
Pendugaan Nilai Repitabilitas dan MPPA (*Most Probable Producing Ability*) Bobot Lahir Kambing Saanen di BBPTU-HPT Baturraden
Repeatability Estimates and MPPA (Most Probable Production Ability) of Birth Weight Saanen Goatin BBPTU-HPT baturraden

Rasanti Sandra Awalia, Setya Agus Santosa dan Pambudi Yuwono

Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

Email : rasantiraras@gmail.com

Abstrak

Latar belakang. Tujuan dari penelitian adalah mengetahui nilai repitabilitas dan *Most Probable Producing Ability* (MPPA) bobot lahir kambing Saanen. Penelitian dilaksanakan di Balai Besar Pembibitan Ternak Unggul dan Hijauan Pakan Ternak (BBPTU-HPT) Baturraden. **Materi dan metode.** Materi penelitian menggunakan data *recording* dari 56 ekor induk kambing Saanen yang sudah memiliki tiga catatan paritas. Jumlah catatan bobot lahir yang digunakan 227 data yang terdiri dari 118 ekor cembe jantan dan 109 cembe betina dengan 112 tipe kelahiran tunggal dan 56 tipe kelahiran kembar. Parameter yang diukur adalah repitabilitas dan MPPA bobot lahir kambing Saanen. Data bobot lahir dikoreksi kearah jenis kelamin jantan dan tipe kelahiran tunggal. Pendugaan repitabilitas menggunakan analisis variansi. **Hasil.** Hasil penelitian menunjukkan rata-rata bobot lahir sebenarnya pada tiap paritas berturut-turut $2,14 \pm 0,17$ kg, $3,02 \pm 0,73$ kg dan $3,40 \pm 0,64$, sedangkan rata-rata untuk bobot lahir terkoreksi pada tiap paritas berturut-turut $2,19 \pm 0,17$ kg, $3,13 \pm 0,73$ kg dan $3,55 \pm 0,62$. **Simpulan.** Hasil pendugaan nilai repitabilitas (*r*) bobot lahir adalah $0,068 \pm 0,047$ yang tergolong kategori rendah ($r < 0,1$) dan nilai MPPA bobot lahir yang tertinggi adalah sebesar 3,48 kg dengan individu S0159 (xx 230-15) dan terendah sebesar 2,34 kg dengan individu S0196 (xx 293-15).

Kata kunci: Kambing Saanen, Bobot Lahir, Repitabilitas, MPPA

Abstract

Background. The purpose of the study was to determine the value of repeatability and Most Probable Producing Ability (MPPA) of the birth weights of Saanen goats. The study was conducted from 13th March until 5th April 2019 in Balai Besar Pembibitan Ternak Unggul dan Hijauan Pakan Ternak (BBPTU-HPT) Baturraden. **Materials and methods** The research material was recordings of 56 Saanen does that already have given birth three parities. The total recordings of birth weight records were 227 data consisting of 118 male kids and 109 female kids with 112 single birth types and 56 twin birth types. The variables measured were repeatability and MPPA birth weight of Saanen goats. Birth weight data corrected to the male sex and single birth type. Repeatability estimated using variance analysis. **Results.** The results showed that the actual birth weights for parity one to three were 2.14 ± 0.17 kg, 3.02 ± 0.73 kg and 3.40 ± 0.64 kg respectively, while the means of corrected birth weight parity one to three were 2.19 ± 0.17 kg, 3.13 ± 0.73 kg and 3.55 ± 0.62 respectively. **Conclusion.** The estimation repeatability (*r*) of birth weight was 0.068 ± 0.047 which was

classified as low category ($r < 0.1$) and the highest MPPA value of birth weight was 3.48 kg with individual doe number S0159 (xx 230 - 15) and the lowest was 2.34 kg with individual doe number S0196 (xx 293 - 15).

