

---

## **EARLY PREGNANCY DIAGNOSIS OF COW WITH PSP – B LEVELS IDENTIFICATION**

**Aryogi, D. Ratnawati, dan Y. Adinata**

**Beef Cattle Research Station, Jl. Pahlawan, Grati – Pasuruan, East Java; email: aryogia@gmail.com;**

**dian\_sapo@yahoo.co.id; adinatayudi@yahoo.com**

### **ABSTRACT**

Delay information of pregnancy will less efficient reproductive performance of cow, so it is needed an earlier pregnancy detect method. The presence of Pregnancy Specific Protein B (PSP – B) in blood of cow since early pregnant, can be used for it. Aim of research to obtain data of PSP – B levels in Ongole Crossing cow. Research done for 180 days at research stall of Beef Cattle Research Station and for 30 days at Veterinary Medicine Faculty in Airlangga University; using 20 heads cow who are not pregnant and normal its follicle development, also 2 heads bulls. Observed 24 hours/day during 120 days for mating events, every cow who mated is collected its blood sample on 2<sup>th</sup>, 4<sup>th</sup>, 8<sup>th</sup>, 16<sup>th</sup> and 30<sup>th</sup> days after mated. Analysis blood serum using ELISA method and only carried out from pregnant cow. Parameters : levels of PSP – B and progesterone in a few days pregnant. The data presented descriptively. The results showed : PSP – B and progesterone levels at pregnant age : 2 days = 1.25 and 0.54 ng/ml; 4 days = 2.32 and 0.60 ng/ml; 8 days = 4.84 and 1.44 ng/ml; 16 days = 9.48 and 1.76 ng/ml; also 30 days = 8.24 and 2.12 ng/ml. Conclusion: identification of early pregnancy for local beef cows, through PSP – B levels in blood, can be performed on 2<sup>th</sup> day after occurrence of fertilization.

Keywords : Ongole Crossing cow, PSP – B, early pregnant diagnosis.

### **ABSTRAK**

Informasi terjadinya kebuntingan yang terlambat akan menurunkan efisiensi performans reproduksi sapi induk, sehingga diperlukan adanya metode untuk mendeteksi kebuntingan secara dini. Keberadaan Protein B Spesifik Kebuntingan (PSP – B) di darah sapi induk sejak awal umur kebuntingan, dapat digunakan untuk mengidentifikasi kebuntingan dini tersebut. Penelitian ini bertujuan mendapatkan data kadar PSP – B pada sapi Peranakan Ongole (PO) induk. Penelitian berlangsung selama 180 hari di kandang percobaan Loka Penelitian Sapi Potong dan selama 30 hari di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, menggunakan 20 sapi PO induk yang tidak bunting dan perkembangan folikelnya normal, serta dua sapi PO pejantan. Dilakukan pengamatan terjadinya perkawinan selama 120 hari; setiap hari selama 24 jam; kemudian setiap sapi induk yang dikawini di ambil sampel darahnya pada hari ke 2, 4, 8, 16 dan 30 dari perkawinannya. Analisis sarum darah menggunakan metode ELISA dan hanya dilakukan terhadap sapi yang terbukti bunting. Parameter yang diamati : kadar PSP – B dan hormon progesteron pada beberapa hari umur kebuntingan. Data disajikan secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan : kadar PSP – B dan progesteron pada umur kebuntingan : 2 hari = 1,25 dan 0,54 ng/ml; 4 hari = 2,32 dan 0,60 ng/ml; 8 hari = 4,84 dan 1,44 ng/ml; 16 hari = 9,48 dan 1,76 ng/ml; serta 30 hari = 8,24 dan 2,12 ng/ml. Disimpulkan : identifikasi kebuntingan secara dini pada induk sapi potong lokal, melalui kadar PSP – B darah, dapat mulai dilakukan pada hari kedua setelah terjadinya kebuntingan.

Kata kunci : PO induk; PSP – B, diagnosis kebuntingan lebih dini.

### **INTRODUCTION**

A cow who did not have reproductive process can still to normal life, but it have less/not efficiently maintained. Efforts to improve to reproductive performance cow will be very important part in the effort to increase population of cattle, if followed by ability to detect early pregnancy.

Delay aware of a pregnancy at a cow, will become a negative impact on intake of nutrient deficiency and pregnancy safety threat that already exists, so that is one factor that can cause of beef cattle reproductive performance cow becomes less efficient (Lamaster *et al.*, 2001). Therefore, ability to be able to identify the earlier occurrence of pregnancy in a cow, is expected to a positive impact avoidance of feed nutrients intake that do not enough to physiological needs of pregnant cows, as well as avoiding a young pregnant

cows to be mated again. The aim of this research was to obtain baseline data about presence (levels) of specific protein B in early pregnant cows.

Pregnancy early detection in cattle can be done with identification of substances that are formed since beginning of pregnancy (known as early pregnancy factor (EPF), which it detect specific substances contained in blood and milk as “*Bovine Pregnancy Associated Glycoprotein*” or bPAG (Hafez (2000), also through identification of non specific substances in blood, urine or milk during pregnancy such as progesterone, estrone sulfate (Samik and Safitri, 2010). Aulanni'am , *et al.* (2004) states, a specific antigen that produced from insulating EPF and classified as a specific substance of bPAG , it was Protein B or often called Pregnancy Specific Protein B (PSP-B)

Protein B is one of the specific substance in form of a glycoprotein, it is resulted and secreted into blood by binukleat tropoblast cells of placenta stem (Green *et al.*, 2000), is secreted into blood began less than one day after fertilization, its level increases in next few days, then to decline and disappear after 21 to 30 days from fertilization, so its presence/levels in bovine blood has been used as a means of identifying early pregnancy (DuPlants, 2000) .

## RESEARCH METHODS

This research was conducted for 180 days at an experimental stall of Beef Cattle Research Station (BCReS) and for 30 days at Faculty of Veterinary Medicine, Airlangga University. The research is began with prepare 20 heads of Ongole Crossing (OC) cow which its rectal palpation results indicate that not pregnant and normal its follicle development, also with select 2 heads of OC bull who have been accustomed to natural mating. Livestock are maintained in two stalls with comparison of cows : bull is 10 : 1 (Figure 1).



Figure 1 . Cattles material and its stall of this research

Research in experimental stall of BCReS consists of 120 days for mating cows and blood samples collecting, also 60 days for get enough of old pregnant to can be rectal palpation, in order to obtain certainty and old pregnant cows.

Blood sampling technique is every cows that have been known of its time and date mating (resulted of observation during 24 hours/day for 120 days), blood samples were taken immediately on the first day (as a control ) and then day 2<sup>th</sup>, 4<sup>th</sup>, 8<sup>th</sup>, 16<sup>th</sup> and 30<sup>th</sup> after mating ; the section in jugular vein ; as much as 8 ml ; and using tubes without anti-coagulant. Samples were immediately stored at temperatures 5<sup>0</sup> C for about 60 minutes, then centrifuge with 4000 rpm speed for 15 minutes. Serum is formed in upper layer are transferred to evendoff and stored in freezer for waiting to be analyzed (Figure 2). Blood serum samples that will be analysis of its protein B and progesterone levels at the end of the study, are only from cows that found positive pregnant.

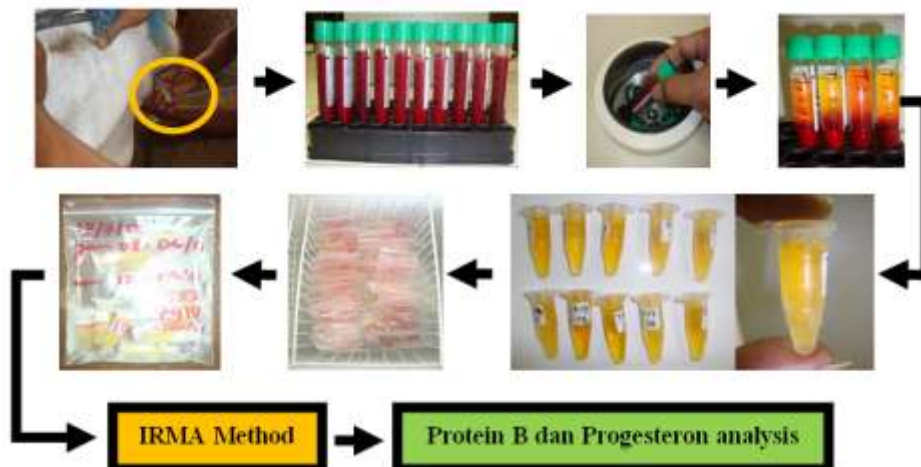


Figure 2. Blood collecting and process of making blood serum samples

Analysis of protein level using kit B CUSABIO from China and progesterone level using kit GB corp from Taiwan. Analysis of hormone progesterone is needed to ensure that cattles who analysis her protein B level is positive and has remained pregnant.

During this study, cows were given ration that containing crude protein 9 – 10 %, crude fiber  $\leq$  22 % and TDN 55 – 60 %, ad libitum control giving (dry matter more than 3% of its body weight cattle). Observation of ration nutrient consumption is done during 2x24 hours/every month.

Parameters were observed :

- a. time and body condition score (BCS) cows at mating
- b. protein B and progesterone levels in some pregnant old
- c. ration nutrients consumption .

Analysis of data : the data obtained are presented descriptively

## RESULTS AND DISCUSSION

### Time and body condition score cows at mating

Data of time and BCS of cows at mating that produced pregnancy, in Table 1. The data shows that 19 of 20 cows had been mated and successful pregnant. To be suspected, it related with BCS of cattle that supported estrous cycles is normal and fertile. BCS of not pregnant cow who is too low (according to Barry, *et al.* ( 2007) under 5.5), tends to cause abnormalities of ovulation so cows are not able to show signs of her estrus Putro, 2007). Kunkle and Sand (2003) provide guidance, cows who will be mated, expected to have BCS between 5.5 to 6.5 (on a scale of 1 to 9).

### Protein B and progesterone levels in some pregnant old

The data of analysis results for protein B and progesterone levels in some pregnant old, showed in Table 2 and in Figure 3. The data in Table 2 or Figure 3 shows that :

- a. at 2 days pregnant old, protein B presence/levels can already be detected. Protein B levels appear higher and peaked at about 16 days of pregnant old, and then tended to decline in about 30 days pregnant old. This results are identical to statement of DuPlants (2000), that is protein B has been produced by zygote begin no more than 24 hours since fertilization, its levels will continue to rise in next few days, than will decreases and disappears after 21 to 30 days of fertilization. DuPlants not mention how much protein levels in several early mating old in cattle, while resulted of this study can inform it.

Table1. Time and BCS cows at mating

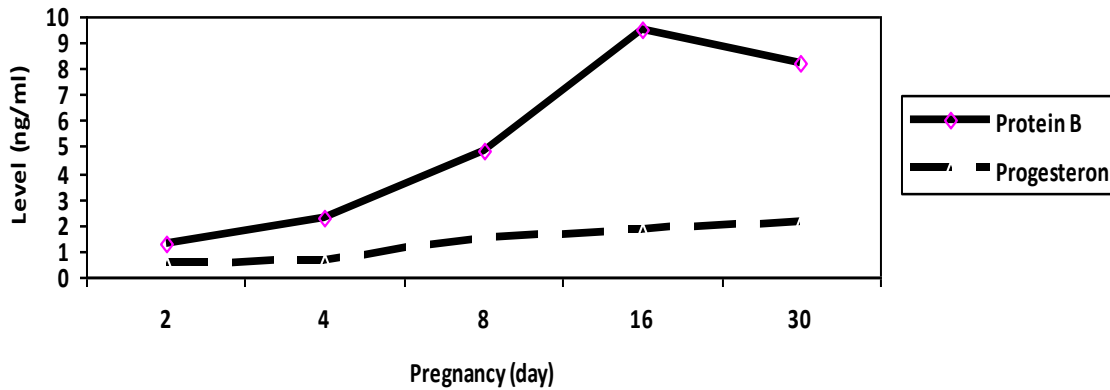
Cows number	Time and BCS cows at mating			
	dates	Time	Body weight (kg)	BCS (1 – 9)
01	17 april	12.47	379	6,0
02	4 april	14.00 and 20.15	374	5,5
03	28 april	08.15 and 10.00	379	5,5
04	07 april	05.45	376	6,0
05	06 mei	9.20	380	6,0
06	14 april	13.00 and 14.40	383	6,5
07	02 april	19.15 and 23.20	380	6,5
08	28 april	14.50 and 16.35	381	6,0
09	24 april	18.30	384	5,5
10	16 mei	07.35	385	6,5
11	13 april	16.30	382	5,5
12	07 mei	08.30 and 10.40	384	6,0
13	12 mei	6.30	385	6,0
14	13 april	10.30 and 11.00	381	5,5
15	11 mei	23.05 and 24.45	383	6,0
16	06 april	11.30 and 12.45	379	6,0
17	12 mei	16.30	383	6,0
18	23 april	18.30	382	6,0
19	09 mei	20.10 and 22.20	384	5,5
20	--	Never mating	382	5,5

Table 2. Protein B and progesterone levels in some pregnant old (ng/ml)

Hormon	Pregnant old (days)				
	2	4	8	16	30
Protein B	1.25 ± 0.75	2.32 ± 1.21	4.84 ± 3.67	9.48 ± 7.45	8.24 ± 7.64
Progesterone	0.54 ± 0.47	0.60 ± 0.43	1.44 ± 0.64	1.76 ± 0.56	2.12 ± 0.69

b . based on protein B content in above, effort toward identification of early pregnancy in cattle by identifying its presence/level of protein B, can be performed after the 2<sup>th</sup> days until 30<sup>th</sup> days from mating.

c. progesterone hormone levels continue to rise slowly appear until about 30 days pregnant. Increased levels of progesterone is one indicator, that cows that are analyzed its content protein B was experiencing pregnancy. Hawsky (2008) explained, progesterone is produced by *corpus luteum* (CL), so that cow is pregnant after ovulation, its CL will produce progesterone with higher and higher levels to suppress *hypothalamus*, and *anterior pituitary* inhibits release of LH and FSH (Leslie, 2003) ; prevent subsequent ovulation by inhibiting development and maturation of *follicles* (Britt, 2008), also prepare *uterine endometrium* for implantation and care of early pregnancy (Atkins *et al.*, 2010).



Gambar 3. Protein B and progesterone level in some pregnant old

#### Ration nutrients consumption

Data of ration nutrients consumption observed, are listed in Table 3. Appears that giving dry matter ration more than 3% of body weight was not able to entirely consumed by cattle. However, when seen BCS cow, ration nutrients intake is enough to cows, so it does not interfere with pregnancy.

Table 3 . Average of ration nutrients consumption of cow

observation	Ration nutrients consumption (kg/head/day)		
	Dry matter	PK	TDN
1 <sup>th</sup> month	10.76 ± 2.11	1.04 ± 0.20	6.03 ± 1.08
2 <sup>th</sup> month	10.91 ± 1.47	1.04 ± 0.18	6.00 ± 0.77
3 <sup>th</sup> month	11.26 ± 1.39	1.10 ± 0.11	6.42 ± 0.69

#### CONCLUSION

Identification of early pregnancy on local cattle through presence protein B levels in blood cattle, can be performed on the second day after fertilization and formed zygote/embryo.

#### REFERENCES

- Atkins, J.A., M.F. Smith, K.J. Wells and T.W. Geary. 2010. Factors affecting pre ovulatory follicle diameter and ovulation rate after gonadotropin-releasing hormone in postpartum beef cows. Part II: Anestrous cows. *J. Anim. Sci.* 88 :2311-2320. 3 November 2011.
- Aulanni'am. 2004. Prinsip dan Teknik Analisis Biomolekul. Cetakan Pertama. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Press. Malang. Hal. 28-45.
- Barry, D.P., K.A. MacDonald, K. Stafford, L. Matthews and J.R. Rache. 2007. Associations between body condition score, body weight and somatic cell count and clinical mastitis in seasonally calving dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 90: 637 – 648.
- Britt, J.H. 2008. Oocyte development in cattle: physiological and genetic aspects. *Re-vista Brasileira de Zootecnia*. R.Bras.Zootec, v.37,suplemento especial p.110-115.
- DuPlants, L.J. 2000. Early Pregnancy Factor. *Lifeissues*. Net. Kochi, Japan. All Right Reserved. Pp 1-2.

- Green, J.A., S. Xie, X. Quan, B. Bao, X. Gan, N. Mathialagan, J.F Beckers and R.M Robert. 2000. Pregnancy Associated Glycoproteins Exhibit Spatially and Temporal Distinct Expressions Pattern During Pregnancy. *Biol Reprod.* 62 : 1624-1631.
- Hafez, E.S.E. 2000. *Reproduction in Farm Animal*. 7th. Ed. Lippincott Williams and Wilkins. A Wolters Kluwer Company. Philadelphia. 172-181.
- Hawsky, W. H., 2008. Follicular Development. On-line Histology Lab Talk. 6 Nov 2011.
- Kunkle, W.E. and R. S. Sand. 2003. Effect of Body Condition on Rebreding. IFAS Extension. University of Florida.
- Lamaster, J.W., J.V. Yelich, J.R. Kemfler, J.K. Fullenwider, C.L. Bernett, M.D. Fanning and J.P. Selph. 2001. Effectiveness of GnRH plus Prostaglandin F2 Alpha for estrus synchronization in cattle of *Bos indicus* breeding. *J. Anim. Sci.* 79. Issue 2:309 – 316.
- Leslie, K.E. 2003. The Events of Normal and Abnormal Postpartum Reproductive Endocrinology and Uterine Involution in Dairy Cows: *Can Vet J.* 1983; 24: 67-71. A Review. 6 November 2011.
- Putro, P.P. 2007. Pengaruh defisiensi nutrisi pada reproduksi sapi betina. *Apre-siasi Peternak Sapi Potong*. Dinas Pertanian D.I.Y. Yogyakarta, 2 Juli 2007.
- Samik, A. dan Safitri, E. 2010. Eksplorasi Protein Spesifik Pregnancy Associated Glyco-protein (PAG) Air Susu Sapi Perah Sebagai Biomarker Untuk Pengembangan Diagnosis Kebuntingan Secara Laboratoris. DIPA STRATNAS 2010.

---

## **EKSPRESI RESIDU GULA GLIKOPROTEIN PADA MUKOSA UTERUS DAN PERUBAHANNYA SELAMA PERKEMBANGAN OVIDUK AYAM PETELUR**

**Bambang Ariyadi<sup>1</sup> dan Yukinori Yoshimura<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Indonesia; email: b\_ari2005@yahoo.com

<sup>2</sup>Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University, Japan

### **ABSTRAK**

Residu gula pada mucin glikoprotein mempunyai peranan penting dalam pencegahan invasi mikroorganisme pada mukosa epitelium di oviduk ayam. Residu gula tersebut dapat diidentifikasi dengan menggunakan lectin. Lectin mengikat residu gula spesifik pada glikoprotein dengan afinitas tinggi. WGA lectin mengikat N-acetylglucosamine (GlcNAc) dan N-acetilneuraminic acid (sialic acid). Jacalin lectin mengikat galactose (Gal) dan N-acetylgalactosamine (GalNAc). MAA lectin mengikat  $\alpha$ -2,3 sialic acid Galactose (di kenal sebagai receptor virus avian influenza). Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi residu gula pada glikoprotein pada mucosa uterus ayam dan perubahannya selama perkembangan uterus ayam. Penelitian ini menggunakan ayam petelur Leghorn putih pada fase bertelur (laying) dan fase molting. Untuk mengetahui keberadaan WGA dan Jacalin lectin pada mucosa uterus ayam menggunakan metode Western blot. Untuk mengetahui keberadaan MAA lectin pada mucosa uterus menggunakan metode histochemistry. Residu gula glikoprotein hasil dari MAA lectin pada fase laying terdeteksi pada permukaan mukosa uterus ayam, dan intensitasnya meningkat pada fase molting. Dengan metode Western blot, terlihat pita spesifik dari residu gula glikoprotein hasil dari WGA dan Jacalin lectin. Dimana pita tersebut mengalami perbedaan berat molekul antara fase laying dan fase molting. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa permukaan mukosa pada uterus ayam mengandung GlcNAc, GalNAc, dan sialic residu pada fase bertelur dan meningkat pada fase molting.

Kata kunci: Oviduct ayam, Molting, Gula glikoprotein, Lectin histochemistry, Western blot.

### **ABSTRACT**

Sugar residues may be incorporated into the glycoprotein of mucin and also be responsible for the attachment of microorganisms to the mucosal epithelium. Sugar residues could be identified and characterized by lectins. Lectins bind to a specific sugar residue of glycoprotein with high affinity. WGA lectin binds to N-acetylglucosamine (GlcNAc) and N-acetilneuraminic acid (sialic acid). Jacalin lectin binds to galactose (Gal) and N-acetylgalactosamine (GalNAc). MAA lectin binds to  $\alpha$ -2,3 sialic acid Galactose. The present study aimed to detect the sugar residues of mucin glycoprotein in the mucosa of Isthmus, Uterus, Vagina and its changes by oviductal growth. White Leghorn hen and molting hens were used. The presence of WGA and Jacalin lectin in the mucosal of uterus were examined by Western blot. The presence of MAA lectin in the mucosal of uterus were examined by histochemistry. Sugar residues stained by MAA lectins were expressed in surface epithelium of isthmus, uterus, vagina of laying hen, whereas their density was likely increased in the non laying hen. In the Western blot analysis showed the band of sugar residues for both WGA and Jacalin lectin, whereas there are differences on molecular weight between laying and molting hen. These results suggest that the surface epithelium in the oviduct contained GlcNAc, GalNAc, and sialic residues.

Key words: Hen oviduct, Molting, Glycoprotein, Lectin histochemistry, Western blot,

### **PENDAHULUAN**

Jaringan mucosa pada oviduct berfungsi sebagai pertahanan fisik untuk menjaga agar jaringan yang berada di bawahnya tetap sehat. Sel-sel epitel pada jaringan mucosa membentuk garis pertahanan terhadap invasi mikroorganisme dari luar jaringan. Permukaan sel epitel tersebut di lapisi oleh lapisan mucus yang melindungi sel epitel dibawahnya dari invasi mikroorganisme (Corfield *et al.*, 2000; Perez-Vilar, 2007; Linden *et al.*, 2008a). Lapisan tersebut mengandung glikoprotein mucin yang dihasilkan (diproduksi) oleh sel-sel epitel jaringan mucosa (Gendler and Spicer, 1995; Linden *et al.*, 2008a). Residu

gula pada glikoprotein mucin berperan penting dalam interaksi terhadap mikroorganisme untuk mencegah invasi mikroorganisme tersebut pada jaringan mukosa (Van Poucke *et al.*, 2010).

Residu gula pada glikoprotein dapat diidentifikasi menggunakan lectin. Lectin mampu mengikat residu gula pada glikoprotein dengan afinitas yang tinggi. Lectin *wheat germ agglutinin* (WGA), yaitu lectin dari *Triticum vulgare*, dapat mengikat secara spesifik terhadap *N-acetylglucosamine* (GlcNAc) dan *N-acetylneuraminic acid* (*sialic acid*). Lectin jacalin, yaitu protein utama dari biji nangka (*Artocarpus heterophyllus*), dapat mengikat secara spesifik terhadap galactose (Gal) and N-acetylgalactosamine (GalNAc) (Kabir, 1998; Tatsuzuki *et al.*, 2009; Fallis *et al.*, 2010). Jung *et al.* (2011) telah melaporkan bahwa sel-sel epitelium dan sel-sel *tubular gland* pada magnum oviduk ayam bereaksi positif terhadap lectin WGA. Hal ini menunjukkan bahwa sel-sel tersebut mengandung residu gula GlcNAc dan sialic acid. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi residu gula pada glikoprotein pada mucosa uterus ayam dan perubahannya selama perkembangan uterus ayam. Residu gula pada glikoprotein pada jaringan mukosa pada oviduk ayam fase bertelur (*laying*) dan fase molting dideteksi menggunakan lectin WGA, MAA, dan jacalin dengan metode *western blot* dan *histochemistry*.

Secara umum, sistem mucosal *barrier* yang dibentuk oleh lapisan mucus, sel-sel epitel yang diikat oleh *tight junction*, dan aktivitas sel-sel leukosit, mempunyai peranan penting untuk mencegah invasi dari mikroorganisme pada jaringan mucosal oviduk ayam. Lapisan mucus, mengandung glikoprotein mucin, mempunyai kemampuan untuk membentuk pertahanan fisik, dan agen pembusuk terhadap mikroorganisme (Linden *et al.*, 2008a). Glikoprotein mucin juga berperan mencegah invasi mikroorganisme dengan cara menghambat adesi bakteri pada permukaan jaringan mukosa (Berry *et al.*, 2002). Glikoprotein mucin juga mempunyai aktifitas sebagai antimicrobial dan juga membawa agen antimicrobial yang lain (Linden *et al.*, 2008b). Glikoprotein mucin yang berlokasi pada permukaan sel mukosa, juga berperan untuk menginisiasi *intracellular signaling* sebagai respon dari invasi bakteri. Dengan demikian glikoprotein mucin dapat berperan sebagai penghalang fisik (*barrier*) dan *reporting function* pada permukaan sel epitel pada mukosa oviduk ayam. (Linden *et al.*, 2008a). *Tight junctions* pada epithelial mukosa berfungsi sebagai *paracellular barrier* yang melindungi jaringan di bawahnya dari invasi dan toxin mikroorganisme (Van Italie and Anderson, 2006; Forster, 2008; Goto and Kiyono, 2012). *Tight junctions* pada epithelial mukosa tersebut membentuk *variable barrier* yang mengatur perpindahan molekul melintasi epitelium secara *paracellular* dan menjaga *homeostasis* (Gonzales-Mariscal *et al.*, 2003; Itoh and Bissel, 2003; Angelow *et al.*, 2008). Jika mikroorganisme tersebut mampu mengatasi dan melewati *epithelial barrier*, dan bereplikasi di jaringan mukosa, maka sel-sel darah putih (sel fagosit) termasuk monosit/ makrofag, atau *polymorphonuclear leukocytes* (PMNs) akan mendeteksi, menelan, dan menghancurkan mikroorganisme tersebut (Murphy *et al.*, 2007; Macia *et al.*, 2012).

## **METODE PENELITIAN**

### Hewan percobaan

Penelitian ini menggunakan ayam petelur *White Leghorn* fase bertelur (*laying*) dan fase molting. Ayam - ayam tersebut dipelihara dan diperlakukan (*treatment*) menurut aturan penelitian pada hewan percobaan dari Hiroshima University, Jepang. Ayam-ayam tersebut berumur sekitar 500 hari dan ditempatkan pada kandang individu. Pada kelompok ayam *laying*, yaitu telah menghasilkan 4 atau lebih telur dalam satu seri peneluran, di beri akses pakan dan minum secara *ad libitum*. Pada kelompok ayam molting, ayam di beri pakan terbatas (25 g/d) dan air minum secara *ad libitum*. Perlakuan tersebut akan menginduksi penghentian produksi telur setelah 5 – 7 hari setelah perlakuan. Ayam kelompok molting diambil sampelnya setelah 20 hari berhenti bertelur.

### Lectin histochemistry

Sampel jaringan mukosa pada oviduk ayam fase *laying* dan fase molting diambil dan difiksasi dalam formalin 10%. Jaringan tersebut kemudian dilakukan dehidrasi dalam alcohol berseri, dan dibenamkan dalam larutan paraffin. Selanjutnya dilakukan irisan jaringan, dan diletakkan pada *slide glass*. Irisan



jaringan dideparafinasi dan diinkubasi dengan 5% (v/v) *normal goat serum* selama 30 menit. Kemudian diinkubasi semalam dengan *biotinylated MAA* pada konsentrasi 20 µg/ml. Selanjutnya diinkubasi dengan *avidin-biotin-peroxidase complex* selama 1 jam. Kemudian diinkubasi dengan DAB-H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, diwarnai dengan hematoxylin, didehidrasi, dan di beri kaca penutup.

#### Western blot analisis

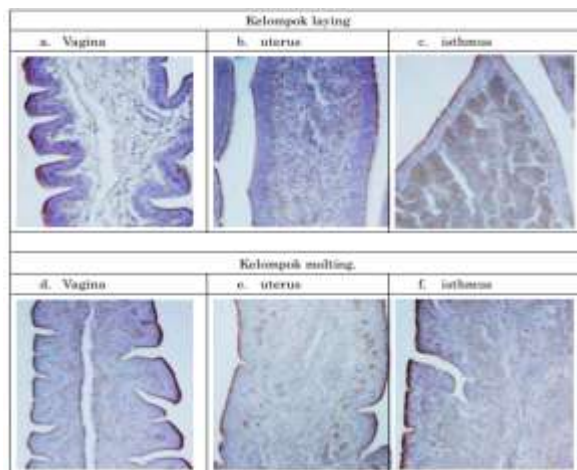
Sampel jaringan mukosa pada oviduk ayam fase laying dan fase molting diambil dan dihomogenisasi dengan *lysis buffer*. Kemudian larutan tersebut diukur kandungan protein dan dimasukkan dalam sumuran *sodium dodecyl sulfate-polyacrilamide gel electrophoresis* (SDS-PAGE). Setelah dielektroforesis dengan SDS-PAGE, membrane dari SDS-PAGE tersebut dilakukan metode *western blot*. Membrane tersebut diinkubasi dengan 5% (v/v) *normal goat serum* selama 30 menit. Kemudian diinkubasi semalam dengan *biotinylated WGA* dan Jacalin pada konsentrasi 20 µg/ml. Selanjutnya diinkubasi dengan *avidin-biotin-peroxidase complex* selama 1 jam. Kemudian diinkubasi dengan DAB-H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> untuk melihat pita spesifik.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

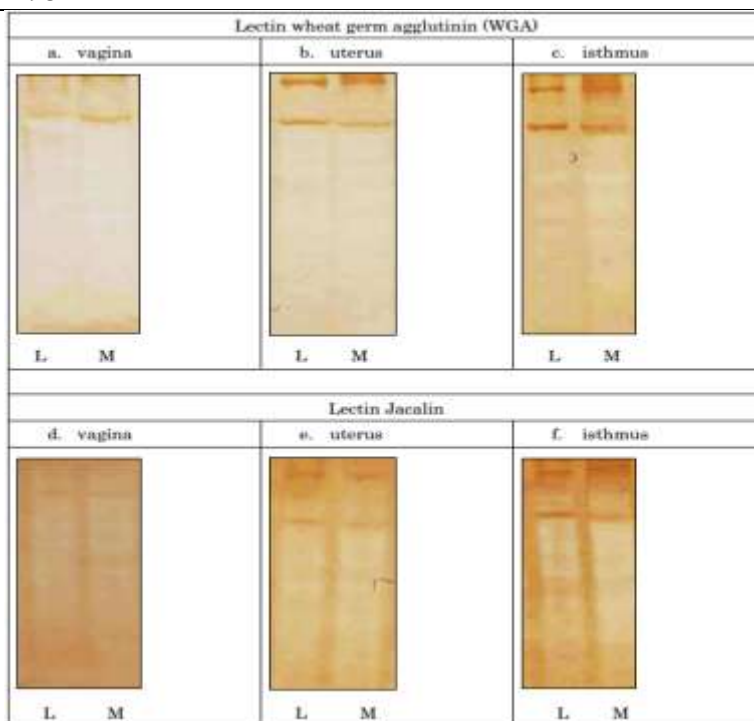
Pengamatan histologi menunjukkan bahwa permukaan epitelium pada mukosa oviduk terdapat *ciliated pseudostratified epithelium* dan terdapat *tubular glands* pada *lamina propria* di isthmus and uterus pada kelompok laying. Pada kelompok molting, tinggi mucosal epithelium mengalami penurunan pada tiap segmen oviduk, *tubular glands* pada isthmus and uterus mengalami regresi.

Hasil dari MAA -lectin histochemistry disajikan pada Gambar 1. Pada kelompok laying, jaringan positif-MAA terdapat pada cilia yaitu pada permukaan mucosal epithelium di vagina, uterus and isthmus. Pada kelompok molting, jaringan positif-MAA juga terdapat pada cilia pada permukaan mucosal epithelium di vagina, uterus and isthmus. Pada kelompok molting ini intensitas jaringan positif MAA relative meningkat dibandingkan dengan kelompok laying.

Pada analisis *western blot* WGA, jaringan mukosa vagina kelompok laying dan molting terdapat satu pita spesifik, sedangkan pada jaringan mukosa uterus dan isthmus terdapat dua pita spesifik. Pada analisis *western blot* Jacalin, jaringan mukosa vagina kelompok laying dan molting terdapat satu pita spesifik, sedangkan pada jaringan mukosa uterus dan isthmus terdapat dua pita spesifik. Dengan metode *western blot*, terlihat pita spesifik dari residu gula glikoprotein hasil dari WGA dan Jacalin lectin. Dimana pita tersebut mengalami perbedaan berat molekul antara fase laying dan fase molting.



Gambar 1. Lectin histochemistry menggunakan MAA pada vagina, uterus and isthmus pada kelompok laying (a-c) dan kelompok molting (d-f). Jaringan positif-MAA terdapat pada cilia pada permukaan mucosal epithelium di vagina, uterus and isthmus. Pada kelompok molting, jaringan positif-MAA juga terdapat pada cilia pada permukaan mucosal epithelium di vagina, uterus and isthmus.



Gambar 2. Analisis *western blot* menggunakan lectin *wheat germ agglutinin* (WGA) dan Jacalin pada vagina, uterus dan isthmus pada kelompok laying (L) dan kelompok molting (M). a-c = lectin WGA; d-f = lectin Jacalin . Pada analisis *western blot* dengan lectin WGA, jaringan mukosa vagina kelompok laying dan molting terdapat satu pita spesifik, sedangkan pada jaringan mukosa uterus dan isthmus terdapat dua pita spesifik. Pada analisis *western blot* dengan lectin Jacalin, jaringan mukosa vagina kelompok laying dan molting terdapat satu pita spesifik, sedangkan pada jaringan mukosa uterus dan isthmus terdapat dua pita spesifik.

## KESIMPULAN

Residu gula glikoprotein hasil dari MAA lectin pada fase laying terdeteksi pada permukaan mukosa uterus ayam, dan intensitasnya meningkat pada fase molting. Dengan metode Western blot, terlihat pita spesifik dari residu gula glikoprotein hasil dari WGA dan Jacalin lectin. Dimana pita tersebut mengalami perbedaan berat molekul antara fase laying dan fase molting. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa permukaan mukosa pada uterus ayam mengandung GlcNAc, GalNAc, dan sialic residu pada fase bertelur dan meningkat pada fase molting.

## DAFTAR PUSTAKA

- Angelow S, Ahlstrom R, and Yu AS. 2008. Biology of claudins. *American Journal of Physiology, Renal Physiology*, 295: 867-876.
- Berry M, Harris A, Lumb R, and Powell K. 2002. Commensal ocular bacteria degrade mucins. *The British Journal of Ophthalmology*, 86:1412-1416.
- Corfield AP, Myerscough N, Longman R, Sylvester P, Arul S, and Pignatelli M. 2000. Mucins and mucosal protection in the gastrointestinal tract: new prospects for mucins in the pathology of gastrointestinal disease. *Gut*, 47:589-594.
- Fallis LC, Stein KK, Lynn JW, and Misamore MJ. 2010. Identification and role of carbohydrates on the surface of gametes in the zebra mussel, *Dreissena polymorpha*. *The Biological Bulletin*, 218:61-74.

- Forster C. 2008. Tight junctions and the modulation of barrier function in disease. *Histochemistry and Cell Biology*, 130:55-70.
- Gendler SJ and Spicer AP. 1995. Epithelial mucin genes. *Annual Review of Physiology*, 57:607-634.
- González-Mariscal L, Betanzos A, Nava P, and Jaramillo BE. 2003. Tight junction proteins. *Progress in Biophysics and Molecular Biology*, 81:1-44.
- Goto Y and Kiyono H. 2012. Epithelial barrier: an interface for the cross-communication between gut flora and immune system. *Immunological Reviews*, 245:147-163.
- Itoh M and Bissell MJ. 2003. The organization of tight junctions in epithelia: implications for mammary gland biology and breast tumorigenesis. *Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia*, 8:449-462.
- Jung JG, Lim W, Park TS, Kim JN, Han BK, Song G, and Han JY. 2011. Structural and histological characterization of oviductal magnum and lectin-binding patterns in *Gallus domesticus*. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 9:1-11.
- Kabir S. 1998. Jacalin: a jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) seed-derived lectin of versatile applications in immunobiological research. *Journal of Immunological Methods*, 212:193-211.
- Linden SK, Florin THJ, and McGuckin MA. 2008a. Mucin dynamics in intestinal bacterial infection. *PLoS One* 3:1-14.
- Linden SK, Sutton P, Karlsson NG, Korolik V, and McGuckin MA. 2008b. Mucin in the mucosal barrier to infection. *Mucosal Immunology*, 1:183-197.
- Macia L, Thornburn AN, Binge LC, Marino E, Rogers KE, Maslowski KM, Vieira AT, Kranich J, and Mackay CR. 2012. Microbial influences on epithelial integrity and immune function as a basis for inflammatory diseases. *Immunological Reviews*, 245:164-176.
- Murphy K, Travers P, and Walport M. 2007. *Janeway's immunobiology*. 7<sup>th</sup> ed. Garland Science, Taylor and Francis Group, New York and London.
- Perez-Vilar J. 2007. Mucin granule intraluminal organization. *American Journal of Respiratory Cell and Molecular Biology*, 36:183-190.
- Tatsuzuki A, Ezaki T, Makino Y, Matsuda Y, and Ohta H. 2009. Characterization of the sugar chain expression of normal term human placental villi using lectin histochemistry combined with immunohistochemistry. *Archives of Histology and Cytology*, 72:35-49.
- Van Itallie CM and Anderson JM. 2006. Claudins and epithelial paracellular transport. *Annual Reviews Physiology*, 68:403-429.
- Van Poucke SGM, Nicholls JM, Nauwynck HJ, and Van Reeth KV. 2010. Replication of avian, human and swine influenza viruses in porcine respiratory explants and association with sialic acid distribution. *Virology Journal*, 7:38:1-14.

---

## **PENGARUH PENAMBAHAN GLISEROL DAN KUNING TELUR TERHADAP MOTILITAS SPERMATOZOA AYAM KAMPUNG DAN FERTILITAS TELUR AYAM NIAGA PETELUR**

**Dadang Mulyadi Saleh**

**Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman**

### **ABSTRAK**

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui motilitas spermatozoa ayam kampung yang diberi gliserol dan kuning telur pada larutan Tris (aminomethane) dan fertilitas telur ayam niaga petelur yang diinseminasi secara intravagina dengan pengencer tris kuning telur gliserol. Semen dari 7 ekor ayam kampung jantan dikumpulkan jadi satu tabung, kemudian ditaruh dalam 5 tabung perlakuan: T1= semen + Tris + 0% KT + 0 % Glycerol; T2 = semen + Tris + 20 % KT + 0 % Glycerol; T3= semen + Tris + 20 % KT + 5 % Glycerol; T4 = semen + Tris + 10 % Glycerol; T5 = semen + Tris + 15 % Glycerol. Semen dan pengencer (1:4) dihomogenkan, setelah itu dibiarkan sekitar 30 menit pada temperature ruang. Setelah itu setiap kelompok semen tersebut diinseminasikan ke masing-masing 8 ekor ayam betina niaga petelur, Isa Brown yang berumur 30 minggu. Koleksi telur dimulai pada hari ke dua setelah inseminasi sampai hari ke 8 peneluran. Data fertilitas telur diperoleh dengan cara candling pada hari ke tujuh dari masa inkubasi. Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa penambahan kuning telur berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap penurunan motilitas spermatozoa ayam kampung dan menurunkan ( $P<0,05$ ) fertilitas telur ayam niaga petelur. Penambahan Glycerol mulai dari 5, 10 dan 15 % berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ) menurunkan motilitas spermatozoa ayam kampung dan juga menurunkan fertilitas telur ayam niaga petelur. Pemberian glycerol 5 vs 10 vs 15 % tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) baik pada motilitas maupun fertilitas telur.

Kata kunci: Glycerol, Kuning telur, Motilitas, Fertilitas, Spermatozoa

### **ABSTRACT**

The purpose of the study was to determine the sperm motility of kampung rooster given glycerol and egg yolk in a solution of Tris (Aminomethane) and egg fertility of commercial laying hens that were intravaginally inseminated of those extenders. A pooled semen from 7 kampung roosters was placed into five tube of treatments, i.e. T1= semen + Tris + 0% EY + 0 % Glycerol; T2 = semen + Tris + 20 % EY + 0 % Glycerol; T3= semen + Tris + 20 % EY + 5 % Glycerol; T4 = semen + Tris + 20 % EY + 10 % Glycerol; T5 = semen + Tris + 20 % EY + 15 % Glycerol. Semen and diluent (1:4) is homogenized, and left it is about 30 minutes at room temperature. After that each of the semen group inseminated into each of 8 commercial laying hens, Isa Brown aged 30 weeks. Egg collection began on day 2 – 8 of insemination. Egg fertility data obtained by candling on day seven of the incubation period. Results of analysis of variance showed that the addition of egg yolk did not affect ( $P >0.05$ ) decreasing sperm motility. However, the fertility of eggs was affected by adding egg yolk. Addition of Glycerol ranging from 5, 10 and 15 % had a significant decrease ( $P < 0.05$ ) on both of sperm motility and fertility of commercial laying hen eggs. Adding glycerol of 5 vs. 10 vs. 15% had no significant effect ( $P> 0.05$ ) on both the motility and fertility of eggs.

Key words: glycerol, egg yolk, motility, fertility, sperm.

### **PENDAHULUAN**

Kuning telur ayam sudah sejak lama digunakan sebagai tambahan dalam pengencer semen sapi yang akan dibekukan. Kuning telur tersebut berguna untuk melindungi semen dari pengaruh cold shock sewaktu pendinginan (Moreno et al., 2011), pembekuan dan juga waktu thawing (Aboagla and Terada, 2004). Selama proses pembekuan nampaknya memiliki pengaruh sinergis dengan krioprotektan (gliserol), sehingga spermatozoa post thawing lebih banyak yang hidup (Pace and Graham, 1974). Keuntungan ini menjadikan penggunaan kuning telur dan juga krioprotektan (gliserol) rutin digunakan dalam pembekuan semen mamalia dan juga semen unggas (Holt, 2000; Madeddu et al., 2010;).

Bagaimanapun keduanya kuning telur ayam dan gliserol menurunkan angka respirasi (Tai et al., 2001) dan menurunkan kemampuan membuahi spermatozoa ayam dan kalkun. Tentu saja hal ini telah lama diketahui bahwa kuning telur dan gliserol bersifat racun pada spermatozoa unggas (Purdy et al., 2009). Hal ini masih belum jelas apakah pengaruh negative dari keduanya terhadap spermatozoa unggas akibat pengaruh langsung dari kuning telur dan gliserol terhadap spermatozoa selama pembekuan atau campur tangan gangguan fertilisasi didalam saluran reproduksi unggas betina.

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui, membuktikan pengaruh penggunaan kuning telur dan gliserol terhadap motilitas dan fertilitas spermatozoa ayam kampung.

## **METODE PENELITIAN**

Semen dari 7 ekor ayam kampung digabungkan menjadi satu tabung. Pengencer Tris ditambah kuning telur dan juga gliserol dihomogenkan, kemudian ditaruh dalam 5 tabung perlakuan: T1= semen + Tris + 0% KT + 0 % Glycerol; T2 = semen + Tris + 20 % KT + 0 % Glycerol; T3= semen + Tris + 20 % KT + 5 % Glycerol; T4 = semen + Tris + 10 % Glycerol; T5 = semen + Tris + 15 % Glycerol. Pengencer ditambahkan ke setiap tabung, dengan rasio antara semen dan pengencer (1:4), setelah itu dihomogenkan, kemudian dibiarkan sekitar 30 menit pada temperature ruang. Setelah itu setiap kelompok semen tersebut diinseminasikan ke masing-masing 8 ekor ayam betina niaga petelur, Isa Brown yang berumur 30 minggu. Koleksi telur dimulai pada hari ke dua setelah inseminasi sampai hari ke 8 peneluran. Data fertilitas telur diperoleh dengan cara candling pada hari ke tujuh dari masa inkubasi. Data motilitas dan fertilitas dianalisis dengan Analisis of variance, kemudian dilanjutkan dengan Uji beda nyata jujur.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Data rata-rata motilitas spermatozoa ayam kampung tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan (%+std) motilitas spermatozoa ayam kampung dan fertilitas telur ayam niaga petelur, koleksi telur hari ke 2-8 setelah inseminasi

PERLAKUAN	MOTILITAS	FERTILITAS
Semen+Tris+ 0% KT+ 0 % Glycerol	65±7,0a	72±15,5a
Semen + Tris + 20% KT + 0 % Glycerol	60±10,0a	45±17,2b
Semen + Tris + 20% KT + 5 % Glycerol	40±12,2b	20±7,5c
Semen + Tris + 20% KT + 10 % Glycerol	40±8,9b	22±5,8c
Semen + Tris + 20% KT + 15 % Glycerol	38±9,5b	15±7,3c

Rataan motilitas spermatozoa ayam kampung berkisar dari 38% sampai 65 %. Nilai motilitas tertinggi diperoleh pada semen tanpa penambahan kuning telur dan tanpa gliserol (65± 7,0 %). Nilai motilitas pada perlakuan semen+Tris + 20 % Kuning telur (KT) 60±10,0 %. Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan KT berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap penurunan motilitas spermatozoa ayam kampung. Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Sugiyatno dan Saleh (2009) dan Moreno et al (2011) yang menyatakan bahwa penambahan kuning telur pada pengencer Na-Sitrat menurunkan motilitas spermatozoa ayam kampung. Tidak adanya perbedaan penambahan kuning telur terhadap motilitas ini diduga karena pengamatan motilitas dilakukan segera dalam kurun waktu sekitar 30 menit setelah pencampuran antara semen dan pengencer. Hasil ini hampir sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Andrabani et al., 2007; Cullow et al., 2007 yang memberikan 20 % kuning telur baik pada pengencer Na-Sitrat ataupun Tris pada semen sapi menunjukkan rata-rata motilitas yang sangat baik.

Hasil analisis rataan motilitas spermatozoa ayam kampung yang diberi perlakuan gliserol menunjukkan bahwa penambahan 5% -15 % gliserol berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ) dalam menurunkan motilitas spermatozoa ayam kampung, sedangkan rataan motilitas yang diberi perlakuan gliserol 5% vs 10% vs 15% tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Nilai rataan motilitas yang terendah diperoleh pada perlakuan penambahan 15 % gliserol. Hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dari hasil penelitian Saleh (2004); Saleh dan Sugiyatno, (2007) yang menyatakan bawa pemberian gliserol 7 % menurunkan motilitas spermatozoa ayam. Peneliti lainnya menyatakan bahwa gliserol bersifat racun bagi spermatozoa, semakin tinggi persentase gliserol semakin tinggi toksisitasnya yang mengakibatkan semakin tinggi menurunkan tingkat motilitas semen ayam (Long and Kulkarni, 2004).

Data rataan fertilitas telur ayam niaga petelur, yang diinseminasi tunggal dengan jumlah spermatozoa/IB sekitar 100 juta spermatozoa/0,1 ml dan koleksi telur mulai hari ke 2 – 8 setelah inseminasi buatan tetera pada Tabel 1. Nilai rataan fertilitas berkisar dari 22 – 72 persen. Nilai Fertilitas tertinggi ( $72\pm 15,5\%$ ) diperoleh dari perlakuan kontrol, semen tanpa ditambah kuning telur dan tanpa gliserol. Nilai fertilitas terendah ( $15\pm 7,3\%$ ) diperoleh dari perlakuan semen yang ditambah 20 % kuning telur dan 15 % gliserol. Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan Kuning telur berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ) dalam menurunkan fertilitas telur ayam niaga petelur ( $75\pm 15,5\%$  vs  $45\pm 17,2\%$ ), dan penambahan gliserol (5-15%) berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ) menurunkan fertilitas telur ayam niaga petelur. ( $45\pm 17,2\%$  vs  $20\pm 7,5\%$  vs  $22\pm 5,8\%$  vs  $15\pm 7,3\%$ ). Fertilitas antar perlakuan semen yang ditambah gliserol 5%, vs 10 % dan 15 %) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ ). Hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan beberapa hasil penelitian lainnya (Saleh 2004; Sugiyatno dan Saleh, 2009) kuning telur menurunkan fertilitas telur, yang diduga penurunan ini terjadi sewaktu spermatozoa berada disaluran reproduksi betina. Demikian pula halnya dengan glycerol yang mempunyai sifat toksik yang berakibat menurunkan fertilitas telur (Saleh dan Sugiyatno, 2007).

## **KESIMPULAN**

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian kuning telur berguna untuk mempertahankan motilitas spermatozoa ayam kampung dan menurunkan fertilitas telur, sedangkan penambahan gliserol 5 – 15 persen menurunkan motilitas spermatozoa ayam kampung dan menurunkan fertilitas telur ayam petelur.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Aboagla EM and T Terada, 2004. Effect of egg yolk during the freezing step of cryopreservation on the viability of goat spermatozoa. *Theriogenology* 62:1160-1172.
- Andrabi SMH., MS Ansari, N Ulah, M Anwar, A Mehmood and S Akter, 2007. Duck egg yolk in extender improves the freezability in buffalo bull spermatozoa. *Anim. Reprod. Sci.* 104, 427-433
- Clulow JR., WMC Maxwell, G Evans and LHA Morris, 2007. A comparison of duck and chicken egg yolk for the cryopreservation of stallion sperm. *Aust. Vet. J.* 85, 232-235.
- Holt W.V., 2000. Basic aspects of frozen storage of semen, *Anim. Reprod. Sci.* 62, 3–22.
- Long JA and G. Kulkarni, 2004. An Effective Method for Improving the Fertility of Glycerol- Poultry Semen. *Poultry Science* 83:1594–1601.
- Madeddu, M., F. Berlinguer, V. Pasciu, S. Succu, V. Satta, C.G. Leoni, A. Zinellu, M. Muzzeddu, C. Carru, S. Naitana, 2010. Differences in semen freezability and intracellular ATP content between the rooster (*Gallus gallus domesticus*) and the Barbary partridge (*Alectoris barbara*), *Theriogenology* 74. 1010–1018.
- Moreno J S., M.A. Coloma, A. Toledano-Díaz, J. Dorado, A. P.Pastor, A. L. Sebastián, 2008. A comparison of the protective action of chicken and quail egg yolk in the cryopreservation of Spanish ibex epididymal spermatozoa, *Cryobiology* 57, 25–29.

- Moreno JS, C Castano AT Diaz, MA Colona, AL Sebastian, MT Prieto and JL Campo. 2011. Semen Cryopreservation for creation of a Spanish poultry breeds cryobank: Optimization of freezing rate and equilibration time. *Poultry Sci.* 90: 2047-2053.
- Pace M.M., E.F. Graham, Components in egg yolk which protect bovine spermatozoa during freezing, *J. Anim. Sci.* 39 (1974) 1144–1149.
- Purdy PH., Y Song, FG Silversides and HD Blackburn, 2009. Evaluation of glycerol removal techniques, cryoprotectant and insemination methods for cryopreserving rooster sperm with implications regeneration of breed or line or both. *Poult. Sci.* 88, 2184-2191
- Saleh DM., 2004. Optimization of semen processing and cryopreservation techniques in Philippine Native Rooster (*Gallus gallus domesticus* L). Ph.D. Thesis University of The Philippines Los Banos (UPLB) Philippines.
- Saleh DM dan Sugiyatno, 2007. Pengaruh aras glycerol terhadap motilitas dan fertilitas spermatozoa ayam kampung setelah dibekukan dengan Nitrogen cair. *Jurnal Produksi Ternak.* Januari 2007. No. 1, Vol 9:45-48
- Sugiyatno dan DM Saleh, 2009. Effect of various levels of egg yolk on semen quality and fertility of native chicken spermatozoa. *Proceeding of AINI University of Jenderal Soedirman, Purwokerto.*
- Tai J.J., J.C. Chen, K.C. Wu, D.S. Wang, C. Tai, 2001. Cryopreservation of gander semen, *Br. Poul. Sci.* 42, 384–388.

---

## **PENAKSIRAN PARAMETER GENETIK KARAKTERISTIK BOBOT TETAS DAN PERTUMBUHAN ITIK MAGELANG**

**Dattadewi Purwantini, R. Singgih Sugeng Santosa, dan Ismoyowati**

**Fakultas Peternakan. Universitas Jenderal Soedirman. Jl. Dr. Soeparno Kampus Karangwangkal Kotak Pos 110, Purwokerto 53123, Indonesia; email: dattadewi2002@yahoo.com**

### **ABSTRAK**

Penelitian bertujuan untuk menaksir parameter genetik karakteristik bobot tetas dan pertumbuhan pada itik Magelang. Parameter genetik yang diamati meliputi nilai heritabilitas ( $h^2$ ) dan korelasi genetik ( $r_G$ ). Materi penelitian terdiri atas itik Magelang sebanyak 440 ekor terdiri atas 5 ekor pejantan, 50 ekor induk dan 385 ekor keturunannya. Metode penelitian yang digunakan untuk penaksiran nilai  $h^2$  adalah dengan kovariansi antar saudara kandung, sedangkan  $r_G$  dengan pola searah *Single Pair Mating*. Induk itik dikawinkan secara acak dengan pejantan dalam populasi tersebut. Tujuh ekor *day old duck* (dod) dari setiap induk diukur bobot tetas dan pertumbuhannya sampai umur 8 minggu. Penelitian ini berhasil memperoleh rata-rata dan simpang baku bobot tetas, bobot umur delapan minggu dan pertumbuhan relatif pada itik Magelang masing-masing adalah  $47,34 \pm 2,29$  g;  $876,70 \pm 43,28$  g dan  $0,22 \pm 0,007$ . Nilai  $h^2$  dan standar error karakteristik bobot tetas bobot umur delapan minggu dan pertumbuhan pada itik Magelang masing-masing adalah  $0,49 \pm 0,073$ ;  $0,41 \pm 0,098$  dan  $0,58 \pm 0,032$ , sedangkan nilai  $r_G$  antara karakteristik bobot tetas dengan pertumbuhan dan bobot umur delapan minggu masing-masing 0,882 dan 0,796. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa parameter genetik yaitu nilai heritabilitas dan korelasi genetik karakteristik bobot tetas dan pertumbuhan pada itik Magelang relatif tinggi. Karakteristik bobot tetas dan, pertumbuhan dapat dipertimbangkan sebagai kriteria seleksi pada program pemuliaan itik Magelang.

Kata kunci: Parameter genetik, bobot tetas, pertumbuhan, itik Magelang

### **PENDAHULUAN**

Itik Magelang adalah salah satu itik lokal yang merupakan sumberdaya genetik ternak unggas di Indonesia yang mempunyai keunggulan sebagai penghasil telur dan daging yang penting sebagai sumber protein hewani dengan warna bulu yang spesifik serta daya adaptasinya relatif tinggi terhadap lingkungan baru sehingga mudah berkembang. Itik Magelang dapat berkembang di daerah dengan ketinggian antara 200-600 m di atas permukaan laut (dpl) atau dataran tinggi yang sejuk. Pemerintah telah menetapkan itik Magelang melalui Keputusan Menteri Pertanian 70/kpts/PD.410/2/2013 tentang penetapan rumpun itik Magelang (Dinas Peternakan dan Perikanan (Peterikan) Kabupaten Magelang, Jawa Tengah, 2013).

Kemampuan produksi itik di tingkat peternak pada umumnya relatif tinggi dan beragam, tetapi peternak tidak mampu mempertahankan induk-induk yang mempunyai kemampuan produksi tinggi, karena tidak mempunyai catatan atau informasi yang akurat (Purwantini *et al.*, 2005). Pemilihan bibit itik pada umumnya dilakukan secara visual berdasarkan penampilan tubuh atau performansnya, sehingga bersifat sangat subyektif (Setioko dan Istiana, 1997). Perbaikan mutu genetik merupakan alternatif yang relatif efektif karena akan memberikan dampak yang lebih permanen. Kemurnian dan peningkatan mutu genetik jenis itik tersebut perlu dilakukan melalui seleksi dan perkawinan atau persilangan yang terencana sehingga akan diperoleh bibit itik Magelang unggul, yang dapat digunakan sebagai tetua yang akan datang. Seleksi untuk tujuan peningkatan mutu genetik ternak memerlukan suatu penaksiran parameter genetik. Parameter genetik yang paling banyak digunakan dalam penaksiran mutu genetik adalah nilai heritabilitas ( $h^2$ ) dan korelasi genetik ( $r_G$ ).

Karakteristik bobot tetas dan pertumbuhan adalah ekspresi sifat kuantitatif yang pemunculannya tergantung pada faktor genetik dan lingkungan. Besarnya pengaruh faktor genetik terhadap suatu karakteristik yang dapat diwariskan kepada keturunannya ditentukan oleh nilai heritabilitas, sedangkan keeratan hubungan antar karakteristik yang dipengaruhi oleh faktor genetik adalah korelasi genetik.



Penaksiran nilai  $h^2$  dan  $r_G$  karakteristik bobot tetas dan pertumbuhan pada itik Magelang sampai saat ini belum banyak dipublikasikan, oleh karena itu pada penelitian ini ingin mengetahui taksiran nilai heritabilitas ( $h^2$ ) dan korelasi genetik ( $r_G$ ) masing-masing dengan kovariansi antar saudara kandung dan pola searah *Single Pair Mating*. Nilai  $h^2$  karakteristik produktif yang diperoleh dapat digunakan sebagai tolok ukur keberhasilan seleksi pada penelitian selanjutnya. Nilai  $h^2$  yang tinggi akan memberikan respon seleksi yang tinggi pula. Sebaliknya apabila nilai  $h^2$  relatif rendah, maka program seleksi tidak akan efektif sehingga program persilangan akan lebih baik (Cameron, 1997). Korelasi genetik dapat dimanfaatkan untuk menentukan sifat produksi lain yang dapat dijadikan kriteria seleksi apabila sifat pertama yang dipilih sebagai kriteria seleksi terlalu sulit atau terlalu mahal untuk dilakukan (Martoyo, 1992).

Penelitian bertujuan untuk menaksir parameter genetik karakteristik bobot tetas dan pertumbuhan pada itik Magelang. Parameter genetik yang diamati meliputi nilai heritabilitas ( $h^2$ ) dan korelasi genetik ( $r_G$ ).

### METODE PENELITIAN

Materi penelitian terdiri atas itik Magelang sebanyak 440 ekor terdiri atas 5 ekor pejantan, 50 ekor induk dan 385 ekor keturunannya. Catatan produksi itik tersebut terdiri atas silsilahnya, bobot tetas, bobot badan mingguan sampai delapan minggu. Itik yang diamati, dipelihara di bawah pengaruh tatalaksana pemeliharaan yang seragam. Induk itik dikawinkan secara acak dengan pejantan dalam populasi tersebut. Tujuh ekor *day old duck* (dod) dari setiap induk diukur karakteristik bobot tetas dan pertumbuhan relatifnya sampai umur 8 minggu.

Pertumbuhan relatif dihitung berdasarkan Brody (1945):

$$LPR = \frac{w_2 - w_1 / t_2 - t_1}{\frac{1}{2}(w_2 + w_1)}$$

Keterangan :

LPR = Laju Pertumbuhan Relatif

$W_1$  = bobot tetas

$W_2$  = bobot badan pada umur 8 minggu

Metode penelitian untuk penaksiran nilai  $h^2$  dan  $r_G$  dengan kovariansi antar saudara kandung (*full sib*) menggunakan rancangan acak lengkap pola satu arah *Single Pair Mating* dengan ulangan sama berdasarkan petunjuk Becker (1992). Perkawinan pejantan dan induk sebagai perlakuan (m) dan *dod* yang mempunyai hubungan saudara sekandung sebagai ulangan (n), pengamatan dilakukan pada bobot tetas dan pertumbuhan relatif selama delapan minggu. Pada ternak unggas penggunaan analisis tersebut dapat dilakukan, karena memungkinkan terdapat satu pasang perkawinan (famili) dimana setiap pejantan mempunyai beberapa keturunan dalam waktu yang bersamaan hanya dari satu betina.

Model matematis yang digunakan adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

$Y_{ij}$  = Nilai pengamatan suatu karakteristik suatu dari anak ke j pada famili ke i.

$\mu$  = nilai tengah populasi

$\alpha_i$  = Pengaruh famili (perkawinan) ke i

$\epsilon_{ij}$  = Pengaruh lingkungan yang tidak terkontrol dan simpangan genetik anak (individu) dalam kelompok famili.

Nilai  $h^2$  suatu karakteristik ditaksir menggunakan kovariansi antar saudara kandung (*full sib*) (Becker, 1992) dengan formula:

$$Cov_{FS} = \frac{1}{2}\sigma_A^2 + \frac{1}{4}\sigma_D^2 \quad \text{dan} \quad t = \frac{\frac{1}{2}\sigma_A^2 + \frac{1}{4}\sigma_D^2}{\sigma_P^2}$$

$Cov_{FS}$  adalah kovariansi atau peragam antar saudara kandung (*full sib*),  $\sigma_A^2$  adalah ragam genetik aditif,  $\sigma_D^2$  adalah ragam genetik dominansi,  $\sigma_P^2$  adalah ragam total dan  $t$  adalah korelasi fenotipik antar anggota famili. Sehingga nilai heritabilitas adalah  $h = 2t$

Salah baku taksiran heritabilitas yang menunjukkan kecermatan taksiran heritabilitas dihitung dengan formula:

$$SE(h^2) = 4 \sqrt{\frac{2(1-t)^2 \{1 + (k-1)t\}^2}{k(k-1)(m-1)}}$$

$SE(h^2)$  adalah salah baku taksiran heritabilitas,  $k$  adalah koefisien jumlah anak setiap perkawinan dan  $m$  adalah jumlah perkawinan.

Korelasi genetik ( $r_G$ ) ditaksir dengan membandingkan peragam antar karakteristik dengan hasil kali simpang baku dua karakteristik yang berkorelasi berdasarkan petunjuk Becker (1992) sbb:

$$r_G = \frac{4Cov_{XY}}{\sqrt{4\sigma^2_{(XX)} \times 4\sigma^2_{(YY)}}$$

$Cov_{XY}$  adalah peragam karakteristik pertama dan kedua,  $\sigma^2_X$  adalah ragam karakteristik pertama dan  $\sigma^2_Y$  adalah ragam karakteristik kedua.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Performans produksi.** Hasil penelitian diperoleh rataan dan simpang baku karakteristik bobot tetas, bobot umur 8 minggu dan pertumbuhan relatif pada itik Magelang tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan dan simpang baku karakteristik bobot tetas, bobot umur 8 minggu dan pertumbuhan relatif pada itik Magelang

Karakteristik	Rataan dan simpang baku
Bobot tetas (g)	47,34 ± 2,29
bobot umur 8 minggu (g)	876,70 ± 43,28
Pertumbuhan relatif	0,22 ± 0,007

Lestari *et al.* (2013) melaporkan bahwa rataan bobot tetas pada itik Magelang adalah 41,7 ± 3,09 g, sedangkan Arifah *et al.* (2013) melaporkan bobot umur 4 dan 10 minggu masing-masing 349,68 ± 46,92 g dan 1021,23 ± 45,50 g dengan pertumbuhan relatif sebesar 0,17 ± 0,013. Perbedaan hasil yang diperoleh diduga karena perbedaan jumlah populasi yang digunakan, waktu dan tempat pengukuran.

**Nilai heritabilitas.** Hasil penaksiran nilai heritabilitas dan salah baku karakteristik bobot tetas, bobot umur 8 minggu dan pertumbuhan relatif itik Magelang tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai heritabilitas dan standar error karakteristik bobot tetas, bobot umur 8 minggu dan pertumbuhan relatif pada itik Magelang

Karakteristik	Nilai heritabilitas dan salah baku
Bobot tetas (g)	0,49 ± 0,073
bobot umur 8 minggu (g)	0,41 ± 0,098
Pertumbuhan relatif	0,58 ± 0,032

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai heritabilitas karakteristik bobot tetas, bobot umur 8 minggu dan pertumbuhan relatif pada itik Magelang termasuk kategori tinggi dengan salah baku yang relatif rendah. Menurut Warwick *et al.* (1995) dan Cameron (1997) nilai  $h^2$  berkisar antara 0 dan 1,  $h^2 \leq 0,1$  dikategorikan rendah,  $h^2 < 0,1 \leq 0,3$  adalah sedang dan  $h^2 > 0,3$  dikategorikan tinggi. Kondisi ini menunjukkan bahwa keragaman yang tampak dalam karakteristik tersebut dipengaruhi oleh keragaman genetik dan relatif sedikit yang dipengaruhi oleh keragaman lingkungan. Karakteristik produksi dengan nilai  $h^2$  yang relatif tinggi dapat digunakan sebagai kriteria seleksi untuk memilih tetua itik Magelang pada waktu yang akan datang.

Susanti dan Prasetyo (2008) melaporkan nilai heritabilitas yang dianalisis dengan *animal model Restricted Maximum Likelihood (REML)* menggunakan program PEST dan VCE 4.2 untuk umur pertama bertelur pada itik Alabio diperoleh sebesar  $0,047 \pm 0,043$ ; bobot telur pertama  $0,160 \pm 0,098$ ; produksi telur 12 minggu  $0,235 \pm 0,087$  dan  $h^2$  produksi telur 24 minggu adalah  $0,127 \pm 0,088$  tampak bahwa nilai heritabilitas sifat-sifat produksi telur itik Alabio termasuk kategori rendah. Mucha *et al.* (2014) mengestimasi koefisien heritabilitas bobot karkas dan sifat tubuh pada itik *Mulards* yaitu persilangan antara itik asli Pekin yang digunakan untuk produksi daging di Polandia dengan itik Muscovy, dilaporkan bahwa koefisien heritabilitas yang tertinggi diperoleh untuk bobot badan umur 11 minggu yaitu sebesar 0,75, sedangkan otot dada (0.69), bobot sayap (0.70), bobot karkas (0.65), dan kulit dengan bobot subkutan lemak (0.57). Xu *et al.* (2011) memperoleh taksiran heritabilitas bobot badan, bobot dada dan ketebalan daging dada itik Pekin menunjukkan nilai yang sedang sampai tinggi (0,20-0,53), sedangkan bobot otot dada dan persentase daging dada adalah 0,50 dan 0,47. Menurut Warwick *et al.* (1995) heritabilitas bukan suatu konstanta atau nilai absolut, sehingga nilainya relatif berbeda tergantung pada populasi dan karakteristik yang diamati, perbedaan metode dan model analisis yang digunakan.

**Korelasi genetik.** Keeratan hubungan antara dua variabel dapat dinyatakan dengan korelasi. Korelasi fenotipe pada ternak dapat disebabkan karena faktor genetik dan lingkungan. Korelasi genetik terjadi karena adanya pengaruh gen-gen yang bersifat *pleiotropy* yaitu sebuah gen yang dapat mempengaruhi dua sifat atau lebih, maupun karena adanya *linkage gen* yaitu dua gen atau lebih yang saling mempengaruhi karena letaknya berdekatan dalam kromosom (Warwick *et al.*, 1995). Nilai-nilai korelasi genetik ini berperan dalam mengukur respon seleksi terkorelasi yaitu perubahan genetik atau respon pada sifat kedua sebagai akibat seleksi pada sifat pertama. Nilai korelasi genetik yang diamati dalam penelitian ini adalah bobot tetas dengan pertumbuhan dan bobot umur delapan minggu pada itik Magelang yang tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Korelasi genetik antar karakteristik bobot tetas dengan pertumbuhan dan bobot umur delapan minggu pada itik Magelang

Korelasi genetik antar karakteristik	Nilai Korelasi genetik
Bobot tetas dengan pertumbuhan	0,882
Bobot tetas dengan bobot umur delapan minggu	0,796.

Tabel 3 menunjukkan bahwa korelasi genetik antar bobot tetas dengan pertumbuhan dan bobot umur delapan minggu pada itik Magelang relatif tinggi yaitu 0,882 dan 0,796. Kondisi ini menunjukkan bahwa bobot tetas dapat digunakan sebagai kriteria seleksi pada itik Magelang. Bobot tetas yang tinggi didukung dengan manajemen pemeliharaan yang optimal akan memberikan pertumbuhan yang relatif tinggi.

Susanti dan Prasetyo (2008) memperoleh nilai korelasi genetik antara produksi telur 24 minggu dengan umur pertama bertelur, bobot telur pertama dan produksi telur 12 minggu pada itik Alabio masing-masing adalah 0,349; 0,016 dan 0,996. Xu *et al.* (2011) memperoleh korelasi genetik antara bobot badan dengan bobot otot dada dan persentase daging dada itik Pekin adalah 0,74 dan 0,25 sedangkan korelasi genetik antara persentase daging dada dengan ketebalan daging dada sebesar 0,71 sehingga dinyatakan bahwa sifat ukuran tubuh dapat digunakan sebagai indeks seleksi pada itik Pekin. Mucha *et al.* (2014)

melaporkan korelasi genetik antara sifat otot dada, bobot sayap, bobot karkas, dan kulit pada itik *Mulards* bernilai positif.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa parameter genetik yaitu nilai heritabilitas dan korelasi genetik karakteristik bobot tetas dan pertumbuhan pada itik Magelang relatif tinggi. Karakteristik bobot tetas dan pertumbuhan dapat dipertimbangkan sebagai kriteria seleksi pada program pemuliaan itik Magelang.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Arifah, N., Ismoyowati and Ning Iriyanti, 2013. Tingkat Pertumbuhan dan Konversi Pakan pada berbagai Itik Lokal Jantan (*Anas Plathyrrhinchos*) dan Itik Manila Jantan (*Cairrina moschata*). Jurnal Ilmiah Peternakan 1(2): 718 - 725
- Becker, W.A., 1992. Manual Quantitative Genetics. Eight<sup>th</sup> Edition. Student Book Corporation. Washington.
- Brody, S., 1945. *Bioenergetics and Growth*. Reinhold Pub.Corp., New York Halaman: 18.
- Cameron, D., 1997. Selection Indices and Prediction of genetic Merit in animal Breeding. Roslin Institute. Edinburg, UK.
- Dinas Peternakan dan Perikanan (Peterikan) Kabupaten Magelang, Jawa Tengah, 2013. Bebek Kalung, Potensi Besar Itik Magelang. Livestockreview.com, Bisnis.
- Lestari, E., Ismoyowati and Sukardi, 2013. Korelasi antara Bobot Telur dengan Bobot Tetas dan Perbedaan Susut Bobot pada Telur Entok (*Cairrina moschata*) dan Itik (*Anas plathyrrhinchos*). Jurnal Ilmiah Peternakan Vol 1, No 1
- Martojo, H., 1992. Peningkatan Mutu Genetik Ternak. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktor Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. IPB. Bogor.
- Purwantini, D., Ismoyowati, Prayitno and A.T.A. Sudewo, 2005. Menciptakan Bibit Unggul Itik Lokal Berproduksi Tinggi. Laporan Hibah Bersaing XII. Proyek Pengkajian dan Penelitian Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Mucha, S., E. Gornowicz, M. Lisowski, B. Grajewski, J. Radziszewska and T. Szwaczkowski, 2014. Genetic parameters of carcass traits in ducks from a crossbred population. Ann. Anim. Sci., Vol. 14, No. 1 43–53
- Setioko, A. R. dan Istiana. 1997. Perbibitan itik Alabio di Hulu Sungai Tengah, Kalimantan Selatan. Pros. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Puslitbangnak, Bogor.
- Susanti, T dan L.H. Prasetyo, 2008. Pendugaan Parameter Genetik Sifat-Sifat Produksi Telur Itik Alabio
- Warwick, E.J., M. Astuti dan W. Hardjosubroto. 1995. Pemuliaan Ternak. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Xu, T.S., X.L Liu, W. Huang and S.S. Hou, 2011. Estimates of Genetic Parameters for Body Weight and Carcass Composition in Pekin Ducks. Journal of Animal and Veterinary Advances 10 (1): 23-28,2011

## **GAMBARAN HISTOPATOLOGI ORGAN KELINCI YANG TERINFEKSI *Eimeria sp.* KASUS LAPANG DI KABUPATEN BANYUMAS**

**Diana Indrasanti, Mohandas Indradji, dan Sri Hastuti**

**Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman; email: dianaindrasanti@gmail.com**

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran organ dan histopatologi dari hati, duodenum, sekum dan ginjal kelinci yang mengalami perubahan akibat koksidirosis. Penelitian ini dilakukan di sentra peternakan kelinci di Kabupaten Banyumas. Sembilan sentra peternakan kelinci telah di survai, yaitu di Desa Kedung Banteng, Sumampir, Karanggantung, Rempoah, Banjarsari Kulon, Banjarsari Wetan, Banyumas, Sumpiuh dan Sokaraja. Metode pengambilan sampel dengan *selected sampling (convenient sampling)* dan data dianalisis secara deskriptif. Materi yang digunakan adalah kelinci yang menunjukkan gejala klinis terinfeksi koksidirosis. Metode penelitiannya adalah pemeriksaan feses dengan metode natif dan sentrifus serta pemeriksaan histopatologi dari 4 organ yaitu ren, hepar, duodenum dan sekum. Sampel yang telah diperiksa sebanyak 52 buah, dimana 19 sampel dinyatakan positif terinfeksi *Eimeria sp.* Pemeriksaan makroskopik organ kelinci yang terinfeksi koksidirosis menunjukkan hasil yang beragam, diantaranya adanya nodul-nodul putih pada hepar, sekum dan ren, dimana sebagian besar sampel menunjukkan gejala makroskopik yang tidak menciri. Analisis histopatologi organ yang terinfeksi koksidirosis menunjukkan gejala degenerasi hidropik, nekrosis dan infiltrasi limfosit yang bersifat multifokal, degenerasi melemak dan radang disekitar pembuluh darah hepar, pada duodenum terdapat radang, nekrosis, limfoproliferatif dan oedema. Sedangkan pada sekum terdapat radang, oedema dan terdapat stadium *Eimeria sp.* disertai infiltrasi eosinofil dan limfosit di mukosa, serta pada ren terdapat nekrosis epitel tubulus, proliferasi sel mesangial di glomerulus dan radang interstitialis.

