

Deteksi Kebuntingan Dini Pada Kambing Peranakan Etawah (*Capra aegagrus hircus*) Berdasarkan Metode *Non-Return Rate* dan Reaksi Cubboni

Early Pregnancy Detection In Etawah Crossbreed Goat (Capra aegagrus hircus) Based On Non-Return Rate Method And Cubboni Reaction

Qori Solihah Al'A'raaf, Mas Yedi Sumaryadi, dan Aras Prasetyo Nugroho

Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

Email : qorisolihah@gmail.com

Abstrak

Latar belakang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis laju kebuntingan ternak kambing Peranakan Etawah berdasarkan metode *Non-Return Rate* dan metode reaksi cubboni. **Materi dan metode.** Materi yang digunakan pada penelitian ini yaitu 20 ekor kambing Peranakan Etawah, hormon prostaglandin, urin, dan H₂SO₄ pekat. Variabel yang diteliti adalah laju kebuntingan kambing Peranakan Etawah berdasarkan metode *Non-return Rate* dan Reaksi Cubboni. Penelitian menggunakan metode eksperimen dan data yang diperoleh diolah menggunakan analisis Chi Square. **Hasil.** Hasil analisis menunjukkan bahwa χ^2 hitung < χ^2 tabel ($P>0.05$), hal ini berarti bahwa metode deteksi kebuntingan tidak berpengaruh nyata terhadap laju kebuntingan kambing Peranakan Etawah. **Simpulan.** Laju kebuntingan kambing Peranakan Etawah berdasarkan metode *Non-return Rate* sebesar 80%, sedangkan berdasarkan metode Reaksi Cubboni sebesar 90%.

Kata kunci: Non-return Rate, Reaksi Cubboni, Laju Kebuntingan, Kambing Peranakan Etawah

Abstract

Background. Aims to determine and analyze the pregnancy rate of Etawah Crossbreed goats based on Non-return Rate method and Cubboni Reaction. **Materials and methods.** The materials used in this study were 20 Etawah Crossbreed goats, prostaglandins, urine, and concentrated H₂SO₄. The variables studied were the pregnancy rate of Etawah Crossbreed Goat based on Non-return Rate method and Cubboni Reaction. This study used an experimental method and the data obtained were processed using Chi Square analysis. **Results.** The analysis shows the number of $\chi^2 < \chi^2$ tables ($P > 0.05$), this means that the pregnancy detection method does not significantly affect the pregnancy rate of Etawah Crossbreed goats. **Conclusion.** Pregnancy rate of Etawah Crossbreed Goat based on Non-return Rate method amount 80% while based on Cubboni Reaction method amount 90%.

Keywords: Non-return rate, Cubboni reaction, pregnancy rate, Etawah Crossbreed goat

LATAR BELAKANG

Pada tahun 2017, populasi ternak kambing di Indonesia secara umum mengalami peningkatan populasi sebesar 1,94% menjadi 18,2 juta ekor (Bestari *et al.*, 2018). Salah satu jenis kambing yang berkembang di Indonesia adalah kambing Peranakan Etawah, Bestari *et al.* (2018) menambahkan bahwa populasi ternak kambing Etawa

belum merata, sebagian besar penyebaran masih terkonsentrasi di Pulau Jawa. Batubara *et al.* (2016) menyatakan bahwa sentra kambing Peranakan Etawah di Pulau Jawa berada di Jawa Tengah, Jawa Timur dan Yogyakarta. Kambing Peranakan Etawah (*Capra aegagrus hircus*) umum dipelihara oleh masyarakat karena memiliki daya adaptasi yang baik terhadap lingkungan Indonesia. Selain itu, kambing Peranakan Etawah merupakan salah satu ternak yang memiliki produksi susu cukup tinggi. Menurut Rosartio *et al.* (2015) produksi susu kambing peranakan etawah dalam satu hari memproduksi susu sebanyak $419,71 \pm 197,84$ g/ekor/hari sampai $501,71 \pm 168,05$ g/ekor/hari.