Keywords: Saanen Goat, Birth Weight, Repeatability, MPPA

LATAR BELAKANG

Kambing berperan penting dalam peternakan di pedesaan (Sudewo dkk, 2012). Kambing Saanen merupakan kambing yang potensial untuk dikembangkan karena memiliki produksi dan daya adaptasi yang baik. Menurut Makalesi (2012) kambing Saanen adalah salah satu jenis kambing perah terbesar di dunia yang berasal dari lembah Saanen di Swiss (Eropa). Upaya pengembangan kambing Saanen di Indonesia salah satunya dilakukan di BBPTU-HPT Baturraden yang bertugas dalam bidang pemuliaan ternak. Menurut Hardjosubroto (1994) usaha pengembangan dapat dilakukan dengan memperbaiki atau meningkatkan mutu genetik ternak dengan seleksi berdasarkan sifat kuantitatif sebagai performa dari seekor ternak. Kriteria seleksi dalam pembibitan salah satunya adalah melahirkan anak dengan bobot lahir yang tinggi dan seragam. Devendra dan Burns (1994) semakin seragam tingkat bobot lahir maka semakin baik kualitas induk yang digunakan karena bobot lahir mempengaruhi produktivitas ternak.

Indikator yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kemampuan produksi ternak yaitu nilai repeabilitas dan *Most Probable Producing Ability* (MPPA). Menurut Rice dkk. (1957) repeabilitas merupakan kemampuan seekor atau sekelompok ternak untuk mengulangi produksi selama hidupnya atau merupakan sebuah korelasi antara ukuran suatu sifat yang berulang dalam populasi. Menurut Hardjosubroto (1994) MPPA adalah suatu pendugaan kemampuan produksi ternak secara maksimal pada masa yang akan datang. Perolehan nilai repeabilitas akan berhubungan dengan nilai MPPA seekor ternak sehingga dengan mengetahui kedua indikator ini, diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan program seleksi. Berdasarkan keterangan tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui nilai repeabilitas dan penduga kemampuan produksi atau *Most Probable Producing Ability* (MPPA) bobot lahir kambing Saanen di BBPTU-HPT Baturraden.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan tanggal 13 Maret sampai 5 April 2019 di Balai Besar Pembibitan Ternak Unggul dan Hijauan Pakan Ternak (BBPTU-HPT) Baturraden. Materi yang digunakan adalah data *recording* dari 56 ekor induk kambing Saanen yang memiliki catatan bobot lahir pada paritas pertama sampai ketiga. Jumlah catatan bobot lahir yang digunakan sebanyak 227 data yang terdiri dari 118 ekor cembe jantan dan 109 cembe betina dengan 112 tipe kelahiran tunggal dan 56 tipe kelahiran kembar. Penelitian dilaksanakan dengan metode survei historis yaitu mengamati catatan kelahiran berupa tag induk, tag cembe, jenis kelamin cembe dan bobot lahir kambing Saanen pada paritas pertama sampai ketiga. Variable yang

diukur dalam penelitian ini adalah nilai reproductabilitas dan MPPA (*Most Probable Producing Ability*) bobot lahir kambing Saanen.

Koreksi data

Koreksi data bobot lahir kambing Saanen pada paritas pertama sampai ketiga dilakukan untuk menghilangkan atau menyeragamkan pengaruh lingkungan dengan menggunakan faktor koreksi yang sesuai dengan data yang diambil. Faktor koreksi yang digunakan adalah faktor koreksi jenis kelamin (FKJK) dan faktor koreksi tipe kelahiran (FKTL). FKJK dilakukan ke arah jantan karena populasi cempes jantan yaitu 51,98% lebih banyak dari cempes betina yaitu 48,02%. FKTL dilakukan ke arah tunggal karena cempes yang lahir tunggal 66,67% lebih banyak dari yang lahir kembar 33,33%. Rumus koreksi sebagai berikut:

$$BL_T = BL_N \times FKJK \times FKTL$$

$$FKJK = \frac{\bar{x} \text{ bobot lahir jantan}}{\bar{x} \text{ bobot lahir betina}}$$

$$FKTL = \frac{\bar{x} \text{ bobot lahir tunggal}}{\bar{x} \text{ bobot lahir kembar}}$$

Keterangan : BL_T = bobot lahir terkoreksi, BL_N = bobot lahir sebenarnya, FKJK = faktor koreksi jenis kelamin, FKTL = faktor koreksi tipe kelahiran, \bar{X} = rata-rata bobot lahir.