Kata kunci: organ kelinci, koksidirosis, *Eimeria sp.*

### **ABSTRACT**

The aim of the present study was to obtain histopathological changes of the liver, duodenum, coecum and kidney of rabbits from field infected cases by *Eimeria sp.* in rabbit breeding centers in Banyumas District. Survey of rabbit coccidiosis was conducted in nine rabbit breeding centers, located in Kedungbanteng, Sumampir, Karanggantung, Rempoah, Banjarsari Kulon, Banjarsari Wetan, Banyumas, Sumpiuh and Sokaraja Villages. Sampling method was selected sampling (convenient sampling) and data was analyzed using descriptive method. Material research was a rabbit showing clinical symptoms that were infected with coccidiosis. Methods research were examination fecal samples from the collected rabbits by native and centrifugal flotation, oocysts sporulation and histopathology analysis. The numbers of sample examined were fecal from 52 rabbits. Coccidiosis occurred in 19 rabbits belonging to different ages, sexes and breeds. Histopathological lesions in the liver showed hydropic degeneration, multifocal necrosis and infiltration of lymphocytes, degeneration of fat and inflammation of the blood vessels surrounding the liver. Histopathological lesions in the duodenum showed inflammation, necrosis, limfoproliferatif and oedema. In the coecum, there were inflammation, oedema and developmental stages of *Eimeria sp.* accompanied by infiltration of eosinophils and lymphocytes in the mucosa. Tubular epithelial kidney was necrosis. There was mesangial cell proliferation in glomerular and interstitial inflammation.

Keywords: rabbit organs, coccidiosis, *Eimeria sp.*

### **PENDAHULUAN**

Kelinci merupakan salah satu komoditi peternakan yang potensial sebagai penyedia daging. Kecenderungan konsumen yang lebih menyukai daging berlemak dan berkolesterol rendah dapat memperoleh alternatif melalui konsumsi daging kelinci (Ensminger, 1990). Koksidirosis penting secara ekonomi dan merupakan penyakit pada kelinci muda, terutama dalam masa pencapaian usia kawin dan tumbuh kembang apabila tingkat sanitasi buruk (mortalitas 5-100%). Beberapa dampak kerugian ekonomi yang ditimbulkan berupa penurunan berat badan, metabolisme vitamin, lemak dan energi, penurunan

efisiensi makanan dan menghambat penambahan berat. Tercatat sebelas spesies koksidia usus, coecum maupun colon yang memiliki tingkat patogenesis bervariasi (Iskandar, 2005; Yakhchali and Tehrani, 2007). Pada kelinci terdapat dua bentuk koksidiosis, yaitu koksidiosis hepar yang disebabkan oleh *Eimeria steidae* dan koksidiosis intestinal yang disebabkan oleh *E. magna*, *E. perforans*, *E. media*, *E. irresidua*, *E. piriformis*, *E. caecicola*, *E. intestinalis*, *E. elongata*, *E. nagpurensis*, *E. matsubayashii* (Coudert et al., 1995).

Histopatologi adalah pemeriksaan morfologi sel atau jaringan pada sediaan mikroskopik dengan pewarnaan metode Mallory untuk menetapkan diagnosis kelainan degenerasi, radang, atau infeksi dan neoplasma (Suntoro, 1983 yang disitasi Lestari et al, 2006). Pemeriksaan histopatologi koksidiosis dapat mengetahui perubahan organ yang terjadi dan tahap perkembangan parasit secara mikroskopik (Al-Rukibat 2001; Darzi, 2007; Al-Mathal, 2008; Amer, et al., 2010). Coccidiosis pada kelinci menyebabkan kerusakan organ serta jaringan di mana hasil lesi histopatologi memperkuat pemeriksaan parasitologi tentang keberadaan ookista (Al Mathal, 2008). Pada penderita koksidiosis, atrofi villi dapat menyebabkan malabsorpsi nutrisi dan elektrolit, mengacaukan hemostasis, anemia, hipoproteinemia dan dehidrasi. Hal tersebut menimbulkan kerugian ekonomi pada kelinci komersial (Pellerdy, 1965). Koksidiosis kelinci belum sepenuhnya dipelajari seperti halnya koksidia pada hewan ternak yang lain. Di Indonesia terutama di Kabupaten Banyumas, masih sedikit informasi mengenai parasit ini, hanya beberapa penelitian yang telah dilaporkan (Iskandar, 2001; Iskandar, 2005; Setyawati dkk., 2012), sehingga studi mengenai penyakit koksidiosis perlu dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah menggambarkan temuan histopatologi hati, duodenum, coecum, dan ginjal kelinci yang terinfeksi koksidiosis di Kabupaten Banyumas. Hasil penelitian dapat meningkatkan informasi tentang koksidiosis terkini guna penelitian pada masa yang akan datang dan untuk mengembangkan strategi pengendalian hewan domestik terutama kelinci guna kepentingan ekonomi.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini mensurvei ternak kelinci yang menunjukkan gejala klinis terinfeksi koksidiosis yang berada di beberapa sentra peternakan kelinci di Kabupaten Banyumas. Tempat penelitian adalah Laboratorium Kesehatan Ternak, Fakultas Peternakan serta beberapa sentra peternakan kelinci di Kabupaten Banyumas. Sentra tersebut terletak di Desa Kedung Banteng, Sumampir, Karanggintung, Rempoah, Banjarsari Kulon, Banjarsari Wetan, Banyumas, Sumpiuh dan Sokaraja. Metode pengambilan sampel dengan *selected sampling (convenient sampling)* dan data dianalisis secara deskriptif. Bahan penelitian yang digunakan antara lain formalin 10%, NaCl jenuh, gula jenuh, akuades, alkohol 70%, kalium dikromat 2,5%, larutan *Ethylene Diamine Tetra Acetic Acid (EDTA)* 10%. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah gunting, scalpel, pinset, pisau, container sample, *deck glass*, sarung tangan, masker, cawan petri, *objek glass*, *beker glass*, *sput* 3 cc dan jarum, tabung reaksi, sentrifus, mortir, cawan porselen, gelas ukur, tisu, microtube, pipet mikro, tip pipet, termos es, mikroskop, kandang kelinci dan perlengkapannya, timbangan, plastik dan perlengkapan lain yang dibutuhkan.

Sampel feses dari kelinci yang disurvei, selanjutnya diperiksa dengan metode natif dan metode sentrifus menggunakan larutan garam jenuh untuk mendeteksi keberadaan ookista *Eimeria sp* di dalam feses. Penghitungan jumlah ookista dengan metode Mc. Master sesuai dengan metode Whitlock (1948), serta sporulasi ookista menggunakan kalium dikromat 2,5 % (Al - Mathal, 2008; Amer, et al, 2010).

Eutanasi kelinci dilakukan dengan cara penyembelihan. Pemeriksaan organ dan pembuatan preparat histopatologi dilakukan pada hepar dan saluran hepar, dan diinspeksi adanya nodul. Serta pembukaan abdomen untuk mengambil sebagian dari gastrium, duodenum, hepar dan ren. Sebagian dari organ tersebut dimasukkan ke dalam larutan formalin 10%, untuk kemudian di proses menjadi preparat histopatologi. Jaringan di *fixed* dalam parafin dengan irisan setebal 5 mikron dan diwarnai dengan pewarnaan *haematoxylin* dan *eosin (HE)* (Al-Mathal, 2008). Pemeriksaan dilakukan di bawah mikroskop untuk mengamati dan mencatat perubahan organ secara mikroskopik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pemeriksaan makroskopik

Penelitian ini telah mensurvei kelinci dari beberapa sentra peternakan kelinci di Kabupaten Banyumas sebanyak 52 ekor. Koksidiosis terjadi pada 19 kelinci dengan berbagai umur, jenis kelamin dan ras. Kelinci yang terinfeksi koksidiosis menunjukkan gejala klinis diare, gangguan pertumbuhan, anoreksia, kelemahan, kekurusan, rambut kasar dan kematian. Kelinci dewasa yang terinfeksi, sebagian besar tidak menunjukkan gejala klinis yang menciri. Hal ini merupakan sumber penularan bagi kelinci muda (Barriga and Arnoni, 1981; Lakshmanan, *et al.*, 2011). Prevalensi koksidiosis di Kabupaten Banyumas adalah 40,69%, dimana kelinci muda paling rentan terhadap penyakit tersebut. Kelinci dewasa yang terinfeksi dapat berperan sebagai pembawa dan sumber infeksi koksidiosis, misalnya dari induk ke anaknya. Penyakit koksidiosis paling sering terjadi pada peternakan kelinci dengan sanitasi yang buruk (Pramesti dkk., 2013).

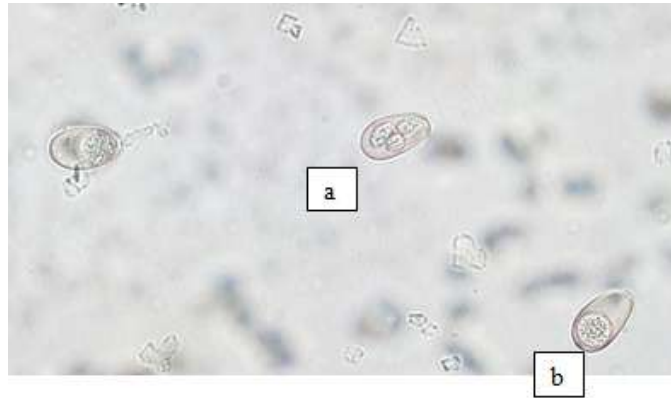
Secara makroskopik, hampir seluruh organ kelinci yang terinfeksi koksidiosis tidak memiliki ciri-ciri yang spesifik. Hanya beberapa organ yang menunjukkan ciri yang spesifik. Gambar 1 menunjukkan organ kelinci yang terinfeksi koksidiosis. Organ hati, ginjal maupun sekum menunjukkan adanya nodul-nodul berwarna putih kekuningan pada permukaan organ dengan berbagai ukuran dengan duodenum lebih menebal dan pucat (Gambar 1). Nodul-nodul putih kekuningan (*yellowish-white nodule*) pada hepar tersebut merupakan tempat bersarangnya *Eimeria steidae* (Iskandar, 2005; Darzi, 2007). Hati yang terinfeksi koksidiosis akan membesar dan saluran empedu yang melebar. Lesi makroskopik utama pada hati adalah nodul putih terlihat di permukaan (Pellerdy, 1965; Levine, 1985; Coudert *et al.*, 1995). Hal tersebut senada dengan pernyataan Al - Naimi *et al* (2012) dimana hepatomegali dikarenakan adanya proliferasi dan distensi saluran empedu membentuk nodul yang muncul ke permukaan hati, hal itu menyebabkan peningkatan sekresi lendir yang tampak seperti krim, cairan putih pada saat permukaan organ disayat.

### Pemeriksaan mikroskopis

Pemeriksaan feses dilakukan pada seluruh sampel yang diperoleh. Pada sampel yang positif dapat ditemukan ookista *Eimeria sp.* yang bervariasi dengan morfologi dan ukuran yang berbeda. Ookista yang didapatkan seluruhnya berbentuk oval dengan dinding mulus dengan atau tanpa topi, dan mempunyai ukuran dan morfologi yang berbeda, masing-masing berisi sebuah zigot berkembang. Hasil sporulasi menunjukkan ookista terdiri dari empat sporokista dengan masing-masing berisi dua sporozoit (Gambar 2). Spesies *Eimeria sp.* pada kelinci di Kabupaten Banyumas berdasarkan pemeriksaan morfologi adalah *Eimeria magna*, *Eimeria stiedai*, *Eimeria perforans* dan *Eimeria flavescens* (Indrasanti dkk., 2013). Diagnosis koksidiosis pada hewan hidup dapat dilakukan dengan pemeriksaan sampel feses dan untuk penelitian lebih lanjut dapat dilakukan sporulasi (Lakshmanan, *et al.*, 2011).

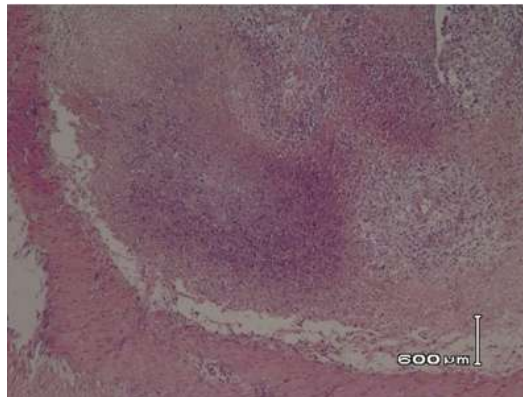


Gambar 1. Organ hati, duodenum dan ginjal yang terinfeksi koksidiosis



Gambar 2. Ookista *Eimeria sp.*, a. Ookista telah bersporulasi, b. Ookista belum bersporulasi

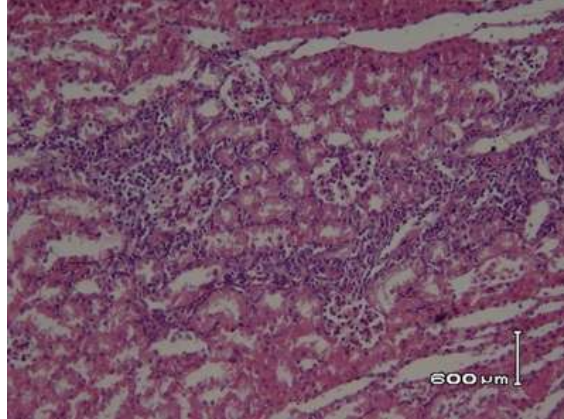
Pemilihan sampel organ untuk pembuatan preparat histopatologi didasarkan pada pemeriksaan makroskopik organ, dimana organ menunjukkan tanda-tanda makroskopik yang menciri serta dari pemeriksaan feses, dimana didapatkan jumlah ookista yang cukup banyak. Organ kelinci normal dan organ kelinci yang menunjukkan gejala klinis koksidiosis, namun tidak ditemukan ookista di dalam feses, dianalisis pula sebagai pembanding. Analisis histopatologi pada berbagai organ (hati, duodenum, sekum dan ginjal) menunjukkan adanya degenerasi hidropik yang ditandai dengan adanya vakuolisasi terbatas tidak jelas berbagai ukuran pada sitoplasma, radang yang ditandai adanya infiltrasi sel radang, sedangkan multifokal nekrosis ditandai adanya nekrosis lebih dari satu tempat. Selain itu dapat diamati adanya radang granulomatosa yang ditandai adanya sentral nekrosis kaseosa, infiltrasi sel radang dan proliferasi jaringan ikat duodenum (Gambar 3).



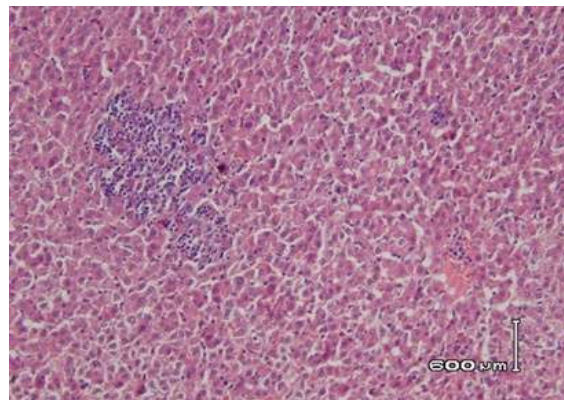
Gambar 3. Radang granulomatosa pada duodenum yang terinfeksi *Eimeria sp.* HE. (100x)

Nekrosis merupakan kematian sel yang ditandai dengan inti yang memekat (kariopiknotik), inti yang pecah (karioreksis) dan inti yang lisis (kariolisis) serta infiltrasi limfosit serta sitoplasma yang lebih eosinofilik. Nekrosis pada tubulus ginjal (Gambar 4), nekrosis interstitialis pada hati (Gambar 5), limfosit infiltrasi multifokal pada Trigonum Kiernan dan degenerasi lemak pada hati (Gambar 6) dan nekrosis serta limfoproliferatif pada duodenum (Gambar 7 dan 8).

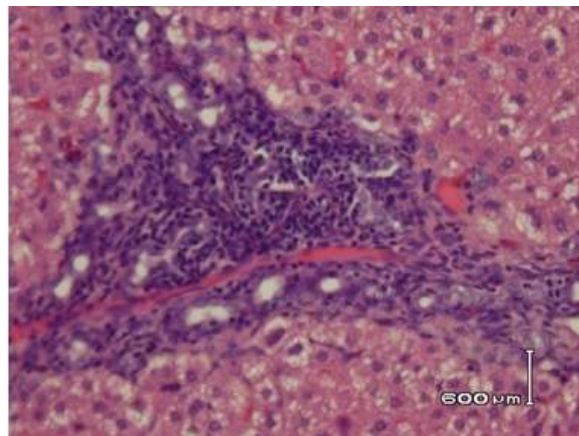




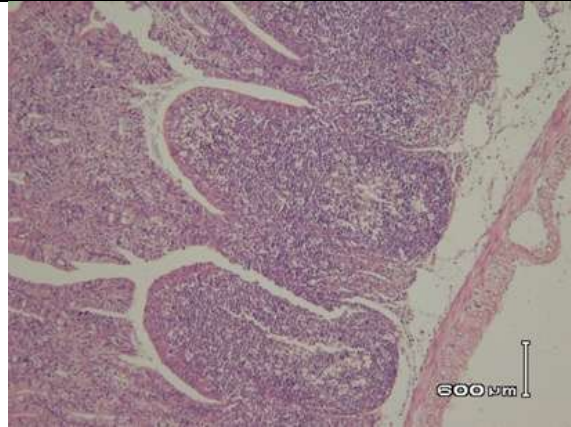
Gambar 4. Ren yang mengalami nekrosis pada tubulusnya. *HE* (200x)



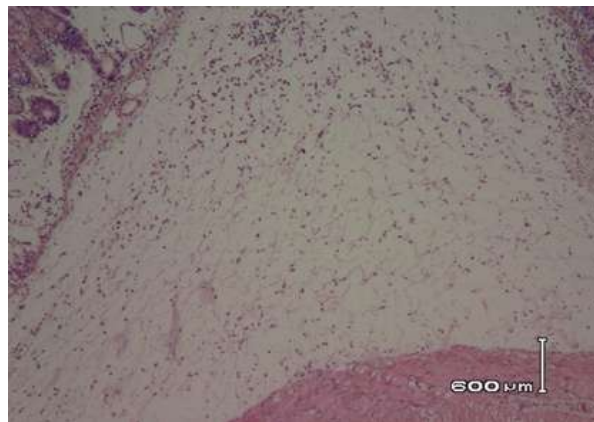
Gambar 5. Nekrosis interstitialis pada hati. *HE* (200x)



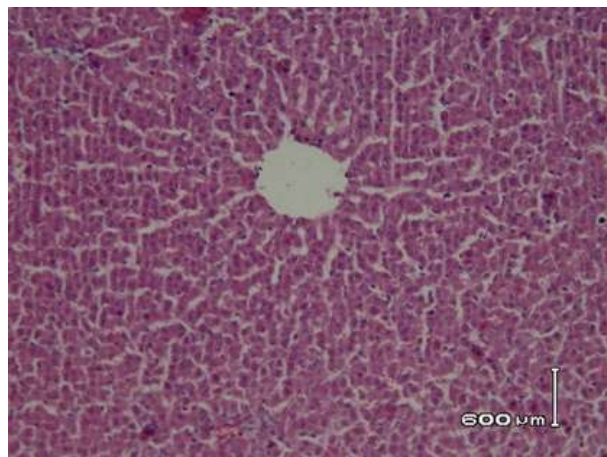
Gambar 6. Limfosit infiltrasi multifokal pada Trigonum Kiernan dan degenerasi lemak pada hati. *HE* (200x)



Gambar 7. Duodenum yang mengalami nekrosis. *HE* (100x)



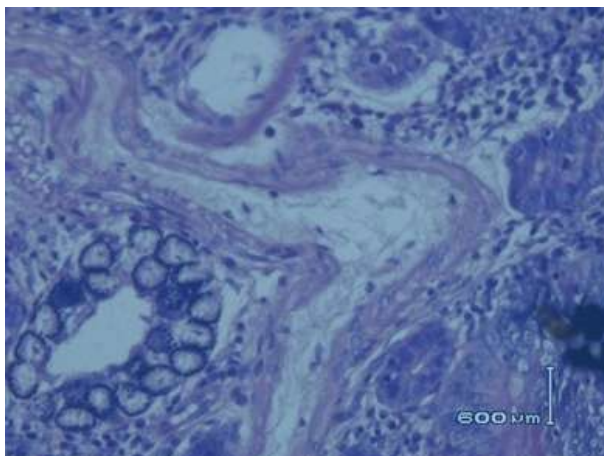
Gambar 8. Limfoproliferatif pada duodenum. *HE* (100x)



Gambar 9. Hati yang mengalami edema. *HE* (200x)

Hati kelinci yang secara alami terinfeksi koksidiosis menunjukkan infiltrasi sel mononuklear dalam parenkim hati (Al Naimi *et al.*, 2012). Pada duodenum menunjukkan nekrosis serta proliferasi getah bening. Limfoproliferatif ditandai adanya peningkatan jumlah limfosit di lempeng peyer di bagian sub mukosa serta terdapat infiltrasi leukosit difus, yang terutama terdiri limfosit, dan eosinofil plasmasel, yang diamati dalam koksidiosis usus (Yakhchali and Tehrani, 2007). Edema pada hati (Gambar 9) ditandai dengan terpisahnya struktur jaringan satu dengan yang lain dan terdapatnya fibrin pada jaringan

hati. Hal itu sesuai dengan pernyataan Yakhchali dan Tehrani (2007) dimana diameter hati yang terinfeksi koksidiosis akan membesar hingga beberapa millimeter, serta adanya edema dan infiltrasi sel-sel inflamasi (eosinofil, limphocytes dan plasmasel). Pemeriksaan histopatologi koksidiosis dapat mengungkapkan perubahan yang terjadi pada organ dan tahap perkembangan parasit mikroskopis (Al - Rukibat 2001; Darzi , 2007, Al - Mathal, 2008; Amer, *et al.*, 2010). Parasit *Eimeria sp.* terdeteksi dalam berbagai tahap perkembangan pada sekum (Gambar 11).



Gambar 11. Berbagai tahap perkembangan *Eimeria sp.* yang terdeteksi pada sekum. HE (200x)

Sebagian besar kelinci yang terinfeksi koksidiosis menunjukkan perubahan histopatologi pada organ diperiksa (hati, duodenum, sekum dan ginjal). Koksidiosis menyebabkan kerusakan organ serta jaringan di mana hasil dari lesi histopatologi memperkuat pemeriksaan parasitologi tentang keberadaan ookista (Al Mathal, 2008). Atropi filli usus akan menyebabkan malabsorpsi nutrisi, mengacaukan keseimbangan elektrolit, anemia, hipoproteinemia dan dehidrasi. Hal ini akan menimbulkan kerugian secara ekonomi pada kelinci komersial (Pellerdy, 1965). Sanitasi pemeliharaan dan kontrol manajemen peternakan kelinci memainkan peran penting dalam mengendalikan penyakit terutama koksidiosis.

## KESIMPULAN

Infeksi koksidiosis pada kelinci di Kabupaten Banyumas menyebabkan perubahan histopatologi pada hati, duodenum, sekum dan ginjal. Koksidiosis kelinci di Kabupaten Banyumas adalah koksidiosis bentuk hati dan usus.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Mathal, E.M. 2008. Hepatic coccidiosis of the domestic rabbit *Oryctolagus cuniculus domesticus* L. in Saudi Arabia. *World J. Zool.* 3 (1): 30-35.
- Al-Naimi, R.A.S., O.H. Khalaf, S.Y. Tano and E.H. Al-Tae. 2012. Pathological study of hepatic coccidiosis in naturally infected rabbits. *AL-Qadisiya Journal of Vet.Med.Sci.* 11 (1): 63-69.
- Al-Rukibat, R.K., A.R. Irizarry, J.K. Lacey, K.R. Kazacos, S.T. Storandt and D.B. DeNicola. 2001. Impression smear of liver tissue from a rabbit. *Vet. Clin. Pathol.* 30 (2): 57-61.
- Amer, M.M., M.H.H. Awaad, R.M. El-Khateeb, N.M.T.N. Abu-Alezz, A. Sherein-Said, M.M. Ghetas and M.A. Kutkat. 2010. Isolation and identification of eimeria from field coccidiosis in chickens. *J. Am. Sci.* 6 (10): 1107-1114.
- Barriga, O.O. and J.V. Arnoni. 1981. Pathophysiology of hepatic coccidiosis in rabbits. *Vet Parasitol.* 8: 201-210.

- Coudert, P., L. Licois and F. Drouet Viard. 1995. *Eimeria Species and Strain of Rabbits in: Biotechnology, Guidelines on Techniques in Coccidiosis Research*. European Commission. Luxembroug. Pp: 52-73.
- Darzi, M.M., M.S. Mir, S.A. Kamil, N. Nashirudullah and Z.H. Munshi. 2007. Pathological changes and local defense reaction occurring in spontaneous hepatic coccidiosis in rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *World Rabbit Sci.* 15:23-28.
- Ensminger, M.E., J.E. Oldfield and W. Heinemann. 1990. *Feeds and Nutrition*. The 2<sup>nd</sup> Ed. Ensminger Publishing, USA
- Indrasanti, D., S. Hastuti, dan S.J.A. Setyawati. 2013. Isolasi, identifikasi morfologi dan perbanyakan *Eimeria* sp. pada kelinci dari kasus lapang di Kabupaten Banyumas. *Prosiding Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan III*. LPPM Unsoed. Purwokerto
- Iskandar, T. 2005a. Beberapa penyakit penting pada kelinci di Indonesia. *Prosiding, Lokakarya Nasional. Potensi dan Peluang Pengembangan Usaha Kelinci, Puslitbang Peternakan*, Bogor, 30 September 2005. Halaman 168-175.
- Iskandar, T. 2005b. Masalah koksidiosis pada kelinci serta penanggulangannya. *Prosiding, Lokakarya Nasional. Potensi dan Peluang Pengembangan, Usaha Agribisnis Kelinci, Puslitbang Peternakan*, Bogor, 30 September 2005. Hal. 180-188.
- Lakshmanan, B., R. Ravindran, V.N. Vasudevan and K. Devada. 2011. Hepatic coccidiosis in rabbits in Kerala. *Clinical Report. JIVA*. 9 (2): 56-57.
- Levine, N.D. 1985. *Veterinary Protozoology*. Iowa State University Press, Ames. 221-223.
- Pellerdy, L.P. 1965. *Coccidia and Coccidiosis*. Akademia Kiado. Publishing House of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest. 323-358.
- Pramesti, U.D., M. Indradji, D. Indrasanti. 2013. Umur dan sanitasi terhadap koksidiosis pada kelinci di sentra peternakan kelinci di Kabupaten Banyumas. *JIP*. 1 (1) 359-364.
- Setyawati, S.J.A., D. Indrasanti, S. Hastuti, E. Yuwono, M. Indradji dan D. Prabowo. 2012. Inventarisasi penyakit ternak kelinci di sentra peternakan kelinci di Kabupaten Banyumas. *Prosiding, Seminar Nasional. Teknologi dan Agribisnis Peternakan dalam Mendukung Pemenuhan Protein Hewani Nasional*. Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, 6 Juni 2012.
- Soulsby, E.J.L. 1986. *Helminth, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals*. The 7<sup>th</sup> Ed. Bailiere Tindall, London
- Whitlock, H.V., 1948. Some Modifications of the Mc Master Helminth Egg-Counting Technique and Apparatus. *J. Counc. Sci. Indust. Res.* 21: 117-118.
- Yakhchali, M. and A. Tehrani. 2007. Eimeriidosis and Pathological Finding in New Zealand White Rabbit. *Int. J. Biol. Sci.* 7 (8): 1488-1491.

---

## **INTRODUKSI PEJANTAN DAN KANDANG MODEL LITBANGTAN TERHADAP ANGKA KEBUNTINGAN SAPI DARA**

**Dian Ratnawati dan Ainur Rasyid**

**Loka Penelitian Sapi Potong, Pasuruan Jawa Timur**

### **ABSTRAK**

Reproduction is a very important factor in the national beef cattle business. Heifer has an important position to cow-calf operation system. Properly mating with high pregnancy rate is a key target in the management of heifers. The constraints are silent estrus of heifers (at puberty) so that difficult to identify fixed time for mating. Bulls as an estrous detector and apply Litbangan pen models could be a solution of this constraints. The purpose of this activity is to determine reproduction performance of heifer through bull introduction and Litbangan pen models. This research used 40 heifers which divided into 2 groups, there are group I and II. Every group consist of 20 heifer and 1 bull. Analyzing fertility of bull was done before treatment. Scoring BCS and monitoring of reproduction normality were done at the start and end of activity. Identification of pregnant heifers was done after 3 months were mixed with bull by rectal palpation. Duration of this research was started at June-October 2012. The results showed that heifers with body condition score good ( $\geq 5,5$ ) and reproduction status normal (not hypofunction or atrophy ovaries) pretends to have higher pregnancy rate (50%). It can be concluded that introduction of bulls and Litbangan pen models result pregnancy rate 25% (group I) and 50% (group II). It still needs a feed improvement to increasing body condition score and reproduction performance (pregnancy rate) of heifers.

Keywords: reproduction, bull, litbangan pen

### **PENDAHULUAN**

Reproduksi merupakan faktor yang sangat penting dalam usaha sapi potong nasional. Status reproduksi ternak menentukan produktivitas ternak. Produktivitas sapi potong sangat erat kaitannya dengan produktivitas betina sapi potong. Sapi dara mempunyai potensi yang besar dalam usaha *cow-calf operation*. Salah satu permasalahan yang terjadi pada sapi dara diantaranya rendahnya efisiensi reproduksi.

Perkawinan yang tepat dengan angka kebuntingan tinggi merupakan target utama pada manajemen sapi dara. Permasalahan yang terjadi sapi dara adalah estrus pertama saat pubertas terjadi secara tenang (silent heat) dengan durasi antar siklus yang relative pendek 11 hari, sehingga sangat sulit untuk mengidentifikasi sapi birahi dan memperkirakan waktu kawin yang tepat. Hal ini menyebabkan waktu kawin yang tidak tepat terutama apabila menggunakan IB sehingga angka kebuntingan sangat rendah.

Pendeteksi birahi dan pemacek kawin dengan pejantan alam dapat menjadi suatu pertimbangan untuk mencapai target tersebut. Sistem kandang lepas model Litbangan dengan introduksi pejantan didalamnya memberikan kemungkinan permasalahan tersebut dapat diatasi. Berkumpulnya betina dengan pejantan memberikan kemudahan pejantan untuk dapat mendeteksi betina birahi dan langsung dapat dikawini. Tujuan dari kegiatan ini adalah mengetahui performans reproduksi sapi dara melalui kandang model Litbangan dan introduksi pejantan sapi PO.

### **METODE PENELITIAN**

Efektifitas pemanfaatan pejantan pemacek sapi PO hasil seleksi Loka Penelitian Sapi Potong dilakukan dilakukan melalui uji sistem perkawinan menggunakan kandang kelompok " Model Litbangan" yang dilakukan pada UPT Budidaya ternak – Dinas Peternakan Kabupaten Pasuruan. Penelitian ini menggunakan 40 ekor sapi dara turunan (PO X Brahman Amerika) yang berumur diatas 2 s/d 3 tahun. Penelitian dilakukan selama 5 bulan (Juni-Oktober 2012). Materi dibedakan menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok I dan II. Setiap kelompok diletakkan dalam kandang tersendiri dengan mengadopsi tipe kandang Litbangan dan diberikan 1 ekor pejantan sapi potong. Pencampuran dara dengan pejantan

dilakukan selama 3 bulan. Sebelum perlakuan diberikan, dilakukan pemeriksaan normalitas saluran reproduksi melalui palpasi oleh petugas ATR. Pengukuran bobot badan dan skor kondisi tubuh (SKT 1-9) dilakukan pada awal dan akhir pengamatan. Pemeriksaan kebuntingan dilakukan pada satu periode kawin sekitar 3 bulan setelah pencampuran dengan pejantan.

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dengan parameter: skor kondisi tubuh, kondisi organ reproduksi dan tingkat kebuntingan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Introduksi Pejantan**

Pejantan yang diintroduksi merupakan hasil seleksi dari Loka Penelitian Sapi Potong. Terdapat 2 ekor sapi jantan PO yang diintroduksi dalam kegiatan ini. Pejantan ditempatkan dalam 2 kandang model Libangtan dan masing-masing dicampur dengan 20 ekor sapi dara. Pada kondisi awal, sapi dara sudah pernah dikawin dengan IB, namun tidak berhasil bunting. Terdapat beberapa kemungkinan penyebab gagalnya kebuntingan, salah satunya adalah deteksi dini yang tidak tepat. Salah satu solusi untuk mengatasinya permasalahan tersebut adalah dengan introduksi pejantan. Pejantan merupakan detektor birahi yang tepat untuk sapi dara sehingga tidak perlu dilakukan deteksi birahi. Pejantan akan mengikuti betina birahi dan mengawini dengan sendirinya.

Pemilihan pejantan pemacek harus mempertimbangkan beberapa hal, diantaranya: performans fisik, umur dan fertilitas. Performans fisik yang harus diperhatikan adalah: lingkaran skrotum dan tidak adanya cacat fisik. Lingkaran skrotum menggambarkan volume semen yang dihasilkan. Volume semen yang lebih besar dan fertile memberikan peluang keberhasilan kebuntingan yang lebih tinggi. Cacat fisik harus dihindari karena menyulitkan saat terjadinya perkawinan.

Faktor umur juga harus dipertimbangkan, pejantan muda dan fertile merupakan pilihan paling bijaksana. Hindari pemilihan pejantan yang besar karena menyulitkan saat handling sehingga rentan menjadi stress. Stress yang terjadi pada pejantan akan memberikan dampak yang sangat signifikan terhadap penurunan fertilitasnya. Dibutuhkan waktu 2 bulan untuk memulihkan fertilitas pejantan dengan asupan pakan yang baik secara kualitas dan kuantitas (Fordyce, 2011). Pertambahan umur pejantan berbanding lurus dengan volume semen dan berbanding terbalik dengan motilitas dan konsentrasi sperma (Lestari et al., 2013).

Salah satu upaya mengukur fertilitas pada sapi jantan adalah dengan menganalisa kualitas semennya. Semen hasil tampungan pejantan tersebut sudah dianalisa sebelumnya di Laboratorium Reproduksi Ternak (Loka Penelitian Sapi Potong) dengan hasil sebagaimana tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Kualitas Semen Sapi Jantan PO Hasil Seleksi.

Parameter	Pejantan 1 (Kandang I) 2010/26		Pejantan 2 (Kandang II) 2010/29	
	Ejakulasi 1	Ejakulasi 2	Ejakulasi 1	Ejakulasi 2
Motilitas (%)	85	85	85	80
Gerak massa	3	3	2-3	2
Sperma normal (%)	80	87	95	80
Sperma abnormal (%)	1	4	0	1
Konsentrasi (juta/ml)	1840	2180	1260	980

Terdapat beberapa persyaratan sehingga seekor pejantan layak untuk mengawini betina sapi potong. Hafez (2000) menyatakan bahwa kualitas semen minimal untuk seekor pejantan adalah: motilitas sperma >50%, konsentrasi sperma >50 juta/ml dan abnormalitas sperma <20%. Berdasarkan standar tersebut maka 2 ekor pejantan yang diintroduksi telah memenuhi standar yang telah ditetapkan. Kualitas sperma pejantan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya: berat badan, umur, sifat genetik, suhu, musim, frekuensi ejakulasi dan pakan (Susilawati et al., 1993). Bobot badan berpengaruh secara nyata

terhadap jumlah sperma semen segar dan berpengaruh sangat nyata terhadap volume dan konsentrasi semen segar (Adyatma, 2013).

#### Skor Kondisi Tubuh dan Bobot Badan

Kegiatan penelitian diawali dengan pencarian materi berupa sapi dara untuk dilakukan skoring dan penimbangan bobot awal penelitian. Data skoring dan penimbangan bobot awal tersebut tertera dalam tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Skor Kondisi Tubuh (SKT) dan Rataan Bobot Badan Sapi Dara.

Parameter	Kelompok I	Kelompok II
Jumlah sapi dara (ekor)	20	20
SKT $\geq 5,5$ (ekor)	9	12
SKT $< 5$ (ekor)	11	8

Sapi dara dikelompokkan menjadi 2 kelompok yaitu kelompok I dan II. Kelompok I didominasi oleh sapi dara dengan SKT  $< 5$  dan kelompok II didominasi sapi dara dengan SKT  $\geq 5,5$ . Berdasarkan tabel diatas, pada kelompok I terdapat 9 ekor sapi dara (45%) dengan skor kondisi tubuh  $\geq 5,5$  dan 11 ekor (55%) dengan skor kondisi tubuh  $< 5$ . Sedangkan pada kelompok II terdapat 12 ekor sapi dara (60%) dengan skor kondisi tubuh  $\geq 5,5$  dan 8 ekor (40%) dengan skor kondisi tubuh  $< 5$ . Penilaian skor kondisi tubuh sapi dara dapat digunakan untuk estimasi lemak tubuh sapi dara. Persentasi lemak tubuh dapat digunakan untuk menentukan tingkat kebuntingan, namun pada sapi dara sulit untuk dilakukan. Hasil penelitian Morrison et al. (1992) menunjukkan bahwa SKT optimum pada sapi dara untuk dapat kawin adalah 5-6 (kisaran 1-9). Sedangkan untuk SKT 4 atau 7 yang terlalu rendah atau terlalu tinggi sering dikaitkan dengan penurunan performans reproduksi ternak (Wilson, 1996). Terdapat 11 ekor pada kelompok I dan 8 ekor pada kelompok II sapi dara dengan SKT  $< 5$ . Sedangkan untuk SKT  $\geq 5,5$  pada kelompok I terdapat 9 ekor dan kelompok II terdapat 12 ekor. Batasan SKT terendah dan tertinggi adalah 4,5 dan 7. Berdasarkan hasil yang tertera pada tabel 2, sapi dara sudah memenuhi SKT untuk dapat kawin.

Bobot badan merupakan salah satu faktor penting untuk suatu betina mencapai estrus. Dibutuhkan suatu batas minimal bobot badan betina untuk dapat birahi, setidaknya 65% bobot badan dewasa (Bolze and Corah, 1993). Hal ini senada dengan pernyataan Geoffrey (2011) bahwa pubertas terjadi apabila bobot sapi sudah mencapai 2/3 bobot dewasanya.

#### Normalitas Saluran Reproduksi dan Tingkat kebuntingan

Normalitas saluran reproduksi sapi dara merupakan salah satu faktor penting dalam keberhasilan reproduksi sapi dara. Kondisi reproduksi sapi dara sebelum perlakuan tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Kondisi Organ Reproduksi dan Tingkat Kebuntingan (*Pregnancy Rate*).

Parameter	Kelompok I	Kelompok II
Kondisi awal organ reproduksi		
Normal (ekor)	17	16
Hipofungsi Ovarium (ekor)	2	3
Atropi (ekor)	1	1
Pregnancy Rate (%)*	25	50

Keterangan: \* data diperoleh setelah 3 bulan pencampuran dengan pejantan (introduksi pejantan)

Beberapa sapi dara pada dua kelompok tersebut mempunyai saluran reproduksi normal (80-85%), sebagian lainnya hipofungsi (10-15%) dan atropi ovarium (5%). Hipofungsi merupakan suatu kondisi ovarium lebih kecil dari ukuran normalnya dan sebagian disebabkan karena nutrisi yang kurang baik. Perbaikan manajemen pakan yang optimal akan memperbaiki kondisi ovarium sehingga kejadian hipofungsi dapat dihindari. Sedangkan atropi ovarium merupakan suatu kondisi dimana ovarium sangat kecil dan tidak bisa diperbaiki dengan perbaikan pakan maupun perlakuan hormonal.

Pada kelompok I terdapat 10 ekor sapi dara yang bunting setelah dicampur dengan pejantan selama 3 bulan. Sapi dara yang berhasil bunting merupakan dara dengan skor kondisi  $\geq 5,5$ . Diketahui bahwa kondisi reproduksi sapi dara sebelum perlakuan adalah normal (9 ekor) dan hipofungsi uteri (1 ekor). Sedangkan pada kelompok II terdapat 5 ekor sapi dara yang berhasil bunting dan semua dara tersebut mempunyai SKT  $\geq 5,5$ . Hasil pemeriksaan normalitas saluran reproduksi betina sebelum perlakuan adalah normal (4 ekor) dan hipofungsi ovarium (1 ekor). Sapi dengan SKT lebih baik cenderung menghasilkan tingkat kebuntingan yang lebih tinggi. Hal ini saling terkait bahwa SKT yang baik menunjukkan status pemenuhan nutrisi tubuh yang baik. Pemenuhan kebutuhan nutrisi sangat mendukung fungsi reproduksi ternak diantaranya normalitas saluran reproduksi dan keberhasilan kebuntingan.

Estrus pertama pada sapi dara (pubertas) umumnya adalah birahi tenang dengan jarak dengan siklus berikutnya lebih pendek. Sedangkan pada estrus berikutnya, birahi normal (jarang birahi tenang) dan fertil dengan jarak antar ovulasi 18-24 hari. Waktu perkawinan saat estrus pertama (puber) mempunyai tingkat kebuntingan lebih rendah (57%) daripada dikawinkan saat estrus ketiga (78%). Tingkat kebuntingan yang didapat pada kelompok I dan II masih rendah yaitu 25% dan 50%. Hal ini kemungkinan disebabkan karena kondisi tubuh yang belum baik dan optimal sehingga kurang mendukung performans reproduksinya. Kondisi pakan yang rendah atau medium akan berpengaruh terhadap capaian bobot badan yang rendah. Sedangkan dara dengan kondisi pakan yang baik akan mendukung pencapaian bobot badan lebih maksimal sehingga lebih cepat menunjukkan pubertas (83%). Tingkat kebuntingan sapi dara dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya: waktu kawin (estrus), pakan, SKT, dan kondisi saluran reproduksinya.

Pakan yang diberikan pada tiap ternak per hari pada 2 bulan awal penelitian adalah sebagai berikut: rumput gajah 40 kg, rumput gajah kering (hay) 4 kg. Pada periode selanjutnya yang merupakan musim kemarau, jumlah pakan yang diberikan sangat terbatas. Setiap ternak hanya mendapatkan jerami padi kering (*ad libitum*) dan pakan penguat sebanyak 2-3 kg. Analisa pakan tidak dilakukan, namun secara kasar tingkat pemenuhan kebutuhan nutrisi masih kurang. Hal ini terindikasi menjadi penyebab kurang optimalnya performans reproduksi pada sapi dara.

## **KESIMPULAN**

Introduksi pejantan dan penerapan kandang model Litbangtan pada sapi dara mampu menghasilkan angka kebuntingan (*pregnancy rate*) 25% pada kelompok I dan 50% pada kelompok II. Diperlukan adanya perbaikan pakan secara kualitas dan kuantitas sehingga skor kondisi tubuh dan performans reproduksi (*pregnancy rate*) sapi dara lebih optimal.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Adyatma, M., N. Isnaini dan Nuryadi. 2013. Pengaruh Bobot Badan Terhadap Kualitas dan Kuantitas Semen Sapi Simmetal. *Jurnal Ternak Tropika* Vol. 14, No. 2: 53-62.
- Corah. 1993. Selection and development of replacement heifers. Cooperative Extension Service, Kansas State University, Manhattan.
- Fordyce, G. 2011. Oestrus Detection. Slides of Planning Meeting Project ACIAR. The University of Queensland, Centre for Animal Science. Queensland Alliance for Agriculture and Food Innovation, Charters Towers



- Lestari, S., D. M. Saleh dan Maidaswar. 2013. Profil Kualitas Semen Segar Sapi Pejantan Limousin Dengan Umur Yang Berbeda di Balai Inseminasi Buatan Lembang Jawa Barat. *Jurnal Ilmu Peternakan* I(3): 1165-1172.
- Morrison, D. G., J. I. Feazel, C. P. Bagley, and D. C. Blouin. 1992. Postweaning growth and reproduction of beef heifers exposed to calve at 24 or 30 months of age in spring and fall seasons. *J. Anim. Sci.* 70:622.
- Short, R. E., and R. A. Bellows. 1971. Relationships among weight gains, age at puberty and reproductive performance in heifers. *J. Anim. Sci.* 32:127. Bolze, R. and L. R.
- Susilawati, T., Suyadi, Nuryadi, N. Isnaini dan S. Wahyuningsih. 1993. Kualitas Semen Sapi Fries Holland dan Sapi Bali Pada Berbagai Umur dan Berat Badan. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Wilson, L. A. 1996. Prediction of Fertility of Virginia Beef Heifers Using Expert Systems Technology. Thesis submitted to the Faculty of Virginia Polytechnic Institute and State University.

---

## DETEKSI BAKTERI INDIKATOR SANITASI LINGKUNGAN PETERNAKAN SAPI PERAH YANG MENGOLAH LIMBAH MENGGUNAKAN BIOGAS

Ellin Harlia, Yuli Astuti, dan Firli  
Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran  
Email : harliaelin@yahoo.co.id

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi bakteri indikator sanitasi lingkungan peternakan sapi perah yang mengolah limbah menggunakan biogas. pada reaktor biogas tipe *fixed-dome* dan fiber. Penelitian ini dilakukan secara deskriptif. Metode pengambilan sampel menggunakan *Simple Random Sampling* untuk reaktor tipe *fixed-dome* diambil sebanyak 5 sampel dan metode sensus untuk reaktor tipe fiber diambil sebanyak 3 sampel. Peubah yang diukur adalah jumlah bakteri total dari tiga titik yaitu sebelum masuk biogas, lumpur yang keluar dari biogas dan lumpur akhir serta mendeteksi bakteri indikator sanitasi. Hasil penelitian memperlihatkan Terdapat penurunan jumlah bakteri total dari ketiga titik pengambilan sampel, penurunan jumlah bakteri ini disebabkan oleh suhu termofilik yang terjadi pada fase hidrolisis dalam suasana anaerobik reaktor biogas. Hasil deteksi diperoleh bakteri *E. coli*, *Coliform fecal* dan *Enterococcus*

Kata Kunci: Feses sapi perah, biogas, lumpur, bakteri total, *Escherichia coli*,

### ABSTRACT

This study aims to detect environmental sanitation indicator bacteria dairy farm waste using biogas, on the reactor type fixed-dome biogas and fiber. The research was done descriptively. The sampling method using simple random sampling for fixed-dome type reactor is taken as 5 samples and census methods for fiber-type reactor is taken as 3 samples. The variables measured were the total bacterial counts of the three points, namely before entering the biogas, biogas slurry and mud out of the end and detection bacteria sanitation indicator. The results showed the reduction of the total bacterial counts of the three sampling points, a decrease in the number of bacteria is caused by thermophilic temperatures that occur in the atmosphere of the anaerobic hydrolysis phase biogas reactor. The results obtained by the detection of the bacteria *Escherichia coli*, fecal coliform and *Enterococcus*.

Keywords: dairy cattle feces, biogas, sludge, total bacteria, *Escherichia coli*,

### PENDAHULUAN

Limbah ternak sapi perah di Kecamatan Tanjungsari mencapai 84 ton per hari, apabila dibiarkan bertumpuk tanpa ada pengelolaan yang benar akan menjadi masalah bagi lingkungan yaitu pencemaran terhadap sumber air, tanah. dan udara dapat mengganggu kesehatan karena adanya patogen zoonosis. Satu ekor sapi perah dengan bobot badan 300-500 kg dapat menghasilkan limbah padat dan cair sebesar 7-8% dari bobot tubuhnya. Sanitasi dan higiene penting untuk diterapkan di lingkungan peternakan sapi perah dengan menggunakan pengolahan biogas mengingat limbah ternak mengandung berbagai macam mikroorganisme, diantaranya adalah protozoa, fungi, bakteri, dan virus. Mikroorganisme ini berpotensi menyebabkan penyakit pada manusia dan ternak ( Zbigniew Paluszak *et al*, 2012) . Lebih dari 150 bakteri patogen ditemukan dalam kotoran ternak menimbulkan resiko untuk manusia, termasuk *Campylobacter spp.*, *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* O157:H7, *Cryptosporidium parvum* and *Giardia lamblia*, dimana jumlahnya lebih dari 90% menyebabkan penyakit terhadap manusia penularannya melalui makanan dan air (Cempirkova, R. 2007 ). Bakteri koliform dan merupakan bakteri yang merupakan penghuni normal saluran pencernaan manusia dan hewan, Oleh karena itu digunakan sebagai bakteri indikator pencemaran oleh feses (Pelczar dan Chan, 2005).

Feses ternak sapi perah dapat diolah agar tidak mencemari lingkungan, menjadi pupuk organik dan sumber energi alternatif yang dapat digunakan manusia untuk memenuhi kebutuhan sehari-harinya. Biogas merupakan gas yang dihasilkan oleh aktifitas anaerobik atau fermentasi dari bahan organik, gas

yang dominan dihasilkan adalah gas metan ( $\text{CH}_4$ ) dan karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) sehingga dapat menurunkan emisi gas terhadap lingkungan (Simmamora, 1989; Umetsu, *et al.* 2009). Pembentukan biogas memerlukan sebuah ruangan hampa udara yang menjadi media tempat terjadinya proses fermentasi bagi bahan biogas. Terdapat beberapa tipe reaktor biogas yang banyak digunakan di Jawa Barat ini adalah reaktor tipe kubah tetap (*fixed-dome*) dan reaktor tipe fiber. Tiga kelompok bakteri yang berperan dalam pembentukan biogas, yaitu kelompok hidrolisis, kelompok asetogenik, dan kelompok methanogenik, masing-masing kelompok bekerja sesuai tingkatan proses tersebut (National Academy of Science, 1977). pengolahan limbah ternak menggunakan biogas melalui proses anaerob memberikan beberapa keuntungan yaitu menurunkan nilai COD dan BOD, total solid, volatile solid, nitrogen nitrat, dan nitrogen organic, bakteri Coliform dan patogen lainnya, telur insek, parasit, bau juga dihilangkan atau menurun (Caroline Cote, *et al.*, 2006). Melalui fermentasi anaerob, diperoleh hasil ikutan berupa lumpur dari biogas. Lumpur biogas atau sering disebut lumpur merupakan hasil sampingan dari biogas dan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik yang berkualitas. Penggunaan lumpur biogas sebagai pupuk organik dikatakan baik apabila memenuhi spesifikasi mutu produk pupuk organik yang aman bagi lingkungan dan kesehatan. Spesifikasi pupuk organik/kompos yang dikeluarkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN) Standar Nasional Indonesia 19-7030-2004 dan United States Environmental Protection Agency (EPA) memberikan batas jumlah *Eschericia coli* dalam pupuk organik tidak lebih dari 1000 MPN/gr dan untuk *Salmonella sp.* tidak lebih dari 4 MPN/gr. Kotoran ternak merupakan sumber kontaminasi bakteri fecal terhadap lingkungan udara, air dan tanah (Zbigniew Paluszak *et al.*, 2012).

## METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan adalah feses sapi perah segar, lumpur sisa proses biogas yang di ambil dari outlet digester biogas (*fixed-dome* dan fiber), aquades, alkohol, NaCl Fisiologis, Lactose Broth (LB), dan Mac Conkey Agar. Alat yang digunakan adalah cooling box, autoklav, erlenmeyer, timbangan, bunsen, spiritus, aluminium foil, kapas, kantong plastik, karet pengikat, mikroskop, gelas ukur, tabung reaksi, rak tabung reaksi, cawan petri, batang pengaduk, objek glass, ose, pipet tetes, colony counter, kertas label, termometer.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, Metode pengambilan sampel untuk reaktor *fixed-dome* (FD) menggunakan metode *Random sampling* karena jumlah reaktor tersebut berjumlah 50 dengan penentuan sampel diambil 10% dari populasi, sehingga sampel dari reaktor *fixed-dome* (FD) tersebut diambil sejumlah 5 sampel. Untuk reaktor Fiber (F) didapat hanya 3 reaktor di seluruh wilayah penelitian pengambilan sampel secara sensus. Perhitungan jumlah bakteri menggunakan Total Plate Count (TPC) berdasarkan Fardiaz (1993) dengan media Nutrient Agar NA). Identifikasi bakteri indikator sanitasi secara makroskopis menggunakan media selektif Mac Conkey, dan mikroskopis menggunakan pewarnaan Gram.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jumlah Bakteri Total

Hasil perhitungan jumlah bakteri total ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Jumlah Bakteri Total Sebelum dan Sesudah Proses biogas

Tipe Reaktor	SMB	SKDB	LBA
		....X $10^6$ CFU/ml	
Fixed dome	7,32	2,44	0,25
Fiber	13,67	3,73	0,12

Keterangan : SMB = Sebelum masuk biogas; SKDB= Setelah keluar dari biogas; LBA = Lumpur biogas akhir

Tabel 1. Memperllihatkan terjadinya penurunan jumlah bakteri setelah keluar dari biogas dan jumlah terendah diperoleh pada lumpur biogas akhir. Penurunan jumlah bakteri terjadi karena suhu termofilik dan suasana anaerob. Proses anaerobik dapat berlangsung pada keadaan mesofilik pada temperatur  $35^{\circ}\text{C}$  dan

termofilik pada temperatur  $54^{\circ}\text{C}$  (Engler *et al.*, 2000). Dalam proses fermentasi didalam reaktor yang terkendali, suhu akan meningkat secara bertahap mulai dari suhu mesofilik atau suhu awal yaitu  $< 40^{\circ}\text{C}$  kemudian meningkat sampai suhu termofilik ( $40\text{-}70^{\circ}\text{C}$ ) dan kemudian turun kembali menjadi  $<40^{\circ}\text{C}$ . Diindikasikan temperatur termofilik pada tahap hidrolisis mereduksi bakteri pathogen ketika pada saat temperatur mesofilik tidak mempunyai efek terhadap bakteri pathogen (Bendixen, 1994).

#### Deteksi Bakteri Indikator Sanitasi

Hasil identifikasi bakteri indikator sanitasi secara makroskopis pada media selektif Mac Conkey diperoleh koloni warna merah, Hasil pewarnaan Gram diperoleh bakteri Gram negatif bentuk batang berwarna merah dan hasil uji biokimia disajikan pada Tabel 2. Hasil identifikasi bakteri indikator diperoleh bakteri Gram negatif, didominasi oleh *Escherichia coli*, diikuti oleh fecal coliform dan Enterococcus. Hasil perhitungan ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata penurunan bakteri *Escherichia coli*

Tipe reaktor	Jumlah bakteri ( $\times 10^5$ CFU/gram)		Presentase penurunan (%)
	Awal	akhir	
Fixed dome	37,2	1,5	95,464
Fiber	64,8	0,3	98,98

Terganggunya sanitasi lingkungan diungkapkan oleh D. I. Massé *et al* (2009) bahwa bakteri *Escherichia coli* adalah suatu bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya kontaminasi feses dan kondisi sanitasi yang tidak baik. Kotoran ternak merupakan sumber kontaminasi bakteri fecal terhadap lingkungan udara, air dan tanah (Zbigniew Paluszak *et al*, 2012). Pengolahan limbah ternak menggunakan biogas ternyata dapat menurunkan jumlah bakteri *Escherichia coli*, (Caroline Cote *et al*, 2006; JS.Rosenblum. 2013) menyatakan bahwa pada proses pembentukan biogas suasana anaerob dan suhu termofilik dapat menurunkan bakteri kelompok Koliform dalam waktu beberapa hari dibandingkan dengan suasana anarob pada suhu mesophilik dalam waktu beberapa minggu. Presentase penurunan jumlah bakteri *Escherichia coli* lebih besar pada tipe reaktor fiber dibandingkan dengan reaktor fixed dome

#### KESIMPULAN

Pengolahan limbah menggunakan biogas dapat mereduksi jumlah bakteri termasuk mereduksi bakteri indikator sanitasi lingkungan yaitu bakteri *Escherichia coli*. Penurunan jumlah bakteri total dan presentasi penurunan jumlah bakteri *Escherichia coli* terbesar terjadi pada reaktor fiber.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bendixen, H.J. 1994. Safeguards against pathogens in Danish biogas plants. Cape Town, South Africa. Proceedings of the IAWQ Seventh International Symposium on Anaerobic Digestion.
- Caroline Cote, Daniel I. Masse, Sylvain Quessy . 2006. Reduction of indicator and pathogenic microorganisms by psychrophilic anaerobic digestion in swine slurries. Bioresource Technology 97 : 686–691
- Cempirkova, R., Šoch M. 2007. The Analysis of Real Microbiological Risks for Dissociated Slurry. Agricultura Tropica et Subtropica. Vol. 40(4)
- D. I. Massé, L. Masse, Y. Xia and Y. Gilbert Potential. 2009. of low temperature anaerobic digestion to address current environmental concerns on swine production published online .ANIM SCI The online version of this article, along with updated information and services, is located on <http://www.journalofanimalscience.org/content/early/2009/10/23/jas.2009-2432>

- Dumontet, S., H. Diné, and S.B. Balosa. 1999. Pathogen reduction in sewage sludge by composting and other biological treatments: A review. *Biological Agriculture and Horticulture* 16:409-430.
- Engler, C.R., M.J. McFarland and R.D. Lacewell. 2000. Economic and environmental impact of biogas production as a Manure Management Strategy. Texas: Departement of Agricultural Engineering, Texas A&M University.
- J.S. Rosenblum. 2013. The Relationships of Pathogenic Microbes, Chemical Parameters, and Biogas Production During Anaerobic Digestion of Manure-based Biosolids. Dissertation in the Graduate School of The Ohio State University
- National Academy of Sciences 1977. Methane generation from human, animal and agricultural wastes. National Academy of Sciences. Washington D. C. U.S.A
- Simamora, S. 1989. Pengelolaan Limbah Peternakan (Animal Waste Management). Teknologi Energi Gasbio. Fakultas Politeknik Pertanian IPB. Bekerjasama dengan Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen P dan K.
- Zucconi, F. and M. de Bertoldi (1987). Compost specification for the production and characterization of compost from municipal solid waste. In: de Bertoldi, M.; M. P. Ferranti; P. L. Hermite; F. Zucconi (Eds), *Compost, production, Quality and Use*. Elsevier Applied Science. pp, 30-50.
- Umetsu, K, Kikuchi, S, Nishida, T, Kida, K, Ihara, I, Yamashiro, T 2009. The effect of anaerobic digestion in biogas plants on survival of pathogenic bacteria Education for Sustainable Development(ESD)on Agriculture and Livestock Production and Global Environmental Issues : Obihiro Asia and the Pacific Seminar on Education for Rural Development(OASERD):. 31-40 Issue Date 200
- Zbigniew Paluszak, Krzysztof Skowron, Halina Olszewska, Karolina Jadwiga Skowron, Justyna Bauza-Kaszewska, Grzegorz Gryn. **2012**. Sanitization efficacy of anaerobic digestion and aeration of slurry from the aspect of limiting emission of Salmonella into the environment. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, Vol 19, No 3, 427-430

---

## KAJIAN ANTIMIKROBA SARANG LEBAH SEBAGAI PENGAWET KULIT TERNAK

Denny Suryanto dan Ellin Harlia

Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran; email : harliaelin@yahoo.co.id

### ABSTRAK

Kulit kelinci memiliki potensi sebagai kulit samak untuk menjadi produk topi, tas dan hiasan. Pengawetan kulit kelinci umumnya dilakukan menggunakan garam tanpa yodium dan menggunakan bahan kimia seperti formalin. Penggunaan bahan kimia sebagai pengawet harganya mahal dan tidak ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan mengkaji penggunaan antimikroba sarang lebah sebagai pengawet kulit ternak kombinasi dengan pengeringan sinar matahari. Penelitian ini merupakan penelitian eksploratif, hasil penelitian dianalisis secara deskriptif. Bahan penelitian adalah kulit kelinci segar, yang terdiri dari kontrol (kulit segar); kulit yang diberi pengawet garam. Perlakuan terdiri dari kulit yang diawetkan dengan garam kering 40% b/v; sarang lebah dengan pelarut air 50%, dan sarang lebah dengan pelarut alkohol 70% dan ekstrak murni dari sarang lebah. Peubah yang diamati adalah jumlah bakteri total dan jamur, tekstur kulit dan daya awet. Hasil penelitian adanya pertumbuhan bakteri berspora pada media NA, jamur dan ragi pada media PDA serta bakteri E. Coli pada media Mac Conkey. Tekstur yang terbaik diperoleh dari pengawetan menggunakan garam, ternyata penggunaan sarang lebah dengan pelarut air maupun alkohol 70% menjadikan kulit kaku.

Kata Kunci : Kulit kelinci, sarang lebah, alkohol, bakteri

### ABSTRACT

Has potential as a rabbit skin into leather products for hats, bags and ornaments. Preservation is generally performed using a rabbit skin salt without iodine and use of chemicals such as formaldehyde. The use of chemicals as preservatives are expensive and not environmentally friendly. This study aims to examine the use of antimicrobial preservative bee nest as animal skin with sun drying. This study was an exploratory study, the results were analyzed descriptively. The research material is fresh rabbit skin, which consists of the control (fresh skin); leather preservative salts are given. Treatment consists of skin preserved with dry salt 40% w / v; bee nest with 50% water solvent, and bee nest with 70% alcohol solvent and pure extract of the bee nest. Variables measured were the total number of bacteria, and fungus, skin texture and duration. The results of bacterial spore growth on media NA, fungi and yeasts on PDA and E. coli on Mac Conkey media. The texture is best obtained from the use of pickling salt, it turns out the use of bee nest with water or alcohol solvent 70% making the skin stiff. Keywords: Skin rabbit, bee nest, alcohol, bacteria

### PENDAHULUAN

Kulit ternak merupakan suatu produk bidang peternakan yang cukup memiliki prospek yang cerah disamping sebagai bahan baku kulit samak. Kulit mentah yang baru dilepas dari tubuh ternak merupakan bahan makanan yang ideal untuk berkembangbiaknya mikroorganisme. Kulit tersebut mengandung semua zat-zat makanan yang sempurna, antara lain air, protein, lemak, mineral, vitamin dan sebagainya. Kandungan air yang tinggi pada kulit mentah merupakan media yang baik bagi perkembangan biakan mikroorganisme, dengan demikian apabila kulit mentah dibiarkan akan cepat mengalami kerusakan/busuk sehingga akan menurunkan kualitas kulit dan tidak dapat diproses selanjutnya. Pada hewan yang masih hidup, ada beberapa factor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroba di kulit yaitu keadaan kekeringan permukaan kulit, pH, pengelupasan (deskuamasi) lapisan epidermis yang terjadi secara teratur, sekresi dari kelenjar-kelenjar keringat di lapisan dermis, imteraksi antar mikroba, dan system kekebalan kulit yang khas sehingga mampu menghambat pertumbuhan mikroba. Namun demikian masih ada beberapa jenis bakteri, kapang dan khamir yang mampu hidup. Jenis-jenis bakteri yang pernah diidentifikasi hidup di permukaan kulit diantaranya *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus intermedius*, *Staphylococcus pyogenes*, *Corynebacterium sp*, *Propionibacterium sp*, *Pseudomonas aruginosa*, *Pseudomonas sp*, *Bacillus sp*, *Bacillus sp*, *Fusobacterium sp*, *Bacteriodes sp*, *Escherichia coli* dan *proteus mirabilis*, dari

jenis kapang diantaranya *Microsporum* sp, *Trichophyton* sp dan *Pytysporum* sp yang merupakan khamir-khamir yang bersifat lipofilik (Nwufoh, dkk.,1982; Devriese, dkk.,1985; Biberstein dan Zee, 1990; LaMa,2013).

Kulit segar adalah bahan yang mudah menjadi busuk, penyebab utama dari kebusukan ini adalah mikroorganisme, yaitu bakteri-bakteri pembusuk. Sifat inilah yang menunjukkan betapa pentingnya arti dari tindakan-tindakan pengawetan (Fachriyan, dkk. 1998). Sehubungan dengan itu kulit mentah perlu diawetkan agar dapat disimpan lebih lama dan jaringan-jaringan didalamnya seminimal mungkin mengalami perubahan yang dimaksud pengawetan kulit mentah berlaku untuk semua macam jenis kulit dari ternak besar maupun kecil. Pengawetan kulit mentah adalah perlakuan terhadap kulit segar yang telah dibersihkan dari sisa-sisa daging dan lemak juga kotoran-kotoran yang lain dengan cara mengurangi kadar air yang terkandung di dalamnya sampai batas minimum bagi kehidupan mikroorganisme sehingga kulit dapat disimpan dalam jangka waktu lama. Dalam pengawetan kulit tidak boleh menambah zat-zat kimia yang dapat menimbulkan perubahan fisik, kimia dalam kulit. Di Indonesia mempunyai iklim tropis sudah banyak dikenal macam-macam cara pengawetan kulit terutama pengeringan dibawah sinar matahari yang sebelumnya direndam dengan air garam. Kelemahan garam dikhawatirkan akumulasi Natrium yang dapat memicu timbulnya penyakit degeneratif. Sehingga perlu dicari bahan pengawet lain asal herbal yang tidak membahayakan kesehatan manusia. Pengawet tersebut berasal dari sarang lebah yang telah di panen madu, maka sarang lebah tersebut dibuang sebagai limbah. Limbah sarang lebah local (Apis) masih mengandung propolis, mempunyai potensi sebagai alternatif pengawet yang tidak mengandung racun sehingga aman untuk lingkungan (Musa Ozcan. 1999).. Lebah Apis banyak dipelihara di daerah Bandung utara. Propolis atau lem lebah merupakan suatu bahan resin yang dikumpulkan oleh lebah madu dari berbagai macam jenis tumbuhan. Senyawa kimia yang penting dalam propolis sarang lebah adalah senyawa flavonoid bersifat sebagai antimikroba, memberikan efek antibakteri terhadap bakteri Gram positif maupun Gram negative (Grange and Davey, 1990; Rahman, et al. 2010), antivirus serta antifungi (Musa Ozcan. 1999). Berdasarkan uraian tersebut di atas timbulnya permasalahan yaitu bagaimana pengaruh flavonoid dalam limbah sarang lebah Apis sebagai pengawet kulit ternak, sehingga tujuan penelitian ini adalah untuk mengamati sampai sejauhmana aktivitas antimikroba flavonoid dalam limbah sarang lebah terhadap penurunan jumlah mikroba pada kulit kelinci.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian pengawetan kulit kelinci menggunakan ekstrak sarang lebah merupakan penelitian eksploratif, data hasil penelitian akan dianalisis secara deskriptif. Kulit kelinci diberi perlakuan setelah tiga jam pengulitan. Perlakuan terdiri dari kulit yang diawetkan dengan garam kering 45% b/v (KG); sarang lebah dengan pelarut air 50% (KSL), sarang lebah dengan pelarut alcohol 70%(KSLA) dan ekstrak murni dari sarang lebah(KP) dan kulit kontrol (KK) dengan ulangan sebanyak 4 kali. Perlakuan menggunakan garam kering ditaburkan pada kulit, untuk larutan yang mengandung sarang lebah dengan cara disemprotkan. Setelah diberi bahan pengawet kulit kelinci dijemur selama dua hari. Media yang digunakan adalah Nutrient agar, Mac Conkey agar, dan Potatoes dextrose agar. Peubah yang diukur : perhitungan jumlah bakteri dan jamur dengan metode swab pada lima bidang usapan bagian dalam, tiap bidang memiliki luas  $5 \times 5 \text{ cm}^2$  dan dibiakkan pada media NA, PDA dan Mac Conkey menggunakan metode TPC (total plate count) serta kuantitas kulit (bobot, panjang, lebar, tebal kulit), daya awet kulit.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Jumlah bakteri sebelum dan setelah pengawetan

Kulit dapat berperan sebagai media tempat tumbuhnya mikroba, sehingga kulit segar mudah mengalami kerusakan. Pengawetan kulit yang umum dilakukan adalah menggunakan garam tanpa yodium. Sarang lebah mempunyai potensi sebagai pengawet kulit. Hasil pengamatan makroskopis pada media Mac Conkey tumbuh koloni berwarna merah, putih dan kuning. Hasil pengamatan mikroskopis dengan pewarnaan Gram menunjukkan Koloni merah merupakan bakteri bentuk batang Gram negatif,

menunjukkan adanya bakteri *Escherichia coli*. koloni putih merupakan bakteri bentuk bulat dalam rangkaian buah anggur menunjukkan adanya bakteri *Staphylococcus*. Hasil perhitungan bakteri pada media NA ditampilkankan pada Tabel 1. Hasil pengamatan memperlihatkan bahwa jenis bakteri yang berhasil di isolasi merupakan bakteri pencemar yang umum terdapat di lingkungan (Fachriyan, dkk. 1998).