Produksi susu hanya terjadi setelah ternak partus, sehingga perlu dilakukan perkawinan terlebih dahulu agar ternak bunting. Waktu kawin yang baik dilakukan pada saat kambing betina sedang mengalami berahi, yang artinya sedang terjadi ovulasi pada ternak. Tanda-tanda berahi dapat dilihat secara visual karena dipengaruhi oleh adanya hormon estrogen dari cairan yang dihasilkan oleh folikel. Samsudewa (2013) menyatakan bahwa metode perkawinan pada ternak ada 2 macam, yaitu perkawinan alami dan perkawinan buatan. Setelah terjadi perkawinan, deteksi kebuntingan dini sangat penting dilakukan untuk merancang biaya-biaya yang akan dikeluarkan pada saat ternak bunting sampai partus, kemudian agar dapat menyediakan ruang untuk anakan, dan untuk menghindari resiko abortus.

Deteksi kebuntingan digunakan untuk mengetahui ternak bunting atau tidak setelah dikawinkan. Deteksi kebuntingan secara klinis dapat dilakukan melalui palpasi rektal, *ultrasonography* (USG), dan hormonal melalui pengukuran kadar *progesterone*, dengan teknik *Enzyme Linked-Immnosorbent Assay (ELISA)* dan *Radio Immuno Assay (RIA)*. Deteksi kebuntingan menggunakan USG dan metode RIA serta ELISA membutuhkan banyak biaya karena harus mempunyai alat USG serta bahan yang mahal, dan proses deteksi kebuntingan harus dilakukan oleh orang yang sudah ahli dan berpengalaman. menyatakan bahwa palpasi rektal tidak dapat diterapkan pada kambing maupun ruminansia kecil yang lainnya. Hal tersebut menjadi dasar penelitian menggunakan metode deteksi kebuntingan *Non-Return Rate* dan reaksi cubboni (Sayuti *et al.*, 2016).

Metode yang paling mudah digunakan oleh peternak yaitu metode *Non-Return Rate*. Menurut Prabudi *et al.* (2017) peternak dalam mendeteksi kebuntingan berdasarkan tingkah laku ternak yang dapat diamati. Jika ternak yang sudah dikawinkan tidak menunjukkan gejala-gejala berahi kembali, maka disimpulkan ternak tersebut bunting, dan sebaliknya jika ternak menunjukkan gejala-gejala berahi kembali setelah dikawinkan maka ternak tersebut tidak bunting. Namun, metode *Non-return Rate* kurang akurat karena masih ada ternak yang berahi walaupun sudah bunting dan ada ternak yang mengalami *silent heat*. Sinda *et al.* (2017) menyatakan bahwa kendala pada ternak kambing di Indonesia adalah peternak sulit mengenali gejala estrus, karena pada kambing sering terjadi estrus tenang (*silent heat*). Deteksi kebuntingan dini pada sapi menggunakan metode *Non-Return Rate* menurut Inas *et al.* (2017) menunjukkan hasil yang bagus yaitu

persentasenya sebesar 88,33%, sedangkan menurut Arman *et al.* (2017) persentasenya sebesar 71%. Deteksi kebuntingan menggunakan metode NRR pada kerbau menurut Lumbantoruan dan Sihombing (2018) sebesar 69,05%.

Terjadinya *silent heat* menjadi kendala deteksi kebuntingan menggunakan *Non-return Rate* maka dari itu dilakukan alternatif menggunakan H_2SO_4 pekat yang dicampurkan dengan urin untuk mengetahui laju kebuntingan ternak dengan mengoksidasi estron sulfat ($C_{18}H_{22}O_5S$) yang berasal dari *placenta*. Deteksi kebuntingan menggunakan H_2SO_4 dan aquadest dapat digunakan untuk mendeteksi kebuntingan pada keledai dan memiliki akurasi sebesar 44,43% (Bucci *et al.*, 2020). Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk membandingkan metode uji kebuntingan menggunakan metode *Non-return Rate* dan Reaksi Cubboni pada kambing Peranakan Etawah.

MATERI DAN METODE

Materi

Materi Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah urin dari 20 ekor kambing Peranakan Etawa umur 2-3 tahun dengan bobot badan 35-45 kg, hormon *prostaglandin* (*Lutalyse*®, dalam 1 ml mengandung 5 mg Dinoprost tromethamin dan 9,45 mg Benzil Alkohol), semen beku, *insemination gun*, *speculum*, botol plastik, gelas beker, tabung reaksi dan rak tabung reaksi, spuit, masker, sarung tangan, H_2SO_4 (Merck) dan aquadest.

Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimental. Penelitian dirancang ke dalam dua kelompok perlakuan dengan respon kualitatif laju kebuntingan pada 1 (satu) siklus berahi, yang masing-masing perlakuan diulang 20 kali kambing Peranakan Etawah. Analisis data menggunakan analisis deskriptif dan uji chi square. Perlakuan yang diberikan yaitu P_0 = Deteksi kebuntingan dini menggunakan metode *Non-Return Rate* dan P_1 = Deteksi kebuntingan dini menggunakan metode Reaksi Cubboni.

Penelitian dimulai dengan mengidentifikasi kambing peranakan etawah sesuai dengan ketentuan yang akan digunakan untuk percobaan, terutama yang memiliki umur dan bobot badan relatif sama, kemudian seluruh kambing percobaan diadaptasikan dengan kondisi lingkungan setempat selama 2 (dua) minggu. Pakan yang diberikan hijauan dan konsentrat dan minum diberikan secara *ad libitum*. Sinkronisasi estrus dilaksanakan pada hari ke-15 dan hari ke-25, Riyadhi *et al.* (2017) menyatakan bahwa sinkronisasi estrus berguna untuk menyetarakan estrus pada kambing yang akan di Inseminasi Buatan, menggunakan hormon prostaglandin dengan dosis sesuai bobot badan ternak, dilakukan sebanyak 2 kali dengan selang waktu 11 hari. Injeksi hormon *prostaglandin* dilakukan menggunakan injeksi intramuskular pada bagian paha. Inseminasi buatan dilaksanakan pada hari ke-28, inseminasi buatan dilakukan dengan mendeposisikan semen sampai ke dalam servik dengan bantuan *insemination gun* dan *speculum* untuk membantu membuka

vagina kambing yang akan di inseminasi buatan agar mulut serviks terlihat oleh inseminator.

Evaluasi *Non-Return Rate* dilaksanakan pada hari ke 49. Kambing Peranakan Etawah yang tidak menunjukkan gejala berahi kembali setelah pelaksanaan IB dalam satu siklus berahi didiagnosis sebagai kambing bunting, sedangkan kambing yang menunjukkan gejala berahi kembali setelah pelaksanaan IB didiagnosis sebagai kambing yang tidak bunting (Riyadhi *et al.* 2017). Kambing yang berahi dapat diidentifikasi dengan cara melihat profil vulva yang berwarna merah, bengkak, dan berlendir (Handarini *et al.*, 2017).

Evaluasi dengan metode reaksi cubboni dilaksanakan pada hari ke-50 setelah adaptasi ternak, dengan penampungan urin terlebih dahulu di pagi hari pukul 06.30-09.00 WIB. Urin dikoleksi dengan botol yang berbeda menurut kode induknya. Urin dimasukkan ke dalam 20 *becker glass* berbeda yang masing masing berisi 1 ml urin dan ditambahkan dengan aquadest sebanyak 5 ml. Campuran urin dan aquadest masing-masing diambil 1 ml kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berbeda. Ditambahkan H₂SO₄ pekat sebanyak 0,5 ml ke dalam tabung reaksi dan dilihat perubahan warna yang terjadi (Rohmayanti *et al.* 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deteksi kebuntingan merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mendeteksi ternak bunting atau tidak setelah dikawinkan. Deteksi kebuntingan dini dapat dilakukan melalui pengamatan fisik ataupun melalui hormon. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Syaiful *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa deteksi kebuntingan dapat dilakukan secara konvensional pada ternak melalui pemeriksaan fisik. Deteksi kebuntingan dini yang dilakukan menggunakan metode NRR dan reaksi cubboni sesuai dalam penelitian Biffany *et al.* (2016) yang menggunakan metode *Non-Return Rate* untuk mendeteksi kebuntingan pada ternak. Illawati (2012) menambahkan bahwa deteksi kebuntingan dini dapat dilakukan menggunakan H₂SO₄ pekat yang ditambah aquadest.

Metode NRR merupakan deteksi kebuntingan yang didasarkan pada tingkah laku ternak setelah dikawinkan. Ternak yang berahi kembali setelah dikawinkan diasumsikan bahwa ternak tersebut tidak bunting, dan ternak yang tidak berahi kembali setelah dikawinkan diasumsikan bahwa ternak tersebut bunting. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Sumaryadi dan Nugroho (2019) yang menyatakan bahwa kebuntingan dapat ditentukan berdasarkan metode *Non-return Rate* (NRR), yakni ternak yang telah di IB dan tidak kembali berahi diasumsikan ternak tersebut bunting. Vulva kambing yang sedang berahi dapat dilihat pada Gambar 1, terlihat vulva yang berwarna merah dan berlendir, sedangkan Gambar 2 menunjukkan vulva kambing yang tidak berahi, vulva kambing terlihat berwarna pucat dan tidak berlendir. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Saputra *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa tampilan vulva pada kambing saat sedang berahi mengalami perubahan, diantaranya yaitu vulva berwarna merah, berlendir, membengkak sehingga mengalami perubahan celah vulva dan mengalami kenaikan suhu.