Pendugaan reproductabilitas

Data bobot lahir yang sudah terkoreksi dianalisis menggunakan metode analisis variansi. Menduga nilai reproductabilitas menggunakan analisis variansi dianggap paling mudah jika catatan yang dimiliki oleh tiap individu yang akan diamati lebih dari dua catatan (Warwick dkk., 1990).

Tabel 1. Analisis Variansi

Sumber Variasi	DB	JK	KT	Komponen Variansi
Antar Produksi	p-1	JK_{AP}	KT_{AP}	-
Antar Individu	n-1	JK_{AI}	KT_{AI}	$\sigma^2 E + k\sigma^2 w$
Galat	(p-1) (n-1)	JK_G	KT_G	$\sigma^2 E$
Total	pn - 1	JK_T		

Keterangan : DB = Derajat Bebas; JK = Jumlah Kuadrat; KT = Kuadrat Tengah; p = Jumlah Paritas tiap Induk ; n = Jumlah Induk.

Hasil analisis dimasukkan kedalam rumus reproductabilitas sebagai berikut :

$$\text{Reproductabilitas (R)} = \frac{\sigma^2 w}{\sigma^2 w + \sigma^2 E} \quad (\text{Becker, 1985})$$

Keterangan : R = Nilai reproductabilitas, $\sigma^2 w$ = dugaan komponen variansi antar individu, $\sigma^2 E$ = dugaan komponen variansi antar pengukuran dalam individu.

Salah baku (*standard error*) dihitung dengan menggunakan rumus sesuai rekomendasi Becker (1985) sebagai berikut :

$$SE = \sqrt{\frac{2(1-R)^2[1+(k-1)R]^2}{k(k-1)(N-1)}}$$

Keterangan : SE = simpang baku atau *standard error*, R = nilai repeabilitas, k = jumlah paritas setiap induk, N = jumlah paritas populasi.

Pendugaan MPPA (Most Probable Producing Ability)

Data yang sudah dihitung selanjutnya dimasukkan kedalam rumus MPPA, kemudian hasil pengukuran MPPA dirangking dari yang terbesar sampai terkecil. MPPA dihitung berdasarkan rumus Hardjosubroto (1994) sebagai berikut :

$$MPPA = \left(\frac{nr}{1+(n-1)r} (\bar{P} - \bar{\bar{P}}) \right) + \bar{\bar{P}}$$

Keterangan : MPPA = *Most Probable Producing Ability*, n = Jumlah catatan, r = nilai repeabilitas, \bar{P} = rata-rata paritas setiap induk, $\bar{\bar{P}}$ = rata-rata paritas populasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

BBPTU-HPT Baturraden

Balai Besar Pembibitan Ternak Unggul dan Hijauan Pakan Ternak (BBPTU-HPT) Baturraden merupakan salah satu balai pembibitan ternak terbesar di Indonesia yang berdiri sejak 22 Juli 1953 dan diresmikan menjadi BBPTU-HPT Baturraden pada tanggal 24 Mei 2013. Tugas BBPTU-HPT Baturraden yaitu melaksanakan pemuliaan, pemeliharaan sapi perah dan kambing perah, produksi, pemasaran bibit serta hijauan pakan ternak, di bawah pengawasan Direktorat Jenderal Peternakan. BBPTU-HPT Baturraden berada di lereng Gunung Slamet dengan luas tanah 250 ha. BBPTU terdiri dari 4 area yaitu Tegalsari, Limpakuwus, Manggala dan Munggangsari. BBPTU memiliki suhu rata-rata berkisar 24°C dengan kelembaban berkisar 70 - 80% dan curah hujan berkisar 7000 - 8000 mm per tahun. BBPTU-HPT Baturraden selain mengembangkan sapi perah, juga mengembangkan usaha pemeliharaan kambing perah yaitu kambing Etawa dan kambing Saanen. Pemeliharaan kambing dilakukan di farm Limpakuwus dengan populasi kambing yang terbanyak adalah kambing Saanen. Populasi kambing Saanen di BBPTU-HPT Baturraden saat penelitian (Maret, 2019) berjumlah 239 ekor yang terdiri dari jantan dewasa 19 ekor, betina dewasa 114 ekor, jantan muda 48 ekor dan betina muda 58 ekor.