Tabel 1. Rata-rata jumlah bakteri sebelum dan sesudah pengawetan

No.	Kode Sampel	Jumlah Bakteri Sebelum pengawetan .....x 10 <sup>6</sup> cfu/ml	Setelah pengawetan .....x 10 <sup>6</sup> cfu/ml
1	KK	9,85	0,33
2	KP	1,65	0,64
3	KSL	20,00	1,00
4	KSLA	1,09	0,24
5	KG	14,00	0,37

Keterangan : KK = kulit kontrol; KP = Pengawet Propolis; KSL = Pengawet sarang lebah; KSA = Pengawet Sarang lebah yang telah diekstrak dengan alkohol 70%; KG = Pengawet Garam

Tabel 1. Memperlihatkan adanya penurunan jumlah bakteri sebelum dan sesudah pengawetan dan pengeingan pada berbagai jenis pengawetan sesuai pendapat Judoamidjojo yang menyatakan bahwa tujuan pokok dari pengawetan adalah mematikan bakteri pembusuk dan/atau menonaktifkan bakteri yang masih hidup. Penurunan jumlah bakteri menunjukkan adanya aktifitas flavonoid sebagai antimikroba yang dapat menghambat dan mematikan bakteri Gram positif maupun bakteri Gram negatif. Sesuai dengan pendapat Grange and Davey (1990) dan Rahman et al (2010) bahwa sarang lebah mengandung antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus* dan bakteri *Escherichia coli*.

Jumlah jamur sebelum dan setelah pengawetan

Kapang mampu tumbuh pada kulit kelinci segar sebelum pengawetan dan setelah pengawetan. Hasil pengamatan pada media PDA menunjukkan jamur yang tumbuh adalah jamur yang umum terdapat pada lingkungan (Fahriyan, dkk. 1998). Tumbuhnya jamur pada kulit kelinci dapat merusak kulit dan spora jamur dikhawatirkan dapat terhirup oleh manusia.

Tabel 2. Rata-rata jumlah Jamur Sebelum dan Sesudah Pengawetan

No	Kode Sampel	Jumlah Jamur Sebelum pengawetan .....x 10 <sup>3</sup> cfu/ml	Sesudah pengawetan .....x 10 <sup>3</sup> cfu/ml
1	KK	7	2,5
2	KP	5,5	3
3	KSL	8	6,5
4	KSLA	8	7
5	KG	6	5

Tabel 2. Memperlihatkan adanya penurunan jumlah jamur pada kulit kelinci pada berbagai pengawetan, penurunan ini disebabkan oleh adanya aktifitas antifungi yang dikombinasikan dengan pengeringan matahari. Hal ini sejalan dengan pendapat Musa Özcan. (1999) dan Rashid et al (2008) bahwa sarang lebah mengandung antifungi yang dapat menghambat pertumbuhan miselium jamur.

Kuantitas kulit Kelinci Sebelum dan Sesudah Pengawetan

Prinsip pengawetan kulit yang umum dilakukan adalah dengan pengeringan dan pemberian bahan pengawet. Rata-rata Kuantitas kulit Kelinci Sebelum dan Sesudah Pengawetan dapat dilihat pada Tabel 3.



Tabel 3. Rata-rata Kuantitas kulit Kelinci Sebelum dan Sesudah Pengawetan

Kode Sampel	Bobot kulit		Panjang kulit		Lebar Kulit		Tebal kulit	
	Sebelum pengawetan	setelah pengawetan	sebelum pengawetan	setelah pengawetan	sebelum pengawetan	setelah pengawetan	sebelum pengawetan	setelah pengawetan
KK	207	108	31	19	14	31,5	1,41	1,33
KP	219	123	33	18,5	30	32	3,30	3,07
KSL	187	208	32,5	12	12,5	22	1,42	1,31
KSLA	116	56	30	26	15	30,5	1,41	1,35
KG	164	152	20	23	23	20	0,90	0,84

Tabel 3. Memerlihatkan adanya penurunan bobot kulit dan panjang kulit akibat dari penurunan kadar air selama proses pengeringan. Tebal kulit tetap, sedangkan lebar kulit bertambah karena adanya pengaruh dari pembentangan kulit pada kayu untuk keperluan pengeringan. Sejalan dengan pendapat Judoamidjojo (1981) Pengeringan dapat menurunkan kadar air kulit maksimal sampai sekitar 12-15%. Pengawetan menghasilkan kadar air kulit minimal 40%, sehingga perlu ada kombinasi dari pengawetan dan pengeringan dapat menghasilkan kadar air kulit maksimal 25-30%. Ternyata apabila dilihat dari penampilan fisik pengawetan menggunakan garam masih yang terbaik karena kulit lebih awet tetap lentur, sedangkan menggunakan pengawet sarang lebah menghasilkan kulit yang kaku

#### KESIMPULAN

Sarang lebah mempunyai potensi sebagai pengawet kulit ternak, tetapi hasil penelitian menunjukkan apabila dilihat penampilan fisik kulit kelinci dari hasil pengawetan dengan garam memberikan hasil yang terbaik karena kulit tetap lentur dan lebih awet. Bakteri dan jamur yang tumbuh pada kulit kelinci sebelum dan sesudah pengawetan maupun pengeringan berasal dari lingkungan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Biberstein, E.LL dan Y.C.Zee, 1990. Review of Veterinary Microbiology. Blackwell Scientific Publications, Inc.Boston.
- Devriese, L.A.D. Nzuambe and C.Gorgard. 1985. Identification and Characterization of Staphylococci Isolated from lesion and Normal Skin of Horses. Vet.Microbiol.,10 (3)
- Fachriyan H.P., E.S. Pribadi dan Sunardi. 1998. Temuan Bakteri dan Kapang Pada Kulit Sapi Mentah. Makalh dalam Diskusi Kajian Kulit Samak dan Kulit Setengah Jadi sebagai Media yang Dapat Menularkan Penyakit Hewan. Departemen Perindustrian dan Perdagangan RI.
- GrangeJ.M and Davey R.W. 1990. Antibacteria of Propolis (bee glue). *Journal of The Royal Society of Medicine* 83: 159-160
- Judoamidjojo, R.M. 1981. Dasar teknologi dan Kimia Kulit. Jurusan Teknologi Industri. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor
- LaMa, M. BateS, a. D. Covington,S. C. aLLen and a.p.M. antuneSAntunes, A. P. M. (2013) Methods of isolation and identification of pathogenic and potential pathogenic bacteria from skins and tannery effluents. *Journal of the American Leather Chemists Association*. 108(2), pp. 48-62. 0002-9726.
- Rahman M. Motior, Allan Richardson and M. Sofian-Azirun. 2010. Antibacterial activity of propolis and honey against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* . Full Length Research Paper .African Journal of Microbiology Research Vol. 4(16) pp. 1872-1878, Available online. ISSN 1996-0808 © 2010 Academic Journals

- M. H. O. Rashid, M. P. Siddique\*, M. A. Zinnah, M. A. Huq, M. A. Sa mad and M. M. Rahman. 2008. Compliance Efficacy of Modified Curing Methods to Control Black Bengal Goat Skin Deterioration .*Bangl. J. Vet. Med.* . 6 (2): 191–196
- Musa Özcan. 1999. Short Paper Antifungal properties of propolis. *Grasas y Aceites* Vol. 50. Fase. 5 (1999), 395-398
- Nwufoh, K.J., S.F. Amakiri and M.O.Ojo.1982.Skin Bacterial Flora of Frissian Cattle with an Advanced Infection of Cutaneous Streptotrichosis in Nigeria . *Bull of Anim. Health and Prod. In Africa*, 30(3):265-267
- V. Sivabalan and A. Jayanthi. 2009. A Study to Reduce Salt Usage in Preservation of Skins and Hides with Alternate Use of Plant Extract. *ARNP Journal of Agricultural and Biological Science* ©2006-2009 Asian Research Publishing Network (ARNP). All rights reserved. [www.arpnjournals.com](http://www.arpnjournals.com) vol. 4, No. 6, ISSN 1990-6145

---

## **EFEK KADAR PENAMBAHAN TEPUNG SAGU TERHADAP NILAI GIZI BAKSO SAPI**

**Harapin Hafid, Nuraini, dan Pipit Anggraeni**

**Jurusan Peternakan Fapet Universitas Halu Oleo; email: harapinhafid@yahoo.co.id**

### **ABSTRACT**

The objective of this experiment was to determine the nutrient value of meat ball added by different level of sago meal. The experiment was conducted in Laboratory of Animal Science Faculty and Chemistry Laboratory of Haluoleo University, from February to March 2013. The experiment was designed in completely randomized design, with 3 treatments and 4 replications. The levels of sago meal addition were 15% (T1), 25% (T2) and 35% (T3). Parameters measured relate to nutrient value of meat ball included water content, protein, fat and ash (anorganic matter) were measured using proximate analysis. The result of experiment showed that the addition of different level of sago meal significantly ( $p < 0,01$ ) decreased the water content, protein, and fat of meat ball. Water contents of meat ball was significantly higher ( $p < 0,01$ ) in T1 (72,99%) compared to T2 (71,62%) and T3 (69,00%), the protein contents of meat ball was significantly higher ( $p < 0,01$ ) in T1 (19,59%) compared to T2 (16,70%) and T3 (13,07%), while fat contents of meat ball was also significantly higher ( $p < 0,01$ ) in T1 (4,70%) compared to T2 (4,44%) and T3 (3,42%). While the addition of different level of sago meal had no significant effect ( $p < 0,05$ ) the ash content of meat ball. It was concluded that the addition of sago meal on amount of 15% in the could provide the best nutrient value.

Key words : Meat ball, sago meal, nutrient value

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar gizi bakso daging sapi dengan penambahan tepung sago pada konsentrasi yang berbeda. Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Peternakan dan Laboratorium Kimia Dasar Universitas Haluoleo Kendari, pada bulan Februari sampai Maret 2013. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap, dengan 3 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah level penambahan tepung sago 15%, 25%, 35% dari berat daging. Peubah yang diamati adalah kadar gizi bakso menggunakan analisis proksimat (kadar air, protein, lemak dan abu). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung sago dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap peubah kadar air, protein dan lemak. Dimana P1 (15%) sebesar 72,99% lebih tinggi dari P2 (25%) sebesar 71,62% dan lebih tinggi dari P3 (35%) sebesar 69% terhadap kadar air bakso, P1 (15%) sebesar 19,59% lebih tinggi dari P2 (25%) sebesar 16,70% dan lebih tinggi dari P3 (35%) sebesar 13,07% terhadap kadar protein bakso, dan P1 (15%) sebesar 4,70% lebih tinggi dari P2 (25%) sebesar 4,44% dan lebih tinggi dari P3 (35%) sebesar 3,42% terhadap kadar lemak bakso. Sementara perlakuan penambahan tepung sago tidak berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar abu bakso. Dapat disimpulkan bahwa perlakuan penambahan tepung sago sebanyak 15% dalam pembuatan bakso daging sapi memberikan nilai gizi yang terbaik.

Kata kunci : Bakso sapi, tepung sago, kadar gizi

### **PENDAHULUAN**

Daging merupakan salah satu produk peternakan yang bernilai gizi tinggi, diperlukan untuk memenuhi kebutuhan protein yang ada dalam tubuh manusia, namun daging memiliki sifat mudah rusak. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka diperlukan suatu pengolahan yang bertujuan untuk memperpanjang masa simpan, memperbaiki sifat organoleptik, menambah variasi bentuk hasil olahan daging, memungkinkan tersedianya produk daging setiap saat serta menghemat waktu dan energi untuk persiapan daging sebelum dimakan.

Salah satu cara pengolahan yang dapat dilakukan dan telah umum dikenal oleh masyarakat adalah pengolahan daging menjadi bakso. Ini terjadi seiring meningkatnya kebutuhan masyarakat, berbagai jenis makanan olahan telah banyak diproduksi baik oleh pabrik maupun perusahaan besar hingga industri

rumah tangga seperti bakso. Bakso merupakan produk makanan olahan dengan bahan utama daging atau ikan yang umumnya berbentuk bulat.

Proses pembuatan bakso, bahan dasar yang digunakan berupa daging atau ikan yang dihaluskan terlebih dahulu, kemudian dicampurkan dengan beberapa bumbu dan bahan pengisi. Bahan pengisi yang umum digunakan antara lain; tepung gandum, tepung tapioca, dan tepung maizena. Penggunaan bahan pengisi dalam pembuatan bakso selain memiliki kualitas gizi yang baik juga secara ekonomi dapat terjangkau dan ketersediaannya banyak, salah satunya adalah tepung sagu.

Tepung sagu berasal dari tanaman sagu yang merupakan salah satu tanaman yang ketersediaannya banyak di Sulawesi Tenggara sebagai salah satu bahan pangan dimana sagu dijadikan sebagai makanan pokok sebagian masyarakat Sulawesi Tenggara khususnya suku Tolaki. Selain itu, tepung sagu memiliki harga yang relatif murah dan mudah didapatkan di pasaran, bahkan kita bisa menjumpai ibu rumah tangga yang memproduksi tepung sagu dengan cara tradisional yang digunakan untuk keperluan sehari-hari.

Tepung sagu mengandung sejumlah pati yang merupakan komponen kimia terbesar pada batang sagu, yang mempunyai kadar karbohidrat 84,7% dan protein sekitar 0,7% dan mampu meningkatkan daya ikat air karena memiliki kemampuan menahan air selama proses pengolahan (Anonymous, 1996). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang pemanfaatan tepung sagu sebagai bahan pengisi pada bakso daging sapi.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Dasar Teknologi Hasil Ternak Jurusan Peternakan Fakultas Peternakan dan Laboratorium Kimia Dasar Universitas Haluoleo, Kendari pada bulan Februari sampai Maret 2013.

Peralatan yang digunakan untuk pembuatan bakso terdiri atas alat penggiling daging (*food processor*), *hot plate*, timbangan digital, dandang, pisau, talenan, sendok, loyang, piring dan alat masak lainnya. Peralatan untuk analisis kandungan gizi terdiri atas cawan porselin, oven, desikator, unit ekstraksi lemak, labu kjehdahl, erlenmeyer, gelas ukur, kertas saring, alat ekstrak soxhhlet, pipet, tanur listrik, buret, dan tabung reaksi, spektrofotometer.

Bahan yang akan digunakan terdiri atas bahan utama dan bahan pendukung. Bahan utama pembuatan bakso dalam penelitian ini adalah daging sapi segar *pre-rigor* bagian paha yang diperoleh dari pasar tradisional kota Kendari dan tepung sagu sangrai. Bahan pendukung adalah garam, es batu, dan bumbu-bumbu yang meliputi pala, merica (lada) dan bawang putih.

Bahan kimia yang digunakan untuk analisis kandungan gizi antara lain larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, campuran selen, aquades, larutan SPL, NaOH buffer, NaOH phenol, NaOCL 5% dan Heksan.

Pembuatan bakso daging sapi ini diterapkan tiga level perlakuan terhadap bahan pengisi dengan empat kali ulangan yaitu penambahan bahan pengisi sebanyak 15%, 25% dan 35%. Daging tersebut dibersihkan dan dipotong kecil-kecil kemudian digiling dengan menggunakan *food processor*. Pada penggilingan pertama ditambahkan 20% es batu dari berat daging. Pada penggilingan kedua ditambahkan tepung sagu 15%, 25% dan 35% pada masing-masing perlakuan, 20% es batu, bawang putih 2%, 2% garam, 0,2% pala, 0,5% merica (lada). Dilakukan pembentukan bulatan-bulatan bakso dan direbus selama 15 menit pada suhu 80°-100°C selama 15 menit.

Rancangan percobaan yang digunakan untuk penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yakni menggunakan 3 perlakuan dan 4 kali ulangan.

Perlakuan yang diterangkan adalah sebagai berikut :

- Perlakuan 1 (P1)= penambahan tepung sagu sebanyak 15% dari berat daging,
- Perlakuan 2 (P2)= penambahan tepung sagu sebanyak 25% dari berat daging
- Perlakuan 3 (P3)= penambahan tepung sagu sebanyak 35 % dari berat daging.

- Peubah yang akan diamati dalam penelitian ini yaitu uji kadar gizi yang meliputi protein, lemak, kadar air, abu serta karbohidrat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air

Kadar Air merupakan salah satu komponen penting dalam bahan makanan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa makanan. Kadar air dalam bahan pangan menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan. Selain itu, sebagian besar dari perubahan-perubahan makanan terjadi dalam media air yang ditambahkan atau yang berasal dari bahan itu sendiri (Winarno, 1997). Nilai rata-rata kadar air bakso dengan penambahan tepung sagu pada konsentrasi yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai rata-rata kadar air bakso dengan penambahan tepung sagu pada konsentrasi yang berbeda.

Ulangan	Perlakuan		
	1	2	3
1	72,91	72,51	69,12
2	73,37	71,29	68,98
3	72,51	71,44	68,82
4	73,15	71,24	69,06
Jumlah = Y	291,94	286,48	275,98
Rata-rata = Y	72,99 <sup>c</sup> ± 0,27	71,62 <sup>b</sup> ±0,44	69,00 <sup>a</sup> ±0,09

Keterangan : Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ )

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung sagu dengan konsentrasi berbeda pada pembuatan bakso daging sapi berpengaruh sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap kadar air bakso. Persentase Kadar air bakso dengan penambahan tepung sagu 35% (69,00) lebih rendah dibandingkan bakso dengan penambahan tepung sagu 25% (71,62) dan 15% (72,99). Kadar air bakso dengan penambahan tepung sagu 25% (71,62) lebih rendah dibandingkan dengan penambahan tepung sagu 15% (72,99). Hasil uji Duncan diperoleh bahwa P1 berbeda sangat nyata lebih tinggi dengan P2 dan P3, P2 berbeda sangat nyata lebih tinggi dengan P3.

Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase tepung sagu maka kadar air bakso akan menurun. Penurunan kadar air ini disebabkan karena tepung sagu berfungsi sebagai bahan pengikat yang dapat meningkatkan daya ikat air, dimana tepung ini akan mengikat air yang berada dalam daging sehingga kadar air bakso semakin menurun. Sebagaimana pendapat Maharaja (2008) yang menyatakan bahwa semakin tinggi persentase tepung yang digunakan maka massa tepung didalam bakso akan semakin besar dan kadar air bakso akan semakin menurun. Hal ini sesuai dengan pendapat Manullang *et al* (1995) yang menyatakan bahwa penurunan kadar air akibat mekanisme interaksi antara pati dan protein sehingga air tidak dapat diikat secara sempurna karena ikatan hidrogen yang seharusnya mengikat air telah dipakai untuk interaksi pati dan protein daging. Penurunan ini juga disebabkan karena pati yang terkandung dalam tepung menambah berat total dan bersifat menyerap air, sedangkan kandungan air didalam daging tetap akibatnya kandungan air menurun. Hal ini didukung oleh Sunarlim (1992) yang menyatakan bahwa jumlah pati (tepung) dapat mempengaruhi kandungan air. Semakin banyak tepung pati yang ditambahkan atau semakin sedikit proporsi daging, maka kandungan airnya semakin rendah karena tepung berpati mempunyai kadar air yang rendah yaitu 13, 17 persen.

Kadar air bakso dengan penambahan tepung sagu pada level yang berbeda berkisar 69%-72,99%. Berdasarkan SNI 01-3818-1995 tentang bakso, kadar air maksimal 70%. Artinya, penambahan tepung sagu dalam pembuatan bakso dapat digunakan pada taraf 35% yang diperoleh dipenelitian ini dengan persentase kadar air sebesar 69%. Hasil penelitian Permatasari (2002) terhadap bakso dengan

menggunakan campuran daging dan jamur dalam pembuatannya menunjukkan persentase kadar air sebesar 73,97%. Hasil penelitian Permatasari (2002) lebih tinggi dibandingkan dengan hasil analisis laboratorium yang diperoleh. Menurut Buckle (2009) bahwa kadar air mempengaruhi daya awet dari bahan pangan yang berdampak terhadap sifat fisik, kimia, dan kebusukan oleh mikroorganisme. dimana bahan pangan yang mengandung kadar air tinggi cenderung cepat mengalami kerusakan.

### Kadar Protein

Protein merupakan suatu zat makanan yang penting bagi tubuh yang terdapat di dalam bahan makanan karena zat ini disamping sebagai bahan bakar dalam tubuh, juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein dapat juga digunakan sebagai bahan bakar apabila keperluan energi tubuh tidak terpenuhi oleh karbohidrat dan lemak (Winarno, 1997). Nilai rata-rata kadar protein bakso dengan penambahan tepung sagu pada konsentrasi yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai rata-rata kadar protein bakso dengan penambahan tepung sagu pada konsentrasi yang berbeda.

Ulangan	Perlakuan		
	1	2	3
1	19,79	16,87	13,12
2	19,38	16,66	12,91
3	19,58	16,48	13,24
4	19,62	16,77	13,02
Jumlah = Y	78,37	66,78	52,29
Rata-rata = Y	19,59 <sup>c</sup> ±0,11	16,70 <sup>b</sup> ±0,12	13,07 <sup>a</sup> ±0,11

Keterangan : Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ )

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung sagu dengan konsentrasi berbeda pada pembuatan bakso daging sapi berpengaruh sangat nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar protein bakso. Jumlah protein bakso dengan penambahan tepung sagu 35% (13,07) lebih rendah dibandingkan bakso dengan penambahan tepung sagu 25% (16,70) dan 15% (19,59). Jumlah protein bakso dengan penambahan tepung sagu 25% (16,70) lebih rendah dibandingkan dengan penambahan tepung sagu 15% (19,59). Hasil uji Duncan diperoleh bahwa P1 berbeda sangat nyata lebih tinggi dengan P2 dan P3, P2 berbeda sangat nyata lebih tinggi dengan P3. Artinya, semakin tinggi penambahan tepung sagu akan menurunkan kadar protein bakso. Hal ini disebabkan proporsi daging yang semakin sedikit seiring bertambahnya proporsi tepung sagu akan menurunkan kadar protein bakso karena kadar protein yang terdapat dalam daging lebih tinggi daripada kadar protein yang terdapat dalam tepung sagu. Sebagaimana pendapat Soeparno (2009) bahwa protein bakso dipengaruhi oleh jumlah penambahan tepung, semakin tinggi jumlah penambahan tepung maka kadar protein bakso semakin menurun.

Selain itu penurunan kadar protein mungkin disebabkan karena terjadinya denaturasi protein saat pemanasan. Dimana pada penelitian ini suhu yang digunakan yaitu 100<sup>0</sup>C dengan lama 15 menit sehingga menyebabkan protein dalam daging keluar dan larut dalam air rebusan. Ini sesuai dengan hasil penelitian Dalilah (2006) yang menyatakan bahwa perebusan pada suhu 80<sup>0</sup>C dan dengan waktu yang relatif singkat menyebabkan terlepasnya ikatan struktur protein karena panas, yang menyebabkan terlarutnya protein larut air ke dalam air rebusan sehingga ketika diuji sudah tidak terukur lagi. Ini diperkuat oleh Setiawaty (1985) bahwa pengolahan dengan cara perebusan menurunkan kadar protein terlarut.

Kadar protein bakso dengan penambahan tepung sagu yang berbeda berkisar antara 13,07%-19,59%. Berdasarkan SNI 01-38118-1995 bakso, protein bakso minimal 9%. Artinya, kadar protein bakso dengan penambahan tepung sagu hingga taraf 35% memenuhi syarat mutu produk bakso sehingga layak konsumsi.

### Kadar Lemak

Lemak merupakan salah satu zat nutrisi yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Selain itu lemak juga merupakan sumber energi yang lebih efektif dibanding dengan karbohidrat dan protein. Satu gram lemak dapat menghasilkan 9 kkal, sedangkan karbohidrat dan protein hanya menghasilkan 4kkal/gram (Winarno, 1997). Nilai rata-rata kadar lemak bakso dengan penambahan tepung sagu pada konsentrasi yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai rata-rata kadar lemak bakso dengan penambahan tepung sagu pada konsentrasi yang berbeda.

Ulangan	Perlakuan		
	1	2	3
1	4,69	4,57	3,50
2	4,78	4,43	3,28
3	4,65	4,49	3,44
4	4,67	4,25	3,47
Jumlah = Y	18,79	17,74	13,69
Rata-rata = Y	4,70 <sup>c</sup> ±0,04	4,44 <sup>b</sup> ±0,09	3,42 <sup>a</sup> ±0,07

Keterangan : Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ( $p<0,01$ )

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung sagu dengan konsentrasi berbeda pada pembuatan bakso daging sapi berpengaruh nyata ( $p<0,01$ ) terhadap kadar lemak bakso. Jumlah lemak bakso dengan penambahan tepung sagu 35% (3,42) lebih rendah dibandingkan bakso dengan penambahan tepung sagu 25% (4,44) dan 15% (4,70). Jumlah lemak bakso dengan penambahan tepung sagu 25% (4,44) lebih rendah dibandingkan dengan penambahan tepung sagu 15% (4,70). Hasil uji Duncan diperoleh bahwa P1 berbeda sangat nyata lebih tinggi dengan P2 dan P3, P2 berbeda sangat nyata lebih tinggi dengan P3.

Kadar lemak bakso dengan penambahan tepung sagu yang berbeda paling tinggi yakni pada taraf 15% (4,70) dan terendah pada taraf 35% (3,42). Hal ini dapat dimengerti karena kadar lemak tepung sagu (0,2%) jauh lebih tinggi dibanding lemak daging sapi bali (2,01-6,68%). Sebagaimana hasil penelitian Maharaja (2008) yang menyatakan bahwa semakin tinggi jumlah tepung yang digunakan maka proporsi daging semakin kecil sehingga kandungan lemak bakso yang dominan diperoleh dari daging akan semakin menurun. Selain itu penurunan kadar lemak bakso mungkin disebabkan tepung sagu merupakan bahan pengisi yang memiliki kemampuan selain untuk meningkatkan daya ikat air, juga dapat meningkatkan stabilitas emulsi, karena bahan pengisi mampu mengikat lemak dan air yang berada dalam daging. Hal ini didukung oleh Pearson dan Tauber (1984) bahwa bahan pengisi diantaranya tepung berpati yang digunakan memiliki kemampuan untuk meningkatkan stabilitas emulsi dengan cara meningkatkan daya mengikat air dan lemak.

Kadar lemak bakso dengan penambahan tepung sagu yang berbeda berkisar antara 3,42%-4,70%. Hasil penelitian Maharaja (2008) terhadap penggunaan campuran tepung tapioka dengan tepung sagu dan natrium nitrat dalam pembuatan bakso daging sapi diperoleh sebesar 4,46%. Penelitian Maharaja (2008) relatif sama dengan hasil analisis laboratorium yang diperoleh. Hasil penelitian ini didukung oleh Wibowo (2006) bahwa bakso daging sapi memiliki kadar lemak sebesar 4-8%.

### Kadar Abu

Abu dapat diartikan sebagai mineral bahan pangan. Bahan makanan terdiri dari atas 96% bahan organik dan air, sedangkan sisanya sekitar 4% adalah abu (Winarno, 1997). Nilai rata-rata abu bakso dengan penambahan tepung sagu pada konsentrasi yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai rata-rata kadar abu bakso dengan penambahan tepung sagu pada konsentrasi yang berbeda.

Ulangan	Perlakuan		
	1	2	3
I	1,60	0,65	1,51
2	1,74	1,43	1,36
3	1,61	1,57	1,44
4	1,50	1,49	1,70
Jumlah = Y	6,45	5,13	6,01
Rata-rata = Y	1,61±0,6	1,28±0,32	1,50±0,1

Keterangan : Superskrip pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $p < 0,05$ )

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung sagu dengan konsentrasi berbeda pada pembuatan bakso daging sapi tidak berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar abu bakso. Tidak berpengaruhnya penambahan tepung sagu terhadap kadar abu bakso disebabkan kadar pemberian garam dalam pembuatan bakso hanya 2%. Menurut Gaffar (1998), kadar abu bakso dapat dipengaruhi oleh jumlah garam dan tepung yang digunakan. Selain itu Kadar abu bakso dipengaruhi oleh kandungan mineral daging dan garam-garam yang ditambahkan selama pengolahan (Octavianie, 2002).

Kadar abu bakso sagu dengan penambahan tepung sagu pada level yang berbeda berkisar 1,28%-1,60%. Kadar abu hasil penelitian Sunarlim (1992) berkisar 2,07% dan Mujiono (1995) 2,10%. Hal ini karena adanya perbedaan jumlah penggunaan garam sebesar 4% lebih tinggi dari penelitian ini. Ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Iswanto (1998) bahwa garam merupakan suplai abu utama (terbanyak) pada pembuatan bakso.

Berdasarkan SNI 01-38118-1995 bakso, kadar abu yang ada pada produk bakso maksimal 3%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa persentase kadar abu bakso sagu masih sesuai dengan syarat mutu SNI.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan HASIL DAN PEMBAHASAN dapat disimpulkan bahwa Penambahan tepung sagu sebanyak 15% dalam pembuatan bakso sapi menghasilkan bakso dengan kadar gizi yang tinggi. Penggunaan bahan lokal berupa tepung sagu dapat menurunkan biaya pembuatan bakso.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonymous. 1995. Dewan Standarisasi Nasional Indonesia 01-3818-1995, Jakarta.
- Anonymous, 1996. Departemen Kesehatan RI. Daftar Komposisi Kimia Bahan Makanan. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Dalilah, Elih. 2006. Evaluasi nilai gizi dan karakteristik protein daging sapi dan hasil olahannya. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan IPB, Bogor.
- R. 1998. Sifat fisik dan palatabilitas bakso daging ayam dengan bahan pengisi tepung sagu dan tepung tapioca. Skripsi Sarjana. Jurusan Ilmu Produksi Ternak, Fakultas Peternakan Bogor IPB, Bogor.
- Gasperz, V. 1991. Metode Rancangan Percobaan. CV Armco. Bandung.
- Muchtadi, T. R. dan Sugiyono. 1992. Penuntun Praktikum Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- Maharaja, M. Lisa. 2008. Penggunaan campuran tepung tapioka dengan tepung tepung sagu dan natrium nitrat dalam pembuatan bakso daging sapi. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Sumatera Utara.



- Manullang, M., M. Theresia dan H.E. Irianto. 1995. Pengaruh Konsentrasi Tepung Tapioka dan Sodium Tripoliphosfat terhadap Mutu dan daya Awet Kamaboko Ikan Pari Kelapa (*Trygon sephen*). Buletin Teknologi dan Industri Pangan 6(2);21-26.
- Mujiono, R. 1995. Kandungan gizi dan palatabilitas bakso daging sapi dan domba bagian paha lemusir. Skripsi. Fakultas Peternakan IPB, Bogor.
- Octavianie, Y. 2002. Kandungan gizi dan palatabilitas bakso campuran daging dan jantung sapi. Skripsi Sarjana. Fakultas peternakan IPB, Bogor.
- Pearson, A. M., and F.W. Tauber. 1984. Processed Meats. The AVI Publishing Co. Inc, Westport. Connecticut.
- Permatasari, W. A. 2002. Kandungan gizi bakso campuran daging sapi dengan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) pada taraf berbeda. Skripsi. Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- Soeparno, 2009. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sunarlim, R. 1992. Karakteristik mutu bakso daging sapi dan pengaruh penambahan natrium klorida dan natrium tripolifosfat terhadap perbaikan Mutu. Tesis. Program pasca sarjana IPB, Bogor.
- Wibowo, S. 2006. Pembuatan Bakso Daging dan Bakso Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta.

---

## PEMBERIAN HORMON SINKRONISASI ESTRUS TERHADAP KINERJA REPRODUKSI SAPI MADURA YANG MENGALAMI CORPUS LUTEUM PERSISTEN (CLP)

Jauhari Efendy<sup>1</sup> dan Budi Utomo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Loka Penelitian Sapi Potong; Jl. Pahlawan No. 2 Grati Pasuruan – Provinsi Jawa Timur 67184; Telp. (0343) 481131, Faks. (0343) 481132; e-mail: effendy.jauhari@yahoo.com .

<sup>2</sup>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah; d/a. Bukit Tegalepek Sidomulyo Ungaran Semarang - Jawa Tengah 5050; email: utonobudi@yahoo.co.id

### ABSTRACT

Optimally reproductive performance of beef cattle be the deciding factor in improving the genetic quality and livestock populations. However, many cases of reproductive anomalies, especially on farmer so the optimization is low. One of reproductive problems in Madura cattle were corpus luteum persistent (CLP). This study aims to determine the effectiveness of the estrus synchronization hormone to cows that suffered CLP. Materials research using 30 cows (BCS 5-7) who suffered CLP divided into three treatments. The cows are owned farmer in the District of Waru, Pasean and Batumarmar Pamekasan Madura. Synchronization of estrus using prostaglandin hormone and it's combination with GnRH (Ov-synch). The results showed that 96.67% of Madura cattle are injected with hormones are estrus. The high percentage of estrus showed that the treatment effective to decreased CL, followed by decreased levels of progesterone in the early hours after application. Total number of pregnancy on all treatments were 14 cows or an average of 46.67%, the highest in treatment A (70%), then a row followed by treatment B (50%) and C (28,57%). The low of pregnancy rate (especially in the treatment C) in a study allegedly surge of luteinizing hormone (LH) secretion during estrus lasts abnormally so that ovulation can not occur.

Keywords: Madura cows, estrus percentage, pregnancy rate, CLP

### ABSTRAK

Kasus anomali reproduksi banyak terjadi pada peternakan sapi potong rakyat sehingga optimalisasi usahatani menjadi rendah. Salah satu problema reproduksi pada sapi Madura yang banyak terjadi adalah kasus *corpus luteum persisten* (CLP). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pemberian hormon sinkronisasi estrus terhadap sapi Madura yang mengalami CLP. Materi penelitian menggunakan 30 ekor sapi Madura (SKT 5-7) yang mengalami CLP yang dibagi dalam tiga perlakuan. Sapi Madura adalah milik peternak rakyat yang ada di wilayah Kecamatan Waru, Pasean dan Batumarmar Kabupaten Pamekasan Madura. Hormon sinkronisasi estrus menggunakan prostaglandin dan kombinasi antara prostaglandin dengan GnRH (Ov-synch). Hasil penelitian menunjukkan 96,67% sapi Madura yang diinjeksi dengan hormon sinkronisasi estrus mengalami estrus. Tingginya persentase estrus menunjukkan bahwa pemberian prostaglandin dan kombinasinya dengan GnRH cukup efektif untuk meregresi CL yang diikuti penurunan kadar progesteron pada jam-jam awal setelah aplikasi sehingga terjadi peningkatan kadar FSH. Jumlah total kebuntingan pada sapi Madura pada semua perlakuan sebanyak 14 ekor atau rata-rata 46,67%; terbanyak pada perlakuan A (70%), kemudian berturut-turut diikuti perlakuan B (50%) dan C (28,57%). Rendahnya angka kebuntingan (terutama pada perlakuan C) diduga lonjakan sekresi LH pada saat estrus berlangsung secara abnormal sehingga ovulasi tidak dapat terjadi.

Kata kunci : Sapi Madura, Persentase Estrus, Angka Kebuntingan, CLP

### PENDAHULUAN

Permintaan pangan hewani asal ternak (daging, telur dan susu) dari waktu ke waktu cenderung meningkat sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk, pendapatan, kesadaran gizi dan perbaikan tingkat pendidikan. Sementara itu pasokan sumber protein hewani terutama daging sapi masih belum dapat mengimbangi meningkatnya jumlah permintaan dalam negeri (Arfa'i dan Dirgahayu, 2007). Ditjen Peternakan (2003) melaporkan bahwa populasi sapi potong di Indonesia menurun dalam lima tahun terakhir sebesar -1,08% per tahun, sementara itu jumlah pemotongan meningkat +0,61% per tahun.

Sapi Madura merupakan sapi tipe dwiguna; yaitu sebagai ternak kerja dalam usahatani pertanian, penarik gerobak, penghasil pupuk organik, juga sebagai ternak potong. Namun demikian, performans sapi Madura sampai saat ini belum menunjukkan kondisi yang optimal sehingga produktivitasnya masih relatif rendah. Listiani (2005) menyatakan bahwa salah satu penyebabnya adalah masih banyaknya kasus gangguan reproduksi berupa *corpus luteum persisten* (CLP); yaitu *corpus luteum* (CL) yang tetap bertahan dan secara terus-menerus pada hewan betina.

CLP sebenarnya bukan merupakan gangguan alat reproduksi tetapi lebih sebagai akibat adanya gangguan di dalam uterus atau pada endometrium. Adanya gejala tersebut menyebabkan terjadi gangguan pembebasan prostaglandin sehingga *corpus luteum* tetap ada (*persist*), progesteron akan terus dihasilkan dan terjadilah *anestrus* (Putro, 1993).

CLP adalah CL yang mempunyai ukuran besar yang menetap dan tetap berfungsi menghasilkan progesteron dalam waktu yang lama. Tertahannya CL seringkali terjadi karena adanya penyakit atau gangguan pada uterus seperti pyometra, maserasi fetus, mucometra dan mumifikasi (Robert, 1971). Ternak yang mengalami CLP mempunyai kadar progesteron yang tinggi dalam darahnya.

Gejala klinis pada ternak yang menderita CLP adalah selalu mengalami gejala anestrus dalam waktu yang panjang sehingga proses reproduksi menjadi terhenti (Hardjopranyoto, 1995). Penanganan kasus CLP dapat dilakukan melalui pemijitan CL secara manual, tetapi cara ini tidak dianjurkan karena dapat mengakibatkan terjadinya radang ovarium diikuti perlengketan ovarium dengan jaringan di sekitarnya. Cara yang paling sering dilakukan adalah melalui pemberian PGF<sub>2</sub>α baik secara intramuscular, intravagina maupun intrauteri (Listiani, 2005). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pemberian hormon sinkronisasi estrus menggunakan Prostaglandin dan ov-synch (Prostaglandin dan GnRH) terhadap sapi Madura yang mengalami CLP.

## METODE PENELITIAN

Materi penelitian menggunakan 30 ekor sapi Madura (SKT 5-7) yang mengalami CLP yang dibagi dalam tiga perlakuan (Tabel 1). Sapi Madura adalah milik peternak rakyat yang ada di wilayah Kecamatan Waru, Pasean dan Batumarmar Kabupaten Pamekasan Madura. Hormon sinkronisasi estrus menggunakan prostaglandin dan kombinasi antara prostaglandin dengan GnRH (Ov-synch).

Tabel 1. Jenis perlakuan pada sapi Madura yang diaplikasi hormon sinkronisasi estrus

Perlakuan	Jumlah ternak (ekor)	Uraian jenis perlakuan
A	10	Hari ke-1 dan ke-11 disuntik Prostaglandin (dosis 2 ml). Hari ke 14-15 di-IB.
B	6	Hari ke-1 dan ke-11 disuntik Prostaglandin (dosis 3 ml). Hari ke 14-15 di-IB.
C	14	Hari ke-1 disuntik GnRH (dosis 2,5 ml); hari ke-8 disuntik Prostaglandin (dosis 2 ml); hari ke-10 disuntik GnRH kedua (dosis 2,5 ml). Hari ke-11 di-IB.

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Pola Searah. Data diolah secara statistik melalui prosedur analisis ragam (ANOVA). Aplikasi penyuntikan hormon sinkronisasi estrus secara intramuscular. Parameter yang diamati adalah persentase estrus dan angka kebuntingan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hormon Sinkronisasi Estrus terhadap Persentase Estrus

Penyuntikan hormon sinkronisasi estrus terhadap sapi Madura yang mengalami gangguan CLP memberikan hasil persentase estrus yang sempurna; terutama pada perlakuan A dan B (Tabel 2).

Tabel 2. Persentase estrus sapi Madura pada masing-masing perlakuan

Perlakuan	Jumlah ternak (ekor)		Estrus	Persentase (%)	Tidak estrus	Persentase (%)
	Yang diberi perlakuan					
A	10	10	100 <sup>a</sup>	-	-	
B	6	6	100 <sup>a</sup>	-	-	
C	14	13	92,86 <sup>a</sup>	1	7,14	
Jumlah (ekor)	30	29	-	1	-	
Rata-rata (%)	-	-	96,67	-	3,33	

\* Superscrip huruf sama menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata ( $P > 0,05$ )

Timbulnya gejala estrus pada sapi yang mengalami gangguan CLP didasarkan pada pemikiran bahwa pemberian Prostaglandin akan meregresikan CL yang berakibat pada penurunan kadar progesteron yang akan diikuti peningkatan kadar FSH guna merangsang pertumbuhan dan pematangan folikel (Listiani, 2005). Hafez (1993) menyatakan bahwa rendahnya kadar progesteron akan memberikan umpan balik negatif berupa pelepasan hormon gonadotropin ke dalam sistem sirkulasi sehingga terjadi folikulogenesis diikuti estrus (kadar progesteron basal). Putro (2009) juga menyatakan bahwa penanganan CLP umumnya ditujukan untuk pengobatan penyebab gangguan pada endometrium dan penghancuran CL-nya; misalnya dengan sediaan prostaglandin yang mampu memecah CL dan mengembalikan siklus reproduksi sapi penderita.

Tingginya persentase estrus menunjukkan bahwa pemberian prostaglandin dan kombinasinya dengan GnRH cukup efektif untuk meregresi CL yang diikuti penurunan kadar progesteron pada jam-jam awal setelah aplikasi sehingga terjadi peningkatan kadar FSH. Peningkatan kadar FSH tersebut dimungkinkan karena perubahan diameter CL yang berpengaruh terhadap penurunan kadar progesteron yang memberikan umpan balik negatif terhadap FSH dan LH darah (Listiani, 2005). Hal ini sesuai dengan pendapat Ernawati (1994) yang menyatakan bahwa pemberian prostaglandin secara intramuscular pada sapi Bali menurunkan kadar progesteron 0,2-0,4 ng/ml dalam waktu 24-120 jam yang kemudian juga diikuti dengan penurunan diameter CL.

### Hormon Sinkronisasi Estrus terhadap Angka kebuntingan

Jumlah total kebuntingan pada sapi Madura yang mengalami gangguan CLP setelah diinjeksi dengan hormon sinkronisasi estrus pada semua perlakuan sebanyak 14 ekor atau rata-rata 46,67%; terbanyak pada perlakuan A, kemudian berturut-turut diikuti perlakuan B dan C (Tabel 3).

Tabel 3. Angka kebuntingan sapi Madura pada masing-masing perlakuan

Perlakuan	Jumlah ternak (ekor)		Bunting	Persentase (%)	Tidak bunting	Persentase (%)
	Yang diberi perlakuan					
A	10	7	70 <sup>a</sup>	3	30	
B	6	3	50 <sup>a</sup>	3	50	
C	14	4	28,57 <sup>b</sup>	10	71,43	
Jumlah (ekor)	30	14	-	16	-	
Rata-rata (%)	-	-	46,67	-	54,33	

\* Superscrip huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $P > 0,05$ )

Apabila mencermati persentase estrus yang mencapai rata-rata 96,67%, maka angka kebuntingan pada penelitian ini relatif rendah. Diduga respon estrus yang tinggi pada sapi Madura yang mengalami CLP

tersebut adalah estrus tanpa ovulasi (Kune, 1998). Namun yang mengherankan angka kebuntingan terendah justru terjadi pada perlakuan C yang menggunakan hormon ov-synch. Menurut Ganong, (1980; yang disitasi oleh Hernawan, 2003) program sinkronisasi estrus menggunakan GnRH dan prostaglandin (ov-synch) menjamin hewan ovulasi dengan atau tanpa gejala birahi yang muncul. Hal ini karena GnRH akan menstimulasikan sel-sel gonadotroph kelenjar pituitari untuk mensekresikan *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) dan *Luteinizing Hormone* (LH). FSH dan LH selanjutnya akan bekerja pada sel target dari gonad; FSH akan menstimulasikan sel-sel granulo untuk memfasilitasi proses oogenesis dan bertanggung jawab atas perkembangan dan pematangan folikel, sedangkan LH berfungsi untuk ovulasi (Ratnawati dan Affandhy, 2008).

Kemungkinan rendahnya angka kebuntingan sapi Madura pada perlakuan C diduga lonjakan sekresi LH pada saat estrus berlangsung secara abnormal sehingga ovulasi tidak dapat terjadi. Menurut Chase *et al.* (1998) walaupun terjadi penurunan konsentrasi hormon progesteron yang memungkinkan timbulnya estrus tetapi apabila konsentrasi progesteron masih diatas level basal yang mampu menghambat lonjakan sekresi LH, maka estrus dapat saja terjadi tetapi ovulasi sulit dicapai (estrus tanpa ovulasi), sedangkan perkembangan folikel setelah luteolisis akan dimulai lagi apabila sekresi LH meningkat.

## **KESIMPULAN**

Pemberian hormon sinkronisasi estrus prostaglandin dan kombinasinya dengan GnRH dapat memperbaiki kinerja sapi Madura yang mengalami CLP. Dari 30 ekor ternak yang mengalami CLP, 29 ekor (96,67%) berhasil estrus setelah disuntik dengan hormon sinkronisasi estrus. Kemudian dari ternak yang estrus tersebut 14 ekor (46,67%) berhasil bunting. Untuk mengetahui lebih lanjut dampak penyuntikan hormon sinkronisasi estrus pada ternak sapi khususnya yang mengalami gangguan reproduksi berupa CLP, maka dibutuhkan penelitian lanjutan terutama pada pemberian hormon sinkronisasi ov-synch (prostaglandin dan GnRH).

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Arfa'i dan E. Dirgahayu. 2007. Analisis Potensi Pengembangan Ternak Sapi Potong melalui Pendekatan Ketersediaan Lahan dan Sumberdaya Peternak di Kabupaten Padang Pariaman Sumatera Barat. Laporan Penelitian Dosen Muda – Fakultas Peternakan Program Studi Produksi Ternak Universitas Andalas.
- Chase, C.C., C.J. Kirby., A.C. Hammond., T.A. Olson and M.C. Lucy. 1998. Pattern of Ovarian Growth and Development in Cattle with a Growth Hormone Receptor Deficiency. *J. Anim. Sci.* 76: 212-219.
- Direktorat Jenderal Peternakan. 2003. Buku Statistik Peternakan. Jakarta : Direktorat Bina Penyebaran dan Pengembangan Peternakan.
- Ernawati, D.P. 1994. Pengaruh Pemberian  $PGF_2\alpha$  terhadap Penampilan Reproduksi Sapi Bali. Tesis Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Hafez, E.S.E. 1993. *Reproduction in Farm Animal* 6<sup>th</sup>. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Hernawan, E. 2003. Peningkatan Kinerja Reproduksi pada Fase Kebuntingan melalui Teknik Superovulasi pada Ternak Domba. Bogor. <http://tumoutou.net>. (17 Oktober 2008).
- Kune, P. 1998. Sinkronisasi Estrus Memakai Progesteron, Prostaglandin dan Estrogen dalam Menimbulkan Estrus dan Konsepsi pada Sapi Potong. Tesis. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Listiani, D. 2005. Pemberian  $PGF_2\alpha$  pada Sapi Peranakan Ongole yang Mengalami Gangguan Korpus Luteum Persisten. Tesis Program Studi Magister Ilmu Ternak – Program Pasca Sarjana Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang.

- Putro, P.P. 2009. Dampak Crossbreeding terhadap Reproduksi Induk Turunannya (Hasil Studi Klinis). Lokakarya Crossbreeding Sapi Potong di Indonesia: Aplikasi dan Implikasinya terhadap Perkembangan Ternak Sapi di Indonesia, Lustrum VIII Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta 8 Agustus 2009.
- Ratnawati, D. dan L. Affandhy. 2008. Implementasi Sinkronisasi Ovulasi Menggunakan Gonadotrophin Releasing Hormon (GnRH) dan Prostaglandin ( $PGF_2\alpha$ ) pada Induk Sapi Bali. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2008. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.

---

## **EFEK SUPLEMENTASI VARIASI HERBAL TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH DAN BOBOT BADAN BROILER**

Mei Sulistyoningsih<sup>1</sup> dan Reni Rakhmawati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Univ. PGRI Semarang

<sup>2</sup>Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan MIPA, Universitas PGRI Semarang; email: meisulis@yahoo.co.id; rahmamashuri@yahoo.co.id

### **ABSTRACT**

Demand for chicken meat increased every year. The increase is in line with the situation needs of Indonesian economy continues to grow. Consumption in 2013 was recorded at 2.2 billion tail. The number is rising 15,79 % compared consumption purebred chicken along 2012 as many as 1.9 million billion tail. Organic supplements of natural substances is expected to make a healthier broiler as a food ingredient. The purpose of this research was to determine the influence of additional variations of herbal supplementation (turmeric, ginger, and Lemon Basil) on blood glucose levels and body weight (BW) broiler. The material used 80 tail DOC broiler. Experimental design using a complete Randomized Design four treatments with four replicates. Treatments P1 (turmeric 2% commercial feed), P2 (6% commercial feed Basil), P3 (6% commercial feed ginger), P4 (control). Data analysis using ANAVA, continued with the Double Distance Test Duncan. The result showed there is an influence upon blood glucose levels ( $P < 0.01$ ) and there is no influence of treatment of broiler body weight ( $P > 0.05$ ).

Keywords : blood glucose, body weight, herbal, broiler

### **ABSTRAK**

Kebutuhan daging ayam broiler cenderung meningkat setiap tahun. Peningkatan kebutuhan ini sejalan dengan situasi perekonomian Indonesia yang terus bertumbuh. Konsumsi pada tahun 2013 ini mencapai 2,2 miliar ekor. Jumlah tersebut naik 15,79% dibandingkan konsumsi ayam ras sepanjang 2012 sebanyak 1,9 juta miliar ekor. Suplemen organik dari bahan alami diharapkan mampu membuat broiler menjadi lebih sehat sebagai bahan pangan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh suplementasi variasi tambahan herbal (kunyit, kemangi, dan jahe) terhadap kadar glukosa darah dan bobot badan (BB) broiler. Materi yang digunakan 80 ekor *DOC* broiler. Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) empat perlakuan dengan 4 ulangan. Perlakuan P1 (pakan komersial + 2% kunyit), P2 (pakan komersial + 6% kemangi), P3 (pakan komersial + 6% jahe), P4 (kontrol). Analisis data menggunakan ANAVA, dilanjutkan dengan Uji Jarak Ganda Duncan (UJGD). Hasil penelitian menunjukkan ada pengaruh perlakuan terhadap kadar glukosa darah ayam ( $P < 0,01$ ) dan tidak ada pengaruh perlakuan terhadap bobot badan broiler ( $P > 0,05$ ).

Kata kunci: glukosa darah, BB, herbal, broiler

### **PENDAHULUAN**

Bahan pangan berprotein yang digemari oleh masyarakat dan menjadi kesukaan masyarakat di berbagai lapisan usia saat ini adalah daging ayam. Salah satu penyumbang daging ayam yang mengandung protein hewani yang cukup tinggi adalah ayam broiler. Ayam broiler mempunyai peranan yang cukup besar dalam menyumbang ketersediaan daging yang murah bagi masyarakat dari semua kalangan. Ayam broiler (ayam pedaging) merupakan jenis ternak yang banyak dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan protein hewani. Ayam broiler merupakan ternak yang cepat pertumbuhannya, hal ini dikarenakan ayam broiler merupakan hasil pengembangan teknologi sehingga memiliki sifat-sifat yang banyak menguntungkan (Pratikno, 2010). Faktor penentu keberhasilan beternak ayam selain pakan dan faktor genetik, adalah faktor tatalaksana pemeliharaan, merupakan faktor terpenting dalam keberhasilan dalam ternak broiler.

Kebutuhan daging broiler akan semakin meningkat jika saja diimbangi dengan produk daging yang memenuhi standar kesehatan masyarakat. Suplemen herbal adalah salah satu asupan pakan yang dibutuhkan oleh ayam broiler untuk meningkatkan produktivitas ayam. Suplemen organik terbuat dari

bahan alami mampu menekan angka kematian, menghilangkan stress pada ternak, target bobot standar cepat dicapai, mutu daging padat rendah lemak/kolesterol, kotoran tidak bau sehingga terhindar dari polusi lingkungan, ternak sehat dan tahan penyakit, mutu daging padat dan rendah lemak/kolesterol, meningkatkan nafsu makan sehingga cepat tumbuh besar, cepat panen dan otomatis bisa menghemat efisiensi pakan (FCR).

### **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan bulan November 2013 – Januari 2014 dengan menggunakan DOC ayam broiler CP 707 berjumlah 80 ekor dengan bobot badan awal  $28,01 \pm 1,57g$ . Penelitian ini terdiri dari 4 perlakuan dan dengan 4 kali ulangan. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang diterapkan yaitu P1 : pakan ayam komersial+2% kunyit; P2 : pakan ayam komersial+6% kemangi; P3 : pakan ayam komersial +6% jahe; P4 : Pakan ayam komersial (kontrol). Data yang diperoleh dianalisis dengan Analisis of Variance (ANAVA), dilanjutkan dengan Uji Jarak Ganda Duncan (UJGD).

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Bobot Badan**

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada pengaruh perlakuan berbagai herbal (kunyit, kemangi, dan jahe) terhadap bobot badan ayam broiler pada pemeliharaan selama 5 minggu ( $P>0,05$ ). Berdasarkan Tabel 1, bobot badan tertinggi berturut turut pada perlakuan P1 (1371,12 g) yaitu perlakuan pakan ayam komersial + 2% serbuk herbal kunyit, lalu P2 (1299,81 g) pada perlakuan pakan komersial + kemangi 6%, kemudian P3 (1293,33 g) pada perlakuan pakan komersial + jahe 6%, dan terakhir bobot badan paling rendah terdapat pada perlakuan P4 (1256,750 g) yaitu perlakuan hanya diberi pakan komersial saja (kontrol).

Tabel 1. Rataan Bobot Badan Ayam Broiler pada Umur 5 Minggu (g)

Perlakuan	Ulangan				Jumlah Perlakuan	Rataan
	1	2	3	4		
----- g -----						
P1	1450,25	1308,00	1358,25	1368,00	5484,500	1371,12 <sup>a</sup>
P2	1206,50	1285,33	1400,75	1306,67	5199,250	1299,81 <sup>a</sup>
P3	1323,25	1219,00	1281,75	1349,33	5173,330	1293,33 <sup>a</sup>
P4	1158,75	1353,25	1207,50	1307,50	5027,000	1256,75 <sup>a</sup>

Keterangan :

- P1 : pakan ayam komersial + 2% serbuk herbal kunyit
- P2 : pakan ayam komersial + 6% serbuk herbal kemangi
- P3 : pakan ayam komersial + 6% serbuk herbal jahe
- P4 : pakan ayam komersial (kontrol)

Superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ).

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Sidik *et al.* (1995), bahwa zat kurkumin yang terkandung di dalam kunyit mempunyai khasiat anti bakteri yang merangsang dinding kantong empedu untuk mengeluarkan cairan empedu supaya pencernaan lebih sempurna. Hal ini berakibat pada performans ayam broiler, termasuk parameter bobot badan akhir yang lebih baik. Kunyit juga mengandung minyak atsiri yang menyebabkan relaksasi pada saluran pencernaan, relaksasi pada saluran cerna menyebabkan makanan lebih lama berada di saluran cerna karena gerakan peristaltik menjadi lebih lambat. Lambatnya gerakan peristaltik, menyebabkan proses pencernaan menjadi lebih optimal selama di organ usus (Solichedi *et al.*, 2003).

Hasil penelitian lain yang sejalan dengan penelitian ini adalah yang dilakukan oleh Bintang dan Nataamijaya (2005) melaporkan bahwa penggunaan tepung kunyit dosis 0,04% menghasilkan bobot hidup lebih berat dibandingkan ayam yang diberi tepung kunyit dosis lebih dari 0,08%. Selanjutnya Bintang dan Nataamijaya (2006), membuktikan bahwa pemberian kunyit sebanyak 0,04% yang dikombinasikan



dengan lempuyang sebanyak 0,02%, nyata memperbaiki bobot karkas dari 1475g (pada kontrol) menjadi 1749 g.

Hasil penelitian ini juga didukung oleh Samarasinghe *et al.* (2003) dan Al-Sultan (2003) melaporkan bahwa pemberian kunyit sebagai imbuhan pakan nyata meningkatkan efisiensi penggunaan pakan pada ayam broiler. Hasil penelitian oleh Sinurat *et al.* (2009), juga melaporkan imbuhan pakan dengan kunyit menghasilkan bobot badan dan FCR tertinggi dibandingkan dengan pemberian temulawak, gabungan kunyit + temulawak, maupun kontrol

Hasil penelitian oleh Suyanto *et al.* (2013) menyatakan, penggunaan tepung kemangi (*Ocimum basilicum*) dalam pakan sampai level 6% belum dapat meningkatkan bobot karkas, persentase hati, persentase jantung, persentase *gizzard*, persentase limfa ( $P>0,05$ ), tetapi perlakuan tersebut dapat menurunkan kadar kolesterol daging dada ( $P<0,01$ ).

Kemangi memiliki kandungan minyak atsiri yang mampu meningkatkan relaksasi usus halus sehingga menyerap zat-zat nutrisi untuk pertumbuhan optimum. Minyak atsiri dalam kemangi juga dapat menghambat bakteri penyebab diare sehingga proses pencernaan dan penyerapan zat-zat nutrisi menjadi lebih sempurna serta dapat memperbaiki saluran pencernaan (Nugroho, 1998). Kemangi diketahui memiliki multi efek farmakologis yaitu mampu menurunkan panas, antidisentri, menambah nafsu makan, memperbaiki saluran pencernaan, memiliki sifat khas tajam, menghangatkan dan dapat melancarkan peredaran darah (Sutarno dan Atmowidjojo, 2001).

Herawati (2006) menyatakan, laju penambahan bobot badan tertinggi dijumpai pada kelompok ayam broiler yang mendapatkan tambahan pakan jahe merah 1,5%. Konversi pakan yang terbaik dijumpai di perlakuan dengan penambahan jahe merah sebesar 2%. Penambahan herbal jahe menyebabkan proses pencernaan berjalan dengan lebih baik. Penambahan jahe merah diduga menyebabkan proses pencernaan pakan lebih terangsang, akibatnya berdampak konversi pakan lebih efisien. Bilamana konversi pakan lebih efisien maka laju pertumbuhan baik, yang akhirnya menghasilkan bobot badan akhir lebih optimal (Conley, 1997 seperti dikutip dari Herawati, 2006).

Hasil penelitian penambahan herbal jahe yang dilaporkan oleh Yadnya *et al.* (2010) menyatakan, bahwa penambahan jahe sampai 8,26% pada ransum itik, berpengaruh nyata terhadap enam parameter yaitu konsumsi ransum terendah, FCR terendah, berat karkas tertinggi, berat potong tertinggi, kadar air terendah, serta susut masak terendah pada itik petelur ( $P<0,05$ ).

Secara umum pemberian tambahan herbal pada ransum ayam maupun unggas lain memberikan pengaruh positif dan meningkatkan produktivitas unggas secara efisien, sebagaimana terlihat pada hasil penelitian ini.

#### Kadar Glukosa Darah

Tabel 2. Rataan Kadar Glukosa Darah Ayam Broiler pada Umur 5 Minggu (mg/dl)

Perlakuan	Ulangan				Jumlah Perlakuan	Rataan
	1	2	3	4		
----- mg / dl -----						
P1	178	170	172	179	699	174,75 <sup>b</sup>
P2	213	239	242	229	923	230,75 <sup>a</sup>
P3	197	264	253	218	932	233,00 <sup>a</sup>
P4	185	238	216	257	896	224,00 <sup>a</sup>

Keterangan :

P1 : pakan ayam komersial + 2% serbuk herbal kunyit

P2 : pakan ayam komersial + 6% serbuk herbal kemangi

P3 : pakan ayam komersial + 6% serbuk herbal jahe

P4 : pakan ayam komersial (kontrol)

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $P<0,05$ )

Hasil penelitian menunjukkan ada pengaruh nyata pemberian herbal pada ayam broiler (*Gallus domesticus*) terhadap kadar glukosa darah ( $P < 0,05$ ), seperti tampak pada Tabel 2. Pengaruh pemberian herbal sebagai zat tambahan pada pakan ayam broiler terhadap kadar glukosa memberikan hasil yang tidak berbeda nyata pada perlakuan kemangi, jahe, dan control (P2, P3, dan P4). Hasil ketiganya berbeda nyata dengan perlakuan P1 (kunyit).

Gula darah merupakan gula bebas yang beredar di dalam darah. Kadar glukosa darah normal pada ayam adalah 200-250 mg/dl darah. Darah ayam merupakan 8% dari berat badan anak ayam berusia satu minggu sampai dua minggu sekitar 7% untuk ayam dewasa (Austic dan Nesheim, 1990).

Glukosa adalah yang terpenting dalam makanan hewan. Glukosa merupakan sumber dasar dari energi pada hewan. Sejumlah kecil dari cadangan karbohidrat dalam tubuh hewan terdapat dalam hati dan urat daging dalam bentuk glikogen yang mempunyai pati dalam sifat-sifat tertentu maupun dalam fungsinya. Glukosa dalam peredaran darah umumnya secara terus menerus dikeluarkan untuk memberi makan jaringan tubuh. Glikogen secara bertahap diubah kembali menjadi glukosa, untuk mengisi persediaan glukosa dalam darah. Zat tersebut kemudian dialirkan ke dalam darah untuk menjaga agar kadar glukosa tetap (Anggorodi, 1980).

Menurut Almatsier (2001) kadar gula dalam darah dikendalikan oleh hormon, terutama insulin dan glukagon. Hormon insulin dihasilkan oleh sel-sel beta pancreas dan fungsinya untuk menurunkan kadar glukosa dalam darah. Insulin meningkatkan kecepatan transport glukosa melalui membran sel hati. Kekurangan insulin dalam tubuh akan menurunkan tingkat katabolisma glukosa serta menurunkan sintesis dan penyimpanan glikogen, yang mengakibatkan kadar gula dalam darah meningkat. Peningkatan kadar gula dalam darah juga dapat disebabkan oleh adanya hormon glukagon, epinefrin, adrenokortikotropik (ACTH), dan glukokortikoid. Glukosa dihasilkan oleh sel alfa pada pankreas. Glukagon menyebabkan peningkatan aktivitas enzim fosforilase, yaitu enzim yang diperlukan untuk pemecahan glikogen di hati. Meningkatnya pemecahan glikogen akan menghasilkan lebih banyak glukosa yang akan dilepaskan ke dalam aliran darah, yang mengakibatkan kadar glukosa dalam darah meningkat.

Hasil penelitian ini menunjukkan, kadar glukosa darah broiler pada perlakuan P2 (kemangi), P3 (jahe), dan P4 (kontrol) tidak berbeda nyata, tetapi ketiganya berbeda nyata dengan perlakuan P1 (kunyit) (Tabel 2). Hal ini mengindikasikan tingkat metabolisme pada P1 lebih tinggi dibanding pada P2, P3, dan P4. Metabolisme yang tinggi membutuhkan ketersediaan energi yang memadai. Penggunaan glukosa darah sebagai sumber energi utama dalam metabolisme tubuh, mengakibatkan kadar glukosa darah P1 lebih rendah daripada perlakuan yang lain. Metabolisme yang tinggi pada P1 ini, berdampak pada peningkatan bobot badan (BB), dibandingkan pada perlakuan yang lain (Tabel 1).

Menurut Aris Wibudi, ada 5 cara untuk menurunkan gula darah. Kelima cara itu adalah menurunkan produksi gula oleh liver, memicu sekresi insulin, menghambat pemecahan gula di usus, memperbaiki sensitivitas sel-sel tubuh terhadap insulin, dan memperbaiki fungsi sel-sel beta pankreas (Fudji, 2013).

Kunyit memiliki sifat terapeutik obat yang kuat. Rimpang kunyit memiliki manfaat penyembuhan dan sifat obat, yang dapat membantu mengobati penyakit seperti alergi, infeksi, radang, gangguan jantung, osteoarthritis, gangguan pencernaan, dan diabetes. Kunyit juga dikenal memiliki sifat kuratif untuk mengobati diabetes. Sifat Antioksidan, sifat antimikroba dan anti – glikemik pada kunyit terkait dengan senyawa kurkumin yang dapat membantu mengatur produksi hormon insulin dalam tubuh (sebagaimana pendapat Aris Wibudi di atas), mengontrol dan menyeimbangkan gula darah dan trigliserida, mencegah pengembangan resistensi insulin atau sensitivitas insulin, meningkatkan kekebalan tubuh, mencegah infeksi dan radang, mengurangi lemak, dan mengurangi stres, hal ini berdampak pada penyembuhan dan pencegahan diabetes.

Kelebihan berat badan atau obesitas merupakan faktor risiko terbesar diabetes. Curcumin dalam kunyit akan membantu untuk mengontrol trigliserida dan kadar kolesterol dalam darah, menyeimbangkan gula darah, memperbaiki pencernaan, menghilangkan dan mencegah akumulasi lemak, sehingga membantu

mengobati masalah obesitas, akibatnya kunyit akan sangat membantu untuk mencegah timbulnya penyakit diabetes.

Pankreas adalah organ tubuh yang bertugas memproduksi insulin dalam tubuh manusia. Zat Anti glikemik dalam kunyit akan membantu untuk mempertahankan fungsi pankreas yang sehat, mengatur dan menyeimbangkan kadar insulin, mencegah perkembangan resistensi insulin dalam tubuh, serta menurunkan kadar gula darah dan trigliserida, sebagai upaya pengobatan diabetes secara efektif .

Bakteri Patogen jenis tertentu juga diyakini dapat memicu diabetes tipe 1. Sifat antivirus, antibakteri, dan sifat antibiotik kunyit akan membantu untuk mengobati dan mencegah infeksi jenis bakteri, dengan demikian akan membantu untuk menghindari diabetes. Kunyit juga bisa membantu menyembuhkan penyakit metabolik dan peradangan, yang dapat menyebabkan masalah gula darah tinggi .

Daun kemangi mengandung beberapa senyawa dan nutrisi seperti Sineol, arigin, Apigenin fenkhona, Cireol, estragol, eugenol, lineol, linalool, metha sinamat, asam caffeic, monoterpen, seskuiiterpen, tannin, vitamin A , dan Vitamin C. Kemangi memiliki efek yang Mendukung sistem saraf, meredakan depresi, mengurangi peradangan, mencegah efek radikal bebas, mencegah pertumbuhan bakteri, menghambat patogen, meredakan kram otot, stres, mengurangi gas perut & rasa mual, meningkatkan sirkulasi darah ke seluruh tubuh, mempromosikan keringat, memberi nutrisi dan memperkuat sistem pencernaan, merangsang menstruasi, meningkatkan keluarnya lendir dari saluran pernapasan, mengurangi demam, dan meningkatkan sekresi susu (Yuli, 2013).

Beberapa studi membuktikan daun kemangi dapat meningkatkan produksi hormon adrenalin dan noradrenalin, serta menurunkan kadar serotonin yang memicu stres. Manfaat lain daun kemangi adalah menurunkan kadar gula darah. Daun kemangi membantu kestabilan gula darah jika dikonsumsi secara teratur sebagai teh ataupun lalapan (Fahrudin, 2014).

Minyak atsiri jahe termasuk jenis minyak yang mudah menguap dan merupakan suatu komponen yang memberi bau harum khas jahe. Minyak atsiri jahe terdiri dari *zingiberol, zingiberen, n-nonyl aldehida, d-camphen, dbphellandren, methyl heptanon, sineol, stral, borneol, linalool, asetat, kaprilat, phenol, dan chavicol* (Koswara, 1995). Komponen fenol dalam rimpang jahe membantu mengontrol glukosa darah dalam kisaran normal. Hasil studi menyatakan jahe mampu meningkatkan penyerapan glukosa darah ke dalam sel sel otot.

Terkait dengan hasil penelitian ini, meskipun kadar glukosa darah broiler pada perlakuan P2 (kemangi), P3 (jahe), dan P4 (kontrol) berbeda nyata terhadap P1 (kunyit), data masih menunjukkan pada kisaran kadar glukosa darah normal yang diharapkan (200-250 mg/dl darah), sesuai dengan pendapat Austic dan Nesheim (1990). Hal ini berarti pemberian daun kemangi dan jahe tidak berbeda nyata dengan kontrol. Sebaliknya pemberian kunyit memberikan kadar glukosa darah yang berbeda nyata dengan kontrol ( $P<0,05$ ). Sejalan dengan pembahasan bobot badan di atas, manfaat pemberian kunyit lebih nyata terlihat. Hal ini karena sifat antiglikemik, antivirus, antibakteri, dan sifat antibiotik pada kunyit, kemampuan meningkatkan kekebalan tubuh, serta kemampuan perbaikan pencernaan, hal ini secara lengkap mengoptimalkan peran kunyit dalam efisiensi pakan, dilihat dari perolehan bobot badan yang tertinggi serta kadar glukosa darah yang rendah.

## **KESIMPULAN**

Penelitian ini menyimpulkan tidak ada pengaruh pemberian kunyit, kemangi dan jahe terhadap bobot badan ayam broiler ( $P>0,05$ ) dan ada pengaruh suplementasi herbal pada pakan terhadap kadar glukosa ayam broiler ( $P<0,05$ ).