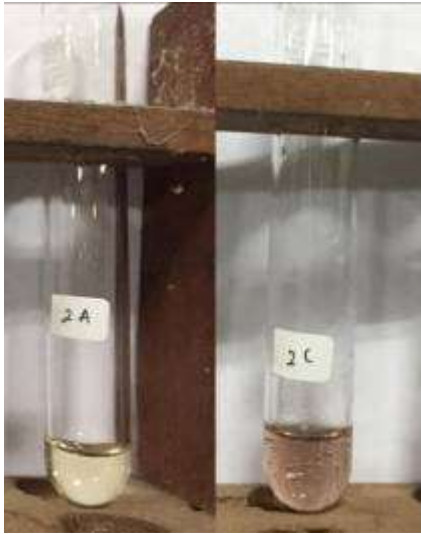
Gambar 2. Vulva Ternak Berahi



Gambar 3. Vulva Ternak Tidak Berahi

Reaksi cubboni adalah metode deteksi kebuntingan yang dilakukan melalui urin dan ditambah asam sulfat pekat. Asam sulfat pekat berfungsi mengoksidasi hormon estron sulfat hasil metabolisme plasenta sehingga terjadi perubahan warna dan terdapat gelembung udara di dinding tabung reaksi. Hal ini sesuai dengan pendapat Kubatova *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa reaksi cubboni merupakan tes berdasarkan reaksi warna antara estrogen bebas dalam urin dengan asam sulfat pekat. Pada saat pembentukan fetus dan implantasi, organ pertama yang terbentuk adalah placenta. Terbentuknya plasenta dapat digunakan sebagai deteksi kebuntingan dini karena salah satu hasil metabolisemenya yaitu hormon estrogen yang dikeluarkan melalui urin. Menurut Inounu (2017) estron sulfat merupakan indikator yang digunakan untuk mengetahui adanya plasenta, sehingga dapat diketahui bahwa ternak tersebut bunting.

Hasil penelitian dapat dilihat dalam Gambar 3 dan Gambar 4 yang menunjukkan perubahan warna urin yang diberi H_2SO_4 pekat. Gambar 3 menunjukkan reaksi cubboni pada urin kambing yang bunting, tabung reaksi dengan tanda 2 A berisi urin kontrol yang tidak diberi perlakuan, sedangkan tabung reaksi 2 C berisi urin yang ditambah H_2SO_4 pekat sebanyak 0,5 ml. Terlihat perubahan warna urin dari tabung reaksi 2 A dan 2 C, urin dalam tabung reaksi 2 A berwarna bening, sedangkan tabung reaksi 2 C berwarna keunguan, hal tersebut terjadi karena adanya reaksi oksidasi antara hormon estrogen dan H_2SO_4 pekat, sehingga urin berubah warna menjadi ungu, sehingga dapat disimpulkan bahwa kambing nomor 2 bunting. Gambar 4 menunjukkan reaksi cubboni pada urin kambing yang tidak bunting, tabung reaksi dengan tanda 20 A berisi urin kontrol dan 20 C berisi urin yang ditambah H_2SO_4 pekat 0,5 ml. Pada Gambar 4 tidak terlihat perubahan warna pada urin yang ditambah H_2SO_4 pekat, sehingga dapat disimpulkan bahwa kambing nomor 20 tidak bunting.



Gambar 5. Reaksi Cubboni pada Ternak Bunting

2 A adalah urin kontrol

2 C adalah urin yang ditambah H_2SO_4



Gambar 4. Reaksi Cubboni pada Ternak Tidak Bunting

20 A adalah urin kontrol

20 C adalah urin yang ditambah H_2SO_4

Tabel 1. Laju Kebuntingan

Deteksi Kebuntingan	Laju Kebuntingan (%)		Jumlah (%)
	Tidak Bunting	Bunting	
NRR	20	80	100
Reaksi Cubboni	10	90	100
Jumlah	30	170	200

Hasil penelitian menunjukkan laju kebuntingan melalui metode NRR sebesar 80% dari 20 ekor kambing yang diteliti. Hasil penelitian sesuai dengan pendapat Ciptadi *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa laju kebuntingan menggunakan metode NRR setelah dilakukan inseminasi buatan sebesar 80%, sedangkan Isnaini *et al.* (2019) menyatakan lebih kecil yaitu sebesar 70%. Laju kebuntingan menggunakan metode reaksi cubboni sebesar 90% dari 20 ekor kambing sebagai sampel. Hasil penelitian lebih tinggi dari pendapat Kubatova *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa laju kebuntingan menggunakan metode reaksi cubboni sebesar 83,87%.

Laju kebuntingan menggunakan metode Reaksi Cubboni dan metode *Non-return Rate* tidak berbeda nyata ($P>0.05$). Salah satu faktor yang menyebabkan hal tersebut yaitu akurasi metode NRR dan reaksi cubboni tidak jauh berbeda, menurut Fauzi *et al.* (2017) akurasi metode NRR sebesar 53% dan menurut Rohmayanti *et al.* (2018) akurasi metode reaksi cubboni sebesar 52%. Syafruddin *et al.* (2012) menyatakan bahwa akurasi metode deteksi kebuntingan dapat dipengaruhi oleh faktor ketelitian dari peneliti, yang dapat menyebabkan akurasi diagnosis ternak tidak bunting rendah dan akurasi diagnosis ternak bunting menjadi tinggi.

Metode NRR juga kurang efektif yang disebabkan karena terdapat ternak yang mengalami *silent heat*, hasil penelitian menunjukkan terlihat selisih antara metode NRR dengan reaksi cubboni sebesar 10%, berarti ternak yang mengalami *silent heat* sebanyak 10%. Ternak yang mengalami *silent heat* tidak dapat dideteksi berahinya karena tanda-tanda berahi tidak terlihat dengan jelas. Menurut Syafruddin *et al.* (2012) asumsi yang menyatakan ternak dapat dikatakan bunting apabila tidak mengalami berahi kembali setelah dikawinkan, tidak selalu benar, kambing yang tidak berahi kembali setelah dikawinkan dapat mengalami *silent heat*, karena mempunyai *corpus luteum* persisten, yaitu kondisi dimana *corpus luteum* yang seharusnya menghilang, namun tetap ada di ovum, atau mempunyai gangguan reproduksi yang lain, seperti *cystic ovary*, infeksi uterus, atau anestrus. Kelalaian peternak dalam melaporkan tidak terjadi berahi kembali juga menyebabkan tingginya persentase keberhasilan inseminasi buatan pada ternak. *Silent heat* juga dapat disebabkan karena adanya *cystic ovary*, menurut Putri *et al.* (2019) sistik ovarium terjadi karena terdapat gangguan pada hipofisa anterior ternak. Sutiyono *et al.* (2017) menambahkan bahwa dalam penelitiannya terdapat 1,25% ternak yang mengalami *cystic ovary* dan menunjukkan gejala terlambat berahi setelah kelahiran.

Corpus luteum pada ternak yang tidak bunting akan lisis oleh hormon prostaglandin yang dihasilkan oleh uterus sehingga menghasilkan respon *positive feed back*, kemudian hipotalamus akan mensekresi hormon GnRH sehingga merangsang hipofisa anterior menghasilkan *follicle stimulating hormone* (FSH) dan *luteinizing hormone* (LH) yang merangsang pembentukan dan pematangan folikel. Folikel yang sudah matang kemudian diovolasikan, folikel yang sudah matang menghasilkan hormon estrogen yang akan memunculkan gejala berahi pada ternak. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Parera dan Lenda (2015) yang menyatakan bahwa endometrium uterus menghasilkan prostaglandin yang akan melisis *corpus luteum* dan menurunkan kadar progesteron yang menyebabkan tidak ada umpan balik negatif, sehingga hipotalamus mensekresi gonadotropin dan hipofisa anterior menghasilkan FSH dan LH.

Kadar estrogen pada ternak yang bunting dan tidak bunting berbeda, pada ternak bunting kadar estrogen lebih tinggi daripada ternak tidak bunting. Alwan *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa kadar estrogen pada saat ternak tidak bunting yaitu sebesar $4,10 \pm 0,06$ pg/ml. Kebuntingan bulan pertama kadar estrogen sebesar $10,30 \pm 1,37$ pg/ml, kadar estrogen meningkat seiring bertambahnya usia kebuntingan. Hal tersebut dapat digunakan sebagai pedoman untuk mendeteksi kebuntingan menggunakan metode reaksi cubboni, dimana estrogen yang terdapat dalam urin dapat dideteksi dengan penambahan H_2SO_4 pekat.