## **DAFTAR PUSTAKA**

Almatsier, S.2001.Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

- Al-Sultan, S.I. 2003. The Effect of *Curcuma longa* (Turmeric) on overall performance of broiler chickens. Int. J. Poult. Sci. 2: 351-353.
- Anggorodi. 1994. IlmuMakanan Ternak Umum. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Austic, R.E. and M.C. Nesheim. 1990. Poultry Production. Lea and Febiger. Philadelphia. London.
- Bintang, I.A.K. dan A.G. Nataamijaya. 2005. Pengaruh penambahan tepung kunyit terhadap performans broiler. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 12-13 September 2005. Puslitbang Peternakan. Bogor. hlm.773-777.
- Bintang, I.K. dan A.G. Nataamijaya. 2006. Karkas dan lemak subkutan broiler yang mendapat ransum dengan suplementasi tepung kunyit (*Curcuma domestica val*) dan tepung lempuyang (*Zingiber aromaticum val*). Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, Bogor, 5 – 6 September 2006. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 623 – 628.
- Fahrudin, I. 2014. 20 manfaat daun Kemangi yang Mengagumkan. <http://khasiatmanfaatsehat.blogspot.com/2014/04/20-manfaat-daun-kemangi-yang-mengagumkan.html>
- Fudji. 2013. Oyong dan Kemangi untuk Diabetes. <http://fujiro.com/oyong-dan-kemangi-untuk-diabetes.html>
- Herawati. 2006. Pengaruh penambahan fitobiotik jahe merah (*Zingiber officinale Rose*) terhadap produksi dan profil darah ayam broiler. Jurnal Protein. Vol 14 No 2 Tahun 2006.
- Koswara, S. 1995. Jahe dan Hasil Olahannya. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Nugroho NA. 1998. Manfaat dan Prospek Pengembangan Kunyit. Ed ke-1. Ungaran: PT.Trubus Agriwidya.
- Pratikno, H. 2010. Pengaruh ekstra kunyit (*Curcuma domestica vahl*) terhadap bobot badan ayam broiler (*Gallus sp*). Buletin Anatomi dan Fisiologi vol. XVIII, No. 2, oktober 2010.
- Samarasinghe, K., C. Wenk, K.F.S.T. Silva and J.M.D.M. Gunasekera. 2003. Turmeric (*Curcuma longa*), root powder and manano ligo Sacharides as alternatif to antibiotic in broiler chicken diets. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 16: 1495-1500.
- Sidik, Moelyono M.W. dan Ahmad Muhtadi, 1995. Temulawak (*Curcuma xanthoriza*). Yayasan Pengembangan Obat Bahan Alam Phyto Medica.
- Sinurat, A.P., , T. Purwadaria, I.A.K. Bintang, P.P. Ketaren, N. Bermawie, M. Raharjo dan M. Rizal. 2009. Pemanfaatan Kunyit dan Temulawak sebagai Imbuhan Pakan untuk Ayam Broiler. JITV Vol. 14 No. 2 Th. 2009 . p : 90-96.
- Solichedi, K., U.Atmomarsono, dan V.D Yuniarto. 2001. Pemanfaatan Kunyit (*Curcuma domestica val*) dalam Ransum Broiler sebagai Upaya Menurunkan Lemak Abdominal dan Kadar kolesterol Darah. J.Indon. Trop.Anim.Agric. 28 (3) September 2001.
- Steel,R.G.D. and J.H.Torrie.1980. Principles and Procedures of Statistic. Ed. Mc.Graw-Hill International Book Company, London.
- Sutarno, H. Dan S. Atmowidjojo. 2001. Tantangan Pengembangan Dan Fakta Jenis Tanaman Rempah. Prosea Indonesia-Yayasan Prosea Bogor.
- Suyanto, D., Achmanu, and Muharli. 2013. The utilization of *Ocimum basilicum* in feed on broilers carcass weight, internal organ percentages and meat cholesterol.
- Yadnya, T.G.B., Ni M. S. Sukmawati, A.A.A. Sri Trisnadewi, dan A.A. Putu Putra Wibawa. 2010. Pengaruh pemberian jahe (*Zingiber officinale rosc*) dalam ransum terhadap penampilan itik

- petelur afkir. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, Agustus 2010, Hal 41-48 Vol. 5, No. 2. ISSN. p : 1978 – 0303.
- Yuli. 2013. Cara memanfaatkan kunyit untuk mengobati diabetes. <http://www.carakhasiatmanfaat.com/artikel/cara-memanfaatkan-kunyit-untuk-menyembuhkan-diabetes.html>
- Yuli. 2013. Manfaat Daun Kemangi untuk Kesehatan. <http://www.carakhasiatmanfaat.com/artikel/manfaat-kemangi-untuk-kesehatan.html>
- , 2010. Manfaat Daun Kemangi. <http://nensynema.blogspot.com/>

---

## KARAKTERISTIK YOGHURT DAN KEFIR YANG DIPRODUKSI DARI SUSU KUDA

Nurliyani, Zanu Prasetya, M. Arti Wibawantari, dan Indratiningsih  
Bagian Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada; email:  
nurliyani@yahoo.com

### ABSTRAK

Susu kuda mempunyai kandungan laktosa, laktoferin dan lisozim lebih tinggi dibanding susu sapi dan susu kambing, sehingga akan berpengaruh pada produk susu fermentasi yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik susu fermentasi yoghurt dan kefir yang dibuat dari bahan baku susu kuda. Susu kuda yang digunakan untuk pembuatan yoghurt dan kefir, masing-masing dipasteurisasi pada suhu 85°C selama 30 menit. Susu pasteurisasi untuk kelompok yogurt diinokulasi dengan 3 macam perlakuan starter yang berbeda yaitu *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, dan kombinasi *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Selanjutnya setiap kelompok perlakuan yoghurt diinkubasikan pada suhu 40°C sampai nilai pH sekitar 5,0. Susu pasteurisasi untuk kelompok kefir diinokulasi dengan 2% kefir grain, kemudian diinkubasikan pada suhu ruang selama 12 dan 24 jam. Karakteristik susu fermentasi yang dievaluasi meliputi total bakteri, laktosa, keasaman, pH, dan alkohol. Data hasil penelitian dianalisis statistik dengan *one way ANOVA*. Hasil penelitian menunjukkan *Lactobacillus bulgaricus* yang digunakan dalam pembuatan yoghurt susu kuda menghasilkan karakteristik produk yang terbaik, sedangkan perbedaan waktu inkubasi tidak mempunyai pengaruh terhadap karakteristik kefir, kecuali kandungan alkoholnya.

Kata kunci: Susu kuda, Yoghurt, Kefir

### ABSTRACT

Lactose, lactoferrin and lysozyme in mare milk were higher than cow and goat milk, that it will affect the resulting fermented milk products. This study aimed to evaluate the characteristics of fermented milk yoghurt and kefir made from mare milk. Mare milk used for produce of yoghurt and kefir were pasteurized at a temperature of 85°C for 30 minutes, respectively. Pasteurized milk for yoghurt group inoculated with three different kinds of starter: *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, and the combination of *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus*. Furthermore, each treatment of yoghurt group was incubated at 40°C until a pH value of about 5.0. Pasteurized milk for kefir group inoculated with 2 % kefir grains, then incubated at room temperature for 12 and 24 hours. The characteristics of fermented milk was evaluated in their total amount of bacteria, lactose, acidity, pH and alcohol. The data were statistically analyzed by one-way ANOVA. The results showed that the best yoghurt characteristic was obtained by *Lactobacillus bulgaricus* starter, whereas the different incubation time had no effect on kefir characteristics, except in their alcohol content.

Keywords: Mare milk, Yoghurt, Kefir

### PENDAHULUAN

Produksi susu dalam negeri belum dapat mencukupi kebutuhan konsumsi masyarakat di Indonesia, sehingga sekitar 70% masih diimpor. Apabila kondisi ini tidak diwaspadai, kesenjangan tersebut dapat menyebabkan kemandirian dan kedaulatan pangan (*food sovereignty*) semakin jauh dari harapan, yang pada gilirannya berpotensi masuk dalam *food trap* negara eksportir. Artinya produksi susu dalam negeri belum dapat mencukupi kebutuhan konsumsi masyarakat di Indonesia. Apabila kondisi ini tidak diwaspadai, kesenjangan tersebut dapat menyebabkan kemandirian dan kedaulatan pangan (*food sovereignty*) semakin jauh dari harapan. Hal ini berpotensi masuk dalam *food trap* negara eksportir, yang artinya pemenuhan asupan nutrisi dari susu sangat tergantung dari kondisi pasar negara eksportir (Farid dan Sukesu, 2011).

Sebaiknya untuk mencukupi kebutuhan susu nasional dan meningkatkan pendapatan petani/peternak, tidak hanya mengandalkan sapi perah, tetapi memanfaatkan potensi ternak perah lainnya seperti kambing

Peranakan Ettawah (PE), kuda dan kerbau. Sebetulnya potensi kuda di Indonesia cukup besar yang terkonsentrasi di Sulawesi Selatan dan Nusa Tenggara, yang sejauh ini belum banyak dimanfaatkan susunya. Menurut Badan Pusat Statistik (2012), populasi kuda tahun 2012 sebanyak 437 ribu ekor dan populasi sementara tahun 2013 sebanyak 454 ribu ekor, sedangkan populasi sapi perah pada tahun 2012 sebanyak 612 ribu ekor dan tahun 2013 populasi sementara 636 ribu ekor. Di daerah Sumbawa, susu kuda telah dimanfaatkan dan bahkan sudah dipasarkan sampai di luar Sumbawa dengan nama “Susu Kuda Liar”, yang harganya relatif mahal, walaupun sanitasi dan higiene produksinya belum banyak diungkap. Potensi susu kuda di Yogyakarta ada di wilayah selatan, tepatnya di daerah wisata pantai Parangtritis. Di daerah wisata Brastagi Sumatera Utara juga terdapat kuda yang susunya dimanfaatkan dan dipasarkan. Ternak kuda dan pemanfaatan susunya dimungkinkan sangat potensial dikembangkan di daerah wisata.

Susu merupakan *biofluid* yang sangat bergizi. Susu kuda mempunyai karakteristik biofisik dan biokimia serupa dengan air susu ibu (ASI). Oleh karena itu dengan mengkonsumsi susu tersebut dapat meminimalkan alergi, hiperlipidemia, dan terjadinya abnormalitas terkait konsumsi susu sapi terutama pada bayi, anak-anak dan individu usia lanjut (Akbar, 2012). Susu kuda bahkan disarankan digunakan sebagai agen kuratif untuk penyakit pencernaan dan kardiovaskular. Disamping itu produk susu fermentasi koumiss di Rusia yang dikombinasi dengan pengobatan lain digunakan untuk pencegahan dan terapi penyakit tuberkulosis, saluran pencernaan dan kardiovaskular. Hal ini menjadikan suatu kemungkinan baru untuk menghasilkan pendapatan dari produksi susu kuda (Lozovich, 1995). Susu kuda telah berhasil digunakan sebagai alternatif pangan bagi bayi dengan alergi susu sapi yang prevalensinya sekitar 3% selama tiga tahun pertama kehidupan (Salimei and Fantuz, 2012).

Walaupun susu kuda mempunyai komposisi yang hampir mendekati ASI, terutama kandungan laktosanya yang tinggi dan protein yang rendah, tetapi susu kuda mempunyai kandungan lisozim dan laktoferin yang lebih tinggi dibanding susu sapi dan susu kambing. Lisozim dan laktoferin merupakan protein yang dapat beraktivitas sebagai antimikrobia, yang berarti protein ini juga akan berpengaruh pada pertumbuhan bakteri starter yang ditumbuhkan pada susu kuda. Permasalahannya apakah starter yoghurt dan kefir grain yang diinokulasikan pada susu kuda pasteurisasi dapat tumbuh dengan baik sehingga dapat menurunkan kandungan laktosa susu kuda. Oleh karena itu tujuan penelitian ini untuk mengetahui karakteristik yoghurt dengan starter yang berbeda dan kefir dengan perbedaan lama fermentasi yang dibuat dari bahan dasar susu kuda. Diharapkan hasil penelitian ini dapat bermanfaat sebagai sumber informasi dalam pengembangan produk susu kuda fermentasi yang dapat bermanfaat bagi kesehatan dan sekaligus dapat meningkatkan pendapatan.

#### Komposisi Susu Kuda

Berdasarkan komposisinya, susu kuda serupa dengan ASI dalam hal kandungan protein kasar, garam dan laktosa, tetapi mempunyai kandungan lemak yang sangat rendah (Potocnik *et al.*, 2011), dan kandungan protein yang lebih rendah daripada susu sapi (Uniacke-Lowe *et al.*, 2010). Karbohidrat utama dalam susu kuda adalah laktosa dengan kandungan rata-rata 6,26%, lebih tinggi daripada susu sapi, kambing dan domba. Oleh karena tingginya kandungan laktosa, maka susu kuda terasa manis dibanding tipe susu yang lain (Čagalj *et al.*, 2014). Susu kuda mempunyai nilai gizi yang penting dan sifat *therapeutic* yang menguntungkan bagi individu lanjut usia dan individu yang dalam proses penyembuhan dari sakit ataupun anak-anak yang baru lahir (Uniacke-Lowe *et al.*, 2010).

Berdasarkan komposisinya, susu kuda serupa dengan ASI dalam hal kandungan protein kasar, garam dan laktosa, tetapi mempunyai kandungan lemak yang sangat rendah (Potocnik *et al.*, 2011), dan kandungan protein yang lebih rendah daripada susu sapi (Uniacke-Lowe *et al.*, 2010). Karbohidrat utama dalam susu kuda adalah laktosa dengan kandungan rata-rata 6,26%, lebih tinggi daripada susu sapi, kambing dan domba. Oleh karena tingginya kandungan laktosa, maka susu kuda terasa manis dibanding tipe susu yang lain yang dikonsumsi manusia (Čagalj *et al.*, 2014). Susu kuda mempunyai nilai gizi yang penting dan sifat *therapeutic* yang menguntungkan bagi individu lanjut usia dan individu yang dalam proses penyembuhan dari sakit ataupun anak-anak yang baru lahir (Uniacke-Lowe *et al.*, 2010).

Susu kuda yang diperah secara *hand milking* mengandung 1,6% lemak, 1,85% protein dan 7,04% laktosa (Well *et al.*, 2012), serta mempunyai pH dengan kisaran 6,90-7,17 (Cagalj *et al.*, 2014). Kandungan total solid dan mineral susu kuda pada laktasi 1 – 4 bulan masing-masing berkisar 10,0- 10,5% dan 0,32 -0,45% (Schryver *et al.*, 1986). Dua faktor genetik dan lingkungan dapat berpengaruh terhadap komposisi susu, termasuk breed mamalia, individu hewan, periode laktasi, frekwensi dan kesempurnaan pemerahan, umur maternal, kesehatan dan tipe pakan (Uniacke-Lowe *et al.*, 2010).

Protein susu dapat dikelompokkan menjadi dua kelas: 1) protein major yaitu termasuk kasein dan dua protein whey yaitu  $\alpha$ - laktalbumin dan  $\beta$ -laktoglobulin, dan 2) protein minor ( lizozim, laktoferin, laktoperoksidase dan imunoglobulin) (Benkerroum, 2008). Fraksi protein whey susu kuda berkisar 50% dari total protein, dengan jumlah asam amino esensial yang bagus, dan tinggi kadar lizozimnya (Jauregui-Adell, 1975). Banyaknya protein whey tersebut menyebabkan secara fisik berbeda dengan susu sapi. Presipitat kasein susu sapi merupakan sedimen yang tebal yang kelarutannya rendah dalam air, sementara presipitat kasein susu kuda merupakan presipitat kecil-kecil (Lozovich, 1995).

#### Aktivitas antibakteri lizozim dan laktoferin susu

Lizozim akhir-akhir ini menarik perhatian karena potensinya sebagai antimikrobia terhadap kisaran luas mikrobial, sehingga berpotensi dalam preservasi dan keamanan pangan. Lizozim dapat dimurnikan dari sel, sekresi dan jaringan semua organisme hidup dan virus. Protein lizozim telah dikenal memiliki sifat fisiologis dan fungsional, aktivitas mikrobisidal yang tinggi, yang sejauh ini telah menjadi perhatian ilmuwan dan stakeholder industri untuk aplikasi praktis dalam bidang kedokteran dan industri pangan (Benkerroum, 2008).

Nama lain lizozim adalah N-asetilmuramidase (muramidase), merupakan enzim tipe hidrolase (E.C.3.2.1.17) dengan berat molekul rendah (14,4 kDa) yang mengkatalisis pemecahan polimer peptidoglikan dinding sel bakteri pada ikatan beta 1-4 antara asam N-asetilmuramat (NAM) dan residu N-asetilglukosamin (Benkerroum, 2008; Krol *et al.*, 2012). Rerata kadar lizozim pada ASI, susu sapi, susu kambing dan susu kuda berturut-turut 100-890; 0,37-0,60; 0,25 dan 400-890 mg/L (Krol *et al.*, 2012).

Aktivitas spesifik lizozim susu kerbau 10 kali dibanding lizozim susu sapi. Lizozim susu kerbau aktif pada kisaran pH yang luas dan aktivitasnya sangat dipengaruhi oleh molaritas medium. Aktivitas antibakteri lizozim susu kerbau telah ditentukan terhadap 11 spesies bakteri, dari 7 spesies bakteri ditemukan 4 spesies bakteri Gram positif terhambat sedangkan bakteri Gram negatif resisten terhadap lizozim (Priyadarshini and Kansal, 2002).

Aktivitas lizozim pada susu keledai yang masih segar dan susu yang beku menunjukkan aktivitas yang sama, yang mengindikasikan bahwa proses pembekuan dan pencairan dalam susu keledai tidak berpengaruh terhadap aktivitas lizozim. Selanjutnya apabila susu keledai disimpan pada suhu 4°C selama 1 bulan tidak mengurangi aktivitas lizozim. Namun apabila susu keledai dijadikan susu bubuk, maka aktivitas lizozim tinggal 30% dibanding susu segar atau beku. Hal tersebut mengindikasikan proses kering semprot (*spray drying*) yang digunakan dalam pembuatan susu bubuk sangat berpengaruh terhadap aktivitas lizozim. Lizozim termasuk enzim yang relatif stabil terhadap panas, karena aktivitasnya masih 100% pada penyimpanan 4-50°C. Apabila suhu ditingkatkan maka enzim tersebut akan mulai menurun dan pada suhu 70°C aktivitas lizozim tinggal 50%, karena terjadinya proses denaturasi enzim (Polidori and Vincenzetti, 2010).

Laktoferin adalah glikoprotein terdiri dari rantai polipeptida tunggal dengan berat molekul 77,80 - 80 kDa yang mengandung 650-700 asam amino. Glikoprotein tersebut mempunyai kemampuan karakteristik mengikat 2 ion feri ( $Fe^{3+}$ ) secara reversibel per molekul (Lonnerdal and Iyer, 1995; Aguila and Brock, 2001). Kapasitas laktoferin untuk mengikat besi dengan afinitas tinggi walaupun pada pH rendah, sangat krusial pengaruhnya pada mikrobiostatik (Aguila and Brock, 2001). Adapun muatan basis pada laktoferin berimplikasi pada pengaruh bakterisidal, antiviral, sifat imunomodulator dan antiendotoksin (Aguila and



Brock, 2001). Rerata kadar laktoferin pada ASI, susu sapi, susu kambing dan susu kuda berturut-turut 700-2000, 80-500, 98-150 dan 820 mg/L (Krol *et al.*, 2012). Pemanasan pada suhu 72°C selama 15 detik tidak berpengaruh pada aktivitas antibakteri laktoferin, tetapi perlakuan UHT (*ultra high temperature*) pada suhu 135° C selama 4 detik akan menghilangkan sifat bakteriostatik laktoferin (Steijn, 2001).

#### Produk Susu Fermentasi

Produk fermentasi susu kuda yang umum di Mongolia adalah airag (koumiss) yang dibuat secara tradisional. Isolat terseleksi dari susu kuda fermentasi (airag/koumiss) dan yoghurt (tarag) menunjukkan adanya aktivitas protease spesifik dari 7,9 µg/ml – 11,9 µg/ml (Munkhtsetseg *et al.*, 2009). Koumiss merupakan minuman susu fermentasi yang sedikit beralkohol yang mula-mula diperoleh dengan menggunakan campuran starter alami yaitu bakteri asam laktat dan yeast. Tujuh strain *Lactobacillus* dari koumiss kering beku telah diisolasi dan teridentifikasi sebagai *L. salivarius*, *L. buchneri* dan *L. plantarum* (Danova *et al.*, 2005).

Berdasarkan lama fermentasi, koumiss dapat dikelompokkan menjadi koumiss dengan flavor lemah, medium dan kuat yang berturut-turut dengan kisaran keasaman dan alkohol 0,54-0,72% dan 0,7-1%; 0,73-0,90% dan 1,2-1,8%; 0,91-1,08% dan 1,8-2,5% (Robinson, 2002).

Kefir adalah serupa dengan koumiss karena juga merupakan produk susu fermentasi dengan bakteri dan yeast. Kefir merupakan minuman fermentasi *effervescent*, berasa asam dan sedikit alkoholik berasal dari pegunungan Caucasia dan sudah populer di banyak negara Eropa (La Rivière *et al.*, 1967; Timara. 2010). Susu yang digunakan untuk pembuatan kefir difermentasi dengan campuran mikroflora dalam matriks polisakarida kefir grain, dan banyak digunakan sebagai terapi atau kontrol berbagai penyakit di Rusia (Otlés and Cagindi, 2003; Timara. 2010). Kefir grain tersebut mempunyai variasi dan komposisi mikrobial yang kompleks, terdiri dari spesies yeast, bakteri asam laktat, bakteri asam asetat dan fungi bermiselial (Witthuhn *et al.*, 2005).

Berbagai aktivitas bakteri dalam kefir berasal dari *lactobacilli*, *lactococci*, *leuconostoc*, *acetobacteria*, sedangkan yeast berupa *lactose-fermenting* dan *nonlactose-fermenting* yang terkandung dalam butiran kefir (*kefir grain*) (Thoreux and Schmucker, 2001; Farnworth, 2005). Kefir dinyatakan sebagai probiotik alami (Otlés and Cagindi, 2003), dan bakteri di dalam kefir grain yang teridentifikasi berupa: *Lactobacillus lactis* subsp. *lactis*, *Streptococcus thermophilus*, *L. bulgaricus*, *L. helveticus*, *L. casei* subsp. *Pseudoplantarum*, dan *L. brevis*, sedangkan yeast yang teridentifikasi yaitu *Kluyveromyces marxianus* var. *lactis*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida inconspicua* dan *Candida maris* (Simova *et al.*, 2002).

Produk kefir di Timur Tengah sangat populer dan merupakan produk yang agak kental, sedikit berkarbon dan mengandung sejumlah kecil alkohol (etanol). Nilai pH kefir berkisar 4,2 – 4,6, etanol pada produk akhir berkisar 0,01 – 0,1% atau sebanyak 0,85 – 1,05 g / L etanol dan CO<sub>2</sub> (Otlés and Cagindi, 2003).

Yoghurt merupakan produk susu fermentasi, yang secara tradisional dibuat dari susu yang telah dipanaskan untuk meningkatkan total solid dan kemudian difermentasi dengan mikroorganisme spesifik *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*. Kualitas yoghurt tergantung pada keberhasilan simbiosis antara *S. thermophilus* dan *L. bulgaricus* dalam produk (Rahman *et al.*, 1999). Pertumbuhan *S. thermophilus* yang lebih cepat pada awal fermentasi menghasilkan beberapa asam termasuk asam format yang dapat menstimulasi pertumbuhan *L. bulgaricus*. Sebaliknya, *L. bulgaricus* mempunyai aktivitas proteolitik lebih tinggi daripada *S. thermophilus*, sehingga asam amino yang dibebaskan dapat menstimulasi pertumbuhan *S. thermophilus* (Wood, 1985). Pembentukan curd terbagus pada yoghurt dihasilkan dari rasio *S. thermophilus* dan *L. bulgaricus* 2:1, sementara itu curd tidak akan terbentuk pada yoghurt dengan kultur tunggal. Keasaman dan diasetil yoghurt tertinggi dihasilkan dari rasio *S. thermophilus* dan *L. bulgaricus* 1:2. Adapun waktu pembentukan curd pada yoghurt rata-rata diperlukan lebih dari 3 jam. Berdasarkan sifat organoleptiknya, yoghurt terbaik diperoleh dari rasio *S. thermophilus*

dan *L. bulgaricus* 1: 1 di produk akhirnya, namun berdasarkan aktivitas antibakterinya terhadap beberapa patogen, yoghurt terbagus diperoleh dari rasio *S. thermophilus* yang lebih besar (Rahman *et al.*, 1999).

## METODE PENELITIAN

Variabel bebas dalam penelitian yoghurt susu kuda ini adalah 3 jenis starter yoghurt dengan variabel terikatnya adalah total bakteri asam laktat, kadar laktosa, keasaman dan pH yoghurt. Adapun variabel bebas pada penelitian kefir susu kuda adalah 2 macam lama fermentasi (inkubasi) dengan variabel terikatnya kadar laktosa, keasaman, pH dan alkohol kefir.

Penelitian ini menggunakan bahan utama susu kuda komposit dari tiga ekor kuda yang berasal dari peternak kuda di Bantul Yogyakarta dengan periode laktasi masing-masing 50; 70 dan 90 hari dengan umur kuda berturut-turut 4,5; 15 dan 6 tahun. Setelah susu kuda diperah segera dimasukkan ke dalam boks yang berisi es untuk dibawa ke laboratorium. Starter yoghurt berasal dari koleksi kultur di Pusat Studi Pangan dan Gizi UGM, yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dalam bentuk kering beku. Kefir grain diambil dari Balai Penelitian Ternak Bogor. Media yang digunakan untuk penghitungan bakteri asam laktat yoghurt adalah media deMan, Rogosa and Sharpe (MRS) agar (Merck).

Yoghurt susu kuda dibuat menurut modifikasi metode Aswal *et al.* (2012). Susu kuda dipasteurisasi pada suhu 85°C selama 30 menit. Susu kuda pasteurisasi ini dibagi menjadi empat kelompok penambahan starter 5% (v/v) : 1) *Lactobacillus bulgaricus* (LB), 2) *Streptococcus thermophilus* (ST), 3) kombinasi LB dan ST, dan 4) tanpa starter (kontrol). Pembuatan yoghurt dilakukan dengan tiga kali ulangan. Starter yoghurt ditambahkan kedalam susu kuda pasteurisasi yang telah didinginkan sampai 40°C, kemudian diinkubasikan pada suhu tersebut sampai pH mencapai sekitar 5,0. Selanjutnya karakteristik yoghurt yang dievaluasi meliputi jumlah total bakteri asam laktat (BAL), kadar laktosa, keasaman (persentase asam laktat) dan pH.

Preparasi kefir susu kuda dilakukan menurut modifikasi metode Otles and Cagindi (2003). Susu kuda dipasteurisasi pada suhu 85°C selama 30 menit, kemudian didinginkan pada suhu ruang. Kefir grain sebanyak 2% diinokulasikan kedalam susu kuda tersebut, kemudian diinkubasikan (difermentasi) selama 12 dan 24 jam pada suhu ruang. Kefir kontrol juga diinkubasikan pada 12 dan 24 jam. Selanjutnya kefir disaring untuk memisahkan dari butiran kefir, dan karakteristik kefir yang dievaluasi meliputi kadar laktosa, keasaman, pH dan alkohol. Pembuatan kefir susu kuda dilakukan dengan replikasi tiga kali.

Setiap sampel yoghurt diambil 1 ml dan dilarutkan dengan 9 ml NaCl fisiologis, dan prosedur ini dilanjutkan untuk memperoleh pengenceran  $10^{-6}$ . Sebanyak 0,1 ml dari pengenceran  $10^{-5}$  dan  $10^{-6}$  (pengenceran yang diinginkan) ditaburkan kedalam setiap cawan Petri steril yang telah berisi medium. Cawan Petri tersebut kemudian diinkubasikan pada suhu 37°C selama 48 jam. Populasi bakteri asam laktat (BAL) dihitung dari koloni yang terbentuk dan diekspresikan dalam cfu/ml (Roostita *et al.*, 2011).

Kadar laktosa yoghurt dan kefir ditentukan secara volumetrik menggunakan chloramine-T. Prinsip penentuan laktosa ini adalah dengan reagen untuk pengendapan protein sampel, dan dengan penyaringan akan diperoleh filtrat yang mengandung laktosa. Selanjutnya laktosa dioksidasi dengan *hypo-iodite* yang terbentuk oleh penambahan *potassium iodide* dan chloramine-T. Setelah asidifikasi, sisa *hypo-iodite* dan chloramine-T dititrasi sebagai iodine menggunakan larutan standar sodium thiosulfat dengan pati sebagai indikator. Dengan cara yang sama dibuat blanko. Apabila banyaknya chloramine-T yang digunakan dalam reaksi dapat ditentukan, maka banyaknya laktosa mula-mula dapat dihitung (Early, 1998). Adapun prosedur analisis laktosa ditentukan menurut Sudarmadji *et al.* (1984).

Nilai pH yoghurt dan kefir susu kuda diukur menggunakan pH-meter (HANNA-HI 98103), sedangkan keasamannya dianalisis dengan cara titrasi menurut Hashim *et al.* (2009) dengan sedikit modifikasi. Keasaman diekspresikan sebagai persentase asam laktat, dan ditentukan dengan titrasi 9 g yoghurt atau kefir dengan 0.1 N NaOH menggunakan fenolftalin sebagai indikator sampai warna sampel menjadi pink.

$$\text{Keasaman (\%)} = \frac{(\text{ml NaOH}) \times (\text{N NaOH})}{(\text{BM asam laktat}) \times 100} \times \text{Berat sampel} \times 1000 \text{ mg}$$

Data hasil penelitian dianalisis statistik dengan One Way ANOVA menggunakan SPSS versi 12.0 (2003).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan baku susu kuda pasteurisasi untuk pembuatan yoghurt dan kefir terdapat sedikit perbedaan, karena susu kuda tersebut diambil dalam waktu yang berbeda dan merupakan komposit dari tiga ekor kuda yang periode laktasinya juga berbeda. Berdasarkan Tabel 1, laktosa susu kuda berkisar 5,93- 6,84%, keasaman 0,05%, pH 6,87-6,96, protein 2,49-3,04% dan lemak 0,30-0,58%. Menurut Mariani *et al.* (2001), susu kuda pada laktasi 20 -180 hari mempunyai kisaran laktosa 6,65-6,88%, pH 6,88-7,11, protein 1,63-2,23%, dan lemak 0,44- 1,04%. Adapun keasaman susu kuda pada hasil penelitian ini sebesar 0,05%, lebih rendah dibanding hasil penelitian Hakim *et al.* (2013), yaitu sebesar 0,43% pada susu kuda Sumbawa. Hal ini dapat disebabkan perbedaan jarak waktu pemerahan dengan pengujian sampel dan penanganannya sehingga selama perjalanan susu kuda sudah mengalami perubahan keasaman. Susu kuda menurut Hakim *et al.* (2013) dibawa dari Sumbawa menuju tempat pengujian sampel di Bali, sedangkan susu kuda hasil penelitian ini hanya berjarak satu jam dari pemerahan langsung diuji keasamannya. Penelitian sebelumnya bahkan menunjukkan bahwa susu kuda yang telah dipasteurisasi tidak terdeteksi adanya asam laktat (Civardi *et al.*, 2003).

Tabel 1. Karakteristik susu kuda pasteurisasi yang digunakan sebagai bahan baku yoghurt dan kefir

Karakteristik	Bahan baku yoghurt	Bahan baku kefir
Jumlah bakteri (TPC): cfu/ml	1,58x10 <sup>7</sup>	-
Laktosa (%)	5,93	6,84
Keasaman (%)	0,05	0,05
pH	6,96	6,87
Protein (%)	3,04	2,49
Lemak (%)	0,30	0,58

### Karakteristik Yoghurt Susu Kuda

Karakteristik yoghurt yang meliputi total BAL, laktosa, keasaman dan pH dapat dilihat pada Tabel 2. Total bakteri asam laktat pada yoghurt dengan starter *L. Bulgaricus* lebih tinggi dibanding yoghurt dengan starter *S. thermophilus* dan kombinasi *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus*. Hal ini menunjukkan bahwa *L. bulgaricus* secara individual mempunyai kemampuan tumbuh lebih baik pada media susu kuda dibanding *S. thermophilus*, maupun kombinasinya sehingga dapat menghasilkan keasaman yoghurt yang sedikit lebih tinggi dibanding yoghurt dengan starter *S. thermophilus*. *L. bulgaricus* mempunyai aktivitas proteolitik yang lebih tinggi daripada *S.thermophilus* (Wood, 1985), sehingga mampu menggunakan sumber nitrogen dari hidrolisat protein yang lebih bagus untuk pertumbuhannya. Jumlah bakteri asam laktat yoghurt susu kuda hasil penelitian ini sesuai dengan kisaran bakteri asam laktat yoghurt komersial yaitu berkisar 10<sup>6</sup>-10<sup>9</sup> cfu/ml (Junxiao *et al.*, 2009).

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa yoghurt yang dibuat dari susu kuda juga mempunyai kandungan laktosa yang relatif masih tinggi yaitu 6,11%, asam laktat yang rendah yaitu 0,51% dan pH 4,70 (Civardi *et al.*, 2003). Menurut Codex Alimentarius (2011), keasaman yoghurt minimal 0,60%. Pengurangan laktosa setelah menjadi yoghurt pada penelitian ini dibanding bahan bakunya hanya sekitar 13,32% yang mendekati hasil penelitian terdahulu yaitu sekitar 11,45%, sedangkan pengurangan laktosa pada yoghurt susu sapi sebesar 29,34% dengan kandungan asam laktat sebesar 1,03% (Civardi *et al.*, 2003). Penurunan kadar laktosa yang relatif kecil pada yoghurt susu kuda disebabkan starter yoghurt yang ditumbuhkan pada susu kuda kurang optimum pertumbuhannya untuk memetabolisme laktosa menjadi asam laktat, karena di dalam susu kuda mengandung lisozim yang lebih tinggi dibanding susu yang lain

(Benkerroum, 2008). Lisozim tersebut masih mempunyai aktivitas sebesar 37% setelah dipanaskan 82°C selama 30 menit (Jauregui-Adell, 1975). Disamping itu laktoferin susu kuda juga lebih tinggi daripada laktoferin susu sapi, domba dan kambing (Krol *et al.*, 2012). Laktoferin dapat berperan sebagai antimikrobia dan ativiral (Zimecki and Kruzel, 2000) yang stabil terhadap panas. Proses pembuatan yoghurt susu kuda pada penelitian ini bahkan memerlukan waktu 20 jam untuk menghasilkan yoghurt dengan pH sekitar 5, hal ini mengindikasikan bahwa pertumbuhan starter yoghurt mengalami penghambatan dalam pertumbuhannya. Lisozim tersebut merupakan antimikrobia yang kuat, terdapat dalam berbagai level di dalam susu dari mamalia yang berbeda. Aktivitas penghambatan lisozim tidak hanya terhadap bakteri yang mempunyai lapisan peptidoglikan pada dinding selnya, tetapi juga penghambatan terhadap virus dan eukariotik, melalui mekanisme selain aktivitas hidrolitik yang diduga melalui interaksi dengan lapisan lipid pada membran sebelah dalam (Benkerroum, 2008). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa susu kuda yang difermentasi dengan starter *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* dan *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* pada suhu 30°C mencapai pH 4,6 setelah 14 jam inkubasi (Bornaz *et al.*, 2010).

Tabel 2 . Karakteristik yoghurt susu kuda dengan jenis starter yang berbeda

Karakteristik	Jenis Starter			
	L. bulgaricus (LB)	S.thermophilus (ST)	LB+ ST	Kontrol (tanpa starter)
Total BAL (cfu/ml)	4,15x 10 <sup>9a</sup>	2,27x 10 <sup>9b</sup>	2,45 x 10 <sup>9b</sup>	0,04 x 10 <sup>9c</sup>
Laktosa (%)	5,14 <sup>a</sup>	5,37 <sup>a</sup>	5,23 <sup>a</sup>	5,91 <sup>b</sup>
Keasaman (%)	0,43 <sup>a</sup>	0,41 <sup>b</sup>	0,43 <sup>ab</sup>	0,35 <sup>c</sup>
pH	5,12 <sup>a</sup>	5,26 <sup>b</sup>	5,23 <sup>b</sup>	5,90 <sup>c</sup>

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan signifikan (p<0,05)

#### Karakteristik Kefir Susu Kuda

Karakteristik kefir susu kuda dapat dilihat pada Tabel 3. Kefir hasil fermentasi selama 12 jam dan 24 jam tidak ada perbedaan karakteristik, kecuali kandungan alkohol yang lebih tinggi pada kefir yang difermentasi selama 24 jam. Hal ini mengindikasikan waktu inkubasi yang lebih lama akan memberikan kesempatan yeast untuk tumbuh sehingga terjadi perubahan yang lebih besar dari gula menjadi alkohol. Namun demikian menurut Codex Alimentarius (2011), tidak ada spesifikasi kandungan alkohol dalam kefir, sedangkan spesifikasi kefir untuk keasaman minimal 0,6%. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Oner *et al.* (2010) menunjukkan produksi etanol kefir tidak dipengaruhi oleh jenis susu, tetapi tetapi lebih dipengaruhi oleh mikroflora kefir, dan perubahan kuantitas etanol tergantung pada lama waktu penyimpanan dan tipe kultur.

Tabel 3 . Karakteristik kefir susu kuda dengan lama inkubasi yang berbeda

Karakteristik	Inkubasi 12 jam		Inkubasi 24 jam	
	Kefir	Kontrol	Kefir	Kontrol
Laktosa (%)	5,62 <sup>a</sup>	6,68	5,32 <sup>a</sup>	6,38
Keasaman (%)	0,63 <sup>a</sup>	0,07	1,09 <sup>a</sup>	0,22
pH	4,73 <sup>a</sup>	6,71	4,11 <sup>a</sup>	6,15
Alkohol (%)	0,05 <sup>a</sup>	0,04	0,24 <sup>b</sup>	0,22

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan signifikan (p<0,05)

Apabila dibandingkan dengan karakteristik yoghurt susu kuda pada penelitian ini, maka persentase keasaman yang dihasilkan dalam fermentasi kefir susu kuda lebih tinggi, karena mikrobia yang terlibat dalam fermentasi kefir lebih banyak dibanding fermentasi yoghurt. Mikrobia yang terlibat dalam fermentasi kefir antara lain termasuk bakteri asam laktat dan yeast yang mampu menggunakan laktosa. Demikian juga pH kefir susu kuda dalam penelitian ini lebih rendah daripada pH yoghurt susu kuda,

karena di dalam fermentasi kefir terdapat juga bakteri asam asetat yang juga berkontribusi dalam penurunan pH disamping bakteri asam laktat dan yeast yang dapat menggunakan laktosa (Sarkar, 2008). Nilai pH pada kefir susu kuda yaitu 4,73 (fermentasi 24 jam) dan 4,11 (fermentasi 24 jam) (Tabel 3), sedangkan pH kefir susu sapi, domba dan kambing berturut-turut 4,50; 4,29; 4,50 (Oner *et al.*, 2010). Tipe kultur starter, periode penyimpanan dan spesies mamalia berpengaruh signifikan terhadap perubahan pH (Oner *et al.*, 2010).

## **KESIMPULAN**

*Lactobacillus bulgaricus* mempunyai kemampuan adaptasi pada susu kuda lebih baik dibanding *Streptococcus thermophilus* maupun kombinasinya, sehingga menghasilkan karakteristik yoghurt susu kuda yang lebih baik. Adapun kefir susu kuda yang difermentasi selama 24 jam mempunyai karakteristik yang sama dengan kefir yang difermentasi selama 12 jam, tetapi mempunyai kadar alkohol yang lebih tinggi.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Aguila, L. O. A. and J.H. Brock, 2001. Lactoferrin: antimicrobial and diagnostic properties. *Biotechnologia Aplicada*, 18(2): 76-83.
- Akbar, N., 2012. Equidae milk promises substitutes for cow and human breast milk. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 36: 470-475.
- Aswal, P., A.Shukla, and S.Priyadarshini, 2012. Yoghurt: Preparation, characteristics and recent advancements. *Cibtech Journal of Bio-Protocols*. 1: 32-44.
- Badan Pusat Statistik, 2012. Populasi Ternak 2000- 2013. ([http://www.bps.go.id/tab\\_sub/view.php?tabel=1&daftar=1&id\\_subyek=24&notab=12](http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?tabel=1&daftar=1&id_subyek=24&notab=12)).
- Benkerroum, N., 2008. Antimicrobial activity of lysozyme with special relevance to milk. *African J Biotechnology*, 7(25): 4856-4867.
- Bornaz, S., N. Guizani, J. Sammari, W. Allouch, A. Sahli and H. Attia, 2010. Physicochemical properties of fermented Arabian mare's milk. *International Dairy Journal*, 20: 500-505.
- Čagalj, M., A. Brezovečki, N. Mikulec, and N. Antunac, 2014. Composition and properties of mare's milk of Croatian Coldblood horse breed. *Mljekarstvo* 64[1]: 3-11.
- Civardi, G., T.M.P. Cattaneo, M. Orlandi, M.C. Curadi, R. Giangiacomo, 2003. Yoghurt fermentation trials utilizing mare milk: comparison with cow milk. *Italian J. Animal Science*, 2[suppl. 1]: 598-600.
- Codex Alimentarius, 2011. Milk and Milk Products. WHO/FAO, Rome.
- Danova, S., K. Petrov, P. Pavlov, and P. Petrova, 2005. Isolation and characterization of *Lactobacillus* strains involved in koumiss fermentation. *International Journal of Dairy Technology*, 58[2]: 100-105.
- Early, R. 1998. The Technology of Dairy Products. Second Edn., Blackie Academic & Professional
- Farid, M dan H. Sukesu, 2011. Pengembangan susu segar dalam negeri untuk pemenuhan kebutuhan nasional. *Buletin Ilmiah Litbang Perdagangan*, 5 (2): 196-221
- Farnworth, E. R., 2005. Kefir-a complex probiotic. *Food Science and Technology Bulletin: Functional Foods*. 2: 1-17.
- Hakim, N.S., I. K. Suada, I.P. Sampurna, 2013. Ketahanan susu kuda Sumbawa pada penyimpanan suhu ruang ditinjau dari total asam, uji didih, dan warna. *Indonesia Medicus Veterinus*, 2: 369-374.

- Hashim, I.B., A.H. Khalil and H.S. Afifi, 2009. Quality characteristics and consumer acceptance of yogurt fortified with date fiber. *J. Dairy Science*, 92: 5403-5407.
- Jauregui-Adell, J., 1975. Heat stability and reactivation of mare milk lysozyme. *J Dairy Science*, 58[6]: 835-838.
- Junxiao, M.A., K. Jian, J.I. Mingjie, 2009. Detection of the lactic acid bacteria in commercial yoghurts by PCR-denaturing gradient gel electrophoresis. *Chinese Journal of Applied Environmental Biology*, 15[4]: 534-539.
- Król, J., A. Brodziak, Z. Litwińczuk and J. Barłowska, 2012. Selected factors determining the content of lactoferrin, lysozyme and immunoglobulins G in bovine milk. *Biochemistry, Genetics and Molecular Biology "A Search for Antibacterial Agents"*. Dr. Varaprasad Bobbarala (Ed.), InTech. : 107-124.
- La Rivière, J.W.M., P. Kooiman, and K. Schmidt, 1967. Kefiran, a novel polysaccharide produced in the kefir grain by *Lactobacillus brevis*. *Archive für Mikrobiologie*, 59: 269-78.
- Lonnerdal, B. and S. Iyer, 1995. Lactoferrin: Molecular structure and biological function. *Annual Review of Nutrition*, 15: 93-110.
- Lozovich, S., 1995. Medical uses of whole and fermented mare milk in Russia. *Cultured Dairy Product Journal*, 18-21.
- Mariani, P., A. Summer, F. Martuzzi, P. Formaggioni, A. Sabbioni, and A.L. Catalano, 2001. Physicochemical properties, gross composition, energy value and nitrogen fractions of Haflinger nursing mare milk throughout 6 lactation month. *Animal Research*, 50: 415-425.
- Munkhtsetseg, B., M. Margad-Erdene and B. Batjargal, 2009. Isolation of lactic acid bacteria with high biological activity from local fermented dairy products. *Mongolian Journal of Biological Sciences*, 7: 61-68.
- Oner, Z., A.G. Karahan, and M.L. Cakmakci, 2010. Effects different milk types and starter cultures on kefir. *GIDA*, 35:177-182.
- Otles, S., and O. Cagindi, 2003. Kefir: A probiotic dairy-composition, nutritional and therapeutic aspects. *Pakistan J.Nutrition*, 2: 54-59.
- Polidori, P. and S. Vincenzetti. 2010. Differences of protein fractions among fresh, frozen and powdered donkey milk. *Recent Patents on Food, Nutrition & Agriculture*. 2[1]: 56-60.
- Potočnik, K., V. Gantner, K. Kuterovac, and A. Cividini. 2011. Mare's milk: composition and protein fraction in comparison with different milk species. *Mljekarstvo*, 61: 107-113.
- Priyadarshini, S. and V.K. Kansal, 2002. Purification, characterization, antibacterial activity and N-terminal sequencing of buffalo-milk lysozyme. *J Dairy Research*, 69[3]: 419-431.
- Rahman, M., S. Gul, and W.A. Farooqi, 1999. Selection of starter culture for yogurt preparation and its antibacterial activity. *Pakistan J Biological Science*, 2: 131-133.
- Robinson, R.K., 2002. *Dairy Microbiology Handbook*. Third Edn. John Wiley and Sons, Inc., New York
- Roostita, L.B., G.H. Fleet, S.P. Wendry, Z.M. Apon, and L.U. Gemilang, 2011. Determination of yeasts antimicrobial activity in milk and meat products. *Adv. J. Food Science and Technology*, 3: 442-445.
- Salimei, E. and F. Fantuz, 2012. Equid milk for human consumption. *International Dairy Journal* 24: 130-142

- Sarkar, S., 2008. Biotechnological innovations in kefir production: a review. *British Food Journal*, 110: 283-295.
- Schryver, H.F., O.T. Oftedal, J. Williams, L.V. Soderholm, and H.F. Hintz, 1986. Lactation in the horse: The mineral of mare milk. *J. Nutrition*, 116: 2142-2147.
- Simova, E., D. Beshkova, A. Angelov, Ts. Hristozova, G. Frenqova, and Z. Spasov, 2002. Lactic acid bacteria and yeast in kefir grains and kefir made from them. *Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology*, 28: 1-6.
- SPSS 12.0., 2003. Brief Guide. SPSS Inc., 233 South Wacker Drive, 11<sup>th</sup> Floor Chicago.
- Steijns, J.M. 2001. Milk ingredients as nutraceuticals. *International Journal of Dairy Technology*, 54[3]: 81-88.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi, 1984. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Edisi ke-3. Liberty, Yogyakarta.
- Thoreux, K., and D.L. Schmucker, 2001. Kefir milk enhances intestinal immunity in young but not old rat. *Journal of Nutrition*, 131: 807-812.
- Timara, A.V. 2010. Comparative study of kefir lactic microflora. *Analele Universităţii din Oradea Fascicula: Ecotoxicologie, Zootehniesi Tehnologii de Industrie Alimentară*, 1-11.
- Uniacke-Lowe, T., T. Huppertz, and P.F. Fox. 2010. Equine milk proteins: Chemistry, structure and nutritional significance. *International Dairy Journal*, 20: 609-629.
- Well, S., N. Ferwerda, and L.L. Timms. 2012. Evaluation of mare milk composition/quality during lactation. *Animal Industry Report: AS658, ASL R2719*.
- Witthuhn, R.C., T. Schoeman, and T.J. Britz. 2005. Characterisation of the microbial population at different stages of Kefir production and Kefir grain mass cultivation. *International Dairy Journal* 15: 383-389.
- Wood, B.J.B. *Microbiology of Fermented Foods*. Volume 1. Elsevier Applied Science Publishers.
- Zimecki, M. and M.L. Kruzel. 2000. Systemic or local co-administration of lactoferrin with sensitizing dose of antigen enhances delayed type hypersensitivity in mice. *Immunology Letters*, 74: 183-188.

## **APLIKASI Radioimmunoassay (RIA) DAN SUPLEMENTASI MULTINUTRIENT BLOCK UNTUK PERBAIKAN REPRODUKSI Sapi Brahman Cross**

Nursyam Andi Syarifuddin, dan Anis Wahdi

Prodi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat

Email : nursyam\_pronak@yahoo.com; ent.anis@yahoo.com

### **ABSTRAK**

*Anestrus post partum* yang panjang dan kawin berulang telah diidentifikasi sebagai penyebab rendahnya efisiensi reproduksi Sapi Brahman Cross. Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki munculnya *berahi post partum* dan meningkatkan angka kebuntingan, melalui suplementasi *multinutrient block* yang didukung oleh penerapan teknologi *Radioimmunoassay*. Identifikasi penyebab *anestrus post partum* pada sapi induk Brahman Cross menggunakan 9 ekor sapi induk Brahman Cross yang mempunyai *berahi post partum* melebihi 90 hari. Pengamatan berupa tatalaksana pemberian pakan, analisis kandungan nutrisi pakan, analisis kadar glukosa darah, skor kondisi tubuh dan konsentrasi urea plasma darah serta kadar hormon progesteron dengan teknologi RIA. Identifikasi penyebab kegagalan kebuntingan sapi induk Brahman Cross setelah di IB menggunakan 14 ekor sapi induk Brahman Cross yang telah melahirkan dan telah di IB lebih dari dua kali ( $S/C > 2$ ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa, *anestrus post partum* pada sapi induk Brahman Cross ditinjau dari aspek pakan disebabkan kandungan nutrisi ransum dibawah standar kebutuhan terutama kandungan protein, kandungan mineral makro berupa P yang defisien dan rasio Ca : P tidak berimbang, serta mineral mikro yang diduga kuat defisien yaitu mineral Co dan I juga defisien, walaupun secara eksternal tidak nampak. Kegagalan kebuntingan terutama disebabkan oleh gangguan reproduksi dengan ovarium yang tidak bersiklus. Disimpulkan bahwa Pemberian pakan suplemen *multinutrient block* dapat mempercepat 20 hari munculnya *berahi post partum* dan angka kebuntingan sebesar 16,67%

Kata kunci : *berahi*, angka kebuntingan, *multinutrient block*, Radioimmunoassay

### **PENDAHULUAN**

Permasalahan yang sering muncul dalam pengembangan/ pembibitan sapi Brahman Cross oleh peternak di Kalimantan Selatan adalah lambat/susah muncul *berahi* kembali setelah melahirkan (*estrus post partum*) yang panjang lebih 90 hari dan angka *service per conception* (jumlah pelayanan IB/perkawinan sehingga terjadi kebuntingan) yang tinggi ( $S/C > 2$ ), sehingga efisiensi reproduksinya rendah. Andi Syarifuddin (2005<sup>c</sup>) telah melakukan pengamatan terhadap 39 ekor sapi induk Brahman Cross milik Fakultas Pertanian Unlam di Kabupaten Tanah Laut, diperoleh *estrus post partum* yang panjang yaitu 5,36 bulan dan *service per conception* yang tinggi yaitu 2,27, interval kelahiran (*calving interval*) 17,76 bulan dan angka kelahiran (*calf crop*) 48,57%. Permasalahan reproduksi sapi induk Brahman Cross ini perlu segera ditanggulangi, karena *estrus post partum* yang panjang dan S/C yang tinggi akan menurunkan kinerja reproduksi yang berakibat menurunnya jumlah kelahiran anak setiap tahun, sehingga target jumlah populasi dan produksi daging menuju swasembada daging dari sapi potong tidak akan tercapai.

Menurut Peter and Balls (1987), ada beberapa faktor yang mempengaruhi lamanya *anestrus post partum* antara lain menyusui, produksi susu, kondisi tubuh dan nutrisi. Mengingat bahwa sapi Brahman Cross merupakan sapi pedaging, maka kemungkinan rendahnya tingkat reproduksi Sapi Brahman Cross di Kalimantan Selatan sebagai akibat rendahnya nutrisi pakan. Menurut Zemjanis (1980) secara umum kawin berulang disebabkan oleh dua faktor utama yaitu : kegagalan pembuahan/*fertilisasi* dan kematian embrio dini. Kematian embrio dini pada induk yang normal terjadi karena pada dasarnya embrio sampai umur 40 hari kondisinya labil, mudah terpengaruh oleh lingkungan yang tidak baik atau kekurangan pakan (Hardjopranjoto, 1995).

Hasil pengamatan Andi Syarifuddin (2005<sup>b</sup>) menunjukkan bahwa sapi induk Brahman Cross dipelihara oleh peternak di Kabupaten Tanah Laut dan Banjarbaru pada umumnya diberi pakan berkualitas rendah misalnya rumput lapang atau jerami padi yang kadang-kadang diberi pakan tambahan hanya berupa dedak



atau ampas tahu atau ampas ubi kayu (onggok). Andi Syarifuddin dan Anis Wahdi (2008) meneliti lebih lanjut penyebab *anestrus post partum* sapi induk Brahman *Cross* ditinjau dari aspek pakan menunjukkan bahwa, kandungan nutrisi ransum yang diberikan dibawah standar kebutuhan terutama kandungan protein, kemudian kandungan mineral makro berupa P yang defisien dan rasio Ca : P tidak berimbang, serta beberapa mineral mikro yang diduga kuat defisien yaitu Mn dan Zn sedang mineral Co dan I juga defisien namun gejala defisiensi dari mineral tersebut tidak nampak. Oleh karena itu, untuk mempercepat munculnya *estrus post partum*, memperkecil rasio S/C, meningkatkan angka kebuntingan dan angka kelahiran sapi Brahman *Cross* perlu perbaikan pakan yang ada dengan suplementasi pakan *multinutrient*. Suplementasi pakan *multinutrient* tersebut berupa pakan yang mengandung sumber energi, sumber protein, sumber mineral, dan sumber vitamin yang diberikan secara komplit kepada ternak. Sapi Brahman *Cross* telah menyebar di masyarakat Kalimantan Selatan, sehingga untuk memudahkan dalam pemberian, distribusi ke peternak dan proses penyimpanan, maka pembuatan pakan suplemen tersebut dapat dalam bentuk blok yang disebut dengan Pakan Suplemen *Multinutrient Block*.

Manfaat teknologi *Radioimmunoassay* (RIA) adalah mendeteksi pubertas pada ternak, mendeteksi gejala berahi setelah kelahiran, diagnosa kebuntingan dini, diagnosa kegagalan kebuntingan lebih awal, mendukung program inseminasi buatan, dan diagnosa kelainan reproduksi ternak. Dampak sosial ekonomi Teknik RIA adalah penghematan pelayan IB, bunting tepat waktu, produksi susu lebih tabil, dan perbaikan keturunan/ genetik (Tjiptosumirat, 2004). Oleh karena itu, dengan penerapan teknologi RIA ini dapat membantu terutama dalam mendiagnosa kebuntingan dini, mendukung program inseminasi buatan, dan mendiagnosa kelainan reproduksi pada sapi induk Brahman *Cross* yang mempunyai permasalahan lambat/susah muncul berahi kembali setelah melahirkan dan angka *service per conception* tinggi ( $S/C > 2$ ) melalui perbaikan pakan dengan suplementasi pakan *multinutrien block*.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mempercepat munculnya *berahi post partum* dan meningkatkan angka kebuntingan dengan memperkecil angka *service per conception* pada sapi induk Brahman *Cross*, melalui perbaikan pakan dengan pemberian pakan suplemen *multinutrient block* yang didukung oleh penerapan teknologi *Radioimmunoassay*, terutama dalam mendiagnosa kelainan reproduksi ternak.

#### Sapi Induk Brahman *Cross*

Sapi Brahman merupakan keturunan sapi Nellore dari India (Entwistle dan Turnour, 1989). Menurut Pane (1993), sapi Brahman *Cross* betina di daerah tropis rata-rata mencapai dewasa kelamin pada umur 12–14 bulan, dewasa tubuh pada umur 18–24 bulan, siklus *estrus* 20–21 hari, lama masa berahi antara 36–48 jam, lama bunting 280 hari dan interval kelahiran antara 12–14 bulan, lama munculnya berahi setelah melahirkan antara 60 – 90 hari.

Sapi yang paling banyak berkembang di Kalimantan Selatan adalah sapi Bali, Brahman *Cross* dan Sapi Peranakan Ongole (PO), sedangkan jenis-jenis yang lain populasinya tidak begitu banyak (Anonim, 2000). Sapi induk sapi Brahman *Cross* telah disebar ke masyarakat antara lain melalui bantuan pusat (APBN) tahun 2007 sebanyak 200 ekor di Kabupaten Tanah Laut dan Kabupaten Hulu Sungai Tengah (Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan, 2008<sup>b</sup>). Sapi Brahman *Cross* merupakan salah satu bangsa sapi potong cukup disenangi oleh masyarakat Kalimantan Selatan, karena menguntungkan berkaitan dengan perkembangan tubuhnya yang cepat, mampu bertahan dalam kondisi suhu yang tinggi dan ketahanannya terhadap ektoparasit (Anonim, 2000).

#### Efisiensi Reproduksi dan Gangguan Reproduksi pada Ternak Sapi

Reproduksi merupakan proses perkembangbiakan suatu makhluk hidup, dimulai sejak bersatunya sel telur makhluk betina dengan sel jantan menjadi makhluk hidup baru yang disebut zigot, disusul dengan kebuntingan dan diakhiri dengan kelahiran (Hardjopranto, 1995). Efisiensi reproduksi dalam suatu populasi ternak sapi tidak cukup diukur dengan jumlah ternak yang tidak produktif atau steril. Waktu

yang dibutuhkan induk untuk menjadi bunting dan melahirkan anak merupakan faktor yang penting juga (Sumbung, 2002).

Menurut Hardjopranjoto (1995) bahwa, efisiensi reproduksi pada sapi yang dianggap **baik** bila angka kebuntingan dapat mencapai 65 - 75%, jarak antar melahirkan tidak melebihi 12 bulan atau 365 hari, waktu melahirkan sampai terjadinya kebuntingan kembali 60 – 90 hari, angka perkawinan per kebuntingan 1,65 dan angka kelahiran 45 – 65%.

Partodihardjo (1989) menjelaskan bahwa, kegagalan reproduksi dapat diklassifikasikan menjadi tiga pokok, yaitu : *pertama*, kegagalan karena faktor pengelolaan, termasuk teknik inseminasi, tenaga pelaksana yang kurang terampil, kurang makan, defisiensi mineral dan sebagainya. *Kedua*, faktor intern hewan, hewan jantan maupun betina, dan daerah IB dan daerah non IB. *Ketiga*, faktor-faktor lain yang bersifat aksiden (kecelakaan atau kelainan).

Menurut Hardjopranjoto (1995), beberapa ukuran yang dipakai untuk menyatakan adanya gangguan reproduksi adalah :

- Jarak antar beranak melebihi 400 hari.
- Jarak antar melahirkan sampai bunting kembali melebihi 120 hari.
- Angka kebuntingan kurang dari 50%.
- Rata-rata jumlah perkawinan per kebuntingan lebih besar dari dua.
- Jumlah induk sapi yang membutuhkan lebih dari tiga kali IB untuk terjadinya kebuntingan melebihi 30%.

Untuk mencapai efisiensi reproduksi yang optimum dari kawanan ternak sapi, maka setiap induk harus bereproduksi sebanyak mungkin, seekonomis mungkin dan berumur produktif panjang, sehingga biaya pemeliharaan dapat terbayar (Sumbung, 2002).

#### Berahi *Postpartum*

Berahi (*estrus, oestrus*) adalah gejala ternak betina yang menunjukkan keinginan dan kemauannya untuk dikawini (Hardjosoebroto dan Astuti, 1993) atau periode/keadaan dimana ternak betina siap menerima pejantan untuk mengawininya (Srigandono, 1995). Sesudah melahirkan ternak akan mengalami pemulihan tubuh dan alat reproduksi, sebelum siklus berahinya dimulai lagi dan fase ini dikenal dengan istilah *anestrus*. Lama fase tidak berahi sesudah melahirkan (*anestrus post partum*) menentukan jarak kelahiran anak (Sumbung, 2002). Beberapa faktor yang mempengaruhi lamanya *anestrus post partum* antara lain menyusui, produksi susu, kondisi tubuh dan nutrisi (Peter and Balls, 1987).

Menurut Sumbung (2002), sapi Brahman *Cross* yang menyusui dengan temperatur tinggi peka terhadap *anestrus*. Induk yang menyusui anak lebih panjang masa *anestrusnya* di banding induk yang diperah dua kali sehari. Ini menunjukkan bahwa, menyusui atau frekuensi pemerahan mempengaruhi aktivitas hipofise. Demikian pula beberapa hasil penelitian yang disitasi oleh Salisbury dan Vandemark (1985) menunjukkan bahwa, frekuensi rangsangan pada kelenjar susu mempengaruhi interval antara kelahiran dan terjadinya estrus yang pertama *postpartum*. Kejadian ini mempunyai hubungan pelepasan LTH yang menyebabkan persistensi corpus luteum.

Sedangkan menurut Winugroho (2002), jarak beranak yang lama merupakan kendala inefisiensi produktivitas sapi potong di Indonesia. Penyebab utamanya adalah keterlambatan *estrus* pertama *post partum*. Tubuh induk yang terlalu kurus tidak saja mengurangi produksi susu tetapi juga memperlambat gejala berahinya. Kondisi tubuh induk erat hubungannya dengan status cadangan energi tubuhnya, sedangkan cadangan energi tersebut erat hubungannya dengan gizi yang dikonsumsinya sebelum bunting dan beranak. Hubungan antara kandungan nutrisi ransum dan cadangan energi tubuh induk mempengaruhi munculnya *estrus* ini.

Sapi yang baru melahirkan akan memperlihatkan tanda-tanda birahi kembali (*estrus post partum*) setelah anak sapi tersebut beumur 5 sampai 6 minggu. Sapi dapat dikawinkan kembali sebaiknya setelah 60 hari sampai 90 hari setelah melahirkan yaitu pada saat birahi kedua atau birahi ketiga (Faisal, 2008).

#### Percepatan Berahi *Post Partum* melalui Perbaikan Pakan

Menurut Latief (2002) efisiensi reproduksi pada ternak antara lain dipengaruhi oleh faktor manajemen dan pakan. Perbaikan pakan melalui suplementasi UMMB pada induk yang sementara menyusui dapat memperpendek interval *anestrus post partum*, menurunkan angka S/C dan meningkatkan angka kebuntingan.

Mc. Donald *dkk.*, (1995) menyatakan bahwa, kekurangan pakan menyebabkan penurunan fertilitas dan dapat mengakibatkan terhentinya fungsi ovarium. *Flushing* dapat memperbaiki kondisi tubuh induk, menggerakkan aktivitas hormon reproduksi, melancarkan *estrus* dan meningkatkan jumlah sel telur dilepas dari kantung telur. Hasil pengamatan Suyasa *dkk.*, (2008) terhadap birahi kembali *post partus* atau berahi kembali pasca melahirkan dilakukan pada ternak sapi yaitu dengan memberikan perlakuan *flushing* yaitu pemberian pakan tambahan 2 bulan sebelum melahirkan dan 2 bulan setelah melahirkan.

Selanjutnya Ismadi dan Suhaeti (2002) meneliti sapi induk yang dipelihara pada musim kemarau dalam kondisi ketersediaan pakan yang menipis. Terbatasnya ketersediaan pakan pada saat kelahiran menyebabkan cadangan energi dalam tubuh induk dirombak, sehingga induk mengalami penurunan berat badan. Untuk menjamin kelancaran produksi air susu dan kondisi fisik induk, dilakukan aplikasi teknologi probiotik khususnya pada musim kemarau. Demikian pula hasil penelitian Pramono *dkk.*, (2008) menunjukkan bahwa, sapi induk yang mendapat perlakuan pakan memiliki kecepatan masa berahi lebih cepat dibanding tanpa perlakuan pakan, yaitu : 73 hari perlakuan pakan pola petani, 54 hari perlakuan pakan pola introduksi dengan konsentrat BPTP, dan 59 hari perlakuan pakan pola introduksi dengan konsentrat BPTP + probion.

#### Meningkatkan Angka Kebuntingan

Pencatatan yang baik dapat bernilai bagi peternak dari segi diketahuinya waktu berahi, perkawinan, kelahiran, dan bagi petugas pelaksana perkawinan maupun petugas medis dalam penanganan lebih lanjut (Sugeng, 1996). Pengamatan terhadap berahi yang lebih sering akan menaikkan konsepsi. Beberapa sapi dapat menunjukkan lama berahi yang singkat sehingga waktu perkawinan yang tepat sudah terlewat. Satu periode berahi yang terlewat atau tidak tepat dapat memperpanjang jarak waktu yang diinginkan (Salisbury dan Vandemark, 1985).

Menurut Salisbury dan Vandemark (1985), lama siklus berahi sapi berkisar antara 18 – 25 hari, dengan interval rata - rata 21 hari, dan lama berahi berkisar antara 6 – 30 jam, dengan rata – rata 17 jam. Masa estrus berlangsung rata-rata sekitar 19,3 jam pada sapi dewasa dan 16,1 jam pada dara, sehingga pelaksanaan perkawinan terhitung antara pertengahan sampai menjelang akhir berahi. Hasil terbaik diperoleh apabila dikawinkan dari pertengahan sampai enam jam sesudah akhir berahi. Beberapa penelitian yang dilaporkan bahwa angka konsepsi akan menjadi lebih baik dengan 2 kali perkawinan/inseminasi selama berahi, yaitu pada waktu pagi hari, lalu pada siang hari atau apabila dikawinkan pada siang hari maka diulang kembali pada hari. Sapi-sapi yang baru melahirkan dianjurkan agar dikawinkan pada 60 – 80 hari sesudah beranak.

Sapi kawin berulang (*repeat breeding*) adalah sapi betina yang mempunyai siklus dan periode birahi yang normal yang sudah dikawinkan dua kali atau lebih dengan pejantan *fertil* atau diinseminasi dengan semen pejantan *fertil* tetapi tetap belum bunting (Toelihere, 1981). Kawin berulang bisa menjadi faktor utama ketidaksuahan. Kawin berulang dapat terjadi apabila sapi betina yang belum bunting setelah tiga kali atau lebih kawin. Dalam kelompok hewan *fertil* yang normal, dimana kecepatan pembuahan biasanya 50-55%, kira-kira 9-12% sapi betina menjadi sapi yang kawin berulang (Brunner, 1984).

Berulangnya betina kembali kawin (*repeat breeder*) sesudah dikawinkan dengan pejantan fertil menunjukkan bahwa terjadi kegagalan fertilisasi. Pada ternak yang siklusnya normal kegagalan fertilisasi mungkin disebabkan oleh transpor semen kurang baik, daya hidup spermatozoa atau ovum menurun, kelainan pada oviduk atau kelainan saluran reproduksi (Sumbung, 2002).

Kondisi kesehatan ternak sangat mutlak harus diperhatikan agar proses reproduksi dan kelangsungan hidup ternak dapat berlangsung dengan baik. Penyakit yang muncul yang disertai menurunnya pertumbuhan dan efisiensi reproduksi akan dapat berakibat pada kerusakan kesehatan ternak secara berkepanjangan dan bahkan mampu menghentikan pertumbuhan dan proses reproduksi (Partodihardjo, 1989).

#### Teknologi *Radioimmuno Assay* (RIA)

Menurut Latief dan Yusuf, (2002) bahwa, untuk memahami proses reproduksi secara tepat maka konsentrasi hormon-hormon yang berperan dalam proses reproduksi harus benar-benar diketahui. Oleh sebab itu, analisis hormon-hormon dalam tubuh ternak bersangkutan harus dilakukan. Dewasa ini ada dua teknik yang banyak digunakan untuk menganalisa secara kuantitatif kadar hormon dalam tubuh ternak, yaitu teknik ELISA (*enzyme linked immunosorbent assay*) dan teknik RIA (*Radioimmuno Assay*). Teknik ELISA walaupun mempunyai keuntungan karena tidak menggunakan radioaktif, namun hasil yang diperoleh kurang stabil karena peka terhadap berbagai faktor, antara lain suhu udara, kualitas air dan pengalaman teknisi. Sebaliknya teknik RIA menunjukkan hasil yang sangat stabil, namun masih harus menggunakan zat radioaktif. Mengingat bahwa kondisi lingkungan kita di Indonesia dianggap kurang stabil maka teknik analisa hormon dengan RIA dianggap yang lebih cocok, asalkan penanganan zat radioaktif bisa dilakukan dengan baik.

RIA merupakan salah satu metode deteksi yang paling sensitif yang didasarkan pada interaksi antigen-antibodi. Antigen (hormon) yang berlabel radioaktif dapat digunakan untuk mendeteksi kandungan hormon dalam sampel. Isotop yang dapat digunakan untuk teknik RIA adalah  $^3\text{H}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{125}\text{I}$ , dan lainnya. Pada teknik ini sejumlah antibodi dimobilisasi pada suatu fase padat, misalnya dinding tabung plastik. Sampel yang mengandung antigen (hormon progesteron) ditambahkan dengan sejumlah tertentu molekul berlabel ( $^{125}\text{I}$ ) yang akan berinteraksi dengan antibodi pada tabung. Intensitas sinyal radiasi dari biomolekul berlabel radioaktif yang terikat pada antibodi yang menempel pada dinding tabung akan berbanding terbalik dengan konsentrasi biomolekul dalam sampel. Aplikasi RIA untuk litbang peternakan adalah untuk mengukur konsentrasi hormon progesteron dalam sampel serum darah atau susu. Tujuan pengukuran progesteron ini adalah untuk mendeteksi pubertas ternak, mendeteksi gejala birahi, diagnosa kebuntingan dini, mendukung program inseminasi buatan, dan diagnosa kelainan reproduksi ternak. Dampak sosial ekonomi dari pengaplikasian teknik RIA adalah penghematan pelayanan IB, bunting tepat waktu, produksi susu stabil, dan perbaikan keturunan (Sugoro, 2004).

Menurut Latief dan Yusuf (2002), teknik RIA dapat dipakai untuk mengukur hormon dalam serum atau plasma dan susu. Teknik ini dikembangkan dengan maksud untuk memonitor siklus estrus dan atau kebuntingan pada spesies domestikasi yang meliputi sapi, kuda, kambing, dan lain-lain. Selanjutnya Latief (2004) menjelaskan bahwa untuk mengetahui profil hormon progesteron dalam mendiagnosa kebuntingan dini dan atau diagnosa kelainan reproduksi ternak dapat dilakukan dengan melakukan tiga kali atau dua kali pengambilan sampel darah. Cara interpretasi dengan tiga kali pengambilan sampel darah disajikan pada Tabel 1 sedang cara interpretasi dengan dua kali pengambilan sampel darah disajikan pada Tabel 2.

Tjiptosumirat (2004) menjelaskan bahwa, acuan konsentrasi progesteron pada darah dan susu sebagai berikut :

- $< 1 \text{ nmol/l}$  : tidak bunting dari IB sebelumnya atau tidak ada aktivitas
  - Corpus luteum
- $1 - 3 \text{ nmol/l}$  : selang meragukan.

- $> 3 \text{ nmol/l}$  : kemungkinan bunting atau adanya aktivitas Corpus luteum.

Sedang menurut Institute of Isotopes Ltd (2009) adalah :  $0,6 - 3,8 \text{ nmol/l}$  ( $0,2 - 1,2 \text{ ng/mL}$ ) untuk fase folikuler, dan  $10,5 - 58 \text{ nmol/l}$  ( $3,3-18,2 \text{ ng/mL}$ ) untuk fase luteal (<http://www.izotop.hu>).

Tabel 1. Cara interpretasi Data RIA dengan Tiga Sampel.

Hari 0 (IB)	10 - 12	22 - 24	Diagnosa Kebuntingan	Interpretasi
L	H	H	+	Bunting
L	H	L	-	Tidak subur, kematian embrio dini dan di inseminasi pada saat ternak tidak mengalami berahi
L	H	H	-	Kematian embrio dan <i>Corpus Luteum Persisten</i>
L	L	L	-	Ternak tidak mengalami berahi
H	H	H	+	IB sapi bunting

Tabel 2. Cara interpretasi Data RIA dengan dua sampel.

Hari 0 (IB)	10 - 12	Interpretasi
L	H	Bersiklus
L	L	Tidak berahi, tidak ovulasi, fase luteal yang pendek
H	H	IB pada sapi bunting atau Corpus luteum persisten
H	L	IB pada fase luteal

Keterangan : L = Low = Rendah; H = High = Tinggi

Belli dan Holtz (2005) melaporkan kadar hormon progesteron *postpartum* pada sapi Bali yang sedang bersiklus menunjukkan konsentrasi yang sangat rendah kemudian meningkat mencapai lebih dari  $1,0 \text{ ng/mL}$  selama 3–4 hari sebelum terjadi estrus pertama *postpartum*. Demikian pula Humprey *et al* (1983) melaporkan bahwa, konsentrasi progesteron pada periode ini tak terdeteksi sampai sebelum estrus pertama *postpartum*. McNeilly (1988) juga melaporkan bahwa, sebelum ovulasi pertama *postpartum* pada sapi, konsentrasi progesteron yang tetap pada level basal, menunjukkan absennya CL fungsional. Lamming dan Bulman (1976) dalam Belli dan Holtz (2005) menyatakan bahwa, aktivitas ovarium bovine umumnya direfleksikan oleh kehadiran atau absennya *corpus luteum* (CL), karenanya beberapa peneliti memberikan perhatian terhadap pengukuran hormon progesteron. Konsentrasi progesteron dalam plasma sapi yang berada di atas level basal yang rendah menunjukkan suatu kondisi keberadaan aktivitas sekresi jaringan luteal, karena kemungkinan sumber progesteron lainnya tidak ada pada ternak yang tidak bunting.