Jenis hormon estrogen yang disekresi pada saat ternak mengalami berahi dan awal kebuntingan berbeda. Pada ternak berahi hormon estrogen disekresikan oleh folikel, sedangkan pada awal masa kebuntingan ternak, hormon estrogen disekresikan oleh plasenta. Menurut Kasiyati (2018) hormon yang disekresikan oleh folikel ovarium antara lain *Follicle Stimulating Hormone* (FSH), *Luteinizing Hormone* (LH), dan estradiol (E2). Inounu (2017) menyatakan bahwa hormon yang

disekresikan plasenta pada awal masa kebuntingan dengan konsentrasi paling banyak yaitu estron sulfat.

SIMPULAN

Laju kebuntingan kambing Peranakan Etawah berdasarkan metode NRR adalah sebesar 80% ternak bunting dan berdasarkan metode reaksi cubboni sebesar 90% ternak bunting. Sehingga akurasi penentuan laju kebuntingan menggunakan metode NRR relatif sama dengan metode reaksi cubboni.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwan, A.F., F.A.M Amin, dan N.S. Ibrahim. 2010. Blood Progesterone and Estrogen Hormones Level During Pregnancy and After Birth in Iraqi Sheep and Goat. *Bas. J. Vet. Res* 10(2):153-157.
- Arman dan A.H. Fattah. 2017. Tingkat Keberhasilan Inseminasi Buatan di Desa Cenrana Kecamatan Kahu Kabupaten Bone. *Jurnal Agrominansia* 2(1):26-35.
- Bestari, A., J. A. Munawar, R. A. Nurrohmah, dan A. Nurzamin. 2018. Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2018, Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, Kementerian Pertanian RI, Jakarta.
- Batubara, A., S. Nasution, Subandriyo, I. Inounu. B. Tiesnamurti, dan A. Anggraeni. 2016. Kambing Peranakan Etawah (PE). Indonesia Agency for Agricultural Research and Development (IAARD) Press, Jakarta.
- Biffani, S., U. Bernabucci, A. Vitali, N. Lacetera, dan A. Nardone. 2016. Short Communication: Effect of Heat Stress on Nonreturn Rate of Italian Holstein Cows. *Journal Dairy Science* 99(7):5837-5843.
- Bucci, R., B.A. Giangaspero, M. D'Angelo, D. Robbe, P. Ponzio, A.C. Manetta, L.D. Giuseppe, I.D. Amicis. 2020. Cubboni Reaction: Non-Invasive Late Pregnancy Test in Martina Franca Jennies. *Large Animal Review* 26: 87-91.
- Ciptadi, G., M.N. Ihsan, S. Rahayu, dan Mudawamah. 2017. The Importance of Oocyte and Sperm Cryopreservation of Indonesian Genetic Resources of Local Sheep and Goat. *Atlantis Press Advances in Health Sciences Research (AHSR)* 5:14-16.
- Fauzi, M.R., Suyadi, dan T. Susilawati. 2017. Pengaruh Pemberian Prostaglandin F₂ Alpha Terhadap Waktu Kemunculan Birahi dan Keberhasilan Inseminasi Buatan Sapi Brahman Cross (Bx) Heifers. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 27(3):39-43.
- Handarini, R., S. Kurniawan, dan E. Dinasih. 2017. Respon Estrus Sapi Resipien FH yang Disinkronisasi dengan Hormone GnRH, Estrogen, Progesteron dan Prostaglandin. *Jurnal Pertanian* 8(1):16-25.
- Illawati, R.W. 2012. Efektifitas dan Akurasi Penggunaan Berbagai Dosis Asam Sulfat (H₂SO₄) Pekat Dibandingkan Palpasi Per Rektal Terhadap Uji Kebuntingan Ternak Sapi. Tesis Magister, Universitas Andalas, Padang.
- Inas, T.U., E. Suprihati, S.P. Madyawati, T. Sardjito, B. Utomo, dan P. Srianto. 2017. Influence of pH Vaginal Mucosa when Artificial Insemination of Non Return Rate (NRR) and Conception Rate (CR) on Dairy Cow in KSU Tunas Setia Baru Pasuruan East Java. *International Journal of Development Research* 07(09):15540-15542.
- Isnaini, N., M. N. Ihsan dan S. Wahjuningsih. 2019. Mangosteen Peel Extract in Tris-Egg Yolk Extender Improves Fertility of Cryopreserved Goat Sperm. *Livestock Research for Rural Development* 31(4).