Pengamatan Efisiensi Reproduksi Sapi Induk Brahman *Cross* dan

Penerapan Teknologi RIA

Efisiensi reproduksi sapi Brahman *Cross* di Kalimantan Selatan masih rendah. Andi Syarifuddin (2005<sup>c</sup>) telah melakukan pengamatan efisiensi reproduksi sapi induk Brahman *Cross* dan menerapkan teknologi RIA pada 39 ekor sapi induk Brahman *Cross* milik Fakultas Pertanian Unlam di Kabupaten Tanah Laut, diperoleh *estrus post partum* yang panjang yaitu 5,36 bulan dan *service per conception* yang tinggi yaitu 2,27, interval kelahiran (*calving interval*) 17,76 bulan dan angka kelahiran (*calf crop*) 48,57%. Andi Syarifuddin (2005<sup>b</sup>) mengamati sapi induk Brahman *Cross* di Kabupaten Tanah Laut dan Banjarbaru diperoleh *estrus post partum* yang panjang terutama disebabkan oleh deteksi berahi yang tidak intensif, dan tatalaksana pemberian pakan yang kurang baik, sehingga skor kondisi induk yang rendah, sedang *service per conception* yang tinggi, terutama disebabkan oleh pemberian pakan yang kurang berkualitas dan deteksi berahi yang tidak intensif, sehingga waktu pelaksanaan IB/ perkawinan yang tidak tepat. Tatalaksana pemberian pakan yang kurang baik berupa pemberian pakan pada umumnya pakan

berkualitas rendah misalnya rumput lapang atau jerami padi yang kadang-kadang diberi pakan tambahan hanya berupa dedak atau ampas tahu atau ampas ubi kayu (onggok).

Andi Syarifuddin dan Anis Wahdi (2008) meneliti lebih lanjut penyebab *anestrus post partum* sapi induk Brahman *Cross* ditinjau dari aspek pakan dan penerapan teknologi RIA menunjukkan bahwa, penyebab *anestrus post partum* disebabkan oleh kandungan nutrisi ransum yang diberikan di bawah standar kebutuhan terutama kandungan protein, kemudian kandungan mineral makro berupa P yang defisien dan rasio Ca : P tidak berimbang, serta beberapa mineral mikro yang diduga kuat defisien yaitu Mn dan Zn sedang mineral Co dan I juga defisien namun gejala defisiensi dari mineral tersebut tidak nampak.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan di sentra pengembangan sapi Brahman *Cross* di Kabupaten Laut dengan fokus di Pusat Pelatihan dan Diseminasi Teknologi Peternakan dan Pertanian Terpadu (P2DTP2T) Faperta Unlam, di Desa Sei Riam Kecamatan Pelaihari serta Kelompok Ternak Maju Bersama dan Kelompok Tani Muda di Desa Ujung Batu, Kecamatan Pelaihari untuk pemeliharaan sapi percobaan. Analisis profil hormon progesteron dengan teknologi *Radioimmunoassay* dilaksanakan di Laboratorium Radio Isotop, Divisi Energi dan Isotop, Pusat Kegiatan Penelitian Universitas Hasanuddin, Makassar dan analisis bahan pakan dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian Unlam, Banjarbaru. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Pebruari sampai dengan Desember 2009.

### **Desain Penelitian**

Penelitian ini menggunakan 24 ekor Sapi Induk Brahman *Cross* yang terdiri atas:

**Kelompok 1** : Sapi induk yang telah melahirkan lebih dari 90 hari tapi belum muncul birahi sebanyak 10 ekor. Sapi induk tersebut kemudian 5 ekor diantaranya diberi pakan suplemen *multinutrient block*, dibandingkan dengan 5 ekor yang tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* sebagai kontrol.

**Kelompok 2** : Sapi induk yang telah di Inseminasi Buatan (IB) lebih dari dua kali tetapi tidak terjadi kebuntingan (*Service/Conception* lebih dari dua) sebanyak 14 ekor. Sapi induk tersebut kemudian 9 ekor diantaranya diberi pakan suplemen *multinutrient block*, dibandingkan dengan 5 ekor yang tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* sebagai kontrol.

**Pakan suplemen *multinutrient block*** yang digunakan dengan formulasi : dedak padi 49%, bungkil kelapa 22%, mineral mix 11%, cangkang telur 4%, SP36 1%, urea 2%, semen 1%, dan tetes 12%.

### **Pelaksanaan Penelitian**

**Persiapan.** Persiapan dilakukan dengan mengidentifikasi sapi induk Brahman *Cross* dan mengelompokkan sesuai kriteria yang telah ditentukan. Identifikasi dilakukan dengan cara wawancara langsung ke peternak, melihat *recording* yang ada di peternak dan melihat langsung ternaknya. Sapi – sapi induk Brahman *Cross* yang telah diidentifikasi kemudian dikelompokkan sesuai dengan pengelompokannya dengan mencatat nomor telinga (*ear tag*) atau cap bakar di punggungnya.

**Pembuatan Pakan Suplemen *Multinutrient Block*.** Pembuatan pakan suplemen *multinutrient block* meliputi : pengadaan bahan baku, pembuatan sesuai formulasi, dan distribusi ke peternak.

**Penilaian skor kondisi induk.** Penilaian skor kondisi induk bertujuan untuk menilai kondisi induk pada awal penelitian sebelum dilakukan perlakuan. Penilaian skor kondisi induk berdasarkan Entwistle dan Turnour (1989) sbb :

- Nilai 1 = Sangat kurus
- Nilai 2 = Sedikit kurus
- Nilai 3 = Kurus
- Nilai 4 = Sedang
- Nilai 5 = Gemuk

Nilai 6 = Sangat gemuk

**Pemberian Pakan Suplemen *Multinutrient Block*.** Pemberian pakan suplemen *multinutrient block* pada kelompok sapi yang telah ditentukan. **Pelaksanaan IB.** Sapi induk yang telah muncul berahi dilakukan IB.

**Penerapan Teknologi RIA.** Penerapan teknologi RIA berfungsi untuk men-diagnosa kegagalan reproduksi pada sapi induk Brahman *Cross* dengan menganalisis profil hormon progesteronnya. Penerapan teknologi RIA dilakukan pada awal kegiatan penelitian sebelum sapi induk diberi perlakuan. Penerapan selanjutnya dilakukan pada sapi induk yang muncul berahi kemudian dikawinkan/ IB setelah diberi perlakuan. Sapi induk yang telah diberi identifikasi, diambil darahnya sebanyak tiga kali yaitu pada hari ke 0, ke 10, dan ke 20 sejak pengambilan sampel darah dimulai. Sampel darah yang telah diambil (maksimal 2 jam setelah pengambilan) kemudian disentrifuge dengan kecepatan 2500 rpm selama 30 menit, sehingga menghasilkan serum darah. Serum darah selanjutnya disimpan di freezer sampai serum darah terkumpul semuanya. Penerapan teknologi RIA untuk pada sapi induk yang telah muncul berahi kemudian dilakukan IB, pengambilan sampel darah dimulai pada hari dilakukan IB sebagai hari ke 0, selanjutnya pada hari ke 10 dan 20 setelah dilakukan IB. Sampel darah yang telah diambil (maksimal 2 jam setelah pengambilan) kemudian disentrifuge dengan kecepatan 2.500 rpm selama 30 menit, sehingga menghasilkan serum darah. Serum darah kemudian disimpan di freezer sampai serum darah terkumpul semuanya. Serum darah kemudian di analisis di di Laboratorium Radio Isotop, Divisi Energi dan Isotop, Pusat Kegiatan Penelitian Universitas Hasanuddin, Makassar dengan Teknologi RIA untuk mengetahui profil hormon progesteronnya.

**Peubah yang diamati.** Peubah yang diamati pada masing-masing kelompok adalah : skor kondisi induk, waktu munculnya berahi *post partum* (hari setelah melahirkan), profil hormon progesteron pada kondisi awal dan setelah dikawinkan/ IB untuk mengetahui aktivitas ovarium (deteksi kelainan reproduksi), jumlah inseminasi per kebuntingan (*Service/Conception*), jumlah induk yang tidak minta kawin kembali (*non return rate*) setelah di IB, angka kebuntingan (*conception rate*).

#### Analisis Data

Perbedaan Sub Kelompok sapi yang diberi pakan suplemen *multinutrient block* dengan tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* diuji dengan nilai tengah dengan menggunakan rumus Steel dan Torrie (1993) sebagai berikut :

Hipotesis yang diuji :

Ho :  $\mu_1 = \mu_2$  lawan H1 :  $\mu_1 \neq \mu_2$

Statistik uji :

$$t = \frac{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}{s_{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}}$$

Dimana :

$$s_{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2} = \frac{\sqrt{2s^2}}{n}$$

$$s^2 = \frac{\sum Y_1^2 - (\sum Y_1)^2/n + \sum Y_2^2 - (\sum Y_2)^2/n}{2(n-1)}$$

Kaedah keputusan :

Apabila  $t_{hitung} \leq t_{tabel} (\alpha/2 : n-2)$  maka hipotesis nol ( $H_0$ ) diterima, berarti pengaruh perlakuan tidak terdapat perbedaan nyata. Sebaliknya apabila  $t_{hitung} \geq t_{tabel} (\alpha/2 : n-2)$  maka hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak, berarti rata-rata perlakuan berbeda nyata atau sangat nyata.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Percepatan Berahi *Post Partum* pada Sapi Induk Brahman *Cross*

Hasil pengamatan sapi induk Brahman *Cross* yang mempunyai berahi *post partum* lebih dari 90 hari yang diberi dan tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengamatan sapi induk Brahman *Cross* yang mempunyai berahi *post partum* lebih dari 90 hari yang diberi dan tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block*.

Nomor Sapi	SKI	Lama tdk muncul berahi	Waktu munculnya berahi	S/C	PKB	Profil hormon Progesteron (ng/mL)	Interpretasi
Sapi induk yang diberi pakan suplemen <i>multinutrient block</i>							
1.	4	± 12 bulan	11 hari	> 1	Kosong	0,00 (L) 0,05 (L) 0,13 (L) 0,14 (L)	Asiklus
2.	3	± 3 bulan	-	-	-	- 0,00 (L) 0,00 (L)	Asiklus
3.	3	± 12 bulan	-	-	-	0,06 (L) 0,00 (L) 0,16 (L)	Asiklus
4.	4	± 12 bulan	57 hari	1	Bunting	3,00 (H) 4,10 (H) 0,00 (L)	Bunting
5.	5	± 12 bulan	-	-	-	0,00 (L) 0,00 (L)	Asiklus*
Rata-rata	3,8	± 10,2 bulan	34 hari <sup>a</sup>				
Sapi induk yang tidak diberi pakan suplemen <i>multinutrient block</i> (kontrol)							
1.	4	± 12 bulan	-	-	Kosong	3,33 (H) 3,33 (H) 4,80 (H) 0,06 (L)	CLP
2.	4	± 4 bulan	99 hari	> 1	Kosong	0,14 (L) 0,15 (L) 0,00 (L)	Asiklus
3.	3	± 8 bulan	62 hari	> 1	Kosong	0,14 (L) 0,00 (L) 0,00 (L)	Asiklus
4.	3	± 7 bulan	51 hari	> 1	Kosong	0,06 (L) 0,00 (L) 7,75 (H)	Asiklus
5.	3	± 8 bulan	3 hari	> 2	Kosong	1,50 (L) 7,25 (H)	Siklus*
Rata-rata	3,4	± 7,8 bulan	54 hari <sup>a</sup>				

Keterangan :

SKI = Skor Kondisi Induk S/C = *Service per conception* PKB = Pemeriksaan Kebuntingan *Superscrip* pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata.

\*) = sapi induk sudah dijual



### Penilaian Skor Kondisi Induk (SKI)

Hasil penilaian secara eksterior menurut Entwistle dan Turnour (1989) terhadap SKI sapi Brahman *Cross* yang mempunyai berahi *post partum* lebih dari 90 hari pada kondisi awal penelitian disajikan pada Tabel 3. Sapi-sapi induk yang digunakan 50% mempunyai SKI = 4 dan 5 yaitu dapat berahi dan 50% mempunyai SKI = 3 yaitu sukar berahi. Penilaian SKI menurut Entwistle dan Turnour (1989) adalah SKI : 1 = sangat kurus, 2 = sedikit kurus, 3 = kurus, 4 = Sedang, 5 = gemuk dan 6 = sangat gemuk. Skor kondisi induk 1 – 3 adalah sapi induk sukar berahi, sedang skor kondisi induk 4 – 6 sapi induk dapat berahi. Walaupun demikian, sapi induk yang mempunyai SKI = 3 sukar berahi, namun masih tetap memungkinkan untuk berahi.

Sapi-sapi induk yang digunakan adalah sapi-sapi induk yang bermasalah dalam reproduksinya yaitu telah melahirkan lebih dari 90 hari tidak muncul berahi kembali. Sapi induk yang telah dikelompokkan diberi pakan suplemen *multinutrient block* rata-rata  $\pm 10,2$  bulan setelah melahirkan tidak muncul berahi, sedang sapi-sapi induk yang telah dikelompokkan tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* rata-rata  $\pm 7,8$  bulan tidak muncul berahi atau secara keseluruhan rata-rata  $\pm 9$  bulan tidak muncul berahi setelah melahirkan. Berdasarkan hasil penilaian SKI pada sapi-sapi induk tersebut, sapi-sapi yang telah dikelompokkan mendapat pakan suplemen *multinutrient block*, terdapat 40% mempunyai SKI = 4 dan 20% mempunyai SKI = 5 atau 60% dapat berahi serta 40% mempunyai SKI = 3 atau sukar berahi. Sapi-sapi yang telah dikelompokkan tidak mendapat pakan suplemen *multinutrient block*, terdapat 40% mempunyai SKI = 4 atau dapat berahi dan 60% mempunyai SKI = 3 atau sukar berahi.

Sapi-sapi induk yang digunakan 50% mempunyai SKI = 4 dan 5 yaitu dapat berahi namun tidak muncul berahi, kemungkinan disebabkan oleh kandungan nutrisi ransum yang diberikan dibawah standar kebutuhan terutama mineral makro berupa P yang defisien dan rasio Ca : P tidak berimbang, serta beberapa mineral mikro yang diduga kuat defisien yaitu Mn dan Zn sedang mineral Co dan I juga defisien namun gejala defisiensi dari mineral tersebut tidak nampak sebagaimana hasil penelitian Andi Syarifuddin dan Anis Wahdi (2008) pada lokasi yang sama. Kandungan nutrisi tersebut sangat berpengaruh terhadap munculnya berahi *post partum* pada sapi induk. Kemungkinan lain adalah peternak yang kurang intensif dalam pengamatan berahi, yaitu peternak rata-rata hanya dua kali sehari yaitu pagi dan sore melakukan pengamatan berahi pada ternaknya, sementara sapi Brahman *Cross* waktu munculnya berahi rata-rata pada malam hari, sehingga waktu munculnya berahi akan terlewatkan. Waktu berahi yang terlewatkan menyebabkan peternak menganggap sapi-sapi tidak muncul berahi. Sapi induk yang digunakan 50% mempunyai SKI = 3 (sukar berahi), jelas akan memperpanjang *anestrus post partum*. Sapi induk yang kurus akan sukar muncul berahi *post partum* karena dalam kondisi kekurangan pakan baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Pakan yang sesuai kebutuhan baik kualitas maupun kuantitas akan mempercepat munculnya berahi *post partum*.

### Percepatan Waktu Munculnya Berahi *Post Partum*

Tabel 3 menunjukkan bahwa, sapi induk yang diberi pakan suplemen *multinutrient block* mempunyai waktu tidak muncul berahi *post partum* rata-rata  $\pm 10,2$  bulan. Sapi-sapi induk tersebut kemudian diberi pakan suplemen *multinutrient block*, 40% diantaranya lalu muncul berahi dengan rata-rata 34 hari setelah pemberian. Sapi induk yang tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* mempunyai waktu tidak muncul berahi *post partum* rata-rata  $\pm 7,8$  bulan. Sapi-sapi induk tersebut, 80% diantaranya kemudian beberapa muncul berahi dengan rata-rata 54 hari. Hasil uji nilai tengah menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata antara sapi induk yang diberi pakan suplemen *multinutrient block* dengan tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* terhadap percepatan waktu munculnya berahi *post partum*. Hal ini disebabkan karena kebetulan sapi-sapi induk yang tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* mempunyai waktu tidak muncul berahi *post partum* rata-rata  $\pm 7,8$  bulan masih lebih baik dibanding dengan sapi induk yang diberi pakan suplemen *multinutrient block* yang mempunyai waktu tidak muncul berahi *post partum* rata-rata  $\pm 10,2$  bulan, sehingga peluang untuk munculnya berahi masih lebih besar.

Pemberian pakan suplemen *multinutrient block* pada sapi induk secara statistik tidak berbeda nyata (Lampiran 2) dengan sapi induk yang tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* terhadap percepatan waktu munculnya berahi *post partum*, namun secara rata-rata sapi induk yang diberi pakan suplemen *multinutrient block* lebih cepat dari pada yang tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block*, yaitu lebih cepat 20 hari. Waktu 20 hari tersebut cukup berarti bagi sapi induk yaitu satu siklus berahi lebih cepat. Satu siklus berahi apabila dinilai secara ekonomis nilainya sangat besar bagi petani, terutama untuk biaya pemeliharaan yang antara lain meliputi biaya penyediaan pakan hijauan dan konsentrat, obat-obatan serta upah pemeliharaan. Dengan demikian pemberian pakan suplemen *multinutrient block* mempunyai nilai ekonomis lebih baik dalam mempercepat berahi *post partum* pada sapi induk Brahman Cross.

Pemberian pakan suplemen *multinutrient block* pada sapi induk dapat mempercepat munculnya berahi *post partum*, karena komposisi pakan suplemen *multinutrient block* yang mengandung sumber energi, sumber protein, sumber mineral dan vitamin sehingga dapat memperbaiki kondisi tubuh, menggertak aktivitas hormon reproduksi, melancarkan estrus, dan meningkatkan jumlah sel telur di lepas kantong telur (McDonald *dkk.*, 1995).

#### Jumlah Inseminasi per Kebuntingan (*Service per Conception*)

Kelompok sapi induk yang telah diberi pakan suplemen *multinutrient block* kemudian muncul berahi, di inseminasi buatan (IB) kemudian dilakukan pemeriksaan kebuntingan, terdapat satu ekor (50%) yang bunting, sehingga *service per conception*nya setelah diberi pakan suplemen *multinutrient block* adalah satu ( $S/C = 1$ ). Sisanya terdapat satu ekor (50%) sapi induk yang telah di IB satu kali namun tidak terjadi kebuntingan, sehingga *service per conception*nya setelah diberi pakan suplemen *multinutrient block* adalah lebih dari satu ( $S/C > 1$ ). Kelompok sapi induk yang tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* terdapat 4 ekor yang muncul berahi, kemudian di IB dan selanjutnya dilakukan pemeriksaan tidak terdapat sapi induk yang bunting bahkan terdapat satu ekor yang telah di IB dua kali berturut-turut dalam 3 hari, namun tidak terjadi kebuntingan. Dengan demikian, terdapat 75% sapi induk yang akan mempunyai  $S/C > 1$  dan 25% sapi induk yang mempunyai  $S/C > 2$ .

*Service per conception* sebaiknya tidak lebih dari dua ( $S/C > 2$ ), karena  $S/C > 2$  dinilai tidak ekonomis lagi. Menurut Toelihere (1993), nilai  $S/C$  yang normal berkisar antara 1,6 – 2. Semakin rendah (mendekati 1) berarti semakin efisien karena semakin singkat periode kawin dan jumlah perkawinan yang diperlukan untuk meng-hasilkan suatu kebuntingan. Secara ekonomis hal tersebut memberikan arti yang cukup besar karena tingkat efisiensi reproduksi yang tinggi menunjukkan lebih rendahnya biaya untuk menghasilkan suatu kebuntingan, terutama jika perkawinan dilakukan dengan sistem sewa pejantan maupun sistem IB.

Pengamatan berahi dan perkawinan serta pemeriksaan kebuntingan berikutnya pada beberapa sapi induk yang telah muncul berahi tidak dapat dilakukan lagi karena sapi induk tersebut telah dijual oleh peternak untuk dibelikan induk baru pengganti. Sapi-sapi tersebut dinilai tidak menguntungkan lagi dipelihara sebagai sapi induk.

#### Jumlah Induk yang Tidak Minta Kawin Kembali (*Non Return Rate*) dan Angka Kebuntingan (*Conception Rate*)

*Non Return Rate* adalah persentase hewan yang tidak kembali minta kawin atau tidak ada permintaan inseminasi lebih lanjut dalam waktu 28 sampai 35 atau 60 sampai 90 hari (Toelihere, 1993). Semakin tinggi angka NRR tersebut, maka menunjukkan bahwa perkawinan yang dilakukan mempunyai tingkat keberhasilan yang tinggi (menghasilkan suatu kebuntingan). Hal tersebut berarti bahwa semakin sedikit jumlah induk-induk yang kembali minta kawin, baik pada periode 35 - 60 atau 60 - 90 hari *post mating*, sehingga tingkat efisiensi reproduksi akan semakin tinggi.

Hasil perhitungan NRR pada Lampiran 1 menunjukkan bahwa, sapi induk Brahman Cross yang mempunyai berahi *post partum* lebih dari 90 hari yang tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block*

mempunyai nilai NRR lebih tinggi dari pada sapi induk Brahman *Cross* yang diberi pakan suplemen *multinutrient block* yaitu 75% Vs 50%. Walaupun demikian, sapi-sapi induk yang telah di IB dan tidak minta kawin kembali setelah tiga bulan dilakukan pemeriksaan kebuntingan ternyata tidak bunting (kosong). Toelihere (1993) menyatakan bahwa, asumsi sapi-sapi yang tidak kembali kawin (*non return*) adalah bunting, tidak selalu benar. Selain bunting, sapi-sapi yang tidak dilaporkan minta kawin lagi kemungkinan telah mati, dijual, hilang, atau mengalami berahi tenang (*silent heat*), *corpus luteum persisten*, atau karena gangguan-gangguan lain.

Angka kebuntingan (CR) adalah persentase dari betina-betina yang telah bunting setelah dikawinkan atau di IB pertama (Soenarjo, 1988). Hasil perhitungan CR pada Lampiran 1 menunjukkan bahwa, sapi induk Brahman *Cross* yang mempunyai berahi *post partum* lebih dari 90 hari yang kemudian diberi pakan suplemen *multinutrient block* lalu muncul berahi dan di IB ternyata mempunyai nilai CR lebih tinggi yaitu 50% Vs 0%. Dengan demikian, pemberian pakan suplemen *multinutrient block* pada sapi induk Brahman *Cross* yang mempunyai berahi *post partum* lebih dari 90 hari akan meningkatkan angka kebuntingan (CR).

Pemberian pakan suplemen *multinutrient block* pada sapi induk dapat mempercepat munculnya berahi *post partum* dan meningkatkan angka kebuntingan karena komposisi pakan suplemen *multinutrient block* yang mengandung sumber energi, sumber protein, sumber mineral dan vitamin sehingga dapat memperbaiki kondisi tubuh, menggertak aktivitas hormon reproduksi, melancarkan estrus, dan meningkatkan jumlah sel telur di lepas kantong telur (McDonald *dkk.*, 1995).

#### Profil Hormon Progesteron

Hasil analisis profil hormon progesteron untuk mendeteksi kelainan reproduksi pada sapi induk yang mempunyai berahi *post partum* lebih dari 90 hari diberi pakan suplemen *multinutrient block* menunjukkan bahwa, terdapat 80% sapi induk yang mengalami gangguan hormonal dengan ovarium tidak bersiklus (asiklus). Sapi-sapi induk tersebut rata-rata  $\pm 10,2$  bulan tidak muncul berahi setelah melahirkan, yang seharusnya sudah muncul berahi 3 bulan setelah melahirkan. Kadar hormon progesteronnya di bawah kadar hormon progesteron fase folikuler yang sedang bersiklus. Interpretasi kadar hormon progesteron pada ternak sapi menurut Tjiptosumirat (2004) adalah rendah :  $< 1$  nmol/L = tidak bunting dari IB sebelumnya, tinggi :  $> 3$  nmol/L = kemungkinan bunting, dan sedang/ intermediat :  $1 - 3$  nmol/L = meragukan. Sedang menurut Institute of Isotopes Ltd (2009) adalah :  $0,6 - 3,8$  nmol/l ( $0,2 - 1,2$  ng/mL) untuk fase folikuler, dan  $10,5 - 58$  nmol/l ( $3,3-18,2$  ng/mL) untuk fase luteal (<http://www.izotop.hu>). Sapi-sapi induk tersebut mempunyai kadar hormon progesteron yang sangat rendah yaitu  $0,00 - 0,14$  ng/mL, sehingga profil hormon progesteronnya menunjukkan ovarium tidak bersiklus. Selanjutnya terdapat 20% sapi induk yang muncul berahi, kemudian di IB dan bunting. Hal ini menunjukkan bahwa, pemberian pakan suplemen *multinutrient block* dapat menyebabkan terjadinya berahi *post partum* dan kebuntingan pada sapi induk Brahman *Cross* yang mempunyai berahi *post partum* lebih dari 90 hari. Hasil analisis profil hormon progesteron untuk mendeteksi kelainan reproduksi pada sapi induk yang mempunyai berahi *post partum* lebih dari 90 hari yang tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* menunjukkan bahwa, terdapat 60% yang mengalami gangguan hormonal dengan ovarium tidak bersiklus, 20% mengalami *corpus luteum persisten* (CLP), dan 20% ovarium bersiklus, namun tidak bunting.

Berdasarkan hasil analisis profil hormon progesteron tersebut, sapi-sapi induk yang telah diinterpretasi ovarium tidak bersiklus (asiklus), yang belum dijual oleh peternaknya sebaiknya dijual kemudian diganti dengan induk baru yang lebih baik untuk mengurangi kerugian. Sapi induk yang interpretasikan CLP, masih dapat dipertahankan dan diobati dengan penyuntikan hormon Prostaglandin.

#### Peningkatan Angka Kebuntingan pada Sapi Induk Brahman *Cross*

Hasil pengamatan sapi induk Brahman *Cross* yang telah di IB lebih dari dua kali tetapi tidak terjadi kebuntingan (*Service/Conception* lebih dari dua) yang diberi dan tidak diberi pakan suplemen

*multinutrient block* disajikan pada Tabel 5, sedang hasil perhitungan NRR (*Non Return Rate*) dan CR (*Conception Rate*) dapat dilihat pada Lampiran 6.

#### Penilaian Skor Kondisi Induk dan Performans Reproduksi

Tabel 5 menunjukkan bahwa, hasil penilaian SKI awal terhadap kelompok sapi induk Brahman *Cross* yang mempunyai S/C lebih dari dua yang diberi pakan suplemen *multinutrient block* sebanyak 77,78% mempunyai SKI = 4 (sedang) dan 22,22% mempunyai SKI = 5 (gemuk). Skor kondisi induk 4 dan 5 merupakan kondisi induk yang ideal dan memungkinkan untuk berahi. Hal ini ditunjukkan bahwa sapi-sapi induk tersebut telah mengalami berahi dan di IB rata-rata lebih dari tiga kali ( $S/C > 3$ ). Sedang kelompok sapi induk Brahman *Cross* yang mempunyai S/C lebih dari dua yang tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block*, hasil penilaian SKI awal sebanyak 80% mempunyai SKI = 4 (sedang) dan 20% mempunyai SKI = 3 (kurus). Skor kondisi induk 4 merupakan kondisi induk yang ideal dan dapat berahi sedang SKI = 3 (kurus) kurang ideal namun masih memungkinkan untuk berahi walaupun sukar, dan sapi-sapi induk tersebut juga telah mengalami berahi dan di IB rata-rata lebih dari tiga kali ( $S/C > 3$ ). Sapi-sapi induk tersebut walaupun mempunyai kondisi tubuh yang ideal, namun apabila muncul berahi dan dilakukan IB tidak terjadi kebuntingan. Kegagalan kebuntingan diduga karena sapi-sapi induk tersebut dalam pakannya kekurangan zat nutrisi tertentu yang diduga kuat adalah mineral makro dan mikro yang penting untuk proses reproduksi. Sapi induk tersebut tidak diduga kekurangan protein dan energi karena skor kondisi induknya masih ideal dan memungkinkan untuk berahi.

Sapi-sapi induk tersebut kemudian diberi pakan suplemen *multinutrient block* yang mengandung sumber protein, sumber energi, sumber mineral makro dan mikro serta sumber vitamin yang penting untuk proses reproduksi, muncul berahi dan dilakukan IB. Sapi-sapi induk yang telah muncul berahi dan di IB sebanyak 88,89%, dan 57% diantaranya telah muncul berahi  $\geq 2$  dan dilakukan IB serta 28,56% yang telah muncul berahi dan di IB hanya satu kali. Hasil pemeriksaan setelah  $\pm 3$  bulan terdapat 57,14% bunting dan 42,86% tidak bunting. Disamping itu, terdapat dua ekor sapi induk yang sebelumnya telah di IB kemudian diberi pakan suplemen *multinutrient block* juga bunting, sehingga angka kebuntingan menjadi 66,67%. Sapi-sapi induk yang tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* terdapat 40% yang muncul berahi dan dilakukan IB. Hasil pemeriksaan setelah  $\pm 3$  bulan terdapat 50% bunting dan 50% tidak bunting. Berdasarkan hasil pemeriksaan kebuntingan, maka S/C sapi-sapi induk Brahman *Cross* yang diberi pakan suplemen *multinutrient block* terdapat 44,44% yang mempunyai S/C = 1, kemudian 22,22% yang mempunyai S/C = 2 dan 22,22% yang mempunyai S/C > 3. Sedang sapi-sapi induk Brahman *Cross* yang tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* terdapat 50% yang mempunyai S/C = 1 dan 50% yang mempunyai S/C > 1.

Dengan demikian, sapi induk Brahman *Cross* yang mempunyai S/C > 2 yang diberi pakan suplemen *multinutrient block* mempunyai angka kebuntingan (CR) lebih tinggi dari pada sapi induk yang tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* yaitu 67,67% Vs 50% (Lampiran 5), sehingga pemberian pakan suplemen *multinutrient block* dapat memperkecil angka *service per conception* dan meningkatkan angka kebuntingan. Peningkatan angka kebuntingan setelah pemberian pakan suplemen *multinutrient block* disebabkan oleh pakan suplemen tersebut mengandung zat-zat nutrisi yang lengkap yang dibutuhkan untuk bereproduksi secara normal. Hal ini sesuai juga dengan pendapat Hardjopranjoto (1995) bahwa, agar proses reproduksi dapat berjalan dengan normal, diperlukan ransum yang memenuhi kebutuhan baik untuk pertumbuhan maupun untuk reproduksi. Ransum disebut berkualitas baik dan lengkap bila di dalamnya mengandung karbohidrat dan lemak sebagai sumber energi, protein sebagai zat pembangun tubuh, mineral dan vitamin sebagai zat pelengkap untuk pertumbuhan badan. Kekurangan salah satu zat makanan di atas dapat mendorong terjadinya gangguan reproduksi dan kemajiran. Selanjutnya dijelaskan bahwa, mineral yang umumnya mempunyai peranan dalam proses reproduksi baik pada hewan betina maupun jantan antara lain adalah Ca, P, Se, Co, I, Mn dan Zn.

Tabel 5. Hasil pengamatan sapi induk Brahman *Cross* yang mempunyai S/C lebih dari dua yang diberi dan tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block*.

Nomor Sapi	SKI	Jumlah sebelumnya	IB	PKB	S/C	Profil hormon Progesteron (ng/mL)	Interpretasi
Sapi induk yang diberi pakan suplemen <i>multinutrient block</i>							
1.	4	4		Bunting	1	6,5 (H) 10,25 (H) 8,13 (H) 0,00 (L)	Bunting
2.	4	3		Kosong	> 3	0,21 (L) 0,00 (L) 0,00 (L)	Asiklus
3.	4	2		Kosong	-	4,68 (H) 0,36 (L) 2,50 (H)	Siklus
4.	5	4		Bunting	2	4,58 (H) 4,80 (H) 2,75 (H)	Bunting
5.	4	5		Kosong	> 3	3,25 (H) 3,25 (H) 0,00 (L)	CLP
6.	4	5		Bunting	1	7,88 (H) 7,50 (H) 12,75 (H)	Bunting
7.	5	2		Bunting	1	13,00 (H) 7,63 (H) 3,93 (H)	Bunting
8.	4	2		Bunting	2	0,33 (L) 5,03 (H) 9,13 (H)	Bunting
9.	4	5		Bunting	1	6,75 (H) 0,81 (H)	Bunting
Rata-rata	4,2	3,6		-			
Sapi induk yang tidak diberi pakan suplemen <i>multinutrient block</i> (kontrol)							
1.	3	2		Kosong		0,00 (L) 0,00 (L) 0,00 (L)	Asiklus
2.	4	2		Kosong		12,38 (H) 6,13 (H) 8,53 (H)	CLP
3.	4	3		Bunting	1	0,16 (L) 4,20 (H) 3,40 (H)	Bunting
4.	4	5		Kosong	>1	0 (L) 0,06 (L) 0 (L)	Asiklus
5.	4	3 + 1 Alam	1 Kawin	-		0,00 (L) 0,00 (L) 0,00 (L)	Asiklus*
Rata-rata	3,8	3,2		-			

Keterangan : SKI = Skor Kondisi Induk S/C = *Service per conception* PKB = Pemeriksaan Kebuntingan

\*) = sapi induk sudah dijual

Semua bahan mineral ini bila kekurangan dalam tubuh hewan akan diikuti oleh timbulnya gangguan reproduksi khususnya pada betina yang diakhiri dengan dengan kemajiran. Kebutuhan mineral tersebut

sudah disuplai melalui pakan suplemen *multinutrient block*, sehingga pemberian pakan suplemen *multinutrient block* dapat meningkatkan kebuntingan.

#### Profil Hormon Progesteron

Hasil analisis profil hormon progesteron untuk mendeteksi kelainan reproduksi pada sapi induk yang mempunyai S/C > 2 yang diberi pakan suplemen *multinutrient block* terdapat : 66,67% yang bunting, 11,11% ovariumnya normal bersiklus, 11,11% yang ovariumnya tidak bersiklus dan 11,11% mengalami *corpus luteum persisten*. Pada kelompok sapi induk yang tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* terdapat : 20% yang bunting, 60% yang ovariumnya tidak bersiklus, dan 20% mengalami CLP.

Berdasarkan hasil analisis profil hormon progesteron tersebut, sapi-sapi induk yang telah diinterpretasi ovarium tidak bersiklus (asiklus), yang belum dijual oleh peternaknya sebaiknya dijual kemudian diganti dengan induk baru yang lebih baik untuk mengurangi kerugian. Sapi induk yang diinterpretasi CLP, masih dapat dipertahankan dan diobati dengan penyuntikan hormon Prostaglandin. Sapi induk yang diinterpretasi ovarium bersiklus dapat dilakukan pengamatan berahi yang intensif agar dapat dilakukan IB pada saat yang tepat untuk meningkatkan angka kebuntingan.

### KESIMPULAN

#### Kesimpulan

- Pemberian pakan suplemen *multinutrient block* dapat mempercepat 20 hari munculnya berahi *post partum* pada sapi induk Brahman Cross, dibandingkan sapi induk Brahman Cross yang tidak diberi pakan suplemen *multinutrient block* yaitu 34 hari berbanding 54 hari.
- Pemberian pakan suplemen *multinutrient block* dapat meningkatkan angka kebuntingan 16,67% pada sapi induk Brahman Cross yang mempunyai S/C lebih dari dua, dibandingkan sapi induk yang tidak diberi *multinutrient block* yaitu 66,67% berbanding 50%.

#### Saran

- Pemberian pakan suplemen *multinutrient block* ini dapat diaplikasikan pada sapi-sapi induk Brahman Cross yang mempunyai berahi *post partum* lebih dari 90 tidak muncul berahi dan sapi induk Brahman Cross yang mempunyai S/C lebih dari dua untuk mempercepat munculnya berahi *post partum* dan meningkatkan angka kebuntingan.
- Formulasi pakan suplemen *multinutrient block* secara ekonomis berbasis bahan pakan lokal dengan tetap memperhatikanimbangan antara protein dan energi serta kandungan mineral khususnya mineral yang secara langsung diperlukan/ mempengaruhi proses reproduksi yaitu Ca, P, Se, Co, I, Mn dan Zn perlu dilakukan.
- Berdasarkan hasil analisis profil hormon progesteron dengan menggunakan teknologi RIA, sapi-sapi induk yang telah diinterpretasi ovarium tidak bersiklus (asiklus), yang belum dijual oleh peternaknya sebaiknya dijual kemudian diganti dengan induk baru yang lebih baik untuk mengurangi kerugian. Sapi induk yang diinterpretasi CLP, masih dapat dipertahankan dan diobati dengan penyuntikan hormon Prostaglandin. Sapi induk yang diinterpretasi ovarium bersiklus dapat dilakukan pengamatan berahi yang lebih intensif agar dapat dilakukan IB pada saat yang tepat untuk meningkatkan angka kebuntingan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Andi Syarifuddin, N. 2000. Produksi Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) Pada Berbagai Umur dan Nilai Gizinya Sebelum dan Setelah Ensilase. Thesis. Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Andi Syarifuddin, N. 2005<sup>a</sup>. Deteksi Gangguan Reproduksi Sapi Bali Betina Melalui Teknik *Radioimmunoassay* (RIA) dan Analisis Tatalaksana Pemeliharaan. Laporan Pengembangan Teknologi : Program Pendayagunaan dan Pengembangan Iptek Nuklir Bidang Peternakan Di

- Daerah Kalimantan Selatan Tahun 2005. Kerjasama Unlam, Batan dan Pemprop. Kalsel. Fakultas Pertanian Unlam, Banjarbaru.
- \_\_\_\_\_. 2005<sup>b</sup>. Deteksi Gangguan Reproduksi Sapi Brahman *Crosss* Betina Melalui Teknik *Radioimmunoassay* (RIA) dan Analisis Tatalaksana Pemeliharaan. Laporan Pengembangan Teknologi : Program Pendayagunaan dan Pengembangan Iptek Nuklir Bidang Peternakan Di Daerah Kalimantan Selatan Tahun 2005. Kerjasama Unlam, Batan dan Pemprop. Kalsel. Fakultas Pertanian Unlam, Banjarbaru
- \_\_\_\_\_. 2005<sup>c</sup>. Laporan Kegiatan Aplikasi Teknologi Reproduksi Ternak dan Kesehatan Ternak pada Program Pendayagunaan dan Pengembangan Iptek Nuklir Bidang Peternakan Di Daerah Kalimantan Selatan Tahun 2005. Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.
- \_\_\_\_\_ dan Anis Wahdi. 2003. Peningkatan Efisiensi Reproduksi Sapi Potong dengan Teknik *Radioimmunoassay* (RIA). Laporan Pengembangan Teknologi : Program Pengembangan Pusat Teknologi Peternakan Di Kalimantan Selatan Tahun 2003 Kerjasama Unlam, Batan dan Pemprop. Kalsel. Fakultas Pertanian Unlam, Banjarbaru.
- \_\_\_\_\_. 2004. Evaluasi Kandungan Nutrisi Pakan Alami Ternak Kerbau Rawa Di Kalimantan Selatan. Penelitian Dosen Muda, Dikti. Fakultas Pertanian Unlam, Banjarbaru.
- \_\_\_\_\_. 2005. Kecernaan *In Vitro* Pakan Alami Ternak Kerbau Rawa Di Kalimantan Selatan. Penelitian Dosen Muda, Dikti. Fakultas Pertanian Unlam, Banjarbaru.
- \_\_\_\_\_. 2006. Kandungan Mineral (Na, Se, Co, Fe) Pakan Alami Ternak Kerbau Rawa Di Kalimantan Selatan. Penelitian Dosen Muda, Dikti. Fakultas Pertanian Unlam, Banjarbaru.
- \_\_\_\_\_. 2008. Perbaikan Efisiensi Reproduksi Sapi Induk Brahman *Cross* Melalui Percepatan Berahi *Post Partum* dan Penerapan Teknologi *Radioimmunoassay* (RIA). Penelitian Hibah Pekerti, Dikti. Fakultas Pertanian Unlam, Banjarbaru.
- Anonim, 2000. Buku Statistik Peternakan. Dinas Peternakan Propinsi Daerah Tingkat I Kalimantan Selatan, Banjarbaru.
- Dinas Peternakan Pemerintah Propinsi Kalimantan Selatan. 2004. Kebijakan Pembangunan Peternakan Di Kalimantan Selatan. Makalah disampaikan pada Seminar Sehari dalam rangka Bulan Bakti Peternakan dan Kesehatan Hewan, Banjarbaru 16 September 2004.
- \_\_\_\_\_. 2008<sup>b</sup>. Statistik Peternakan Tahun 2008. Dinas Peternakan Propinsi Kalimantan Selatan, Banjarbaru.
- Entwistle, K.W. dan Tournour J. 1989. Pemeliharaan Sapi Brahman. G.R.M. Internasional Brisbane Jakarta- Sidney.
- Faisal. 2008. Pengenalan Masa Birahi pada Ternak Sapi. <http://www.disnaksumbar.org>. Diakses tanggal 1 Nopember 2008.
- Hardjosubroto, W dan J. M. Astuti. 1993. Buku Pintar Peternakan. PT. Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.
- Hardjopranto, H.S. 1995. *Ilmu Kemajiran Pada Ternak*, Airlangga University Press, Surabaya.
- Institute of Isotopes Ltd (2009). Progesterone[125I] RIA KIT (Ref: RK-460M). <http://www.izotop.hu>. Diakses tanggal 21 Juni 2009.

- Ismadi, D dan R. N. Suhaeti. 2002. Usaha Ternak Sapi Potong di Kalimantan Selatan .  
[http://groups.yahoo.com/group/ternak\\_sapi/message/2\\_](http://groups.yahoo.com/group/ternak_sapi/message/2_) Diakses tanggal 1 Nopember 2008.
- Latief, A. 2002. Perbaikan Tingkat Reproduksi Ternak Ruminansia di Daerah Tropis Melalui Suplementasi Pakan Urea Multinutrient Molasses Block (UMMB). Makalah Kursus Singkat Penggunaan Teknologi Radioimmunoassay (RIA) dan *Urea Multinutrient Molasses Block* (UMMB) dalam Biologi Reproduksi. Kerjasama Fakultas Peternakan Unhas dengan Ditjen Dikti, Depdiknas, Makassar.
- \_\_\_\_\_. 2004. Teori Dasar Teknik Radioimmuno Assay dan Aplikasi Dalam Bidang Reproduksi Ternak. Makalah Pelatihan Aplikasi Teknik RIA Bagi Staf Pengajar Faperta UNLAM dan Staf Dinas Peternakan Propinsi Kalimantan Selatan, Banjarbaru.
- \_\_\_\_\_ dan Yusuf. 2002. Aplikasi Teknik Radioimmuno Assay dalam Bidang Reproduksi Ternak. Kursus Singkat Penggunaan Teknologi Radioimmuno Assay (RIA) dan Urea Multinutrisi Molasses Blok (UMMB) dalam Biologi Reproduksi Ternak. Kerjasama Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin dengan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional, Makassar.
- Mc. Donald, P., R. A. Edwards, J.F.D. Greenhalgh, C.A. Morgan. 1995. *Animal Nutrition*. Fifth Edition. Longman Scientific & Technical, New York.
- Partodihardjo S. 1989. *Ilmu Reproduksi Hewan*. Penerbit Mutiara, Jakarta.
- Pane, I. 1993. *Pemuliaan Ternak Sapi*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama,
- Pramono, D., U. Nuschati, B. Utomo, Subiharta, T. Prasetyo, Prawoto., J. Purmiyanto dan Sudarto. 2008. Pengkajian Pengelolaan Usaha Perbibitan Sapi dengan Memanfaatkan Sumberdaya Pertanian. <http://jateng.litbang.deptan.go.id>. Diakses Tanggal 1 Nopember 2008.
- Salisbury, G.W. dan VanDemark N. L. 1985. *Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada Sapi*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Srigandono, B. 1995. *Kamus Istilah Peternakan*. Edisi Kedua. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Steel, R. G. D. Dan J. H. Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Sugeng, Y.B. 1996. *Sapi Potong, Pemeliharaan, Perbaikan Produksi, Prospek Bisnis, dan Analisis Penggemukan*. PT. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sugoro, I. 2005. Peran Teknik Nuklir di Bidang Peternakan. [http://www.fisikanet.lipi.go.id/utama.cgi?artikel&1085284506&19\\_](http://www.fisikanet.lipi.go.id/utama.cgi?artikel&1085284506&19_) Diakses tanggal 21 Agustus 2008.
- Sumbung, F.P. 2002. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Proses Reproduksi. Makalah Kursus Singkat Penggunaan Teknologi Biologi Reproduksi dalam Meningkatkan Produktivitas Ternak. Kerjasama Fakultas Peternakan Unhas dengan Ditjen Dikti, Depdiknas, Makassar.
- Suyasa, N, I. A. Parwati dan W. Soethama. 2008. Pemberian Pakan Tambahan untuk Meningkatkan Bobot Badan dan Memperpendek Interval Birahi Pasca Melahirkan pada Sapi Bali. <http://peternakan.litbang.deptan.go.id>. Diakses tanggal 1 Nopember 2008.
- Toelihere, M. R. 1981. *Ilmu Kemajiran Pada Ternak Sapi*. Edisi Pertama. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- \_\_\_\_\_. 1981. *Fisiologi Reproduksi pada Ternak*. Angkasa, Bandung.
- \_\_\_\_\_. 1993. *Inseminasi Buatan pada Ternak*. Angkasa, Bandung.



- Tjiptosumirat, T. 2004. Peningkatan Kinerja Reproduksi dengan Memanfaatkan Teknik RIA Progesteron. Makalah Pelatihan Aplikasi Teknik RIA Bagi Staf Pengajar Faperta UNLAM dan Staf Dinas Peternakan Propinsi Kalimantan Selatan, Banjarbaru.
- Soenarjo, Ch. 1988. Fertilitas dan Infertilitas pada Sapi Tropis dengan References Ternak-ternak Sapi di Indonesia. CV. Baru. Jakarta
- Winugroho, M. 2002. Strategi Pemberian Pakan Tambahan untuk Memperbaiki Efisiensi Reproduksi Sapi induk. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Vol. 21, No.1: 19-23.
- Zemjanis, R, 1980, Repeat Breeding or Conception Failure in cattle; Current Theraphy in Theorigenology.,Morrow, D.A, W.B Saunders Company Philadelphia.

---

## PENDUGAAN PARAMETER GENOTYPE DENGAN KORELASI GENETIK SAPI Peranakan Ongole (PO) UMUR 205 DAN 365 HARI DI *FOUNDATION STOCK*

Prihandini P.W.<sup>1</sup>, L. Hakim<sup>2</sup>, V.M.A. Nurgiartiningsih<sup>2</sup> dan Yuli Arif Tribudi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Loka Penelitian Sapi Potong, Jl. Pahlawan Grati No. 2-10, Grati-Pasuruan, Jawa Timur, email: lolitsapi\_litbang@yahoo.co.id

<sup>2</sup>Jurusan Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya Malang, Jl. Veteran Malang, Jawa Timur, email : webmaster@ub.ac.id

<sup>3</sup>Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak, email: yuliariftribudi@gmail.com

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon seleksi bobot badan dan ukuran linier tubuh sapi PO umur 205 dan 365 hari. Materi yang digunakan dalam penelitian ini sapi PO umur 205 hari dan 365 hari sebanyak 310 ekor dari keturunan 27 pejantan dan 163 induk sapi PO. Variabel yang diamati adalah bobot badan terkoreksi dan ukuran linier tubuh (lingkar dada, tinggi badan dan panjang badan) pada umur 205 hari dan 365 hari. Untuk mengetahui pengaruh tahun kelahiran, jenis kelamin dan paritas terhadap sifat kuantitatif sapi PO digunakan analisis ragam Rancangan Acak Lengkap pola searah (*one way lay out*). Komponen ragam untuk menduga nilai heritabilitas sifat kuantitatif dengan menggunakan *Restricted Maximum Likelihood* (REML) dengan pola *Linear Mixed Model* menggunakan program GenStat 12.2. Pendugaan nilai heritabilitas menggunakan metode hubungan saudara tiri seapak (*paternal half sib correlation*). Respon seleksi diestimasi berdasarkan nilai heritabilitas yang diperoleh dan intensitas seleksi yang telah ditentukan. Hasil penelitian menunjukkan secara umum nilai heritabilitas yang dihasilkan tergolong sedang sampai tinggi (0,15 – 0,42). Respon seleksi terbaik jika didasarkan pada bobot badan dan lingkar dada pada umur 205 hari. Atas dasar respon seleksi tersebut, seleksi dapat berdasarkan bobot badan dan lingkar dada umur 205 hari untuk meningkatkan mutu genetik ternak sapi PO.

Kata kunci: Heritabilitas, respon seleksi, sapi Peranakan Ongole (PO)

### ABSTRACT

This research is aimed the body weigh and body length respon selection PO cattle aged 205 days and 365 days. The research materials used in this study were PO cattle of 205 days and 365 days old with 310 cows bred from 27 different sire and 163 PO dam. Variables observed in this study were corrected weight fenotype and body morphology (chest grid, body length and height) when the cows being observed reached their 205 days and 365 days of age. The data in this research were analyzed by using Completely Randomized Design (CRD) one-way analyzes of variance (*one way lay out*). Variance components used to estimate the heritability trait was assessed by using *Restricted Maximum Likelihood* (REML) with the GenStat 12.2 program. Respon selection calculation was based on heritability, deviation standard and intensity selection. The best respon selection was based on the body weight and chest grid at the age of 205 days with 5 percent proportion of the selected sire. Therefore, it is recommended that the selection will be performed based on body weight and body length at the age of 205 days to increase genetic quality of beef cattle.

Key words: Heritability, respon selection, PO Cattle

### PENDAHULUAN

Ternak memberikan kontribusi yang sangat penting untuk memproduksi protein hewani (daging dan susu) bagi manusia. Permasalahan yang dihadapi dalam bidang peternakan di Indonesia antara lain adalah masih rendahnya produktivitas dan mutu genetik ternak. Keadaan ini terjadi karena sebagian besar peternakan di Indonesia masih merupakan peternakan konvensional, dimana mutu bibit, penggunaan teknologi dan keterampilan peternak relatif masih rendah. Upaya peningkatan mutu genetik ternak dilakukan melalui pengembangbiakan ternak yang memiliki potensi genetik yang baik dengan metode seleksi, perkawinan, pemurnian dan atau kombinasi ketiganya. Peningkatan produktivitas ternak lokal

dapat dilakukan melalui perbaikan lingkungan (mutu pakan dan tatalaksana) serta program pemuliaan. Talib (2001) menyatakan bahwa untuk sapi potong lokal yang masih murni hanya dapat dilakukan dengan cara seleksi dan pembentukan *breeding stock*.

Salah satu sumberdaya genetik (SDG) utama sapi potong lokal yang perlu dilestarikan dan dikembangkan keunggulannya, untuk kepentingan pemuliaan ternak dengan membentuk bibit unggul sesuai dengan agroekosistemnya adalah sapi PO. Seleksi terhadap pejantan unggul sapi PO yang mempunyai mutu genetik tinggi akan diwariskan kepada keturunannya dengan menampilkan sifat yang diharapkan. Metode pengujian yang dilaksanakan adalah memilih ternak bibit berdasarkan sifat kualitatif dan kuantitatif yang meliputi (1) pengukuran yaitu panjang badan, tinggi gumba, dan lingkaran dada, (2) penimbangan yaitu bobot badan, bobot lahir, bobot sapih (205 hari), bobot setahun, dan bobot 2 tahun, (3) pengamatan yaitu warna rambut, bentuk rangka, bentuk kepala, bentuk kaki, bentuk kuku, bentuk skrotum, dan kelainan yang lain seperti ekor panjut, cundang, dan injin. Seleksi individu dapat dilakukan apabila nilai heritabilitas suatu sifat cukup tinggi, karena berkaitan dengan tingginya kecermatan seleksi. Besarnya kecermatan seleksi dan respon seleksi ditentukan oleh besarnya heritabilitas suatu sifat. Semakin tinggi nilai heritabilitas suatu sifat, semakin tinggi pula respon seleksi yang diperoleh. Oleh karena itu, nilai heritabilitas suatu sifat dalam suatu populasi perlu diketahui.

Penyusunan program pemuliaan yang baik memerlukan nilai-nilai parameter genetik dan metode seleksi yang cocok. Parameter genetik yang diperlukan antara lain heritabilitas, rinitabilitas dan korelasi (genetik, fenotip dan lingkungan). Secara teoritis heritabilitas, rinitabilitas dan korelasi bukan merupakan suatu konstanta. Nilai-nilai tersebut sangat tergantung dari populasi, tempat dan metode penaksiran yang digunakan. Heritabilitas digunakan dalam menaksir respon seleksi dan keakuratan seleksi sehingga program pemuliaan yang disusun dapat diprediksi kemajuannya genetiknya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui respon seleksi bobot badan dan ukuran linier tubuh sapi PO umur 205 dan 365 hari.

## METODE PENELITIAN

Materi yang digunakan adalah data recording bobot badan dan ukuran linier tubuh 310 ekor sapi Peranakan Ongole (PO) yang merupakan keturunan dari 27 ekor pejantan dan 163 ekor induk di Kandang percobaan Loka Penelitian Sapi Potong dari tahun 2004 - 2010. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah sifat produksi meliputi bobot sapih, bobot satu tahun, tinggi badan, panjang badan dan lingkaran dada pada umur sapih dan satu tahun..

Kriteria seleksi yang digunakan adalah bobot badan dan ukuran linier (panjang badan, lingkaran dada dan tinggi badan) pada umur 205 dan 365 hari. Data bobot badan yang diperoleh dikoreksi dengan prosedur Hardjosubroto (1994) :

Bobot sapih dikoreksi ke bobot umur sapih 205 hari

$$BB_{205} = \left[ \frac{BB - BL}{\text{umur}} \times 205 + BL \right] (\text{FKUI})$$

Keterangan :

$BB_{205}$  = bobot sapih terkoreksi (kg)

BB = bobot pada saat ditimbang pada waktu penyapihan (kg)

BL = bobot lahir (kg)

Umur = umur pedet saat disapih (hari)

FKUI = Faktor Koreksi Umur Induk

Bobot satu tahun dikoreksi ke bobot umur 365 hari

$$BB_{365} = \frac{BB - BS}{\text{tenggang waktu}} \times 160 + BS_{205}$$

Keterangan :

$BB_{365}$  = bobot badan yang disesuaikan pada umur 365 hari (kg)

BS = bobot sapih (saat ditimbang) (kg)

BB = bobot badan umur  $\pm$  1 tahun (saat ditimbang) (kg)

Tenggang waktu = waktu antara saat penimbangan dengan saat penyapihan (hari)

Estimasi Nilai Heritabilitas ( $h^2$ )

Pendugaan komponen ragam menggunakan metode *Restricted Maximum Likelihood* (REML) pola *Linear Mixed Model* dengan program GenStat 12.2. Pengaruh tetap adalah tahun kelahiran, jenis kelamin dan paritas sedangkan pengaruh acak adalah pejantan.

Pendugaan nilai heritabilitas menggunakan metode hubungan saudara tiri seapak (*paternal half sib correlation*) menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola searah dengan *unbalanced design*. Komponen-komponen korelasi dalam kelas yaitu suatu kemiripan antar saudara tiri, dapat ditentukan sebagai berikut :

$$t = \frac{\sigma_S^2}{\sigma_S^2 + \sigma_E^2}$$

Nilai heritabilitas dihitung dengan rumus:

$$h^2 = 4t = \frac{4\sigma_S^2}{\sigma_S^2 + \sigma_E^2}$$

Keterangan :

$h^2$  = heritabilitas

t = korelasi dalam kelas

$\sigma_S^2$  = ragam pejantan

$\sigma_E^2$  = ragam error

Galat baku dari nilai heritabilitas (SE ( $h^2$ )) dihitung dengan rumus:

$$SE(h^2) = 4 \sqrt{\frac{2(n-1)(1-t)^2[1+(k-1)t]^2}{k^2(n-1)(s-1)}}$$

$$k = \frac{1}{s-1} \left( n - \frac{\sum n^2}{n} \right)$$

Keterangan :

k = koefisien

n = jumlah keturunan

s = jumlah pejantan

Estimasi Respon Seleksi

Respon seleksi diestimasi berdasarkan nilai heritabilitas yang diperoleh dengan menggunakan rumus (Hardjosubroto, 1994) :

$$R_s = i\sigma_p h^2$$

Keterangan:

$R_s$  = respon seleksi

$h^2$  = heritabilitas

$i$  = intensitas seleksi

$\sigma_p$  = galat baku fenotip

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Bobot Badan dan Ukuran Tubuh

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata bobot badan sapi PO terkoreksi pada umur 205 hari di Loka Penelitian Sapi Potong Grati sebesar  $109,10 \pm 18,35$  kg. Angka ini hampir sama jika dibandingkan dengan penelitian Aryogi, *et al* (2006) yang melaporkan bobot 205 hari sapi PO yang dipelihara di peternakan rakyat di Kecamatan Sukorejo, Purwosari dan Prigen sebesar 109 kg. Hasil ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Wijono *et al.*, (2006) serta Rasyid *et al.*, (2009) dan Wijono (2007) yang melakukan penelitian ditempat yang sama masing-masing sebesar  $84,14 \pm 17,76$  kg,  $108,0 \pm 28,4$  kg dan  $104,00 \pm 11,35$  kg. Bobot sapih banyak dipengaruhi faktor lingkungan diantaranya manajemen pemeliharaan dan produksi susu induk (Maylinda, 2010). Bobot sapih merupakan sifat yang dipengaruhi komponen genetik induk (*maternal genetic effect*) yaitu pengaruh gen yang mempengaruhi kondisi lingkungan pada induk yang mempengaruhi performa individu. Pengaruh maternal genetik antara lain adalah produksi susu dan tingkah laku menyusui induk sehingga bobot sapih juga dapat digunakan sebagai kriteria seleksi induk yang memiliki *mothering ability* baik.

Tabel 1. Rataan Bobot Badan dan Ukuran linier Tubuh Sapi PO Terkoreksi pada Umur 205 dan 365 hari di Loka Penelitian Sapi Potong

Parameter	205 hari	365 hari
Bobot badan (kg)	$109,10 \pm 18,35$	$132,70 \pm 19,93$
Lingkar Dada (cm)	$105,90 \pm 12,33$	$117,60 \pm 10,91$
Panjang Badan (cm)	$90,57 \pm 10,37$	$103,70 \pm 7,79$
Tinggi Badan (cm)	$98,93 \pm 10,96$	$110,30 \pm 9,00$

Rataan bobot badan sapi PO umur 365 hari dari hasil penelitian ini di Loka Penelitian Sapi Potong Grati (Tabel 1) lebih rendah daripada penelitian Wijono *et al.*, (2007) ditempat yang sama sebesar  $133,56 \pm 11,60$  kg. Tidak berbedanya bobot badan sapi PO umur 365 hari dari penelitian Wijono *et al.*, (2007) menunjukkan pola pemeliharaan sapi PO di Loka Penelitian Sapi Potong Grati sudah cukup stabil.

Ukuran linier sapi PO pada penelitian lebih tinggi dengan hasil penelitian Wijono *et al.*, (2007) yang melaporkan lingkar dada, panjang badan dan tinggi badan sapi PO terkoreksi umur 205 hari di Loka Penelitian Sapi Potong Grati masing-masing sebesar  $105 \pm 12,1$  cm;  $84,87 \pm 7,61$  cm dan  $92,05 \pm 5,24$  cm sedangkan pada umur terkoreksi 365 hari sebesar  $111,38 \pm 6,98$  cm;  $95,31 \pm 7,38$  cm dan  $99,80 \pm 5,65$  cm.

Falconer *et al.*, (1997) menyatakan bahwa faktor genetik adalah gen dari kedua tetuanya/pejantan dan induk (tetua memberikan gen mereka dan bukan memberikan genotip pada keturunannya, oleh karena itu efek rata-rata dari gen kedua orang tua yang menentukan rata-rata nilai genotip dari keturunannya). Tingginya bobot lahir hasil penelitian ini daripada penelitian Wijono *et al.*, (2007) diduga karena telah

terjadi seleksi yang positif pada sapi PO sehingga terjadi peningkatan bobot sapih dan 1 tahun selain itu juga faktor lingkungan yang berbeda (waktu yang berbeda).

Tampilan fenotipik (P) suatu ternak dipengaruhi oleh faktor lingkungan (L), genotipe (G) serta interaksi lingkungan dan genotipe (GEI). Berbedanya ukuran tubuh sapi PO ini diduga disebabkan oleh faktor lingkungan selain dari faktor genetik ternak. Perbedaan lingkungan saat pengukuran (sampel, alat yang digunakan serta petugas pengukur yang lebih dari satu orang) dapat menyebabkan perbedaan ukuran-ukuran tubuh sapi PO yang menjadi obyek penelitian

#### Heritabilitas

Estimasi heritabilitas bobot badan dan ukuran linier tubuh (lingkar dada, panjang badan dan tinggi badan) umur 205 hari dan 365 hari disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa secara keseluruhan heritabilitas yang dihasilkan tergolong sedang sampai tinggi. Parameter yang termasuk dalam golongan heritabilitas sedang adalah bobot badan umur 205 hari dan bobot badan umur 365 hari; heritabilitas tinggi yaitu pada ukuran tubuh (lingkar dada, panjang badan, tinggi badan) pada umur 205 hari dan 365 hari.

Tabel 2. Estimasi heritabilitas dan galat baku bobot badan dan ukuran linier tubuh (lingkar dada, panjang badan dan tinggi badan) umur 205 hari dan 365 hari pada sapi PO di Loka Penelitian Sapi Potong.

No	Parameter	Nilai Heritabilitas ( $h^2$ ) $\pm$ SE
1	BB 205	0,20 $\pm$ 0,07
2	LD 205	0,29 $\pm$ 0,09
3	PB 205	0,30 $\pm$ 0,10
4	TB 205	0,23 $\pm$ 0,07
5	BB 365	0,15 $\pm$ 0,03
6	LD 365	0,30 $\pm$ 0,09
7	PB 365	0,42 $\pm$ 0,11
8	TB 365	0,24 $\pm$ 0,08

Pada aplikasinya di lapang dengan nilai heritabilitas sedang sampai tinggi menunjukkan program seleksi akan lebih efektif digunakan dalam program pemuliaan karena respon yang dihasilkan lebih besar. Menurut Muladno (2010), menyatakan sifat yang mempunyai nilai heritabilitas tinggi atau sedang, perbaikan mutu genetik dengan seleksi akan lebih efektif karena respon yang diberikan besar, sedangkan sifat yang nilai heritabilitasnya rendah, maka program persilangan yang diikuti seleksi akan lebih tepat dan respon yang diperoleh besar.

Heritabilitas merupakan nilai ukuran populasi, bukan merupakan suatu nilai yang berhubungan dengan ternak secara individu. Nilai heritabilitas bervariasi pada setiap populasi maupun rumpun yang berbeda serta bukan merupakan suatu nilai yang tetap. Heritabilitas yang tinggi akan menunjukkan lebih eratny korelasi antara nilai fenotip dan nilai pemuliaan suatu sifat. Jika nilai heritabilitas tinggi maka nilai pemuliaan dugaan akan lebih akurat. Nilai heritabilitas termasuk katagori rendah apabila nilainya antara 0 - 0,1 (0 - 10%); katagori sedang apabila lebih besar atau sama dengan 0,1 - 0,3 (10 - 30 %); sedangkan katagori tinggi apabila lebih besar dari 0,3 % (30%) (Maylinda, 2010).

Nilai heritabilitas bobot badan dan ukuran tubuh pada sapi PO umur 365 hari lebih rendah dari penelitian Supriyantono (2006) yang melaporkan heritabilitas bobot satu tahun dan ukuran tubuh pada umur 1 tahun

(lingkar dada, panjang badan dan tinggi badan) pada sapi Bali masing-masing sebesar  $0,27 \pm 0,13$ ;  $0,50 \pm 0,19$ ;  $0,34 \pm 0,28$  dan  $0,60 \pm 0,21$ . Karnaen (2004) menyatakan heritabilitas bobot sapih dan 1 tahun sapi Madura masing-masing sebesar  $0,87 \pm 0,45$  dan  $0,27 \pm 0,29$ .

Perbedaan estimasi heritabilitas sifat kuantitatif pada sapi Madura disebabkan karena perbedaan populasi yang mempunyai lingkungan yang heterogen sehingga mengurangi nilai heritabilitas dan frekuensi gen yang juga berbeda (Kingham, 1992), disamping itu perbedaan metode analisis sehingga menyebabkan perbedaan keakuratan. Pengaruh metode analisis akan menyangkut ragam genetik yang turut dianalisis, sedangkan ragam lingkungan dialami oleh individu selama hidupnya atau sampai individu tersebut diamati. Nilai heritabilitas tergantung pada besarnya komponen-komponen ragam yang menyusunnya, apabila ada perubahan pada komponen ragam yang menyusunnya, apabila ada perubahan komponen ragam maka akan mempengaruhi nilai heritabilitas (Lasley, 1978) karena heritabilitas adalah bagian dari keragaman total dari suatu sifat yang disebabkan oleh pengaruh genetik. Meningkatnya heritabilitas dapat disebabkan turunnya ragam lingkungan atau meningkatnya ragam genetik, sebaliknya bila ragam lingkungan meningkat atau ragam genetik menurun maka heritabilitas akan turun.

Pengaruh tetap untuk pendugaan nilai heritabilitas sifat kuantitatif berbeda satu sama lain, perbedaan pengaruh ini diduga karena sebaran data yang tidak sama sehingga mempengaruhi terhadap sebaran nilai heritabilitas.

Nilai heritabilitas sifat kuantitatif sapi PO umur sapih dan 1 tahun hasil penelitian ini dikategorikan sedang sampai tinggi karena lebih dari 0,3 (Maylinda, 2010). Menurut Warwick *et al.*, (1995), nilai heritabilitas yang dikategorikan sedang sampai tinggi dapat memberikan petunjuk, bahwa seleksi yang dilakukan akan lebih efektif dan efisien dalam meningkatkan perbaikan mutu genetik bila dibandingkan dengan seleksi yang dilakukan pada nilai heritabilitas rendah.

Seleksi pada sapi potong lebih banyak digunakan pada bobot badan umur tertentu, kecepatan pertumbuhan dan ukuran tubuh pada umur tertentu yang secara ekonomis menguntungkan. Bobot badan yang sering digunakan sebagai kriteria seleksi adalah bobot lahir, bobot sapih dan bobot setahun; kecepatan penambahan bobot badan harian pra-sapih dan pasca sapih; sedangkan ukuran tubuh yang sering digunakan adalah tinggi badan, panjang badan dan lingkar dada. Prinsip seleksi adalah memilih ternak unggul secara genetik untuk dijadikan tetua pada generasi mendatang. Pada program pemuliaan ternak, seleksi yang dilaksanakan secara konvensional akan membutuhkan waktu yang sangat lama, terutama pada ternak besar seperti sapi potong. Secara teoritis, bobot badan umur tertentu berkorelasi genetik yang positif dengan bobot sapih; artinya bahwa apabila seleksi dilakukan untuk meningkatkan bobot satu tahun dapat dilakukan lebih awal dengan menyeleksi sapi dengan karakter bobot sapihnya.

Bobotlahir tidak digunakan sebagai kriteria seleksi pada saat ini dikarenakan bobot lahir banyak dipengaruhi faktor induk sehingga untuk seleksi berdasarkan bobot lahir jarang digunakan.

Ukuran linier tubuh lebih baik digunakan untuk seleksi dilapang karena lebih praktis digunakan kaitannya dalam menduga bobot badan suatu ternak. Hal ini sesuai penelitian Abdullah (2008) yang menyatakan bahwa ukuran tubuh yang digunakan untuk menentukan bobot badan adalah lingkar dada dan panjang badan. Lingkar dada bisa menjadi pedoman untuk menduga bobot badan pedet karena badan dan rusuk yang panjang memungkinkan sapi mampu menampung jumlah pakan yang banyak. Pada pedet, peningkatan bobot badan karena adanya pertumbuhan otot dan tulang, sedangkan pada sapi dewasa karena penimbunan lemak. Pertumbuhan tulang pada pedet, dominan pada tulang bagian dada dengan arah memanjang

### Respon Seleksi

Kegiatan menduga respon seleski bobot badan dan ukuran linier tubuh (lingkar dada, panjang badan, tinggi badan) sapi PO umur 205 hari dan 365 hari menggunakan intensitas seleksi yang didasarkan atas berapa persen pejantan terpilih yang akan digunakan dalam program seleksi, seperti yang disajikan Tabel 3.

Pada tabel 3 menunjukkan bahwa semakin kecil persentase pejantan yang diseleksi, maka semakin tinggi respon seleksi. Selanjutnya, untuk simpangan baku yang sama, maka dengan heritabilitas yang tinggi akan menghasilkan respon seleksi yang tinggi pula.

Berdasarkan perhitungan respon seleksi pada Tabel 3, apabila kita melakukan seleksi berdasarkan bobot badan maka yang terbaik didasarkan pada umur 205 hari karena akan terjadi peningkatan bobot badan sebesar 7,57 kg per generasi jika menggunakan proporsi terseleksi pejantan 5 % dan 5,14 kg jika proporsi terseleksi pejantan yang digunakan 20%.

Respon seleksi untuk ukuran linier tubuh (lingkar dada, panjang badan dan tinggi badan) terbaik pada lingkar dada umur 205 hari. Hal ini berarti bahwa jika kita melakukan seleksi ukuran tubuh lingkar dada akan terjadi peningkatan 7,32 cm per generasi jika menggunakan proporsi terseleksi pejantan 5% dan 4,97 cm jika proporsi yang digunakan 20%.

Tabel 3. Estimasi respon seleksi langsung sifat produksi sapi PO di Loka Penelitian Sapi Potong.

PARAMETER	h <sup>2</sup>	sd	i				R			
			P 20%	P 15%	P 10%	P 5%	20%	15%	10%	5%
BB 205 hari	0,2	18,35	1,4	1,554	1,755	2,06	5,14	5,70	6,44	7,57
PB 205 hari	0,3	10,37	1,4	1,554	1,755	2,06	4,36	4,83	5,46	6,42
TB 205 hari	0,23	10,96	1,4	1,554	1,755	2,06	3,53	3,92	4,42	5,20
LD 205 hari	0,29	12,23	1,4	1,554	1,755	2,06	4,97	5,51	6,22	7,32
BB 365 hari	0,15	19,93	1,4	1,554	1,755	2,06	4,19	4,65	5,25	6,17
PB 365 hari	0,42	7,79	1,4	1,554	1,755	2,06	4,56	5,05	5,72	6,72
TB 365 hari	0,24	9,00	1,4	1,554	1,755	2,06	3,02	3,36	3,79	4,46
LD 365 hari	0,3	10,91	1,4	1,554	1,755	2,06	4,58	5,09	5,74	6,75

Berdasarkan perhitungan estimasi respon seleksi pada sifat kuantitatif sapi PO (Tabel 3) diketahui bahwa besaran nilai respon seleksi tergantung pada nilai heritabilitas sifat yang diseleksi dan proporsi ternak terseleksi. Semakin sedikit kelompok ternak terseleksi maka akan semakin besar respon seleksi yang dihasilkan. Sebaliknya pada heritabilitas, makin besar nilai heritabilitas makin besar respon seleksi yang diperoleh. Nilai heritabilitas tinggi yang diikuti dengan respon seleksi tinggi akan lebih meningkatkan keberhasilan seleksi. Heritabilitas akan lebih bermanfaat bila dipandu dengan simpangan baku fenotipik dan intensitas seleksi untuk mengetahui kemajuan genetik atau respon seleksi suatu karakter. Nilai heritabilitas tinggi yang diikuti oleh respon seleksi tinggi merupakan hasil kerja gen aditif. Sebaliknya suatu sifat yang memiliki nilai heritabilitas tinggi dan diikuti dengan respon seleksi rendah akibat pengaruh gen bukan aditif (dominan, epistasis)

Respon seleksi dapat dijadikan petunjuk dalam penentuan kegiatan seleksi. Bila nilai respon seleksi suatu karakter tinggi berarti besar peluang untuk dilakukannya perbaikan karakter tersebut melalui seleksi. Sebaliknya jika nilai respon seleksi rendah, maka kegiatan seleksi pada karakter yang bersangkutan dapat dilakukan pada satu kali generasi untuk membentuk populasi yang seragam atau kegiatan seleksi dapat dihentikan karena perbaikan yang akan dicapai relatif rendah.

## **KESIMPULAN**

Dapat ditarik kesimpulan bahwa respon seleksi bobot badan terbaik didasarkan pada umur 205 hari sedangkan pada ukuran linier tubuh didasarkan pada lingkar dada umur 205 hari. Respon seleksi pada



suatu sifat tergantung pada nilai heritabilitas, standar deviasi dan intensitas seleksi pada sifat yang akan diseleksi. Atas dasar respon seleksi tersebut, seleksi dapat berdasarkan bobot badan dan lingkaran dada umur 205 hari untuk meningkatkan mutu genetik ternak sapi PO.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Abdullah, M.A.N., 2008. Karakterisasi genetik sapi Aceh menggunakan analisis keragaman fenotipik, daerah D-Loop DNA mitokondria dan DNA mikrosatelit. Disertasi Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Aryogi, P.W. Prihandini dan D.B.Wijono. 2006. Pola Pembibitan Sapi Potong Lokal Peranakan Ongole Pada Kondisi Peternakan Rakyat. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2006. Departemen Pertanian. Bogor.
- Falconer, D.S and T.F.C. Mackay., 1997. Introduction to Quantitative Genetics. Longman. Addison Wesley Longman Limited. Edinburgh Gate.
- Hardjosubroto, W. 1994. Aplikasi Pemuliaan Ternak di Lapangan. Gramedia. Jakarta.
- Karnaen. 2004. Pendugaan Parameter Genetik, Korelasi Genetik dan Fenotipik Sapi Madura. Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran. Bandung.
- Kinghorn, B. 2002. Full Program with All Technologies and Facilities Available. Working Papers: Bali Cattle Workshop. Bali, 4-7 February 2002.
- Lasley, J.F., 1978. Genetics of Livestock Improvement. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs. New Jersey.
- Muladno., 2010. Menata Perbibitan Ternak Indonesia Dalam Menjamin Ketersediaan Bibit/Benih Ternak Di Indonesia. Orasi Ilmiah Guru Besar Dalam Rangka Dies Natalis IPB Ke 47. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Maylinda, S., 2010. Pengantar Pemuliaan Ternak. Universitas Brawijaya Press. Malang
- Rasyid, A, L, Affandhy dan W,C, Pratiwi. 2009. Peningkatan Mutu Genetik Sapi PO melalui Penyebaran Pejantan Unggul Hasil Unit Pengelola Bibit Unggul (UPBU). Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan Bogor: 60-66.
- Supriyantono, A. 2006. Estimasi Parameter Genetik Kinerja Produksi dan Reproduksi sebagai Dasar Penyusunan Program Pemuliaan pada Sapi Bali: Studi di P3Bali. Disertasi Program Pascasarjana Universitas Brawijaya. Malang.
- Talib, C. 2001. Pengembangan Sistem Perbibitan Sapi Potong Nasional. *Wartazoa* 11 (1): 10-19.
- Warwick, E.J., J.M. Astuti dan W. Hardjosubroto. 1995. Pemuliaan Ternak. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wijono, B.D., Hartatik dan Mariyono. 2006. Korelasi Bobot Sapih Terhadap Bobot Lahir Dan Bobot Hidup 365 Hari Pada Sapi Peranakan Ongole. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2006. Departemen Pertanian. Bogor.
- Wijono, D.B. 2007. Pengaruh Seleksi Bobot Sapih Dan Bobot Setahun Terhadap Laju Pertumbuhan Sapi Peranakan Ongole Di Foundation Stock. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2007. Departemen Pertanian. Bogor.

---

## **PENGARUH PENGECER DAN LAMA PENYIMPANAN SEMEN IN VITRO TERHADAP KUALITAS SPERMATOZOA AYAM KAMPUNG**

**Rachmawati WS, Dadang Mulyadi Saleh, Sugiyatno, dan Mas Yedi Sumaryadi**  
**Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto**

### **PENDAHULUAN**

Ayam kampung merupakan plasma nuftah Indonesia yang secara filogenetik berasal dari hasil domestikasi ayam hutan merah atau *Gallus gallus* (Fumihito dkk, 1966; Sulandari dkk, 2007). Bentuk tubuh ayam kampung adalah ramping, kaki panjang dengan warna bulu bervariasi dengan berat badan dewasa jantan 1.5 – 1.8 kg dan betina 1.0 – 1.4 kg (Sartika, 2000). Selain itu, ayam kampung rasa telur dan daging spesifik, tahan penyakit, mampu memproduksi dengan kualitas pakan rendah, jumlah telur per periode peneluran mencapai 100 butir per tahun, tetapi mempunyai sifat mengeram. Dewasa kelamin ayam kampung dicapai umur 5 bulan, dan ayam jantan sudah dapat dikoleksi semennya pada umur 6 bulan. Akan tetapi, untuk digunakan sebagai pejantan dianjurkan untuk mulai ditampung semennya pada usia 8 bulan – 2.5 tahun. Volume semen per ejakulasi hanya 0.2 – 0.5 ml, konsentrasi spermatozoa 3-7 milyar per ml ejakulat dengan dosis IB 100 -150 juta (Garner dan Hafez, 2008; Saleh, 2004).

Inseminasi buatan (IB) pada ayam kampung selain mempercepat penambahan populasi ayam, sekaligus dapat digunakan untuk memperbaiki mutu genetik ayam kampung menggunakan semen dari ayam jantan unggul. Perbaikan mutu genetik terutama dilakukan untuk mengurangi sifat mengeramnya. Untuk pelaksanaan IB ada tiga hal yang harus diperhatikan, yaitu kualitas awal semen segar, penggunaan pengencer yang tepat, dan penyimpanan pada suhu rendah untuk mempertahankan kualitas semen lebih lama. Penemuan tentang komposisi kimiawi plasma semen pertama (Lake, 1960), menyebabkan penelitian tentang pengencer semen unggas terus diteliti. Berbagai pengencer semen ayam dapat digunakan agar pada penyimpanan berupa *chilled semen* dapat tetap berkualitas (Botswala and Miles, 1992). Pengencer yang baik adalah yang mampu menyediakan sumber energi bagi spermatozoa, mampu mempertahankan pH semen selama penyimpanan, dan bersifat isotonik yaitu memiliki osmolaritas yang sama dengan plasma semen, sehingga kualitas semen dapat dipertahankan (Latief dkk, 2005).

Pengencer semen unggas, berbeda dengan komposisi pengencer untuk ternak lain, yaitu terutama harus tersedia asam glutamat (Lake dan McIndoe, 1959). Selain asam glutamat, ditambahkan pula skim milk atau albumin dari telur, antibiotik dan asam kaproik (Van Wambeke, 1967; Sexton dan Fewlass, 1978 dan Harries et al, 1963).

Penambahan pengencer sangat penting untuk mempertahankan kualitas semen ayam (Saleh, 2004). Semen unggas yang telah diencerkan dapat disimpan hingga 24 jam tanpa merusak viabilitas dan kemampuan membuahi (VanWambeke, 1967; Siudzinaska dan Lukaszewicz, 2008; Saleh dan Sugiyatno, 2007).

Penyimpanan secara *invitro* paling mudah dan sederhana dari semen yang telah diencerkan adalah pada suhu 5° C atau pada lemari pendingin (refrigerator). Telah terbukti bahwa penggunaan pengencer mampu mempertahankan kualitas spermatozoa (Saleh, 2006; Siudzinaska dan Lukaszewick, 2008) sampai 24 jam tanpa merusak viabilitas dan kemampuannya (VanWambeke, 1967; Saleh dan Sugiyatno, 2007).

Alasan di atas merupakan landasan pemikiran untuk menguji pengencer mana yang lebih mampu mempertahankan kualitas spermatozoa ayam kampung selama penyimpanan dan berapa lama penyimpanan mampu mempertahankan kualitas spermatozoa ayam kampung

### **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental laboratorium dengan materi semen dari delapan (8) ekor ayam kampung jantan umur 12- 18 bulan serta delapan unit kandang batere ukuran 50 X 50 X 60 cm

Rancangan penelitian menggunakan pola faktorial (5X 6), dengan faktor pertama adalah pengencer (P) yaitu: P0 (tanpa pengencer); P1 (Ringer laktat 100% tanpa putih telur); P2 (Ringer laktat 75% + 25% putih telur); P3 (NaCl 100% tanpa putih telur) dan P4 (NaCl 75% + 25% putih telur); faktor ke dua adalah lama penyimpanan (L), yaitu L1 (0 jam); L2 (24 jam); L3 (48 jam); L3 (72 jam); L4 (96 jam) dan L5 (120 jam)

Evaluasi hasil penelitian dilakukan menggunakan analisis variansi dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil

Parameter yang diamati:

- Motilitas
- Viabilitas
- Morfologi abnormal

Pengambilan data

- Koleksi semen menggunakan metode Burrows dan Quinn (1937). Data dikumpulkan setelah semen dievaluasi secara mikroskopis (menggunakan mikroskop cahaya) dan makroskopis.
- Evaluasi semen (segar dan perlakuan)
- Semen segar secara makroskopis → volume, warna, bau, pH dan viskositas; mikroskopis (semen segar dan perlakuan) → konsentrasi, motilitas massa, morfologi dan viabilitas

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil evaluasi semen segar *in vitro* secara makroskopis menunjukkan bahwa volume yang diperoleh dari tiap ekor ayam jantan per ejakulat adalah 0.2 – 0.5 ml dengan rata-rata 0.35 ml, viskositas kental, warna putih seperti susu. Hasil evaluasi mikroskopis, rata-rata motilitas 85 persen, dan konsentrasi gabungan dari delapan ekor ayam jantan adalah 2.85 – 4.6 milyar spermatozoa /ml ejakulat, dengan rata-rata 3.5 milyar. Kualitas semen segar delapan ayam kampung jantan tersebut adalah baik dan memenuhi syarat untuk keperluan inseminasi buatan (Lake, 1960; Saleh, 2004).

Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Motilitas, Viabilitas dan Abnormalitas Ayam Kampung

Setelah diberi perlakuan (Tabel 1), menunjukkan bahwa selama penyimpanan, semen ayam kampung akan mengalami penurunan, dengan kecenderungan makin lama penyimpanan maka kualitas semen makin berkurang.

Tabel 1. Rataan persen motilitas, viabilitas dan abnormalitas spermatozoa ayam kampung pada lama penyimpanan yang berbeda

Parameter	Lama penyimpanan (jam)					
	0	24	48	72	96	120
Motilitas (%)	73.2± 18.8 <sup>a</sup>	63.0± 23.2 <sup>b</sup>	58.0±25.0 <sup>c</sup>	43.8±24.4 <sup>d</sup>	29.3±25.0 <sup>e</sup>	23.3± 9.0 <sup>f</sup>
Viabilitas (%)	79.7±18.2 <sup>a</sup>	70.7±22.6 <sup>b</sup>	66.2±24.9 <sup>c</sup>	51.0±24.0 <sup>d</sup>	36.8±26.3 <sup>e</sup>	29.0±25.1 <sup>f</sup>
Abnormalitas (%)	8.1±1.0 <sup>a</sup>	9.8 ±1.0 <sup>b</sup>	11.8±1.3 <sup>c</sup>	13.2±1.5 <sup>d</sup>	15.4±2.2 <sup>e</sup>	18.7± 1.9 <sup>f</sup>

<sup>a-f</sup> menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0.05)

Motilitas tertinggi dicapai pada perlakuan nol jam, yaitu segera setelah pengenceran. Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa makin lama penyimpanan, maka secara nyata menyebabkan motilitas spermatozoa ayam kampung makin turun (P< 0.05). Hasil penelitian ini sesuai dengan Saleh 2004 ; Siudzisk dan Lukaszewics, 2008) yang menemukan bahwa metabolisme spermatozoa berbanding positif dengan lama penyimpanan. Makin lama penyimpanan energi yang tersedia makin menipis, sedangkan metabolisme tetap tinggi dan sisa metabolisme makin menumpuk, sehingga berakibat pada motilitas spermatozoa semakin turun.

Viabilitas spermatozoa ayam kampung adalah spermatozoa yang viable dan secara morfologi normal, sehingga mampu membuahi ovum. Hasil analisis menunjukkan bahwa secara nyata ( $P < 0.05$ ) lama penyimpanan berpengaruh terhadap viabilitas spermatozoa ayam kampung. Hal ini sesuai dengan pendapat Donoghue dan Wishart (2000). Pada penelitian ini, spermatozoa masih bertahan sampai penyimpanan selama 72 jam. Viabilitas dievaluasi menggunakan pewarnaan eosin, yang dianggap mati adalah spermatozoa dengan setengah bagian kepala sampai ke ekor berwarna merah.

Abnormalitas spermatozoa ayam kampung, juga mengalami penurunan selama penyimpanan, meski masih dianggap layak untuk inseminasi buatan karena angkanya masih  $< 20\%$  (Garner dan Hafez, 2008). Peneliti lain menunjukkan bahwa untuk mobilitas spermatozoa ayam, maka topografi dari permukaan spermatozoa merupakan penentu keberhasilan fertilitas ayam jantan (Barbatao dkk, 1988). Spermatozoa dianggap abnormal jika terjadi patah ekor, bentuk kepala dan ekor tidak normal atau selnya mengalami kerusakan.

Pengaruh Macam Pengencer terhadap Motilitas, Viabilitas dan abnormalitas spermatozoa ayam Kampung dapat dilihat pada Tabel 2.

Motilitas tertinggi dicapai pada perlakuan tanpa pengencer dan motilitas terendah dihasilkan oleh semen yang ditambah dengan pengencer putih telur 100% ( $P_0$ ). Hasil analisis memperlihatkan macam pengencer memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap motilitas dan viabilitas spermatozoa ayam kampung. Penggunaan Ringer laktat 100% ( $P_1$ ) menghasilkan motilitas tertinggi kedua. Akan tetapi, pengencer Ringer laktat 100% banyak digunakan untuk pelaksanaan IB di lapangan, karena fertilitas ayam yang di IB cukup tinggi. Hal ini disebabkan, pada semen yang tidak diencerkan akan lebih cepat kering karena penguapan (Saleh, 2004; Lake dan Stewart, 1978; Siudzicka dan Lukaszewicz, 2008).

Tabel 2. Rataan persen motilitas, viabilitas dan abnormalitas spermatozoa ayam kampung pada pengencer yang berbeda

Parameter	Macam Pengencer					
	0	RL 100%	RL 75%+ Pt 255	NaCl 100%	NaCl 75% + PT 25%	PT 100%
Motilitas(%)	75.0±12.2 <sup>a</sup>	68.5±11.4 <sup>b</sup>	35.0±20.0 <sup>c</sup>	51.2±29.8 <sup>d</sup>	46.7±30.5 <sup>e</sup>	14.3±10.1 <sup>f</sup>
Viabilitas(%)	82.0±11.7 <sup>a</sup>	75.3±11.5 <sup>b</sup>	42.8±21.1 <sup>c</sup>	58.5±29.5 <sup>d</sup>	54.2±30.8 <sup>e</sup>	21.3±15.6 <sup>f</sup>
Abnormalitas(%)	9.9 ± 1.5 <sup>a</sup>	10.8±1.2 <sup>a</sup>	10.8±1.6 <sup>a</sup>	11.0±2.0 <sup>a</sup>	11.0±2.0 <sup>a</sup>	12.5±2.7 <sup>a</sup>

a-f superskrip yang berbeda dalam baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0.01$ )

a-a superskrip yang sama dalam baris yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan ( $P > 0.05$ )

Pengencer putih telur menurut Sexton dan Fewlass, 1978; Bootwala dan Miles 1992, banyak mengandung antibiotik. Akan tetapi, jika konsentrasinya terlalu tinggi akan berakibat toksik bagi spermatozoa. Selain itu, konsistensi putih telur yang cukup kental akan mempersulit pergerakan spermatozoa, sehingga diperlukan energy yang lebih banyak untuk motilitasnya.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa morfologi abnormal tidak dipengaruhi oleh macam pengencer seperti pada motilitas. Hal ini disebabkan, macam pengencer yang digunakan cukup isotonis sehingga pada penyimpanan jangka pendek tidak menyebabkan meningkatnya morfologi abnormal spermatozoa selama penyimpanan invitro. (Lukaszewicz, 1988; Sexton dan Fewlass, 1978)

## KESIMPULAN

Penyimpanan semen pada suhu 5<sup>0</sup>C hanya mampu mempertahankan kualitas spermatozoa selama 72 jam. Meskipun secara tidak ada perbedaan yang mencolok antara pengencer, tetapi kualitas spermatozoa terbaik dipertahankan dengan pemberian pengencer ringer laktat dan NaCl fisiologis. Untuk pelaksanaan IB menggunakan semen ayam yang diencerkan dengan ringer laktat dan NaCl Fisiologis, sebaiknya dilakukan sebelum 72 jam penyimpanan

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Barbato GF, Cramer PG, and RH Hamerstedt. 1998. A practical *in vitro* sperm-egg binding assay that detects subfertile males. *Biol Reprod.* 1998; 58: 686
- Botswala SM and RD Miles, 1992. Development of extenders for domestic fowl semen. *World's Poult. Sci. j.* 48:121 -128
- Burrows WH and JP Quinn, 1937. The collection of spermatozoa from the domestic fowl and turkey. *Poultry Sci.* 16:19-24.
- Donoghue AM and GJ Wishart, 2000. Storage of Poultry Semen. *Animal Reprod. Sci* 62:213 -232.
- Fumihito A, Milyake F, Sumi S, Takeda M, Ohno S and N Kondo 1994. One subspecies of red jungle fowl (*Gallus gallus gallus*) suffices as the matriarchic ancestor of all domestic breeds. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 91:12505 -12509
- Garner DL and ESE Hafez, 2008. Spermatozoa and Seminal Plasma. *Reproduction in Farm Animals.* 7 ed. edited by Hafez ESE and B Hafez. Blackwell Publishing. 96 - 109
- Harries GC, Hobbs TD, Brown JE and LB Warren. 1963. The storage of turkey spermatozoa in sodium citrate and carbon dioxide extenders. *Poult. Sci.* 42: 536 -538.
- Lake PE, 1960. Studies on dilution and storage of fowl semen. *J. Reprod. Fertil.* 1:30 -35.
- Lake PE and WM McIndoe, 1959. The glutamic acid and creatine content of cock seminal plasma. *Biochem. J.* 71:303 -306.
- Latief A, A. Ijaz, M. Aleem and A Mahmud. 2005. Effect of domestic pressure and pH on the shortterm storage in the light. Lake PE. 1960. Studies on the dilution and storage of fowl semen. *J. Reprod. Fertil.* 1: 30 – 35.
- Lukaszewicz E, 1988. Study of extenders for cocks in the light of laboratory estimation and fertility rates (in Polish). *Zeszt. Nauk. AR we Wroclawiu.* 168: 43- 59
- Saleh DM dan Sugiyatno, 2006. Pengaruh Waktu Inseminasi Buatan (IB) Terhadap Fertilitas Ayam Petelur. 2005. *Jurnal Produksi Ternak Mei 2006.* 8: 83- 87
- Saleh DM, 2004. Optimization of Semen Processing and Cryopreservation Techniques in Philippine Native Roosters (*Gallus gallus domesticus* L). Doctoral Dissertation University of The Philippines Los Banos.
- Sartika T, 2000. Studi keragaman fenotipik dan genetic ayam kampung (*Gallus gallus domesticus*) pada populasi dasar seleksi. Tesis Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Sexton TJ and TA Fewlass, 1978. A new poultry semen extender: Effect of the extender components on the fertilizing capacity of chicken semen stored at 5oC. *Poult. Sci.* 57:277 -284.
- Siudinzinska A and E Lukaszewicz, 2008. Effects of semen extenders and storage time on sperm morphology of four chicken breeds. *J. Appl. Poultry Research,* 17 : 101 -108
- Sulandari S, Zein MSA, Paryanti S, Sartika T, Astuti M, Widyastuti T, Sujana E, Darana S, Setiawan I dan D Garnida, 2007. Sumber daya genetic ayam local Indonesia. Dalam *Keragaman Sumber Daya Hayati Ayam Lokal Indonesia. Potensi dan Pemanfatannya.* LIPI Press.
- Van Wambeke F, 1967. Storage of fowl semen :1. Preliminary result with new extenders. *J. reprod. Fertil.* 13:571- 575

---

## **PENGARUH LAMA STIMULASI LISTRIK DENGAN ARUS SEARAH (*DIRECT CURRENT*) TERHADAP KEEMPUKAN, DAYA IKAT AIR DAN SUSUT MASAK DAGING KELINCI**

**R. Singgih Sugeng Santosa dan Prayitno**

**Fakultas Peternakan UNSOED**

**Jln. Dr. Suparno Kotak Pos 110 Telp. (0281) 638792 Purwokerto**

### **ABSTRAK**

Penelitian bertujuan untuk mempelajari pengaruh lama stimulasi menggunakan arus searah terhadap keempukan, daya ikat air dan susut masak. Materi yang digunakan adalah daging paha kelinci betina tua (umur dua tahun) sebanyak 40 ekor. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini Rancangan Acak Kelompok, sebagai perlakuan daging kelinci ( $L_0$ ) tanpa distimulasi listrik, ( $L_1$ ) distimulasi listrik selama 60 detik, ( $L_2$ ) distimulasi listrik selama 120 detik, ( $L_3$ ) distimulasi listrik selama 180 detik. Blok (bobot badan) digunakan sebagai ulangan dan tiap kombinasi perlakuan diulang dua kali. Rataan dan simpang baku keempukan, daya ikat air dan susut masak masing-masing untuk lama stimulasi 0, 60, 120 dan 180 detik adalah;  $0,10 \pm 0,04$ ;  $0,21 \pm 0,02$ ;  $0,33 \pm 0,03$ ;  $0,32 \pm 0,01$  (mm/g/dt),  $45,19 \pm 0,42$ ;  $44,25 \pm 0,45$ ;  $43,76 \pm 0,59$ ;  $42,26 \pm 0,58$  (persen), dan  $35,14 \pm 1,30$ ;  $38,15 \pm 1,41$ ;  $39,20 \pm 1,58$ ;  $39,06 \pm 1,59$  (persen). Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa stimulasi listrik dengan lama stimulasi yang berbeda berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap keempukan dan susut masak tetapi berpengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap daya ikat air. Kesimpulan dari penelitian ini adalah semakin lama waktu stimulasi makin menaikkan keempukan, tetapi menurunkan daya ikat air dan susut masak. Lama stimulasi yang menghasilkan daging paling empuk adalah 120 detik

Keywords : Stimulasi Listrik, Keempukan, Daya Ikat Air, Susut Masak, Daging Kelinci

### **PENDAHULUAN**

Kelinci merupakan ternak potensial penghasil daging karena pertumbuhannya yang sangat cepat (Khotijah *et al.*, 2004). Daging dari kelinci sangat mudah dicerna, lezat, rendah kalori dan lemak sehingga sering direkomendasikan oleh ahli gizi bahwa daging kelinci lebih baik dibandingkan dengan jenis daging lainnya (Dallezotte 2002), selain itu lemak di daging kelinci sangat tinggi kandungan asam lemak tidak jenuhnyz (Dal Bosco *et al.*, 2004). Kelinci muda umumnya dipelihara sebagai hewan peliharaan dan untuk tujuan pembibitan, sedangkan kelinci yang sudah tidak produktif dan tua disembelih untuk dikonsumsi dagingnya.

Secara umum diketahui bahwa keempukkan daging dari hewan yang muda lebih empuk dibanding daging dari hewan yang lebih tua. Keempukkan adalah salah satu karakteristik fisik penting yang menentukan kualitas daging (Thompson, 2002). Keempukkan berhubungan erat dengan karakteristik fisik daging lainnya, seperti pH, susut masak, dan daya ikat air. Penurunan pH setelah ternak mati akan mempengaruhi pelepasan enzim protease. Enzim ini memecah protein daging sehingga menyebabkan daging menjadi lebih empuk (Koochmarai *et al.*, 2002; Thompson, 2002), dan lebih lanjut akan berpengaruh pada susut masak dan daya ikat air.

Usaha untuk meningkatkan keempukkan daging ada dua metode, yakni secara kimia dan fisik. Stimulasi listrik merupakan salah satu metode fisik yang paling praktis untuk meningkatkan keempukkan daging (Simmons *et al.*, 2006), karena stimulasi listrik mempercepat proses glikolisis *postmortem* (Alvarado and Sams, 2000; Janz *et al.*, 2001; Castañeda *et al.*, 2005) selama konversi otot menjadi daging. Stimulasi listrik umumnya menggunakan arus bolak balik (AC) dan telah lama dilaporkan dapat meningkatkan keempukan daging (Wiklund *et al.*, 2001).

Pengempukkan daging dengan metode stimulasi listrik menggunakan listrik arus searah (DC) belum pernah dilakukan. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian dengan tujuan mempelajari pengaruh lama stimulasi listrik menggunakan arus DC terhadap keempukan, daya ikat air, dan susut masak daging kelinci, serta mencari lama stimulasi listrik yang menghasilkan kualitas daging kelinci yang terbaik.

## METODE PENELITIAN

Materi penelitian yang digunakan adalah kelinci betina lokal tua (umur sekitar 2 tahun) sebanyak 40 ekor dengan bobot kelinci minimal 1,4 kg. Peralatan yang digunakan antara lain stimulator listrik arus DC, stabilizer tegangan listrik, seperangkat alat penentu daya ikat air, kertas saring whatman 41, penetrometer (*precision*), timer, termometer, *waterbath*, timbangan analitik, pisau, talenan, dan plastik polyethylene dan tissue.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode experimental laboratorim. Kelinci betina tua sebanyak 40 ekor dibagi menjadi 5 kelompok berat badan yaitu K<sub>1</sub>: berat kelinci 1,4-1,65 kg ; K<sub>2</sub>: berat kelinci 1,66-1,91 kg ; K<sub>3</sub>: berat kelinci 1,92-2,17 kg ; K<sub>4</sub>: berat kelinci 2,18-2,43 kg dan K<sub>5</sub>: berat kelinci 2,44-2,69 kg sehingga setiap kelompok berat badan terdapat 8 ekor kelinci. Delapan ekor kelinci dari setiap kelompok dibagi menjadi 4 perlakuan (L<sub>0</sub>, L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> dan L<sub>3</sub>) sehingga setiap perlakuan terdiri dua ekor. Kelinci sebelum dipotong dipuasakan selama satu malam kemudian disembelih dengan cara memotong vena jugularis, setelah dilakukan pemotongan dilanjutkan dengan pengulitan, pengeluaran visera atau jeroan dan pengambilan karkas (Omojola and Adesehinwa ,2006). Masing-masing karkas pada kelompok perlakuan diambil bagian paha kaki belakang kemudian distimulasi sesuai dengan perlakuan. Setelah distimulasi sesuai perlakuan kemudian diukur keempukkan, daya ikat air dan susut masak. Arus listrik yang digunakan untuk stimulasi adalah arus searah (DC) sebesar 1,5 ampere dengan voltase 16 Volt.

### Prosedur pengukuran keempukan

Keempukan daging diukur menggunakan alat penetrometer, daging bagian paha setelah distimulasi diambil satu sentimeter kubik kemudian diletakkan pada meja penetrometer dan diseting atau diatur sehingga penunjuk keempukkan pada penetrometer tepat menunjuk angka nol dan ujung jarum yang akan menembus daging tepat bersinggungan dengan permukaan daging. Selanjutnya batang pada penetrometer diberi beban 50 gram (X) kemudian penetrometer di-ON-kan bersamaan dengan menekan pencatat waktu dan dihentikan setelah 60 detik (t). Kedalaman jarum menembus daging (mm) dilihat pada skala (Y). Keempukan daging dihitung menggunakan rumus = Y/X /t (mm/g/dt)

### Prosedur pengukuran daya ikat air

Metode yang digunakan adalah metode Santosa dan Purwantini (2012) dengan prosedur sebagai berikut : mengukur kandungan air bebas daging kelinci, caranya daging bagian paha yang sudah distimulasi diambil sebanyak 0,3 gram (p) kemudian diletakkan di atas kertas Whatman 41 dan diletakan diantara dua plat kaca. Beban seberat 35 kilogram diletakkan di atas plat kaca dan dibiarkan selama lima menit, setelah itu beban diangkat dan daging yang telah dipres ditimbang beratnya (q). Kandungan air bebas diukur dengan rumus :

$$\text{KandunganAirBebas}(\%) = \frac{p-q}{p} \times 100\%$$

Mengukur kadar air total daging (AOAC,2000), caranya daging diambil lebih kurang lima gram kemudian di oven pada suhu 105°C selama 10,5 jam atau sampai berat sampel konstan. Berat sampel sebelum dioven (a) dikurangi berat sampel sesudah di oven (b) dibagi berat sampel sebelum di oven dikalikan 100 % merupakan kadar air total (dalam persen).

$$\text{KadarAirTotal}(\%) = \frac{a-b}{a} \times 100\%$$

Daya Ikat Air = Kadar Air Total (%) - Kandungan Air Bebas (100%)

### Prosedur pengukuran susut masak

Susut masak diukur menggunakan metode Soeparno (1994). Prosedur pengukuran susut masak sebagai berikut : Sampel daging ditimbang seberat (X) gram, selanjutnya dimasukan ke dalam plastik,

diikat dan diberi label. Sampel daging tersebut kemudian direbus pada waterbath dengan temperatur 80°C selama 1 jam, setelah itu sampel dikeluarkan dari plastik kemudian permukaan daging diseka dengan kertas tissue tanpa tekanan dan ditimbang beratnya (Y) gram. Susut masak dihitung dengan rumus:

$$\text{SusutMasak}(\%) = \frac{X - Y}{X} \times 100\%$$

#### Rancangan percobaan

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan menggunakan rancangan percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Perlakuan yang digunakan adalah lama stimulasi ( kuat arus 1,5 amper dan tegangan 16 volt) yaitu (L<sub>0</sub>) tanpa stimulasi listrik, (L<sub>1</sub>) stimulasi listrik selama 60 detik, (L<sub>2</sub>) stimulasi listrik selama 120 detik dan (L<sub>3</sub>) stimulasi listrik selama 180 detik. Sebagai Blok (kelompok) adalah berat kelinci sebanyak 5 kelompok yaitu K<sub>1</sub>: berat kelinci 1,4-1,65 kg ; K<sub>2</sub>: berat kelinci 1,66-1,91 kg ; K<sub>3</sub>: berat kelinci 1,92-2,17 kg ; K<sub>4</sub>: berat kelinci 2,18-2,43 kg dan K<sub>5</sub>: berat kelinci 2,44-2,69 kg. Peubah yang diukur meliputi keempukan (mm/g/dt), daya iakt air (%) dan susut masak (%).

#### Analisis Data

Data yang diperoleh berupa keempukan, daya ikat air dan susut masak kemudian dianalisis ragam menggunakan program SAS (2002).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Rataan dan simpang baku karakteristik fisik (keempukan, daya ikat air dan susut masak) daging kelinci yang distimulasi menggunakan arus searah (DC) dengan lama stimulasi berbeda ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan dan simpang baku keempukan, daya ikat air dan susut masak daging kelinci yang distimulasi menggunakan arus searah (DC) dengan lama stimulasi berbeda

Perlakuan	Keempukan (mm/g/dt)	Daya Ikat Air (%)	Susut Masak (%)
L <sub>0</sub> (tanpa stimulasi listrik)	0,10 <sup>a</sup> ± 0,04	45,19 <sup>a</sup> ± 0,42	35,14 <sup>a</sup> ± 1,30
L <sub>1</sub> (stimulasi 60 detik)	0,21 <sup>b</sup> ± 0,02	44,25 <sup>a</sup> ± 0,45	38,15 <sup>b</sup> ± 1,41
L <sub>2</sub> (stimulasi 120 detik)	0,33 <sup>c</sup> ± 0,03	43,76 <sup>a</sup> ± 0,59	39,20 <sup>b</sup> ± 1,58
L <sub>3</sub> (stimulasi 180 detik)	0,32 <sup>c</sup> ± 0,01	42,26 <sup>a</sup> ± 0,58	39,06 <sup>b</sup> ± 1,59

Keterangan : superkrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa stimulasi listrik menggunakan arus searah dengan lama stimulasi yang berbeda berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap keempukan dan susut masak tetapi berpengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap daya ikat air.

Keempukan. Tabel 1 menunjukkan bahwa stimulasi listrik menggunakan arus searah dapat meningkatkan keempukan, hal ini dikarenakan stimulasi listrik memberikan energi dan energi ini menyebabkan temperatur daging yang distimulasi meningkat dan akan mempercepat pemecahan ATP dan kontraksi otot sehingga ATP menjadi berkurang dan serat otot strukturnya menjadi longgar dan daging menjadi lebih empuk. Selain itu semakin lama waktu stimulasi berarti energi yang diberikan pada daging semakin tinggi sehingga akan mempercepat proses glikolisis dalam daging. Hasil glikolisis adalah asam laktat sehingga pH daging menjadi rendah. pH yang rendah akan merangsang enzim Aktomiosin bekerja untuk memisahkan ikatan aktin dan miosin pada daging sehingga pertautan antar serat daging menjadi longgar dan daging menjadi empuk. Hopkins dan Thompson (2001) dan Thompson (2002) menyatakan bahwa pH yang rendah pada daging yang stimulasi akan menyebabkan enzin aktomiosin menjadi aktif untuk memecah ikatan aktin dan miosin sehingga diperoleh daging yang lebih empuk. King *et al.* (2004) melaporkan bahwa peningkatan suhu daging selama stimulasi mempercepat pemecahan ATP dan



kontraksi otot, sehingga susunan serat otot merenggang. Perenggangan serat otot meningkatkan kemampuan daging (Pospiech *et al.*, 2003).

Daya ikat air. pH yang rendah karena percepatan proses glikolisis akibat stimulasi listrik selain merangsang enzim aktomiosin menjadi aktif untuk memecah ikatan aktin dan miosin, juga menyebabkan protein daging terdenaturasi sehingga menyebabkan air dalam daging menjadi keluar, ini menunjukkan bahwa kemampuan protein daging dalam mengikat air menjadi menurun. Pada penelitian ini lama stimulasi listrik tidak berpengaruh nyata ( $P > 0.05$ ) terhadap daya ikat air daging kelinci (Tabel 1), namun cenderung makin lama stimulasi menurunkan daya ikat air daging. Wiklund *et al.* (2001) melaporkan bahwa stimulasi listrik tidak memiliki efek yang nyata merugikan pada drip loss, namun daging dengan kemampuan mengikat air rendah berarti bahwa protein daging memiliki kemampuan yang rendah untuk menahan air, dan ini akan menyebabkan lebih banyak air yang hilang atau dilepaskan pada saat daging tersebut dimasak.

Susut masak (cooking loss). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa stimulasi listrik berpengaruh sangat nyata ( $P < 0.01$ ) meningkatkan susut masak. Susut masak merupakan kebalikan dari daya ikat air, ini berarti daging yang mempunyai kemampuan mengikat air (daya ikat air) yang rendah maka daging tersebut susut masaknya tinggi. Tabel 1 menunjukkan bahwa daging yang distimulasi lebih tinggi susut masaknya dibanding dengan daging yang tidak distimulasi, hal ini dikarenakan daging yang distimulasi mengalami denaturasi protein yang mengakibatkan kemampuan protein daging dalam mengikat air menurun. Daging dengan kemampuan mengikat air yang rendah akan banyak mengeluarkan air pada saat daging tersebut mengalami proses pengolahan khususnya perebusan. Peningkatan lama stimulasi dari 60 detik sampai 180 detik tidak mempengaruhi susut masak begitu juga pada daya ikat air daging, hal ini diduga peningkatan lama stimulasi dari 60 detik sampai 180 detik menghasilkan perubahan pH namun relatif kecil sehingga pengaruhnya kecil terhadap daya ikat air dan susut masak. Maria *et al.* (2001) menyatakan bahwa stimulasi listrik yang dilakukan pada 24 jam post-mortem tidak berpengaruh nyata pada perubahan pH.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa stimulasi listrik menggunakan arus searah (DC) dapat memperbaiki kualitas daging kelinci khususnya kemampuan. Lama stimulasi terbaik yang menghasilkan kemampuan tertinggi adalah 120 detik.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Alvarado, C. Z., and A. R. Sams. 2000. Rigor mortis development in turkey breast muscle and the effect of electrical stunning. *Poult.Sci.*79:1694-1698
- AOAC (2000). Official Methods of Analysis, 19<sup>th</sup> Edition AOAC Inter. Inc. Washington, DC Pp 1219.
- Castañeda, M. P., E. M. Hirschler, and A. R. Sams. 2005. Functionality of electrically stimulated broiler breast meat. *Poult. Sci.*84:479-481.
- Dal Bosco, A., C. Castellini, L. Bianchi and C. Mugnai. 2004. Effect of dietary [alpha]-linolenic acid and vitamin e on the fatty acid composition, storage stability and sensory traits of rabbit meat. *Meat Sci.* 66:407-413
- Dallezotte A (2002). Perception of rabbit meat quality and major factors influencing the rabbit carcass and meat quality. *Livestock Prod. Sci.*75: 11 - 32.
- Hopkins D. L and J. M Thompson. 2001. The relationship between tenderness, proteolysis, muscle contraction and dissociation of actomyosin. *Meat Sci.* 57:1-12.
- Janz, J. A. M, J. L. Aalhus and M. A. Price. 2001. Blast chilling and low voltage electrical stimulation influences on bison (*Bison bison*) meat quality. *Meat Sci.* 57:403-411.

- Khotijah, L., R. G. Pratas and E. Fiberty. 2004. Penampilan kelinci persilangan lepas sapih yang mendapat ransum dengan beberapa tingkat penggunaan ampas teh. *Media Peternakan* 27: 25-29.
- King, D. A., K. L. Voges, D. S. Hale, D. F. Wildron, C. A. Taylor and J. W. Savell. 2004. High voltage electrical stimulation enhances muscle tenderness, increases aging response, and improves muscle colour from cabrito carcasses. *Meat Sci.* 68:529-535.
- Koohmaraie, M., M. P. Kent, S. D. Shackelford, E. Veiseth and T. L. Wheeler. 2002. Meat tenderness and muscle growth: Is there any relationship? *Meat Sci.* 62:345-352.
- Maria, G., M. Lopez, R. Lafuente and M. L. Moce. 2001. Evaluation of electrical stunning methods using alternative frequencies in commercial rabbits. *Meat Sci.* 57:139-143.
- Omojola, A.B., and A. O. K. Adesehinwa. (2006). Meat Characteristics of Scalded, Singed and Conventionally dressed rabbit carcasses *World J. Zool.* 1(1): 24-29.
- Pospiech, E., B. Grzes, A. Lyczynski, K. Borzuta, M. Szalata and Mikolajezak. 2003. Muscle proteins and their changes in the process of meat tenderization. *Anim. Sci. Rep* 21:133-151
- Santosa, R. S. S. and D. Purwantini. 2012.. The Effect of Different Current of Electrical Stimulation on Water Holding Capacity, Tenderness, Cooking Losses and pH of Spent Layer Meat. *Proc. The 1st Poult. Int. Sem. Andalas University Press. Padang.* p. 344-348
- SAS (2002) Statistical Analysis System. SAS Stat. Version 9 SAS Institute Inc. Garry, NC, U.S.A.
- Simmons, N. J, C. C. Daly, C. R. Mudford, I. Richards, G. Jarvis and H. Pleiter. 2006. Integrated technologies to enhance meat quality - an australasian perspective. *Meat Sci.* 74:172-179.
- Soeparno. 1994. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Thompson, J. 2002. Managing meat tenderness. *Meat Sci.* 62:295-308.
- Wiklund, E., J. M. Stevenson-Barry, S. J. Duncan, and R. P. Littlejohn. 2001. Electrical stimulation of red deer (*cervus elaphus*) carcasses; effects on rate of ph-decline, meat tenderness, colour stability and water-holding capacity. *Meat Sci.* 59:211-220.

---

## **LAMA SIMPAN SPERMA KAMBING PERANAKAN ETTAWA DALAM BAHAN PENGECER SUSU SKIM DAN AIR KELAPA PADA SUHU PENYIMPANAN 10°C**

**Sigit Bintara dan Yuni Suranindyah**

**Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada; email: sigitbintara@gmail.com;**

**y\_suranindyah@hotmail.com**

### **ABSTRAK**

Salah satu permasalahan yang dijumpai di daerah terpencil jika kita ingin melakukan inseminasi buatan pada kambing adalah pembuatan bahan pengencer sperma. Untuk itu perlu diteliti bahan pengencer yang sederhana cara pembuatannya dan bahan yang mudah didapat di lapangan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi lama simpan sperma kambing Peranakan Ettawa yang diencerkan dengan susu skim dan air kelapa pada suhu penyimpanan 10°C. Dalam penelitian ini digunakan 5 ekor kambing Peranakan Ettawa jantan dengan umur rata-rata 3 tahun yang memiliki konsentrasi sperma lebih dari 2.000 juta/ml, motilitas lebih dari 70%, dan abnormalitas kurang dari 15%. Penampungan sperma dilakukan menggunakan vagina buatan dengan frekuensi penampungan dua kali seminggu. Sperma hasil penampungan diencerkan menggunakan berbagai level pengencer susu skim dengan air kelapa (P1=20% susu skim + 80% air kelapa; P2=15% susu skim + 85% air kelapa; P3=10% susu skim + 90% air kelapa, P4=5% susu skim + 95% air kelapa; P5=100% air kelapa). Sperma yang telah diencerkan kemudian disimpan pada suhu 10°C dan diuji motilitasnya setiap 24 jam sekali sampai motilitas sperma kurang dari 30%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa level pengencer susu skim dengan air kelapa berpengaruh ( $P<0,05$ ) terhadap lama simpan sperma. Bahan pengencer P2 mempunyai lama simpan yang paling lama ( $3,4\pm 0,55$  hari) dibandingkan dengan P1 ( $2,6\pm 0,55$  hari), P3 ( $2,6\pm 0,55$  hari), P4 ( $2,4\pm 0,55$  hari), dan P5 ( $2,2\pm 0,45$  hari).

Kata kunci: Pengencer sperma, susu skim, air kelapa, kambing Peranakan Ettawa

### **ABSTRACT**

One of the problems encountered during artificial insemination on goats in remote areas is the sperm diluent. For that reason, it is necessary to carry out study on sperm diluent that is simple and easy to find. The aim of the study is to evaluate the storage time of Ettawa bred goat sperm diluted in skim milk and coconut water at the storage temperature of 10°C. The study used 5 male Ettawa cross bred goats with the average age of 3 years having sperm concentration more than 2.000 million/ml, motility more than 70% and abnormality less than 15%. The sperm was contained using artificial vagina with frequency of twice a week. The contained sperm was diluted in various level of diluent of skim milk and coconut water (P1=20% skim milk + 80% coconut water; P2=15% skim milk + 85% coconut water; P3=10% skim milk + 90% coconut water; P4=5% skim milk + 95% coconut water; P5=100% coconut water). The diluted sperm was then stored at temperature of 10°C and was tested its motility every 24 hours until the sperm motility reached less than 30%. The results showed that the level of diluent of skim milk and coconut water influenced ( $P<0.05$ ) the storage time of the sperm. Diluent P2 had the longest storage time ( $3.4\pm 0.55$  days) compared to P1 ( $2.6\pm 0.55$  days), P3 ( $2.6\pm 0.55$  days), P4 ( $2.4\pm 0.55$  days), and P5 ( $2.2\pm 0.45$  days).

Keywords: Sperm diluent, skim milk, coconut water, Ettawa cross bred goats.

### **PENDAHULUAN**

Program inseminasi buatan (IB) dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas ternak kambing. IB dapat digunakan sebagai sarana peningkatan mutu genetik pada suatu wilayah, karena dengan IB seekor pejantan unggul dapat mengawini lebih banyak betina. Namun demikian masih banyak terdapat kendala terhadap program IB kambing tersebut terutama untuk daerah-daerah terpencil. Kendala tersebut antara lain ketersediaan sperma beku yang sulit didapat atau ketersediaannya yang tidak kontinyu serta nitrogen cair sebagai media penyimpan sperma beku yang juga sulit diperoleh. Selain itu bisa juga disebabkan oleh terbatasnya persediaan semen beku yang ada, sehingga dapat menyebabkan terjadinya perkawinan inbreeding yang akan berakibat menurunnya produktivitas ternak. Untuk itu perlu dicari langkah strategis guna mensukseskan program IB

kambing dengan pengembangan metode alternatif preparasi sperma cair yang dapat disimpan dalam waktu yang relatif lebih lama dengan cara menambahkan bahan pengencer. Bahan pengencer tersebut harus mudah pembuatannya serta harga yang murah.

Penekanan penelitian ini adalah penggunaan bahan pengencer sperma yang pembuatannya relatif mudah dengan bahan-bahan yang mudah diperoleh di lapangan serta harga yang murah. Penyimpanan sperma dilakukan dengan lemari pendingin biasa dengan suhu 10<sup>0</sup>C. Motilitas dan fertilitas spermatozoa hasil dari pengenceran ini diharapkan mempunyai kualitas yang bagus sehingga layak untuk diinseminasikan pada betina.

Atas dasar permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan, untuk mengetahui pengaruh bahan pengencer susu skim dan air kelapa terhadap lama simpan sperma kambing Peranakan Ettawa pada suhu 10<sup>0</sup>C.

#### Kambing Peranakan Ettawa

Kambing PE merupakan kambing hasil perkawinan silang antara kambing Kacang dengan kambing Ettawa. Kambing PE merupakan kambing yang cukup mudah untuk beradaptasi dengan kondisi dan habitat di Indonesia dan dikenal juga sebagai kambing Jawa Randu (Budisatria dan Santosa, 2009). Kambing PE merupakan tipe kambing dwiguna, yaitu yang memiliki fungsi ganda sebagai produsen daging dan susu. Postur tubuh kambing PE berada di tengah-tengah antara kambing Ettawa dan kambing Kacang. Warna rambut dari kambing PE adalah bercak hitam, coklat, dan kadang ada warna putih. Bentuk permukaan wajah *concave*, telinga panjang menggantung ke bawah sepanjang 15-30 cm, beberapa diantaranya memiliki panjang 25-40 cm. Jantan dewasa memiliki tinggi badan 65-70 cm, sementara betina 55-60 cm. Jantan memiliki rambut tebal dan panjang pada bagian leher dan *shoulder*. Kambing PE jantan memiliki ukuran tubuh yang besar dan sangat bagus dikembangkan untuk produksi daging. Di sisi lain, kambing betina jenis ini lebih sebagai ternak pabrik susu, permukaan tubuh segi tiga simetris dengan ambing dan puting besar (Budisatria dan Santosa, 2009).

#### Sperma

Sperma merupakan cairan selular kental yang mengandung spermatozoa yang diejakulasikan oleh pejantan. Spermatozoa merupakan bagian dari sperma yang dibentuk di dalam tubulus seminiferus testes. Tubulus seminiferus mengandung satu rangkaian kompleks perkembangan sel benih yang akan membentuk sel gamet jantan. Sel spermatozoa dewasa adalah sel panjang yang terdiri dari satu kepala yang mengandung inti dan satu ekor mengandung peralatan gerak untuk motilitas sel (Garner dan Hafez, 2000). Konsentrasi, persentase motilitas dan morfologi adalah merupakan kriteria penting pada evaluasi sperma sebelum digunakan untuk IB (Bearden, *et al.*, 2004).

Plasma seminal pada sperma berfungsi sebagai media kimiawi dari ejakulat. Plasma seminal mempunyai fungsi sebagai penyediaan nutrisi dan meningkatkan motilitas spermatozoa. Vesikula seminalis mensekresikan cairan yang mengandung berbagai protein dan fruktosa sebagai penyedia daya untuk motilitas spermatozoa dan juga bertanggungjawab untuk membuat penyanggah alkali dalam proporsi paling besar. Ekskresi kelenjar prostata mengandung protease untuk *fluidizing* sperma, yang mendukung motilitas dan pematangan spermatozoa. Seminal plasma mempunyai volume 2-6 ml, pH 7-8 (Hill, 2008).

#### Motilitas spermatozoa

Motilitas atau daya gerak spermatozoa merupakan presentase dari spermatozoa yang bergerak maju ke depan. Motilitas atau daya gerak spermatozoa digunakan sebagai alat pergerakan spermatozoa ke seluruh organ reproduksi betina. Motilitas ini juga berfungsi untuk menembuskan kepala spermatozoa ke dalam sel telur. Faktor yang dapat mempengaruhi motilitas spermatozoa antara lain suhu, cahaya sinar matahari, oksigen, metabolisme spermatozoa, elektrolit dan non elektrolit, pH, tekanan osmotik, serta pengenceran (Toelihere, 1985). Menurut Gomes (1977) motilitas spermatozoa kambing adalah 80% sedangkan Sunardi (1989) mengungkapkan bahwa motilitas kambing Peranakan Ettawa adalah 55 sampai 80%.

### Konsentrasi spermatozoa

Konsentrasi spermatozoa merupakan jumlah spermatozoa per satuan volume sperma. Penghitungan konsentrasi spermatozoa dapat dilakukan dengan cara langsung menggunakan alat *haemocytometer* (Partodiharjo, 1992). Konsentrasi spermatozoa kambing dan domba berkisar 1.000 sampai 6.000 juta per ml (Toelihere, 1993), 1.500 sampai 5.000 juta per ml (Evan dan Maxwell, 1987), 2.000 sampai 6.000 juta per ml (Jainudeen dan Hafez, 1993), dan 2.900 sampai 3.700 juta per ml (Cheminieau *et al.* (1991).

### Viabilitas spermatozoa

Guna menentukan jumlah spermatozoa yang hidup, harus dihitung sedikitnya 100-200 spermatozoa di bawah mikroskop. Persentase spermatozoa yang hidup dalam sperma yang baik menurut Toelihere (1993) adalah 90%, sedangkan Rachmawati (2010) dalam penelitiannya mendapatkan rata-rata spermatozoa hidup pada kambing Peranakan Ettawa sebesar 81,09%.

### Abnormalitas spermatozoa

Abnormalitas spermatozoa dapat diamati dengan pembuatan preparat apus. Abnormal primer adalah bentuk abnormalitas spermatozoa sebagai akibat adanya gangguan pada testikuler contohnya abnormalitas primer antara lain kepala kecil, kepala besar, kepala piriformis, kepala dua, ekor dua, bagian tengah dan ekor melingkar, dan pertautan abaxial. Abnormalitas sekunder adalah bentuk spermatozoa abnormal terjadi karena kurang matangnya spermatozoa di dalam epididimis, dapat pula terjadi karena pengaruh pendinginan atau pemanasan, contohnya kepala dan ekor terputus, leher terbelit, dan *immature*. Setiap ejakulasi sperma kemungkinan terdapat beberapa spermatozoa abnormal. Jika tingkat abnormalitas spermatozoa berada pada kisaran 8% sampai 10% tidak akan berpengaruh terhadap fertilitas tetapi jika abnormalitas spermatozoa melampaui 25% dari total spermatozoa dalam satu ejakulasi maka akan menurunkan fertilitas (Bearden dan Fuquay, 1997).

### Bahan Pengencer Sperma

Bahan pengencer sperma. Menurut Toelihere (1993) bahwa spermatozoa tidak dapat hidup dalam waktu lama kecuali bila ditambahkan pengencer di dalamnya, penambahan larutan pengencer di dalamnya untuk menjamin kebutuhan fisik dan kimia untuk mempertahankan kehidupan spermatozoa secara invitro dan waktu penyimpanan. syarat sebagai bahan pengencer sperma adalah bahan pengencer harus isotonik, dapat berfungsi sebagai *buffer*, melindungi sperma dari *cold shock*, dapat mensuplai nutrisi yang cukup untuk metabolisme spermatozoa, mengandung bahan yang dapat mengontrol kontaminasi mikrobia, melindungi spermatozoa dari pendinginan dan proses *thawing*, dan dapat mempertahankan fertilitas spermatozoa selama penyimpanan (Bearden dan Fuquay, 1997).

Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai pengencer sperma adalah susu skim. Susu skim mengandung nutrisi yang dapat diperlukan oleh spermatozoa sebagai sumber energi. Selain itu, susu skim juga mengandung zat lipoprotein dan lesitin yang dapat melindungi spermatozoa dari pengaruh *cold shock*. Selain susu skim air kelapa juga bisa dijadikan bahan pengencer sperma. Air kelapa mengandung karbohidrat 4,11%-7,27% (Afiati *et al.*, 2003).

### Penyimpanan sperma

Guna mempertahankan kualitas, sperma yang telah ditampung dapat dipreservasi dengan cara diencerkan kemudian disimpan dalam tempat yang bertemperatur rendah. Namun demikian penyimpanan sperma pada temperatur yang rendah dapat menyebabkan terjadinya kerusakan sperma yang diakibatkan terjadinya *cold shock*. Kerusakan sperma karena cold shock dapat dikurangi dengan menggunakan bahan pengencer yang tepat. Menurut Toelihere (1993), pengencer yang mengandung lechitin dan lipoprotein dapat melindungi spermatozoa dari *cold shock*. Berdasarkan hasil penelitian suhu yang baik untuk penyimpanan sperma cair adalah 14°C (Yeste, *et al.*, 2008) dan atau 15-18°C (Bearden, *et al.*, 2004).

## METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini digunakan 5 ekor kambing Peranakan Ettawa jantan dengan umur rata-rata 3 tahun yang memiliki konsentrasi sperma lebih dari 2.000 juta/ml, motilitas lebih dari 70%, dan abnormalitas kurang dari 15%, serta kondisi ternak sehat. Penampungan sperma menggunakan vagina buatan, dengan frekuensi penampungan dua kali seminggu. Sperma hasil penampungan dievaluasi kualitas dan kuantitasnya untuk mengetahui layak tidaknya untuk dilakukan perlakuan lebih lanjut. Sperma yang memenuhi syarat lalu diencerkan menggunakan berbagai level pengencer susu skim dan air kelapa (P1=20% susu skim + 80% air kelapa; P2=15% susu skim + 85% air kelapa; P3=10% susu skim + 90% air kelapa, P4=5% susu skim + 95% air kelapa; P5=100% air kelapa). Konsentrasi hasil pengenceran ini dibuat seragam yaitu 300 juta spermatozoa/ml. Pola perlakuan mengikuti rancangan *latin square* seperti yang terlihat pada Tabel 1. Selama penyimpanan motilitas sperma diamati setiap 24 jam sekali. Pengamatan dilakukan mulai hari ke-1 (setelah pengenceran) sampai motilitasnya kurang dari 30%.

Pemeriksaan terhadap motilitas spermatozoa dilakukan dengan cara meneteskan satu tetes sperma di atas gelas objek lalu ditutup dengan kaca penutup. Motilitas ditentukan menurut kriteria Toelihere (1993), yaitu:

0. Tidak ada gerak maju
1. Jelek
2. Cukup, 30-50% yang bergerak maju
3. Baik, 50-75 yang bergerak maju
4. Baik sekali, 75-80% bergerak maju
5. Sempurna, >80% bergerak maju

Tabel 1. Rancangan Latin Square untuk mengetahui pengaruh 5 bahan pengencer (P1=20% susu skim + 80% air kelapa; P2=15% susu skim + 85% air kelapa; P3=10% susu skim + 90% air kelapa, P4=5% susu skim + 95% air kelapa; P5=100% air kelapa)

Kambing No.	Penampungan ke				
	I	II	III	IV	V
1	P1	P2	P3	P4	P5
2	P2	P3	P4	P5	P1
3	P3	P4	P5	P1	P2
4	P4	P5	P1	P2	P3
5	P5	P1	P2	P3	P4

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik sperma segar

Hasil pengamatan dan penilaian secara makroskopis dan mikroskopis karakteristik sperma kambing Peranakan Ettawa yang terdiri dari volume, pH, konsentrasi, motilitas, viabilitas, dan abnormalitas dapat dilihat pada Tabel 2. Rata-rata volume sperma kambing Peranakan Ettawa pada penelitian ini adalah  $1,38 \pm 0,37$  ml (Tabel 2). Hasil tersebut berada pada kisaran normal sebagaimana yang dinyatakan Jainudeen dan Hafez (1993) bahwa volume sperma kambing berkisar antara 0,1 sampai 1,5 ml. Volume sperma dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain bangsa ternak, ukuran badan dan frekuensi penampungan. Volume sperma merupakan hal yang sangat penting dalam penilaian kualitas sperma karena akan menentukan tingkat pengenceran serta banyaknya betina yang dapat diinseminasi.

Tabel 2. Karakteristik sperma segar kambing Peranakan Ettawa

Variabel	Rerata ( $x \pm sd$ )
Volume (ml)	1,38 $\pm$ 0,37
pH	6,87 $\pm$ 0,63
Konsentrasi ( $10^6$ /ml)	3.100 $\pm$ 266
Motilitas (%)	81,5 $\pm$ 3,66
Spermatozoa hidup (%)	91,40 $\pm$ 8,39
Abnormalitas spermatozoa (%)	3,66 $\pm$ 1,98

Rata-rata pH sperma segar kambing Peranakan Ettawa pada penelitian ini adalah 6,87 $\pm$ 0,63 (Tabel 2). Hasil tersebut sedikit lebih tinggi jika dibandingkan dengan Rahmawati (2010) yang menyatakan bahwa rata-rata pH sperma kambing Peranakan Ettawa adalah 6,62 $\pm$  0,49. Namun demikian hasil penelitian ini masih berada pada kisaran normal sebagaimana yang dinyatakan Bearden and Fuquay (1997) bahwa pH sperma kambing berkisar antara 5,7 sampai 7,3. Salah satu faktor yang mempengaruhi pH sperma adalah konsentrasi spermatozoa, semakin tinggi konsentrasi spermatozoa maka semakin rendah pH sperma. Hal ini disebabkan oleh spermatozoa dalam jumlah yang banyak akan menghasilkan asam laktat dalam jumlah banyak pula sehingga sperma semakin asam atau pH semakin rendah.

Rata-rata konsentrasi sperma segar kambing Peranakan Ettawa pada penelitian ini adalah 3.100 $\pm$ 266 juta/ml (Tabel 2). Hasil tersebut berada pada kisaran normal sebagaimana yang dinyatakan Evan dan Maxwell (1987) bahwa konsentrasi sperma kambing berkisar antara 2.500 sampai 5.000 juta/ml. Penghitungan konsentrasi spermatozoa sangat penting dalam penilaian kualitas sperma karena konsentrasi spermatozoa bersama-sama dengan volume sperma dan motilitas spermatozoa akan menentukan tingkat pengenceran dan banyaknya betina yang dapat diinseminasi.

Rata-rata motilitas sperma segar kambing Peranakan Ettawa pada penelitian ini adalah 81,5 $\pm$ 3,66% (Tabel 2). Hasil tersebut berada pada kisaran normal sebagaimana yang dinyatakan Evan dan Maxwell (1987) bahwa motilitas sperma kambing berkisar antara 0 sampai 90%. Penghitungan motilitas spermatozoa sangat penting dalam penilaian kualitas sperma karena motilitas spermatozoa bersama-sama dengan volume sperma dan konsentrasi spermatozoa akan menentukan tingkat pengenceran dan banyaknya betina yang dapat diinseminasi.

Rata-rata viabilitas sperma segar kambing Peranakan Ettawa pada penelitian ini adalah 91,40 $\pm$ 8,39% (Tabel 2). Hasil ini dapat dikatakan baik karena sedikit lebih tinggi dari yang hasil penelitian yang didapatkan oleh Noor (1998) rata-rata viabilitas sperma adalah 90,88 $\pm$ 1,47. Menurut Toelihere (1993), daya hidup spermatozoa dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain sinar matahari, pH, tekanan osmotik, pengaruh elektrolit dan non elektrolit, adanya kuman, temperatur penyimpanan, dan pengenceran

Rata-rata abnormalitas sperma segar kambing Peranakan Ettawa pada penelitian ini adalah 3,66 $\pm$ 1,98% (Tabel 2). Menurut Toelihere (1993) abnormalitas spermatozoa kambing dan domba yang fertil adalah 5 sampai 15 %. Pada dasarnya pada setiap ejakulasi akan dijumpai adanya spermatozoa yang abnormal. Jika tingkat abnormalitas spermatozoa berada pada kisaran 8% sampai 10% tidak akan berpengaruh terhadap fertilitas tetapi jika abnormalitas spermatozoa melampaui 25% dari total spermatozoa dalam satu ejakulasi maka akan menurunkan tingkat fertilitas (Bearden dan Fuquay, 1997).

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas sperma segar yang terdiri dari volume, pH, konsentrasi, motilitas, viabilitas dan abnormalitas berada dalam kisaran yang normal sehingga sperma memenuhi syarat untuk dilakukan proses lebih lanjut.

Lama Simpan Sperma

Rata-rata lama simpan sperma kambing PE pada suhu 10°C dalam 5 macam bahan pengencer yang berbeda tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata lama simpan sperma kambing PE pada suhu 10°C dalam 5 macam bahan pengencer (P1=20% susu skim + 80% air kelapa; P2=15% susu skim + 85% air kelapa; P3=10% susu skim + 90% air kelapa, P4=5% susu skim + 95% air kelapa; P5=100% air kelapa)

Ulangan	Lama Simpan (hari)				
	P1	P2*	P3	P4	P5
1	2	3	3	2	2
2	2	4	3	2	2
3	3	3	2	2	2
4	3	3	2	3	2
5	3	4	3	3	3
Rata-rata	2,6±0,55	3,4±0,55	2,6±0,55	2,4±0,55	2,2±0,45

\* Terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ )

Dari hasil analisis statistik menunjukkan bahwa level pengencer susu skim dengan air kelapa berpengaruh ( $P < 0,05$ ) terhadap lama simpan sperma kambing PE. Dari kelima perlakuan, perlakuan P2 (15% susu skim + 85% air kelapa) mempunyai lama simpan yang paling lama yaitu 3,4±0,55 hari, dibandingkan dengan P1 (20% susu skim + 80% air kelapa) (2,6±0,55 hari), P3 (100% susu skim + 90% air kelapa) (2,6±0,55 hari), P4 (5% susu skim + 95% air kelapa) (2,4±0,55 hari), dan P5 (100% air kelapa) (2,2±0,45 hari). Hal tersebut diduga pada perlakuan P2 terdapat kombinasi yang ideal antara pemberian susu skim dengan air kelapa, dimana terjadi substitusi antara zat-zat nutrisi yang terkandung di dalam susu skim dan air kelapa guna mempertahankan motilitas spermatozoa pada suhu penyimpanan 10°C.

Berdasarkan rata-rata masing-masing perlakuan terhadap sperma terlihat bahwa pada perlakuan P3, P4 dan P5 lama simpan sperma cenderung menurun, hal ini diduga karena semakin berkurangnya jumlah nutrisi yang diperlukan untuk metabolisme spermatozoa yang disebabkan menurunnya level susu skim sehingga akan menurunkan motilitas spermatozoa. Selain itu air kelapa saja tidak mampu melindungi spermatozoa dari temperatur rendah, oleh karena itu perlu ditambah dengan susu skim. Sedangkan pada perlakuan P1 dengan level susu skim yang lebih tinggi dari P2, lama simpan sperma justru lebih rendah hal ini diduga karena terlalu tingginya level susu skim sehingga akan mengganggu metabolisme spermatozoa, yang mengakibatkan menurunnya motilitas spermatozoa. Lama simpan sperma pada penelitian ini sedikit lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Siregar dan Hamdan (2004) yang menggunakan bahan pengencer air kelapa dan sitrat kuning telur, dimana dihasilkan lama simpan 2,33±0,58 hari.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kombinasi antara susu skim dan air kelapa dapat digunakan sebagai bahan pengencer sperma kambing Peranakan Ettawa. Kombinasi 15% susu skim dengan 85% air kelapa memberikan lama simpan sperma yang paling baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afiati, B.Tappa, dan Djuarsawidjaja. 2003. Pengaruh Perbandingan Kuning Telur dan Air Kelapa terhadap Daya Tahan Hidup (Viabilitas) Spermatozoa Sapi Hasil Pemisahan. *Media Peternakan* 26(3):82-87
- Bearden, H.J. and J. W. Fuquay. 1997. *Applied Animal Reproduction* fourth edition. Prentice Hall. United States of America.
- Bearden, H. J., J.W. Fuquay, and S.T. Willard, 2004. Sperm processing, storage, and handling. In: *Applied Animal Reproduction*, 6<sup>th</sup> edition, Prentice-Hall Inc., New Jersey.



- Budisatria, I.G.S. and K.A. Santosa, 2009. Germ Plasm of Goats in Indonesia. Faculty of Animal Science. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Chemineau, P., Y. Cagnie. Y. Guerin. P. Orgeur and J. C. Vallet. 1991. Training Manual on artificial Insemination in Sheep and Goat. Food and Agricultural Organization of The united Nations. Rome.
- Evans, G dan W. M. C Maxwell. 1987. Salamon's Artificial Insemination of Sheep and Goats. Butterworth Pty Ltd. Victoria.
- Jainudeen, M. R. dan E. S. E. Hafez. 1993). Sheep and Goats. In: Reprpdution in Farm Animals. 6 th, E. S. E. Hafez, ed. Lea and Febiger, Philadelphia. pp. 330-340.
- Garner, D.L. and E.S.E. Hafez. 2000. Spermatozoa and seminal plasma. In: Reproduction in Farm Animals. B.Hafez/E.S.E. Hafez. (Ed.) 7<sup>th</sup> Ed. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia. P: 165-167.
- Gomes, W., 1977. *Artificial Insemination*. In: Reproductive in Domestic Animals. H.H. Cole and P.T Cupps, eds. Academic Press. New York. San Fransisco. London. p. 265.
- Hill, M. 2008. Spermatozoa capacitation. UNSW Embryology. University of New South Wales, Sydney, Australia. <http://embryology.med.au/people.htm>, [www. Wikipedia. Com/UNSW Embryology](http://www.Wikipedia.Com/UNSW_Embryology) ISBN: 978 0 7334 2609 4.
- Noor, A.S. 1998. Pengaruh Bahan Pencuci Sperma Terhadap Motilitas *Speramtozoa* Dengan Lama Penyimpanan Yang Berbeda Pada Kambing Peranakan Ettawa. Skripsi S-1, Fak. Peternakan UGM. Yogyakarta
- Partodihardjo, S. 1992. Ilmu Reproduksi Hewan. Mutiara Sumber Widya. Jakarta.
- Rachmawati, L. 2010. Perbandingan Kuantitas dan Kualitas Sperma Kambing Kacang, Kejobong dan Peranakan Ettawa. Skripsi S-1, Fak. Peternakan UGM. Yogyakarta.
- Siregar, T.N. dan Hamdan. 2004. Evaluasi daya tahan hidup spermatozoa kambing Peranakan Ettawah dalam beberapa pengencer sederhana
- Sunardi. 1989. Karakteristik Semen Kambing Peranakan Ettawa dan Lama Daya Hidup Spermatozoa dalam Pengencer Kuning Telur Sitrat. Bulletin Peternakan. 1: 19-22.
- Toelihere, M. R. 1985. Fisiologi Reproduksi pada Ternak. Angkasa Bandung. Bandung.
- Toelihere, M. R. 1993. Inseminasi Buatan pada Ternak. Angkasa Bandung. Bandung.
- Yeste, M., M. Briz, E. Pinart, S. Sancho, N. Garcia-Gil, E. Badia, J. Bassols<sup>a</sup>, A. Pruneda, E. Bussalleu, I. Casas and S. Bonet. 2008. Hyaluronic acid delays boar sperm capacitation after 3 days of storage at 15 °C. J. Anim Reprod Sci. Volume 109, Issues 1-4, P.: 236-250.

---

## **EFEKTIVITAS PUPUK ORGANIK CAIR USB SUPLEMENTASI HERBAL TERHADAP PRODUKTIVITAS RUMPUT GAJAH**

**Sufiriyanto, Sri Hastuti, dan Endro Yuwono**  
**Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman**

### **ABSTRAK**

Penelitian ini dilaksanakan di Eksperimental Farm, membuat pupuk organik cair dari urine sapi betina bunting difermentasi dengan penambahan herbal (buah nanas, temulawak dan mengkudu). Untuk mengetahui uji kualitas dilakukan uji pada produktivitas rumput gajah. Proses teknologi pembuatan dimulai koleksi urine sapi bunting masing-masing 60 liter. P(0) tanpa perlakuan, P(1) urine ditambah buah nanas sebanyak 6 kg, P((2) urine 60liter ditambah buah nanas 6 kg dan temulawak seberat 6 kg dan P(3) urine ditambah buah nanas, temulawak dan mengkudu masing-masing 6 kg, diaduk setiap hari sampai tidak mengalami fermentasi. Diuji keberhasilannya dengan eksperimental Rancangan Acak Lengkap dilanjutkan Uji beda nyata jujur produktivitas rumput gajah Penelitian dengan tiga perlakuan, aras dosis 0.5ml, 1,5ml dan 4,5ml per liter air, ulangan 3 kali per unit dan setiap unit berisi 5 stek tanaman. Variabel yang diamati meliputi : kandungan protein kasar, serat kasar, produksi bobot basah, produksi bobot kering, imbangan daun dan batang, tinggi tanaman dan jumlah tunas anakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemupukan pupuk organik cair urine sapi bunting dengan suplemntasi herbal menunjukkan produktivitas optimal 38 ton/ha ( $P<0,05$ ) pada pupuk organik cair suplementasi nanas (R3) dosis 4,5 ml/liter air selanjutnya R7, R9, R4, RR5 dan R8

Kata kunci : pupuk organik cair, urine, produktivitas, tinggi tanaman, tunas anakan,rumput gajah

### **PENDAHULUAN**

Eksperimental Farm Fapet berfungsi untuk mendukung program Tri Darma Perguruan tinggi, mempunyai luas lahan 3,6 Ha, lahan rumput 3 ha, lokasi kandang ternak 0,4 ha, ternak sapi perah 22 ekor laktasidengan produksi sebanyak 180 liter /hari, sapi potong sebanyak 130 ekor, kambing 15 ekor dan domba 8 ekor, ayam 5000 ekor dan unit pelayanan meliputi penelitian, kunjungan anak PAUD/TK sebanyak 1890 orang/tahun, anak siswa SD sekitar 400 orang, siswa SMP sekitar 200 orang dan SMA sekitar 150 orang. Sedangkan untuk praktikum mahasiswa peternakan sebanyak 1100 orang/tahun dan kunjungan masyarakat atau kelompok peternak sebanyak 135 orang.tahun.

Program pengembangan Eksperimental selama tiga tahun yaitu, pengolahan limbah padat (tahun pertama), pengolahan limbah cair (tahun ke 2) dan peternakan berwawasan ramah lingkungan. Pada tahun 2011 Eksperimental Farm sudah meneliti tentang pengolahan limbah membuat biogas menjadi konversi listrik dan pembuatan pupuk granul yang ditelitikan pada rumput gajah, dilanjutkan tahun 2012 dilaksanakan penelitian pupuk cair organik dari urine sapi bunting dengan metode nanometer (bekerjasama dengan Bapak Mutaqin Kudus). Adanya kunjungan kelompok peternak dan Petugas Lapangan Pemalang dan peternak yang lain menyampaikan bahwa pupuk cair yang banyak diperlukan dilapangan adalah yang dengan metode alami dan berfungsi ganda atau pupuk cair merangkap anti insektisida atau anti bakterial dan atau anti tikus.Hal ini juga disampaikan oleh PPL Tulungagung, bahwa di sana sudah marak menggunakan urine fermentasi digunakan untuk pupuk padi, sebagai pupuk organik insektisida.