- Kasiyati. 2018. Peran Cahaya Bagi Kehidupan Unggas: Respons Pertumbuhan dan Reproduksi. *Buletin Anatomi dan Fisiologi* 3(1):116-125.
- Kubatova, A., T. Federova, I. Skalova dan I. Hyniova. 2016. Non-invasive Pregnancy Diagnosis from Urine by the Cuboni Reaction and The Barium Chloride Test in Donkeys (*Equus asinus*) and Alpacas (*Vicugna pacos*). *Polish Journal of Veterinary Sciences* 19(3):477-484.
- Lumbantoruan, M., dan J.M. Sihombing. 2018. Laju Kebuntingan Ternak Kerbau Lumpur Kawin Alam dan Kawin IB di Kecamatan Siborong-borong Kabupaten Tapanuli Utara. *Journal of Animal Science and Agronomy Panca Budi* 3(2):26-29.
- Parera, H., dan V. Lenda. 2015. Pengaruh Corpus Luteum dan Folikel Dominan Terhadap Kualitas Morfologi Oosit Sapi Bali-Timor. *Jurnal Kajian Veteriner* 3(1): 63-70.
- Prabudi, T., G. Riady dan Azhar. 2017. Diagnosis Kebuntingan Dini pada Kambing Peranakan Etawah (*Capra hircus*) dengan Menggunakan Harness dan Crayon. *Jumvet* 01(3):409-415.
- Putri, S.H.T. dan B.I. Purnama. 2019. Identifikasi Gangguan Reproduksi Sapi Potong dalam Mendukung UPSUS SIWAB di Kecamatan Ampek Nagari Kabupaten Agam Tahun 2017. In: Prosiding Penyidikan Penyakit Hewan Rapat Teknis dan Pertemuan Ilmiah (RATEKPIL) dan Surveilans Kesehatan Hewan Tahun 2019 UPT Puskesmas Lubuk Basung Dinas Pertanian Kabupaten Agam Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Sumatera Utara, Lubuk Basung. P 550-557.
- Renda, S. B., dan A. A. Dethan. 2017. Pengaruh Level Dosis Prostaglandin (PGF₂α) pada Ternak Babi Peranakan yang Diinseminasi Buatan terhadap Persentase Estrus, Persentase Kebuntingan, *Litter Size* dan Berat Lahir. *Journal of Animal Science* 3(3):32-34.
- Riyadhi, M., M. Rizal, dan A. Wahdi. 2017. Diseminasi Teknologi Inseminasi Buatan Menggunakan Semen Kambing Peranakan Etawa (PE) dengan Pengencer Air Kelapa Muda dan Kuning Telur di Kecamatan Bati Bati Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan. *Jurnal Panrita Abdi* 1(2):125-130.
- Rohmayanti, N.I., A. Wulandari, M. Rifai dan Hastuti. 2018. Combination of Sulfuric Acid (H₂SO₄) and Aquadest to Detect Goat Pregnancy. *Chalaza Journal of Animal Husbandry* 3(2):62-66.
- Rosartio, R., Y. Suryanindyah, S. Bintara, dan Ismayana. 2015. Produksi dan Komposisi Susu Kambing Peranakan Ettawa di Dataran Tinggi dan Dataran Rendah Daerah Istimewa Yogyakarta. *Buletin Peternakan* 39(3):180-188.
- Samsudewa, D. 2013. Peningkatan Pengetahuan Peternak tentang Empat Kunci Sukses Inseminasi Buatan pada Sapi Perah, di KTT Susu Makmur, Desa Gedong, Kecamatan Banyubiru, Kabupaten Semarang. *Majalah INFO* 14(3):99-102.
- Saputra, Sumartono dan N. Humaidah. 2017. Hubungan Kualitas Estrus Berdasarkan Profil Sitologi Swab Vagina dan Gejala Estrus Terhadap Keberhasilan IB Intracervical Kambing Peranakan Etawa. *Jurnal Dinamika Rekasatwa* 2(2).