Pengusul peneliti bermaksud untuk membuat pupuk cair organik bahan dasr urine sapi bunting umur 4-6 bulan., ditambah rimpang temulawak dan buah mengkudu, sesuai dengan penelitian yang pengusul tahun 2003, 2007, 2008 dan 2009. Untuk mengurai bau amoniak urtine digunakan buah nanas, dibiarkan satu minggu kemudian ditambahkan temulawak (*Curcumae xanthoriza*) dan mengkudu (*Morinda citrifolia*). Dengan harapan, kandungan flavanoid dan sesquiterpentenoid temulawak dan kandungan kimiawi fenol buah mengkudu yang matang dapat berfungsi sebagai insektisida, pengujian kualitas pupuk cair organik USB diuji pada produktivitas rumput gajah

## **METODE PENELITIAN**

### Materi dan bahan penelitian

Rencana penelitian dibagi tiga kelompok , yaitu koleksi cairan sludge (1), koleksi nanas, temulawak dan mengkudu (2) proses pembuatan pupuk cair(3)., uji kualitas pupuk cair untuk NPK (4) dan uji produktivitas rumput gajah (5)

### Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental, dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), Adapun macam perlakuan yang diterapkan adalah sebagai berikut :

Ro= kontrol

R1 = Pupuk cair organik nanas dosis 0,5 ml/liter

R2 = Pupuk cair organik nanas dosis 1,5 ml/liter

R3 = Pupuk cair organik nanas dosis 4,5 ml/liter

R4 = Pupuk cair organik nanas + temulawak dosis 0,5 ml/ liter

R5 = Pupuk cair organik nanas + temulawak dosis 1,5 ml/liter

R6 = Pupuk cair organik nanas + temulawak dosis 4,5 ml/liter air

R7 = Pupuk cair organik nanas + temulawak + mengkudu dosis 0,5 ml/ liter

R 8 = Pupuk cair organik nanas + temulawak + mengkudu dosis 1,5 ml/liter

R 9 = Pupuk cair organik nanas + temulawak + mengkudu dosis 4,5 ml/liter

Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 (tiga) kali, penyemprotan ditujukan pada batang daun rumput gajah, dilaksanakan satu kali per dua minggu

### Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam (anova), bila terdapat pengaruh perlakuan dilanjutkan dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) dengan model matematis sebagai berikut (Steel dan Torrie, 1993) :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

$Y_{ij}$  : Nilai pengamatan

$\mu$  : Nilai tengah populasi

$\alpha_i$  : Pengaruh karbohidrat fermentabel dan bakteri asam laktat ke i

$\varepsilon_{ij}$  : Pengaruh galat percobaan

### **Prosedur Cara Penelitian**

- Koleksi urine sapi perah betina bunting
- Koleksi nanas, temulawak dan buah mengkudu
- Membuat pupuk cair organik
- Persiapan lahan rumput gajah, penanaman rumput gajah
- Penyemprotan tanaman rumput gajah
- Pemanenan rumput gajah
- Analisis kualitas rumput gajah

Adapun variabel yang diamati adalah :

- Produksi rumput gadjah
- Kandungan Protein kasar

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pupuk organik cair**

Pembuatan pupuk cair organik dimulai dari koleksi urine sapi bunting umur 6 bulan, disimpan kedalam jerigen untuk dilakukan pembuatan pupuk organik cair masing-masing 60 liter (P0,P1,P2 dan P3) Pada waktu pembuatan pupuk bertahap pertama urine 60 liter ditambah nanas 6 kg untuk P1,P2 dan P3 setelah urine dibiarkan 2 minggu , kedua ditambahkan temulawak sebanyak 6 kg untuk drum P2 dan P3, fermentasi selama 2 minggu, selanjutnya ketiga penambahan buah mengkudu 6 kg untuk drum P3, ditunggu sampai fermentasi selesai dengan tanda tidak ada panas, tutup drum tidak cembung dan pupuk menjadi dingin atau ditumbuhi belatung. Setelah pupuk organik cair herbal jadi , dilakukan analisis pupuk cair di Fakultas Pertanian bagian Laboratorium Sumber Daya Lahan/Ilmu tanah (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil analisis pupuk organik cair

Parameter	Satuan	P0	P1	P2	P3	Permentan 2011
Karbon organik	%	2,165	2,322	2,014	2,387	>6
Nitrogen total	%	0,315	0,290	0,367	0,313	3 - 6
C/N ratio	%	6,87	8,01	5,49	7,63	
Bahan organik	%	3,733	4,003	3,472	4,115	
pH H2O	%	4,41	3,98	4,05	4,04	4 - 9
P2O5 total	%	0,133	0,113	0,074	0,075	3 - 6
K2O total	%	0,723	0,697	0,729	0,674	3 - 6

Keterangan :

P0 urine kontrol tanpa herbal

P1 urine ditambah nanas

P2 urine ditambah nanas dan temulawak

P3 urine ditambah nanas, temulawak dan mengkudu

Berdasarkan hasil diatas menunjukkan bahwa pupuk cair urine sapi bunting suplemen nanas , temulawak dan mengkudu mempunyai pH standart dan K2O total sebesar 0,729 lebih banyak dibanding kontrol sehingga memberikan pertumbuhan yang lebih baik . Hal ini sesuai dengan Rinsema (1983) yang menyatakan bahwa tanaman akan tumbuh optimal pada sekitar netral sesuai dengan jenis tanamannya dan apabila ph rendah kurang dari 5 tanaman tumbuh kurang baik. Sedangkan Syarif (1989) menyatakan bahwa tanaman tumbuh optimal dengan ph tanah sekitar 5,5 sampai 7,5 Sedangkan. Pemanenan rumput pada umur 91 hari, atau rumput menjelang berbunga sedikit mundur, hal ini dikarenakan kurangnya air pada umur 1 hari sampai 56 hari Pemotongan yang berdasarkan umur akan mempengaruhi kualitas dan produktivitas rumput, produksi rumput gajah optimal apabila dipotong umur sekitar 60 – 90 hari (Reksohadiprojo, 1994)

Pada hasil analisa pupuk cair organik urine sapi bunting suplementasi atau penambahan herbal nanas menunjukkan C/N rasio 10,01. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi C/N ratio maka semakin banyak unsur Carbon sehingga dapat meningkatkan proses fotosintesis di daun dan pertumbuhan tanaman serta dapat meningkatkan produktivitas tanaman , pada rumput gajah memberikan produktivitas seberat 70 ton per Ha dengan dosis 4,5 ml per liter air ( $P < 0,05$ ) . Sesuai dengan Amirullah (2008) yang menyatakan bahwa urine sapi bunting dapat digunakan sebagai pupuk cair, sebaiknya urine dilakukan fermentasi lebih dahulu, fermentasi menggunakan gula merah, rempah2 dan bantuan mikroba dekomposer. Selain dapat meningkatkan perangsangan pertumbuhan akar dan daun , juga dapat bersifat pembasmi hama atau pestisida untuk penyakit keriting daun akibat serangan serangga (thrip) Pada hasil analisa pupuk organik cair menunjukkan N pada suplementasi nanas lebih rendah dengan yang lainnya tetapi secara analisis menunjukkan signifikan berbeda ( $P,0,05$ ) produksi paling optimal apad R 3 atau

suplementasi nanas. Hal ini sesuai dengan Unsur N diperlukan oleh tanaman, salah satunya sebagai penyusun klorofil (Dwijoseputro, 1995). Tumbuhan menangkap cahaya menggunakan pigmen klorofil yang memberi warna hijau pada tumbuhan. Klorofil menyerap cahaya yang akan digunakan dalam proses fotosintesis meskipun seluruh bagian dalam tumbuhan yang berwarna hijau mengandung kloroplas, namun sebagian energi dihasilkan di daun (Kimball, 1983). Peranan N bagi tanaman untuk merangsang pertumbuhan, pembentukan warna hijau daun yang sangat berguna dalam proses fotosintesis. Fotosintesis merupakan proses dimana H<sub>2</sub>O dan CO<sub>2</sub> oleh klorofil dengan bantuan sinar matahari diubah menjadi zat organik karbohidrat. Tanaman 90 % dari bobot bahan keringnya terdiri dari tiga macam elemen yaitu C, H, dan O (dari udara dan air) yang ketiganya tergabung di dalam karbohidrat, hal ini berarti bobot kering tanaman sebagian besar ditentukan oleh bobot dinding selnya, yang mana dinding sel sebagian besar tersusun dari selulosa (Agustina, 1990).

Produktivitas rumput gajah meningkat akibat pengaruh unsur Nitrogen dari urine sapi bunting tersebut pada R6 (P2 urine ditambah nanas dan temulawak) dengan dosis 4,5 ml/liter air, sesuai dengan Andi Putranto (2009) yang mengatakan bahwa pupuk urine mempunyai kelebihan : mempunyai jumlah kandungan Nitrogen, fosfor, kalium dan air lebih banyak dibanding pupuk dari kotoran ternak, sebagai perangsang tumbuh, dan bau khas urine ternak dapat mencegah hama tanaman, serta urine mengandung Nitrogen 1%, fosfor 0,5%, Kalium 1,5% dan air 92%. Didalam urine sapi mengandung hormon auksin atau hormon pertumbuhan tanaman karena sapi makan rumput dan hormon auksin letaknya di pelepah daun (Sudarto, 2005)

Hasil kualitas pupuk organik cair sangat dipengaruhi cara pembuatan pupuk cair tersebut, hal ini sesuai dengan Martinsari (2010) bahwa jika limbah peternakan urin sapi diolah menjadi pupuk organik mempunyai efek jangka panjang yang baik bagi tanah, yaitu dapat memperbaiki struktur kandungan organik tanah karena memiliki bermacam-macam jenis kandungan unsur hara yang diperlukan tanah selain itu juga menghasilkan produk pertanian yang aman bagi kesehatan. Sehingga, diharapkan bahwa usaha peternakan sapi yang dilakukan merupakan usaha peternakan yang *zero waste* dan ramah lingkungan. Pupuk cair organik berada pada posisi antara pupuk organik padat dan pupuk kompos. Pupuk organik cair mempunyai keistimewaan mengandung 16 unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman, yaitu : unsur hara makro primer meliputi C, H, O dan N ; unsur hara makro sekunder meliputi Ca, S dan Mg ; unsur hara mikro meliputi Br, Cl, Cu, Mn, Zn dan Mb (Kamariah, dkk, 2008) Pemanfaatan pupuk cair dapat ditambahkan rempah2 supaya dapat berfungsi ganda sebagai pupuk dan pestisida nabati (Sirajudin, , 2006)

#### Produktivitas Rumput Gajah

Penelitian rumput gajah dimulai sejak 21 Juli 2013, dilakukan penyiraman pertama umur tanaman 17 hari, diharapkan akar sudah mulai tumbuh. Penyiraman dengan dosis 0,0 ml/l ; 0,5 ml/l; 1,5ml/l dan 4,5ml/l, setiap unit berisi 5 tanaman, setiap tanaman disiram air pupuk cair sebanyak 1 liter. Penyiraman dilaksanakan setiap minggu karena musim kemarau, apabila musim hujan penyiraman dilakukan setiap 2 minggu sekali, karena musim kemarau maka penyiraman dilakukan 3X dalam satu minggu. Hasil panen rumput gajah yang biasanya 60 hari sampai 90 hari defoliasi pertama ternyata mundur sampai 112 hari, dalam arti rumput gajah dipanen setelah tinggi sekitar 1,5 meter bahkan sudah ada yang mencapai 2 meter lebih. Hal ini sesuai dengan Sumarsono dkk (2006) yang menyatakan bahwa produktivitas dan nilai gizi rumput gajah dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya faktor umur dan faktor kesuburan tanah (Dhalika, dkk., 2005)

Hasil analisa menunjukkan bahwa produktivitas optimal pada rumput gajah yang diberikan pupuk cair urine sapi bunting dengan suplementasi nanas dosis 4,5 ml/liter air. Produksi rumput gajah per unit sebanyak 70 ton/ha, sesuai dengan Reksohadiprodjo (1994) yang menyatakan bahwa produksi rumput gajah pada interval pemotongan 60-90 hari adalah 62-72 ton/ha, diperkirakan penambahan nanas berhasil membantu merombak protein sehingga terlihat kandungan Nitrogen sebanyak 0,290% sedangkan kontrol sebanyak 0,315%. Buah nanas (*Ananas comosus* (L) Merr mempunyai efek sebagai

anti inflamasi, antioksidan, anti inflamasi, antibakteri dan antifungi. Mengandung zat aktif vitamin A, vit C, Calcium, Phospor, Mg, Fe, Na, K, dextraosa, sukrosa, enzim bromelin, saponin, flavonoid dan polifenol. Saponin berefek anti fungi, antibakteri, anti inflamasi dan efek sitotoksik sedangkan flavonoid bersifat anti bakteri, antifungi, anti viral, anticancer dan antioksidan, untuk polifenol berfungsi sebagai antiinflamasi, antifungi, antibakteri, anticancer dan antioksidan. Hal ini sesuai juga dengan Harjadi (1993) yang mengatakan bahwa produktivitas rumput dipengaruhi oleh faktor vegetatif atau pertumbuhan karena pada waktu tanaman tumbuh sangat membutuhkan unsur karbohidrat, apabila karbohidrat berkurang maka pembelahan sel menjadi lambat maka perkembangan sel tanaman menjadi lambat. Unsur Nitrogen berfungsi untuk pertumbuhan dan pembentukan sel vegetatif, meningkatkan pertumbuhan tanaman, menyehatkan pertumbuhan daun, meningkatkan kadar protein dalam tubuh tanaman, meningkatkan kualitas tanaman penghasil daun serta meningkatkan mikroorganisme dalam tanah

Hasil penelitian menunjukkan produktivitas cukup optimal pada pupuk organik cair dengan suplementasi nanas, temulawak dan mengkudu (R7 dan R9) dengan produksi rumput basah sebesar 50 ton/ha, hal ini dikarenakan kandungan kimiawi temulawak (fitokimiawi) kurkuminoid (kurkumin, desmetoksikurkumin), minyak atsiri (Kamfer, sikloisopren, mirsen, p-tolilmetilkarbonol) dan xantorida, dimanfaatkan untuk peningkatan nafsu makan (Sirait, 1983 ; Atih, 1993), sebagai kolagoga, menetralkan racun atau hepatotoksik dan untuk mengobati penyakit hati (Dalimarta, 2000 ; Sujono, 1993) Minyak atsiri (thymol dan carvacral) berfungsi sebagai anti bakteri, anti oksidan, anti sitotoksik, penghambat pertumbuhan sel kanker dan antikoksidosis (Gill, 1999). Sedangkan Atih (1993) mengatakan bahwa rimpang temulawak mengandung air sekitar 75 %, karbohidrat 29-34% dan minyak atsiri 6-10 % dan pigmen kurkuminoid sekitar 0.02-2% (kurkumin sekitar 50-71% dan desmetoksikurkumin sekitar 29-41%) Kurkumin dapat mencegah Flu burung karena bersifat antisitokin, sedangkan ayam yang terinfeksi Flu burung terjadi peningkatan sitokin (Nidom, 2005). Sedangkan Sumardi dan Lasmono (2006) mengatakan ekstrak rempah (temulawak, temu ireng, jahe, cabe jawa) dan buah maja dapat untuk menanggulangi virus dari Flu burung

Sedangkan produktivitas baik ( $P < 0.05$ ) terjadi pada R7 pemberian penambahan mengkudu pada pupuk organik cair dikarenakan mengkudu bersifat antiviral, anti bakterial dan antikanker. Hal ini sesuai dengan penelitian Sufiriyanto dkk (2002) bahwa pemberian ekstrak mengkudu dan temulawak 10 % b/v pada ayam broiler dapat menurunkan kolesterol dan meningkatkan titer antibodi terhadap penyakit ND (Pramono et al., 2002), menekan angka kematian atau mortalitas dan menekan konversi pakan (Guritno, et al., 2002), secara kualitatif memberikan hasil positif pada gambaran darah (nilai vital hematologis) yaitu jumlah sel darah merah dan kadar hemoglobin (Sufiriyanto dan Indradji, 2002) Sedangkan pemberian ekstrak mengkudu dosis 1 g per liter dan probiotik 1 ml per liter air minum dapat meningkatkan indeks produksi dan sebagai imunostimulator penyakit ND (Sufiriyanto dan Indradji 2006), ekstrak temulawak dan kunyit dapat meningkatkan titer kekebalan AI (Sufiriyanto dan Indradji, 2007)

### **Kandungan Protein kasar**

Protein kasar hasil analisis menunjukkan optimal pada pupuk organik cair dengan suplementasi buah nanas pada dosis 4,5 ml/liter air, karena C/N rasio menunjukkan 8,01. Hal ini sesuai dengan Isroi (2009) yang menyatakan bahwa pemupukan tanaman dengan unsur Nitrogen dan pospor akan mempercepat pertumbuhan bagian vegetatif tanaman, meningkatkan pertumbuhan tanaman, menyehatkan tanaman, menyehatkan daun, meningkatkan kandungan protein dalam tanaman, meningkatkan kualitas daun serta meningkatkan unsur hara tanah. Pada penelitian pemanenan mundur 22 hari dikarenakan awal tanam musim kemarau, sehingga kandungan protein kasar tampak menurun, Hal ini sesuai dengan Tillman, dkk (1989) yang mengatakan bahwa penundaan panen selama sepuluh hari akan menurunkan protein kasar tanaman sebesar 0,87%. Sedangkan Minson (1990) mengatakan lebih lanjut bahwa semakin tua tanaman akan semakin menurun kandungan protein kasar pada daun dan batang. Selanjutnya Johnson, et al.(1973) menyatakan bahwa pada musim kemarau terjadi peningkatan kimiawi serat kasar dan selulose pada

dinding sel tanaman. Hartadi, dkk. (1990) menyatakan bahwa kandungan nutrisi yang dicerminkan dari analisis rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) bagian aerial berumur dewasa (setelah 30 hari) dalam keadaan segar yaitu 16 % bahan kering, 11,5 % protein kasar, 31,3 % serat kasar, 40,1 % BETN, 3,2 % lemak dan 15,9 % abu. Rumput gajah merupakan jenis tanaman perennial, tumbuh tegak, mempunyai perakaran dalam kuat dan berbentuk rumpun yang dapat mencapai tinggi 4 meter, serta tumbuh baik pada tanah yang subur dan lembab.

## **KESIMPULAN**

Kualitas pupuk organik cair bahan urine sapi bunting dengan suplementasi buah nanas lebih baik dibanding suplementasi temulawak dan buah mengkudu dengan C/N rasio 8,01. Produktivitas rumput gajah optimal pada pupuk organik cair dengan bahan dasar urine sapi bunting suplementasi buah nanas pada dosis 4,5ml per liter air

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Adrianto. 2010. Pertumbuhan dan Nilai Gizi Tanaman Rumput Gajah pada Berbagai Interval Pemotongan. *J. Agroland*. 17 (3) : 192 – 197.
- Agustina, L. 1990. Dasar Nutrisi Tanaman. Rineka Cipta. Jakarta.
- Amar A.L. 1991. Pengantar Pengenalan dan Budidaya Tanaman Makanan Ternak. Fakultas Ilmu-Ilmu Pertanian Universitas Tadulako. Palu
- Amar A.L. 1991. Pengantar Pengenalan dan Budidaya Tanaman Makanan Ternak. Fakultas Ilmu-Ilmu Pertanian Universitas Tadulako. Palu
- Amirullah, 2006. Pupuk cair. Diakses dari [html/cara mudah fermentasi urine sapi untuk](http://html/cara%20mudah%20fermentasi%20urine%20sapi%20untuk), pp 180 2 yahoo.co.id
- Andi Putranto, 2009. Pembuatan pupuk cair organik, [File:///d1.index.php.htm](http://d1.index.php.htm)
- Atih, 1993 Penggunaan Ekstrak Kunyit untuk infeksi bakteri saluran pencernaan Simposium Temulawak . Universitas Padjajaran. Bandung
- Dalimartha, S. 2000. Resep Tumbuhan Obat untuk Menurunkan Kolesterol. Panebar Swadaya, Jakarta
- Dhalika, T., B. Ayuningsih dan A. Budiman. 2005. Efisiensi Penggunaan Ransum Lengkap (Complete Ration) Dengan Sumber Hijauan Daun Pucuk Tebu Pada Sapi Fries Holland Jantan Muda. *J. Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan* .7.(2): 76-84 15 Mei 2012)
- Dwijoseputro, D. 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid 2. Jakarta. Gramedia.
- Gardner, F.P., R.B. Perace dan R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Indonesia University Press. Jakarta.
- Gill, C. 2000. Botanical Feed Additive. *J Feed Int*. 21 (4) : 4
- \_\_\_\_\_. 1999. Her and Plant Extract as Growth Enhancers. *J. Feed Int*. 22 (4) : 22-24
- Gonggo, B. M, B. Hermawan dan D. Anggraeni. 2005. Pengaruh Jenis Tanaman Penutup dan Pengolahan Tanah Terhadap Sifat Fisika Tanah pada Lahan Alang-Alang. *Jurnal ilmu-ilmu pertanian Indonesia*. 7(1):44-55.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo, AD Tillman. 1986. Tabel komposisi pakan Indonesia. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Isroi. 2009. Pupuk Organik Granul. <http://isroi.wordpress.com/> ((diakses 15 Mei 2012)
- Kamariah. 2009. Kombinasi Limbah Pertanian dan Peternakan sebagai Alternatif Pembuatan Pupuk Organik Cair Melalui Proses Fermentasi Aerob. [Htp/53@yahoo.com](http://53@yahoo.com)

- Kristanto, B. A, R. Kurniantono, dan D.W. Widjajanto. 2009. Karakteristik Fotosintesis umput Gajah (*Pennisetum purpureum*) dengan Aplikasi Pupuk Organik Guano. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang
- Lamb.J.F.S.,C.C. Sheaffer, and D.A. Samac. (2003) Alfalfa: Population Density and Harvest Maturity Effect on Leaf and Stem in Alfalfa. *Agronomy Journal*. Vol.95. P: 635-641
- Minson,D.N. 1990. The Chemical Composition and Nutritive Value of Tropical Grasses.Tropical Grasses. Food and Agricultural Organization of TheUnited Nation. Roma
- Murty, K.S., and G. Sahu. 1987. Impact of Low Ligh Stress on Growth and Yieldof Rice.p. 94.in S.K. Dey and M.J. Baig (Eds), pp 94. Weather and Rice,Proc. International Workshop on impact of Weather Parameters on Growth and Yield of Rice. IRRI. Los Banos. Phillipines.
- Ni Ketut Sari, 2009. Produksi Bioethanol dari Rumput Gajah Secara Kimia.JurnalTeknik imia,Vol.4.No.1
- Nur Hidayat, 2010. Aplikasi Pupuk Organik Cair Terhadap Produksi Bahan Kering, kandungan Protein Kasar, dan Serat Kasar Rumput Gajah Varietas Thailand. *Jurnal Ilmiah Inkoma*, Volume 21. Nomor 3.
- Poniman dan Mujiono (2004) Bertanam Rumput Gajah. Balai Pustaka . Jakarta
- Pramono. , 2002. Pengaruh Pemberian Ekstrak Mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan temulawak (*Curcumae xanthoriza*) terhadap Jumlah Limfosit dan Titer Kekebalan ND pada Ayam Niaga Pedaging
- Purbajati ED, S Anwar, S Widyati, dan F Kusmiyati. 2008. Kandungan Protein dan Serat Kasar Rumput Benggala (*Panicum Maximum*) dan Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum*) Pada Cekaman Stres Kering. *Animal Production*. 11(2) 109-115
- Reksohadiprodjo,S. 1988. Pakan Ternak Gembala. BPFE. Yogyakarta
- Rinsema, W.T. 1983. Pupuk dan Cara Pemupukan. Bhatara Karya Aksara. Jakarta. Hal: 23-24
- .Syarief,S. 1989. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana . Bandung. Hal:3
- Siregar, M. E. 1996. Produksi dan Nilai Nutrisi Tiga Jenis Rumput Pennisetum dengan Sistem Potong Angkut. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Ruminansia*. Jilid. I. Pusat
- Siregar, M. E. 1989. Produksi dan Nilai Nutrisi Tiga Jenis Rumput Pennisetum Dengan Sistem Potong Angkut.*Prosiding Pertemuan Ilmiah Ruminansia*. Jilid. I. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor.
- Soebarinoto. 2003. Substitusi Urea dengan Bokasih Terhadap Produksi Rumput Raja. *Jurnal Protein*. Nomor 19 : 1259-1266.
- Sofyan, L. A., L. Abunawan, E. B. Laconi, A. D. Hasjmi, N. Ramli, M. Ridla dan A. D. Lubis. 2000. Pengetahuan Bahan Makanan Ternak. Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Sufiriyanto, Indradji M dan Prayitno, 2002. Penggunaan Ekstraks Rimpang Temulawak dan Buah Mengkudu Untuk Meningkatkan Kualitas Kolesterol dan Trigliserida Darah Ayam Pedaging.-dipublikasikan di Media Kedokteran Hewan, UNAIR, Surabaya.
- Sufiriyanto dan Indradji. M. 2005. Efektivitas Pemberian Ekstrak mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan Probiotik terhadap Produktivitas dan Titer Kekebalan ND Pada Ayam Niaga Pedaging
- Sufiriyanto dan Indradji, 2006. Uji Coba Lapang Efektivitas Vaksin Avian Influenza (Flu Burung) Pada Ayam Kampung di Kabupaten Banyumas (Laporan Penelitian)
- Sufiriyanto dan M. Indradji. 2006. Efektivitas Vaksinasi AI (Flu Burung) pada Ayam Petelur Pasca Wabah di Kab. Banyumas.



- Sumarsono,S. Anwar,S Budiyanto, D Permatasari dan D>W.Widjajanto, 2006. Penampilan Rumput Gajah (Pennisetum Purpureum) dan Kolonjono (Panicum muticum) pada Lahan Salin yang diperbaiki dengan Aplikasi Pupuk Urea dan Organik. Seminar Nasional Pengembangan Usaha Pembibitan Ternak. Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Sumarsono. 2006.Peranan Pupuk Organik untuk Perbaikan Penampilan dan Produksi Hijauan Rumput Gajah Pada Tanah Cekaman Salinitas dan Cekaman Kemasaman. Fakultas peternakan Universitas Diponegoro. Semarang
- Sirajuddin,S.Rohani,I.Rasyid<sup>1</sup>Proses Adopsi Pembuatan Pupuk Cair Dari Urine Sapi Oleh Kelompok Ternak Sapi Potong di Kabupaten Sinjai, Propinsi Sulawesi Selatan (Naskah Publikasi, Universitas Muhamadiyah Malang)
- Taiz,L and E.Zeiger. 1998. Plant Physiology. Sinauer Associates. Inc. Publisher, Sunderland. Massachussetts
- Tillman,A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan Lebdosukojo.1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gajah Mada University Press. Yogyakarta

---

## KARAKTERISTIK KIMIA DAN MIKROBIOLOGI KEFIR SUSU KAMBING DENGAN KONSENTRASI BIJI KEFIR DAN LAMA FERMENTASI BERBEDA

Triana Setyawandani, Mardiaty Sulistyowati, Zuhry Arbangi, dan Farid Dimiyati  
Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto  
Jl. Dr Suparno, Kampus Karangwangkal Purwokerto

### ABSTRAK

Kefir merupakan produk minuman fungsional yang memiliki karakteristik sensori yang menyegarkan, rasa asam dan sedikit bersoda. Tujuan penelitian adalah mengetahui pengaruh penambahan biji kefir dengan konsentrasi dan lama fermentasi yang berbeda untuk mendapatkan kefir dengan karakteristik kimia dan mikrobiologi yang baik. Materi penelitian berupa susu kambing PE sebanyak 24 liter dan biji kefir. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial. Sebagai faktor pertama adalah konsentrasi biji kefir yaitu : (A1 : 1 %; A2: 3 % dan A3: 5%) dan faktor kedua adalah lama fermentasi (B1: 8 jam dan B2:16 jam). Peubah yang diukur adalah pH; kadar asam laktat; kadar alkohol; jumlah mikroba dan jumlah bakteri asam laktat (BAL). Hasil penelitian menunjukkan persentase biji kefir berpengaruh nyata  $P < 0.05$  terhadap kadar alkohol kefir tetapi tidak berpengaruh tidak nyata ( $P > 0.05$ ) terhadap pH, kadar asam laktat, jumlah mikroba dan jumlah BAL. Lama fermentasi berpengaruh nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap pH, kadar asam laktat dan kadar alkohol tetapi berpengaruh tidak nyata ( $P > 0.05$ ) terhadap jumlah mikroba dan BAL kefir. Kesimpulan penelitian adalah penggunaan konsentrasi biji kefir sampai dengan taraf 5 % menghasilkan pH, kadar asam laktat, jumlah mikroba dan BAL yang sama, tetapi mampu meningkatkan kadar alkohol sampai dengan 0,33 %. Semakin lama fermentasi sampai dengan 16 jam menurunkan pH, meningkatkan kadar asam laktat dan kadar alkohol, tetapi tidak meningkatkan jumlah mikroba dan BAL kefir susu kambing.

Kata kunci : biji kefir, lama fermentasi, pH, alkohol, BAL

### PENDAHULUAN

Trend konsumsi pangan fungsional berkembang seiring dengan peningkatan kesadaran konsumen akan perubahan pola pangan yang sehat dan teratur. Pangan fungsional disamping mempunyai nutrisi dasar juga memiliki peran fisiologis dan dikonsumsi layaknya makanan. Kefir merupakan salah satu produk fermentasi yang termasuk dalam katagori minuman fungsional. Beberapa peneliti telah membuktikan manfaat kefir bagi kesehatan antara lain : sebagai antitumor (Medrano *et al.*, 2008 ); memiliki aktivitas antimikroba (Vinderola *et al.*, 2005); antiinflamasi dan anti alergi (Rodrigues *et al.*, 2005).

Kefir merupakan produk fermentasi dengan menggunakan biji kefir sebagai starter ke dalam susu, komposisi biji kefir terdiri dari bakteri asam laktat dan yeast. Hasil fermentasi kefir akan menghasilkan produk yang mengandung asam laktat, karbondioksida, etanol, asetaldehid, diasetil dan asetoin yang berkontribusi terhadap flavor dan aroma kefir yaitu rasa asam, menyegarkan dan sedikit, bersoda (Beshkovaa, *et al.* 2003).

Kualitas kefir sangat beragam, karena biji kefir yang digunakan mempunyai jenis mikroflora heterogen. Kefir yang dihasilkan akan memiliki karakteristik fisikokimiawi dan mikrobiologi yang khas, biji kefir asal brazilia akan menghasilkan Brazilian kefir (Malgahaes *et al.*, 2011) dengan karakteristik khas, demikian juga Tibetan kefir (Jing li *et al.*, 2011) dan Taiwan kefir. Tetapi secara umum komposisi mikroflora biji kefir 80-90 % terdiri dari asam laktat dan 10-17 % adalah yeast (Tamimi *et al.*, 2006).

Menurut FAO/WHO (2002) Persyaratan kefir sebagai produk susu fermentasi adalah sbb: kadar protein min 2.7 g/100 g, lemak min 1.5 dan 2.0 g/100 gr; tingkat keasaman min 0.6 ml/100 ml; jumlah bakteri (tidak spesifik) dalam 1 g dan yeast min  $10^2$  cfu/g. Mikroflora khas terdiri dari bakteri dan yeast yaitu : *Lactobacillus kefir*, *Lactococcus spp.*, *Leuconostoc spp.*, *Acetobacter spp*, *Lactosa* yang memfermentasi yeast dan yeast (Codex STAN 243-2003)

Selain asal biji kefir, konsentrasi biji kefir juga akan mempengaruhi kualitas produk kefir yang dihasilkan. Penggunaan biji kefir yang ditambahkan dalam susu tidak distandarkan jumlahnya, karena masing-masing biji kefir memiliki komposisi mikroflora tidak sama. Beberapa peneliti telah melakukan dengan menggunakan kisaran 1 (Sawitri 2011) sampai 5 % untuk mendapatkan kefir dengan kualitas yang baik (Chen *et al* 2005). Selama proses fermentasi kefir, terjadi perubahan spesifik yang antara lain : terjadi penurunan pH (tingkat keasaman), konsistensi produk mengental karena mikroflora dalam biji kefir tumbuh dan berkembang dan terbentuk flavor dan aroma segar. Umumnya proses fermentasi kefir berlangsung selama 24 jam pada suhu ruang. Proses fermentasi dapat dimodifikasi dengan cara memperpendek atau memperpanjang masa inkubasi yang dilakukan dengan tujuan tertentu. Penggunaan konsentrasi biji kefir yang berbeda pada proses fermentasi yang berbeda akan menghasilkan kefir dengan kualitas berbeda ditinjau dari karakteristik kimia dan mikrobiologisnya. Oleh karenanya tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penambahan biji kefir pada berbagai konsentrasi dengan lama fermentasi yang untuk mendapatkan kefir dengan karakteristik kimia dan mikrobiologi yang baik.

## **METODE PENELITIAN**

Materi penelitian berupa susu kambing PE sebanyak 24 liter, biji kefir Media MRSA (*de Man Rogosa Sharp Agar*), dan MRSB (*de Man Rogosa Sharp Broth*). Peralatan yang digunakan meliputi peralatan untuk membuat kefir, seperangkat alat pengujian organoleptik, oven, tabung kaca, pH meter (Hanna),

### **Rancangan Penelitian**

Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan rancangan percobaan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial (Steel and Torrie, 1996). Perlakuan terdiri dari 6 kombinasi, sebagai faktor pertama adalah konsentrasi biji kefir A (A1 : 1 %; A2: 3 %; A3: 5%) dan faktor kedua adalah lama fermentasi (B1: 8 jam dan B2:16 jam), masing-masing perlakuan diulang 4 kali.

### **Analisis data**

Data yang diperoleh akan dianalisis secara statistik dengan analisis sidik ragam (ANOVA). Uji lanjut Duncan dilakukan dengan menggunakan SPSS versi 17.0 dengan toleransi kesalahan ditetapkan pada level 5%.

### **Prosedur pembuatan kefir**

Susu kambing dipasteurisasi pada suhu 72°C selama 15 detik, kemudian didinginkan sampai mencapai suhu 20 - 28°C. Selanjutnya biji kefir dimasukkan sesuai dengan perlakuan (A1, A2 dan A3) dan lama fermentasi (8 dan 16 jam). Setelah diinkubasi, kefir disaring dengan menggunakan kain saring.

### **Pengukuran peubah**

**pH kefir.** Nilai pH kefir diukur dengan menggunakan elektroda kaca pH-meter (Hanna Instrument). Pengukuran pH kefir dilakukan secara langsung dengan mencelupkan sensor pH kedalam cairan kefir (AOAC, 2005).

**Total alkohol kefir.** Sebanyak 25 ml sampel ditambahkan 50 ml aquades kemudian dimasukkan dalam labu destilasi. Dalam wadah penampung diisi 25 ml aquades. Destilasi dilakukan sampai volume di wadah penampung terisi 50 ml (James, 1995).

### **Titration asam laktat kefir**

Kadar asam laktat diukur dengan metode Mann's Acid Test (Sudarmadji *et al.*, 1997). Rumus yang digunakan adalah Asam laktat=(volume NaOH yang dipakai xN NaOH x 0.09)/(Bobot sampel) x 100%.

### **Jumlah mikroba kefir**

Sampel sebanyak 1 ml dari pengenceran yang diinginkan dipipet secara aseptik. Suspensi sampel (pengenceran 10<sup>-1</sup>) dipipet sebanyak 1 ml ke dalam 9 ml larutan *Butterfield's phosphate-buffered* steril diperoleh pengenceran 10<sup>-2</sup> dan dengan cara yang sama dibuat pengenceran 10<sup>-3</sup>, 10<sup>-4</sup> dan seterusnya

sampai pada tingkat pengenceran yang diinginkan (diharapkan hasil pemupukan didapat 25 – 250 koloni). Sampel pada tingkat pengenceran yang sesuai, dipipet sebanyak 1 ml secara aseptik dan dipupukkan ke dalam cawan steril (duplo), dituangkan PCA dan digoyangkan supaya rata selanjutnya diinkubasi suhu 37°C/24 jam. Pengamatan jumlah koloni yang tumbuh dengan menggunakan *colony counter* dihitung sebagai total mikroba.

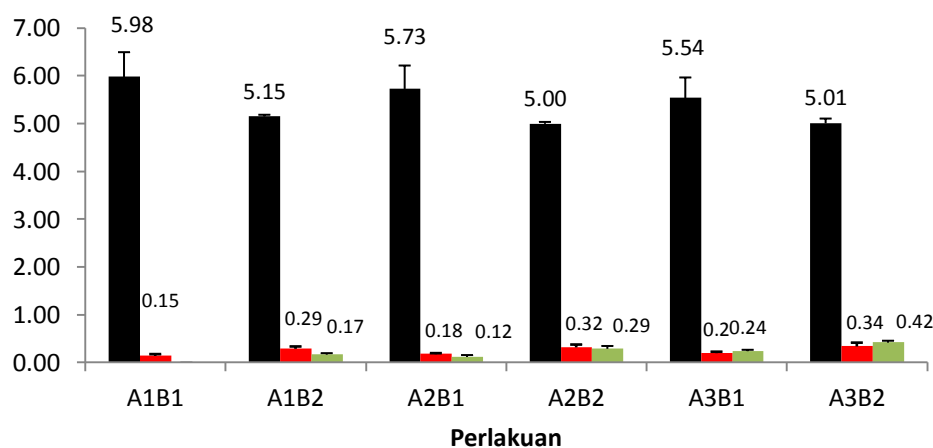
#### Jumlah BAL

Sampel kefir dihomogenkan dalam *stomacher* selama tiga menit. Homogenat diambil sebanyak 1 ml dan dilakukan pengenceran desimal hingga 10<sup>8</sup>. Sampel dari tiga pengenceran tertinggi diambil sebanyak 1 ml secara aseptis dan dimasukkan ke dalam cawan petri steril. Sampel dituang dengan media MRSA dan diinkubasi suhu 37°C selama 48 jam. Penghitungan total BAL dihitung dengan metode BAM (2001).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik kimia kefir susu kambing

Proses fermentasi menyebabkan terjadinya penurunan pH susu segar, aktivitas mikroba penghasil asam menyebabkan pH susu menjadi asam. Kadar asam laktat merupakan hasil metabolit bakteri penghasil asam laktat. Rataan nilai pH dan kadar asam laktat terdapat pada gambar 1.



Gambar 1. Rataan nilai pH, kadar asam laktat dan alkohol kefir susu kambing pada konsentrasi biji kefir dan lama fermentasi berbeda.

### pH kefir susu kambing

Lama inkubasi pada proses fermentasi kefir mempengaruhi pH yang dihasilkan. Pada fermentasi kefir 8 jam nilai pH 5.75 dan pada fermentasi 16 jam, pH kefir mengalami penurunan sampai 5.05. Penurunan pH terjadi karena pemecahan laktosa oleh bakteri asam laktat pada proses fermentasi berlangsung. Nilai pH yang dihasilkan pada masa inkubasi 16 jam lebih rendah dibandingkan penelitian sebelumnya oleh Haryadi dkk (2013) dengan inkubasi 16 jam dan penambahan gula 7.5-10 % menghasilkan pH 5.16-5.17. Hasil pH yang diperoleh masih lebih rendah dibandingkan karakteristik pH kefir secara umum yaitu 4.0; kadar alkohol 0.5 sampai dengan 2 % dan kadar lemak tergantung jenis susu yang digunakan (Irigoyen *et al.* 2005).

Perlakuan penambahan biji kefir dan interaksi antara lama fermentasi pada konsentrasi biji kefir 1,3 dan 5 % tidak mempengaruhi pH yang dihasilkan ( $P>0.05$ ). Biji kefir dengan konsentrasi berbeda menghasilkan tingkat keasaman yang relatif sama yaitu 5.28 sampai dengan 5.56. Hasil tersebut berbeda dengan penelitian sebelumnya oleh Irigoyen *et al* (2003) dan Irigoyen *et al* (2005) bahwa persentase biji

kefir 1 dan 5 % yang diinokulasikan pada susu mempengaruhi pH kefir yang dihasilkan selama penyimpanan.

#### Kadar Asam laktat kefir susu kambing

Asam laktat terbentuk dari proses fermentasi oleh bakteri asam laktat dengan cara memecah laktosa susu menjadi asam laktat. Pada kefir metabolit dihasilkan dari berbagai jenis bakteri asam laktat yang bersifat heterofermentatif dan homofermentatif. Bakteri dan yeast akan menghasilkan metabolit asam laktat, asetat, karbondioksida, etanol, asetaldehid, diasetil dan aseton yang berperan penghasil flavor dan aroma khas kefir (Beshkova *et al.*, 2002). Proses fermentasi dengan BAL ditandai terjadinya penurunan pH dan peningkatan kadar asam laktat yang bisa dilihat dari nilai TAT.

Hasil penelitian menunjukkan lama fermentasi (8 dan 16 jam) mempengaruhi kadar asam laktat yang dihasilkan pada kefir, tetapi konsentrasi biji kefir dan interaksi antara lama fermentasi dan konsentrasi tidak mempengaruhi jumlah asam laktat. Semakin lama fermentasi sampai dengan 16 jam, jumlah asam laktat semakin banyak dan pH semakin rendah. Asam laktat yang dihasilkan dengan lama fermentasi 8 jam mempunyai rata-rata 0.17 %, sedangkan untuk lama inkubasi 16 jam asam laktat yang dihasilkan mempunyai rata-rata 0.32 %. Hasil tersebut lebih rendah dibandingkan dengan kadar asam laktat pada Magalhaes *et al.*, (2011) yaitu 1,4 sampai 17,4 mg/ml dengan lama fermentasi 24 jam. Kefir mengandung 0,6 % asam laktat pada akhir proses fermentasi yang berlangsung selama 24 jam. Bakteri yang mendominasi untuk menghasilkan asam laktat adalah kelompok homofermentatif Farnworth (2005). Hasil penelitian masih masuk dalam persyaratan asam laktat pada produk fermentasi dalam Codex (2002) yang mensyaratkan tingkat keasaman min 0.6 ml/100 ml. Peningkatan persentase asam laktat diikuti dengan penurunan nilai pH disebabkan adanya produksi asam organik, etanol, CO<sub>2</sub> dan senyawa volatil lainnya yang dihasilkan oleh biji kefir yang digunakan (Athanasiadis *et al.*, 2004; Guzel-Seydim, *et al.*, 2000).

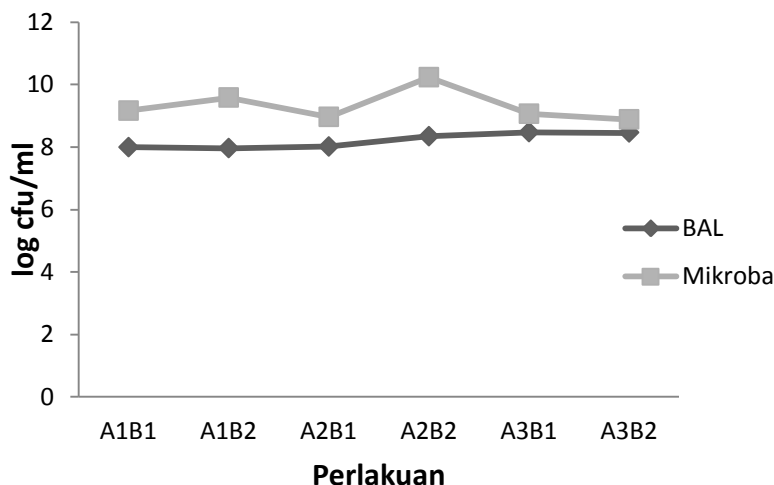
#### Kadar alkohol kefir susu kambing

Biji kefir mengandung mikroflora kompleks terdiri dari berbagai spesies bakteri asam laktat dan yeast yang bersimbiosis untuk menghasilkan karakteristik biokimia dan flavor kefir. Bakteri asam laktat kelompok heterofermentatif menghasilkan asam organik, etanol dan CO<sub>2</sub>. Yeast seperti *Kluyveromyces* sp berperan dominan dalam perombakan laktosa menjadi alkohol selama proses fermentasi berlangsung, beberapa bakteri *Lactobacillus* kefir juga menghasilkan etanol (Guzel-Seydim *et al.*, 2000).

Penggunaan konsentrasi biji kefir yang berbeda (1,3 dan 5 %) menghasilkan kadar alkohol yang berbeda dengan rata-rata 0.08 sampai 0.33%. Peningkatan penambahan biji kefir mampu meningkatkan kadar alkohol kefir secara signifikan. Kadar alkohol kefir juga meningkat dengan semakin lama proses fermentasi (8 dan 16 jam) dengan rata-rata 0.12 % dan 0.29. Interaksi antara konsentrasi biji kefir dan lama fermentasi tidak mempengaruhi kadar alkohol kefir. Hasil tersebut lebih rendah dari penelitian Magalhaes *et al* (2011) konsentrasi etanol meningkat selama proses fermentasi dan konsentrasi maksimum adalah 0,5 mg/ml dan *Saccharomyces cerevisiae* berperan dominan terhadap produksi alkohol. Meskipun beberapa strain *Lactobacillus* juga mampu menghasilkan etanol dengan kemampuan aktivitas alkohol-dehidrogenase yaitu suatu enzim yang mampu mengubah asetaldehid menjadi etanol (Beshkova *et al.*, 2003).

Simova *et al.*, (2002) menyatakan bahwa yeast berperan dominan pada proses pembentukan alkohol pada kefir. Kadar etanol pada kefir bervariasi (0.01 sampai 1.00 %) tergantung pada kultur starter, lama fermentasi dan suhu fermentasi. *K. Marxianus* pada kefir grain memetabolisme laktosa melalui fermentasi alkohol dan menghasilkan flavor dan aroma khas kefir.

Mikrobiologi kefir susu kambing



Gambar 2. Rataan jumlah mikroba dan BAL kefir susu kambing pada konsentrasi biji kefir dan lama fermentasi berbeda.

Komposisi mikroflora kefir sangat kompleks yang dipengaruhi oleh asal biji kefir dan kondisi penyimpanan, sehingga produknya sangat bervariasi. Untuk mendapatkan kefir dengan kualitas seragam sangat sulit karena ketidakstabilan serta kompleksitas mikroflora penyusun biji kefir.

Penggunaan konsentrasi biji kefir (1,3 dan 5 %) dan lama fermentasi (8 dan 16 jam) dan interaksinya tidak menyebabkan perbedaan jumlah mikroba dan BAL kefir susu kambing. Rataan jumlah mikroba pada fermentasi (8 dan 16 jam adalah) 9.05 dan 9.56 log cfu/ml. Rataan jumlah mikroba dengan penggunaan biji kefir (1,3 dan 5 %) berturut-turut adalah 9.37; 9.60 dan 8,97 log cfu/ml. Jumlah mikroba pada kefir lebih tinggi dibandingkan jumlah BAL, hal ini terjadi karena mikroflora kefir sangat kompleks dan terdiri dari berbagai macam jenis BAL dan yeast serta beberapa *moulds*. Karakteristik kefir dipengaruhi oleh komposisi mikroflora dalam biji kefir, seperti dalam produk Brazilian kefir, biji kefirnya didominasi oleh BAL (60.5%) dan yeast (30.6%) and bakteri penghasil asam asetat (8.9%) (Margalhaes *et al.*, 2011). Secara umum komposisi mikroflora biji kefir 80-90 % terdiri dari asam laktat dan 10-17 % adalah yeast (Tamimi and Robinson 2007).

Peningkatan jumlah BAL terjadi dengan bertambahnya waktu fermentasi dan konsentrasi biji kefir, tetapi belum menghasilkan perbedaan nyata. Proses fermentasi selama 8 dan 16 jam belum cukup untuk menghasilkan mikroba dan BAL secara optimal. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian oleh Chen *et al* (2005) bahwa peningkatan jumlah mikroflora dalam kefir dimulai pada inkubasi 20 jam fermentasi, dengan jumlah *Lactobacillus* lebih tinggi dibandingkan yeast pada kefir susu kambing. Selanjutnya Kroger (1993) menjelaskan bahwa biji kefir akan tumbuh pada susu dan akan terus tumbuh dan menghasilkan komponen flavor dan metabolik lainnya dalam susu. Hasil penelitian memperlihatkan jumlah BAL yang dihasilkan masih dalam kisaran persyaratan jumlah minimal total BAL dalam yogurt sebesar  $10^7$  cfu/ml. Sebagai minuman fungsional kefir mengandung BAL yang merupakan bakteri probiotik harus tetap hidup dan bertahan selama proses dan penyimpanan produk dalam jumlah yang cukup yaitu  $10^7$  cfu.

## KESIMPULAN

Peningkatan penambahan biji kefir sampai dengan taraf 5 % menghasilkan pH, kadar asam laktat, jumlah mikroba dan BAL yang sama, tetapi mampu meningkatkan kadar alkohol sampai dengan 0,33 %. Semakin lama fermentasi sampai dengan 16 jam meningkatkan pH, kadar asam laktat dan kadar alkohol,

tetapi tidak meningkatkan jumlah mikroba dan BAL kefir susu kambing. Tidak terjadi pengaruh bersama antara konsentrasi biji kefir dan lama fermentasi terhadap semua variabel yang diukur dalam penelitian.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- AOAC [Association of Official Analytical Chemists]. 2005. Official Method of Analysis. 15th Ed. Association of Official Analytical Chemists Inc., Virginia USA.
- Athanasiadis, I.; Paraskevopoulou, A.; Blekas, G.; Kiosseoglou, V. 2004. Development of a novel whey beverage by fermentation with kefir granules. *Biotech. Progr.* 20 (4): 1091-1095.
- BAM [Bacteriological analytical manual online]. 2011. Bacteriological analytical manual online [www.fda.gov/.../BacteriologicalAnalyticalManualBAM/default.htm](http://www.fda.gov/.../BacteriologicalAnalyticalManualBAM/default.htm), (accesses 15 April 2011).
- Beshkovaa, D.M., E.D. Simovaa, G.I. Frengovaa, Z.I. Simovb and Zh.P. Dimitrov, 2003 Production of characterization volatile aroma compounds by kefir starter cultures. *International Dairy J.*, 13: 529-535.
- CODEX STAN 243-2003 <http://www.codexalimentarius.net> and <http://www.codexalimentarius.net/advancedsearch.do>
- Chen Ming-Ju, Je-Ruei Liu, Chin-Wen Lin and Yu-Tzu Ye. 2005. Study of the Microbial and Chemical Properties of Goat Milk Kefir Produced by Inoculation with Taiwanese Kefir Grains. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 18 : 711-715.
- FAO/WHO (2002) Proposed Draft Standard A-11 for fermented Milks.
- Farnworth, E.R. 2005. Kefir a Complex Probiotic. *Food Science and Technology Bulletin : Funct. Foods.* 2(1) : 613-620.
- Guzel-Seydim, Z.B.; Seydim, A.C.; Greene, A.K.; Bodine, A.B. 2000. Determination of organic acids and volatile flavor substances in kefir during fermentation. *J. Food Compos. Anal.*, 13 (1): 35-43.
- Haryadi, Nurliana, dan Sugito 2013. Nilai pH dan jumlah bakteri asam laktat kefir susu kambing setelah difermentasi dengan penambahan gula dengan lama inkubasi yang berbeda. *Jurnal Medika Veterinaria* 7 (1) : 0853-1943.
- Irigoyen A, Arana I, Castiella, M. Torre, P. Ibanez F.C. 2005. Microbiological, physicochemical, and sensory characteristics of kefir during storage *Food Chemistry* 90 : 613–620.
- Irigoyen, A., Ortigosa, M., Torre, P., Ibanez, F. C. 2003. Influence of different technological parameters in the evolution of pH during fermentation in kefir. *Milchwissenschaft*, 11 (12): 631–633.
- James, C. S. 1995. *Analysis Chemistry of Food*. Blackie Academic and Professional. Great Britain.
- Li J, Ren F, Gu H, Li X, Gan B. 2011. Safety evaluation in vitro of *Enterococcus durans* from Tibetan traditional fermented yalk milk. *The Journal of Microbiology* 49 (5) : 721-728.
- Kroger, M. 1993. Kefir. *Culture. Dairy Prod. Journal.* 28:26-29.
- Lee, M.Y.; Ahn, K.S.; Kwon, O.K.; Kim, M.J.; Kim, M.K.; Lee, I.Y.; Oh, S.R.; Lee, H.K. 2007. Anti-inflammatory and anti-allergic effects of kefir in a mouse asthma model. *Immunobiol.*, 212 (8): 647-654.
- Magalhaes K.T, Pereira G V, Campos C. R, Dragone G, Schwan R.F. 2011 Brazilian kefir: structure, microbial communities and chemical composition. *Brazilian Journal of Microbiology* 42: 693-702.
- Medrano, M.; Pérez, P.F.; Abraham, A.G. (2008). Kefiran antagonizes cytopathic effects of *Bacillus cereus* extracellular factors. *Int. J. Food Microbiol.*, 122 (1): 1-7.

- Ming-Ju Chen, Je-Ruei Liu<sup>1</sup>, Chin-Wen Lin and Yu-Tzu Yeh 2005. Study of the microbial and chemical properties of goat milk kefir produced by inoculation with Taiwanese kefir grains *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 18 (5): 711-715.
- Rodrigues, K.L.; Caputo, L.R.G.; Carvalho, J.C.T.; Evangelista, J.; Schneedorf, J.M. 2005. Antimicrobial and healing activity of kefir and kefir extract. *Int. J. Antimicrob. Ag.*, 25 (5): 404-408.
- Sawitri M.E. 2011. Kajian konsentrasi kefir grain dan lama simpan dalam refrigerator terhadap kualitas kimiawi kefir rendah lemak *J. Ilmu-ilmu peternakan* 21 (1):24 – 30.
- Simova, E., D. Beshkova, A. Angelov, Ts. Hristozova, G. Fregova and Z. Spasov. 2002. Lactic acid bacteria and yeasts in kefir grains and kefir made from them. *J. Indust. Microbiol. Biotechnol.* 28:1-6.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, and Suhardi. 1997. *Prosedur analisis untuk bahan makanan dan pertanian.* 4 ed. Liberty, Yogyakarta.
- Steel, R. G. D., and J. H. Torrie. 1996. *Principles and Procedures of Statistics; a Biometrical Approach.* McGraw-Hill Book Company, New York.
- Tamime, A.Y., Muir, D.D. and Wszolek, M. 2006. Kefir, koumiss and kishk. *Dairy Industries International* 64: 32-33.
- Tamime A.Y. and R.K. Robinson. 2007. *Tamime and Robinson's yoghurt Science and Technology. Food Science, Technology and Nutrition Third Edition.* A. Y. Tamime and R.K Robinson. Woodhead Publishing Limited. Chambridge.
- Vinderola, C.G.; Duarte, J.; Thangavel, D.; Perdigón, G.; Farnworth, E.; Matar, C. 2005. Immunomodulating capacity of kefir. *J. Dairy Res.*, 72 (2):195-202.



---

## **CEMARAN MIKROBA SUSU KAMBING DI PETERNAKAN RAKYAT (Studi kasus di kelompok peternak kambing perah “Mendani” Kabupaten Tegal)**

**Triana Yuni Astuti, Sunarto, dan Pramono Soediarto**  
Fakultas Peternakan, Unsoed; email: trianayuni\_A@yahoo.com

### **ABSTRAK**

Penelitian dengan judul “Cemaran Mikroba Susu Kambing di Peternakan Rakyat Kabupaten Tegal” telah dilaksanakan selama 7 bulan (mulai bulan Mei sampai Nopember 2013). Sampel susu diambil secara komposit dari kambing laktasi pada pemerahan pagi hari (jam 08.00 wib) sejumlah 4 liter (setiap pengambilan sampel), dengan membedakan antara peternak yang melakukan pemerahan dan penanganan pasca pemerahan sesuai standart yang ditentukan (secara saniter dan higienies) dan yang tidak sesuai standart. Hasil penelitian menunjukkan ada kontaminasi mikroba pathogen susu kambing di peternakan rakyat (anggota kelompok “Mendani”) Kabupaten Tegal, terbukti jumlah mikroba berkisar 4,95 – 8,23 log cfu/ml, dan jumlah koliform > 20 cfu/ml, jumlah yang lebih banyak ditemukan pada susu kambing yang dihasilkan oleh peternak yang belum melakukan pemerahan dan penanganan pasca pemerahan secara saniter dan higienies. Ditemukan pula pada sampel susu positif tercemar bakteri *E.coli*, dan *Salmonella Sp*, bahkan beberapa sampel jumlah bakteri *S. Aureus* melebihi batas cemaran maximum menurut SNI (2000). Perlu pemantauan dan pendampingan terhadap peternak kambing perah agar produksi susu kambing berkualitas baik dan bebas dari kontaminasi bakteri pathogen.

Kata kunci : cemaran mikroba, dan susu kambing

### **ABSTRACT**

Research entitled "Microbial Contamination Dairy Goat Farm Ranch in Tegal Regency" was held for 7 months (from May to November 2013). Composite milk samples taken from goat milking lactation in the morning ( 08.00 am ) a 4 liter ( each sampling ) , to distinguish between farmers who do the milking and post- milking treatment according to standard specified (in sanitary and higienies) and are not according to standard. The results showed no microbial pathogen contamination in dairy goat farm people Tegal regency, proven microbial number ranges 4.95 - 8.23 log cfu/ml, and the number of coliform > 20 cfu/ml, the amount of which is more commonly found in goat milk produced by farmers who have not done milking and post- milking handling are sanitary and higienies. Also found in contaminated milk samples positive *E. coli* , and *Salmonella Sp* , even some samples of the bacteria *S. Aureus* contamination exceeds maximum according to ISO (2000 ). Need monitoring and assistance to dairy goat breeders that goat milk production of good quality and free from contamination of pathogenic bacteria.

Keywords: microbial contamination, and goat milk

### **PENDAHULUAN**

Perlindungan konsumen terhadap kontaminasi bakteri patogen serta bahan-bahan lain yang berbahaya tercantum dalam koridor keamanan pangan yang dituangkan pada peraturan persyaratan pangan hewani dalam Standar Nasional Indonesia SNI No. 01-6366-2000 tentang batas maksimum cemaran mikroba dan residu bahan berbahaya dalam pangan hewani. Untuk mencegah kontaminasi bakteri patogen sebagai penyebab *foodborne disease* dapat dilakukan dengan meminimalkan pencemaran susu dan produknya melalui tiga proses utama yaitu: (1) pra-produksi; (2) proses produksi; dan (3) pasca-produksi. Keamanan pangan mampu menjamin pangan yang aman dan layak dikonsumsi. Ketersediaan pangan yang aman tidak hanya melindungi kesehatan masyarakat, tetapi juga meningkatkan kualitas generasi muda.

Kasus ketidakamanan pangan yang disebabkan oleh cemaran mikroba patogen juga didukung oleh suhu dan kelembaban yang cocok untuk berkembangnya mikroba patogen di daerah tropis. Beberapa jenis bakteri yang dapat mencemari susu antara lain: *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp*, dan *Campylabacter*, dan beberapa faktor yang menyebabkan pencemaran susu, antara lain (1) ternak yang

terinfeksi oleh *Brucella*, *Mycobacterium bovis*, *Coxiella burnetti*, (2) ternak yang terinfeksi oleh *Staphylococci* baik secara langsung maupun tidak langsung dari manusia yang memerah dan (3) susu dapat terkontaminasi oleh *S. typhi*, *C. diphtheriae* atau *S. pyogenes* setelah diperah.

Produk susu tidak layak konsumsi apabila dalam susu terjadi perubahan rasa dan aroma, sebagai indikasi awal terjadinya kerusakan produk yaitu adanya pertumbuhan bakteri dan peningkatan asam. Mikroba patogen pencemar susu yang umum adalah *E. coli* dan Standar Nasional Indonesia tahun 2000 mensyaratkan bakteri *E. coli* tidak terdapat dalam susu dan produk olahannya, karena bakteri tersebut dapat menyebabkan diare pada manusia bila dikonsumsi. Selain itu kontaminasi silang juga akan meningkatkan perkembangan jumlah *coliform* yang memungkinkan gangguan kesehatan.

Susu kambing mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan susu sapi, antara lain kadar laktosanya lebih rendah, ukuran globula lemaknya lebih kecil, kadar MCFA (*Medium Chain Fatty Acid*) dan kadar nukleotida yang lebih tinggi. Susu kambing juga mempunyai sifat antiseptik alami serta mampu membantu menekan pembiakan bakteri dalam tubuh, sehingga tidak menyebabkan diare (Sodiq dan Abidin 2008). Keunggulan lain susu kambing adalah lebih mudah untuk dicerna dan diserap oleh tubuh karena memiliki partikel lemak dan protein lebih kecil dibandingkan susu sapi, sehingga sangat memungkinkan untuk dikonsumsi oleh bayi. Penelitian Prosser (2001; 2004) menyimpulkan, bahwa penggunaan susu kambing memberikan efek yang menguntungkan terhadap saluran pencernaan dan pencegahan kerusakan villi usus, mampu mencegah atau mengurangi kerusakan usus akibat penggunaan indometachin dan stress akibat suhu tinggi.

Bahaya *foodborn disease* yang ditimbulkan akibat cemaran mikroba patogen pada susu perlu segera diatasi. Pasteurisasi merupakan cara olah minimal untuk mencegah kerusakan dan berkembangnya bakteri patogen pada susu dalam jangka waktu tertentu. Cara ini diharapkan dapat mempertahankan kualitas susu lebih lama sampai tangan konsumen, sehingga menjamin keamanan susu agar layak untuk dikonsumsi. Namun untuk kepentingan yang lebih besar, yaitu dalam rangka menjamin keamanan pangan berbasis susu perlu adanya langkah yang komperhensif. Langkah tersebut terutama terkait dengan belum adanya standar kualitas susu kambing sebagai pangan hewani. Selama ini untuk mengetahui kualitas susu kambing yang di persyaratkan dalam Standar Nasional Indonesia SNI No. 01-6366-2000 masih didasarkan pada susu sapi. Untuk memperoleh standar kualitas susu kambing diperlukan kajian yang mendalam mengenai besarnya cemaran mikroba, sifat fisik, dan komposisi kimia susu kambing yang dipelihara di peternakan rakyat.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui tingkat cemaran mikroba berbahaya pada susu kambing meliputi besarnya jumlah (total) mikroba, *coliform*, *E.coli*, *Stapilococcus*, dan *Salmonella sp* di peternakan kambing perah rakyat yang berlokasi di Kabupaten Tegal. Diharapkan dengan penelitian ini konsumen susu kambing dapat terlindungi dari kontaminasi mikroba berbahaya karena susu dibeli memenuhi standar kelayakan untuk dikonsumsi.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan selama 7 bulan mulai tanggal 1 Mei sampai 20 September 2013. Tempat penelitian di Laboratorium Produksi Ternak Perah dan Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fapet Unsoed, dan Laboratorium Teknologi Hasil Ternak IPB.

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu kambing perah yang dipelihara di peternakan rakyat Kabupaten Tegal yang terhimpun dalam kelompok peternak "Mendani" (dengan jumlah 4 liter untuk setiap pengambilan sampel). Sampel susu diambil secara komposit dari kambing laktasi pada pemerahan pagi hari (jam 08.00 wib), dengan membedakan antara peternak yang melakukan pemerahan dan penanganan pasca pemerahan sesuai standart yang ditentukan (secara saniter dan higienies) dan yang tidak sesuai standart. Media untuk pengujian mikroba terdiri *Eosin Methilyne Blue Agar* (EMBA), *Lactose Broth* (LB), *Tetrathionate Broth* (TTB), *Rappaport Vassiliadis* (RV), *Xylose Lysine Deoxycholate* (XLD), *Hektoen Enteric Agar* (HEA), *Bismuth Sulfite Agar* (BSA), *Triple Sugar*

*Iron* (TSI) dan *Lysine Iron Agar* (LIA), *Nutrient Agar* (NA). Bahan kimia yang digunakan alkohol 70%, aquadestilata, buffer (dengan pH 7). Peralatan yang digunakan seperangkat alat untuk analisa bakteri, incubator, outoclave, kompor listrik, timbangan analitik, mikropipet, pH meter, sentrifus, magnetic stirer, vortex, lemari pendingin, dan labu Erlenmeyer 100 ml.

Pengujian jumlah dan jenis mikroba pencemar susu, meliputi uji kuantitatif angka total mikroba (BAM, 2001), uji koliform dengan metode MPN (BAM, 2001), uji *E. Coli*, (AOAC 2006), uji *Staphylococcus aureus* (BAM, 2001), dan uji *Salmonella* (BAM, 2001).

Penelitian dilakukan dengan metode experiment, dengan membedakan antara peternak yang melakukan pemerahan dan penanganan pasca pemerahan dengan benar sesuai standart (secara saniter dan higienis) dan yang tidak sesuai standart. Bahan utama adalah susu kambing yang diambil secara komposit dari kambing yang laktasi sejumlah satu liter untuk setiap pengambilan sampel, sebagai ulangan adalah waktu pengambilan sampel (yaitu tiga hari sekali selama 8 kali). Selain data utama juga diambil data pendukung yang dilakukan dengan wawancara kepada peternak kambing secara terstruktur. Data yang diperoleh (untuk jumlah cemaran mikroba) dianalisis dengan menggunakan uji “t” (Steel dan Torrie, 1991), serta dilakukan pengujian secara deskriptif dengan menggunakan Standart Nasional Indonesia (SNI, 2000).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Keadaan Umum Lokasi Penelitian**

Kabupaten Tegal merupakan daerah yang terletak di pesisir pantai Utara dengan ketinggian 135 meter di atas permukaan laut, dengan rata-rata curah hujan sepanjang tahun sebesar 140,00 mm, suhu udara rata-rata 26,9°C, dan kelembaban udara 82%. Luas wilayah adalah 87.879 Ha yang berupa tanah sawah dan tanah kering (Pemkab. Tegal, 2011). Kecamatan Dukuhturi merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Tegal dengan luas 1.748.389 Ha, Curah hujan di kecamatan ini tertinggi pada bulan Januari 584 mm dan terendah pada bulan November 141 mm. Kepadatan penduduknya 101.754 jiwa (6,52% dari jumlah penduduk Kabupaten Tegal), dan 0,64% (67 orang) masyarakat di wilayah Kecamatan Dukuhturi memanfaatkan untuk memelihara kambing perah dan sebagian besar (43 orang) tergabung dalam Kelompok Peternak Kambing Perah “Mendani”.

Bangsa kambing yang dipelihara adalah Peranakan Etawa, Jawa Randu, Sapera dan Saanen dengan jumlah kepemilikan berkisar 20-100 ekor, dengan lokasi kandang berada di sekitar pemukiman penduduk. Sumber pakan yang mereka dapatkan dengan cara membeli dari petani, namun ada beberapa peternak yang memiliki lahan khusus yang disediakan untuk menanam tanaman pakan ternak dan memanfaatkan limbah pertanian yang berada disekitar kandang. Sistem pemeliharaan tradisional, dengan model kandang panggung.

Pemerahan dilakukan satu kali sehari, yaitu antara pukul 08.00 wib, dan setiap akan melakukan pemerahan kandang dibersihkan, namun sebagian besar peternak tidak melakukan pemerahan sesuai dengan standart yang ditentukan, misal tidak mencuci tangan dan ambingnya terlebih dahulu. Akibatnya ambing akan terkontaminasi bakteri yang dapat menyebabkan penyakit *mastitis* begitu pula dengan susu hasil pemerahan mudah terkontaminasi bakteri sehingga akan menurunkan kualitasnya (Millogo et al, 2008).

### **Tingkat Cemaran Mikroba Susu Kambing**

Susu sangat bermanfaat bagi pemenuhan gizi terutama pada masa anak-anak untuk meningkatkan pertumbuhan dan kecerdasan. Generasi cerdas yang sehat, dianjurkan untuk mengkonsumsi susu secara teratur, karena kandungan zat gizi lengkap yaitu protein, laktosa, lemak, vitamin dan mineral yang berperan penting bagi pertumbuhan, penggantian sel rusak, dan meningkatkan sistem imun tubuh. Komponen tersebut juga diperlukan untuk pertumbuhan mikroba, baik patogen maupun bakteri pembusuk pangan, sehingga susu merupakan media yang baik bagi pertumbuhan bakteri, karena susu mudah sekali tercemar oleh mikroba (Ruegg, 2003).

Penyediaan susu yang berkualitas menjadi persyaratan untuk keamanan pangan bagi konsumen, antara lain susu harus bebas dari pencemaran mikroba patogen, tidak mengandung toksin, kadar total bakteri rendah, dan memiliki flavor khas susu (Tascy, 2011) Susu mudah tercemar mikroorganisme bila penanganannya tidak memperhatikan aspek kebersihan. Tingginya jumlah bakteri dalam susu pada peternakan rakyat umumnya dipengaruhi oleh prosedur praktik manajemen pemerahan yang belum mengikuti standar sanitasi dan higiene pangan. Jumlah cemaran mikroba susu kambing segar pada peternakan rakyat yang tergabung pada kelompok “Mendani” Kabupaten Tegal terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata cemaran dan species mikroba pada susu kambing di peternakan rakyat Kabupaten Tegal

Ulangan ke	Total mikroba (log cfu/ml)		Total coliform (cfu/ml)		<i>S. aureus</i> (logcfu/ml)		<i>E.coli</i>		<i>Salmonella Sp</i>	
	P*)	TP**)	P*)	TP**)	P*)	TP**)	P*)	TP**)	P*)	TP**)
1	4.95	5.10	28	2,4 x 10 <sup>1</sup>	<2 x10 <sup>2</sup>	<2 x10 <sup>2</sup>	-	+	-	-
2	4.58	4.71	3.6	21	<2 x10 <sup>2</sup>	<2 x10 <sup>2</sup>	-	+	-	-
3	6.05	8.23	23	11 x 10 <sup>3</sup>	<2 x10 <sup>2</sup>	<2 x10 <sup>2</sup>	-	+	-	+
4	5.59	6.52	150	24 x 10 <sup>2</sup>	<2 x10 <sup>2</sup>	<2 x10 <sup>2</sup>	-	+	-	+
5	5.56	6.33	3.6	43	<2 x10 <sup>2</sup>	<2 x10 <sup>2</sup>	-	+	-	+
6	7.83	7.04	<3	24 x 10 <sup>2</sup>	<2 x10 <sup>2</sup>	3 x 10 <sup>2</sup>	-	+	-	+
7	5.64	6.70	<3	24 x 10 <sup>2</sup>	<2 x10 <sup>2</sup>	<2 x10 <sup>2</sup>	-	+	-	+
8	6.15	6.54	<3	11x 10 <sup>2</sup>	<2 x10 <sup>2</sup>	2.75x 10 <sup>2</sup>	-	+	-	+
T hitng	-1.685		-2.870		-1.305					
Ttabel	2.042		2.042		2.042					
Hasil	Tidak berbeda nyata		Berbeda nyata		Tidak berbeda nyata					

Keterangan :

\*) Peternak yang melakukan pemerahan sesuai dengan standart yang ditentukan

\*\*\*) Peternak yang melakukan pemerahan tidak sesuai dengan standart yang ditentukan

Tabel 1 menunjukkan, total mikroba berkisar 4,95 –8,23 log cfu/ ml, dan jumlah yang lebih banyak ditemukan pada susu kambing yang dihasilkan oleh peternak yang belum melakukan pemerahan sesuai standart yang ditentukan, karena batas cemaran mikroba berdasarkan SNI (2000) yaitu <10<sup>6</sup> cfu/ml. Tingginya jumlah cemaran mikroba, dimungkinkan karena proses pemerahan yang dilakukan tidak memenuhi persyaratan sanitasi dan higienes, sehingga bakteri yang ada disekitar ambing ikut terbawa selama proses pemerahan. Selain itu kontaminasi silang bisa terjadi oleh tangan pekerja, air yang digunakan untuk mencuci maupun dari udara. Selain faktor eksternal, maka faktor internal dari hewan itu sendiri yang menyebabkan terjadinya kontaminasi bakteri, sehingga meningkatkan jumlah total bakteri pada susu segar (Hadiwiyoto, 1994). Jumlah cemaran yang melebihi ambang batas cemaran maksimum untuk susu segar menurut SNI juga terjadi pada susu sapi pada skala peternakan rakyat oleh Penelitian Balia dkk. (2006) menunjukkan, bahwa susu segar dari peternakan sapi perah rakyat di Lembang, Bandung mengandung bakteri total pada susu segar adalah 3,70 x 10<sup>6</sup> cfu/ml.

Koliform merupakan kelompok bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran dan kondisi sanitasi yang tidak baik terhadap air, makanan, susu dan produk-produk susu. Adanya bakteri koliform di dalam susu menunjukkan kemungkinan adanya mikroorganisme yang bersifat *enteropatogeni* dan/atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan (Fardiaz, 1989). Kelompok bakteri coliform digunakan sebagai indikator sanitasi penanganan susu, jika bakteri coliform mengkontaminasi susu maupun jumlah bahan pangan yang relatif besar akan menimbulkan gangguan kesehatan pada manusia, sehingga Standar Nasional Indonesia (SNI) tahun 2000 telah menetapkan Batas Maksimum Cemaran

Mikroba dalam susu segar, untuk total bakteri pada susu segar  $< 1 \times 10^6$  cfu/ml, dan untuk total bakteri coliform pada susu segar  $< 2 \times 10^1$  cfu/ml.

Jumlah koliform yang terdeteksi pada susu kambing segar (Tabel 1) pada sentra peternakan kambing perah di Kabupaten Tegal pada peternak yang sudah melakukan pemerahan sesuai dengan standart berbeda nyata (tingkat kepercayaan 5%) lebih baik dibandingkan dengan yang belum sesuai standart. Bahkan beberapa sampel susu yang diambil mempunyai jumlah koliform yang melebihi ambang batas cemaran maksimum menurut SNI (1998), dimana cemaran maksimum koliform sebesar 20 cfu/ml. Sampel susu yang mempunyai cemaran tinggi, kemungkinan disebabkan oleh peralatan yang tidak saniter, sehingga dimungkinkan sebagai salah satu media terjadinya peningkatan jumlah coliform pada susu segar. Adanya perbedaan jumlah coliform pada susu juga menunjukkan bahwa pendampingan dan pelatihan yang dilakukan sudah ada peningkatan kualitas susu. Artinya bahwa apabila pemerahan dilakukan dengan benar maka kontaminasi coliform bisa terjaga. Adapun prosedur pemerahan yang benar adalah (a) mencuci ambung sebelum diperah; (b) melakukan perabaan/pemijatan pada ambung; (c) menggunakan pelicin saat pemerahan; (d) melakukan dipping setelah pemerahan (e) melakukan penyaringan susu; (f) sanitasi peralatan yang digunakan tetap terjaga; (g) pemerah harus dalam keadaan sehat dan bebas dari penyakit menular.

Hasil penelitian sejalan dengan penelitian Balia, dkk. (2006) pada susu sapi segar juga mengandung jumlah coliform yang melebihi ambang batas cemaran maksimum SNI. Adanya coliform di dalam susu segar dikhawatirkan dapat berkembang biak, sehingga keberadaannya di dalam suatu bahan pangan dapat menimbulkan gangguan kesehatan bagi manusia. Semakin tinggi tingkat kontaminasi bakteri coliform, semakin tinggi pula risiko kehadiran bakteri-bakteri patogen lain yang biasa hidup dalam kotoran manusia dan hewan. Kehadiran coliform pada susu segar sangat tidak diharapkan, disamping itu kehadiran coliform dapat dijadikan sebagai indikator adanya pencemaran feses manusia maupun hewan ke dalam susu segar (Balia, dkk. 2006). Selanjutnya dijelaskan bahwa, pencemaran pada susu terjadi sejak proses pemerahan, dapat berasal dari berbagai sumber seperti kulit sapi, ambung, air, tanah, debu, manusia, peralatan, dan udara. Air susu yang masih di dalam kelenjar susu dapat dikatakan steril, setelah keluar dari ambung dapat terjadi kontaminasi. Kontaminasi dapat terjadi dari ambung sapi, tubuh sapi, debu di udara, peralatan yang kotor, dan manusia yang melakukan pemerahan.

Coliform mengakibatkan adanya kerusakan yang tidak diinginkan, sehingga menurunkan kualitas susu dan menjadikan susu tidak layak konsumsi. Usaha untuk mencegah adanya kerusakan dan adanya bakteri patogen pada susu diperlukan suatu penanganan lebih lanjut antara lain dengan prosedur pemerahan dan pasca pemerahan dengan benar. Penanganan ini diharapkan dapat memberi daya tahan yang lebih lama terhadap susu dan menjamin keamanan susu agar layak untuk dikonsumsi.

Tabel 1 terlihat, beberapa sampel susu positif (terkontaminasi) oleh bakteri *E.coli*, dan *Salmonella Sp* terutama pada peternak yang pemerahannya tidak mengikuti standart, sedangkan jumlah bakteri *S. Aureus* melebihi batas cemaran mikroba (untuk peternak yang tidak mengikuti standart), yang telah ditetapkan SNI (2000) yaitu  $< 1 \times 10^2$  cfu/ml susu, selanjutnya kandungan bakteri *E.coli*, dan *Salmonella Sp* harus negatif. Artinya bahwa, sampel susu kambing yang diuji tidak aman dikonsumsi secara langsung, karena adanya potensi bahaya mikrobiologis yang dapat ditimbulkan oleh *E.coli*, *Salmonella Sp*, dan *S. Aureus*, sehingga dapat menyebabkan penyakit atau gangguan kesehatan bagi yang mengkonsumsinya. Diperlukan adanya pembinaan dan pendampingan pada peternak, mengingat saat ini minat masyarakat untuk mengkonsumsi susu kambing semakin meningkat sehingga konsumen tidak dirugikan.

Adanya bakteri tersebut dapat dijadikan sebagai indikator, bahwa dalam susu segar telah tercemar oleh feses apabila penanganan tidak higienes. Selain itu juga menandakan bahwa proses penanganan yang tidak higienes, seperti kondisi kandang, sanitasi pemerahan, proses penampungan susu, dan kondisi pemerah dapat berpengaruh terhadap susu yang dihasilkan. Sejalan dengan hasil penelitian Fitriyani

(2011) di peternakan sapi perah, bahwa ada hubungan kebersihan sapi, higiene pemerah, sanitasi peralatan dengan jumlah bakteri *S. aureus* dalam susu segar.

*E. coli* jika masuk ke dalam saluran pencernaan dalam jumlah banyak dapat membahayakan kesehatan, walaupun *E. coli* merupakan bagian dari mikroba normal saluran pencernaan, tapi saat ini telah terbukti bahwa galur-galur tertentu mampu menyebabkan gastroenteritis taraf sedang hingga parah pada manusia dan hewan.

Bakteri *salmonella* adalah bakteri yang menular dengan kecepatan luar biasa, dan bisa merusak bahan pangan dalam waktu yang sangat cepat. Infeksi *Salmonella*, disebabkan oleh bakteri *Salmonellosis*, bisa menyebabkan dehidrasi ekstrim dan juga kematian. *Salmonella* dapat mencemari hampir segala tipe makanan. Pencemaran dan penyebaran infeksi dan bakteri *Salmonella* ini dapat berasal dari feces hewan atau manusia yang berhubungan dengan makanan selama pemrosesannya atau panen. Racun-racun yang dihasilkan oleh bakteri dapat merusak dan membunuh sel-sel yang melapisi usus-usus, yang berakibat pada kehilangan cairan usus (diare).

## **KESIMPULAN**

Bila pemerahan dan penanganan susu kambing pasca pemerahan secara higienes dan saniter terjaga, maka kontaminasi/cemaran mikroba dapat dihindari dan dapat memenuhi standart SNI (2000), sehingga konsumen akan terlindungi. Perlu pemantauan dan pendampingan terhadap peternak kambing perah agar susu kambing yang diproduksi berkualitas baik dan bebas dari kontaminasi bakteri pathogen.

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Unsoed atas dukungan dana yang diberikan untuk kelancaran pelaksanaan penelitian.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- AOAC, Association of Official Analytical Chemist 2006. Official Methods of Analysis, Washington DC.
- [BAM] Bacteriological Analytical Manual Online. 2001. <http://www.cfsan.fda.gov/ebam.html> [diakses tanggal 25 September 2009].
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. SNI 01-6366-2000, Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Batas Maksimum Residu dalam Bahan Makanan Asal Hewan. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Balia R L., E. Harlia, dan D. Suryanto 2006. Jumlah Bakteri Total dan Koliform Pada Susu Segar Peternakan Sapi Perah Rakyat Dan Susu Pasteurisasi Tanpa Kemasan Di Pedagang Kaki Lima. Makalah Semiloka Nasional Prospek Industri Sapi Perah Menuju Perdagangan Bebas – 2020.
- Dewan Standarisasi Nasional SNI Susu Segar nomor 01-3141-1998 .
- Fardiaz S. 1989. Analisis Mikrobiologi Pangan . Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor.
- Fitriyani. 2011. Hubungan Higiene dan Sanitasi Pemerahan terhadap keberadaan *Staphylococcus aureus* pada Susu Sapi Perah Penderita Mastitis Subklinis (Studi di Peternakan Sapi Perah Desa Sruni Kecamatan Musuk Kabupaten Boyolali. Thesis. Undip, Semarang
- Hadiwiyoto, S. 1994. Teori dan Prosedur Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya. Liberty. 2: 160-169.
- Millogo, V.G.A. Quedraogo, S. Agenasi, K. Svennersten-sjaunja. 2008. *Survey on Dairy Milk Production and Milk Quality Problems in Peri-Urban Area in Burkina*. African Journal of Agricultural Research 3 : 215-224.
- Pemerintah Kabupaten Tegal. 2009. Perencanaan Pembangunan Jangka Menengah Wilayah Kabupaten Tegal dari Tahun 2009 sampai 2014. [http://www.tegal.go.id/pdf\\_files/rpjmd\\_kab\\_tegal\\_2009-](http://www.tegal.go.id/pdf_files/rpjmd_kab_tegal_2009-)

- 2014/BAB%20II.%20GAMBARAN%20UMUM%20KONDISI%20DAERAH.pdf. Diakses 11 Oktober 2011.
- Prosser C , 2001. New Zealand goat milk reduces gut damage by indomethacin. Poster paper presented at the NZ Conference, Hamilton, New Zealand, 2001.
- \_\_\_\_\_, K. Stelwagen, R. Cummins, P. Guerin, N. Gill and C. Milne. 2004. Reduction in heat-induced gastrointestinal hyperpermeability in rats by bovine colostrum and goat milk powders. *J.Appl. Physiol* 96: 650 – 654.
- Ruegg. P.L. 2003. Practical food safety interventions for dairy production. *Journal. Dairy. Sci.* 86 : E1-E9.
- Sodiq, A dan Z. Abidin 2008. Meningkatkan produksi susu kambing Peranakan Etawa. Cetakan pertama. Agromedia Pustaka.
- Steel, R.G, J.H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistik. Terjemahan B. Soemantri. Gramedia Puataka Utama. Jakarta. Hal: 12
- Tascy F, 2011. Microbiological and chemical properties of raw milk consumed in Burdur. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 10 (5) : 635-641.

---

## **RESPON PROSTAGLANDIN TERHADAP KINERJA BERAHI PADA KAMBING PE DAN SAPERA**

**Umi Adiati**

**Balai Penelitian Ternak, Ciawi. PO Box 221; email: umiadiati@yahoo.co.id**

### **ABSTRAK**

Penyerentakan berahi adalah memanipulasi proses reproduksi ternak hingga mengalami peristiwa berahi secara bersamaan. Salah satu hormon penyerentakan berahi yang digunakan adalah prostaglandin yang mampu menginduksi terjadinya regresi CL yang mengakibatkan estrus (Widianto, 1991). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh hormon prostaglandin terhadap kinerja berahi pada kambing PE dan Sapera. Penelitian dilakukan di kandang Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor. Jumlah ternak yang digunakan adalah 32 ekor PE dan 20 ekor Sapera yang dibagi atas empat level konsentrasi hormon penyerentak birahi (PGF2 $\alpha$ ) yaitu : (P1) = 0,50 mg, (P2) = 1,00 mg, (P3) = 1,25 mg dan (P4) = 2,50 mg. Hormon PGF2 $\alpha$  disuntikan secara intra muscular sebanyak 2 kali dengan interval 11 hari. Sebelum penyuntikan PGF2 $\alpha$  kedua tiba dilakukan menyuntikan PMSG (Pregnan Mare Serum Gonadotropin). Deteksi berahi dimulai sejak penyuntikan PMSG dan diulang setiap 3 jam dengan menggunakan pejantan Anglo Nubian dan pejantan Sapera yang langsung dikawinkan secara alami. Parameter yang diamati adalah persentase berahi, munculnya berahi dan lama berahi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyerentakan berahi dengan menggunakan hormon prostaglandin (PGF2 $\alpha$ ) memberikan hasil 71,9% kambing PE dan 95% kambing Sapera berahi. Rataan muncul berahi pada kambing Peranakan Etawah sekitar 55,04  $\pm$  48,52 jam dan kambing Sapera 98,53  $\pm$  77,99 jam, sedangkan lama berahi pada kambing PE 16,17  $\pm$  8,08 jam dan pada kambing Sapera 24,32  $\pm$  11,26 jam. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa untuk interaksi antara bangsa ternak kambing dengan level konsentrasi PGF2 $\alpha$  pada onset berahi tergantung pada ternak tertentu dan level konsentrasi PGF2 $\alpha$  tertentu, sedangkan interaksi antara bangsa ternak kambing dengan level konsentrasi PGF2 $\alpha$  pada lama berahi tidak berbeda ( $P > 0,05$ ).

Kata Kunci : Kambing PE, kambing Sapera, Prostaglandin

### **ABSTRACT**

Prostaglandin hormone is effective in inducing regression of the corpus luteum which resulted in oestrus. The purpose of this study was to determine the effect of prostaglandins on oestrus percentage in Etawah grade (PE) and Sapera (Saanen x PE) goats. About 32 PE of and 20 Sapera does were used and divided into four levels of the hormone concentration (PGF2 $\alpha$ ): (P1) = 0,50 mg, (P2) = 1,00 mg, (P3) = 1,25 mg and (P4) = 2,50 mg. Parameters measured were the percentage of oestrus, onset of oestrus and oestrus duration. The results showed that PGF2 $\alpha$  gave 71.9 % and 95 % oestrus for PE and Sapera, respectively. Onset of oestrus appeared within 55.4  $\pm$  48.52 hours for PE and 98.53  $\pm$  77.99 hours for Sapera, while duration of estrus were 16.17  $\pm$  8.08 hours for PE and 24.32  $\pm$  11.26 hours for Sapera goat. Statistical analysis showed that For the interaction of between breed of goat by level is concentration PGF2 $\alpha$  at onset of oestrus depend on certain breed and level of concentration PGF2 $\alpha$  certain, while interaction of between breed of goat by level is concentration PGF2 $\alpha$  at duration of oestrus did not differ ( $P > 0,05$ ).

Key words: Etawah Grade (PE), Sapera, Prostaglandin

### **PENDAHULUAN**

Ternak kambing Peranakan Etawah (PE) dan Sapera di Indonesia terutama digunakan sebagai penghasil daging dan susu. Kambing Peranakan Etawah (PE) yang ada sekarang merupakan hasil persilangan antara kambing Etawah dengan kambing Kacang yang terjadi pada jaman pendudukan Belanda yakni sekitar tahun 1905, yang didatangkan oleh orang-orang Arab ke Indonesia, sedangkan kambing Sapera merupakan hasil persilangan antara kambing Peranakan Etawah dengan kambing Saanen. Menurut data Ditjen Peternakan, populasi kambing nasional dalam 5 tahun terakhir terus meningkat yakni dari 15.815.000 ekor pada tahun 2009 menjadi 18.576.000 ekor pada tahun 2013. Namun sampai saat ini



penyebaran kambing Peranakan Etawah ini masih sangat terbatas dengan total populasi sekitar 12 juta ekor, tersebar tidak merata diseluruh wilayah Indonesia dan hanya 60% dari populasi tersebut ada di Pulau Jawa dan Madura (Direktorat Jenderal Peternakan, 2013).

Untuk tujuan produksi susu secara kontinyu, kambing PE maupun Saanen diperlukan manajemen yang teratur dan faktor yang sangat penting adalah meningkatkan produksi ternak melalui produksi anak yang akhirnya menghasilkan susu, akan tetapi hal ini sangat tergantung pada kemampuan reproduksi induk. Untuk mempercepat produksi anak dan akhirnya menghasilkan susu dalam jumlah banyak maka diperlukan teknologi reproduksi yaitu dengan menyerentakkan ternak-ternak induk dan mengawinkan baik secara alami ataupun secara inseminasi buatan agar dapat diperoleh anak secara masal dan produksi susu yang sesuai dengan kebutuhan.

Hormon penyerentak berahi yang biasa digunakan pada ternak kambing diantaranya adalah progesteron yang dikemas dalam bentuk CIDR ataupun spons, sedangkan hormon prostaglandin jarang digunakan pada ternak ruminansia kecil (kambing dan domba). Keuntungan dari penyerentakkan berahi adalah dapat mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk mendeteksi berahi, pengaturan perkawinan, kelahiran dan tatalaksana yang lainnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek/respon penggunaan prostaglandin terhadap kinerja berahi yang pada kambing PE dan Saanen.

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan di kandang kelompok Balai Penelitian Ternak Ciawi dengan menggunakan 52 ekor ternak kambing betina dewasa (32 ekor kambing PE dan 20 ekor kambing Sapera). Semua ternak diberi pakan rumput Gajah dan konsentrat GT03 300 – 400 gram/ekor/hari. Ternak dikelompokkan kedalam empat (4) kandang kelompok penyerentakkan berahi. Untuk mendeteksi berahi digunakan pejantan Anglo Nubian untuk induk PE sedangkan induk Sapera dideteksi dengan pejantan Sapera. Bahan yang digunakan untuk menyerentakkan berahi adalah hormon prostaglandin ( $PGF2\alpha$ ) yang dibagi atas empat level konsentrasi yaitu : P1 = 0,50 mg, P2 = 1,00 mg, P3 = 1,25 mg dan P4 = 2,50 mg. Penyuntikan  $PGF2\alpha$  dilakukan secara intra muscular sebanyak 2 kali dengan interval 11 hari. Sebelum (48 jam) dan setelah (0 jam) waktu penyuntikan  $PGF2\alpha$  kedua tiba, kemudian dilakukan menyuntikan PMSG (Pregnan Mare Serum Gonadotropin) yang berfungsi untuk mempercepat agar ovum yang mulai membesar untuk cepat matang.

Deteksi berahi dimulai sejak penyuntikan  $PGF2\alpha$  yang kedua dan diulang setiap 3 jam sekali dengan menggunakan pejantan yang telah disiapkan dan dilakukan selama 10 hari. Kambing yang menunjukkan tanda berahi kemudian langsung dikawinkan secara alami. Dua bulan setelah di kawinkan dilakukan pemeriksaan kebuntingan dengan menggunakan teknik ultrasonografi. Peubah yang diamati adalah jumlah ternak yang menunjukkan berahi setelah penyuntikkan  $PGF2\alpha$ , onset berahi (munculnya berahi) dan lama berahi.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan model linier umum yang dibantu dengan alat bantu paket program SAS ver. 6.12. Sedangkan untuk mengetahui perbedaan digunakan uji beda nyata Duncan.

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada penelitian ini rata-rata bobot badan kambing PE yang digunakan adalah  $38,87 \pm 4,76$  kg dan kambing Sapera  $33,69 \pm 3,17$  kg. Ternak kambing di kandang Balai Penelitian Ternak Ciawi secara umum terlihat bahwa dengan penggunaan hormon penyerentak berahi prostaglandin ( $PGF2\alpha$ ) yang disuntikkan secara intra muscular menghasilkan ternak kambing berahi, dimana total ternak kambing PE yang menunjukkan berahi sebanyak 71,9% dan kambing Sapera 95%, kemudian yang berhasil beranak 73,9% pada kambing PE dan 63,2% pada kambing Sapera (Tabel 1). Dari hasil ini terlihat bahwa kambing Sapera memberikan respon berahi yang lebih baik daripada kambing PE. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan penyerentakkan berahi yang menggunakan hormon progesteron baik dalam bentuk CIDR maupun spons dengan hasil

sekitar 70 - 100% ternak berahi (Artiningsih dkk, 1996; Adiati dkk., 2012). Keadaan ini menggambarkan bahwa secara fisiologi kambing pengamatan tidak mengalami gangguan reproduksi (berahi). Dari ke empat level konsentrasi PGF2 $\alpha$  yang digunakan, maka konsentrasi 1,0 mg memberikan respon berahi sampai beranak yang lebih tinggi dibandingkan konsentrasi yang lainnya (0,5 mg; 1,25 mg dan 2,50 mg) baik pada kambing PE (21% berahi dan 30,4% beranak) maupun Sapera (25% berahi dan 21,1% beranak). Sedangkan berahi terendah pada kambing PE terjadi pada ternak yang diberi 2,5 mg PGF2 $\alpha$ , akan tetapi pada kambing Sapera terendah yang diberi 1,25 mg PGF2 $\alpha$ .

Tabel 1. Respon level konsentrasi PGF2 $\alpha$  terhadap kinerja berahi kambing

Level PGF2 $\alpha$	konsentrasi	Peranakan Etawah				Sapera			
		Berahi		Beranak		Berahi		Beranak	
		N	%	N	%	N	%	N	%
0,5 mg		6	18,8	4	17,4	5	25	3	15,8
1,0 mg		7	21,8	7	30,4	5	25	4	21,1
1,25 mg		6	18,8	4	17,4	4	20	2	10,5
2,5 mg		4	12,5	2	8,7	5	25	3	15,8
Jumlah		23		17		19		12	
Persen			71,9		73,9		95		63,2

#### Onset Berahi (Timbul berahi)

Pada tabel 2. Nampak bahwa munculnya berahi (onset berahi) berkisar 2 - 4 hari setelah penyuntikan PGF2 $\alpha$  yang kedua dan PMSG. Rataan munculnya berahi pada ternak kambing Peranakan Etawah sekitar 55,04  $\pm$  48,52 jam dan kambing Sapera berahi muncul 98,53  $\pm$  77,99 jam. Munculnya berahi pada hasil penelitian ini lebih lambat (lebih lama) dibandingkan hasil penelitian Adiati dkk (2012) yaitu 42,75  $\pm$  11,57 jam pada kambing PE dan 53,25  $\pm$  12,58 jam pada kambing Sapera.

Tabel 2. Pengaruh sinkronisasi terhadap munculnya berahi pada kambing PE dan Sapera

Jenis ternak	Level konsentrasi PGF2 $\alpha$			
	0,5 mg	1,0 mg	1,25 mg	2,5 mg
Kambing PE (jam)	58,00 $\pm$ 47,08 <sup>ab</sup>	36,86 $\pm$ 28,66 <sup>a</sup>	64,00 $\pm$ 60,88 <sup>ab</sup>	69,00 $\pm$ 67,39 <sup>ab</sup>
Kambing Sapera (jam)	178,80 $\pm$ 29,13 <sup>c</sup>	79,20 $\pm$ 82,48 <sup>ab</sup>	93,00 $\pm$ 92,85 <sup>b</sup>	78,60 $\pm$ 46,06 <sup>ab</sup>

Ket: Nilai superskrip pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0,05)

Dari hasil analisis statistik bahwa interaksi bangsa ternak dengan level konsentrasi PGF2 $\alpha$  positif, artinya cepat lambatnya onset berahi pada bangsa tertentu tergantung dari level konsentrasi PGF2 $\alpha$  yang diberikan. Munculnya berahi tercepat terjadi pada ternak kambing PE yang diberi perlakuan 1,0 mg PGF2 $\alpha$  (36,86  $\pm$  28,66 jam), sedangkan pada kambing Sapera yang diberi perlakuan PGF2 $\alpha$  1,0 mg dan 2,5 mg memberikan respon yang sama. Paling lambat muncul berahi pada kambing Sapera terjadi pada ternak yang diberi 0,5 mg PGF2 $\alpha$ . Munculnya berahi pada hasil penelitian ini lebih lambat (lebih lama) dibandingkan hasil penelitian Kumar and Thomas (1994) dan El- Amrawi dkk. (1993a) yang sama-sama memberikan hasil 48 jam ternak muncul berahi.

#### Lama Berahi

Untuk rata-rata lama berahi pada kambing PE sekitar 16,17  $\pm$  8,08 jam dan pada kambing Sapera 24,32  $\pm$  11,26 jam. Berahi paling lama terjadi pada ternak kambing Sapera yang diserentakkan berahinya dengan level konsentrasi PGF2 $\alpha$  0,5 mg dibandingkan dengan level yang lainnya. Pada tabel 3 dapat dilihat bahwa dari hasil analisis statistik interaksi bangsa ternak dengan level konsentrasi PGF2 $\alpha$  pada lama berahi negatif, artinya lamanya berahi tidak tergantung/tidak berbeda nyata baik pada bangsa maupun level konsentrasi PGF2 $\alpha$  yang diberikan (P>0,05).

Tabel 3. Pengaruh sinkronisasi terhadap lama berahi pada kambing PE dan Sapera

Jenis ternak	Level konsentrasi PGF2 $\alpha$			
	0,5 mg	1,0 mg	1,25 mg	2,5 mg
Kambing PE (jam)	15,00 $\pm$ 8,90 <sup>a</sup>	17,57 $\pm$ 6,35 <sup>a</sup>	14,00 $\pm$ 8,63 <sup>a</sup>	18,75 $\pm$ 10,78 <sup>a</sup>
Kambing Sapera (jam)	40,00 $\pm$ 16,52 <sup>a</sup>	29,00 $\pm$ 1,73 <sup>a</sup>	26,25 $\pm$ 6,65 <sup>a</sup>	32,40 $\pm$ 11,10 <sup>a</sup>

Ket: Nilai superskrip pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0,05)

#### Kebuntingan

Pada Tabel 4. dapat dilihat bahwa dari 32 ekor ternak kambing PE yang dikawinkan, diperoleh 21 ekor ternak kambing PE bunting (65,6%), sedangkan dari 20 ekor ternak kambing Sapera yang dikawinkan 13 ekor bunting (65%). Dari hasil ini terlihat bahwa baik pada kambing PE maupun Sapera yang si serentakkan berahinya dengan menggunakan PGF2 $\alpha$  dan PMSG memberikan hasil yang sama dalam hal kebuntingan yaitu sekitar 65%. Hasil ini lebih rendah dari penelitian yang dilaporkan oleh El- Amrawi dkk. (1993a) yang memberikan tingkat kebuntingan 80%.

Tabel 4. Persentase kebuntingan ternak kambing PE dan SAPERA hasil sinkronisasi berahi dengan PGF2 $\alpha$  dan PMSG.

Uraian	PGF2 $\alpha$			
	0,5 mg	1,0 mg	1,25 mg	2,5 mg
<b>Kambing PE</b>				
Jumlah ternak dikawinkan (ekor)	8	8	8	8
Ternak positif bunting (ekor)	5	7	5	4
Persentase kebuntingan (%)	62,5	87,5	62,5	50
<b>Kambing SAPERA</b>				
Jumlah ternak dikawinkan (ekor)	5	5	5	5
Ternak positif bunting (ekor)	4	4	2	3
Persentase kebuntingan (%)	80	80	40	60

Untuk ternak yang mendapat perlakuan PGF2 $\alpha$  1,0 mg memberikan kebuntingan yang lebih tinggi (80% - 87,5%) dibandingkan dengan level konsentrasi PGF2 $\alpha$  yang lainnya. Pada kambing PE kebuntingan terendah terjadi pada ternak yang mendapat perlakuan PGF2 $\alpha$  2,5 mg (50% bunting, akan tetapi pada ternak kambing Sapera yang terendah pada konsentrasi PGF2 $\alpha$  1,25 mg (40% bunting).

#### KESIMPULAN

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sinkronisasi berahi menggunakan PGF2 $\alpha$  membuat 71,9% ternak kambing PE dan 95% kambing Sapera berahi. Cepat lambatnya onset berahi (muncul berahi) pada bangsa tertentu tergantung dari level konsentrasi PGF2 $\alpha$  yang diberikan dengan rata-rata munculnya berahi pada ternak kambing Peranakan Etawah sekitar 55,04  $\pm$  48,52 jam dan kambing Sapera 98,53  $\pm$  77,99 jam, sedangkan lamanya berahi tidak tergantung pada bangsa maupun level konsentrasi PGF2 $\alpha$ .

#### DAFTAR PUSTAKA

Adiati, U., 2012. Pengaruh konsentrasi medroxy progesterone acetate terhadap persentase berahi ternak kambing PE. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Aspek Zooteknis untuk mendukung

- sumberdaya dan ternak lokal. Semarang 19 – 20 Oktober 2011. Fakultas Peternakan, UNDIP. Hal: 151 – 154.
- Artiningsih, N.M., B. Purwantara, R.K. Achyadi dan I.K. Utama. 1996. Pengaruh penyuntikan Pregnant Mare Serum Gonadotropin terhadap kelahiran kembar pada kambing dara Peranakan Etawah. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* vol 2 no 1: 11 -16.
- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2013. *Buku Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan*. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. Kementerian Pertanian, Jakarta.
- El-Amrawi, G.A. Hussein, F.M. dan El Bawab, I.E. 1993a. Fertility of Saanen goats following induction of oestrus using PGF $2\alpha$ . *Assiut Veterinary Medical Journal* 29, 241-248.
- Kumar, s.s. dan Thomas, C.K. 1994. Synchronization of oestrus in goats. I. Effect on reproductive performance and man hour requirement. *Indian Journal of Animal Production and Management* 10, 74-80.
- Widiyanto, M.B. 1991. *Dimanika Obat Edisi 5*. ITB. Bandung.

---

## **LAJU REPRODUKSI INDUK DOMBA KOMPOSIT SUMATERA DI LAPANG**

**Umi Adiati**

**Balai Penelitian Ternak. P.O. Box 221.Bogor 16002; email: umiadiati@yahoo.co.id**

### **ABSTRAK**

Domba Komposit Sumatera merupakan domba hasil persilangan antara domba lokal Sumatera dengan domba St. Croix serta persilangan domba lokal Sumatera dengan Barbados Blackbelly untuk membentuk domba komposit (K) dengan komposisi 50% domba lokal Sumatera, 25% domba rambut St. Croix dan 25% domba rambut Barbados Blackbelly. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui data reproduksi domba Komposit Sumatera yang telah disebar di lapang (Kabupaten Pandeglang, Propinsi Banten dan Kabupaten Brebes, Propinsi Jawa Tengah). Materi yang digunakan adalah seluruh induk domba Komposit Sumatera yang ada di lapang. Ternak diberi pakan rumput lapang dan limbah sayuran yang tersedia di lokasi serta dedaunan. Parameter reproduksi yang diamati antara lain: jumlah anak sekelahiran (JAS), jarak beranak dan tingkat kematian anak periode pra sapih. Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa pemeliharaan induk yang dilakukan peternak baru sampai pada paritas ke 3 dan ke 4, dengan rata-rata jumlah anak sekelahiran (litter size) di Kabupaten Pandeglang (1,79 ekor) lebih tinggi dibanding di Kabupaten Brebes (1,46 ekor), rata-rata jarak beranak lebih panjang di Kabupaten Brebes (11 bulan) dibanding di Kabupaten Pandeglang (10 bulan) dan kematian anak pra-sapih sangat tinggi di Kabupaten Pandeglang yaitu 20,5% sedangkan di Kabupaten Brebes hanya 8,3%. Nilai laju reproduksi induk hasil perhitungan yang diperoleh di Kabupaten Pandeglang dan di Kabupaten Brebes masing-masing adalah 1,70 ekor vs 1,44 ekor. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa penampilan induk-induk domba Komposit Sumatera di kabupaten Pandeglang terlihat lebih bagus dibanding di kabupaten Brebes.

Kata kunci: Domba Komposit Sumatera, Laju reproduksi induk

### **ABSTRACT**

Sumatera Composite Sheep represent the sheep of result of cross of between local Sumatra sheep with St. Croix sheep and also local Sumatra sheep cross by Barbados Blackbelly to form the composite sheep (K) with the composition 50% local Sumatra sheep, 25% St. Croix sheep of hair and 25% Barbados Blackbelly sheep of hair. This research aim to know the data reproduction the Sumatera Composite Sheep which have been propagated in village Pandeglang Regency, Banten Province and Brebes Regency, Province Central Java). Items used is all Sumatera Composite Sheep of exist in villages. The sheep given feed by grass and available vegetable waste in location and also leaf. Reproduction parameter perceived by for example: Litter Size, calving interval and mortality pre-weaning. Result of perception in field indicate that the main conservancy done by a new breeder come up with the parity to 3 and to 4, by average litter size in Pandeglang Regency (1,79 head) higher compared to in Brebes Regency (1,46 head), average of calving interval longer in Brebes Regency (11 month) compared to in Pandeglang Regency (10 month) and mortality pre-weaning very high in Pandeglang Regency that is 20,5% while in Brebes Regency only 8,3%. Reproduction rate of result of calculation obtained in Pandeglang Regency and Brebes Regency of each is 1,70 head vs 1,44 head. Conclusion from this research indicate that the Sumatera Composite Sheep main appearance in Pandeglang Regency seen nicer compared to in Brebes Regency.

Key word: Sumatera Composite Sheep, Reproduction rate

### **PENDAHULUAN**

Domba Komposit Sumatera merupakan domba hasil persilangan antara domba lokal Sumatera dengan domba St. Croix serta persilangan domba lokal Sumatera dengan Barbados Blackbelly untuk membentuk domba komposit (K) dengan komposisi 50% domba lokal Sumatera, 25% domba rambut St. Croix dan 25% domba rambut Barbados Blackbelly. Domba komposit Sumatera ini dibentuk dengan tujuan untuk menciptakan domba yang dapat bertahan hidup sesuai iklim di Indonesia. Domba komposit Sumatera yang ada di Balitnak beradaptasi baik dengan kondisi lingkungan di Indonesia. Namun sampai saat ini penyebaran domba

Komposit Sumatera ini masih sangat terbatas dan baru hanya beberapa lokasi yang telah diujicobakan antara lain di kabupaten Pandeglang serta kabupaten Brebes.

Keistimewaan/keunggulan domba Komposit Sumatera adalah menurunkan sifat tahan terhadap penyakit parasit cacing *Haemoncus contortus* dan *Fasciola gigantica*. Perkembangan perbanyakkan bibit domba komposit Sumatera ini masih perlu diupayakan untuk membantu para peternak domba dalam meningkatkan usahatani ternak domba yang selama ini banyak dipelihara secara digembalakan, sehingga pengembangan ternak ini secara luas akan dapat meningkatkan status gizi masyarakat di pedesaan.

Domba Komposit Sumatera selain tahan terhadap parasit cacing juga mempunyai bobot sapih 51,6% lebih tinggi dari domba lokal Sumatera dan 12% lebih tinggi dibandingkan dengan domba persilangan St. Croix dan Sumatera. Bobot domba Komposit Sumatera umur 48 minggu generasi pertama, kedua dan ketiga adalah 25,24 kg, 27,98 kg; dan 25,69 kg yang lebih tinggi dibandingkan dengan domba Barbados x St. Croix yaitu 22,30 kg. Pertumbuhan lepas sapih domba Komposit Sumatera berkisar antara 92,2 – 112,5 gram/ekor/hari (Subandriyo dkk, 1998; 2000).

Tingginya tingkat kematian domba anak pada fase pra- dan post sapih serta rendahnya laju pertambahan bobot hidup, merupakan salah satu faktor penyebab rendahnya laju produksi domba. Banyak faktor yang berpengaruh terhadap masalah tersebut, disamping faktor genetik, faktor lingkungan terutama pakan yang dikonsumsi sangat berpengaruh. Ketersediaan pakan yang tidak berkesinambungan serta rendahnya kualitas pakan menyebabkan domba akan kekurangan suplai nutrisi yang diperlukan untuk dapat mengekspresikan potensi genetik yang dimiliki.

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung nilai laju reproduksi induk (LRI) yang berfungsi untuk mengetahui efisiensi reproduksi dari induk-induk domba Komposit Sumatera yang telah disebarakan di lapang (pedesaan).

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan di dua lokasi penyebaran domba Komposit Sumatera di lapang yaitu di Desa Juhut, Kecamatan Karangtanjung, Kabupaten Pandeglang, Propinsi Banten dan Desa Pandansari, Kecamatan Paguyangan, Kabupaten Brebes, Propinsi Jawa Tengah yang dimulai pada tahun 2009. Pertimbangan dipilihnya lokasi penelitian tersebut adalah (1) sudah ada kelompok ternak yang bersedia mengembangkan domba hasil penelitian Balitnak dan (2) sumber pakan hijauan yang tersedia cukup banyak. Petani kooperator yang dilibatkan dalam penelitian ini sebanyak 13 orang di masing-masing lokasi. Setiap petani diberi ternak induk domba Komposit Sumatera untuk dipelihara, sedangkan pejantan domba Komposit Sumatera ditempatkan di ketua kelompok untuk dipinjamkan sebagai pejantan. Ternak diberi pakan rumput lapang, daun-daunan dan limbah sayuran. Pengamatan dilakukan sejak tahun 2009 sampai dengan tahun 2013. Untuk mengetahui efisiensi reproduksi ternak domba komposit Sumatera yang disebarakan maka diperlukan data-data atau faktor-faktor yang mempengaruhinya antara lain adalah jumlah anak sekelahiran, selang beranak dan mortalitas karena efisiensi reproduksi dapat dinyatakan dengan laju reproduksi induk (LRI) yaitu dengan cara menghitung rataan jumlah anak hidup sampai sapih per induk per tahun. Laju reproduksi induk secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut (Gatenby, 1986):

$$\text{LRI} = \frac{\text{LS} (1-\text{M})}{\text{SB}} \quad (\text{ekor anak sapih/induk/tahun})$$

LS = Litter size (jumlah anak sekelahiran/induk)

M = Mortalitas

SB = Selang beranak (tahun)

Parameter reproduksi yang diamati antara lain: jumlah anak sekelahiran (JAS), tipe kelahiran, jarak beranak dan tingkat kematian anak periode pra sapih.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kinerja Reproduksi Induk Domba Komposit Sumatera

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa persentase beranak kembar induk domba komposit Sumatera di Kabupaten Pandeglang lebih banyak dibanding beranak tunggal, sedangkan di kabupaten Brebes lebih dari 50% induk beranak tunggal. Persentase kelahiran anak tunggal, kembar dua dan kembar lebih dari dua di kabupaten Pandeglang masing-masing 41,26%; 39,04% dan 19,70%. Hasil ini lebih rendah dibanding di kabupaten Brebes yang persentase kelahiran tunggal sebesar 56,11% dan kembar dua 42,42%, akan tetapi persentase kelahiran kembar diatas dua lebih tinggi.

Tabel 1. Kinerja reproduksi domba Komposit Sumatera induk pada dua lokasi pengamatan

Lokasi	Paritas				Rataan
	1	2	3	4	
<b>I. Kab. Pandeglang</b>					
Jumlah induk (ekor)	13	11	2	-	
Jumlah anak lahir (ekor)	17	17	5	-	
Jumlah anak sapih (ekor)	15	12	4	-	
JAS	1,31	1,55	2,5	-	1,79
Persentase beranak (%)					
1	69,23	54,54	-	-	41,26
2	30,76	36,36	50	-	39,04
>2	-	9,09	50	-	19,70
Tingkat kematian pra-sapih (%)					
1	11,76	29,41	20	-	20,5
2	5,88	-	-	-	1,96
>2	5,88	11,76	-	-	5,88
>2	-	17,65	20	-	12,55
<b>II. Kab Brebes</b>					
Jumlah induk (ekor)	28	17	12	3	
Jumlah anak lahir (ekor)	32	27	17	5	
Jumlah anak sapih (ekor)	32	25	16	4	
JAS	1,14	1,59	1,42	1,67	1,46
Persentase beranak (%)					
1	85,71	47,06	58,33	33,33	56,11
2	14,29	47,06	41,67	66,67	42,42
>2	-	5,88	-	-	1,47
Tingkat kematian pra-sapih (%)					
1	-	7,4	5,9	20	8,33
2	-	-	-	20	5
>2	-	7,4	5,9	-	3,33
>2	-	-	-	-	-

Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa pemeliharaan induk yang dilakukan peternak baru sampai pada paritas ke 4 (maksimal melahirkan 4 kali). Berdasarkan hasil penelitian terhadap rata-rata jumlah anak sekelahiran (litter size) domba Komposit Sumatera di kabupaten Pandeglang lebih tinggi (1,79) dibanding di kabupaten Brebes yaitu 1,46 (Tabel 1). Hasil yang didapat di kabupaten Pandeglang lebih tinggi, sedangkan di kabupaten Brebes sebanding dengan hasil penelitian yang dilakukan di kandang percobaan Balai Penelitian Ternak oleh Subandriyo dkk. (2004) yakni sebesar 1,48 ekor pada turunan pertama dan hasil ini lebih tinggi dari yang dilaporkan Adiati dkk. (2012, 2013) sekitar 1,31 – 1,39 ekor. Berdasarkan pengamatan di dua lokasi terlihat bahwa ada kecenderungan semakin meningkatnya paritas induk maka akan diikuti dengan peningkatan jumlah anak sekelahiran, selain itu jumlah anak sekelahiran cenderung meningkat pula dengan meningkatnya umur induk.

#### Jarak Beranak Induk kambing PE

Hasil pengamatan jarak beranak yang diperoleh terlihat bahwa rata-rata jarak beranak sedikit lebih pendek di kabupaten Pandeglang (10,04 bulan) dibanding di kabupaten Brebes yaitu 11,18 bulan (Tabel 2). Hasil ini lebih panjang dibandingkan dengan yang dipelihara di kandang percobaan Balai Penelitian Ternak dengan jarak beranak rata-rata 8 bulan. Kondisi ini terjadi karena peternak cenderung sengaja memperpanjang perkawinan ternaknya setelah melahirkan, dengan alasan memberikan susu pada anak secara optimal agar dicapai pertumbuhan anak yang maksimal terutama peternak di kabupaten Brebes.

Tabel 2. Data Jarak beranak berdasarkan paritas induk di lokasi pengamatan

Lokasi	Kel 1-2	Kel 2-3	Kel 3-4	Rataan
Kab. Pandeglang (bulan)	10,36	9,72	-	10,04
Kab. Brebes (bulan)	9,94	11,54	12,09	11,18

#### Mortalitas Anak

Kematian anak pra-sapah di kabupaten Pandeglang cukup tinggi yaitu 20,5% sedangkan di kabupaten Brebes relatif rendah 8,33%. Dari hasil ini terlihat bahwa domba komposit Sumatera periode pra sapah di lapang masih sangat rentan kematian dan perlu diperhatikan management pemeliharaannya sehingga tingkat kematian anak dapat ditekan sekecil mungkin karena kemampuan hidup anak domba merupakan parameter yang penting dalam perkembangan produktivitas. Tingginya kemampuan hidup dalam satu populasi ditunjukkan dengan rendahnya tingkat kematian. Hal ini terjadi karena di kabupaten Pandeglang pemberian pakan hanya satu kali sehari sehingga induk kekurangan pakan yang menyebabkan air susunya kurang produksinya untuk anak dan menyebabkan kematian anak periode pra sapah, sedangkan di kabupaten Brebes hanya karena kurang terkontrol pada saat lahir terutama yang lahir pada malam hari.

#### Laju Reproduksi Induk

Dari data reproduksi ternak domba yang dihasilkan diatas dapat dinyatakan bahwa rata-rata jumlah anak sekelahiran di kabupaten Pandeglang sebesar 1,79 ekor dengan laju mortalitas anak pra-sapah sebesar 20,4 persen dan selang beranak sebesar 10,04 bulan maka laju reproduksi induk berdasarkan komponen reproduksi tersebut dapat diperkirakan sebesar 1,70 ekor anak sapah/induk/tahun, sedangkan di kabupaten Brebes dengan rata-rata jumlah anak sekelahiran 1,46 ekor, laju mortalitas 8,3 persen dan selang beranak 11,18 bulan maka diperoleh nilai laju reproduksi induknya sebesar 1,44 ekor. Disini terlihat bahwa nilai kuantitatif penampilan induk-induk di lokasi pengamatan kabupaten Pandeglang terlihat lebih bagus dibanding di kabupaten Brebes, hal tersebut akibat lebih tingginya jumlah anak sekelahiran yang didapat dan selang beranak yang lebih pendek, walaupun mortalitas anak masih lebih tinggi.

#### KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan di lapang dapat disimpulkan bahwa penampilan induk-induk domba Komposit Sumatera di kabupaten Pandeglang terlihat lebih bagus dibanding di kabupaten Brebes, yang terlihat dari nilai hasil perhitungan LRI yaitu sebesar 1,70 ekor vs 1,44.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adiati, U., Subandriyo dan B. Setiadi. 2012. Pemanfaatan bibit unggul ternak domba Komposit Sumatera. Laporan Hasil Penelitian, Nomor Protokol: 1806.013/011/A/R/UPBS/2012. 1986. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Adiati, U., Subandriyo dan B. Setiadi. 2013. Perbanyak bibit unggul ternak domba komposit Sumatera hasil rakitan Balitnak. Laporan Hasil Penelitian, Nomor Protokol : 1806.012.012/G-01/R/UPBS/2013. Balai Penelitian Ternak. Bogor.



- Gatenby, R.M. 1986. Sheep production in the tropic and sub tropic. Tropical Agricultural Series. Longman, London and New York.
- Subandriyo, B. Setiadi, M. Rangkuti, K. Diwyanto, M. Dloksaribu, L.P. Batubara, E. Romjali, S. Elieser dan Handiwirawan. 1998. Performa domba komposit persilangan antara domba lokal Sumatera dan romba rambut. JITV 3(2): 78-88.
- Subandriyo, B. Setiadi, E. Handiwirawan dan A. Suparyanto. 2000. Performa domba komposit hasil persilangan antara domba lokal Sumatera dengan domba rambut pada kondisi dikandangkan,. JITV 5(2): 73-83.
- Subandriyo, B. Setiadi, B. Tiesnamurti, U. Adiati, E. Handiwirawan, M. Syaeri, S. Aminah dan E. Sopian. 2004. Pemantapan domba komposit unggul generasi ketiga: Pemantapan domba Komposit Sumatera melalui analisis genetik dan produktivitas. Laporan Hasil Penelitian, Nomor Protokol: RK/BRE/B01/APBN2004. Balai Penelitian Ternak. Bogor.

---

## ESTIMASI HERITABILITAS SIFAT KUANTITATIF PADA SAPI MADURA DI PULAU MADURA

Yuli Arif Tribudi<sup>1</sup> dan Peni Wahyu Prihandini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak; email: yuliariftribudi@gmail.com

<sup>2</sup>Loka Penelitian Sapi Potong Grati; email: syahada01@yahoo.com

### ABSTRAK

Indonesia mempunyai potensi plasma nutfah sapi lokal salah satunya adalah sapi Madura. Sapi Madura banyak digunakan dalam kegiatan pertanian, selain itu juga sebagai sarana sosial dan budaya sebagai sapi karapan dan sonok. Perlindungan dan pengembangan sapi Madura sangat penting disebabkan karena *breed* lokal ini dapat memanfaatkan pakan mutu rendah serta tahan terhadap stress lingkungan dan penyakit. Selain itu, sapi Madura sangat baik beradaptasi terhadap lingkungan dengan sumber daya alam yang sangat terbatas dan manajemen yang sangat rendah. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengestimasi nilai parameter genetik pada sifat kuantitatif bobot lahir dan sapih untuk menentukan program pemuliaan sapi Madura kaitannya dalam peningkatan produktivitas pada Sapi Madura. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengamatan langsung di empat kabupaten yaitu Bangkalan, Sampang, Pamekasan dan Sumenep. Variabel yang diamati sifat kuantitatif meliputi bobot lahir dan bobot sapih serta ukuran tubuh (lingkar dada, tinggi badan dan panjang badan). Data sifat kuantitatif sapi Madura yang diperoleh kemudian dihitung rata-rata dan simpangan bakunya. Untuk mengetahui pengaruh lokasi penelitian, jenis kelamin dan sistem perkawinan terhadap sifat kuantitatif sapi Madura digunakan analisis ragam dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah (*one way lay out*) menggunakan program GenStat 12.2. Apabila hasil tersebut menunjukkan perbedaan, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Nilai heritabilitas sifat kuantitatif dengan menggunakan *Restricted Maximum Likelihood* (REML) dengan pola *Linear Mixed Model* menggunakan program GenStat 12.2. Hasil penelitian menunjukkan nilai heritabilitas untuk bobot lahir dan sapih pada sapi Madura adalah  $0,31 \pm 0,19$  dan  $0,62 \pm 0,20$ . Sedangkan nilai heritabilitas ukuran tubuh sapi Madura untuk umur lahir tertinggi pada nilai heritabilitas panjang badan sebesar  $0,72 \pm 0,29$  sedangkan pada umur sapih tertinggi pada tinggi badan sebesar  $0,98 \pm 0,13$ . Berdasarkan hasil penelitian untuk peningkatan produktivitas sapi Madura adalah seleksi berdasarkan bobot sapih.

Kata kunci: sapi Madura, sifat kuantitatif dan heritabilitas

### ABSTRACT

The research was conducted from September to December 2011 in Bangkalan, Sampang, Pamekasan and Sumenep. This study aims to estimate of genetic parameter values (heritability and breeding value) and response to selection on quantitative traits to determine the Madura cattle breeding programs in terms of increased productivity of Madura cattle. The material used in this study were Madura cattle with at birth and weaning age. The method used in this study is a direct observation using purposive sampling. Variables observed in this study were quantitative traits included birth and weaning weight as well as vital statistic (chest girth, body length and withers height). Data were analyzed using *Completely Randomized Design (CRD)* one-way analyzes of variance (*one way lay out*). Variance components to estimate the heritability trait was estimated using by *Restricted Maximum Likelihood* (REML) with *Linear Mixed Models* by using the program GenStat 12.2. Estimated heritability of body weight, chest girth, body length and withers height at the age of birth each for is  $0,31 \pm 0,19$ ;  $0,41 \pm 0,22$ ;  $0,72 \pm 0,29$  and  $0,40 \pm 0,22$ . Heritability body weight, chest girth, body length and withers height at age weaning, each for respectively by  $0,62 \pm 0,20$ ;  $0,75 \pm 0,18$ ;  $0,83 \pm 0,12$  and  $0,98 \pm 0,13$ . The best selection response for body weight best if based on the heritability age of weaning.

Key words: Madura cattle, quantitative traits and heritability.

## PENDAHULUAN

Program Swasembada Daging Sapi dan Kerbau Tahun 2014 (PSDSK-2014) merupakan salah satu dari 21 program utama Departemen Pertanian terkait dengan upaya mewujudkan ketahanan pangan hewani asal ternak berbasis sumberdaya domestik (Direktorat Jenderal Peternakan, 2010). Salah satu sapi lokal yang dapat dikembangkan dalam mendukung PSDSK 2014 adalah sapi Madura. Sumberdaya genetik ternak lokal saat ini menghadapi tantangan ganda. Pada satu sisi, permintaan produk peternakan meningkat, disisi lain sumberdaya genetik ternak semakin terancam keberadaannya.

Sapi Madura merupakan salah satu sapi lokal Indonesia. Sapi Madura banyak digunakan dalam kegiatan pertanian, selain itu juga sebagai sarana sosial dan budaya sebagai sapi karapan dan sonok. Upaya pengembangan dan pembinaan usaha sapi Madura dikatakan belum optimal dibandingkan dengan bangsa sapi lokal lainnya di Indonesia seperti halnya sapi Bali yang telah mendapat dukungan luas baik dari dalam negeri maupun luar negeri (Susilawati, Subagiyo, Aulani'am dan Kuswati, 2006).

Perlindungan dan pengembangan sapi Madura sangat penting disebabkan karena *breed* lokal ini dapat memanfaatkan pakan mutu rendah serta tahan terhadap stress lingkungan dan penyakit. Selain itu, sapi Madura sangat baik beradaptasi terhadap lingkungan dengan sumber daya alam yang sangat terbatas dan manajemen yang sangat rendah.

Peningkatan produktivitas ternak asli (*native*) dapat dilakukan melalui perbaikan lingkungan (mutu pakan dan tatalaksana) serta program pemuliaan. Peningkatan produktivitas ternak melalui program pemuliaan dapat dilakukan dengan program seleksi. Seleksi merupakan suatu tindakan untuk memilih ternak yang dianggap mempunyai mutu genetik unggul untuk dikembangkan lebih lanjut dan ternak-ternak yang kurang baik untuk *diculling*.

Penyusunan program pemuliaan yang baik memerlukan nilai-nilai parameter genetik dan metode seleksi yang cocok. Parameter genetik yang diperlukan antara lain heritabilitas, rinitabilitas dan korelasi (genetik, fenotip dan lingkungan). Heritabilitas digunakan dalam menaksir respon seleksi dan keakuratan seleksi sehingga program pemuliaan yang disusun dapat diprediksi kemajuan genetiknya. Tujuan penelitian ini untuk mengestimasi nilai parameter genetik pada sifat kuantitatif bobot lahir dan sapih untuk menentukan program pemuliaan sapi Madura kaitannya dalam peningkatan produktivitas pada Sapi Madura.

## METODE PENELITIAN

Kegiatan penelitian dilaksanakan di wilayah Kabupaten Bangkalan, Sampang, Pamekasan dan Sumenep. Penelitian ini di mulai pada bulan September sampai Desember 2011. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengamatan langsung. Materi yang digunakan adalah sapi Madura umur lahir dan sapih dengan jumlah per Kabupaten yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah sapi Madura yang digunakan dalam penelitian di setiap Kabupaten (ekor)

Kabupaten	Umur Lahir	Umur Sapih
Bangkalan	29	33
Sampang	12	54
Pamekasan	9	11
Sumenep	13	14
Total	63	112

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah sifat kuantitatif meliputi bobot lahir dan bobot sapih serta ukuran tubuh (lingkar dada, tinggi badan dan panjang badan)

### Sifat Kuantitatif Sapi Madura

Data sifat kuantitatif sapi Madura yang diperoleh kemudian dihitung rata-rata dan simpangan bakunya. Untuk mengetahui pengaruh lokasi penelitian, jenis kelamin dan sistem perkawinan terhadap sifat

kuantitatif sapi Madura digunakan analisis ragam dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah (*one way lay out*) menggunakan program GenStat 12.2. Apabila hasil tersebut menunjukkan perbedaan, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

Estimasi Nilai Heritabilitas ( $h^2$ )

Komponen ragam untuk menduga nilai heritabilitas sifat kuantitatif dengan menggunakan *Restricted Maximum Likelihood* (REML) dengan pola *Linear Mixed Model* menggunakan program GenStat 12.2. Pengaruh tetap adalah kabupaten dan jenis kelamin sedangkan pengaruh acak adalah pejantan. Pendugaan nilai heritabilitas menggunakan metode hubungan saudara tiri seapak (*paternal half sib correlation*) menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola searah dengan *unbalanced design* (Becker, 1975).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sifat Kuantitatif

Sifat kuantitatif adalah sifat-sifat yang dapat diukur pada seekor ternak baik untuk sifat produksi seperti bobot badan, ukuran morfologi tubuh, sifat produksi, daya tahan kerja dan tenaga tarik juga untuk sifat reproduksi seperti lama kebuntingan, lama birahi dan produksi susu. Menurut Warwick *et al.* (1995), sifat kuantitatif dipengaruhi oleh beberapa atau oleh banyak pasang gen dan adanya pengaruh interaksi dengan lingkungan.

### Bobot Badan

Hasil penelitian terhadap rata-rata bobot badan sapi Madura masing-masing umur di empat Kabupaten di pulau Madura disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan bobot badan sapi Madura berdasarkan Kabupaten

Kabupaten	Bobot	
	Lahir	Sapah
Bangkalan	18,07±1,60	73,39±5,78
Sampang	19,17±1,20	75,06±6,71
Pamekasan	18,78±1,09	72,73±3,16
Sumenep	18,38±1,98	72,07±6,71
Rataan Total	18,44±1,72	73,96±6,21

Hasil perhitungan statistik menunjukkan bahwa rata-rata bobot lahir dan bobot sapah sapi Madura di empat Kabupaten tidak berbeda nyata. Tidak berbedanya bobot badan di empat Kabupaten menunjukkan bahwa faktor lingkungan pemeliharaan sapi Madura pada keempat Kabupaten hampir sama atau seragam yang meliputi manajemen pemeliharaan, jumlah dan jenis pakan yang turut mempengaruhi tampilan bobot hidup dan ukuran tubuh antar subpopulasi serta kondisi peternak (sosial-ekonomi).

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata total bobot lahir sapi Madura dari keempat Kabupaten sebesar 18,44±1,72 kg. Bobot lahir penelitian ini lebih tinggi dari penelitian Karnaen (2004) yang melaporkan bobot lahir sapi Madura di Bangkalan sebesar 14,51 tetapi lebih rendah dengan penelitian Kutsiya di Pamekasan (2002) yang melaporkan seberat 19,78±1,224 kg. Perbedaan bobot lahir dipengaruhi beberapa faktor diantaranya genetik dan lingkungan (jenis kelamin pedet, lama kebuntingan, umur induk dan bobot induk serta pakan). Falconer and Mackay (1997) menyatakan bahwa faktor genetik adalah gen dari kedua orang tua/pejantan dan induk (orang tua memberikan gen mereka dan bukan memberikan genotip pada keturunannya, oleh karena itu efek rata-rata dari gen kedua orang tua yang menentukan rata-rata nilai genotip dari keturunannya).

Tingginya bobot lahir hasil penelitian ini daripada penelitian Karnaen diduga karena telah terjadi seleksi yang positif pada sapi Madura sehingga terjadi peningkatan bobot lahir selain itu juga faktor lingkungan yang berbeda (waktu, lokasi dan populasi penelitian yang berbeda).

Rataan bobot sapihan sapi Madura hasil penelitian (Tabel 2) sebesar  $40,58 \pm 7,80$  kg;  $73,96 \pm 6,21$  kg. Bobot sapih hasil penelitian ini lebih tinggi dari penelitian Karnaen dan Arifin (2004) melaporkan bobot badan sapi Madura pada umur sapih seberat 62,36 kg. Perbedaan bobot badan ini dapat disebabkan karena kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan tidak sama. Selain itu juga dipengaruhi oleh faktor genetik, manajemen pemeliharaan serta kemampuan induk membesarkan anaknya. Pertumbuhan setelah lahir sangat dipengaruhi oleh produksi susu induk. Produksi susu induk yang sangat terbatas maka pertumbuhan anak-anaknya akan mengalami kelambatan.

Pada Tabel 2 dapat dikemukakan bahwa rata-rata bobot badan lahir dan sapih pada sapi Madura tertinggi adalah di Kabupaten Sampang yaitu masing-masing sebesar  $19,17 \pm 1,20$  kg dan  $75,06 \pm 6,71$  kg

#### Ukuran Tubuh

Hasil rata-rata dan simpangan baku ukuran tubuh sapi Madura pada umur lahir dan sapih pada setiap Kabupaten di pulau Madura disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan lingkaran dada sapi Madura berdasarkan Kabupaten

Kabupaten	Umur	
	Lahir	5 bulan
Bangkalan	$58,07 \pm 6,93^a$	$95,55 \pm 13,45^a$
Sampang	$63,17 \pm 4,24^a$	$100,40 \pm 10,23^a$
Pamekasan	$61,67 \pm 3,24^a$	$95,45 \pm 5,49^a$
Sumenep	$75,77 \pm 9,75^b$	$99,93 \pm 10,11^a$
Rataan Total	$63,21 \pm 9,31$	$98,43 \pm 11,06$

Keterangan: Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

Tabel 3 menunjukkan bahwa lingkaran dada pada umur lahir di setiap Kabupaten memberikan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) sedangkan pada umur sapih tidak memberikan perbedaan antar Kabupaten.

Tabel 4. Rataan panjang badan sapi Madura berdasarkan Kabupaten

Parameter	Umur	
	Lahir	5 bulan
Bangkalan	$54,10 \pm 7,83^a$	$83,82 \pm 9,96^a$
Sampang	$53,00 \pm 4,34^a$	$81,39 \pm 8,61^a$
Pamekasan	$54,00 \pm 6,28^a$	$87,27 \pm 6,90^b$
Sumenep	$68,38 \pm 9,09^b$	$88,36 \pm 9,72^b$
Rataan Total	$56,83 \pm 9,36$	$83,55 \pm 9,27$

Keterangan. Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata panjang badan umur lahir dan sapih tertinggi di Sumenep masing-masing sebesar  $68,38 \pm 9,09$  cm dan  $88,36 \pm 9,72$  cm. Hasil analisis statistik rata-rata panjang badan antar Kabupaten menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

Tabel 5. Rataan tinggi badan sapi Madura berdasarkan Kabupaten

Parameter	Umur	
	Lahir	5 bulan
Bangkalan	60,41±6,01 <sup>a</sup>	88,61±9,74 <sup>a</sup>
Sampang	62,75±2,70 <sup>a</sup>	86,94±8,18 <sup>a</sup>
Pamekasan	62,22±2,23 <sup>a</sup>	90,82±6,17 <sup>a</sup>
Sumenep	73,38±8,13 <sup>b</sup>	91,64±8,76 <sup>a</sup>
Rataan Total	63,79±7,50	88,40±8,64

Keterangan. Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

Tabel 5 diatas menunjukkan bahwa rataan tinggi badan pada umur lahir antar Kabupaten memberikan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) sedangkan pada sapih tidak memberikan perbedaan. Rataan tinggi badan pada umur lahir dan sapih tertinggi adalah di Kabupaten Sumenep dengan nilai masing-masing sebesar 73,38±8,13 cm dan 91,64±8,76 cm. Perbedaan ukuran tubuh di empat lokasi penelitian diduga salah satunya disebabkan pengukuran yang dilakukan oleh lebih dari satu orang sehingga menyebabkan akurasinya berbeda.

Ukuran tubuh (lingkar dada, panjang badan dan tinggi badan) sapi Madura di Kabupaten Sumenep pada umur lahir dan sapih memiliki rataan tertinggi dibandingkan ketiga Kabupaten lainnya di pulau Madura. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Setiadi dan Dwiyanto (1997) yang menyatakan lingkar dada dan panjang badan sapi Madura dewasa di Kabupaten Sumenep sebesar 149,89 cm dan 122,75 cm lebih tinggi daripada Kabupaten lainnya sebesar 141,89 cm dan 118,23 cm, walaupun secara statistik tidak berbeda nyata.

#### Heritabilitas

Estimasi heritabilitas bobot badan dan ukuran tubuh (lingkar dada, panjang badan dan tinggi badan) sapi Madura pada bobot lahir dan sapih disajikan pada Tabel 6 dan 7.

Tabel 6. Nilai heritabilitas bobot badan sapi Madura

Parameter	Nilai
Bobot lahir	0,31±0,19
Bobot sapih	0,62±0,20

Nilai heritabilitas bobot badan pada bobot lahir dan sapih (Tabel 6) tidak berbeda dengan penelitian Karnaen (2001) yang melaporkan heritabilitas bobot lahir sapi Madura sebesar 0,331±0,242; Afroz, *et al.*, (2011), heritabilitas sapi Red Chittagong umur lahir, 3 dan 6 bulan masing-masing sebesar 0,48±0,04; 0,49±0,06 dan 0,50±0,08;

Seleksi pada suatu sifat akan lebih efisien jika sifat tersebut memiliki nilai heritabilitas yang tinggi. Seleksi pada sapi Madura jika didasarkan pada nilai heritabilitas tinggi dapat dilakukan pada heritabilitas bobot sapih, tetapi jika didasarkan pada galat bakunya dapat dilakukan pada bobot lahir. Hal ini dikarenakan semakin kecil galat baku heritabilitas suatu sifat tertentu maka akan semakin akurat nilai heritabilitasnya.

Tabel 7. Nilai heritabilitas ukuran tubuh sapi Madura

Parameter	Lingkar dada	Panjang badan	Tinggi badan
Umur lahir	0,41 $\pm$ 0,22	0,72 $\pm$ 0,29	0,40 $\pm$ 0,22
Umur sapih	0,75 $\pm$ 0,18	0,83 $\pm$ 0,12	0,98 $\pm$ 0,13

Pada Tabel 7 dapat dikemukakan bahwa nilai heritabilitas ukuran tubuh sapi Madura untuk umur lahir tertinggi pada heritabilitas panjang badan sebesar 0,72 $\pm$ 0,29 sedangkan pada umur sapih tertinggi pada tinggi badan (0,98 $\pm$ 0,13). Heritabilitas yang tinggi akan menghasilkan respon seleksi yang tinggi. Untuk menentukan seleksi suatu sifat dapat dilihat dari nilai heritabilitasnya dan galat bakunya. Seleksi pada ukuran tubuh jika didasarkan pada nilai heritabilitas tinggi dapat dilakukan pada lingkar dada umur 5 bulan sedangkan jika didasarkan nilai galat bakunya dapat dilakukan pada umur panjang badan umur 3 bulan.

Nilai estimasi heritabilitas ukuran tubuh sapi Madura pada penelitian ini lebih tinggi dari hasil penelitian Logar, Stepec and Potocnik (2011) yang melaporkan heritabilitas lingkar dada, panjang badan dan tinggi badan umur lahir pada tiga bangsa sapi yaitu Brown, Simmental dan Holstein masing-masing sebesar 0,253; 0,271 dan 0,160 untuk lingkar dada, 0,129; 0,285 dan 0,099 untuk panjang badan serta 0,115; 0,242 dan 0,102 pada tinggi badan.

Heritabilitas ukuran tubuh panjang badan umur lahir (0,72 $\pm$ 0,29) dan sapih (0,83 $\pm$ 0,12) serta tinggi badan umur sapih (0,98 $\pm$ 0,13) pada penelitian ini sangat tinggi dan mendekati nilai satu. Menurut Warwick, dkk (1995), heritabilitas yang mendekati nilai satu dapat disebabkan oleh lingkungan yang berbeda untuk kelompok keluarga yang berbeda; metode statistik yang tidak tepat sehingga tidak dapat memisahkan ragam genetik dan lingkungan dengan efektif atau kesalahan pengambilan contoh

Nilai heritabilitas sifat kuantitatif sapi Madura hasil penelitian ini dikategorikan tinggi karena lebih dari 0,3 (Maylinda, 2010). Menurut Warwick dkk. (1995), nilai heritabilitas yang dikategorikan sedang sampai tinggi dapat memberikan petunjuk, bahwa seleksi yang dilakukan akan lebih efektif dan efisien dalam meningkatkan perbaikan mutu genetik bila dibandingkan dengan seleksi yang dilakukan pada nilai heritabilitas rendah.

Perbedaan estimasi heritabilitas sifat kuantitatif pada sapi Madura disebabkan karena perbedaan populasi yang mempunyai lingkungan yang heterogen sehingga mengurangi nilai heritabilitas dan frekuensi gen yang juga berbeda (Kinghorn, 1992), disamping itu perbedaan metode analisis sehingga menyebabkan perbedaan keakuratan. Pengaruh metode analisis akan menyangkut ragam genetik yang turut dianalisis, sedangkan ragam lingkungan dialami oleh individu selama hidupnya atau sampai individu tersebut diamati. Nilai heritabilitas tergantung pada besarnya komponen-komponen ragam yang menyusunnya, apabila ada perubahan pada komponen ragam yang menyusunnya, apabila ada perubahan komponen ragam maka akan mempengaruhi nilai heritabilitas (Lasley, 1978) karena heritabilitas adalah bagian dari keragaman total dari suatu sifat yang disebabkan oleh pengaruh genetik. Meningkatnya heritabilitas dapat disebabkan turunnya ragam lingkungan atau meningkatnya ragam genetik, sebaliknya bila ragam lingkungan meningkat atau ragam genetik menurun maka heritabilitas akan turun.

Pengaruh tetap untuk pendugaan nilai heritabilitas sifat kuantitatif berbeda satu sama lain, perbedaan pengaruh ini diduga karena sebaran data yang tidak sama sehingga mempengaruhi terhadap sebaran nilai heritabilitas.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan diperoleh kesimpulan nilai heritabilitas untuk bobot lahir dan sapih pada sapi Madura adalah 0,31 $\pm$ 0,19 dan 0,62 $\pm$ 0,20. Sedangkan nilai nilai heritabilitas ukuran tubuh sapi

Madura untuk umur lahir tertinggi pada heritabilitas panjang badan sebesar  $0,72 \pm 0,29$  sedangkan pada umur sapih tertinggi pada sifat tinggi badan sebesar  $0,98 \pm 0,13$ .

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Afroz, M. A., Hoque and A. K. F. H. Bhuiyan., 2011. Estimation of heritability for growth traits of Red Chittagong cattle in a nucleus herd. *The Bangladesh Veterinarian* (2011) 28(1) : 39 – 46
- Becker, W. A., 1975. *Manual Procedures in Quantitative Genetics*. Washington State University Press. Washington.
- Cucco, D.C., J.B.S. Ferraz., L.F.B. Pinto., J.P. Eler., J.C.C. Balieiro and E.C. Mattos., 2009. Genetic parameters for pre-weaning traits in Braunvieh cattle. *Genetics and Molecular Research* 8 (1): 291-298 (2009)
- Direktorat Jenderal Peternakan., 2010. *Blue Print Swasembada Daging 2014*. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Falconer, D.S and T.F.C. Mackay., 1997. *Introduction to Quantitative Genetics*. Longman. Addison Wesley Longman Limited. Edinburgh Gate.
- Karnaen dan J. Arifin., 2004. *Kajian Produktivitas Sapi Madura*. Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran. Bandung.
- Karnaen., 2004. *Model Kurva Pertumbuhan Sapi Madura Betina dan Jantan Dari Lahir Sampai Umur Enam Bulan*. Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran. Bandung.
- Kinghorn, B., 2002. *Full Program with All Technologies and Facilities Available*. Working Papers: Bali Cattle Workshop. Bali, 4-7 February 2002.
- Kutsiya, F., 2002. *Analisis Performans Reproduksi pada Crossbreed (Sapi Madura x Limousin) dan Purebreed (Sapi Madura) dan Performans Produksi Hasil Keturunannya*. Tesis. Program Pascasarjana Ilmu Ternak Universitas Brawijaya. Malang
- Logar, B., Štepec, M., and Potočnik, K., 2011. Genetic Parameters of Conformation Traits in Brown, Simmental and Holstein Breed Calves in Slovenia. *Agriculturae Conspectus Scientificus* | Vol. 76 (2011) No. 4 (271-274)
- Maylinda, S., 2010. *Pengantar Pemuliaan Ternak*. Universitas Brawijaya Press. Malang
- Setiadi, B dan Diwyanto K., 1997. Karakterisasi morfologi sapi Madura. *JITV* 2(4):218-224.
- Susilawati, T., Ifar. S., Aulanium dan Kuswati., 2006. *Potensi Produksi Plasma Nutfah Sapi Jawa, Bali-Pandaan dan Sapi Madura*. Dinas Peternakan Propinsi Jawa Timur dan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Warwick, E.J., J.M. Astuti dan W. Hardjosubroto., 1995. *Pemuliaan Ternak*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.