Bobot Lahir

Penimbangan cempe untuk mengetahui bobot lahir di BBPTU HPT Baturraden dilakukan sesaat setelah ternak dilahirkan. Bobot lahir merupakan salah satu sifat yang penting karena memiliki korelasi positif dengan produktivitas dan laju pertumbuhan ternak (Priyadi dkk., 2015). Data bobot lahir yang digunakan adalah data bobot lahir sebenarnya dan terkoreksi. Menurut Kurnianto dkk. (2012) bobot lahir terkoreksi merupakan bobot lahir yang dikoreksi ke arah tertentu (d disesuaikan

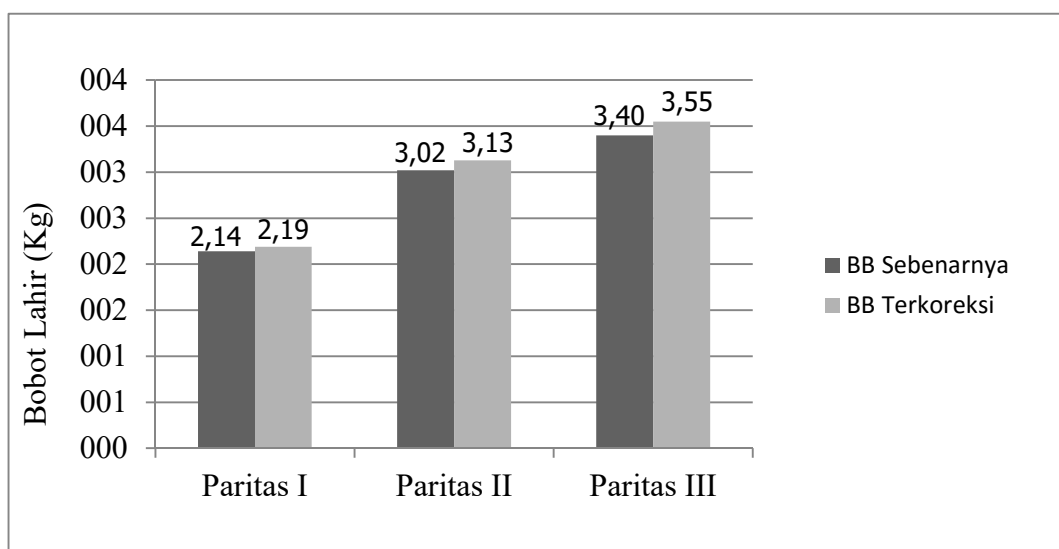
dengan tujuan penelitian) untuk menekan pengaruh faktor-faktor yang mempengaruhi bobot badan sehingga data yang diperoleh lebih seragam. Rata-rata bobot lahir kambing Saanen di BBPTU-HPT Baturraden disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Rataan, simpang baku dan koefisien keragaman dari tiga catatan paritas bobot lahir sebenarnya

Perhitungan	Bobot Lahir Sebenarnya			Bobot Lahir Terkoreksi		
	Paritas I	Paritas II	Paritas III	Paritas I	Paritas II	Paritas III
Jumlah data	67	71	89	56	56	56
Rataan (kg)	2,14	3,02	3,40	2,19	3,13	3,55
Simpang baku (kg)	0,17	0,73	0,64	0,17	0,73	0,62
KK (%)	7,90	24,13	18,70	7,77	23,29	17,38

Keterangan :KK = Koefisien Keragaman, Bobot Lahir Terkoreksi = kearah jenis kelamin jantan dan kearah tipe kelahiran tunggal

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan jumlah data pada bobot lahir sebenarnya bervariasi dan semakin meningkat yaitu secara berturut turut 67 ekor, 71 ekor dan 89 ekor sedangkan pada bobot lahir terkoreksi jumlahnya konsisten 56 ekor. Jumlah populasi yang semakin naik disebabkan meningkatnya kelahiran kembar pada tiap paritas. Jumlah induk partus pada tiap paritas secara berturut-turut yaitu tunggal 45, 41, 26 ekor induk dan yang lahir kembar 11, 15, 30 ekor induk. Menurut Kostaman dan Sutama (2006) jumlah cempe yang dilahirkan pada tiap paritas dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu : banyaknya ovum yang diovolasikan setiap birahi, fertilisasi dan keadaan selama kebuntingan serta kematian embrio.



Gambar 1. Grafik rata-rata bobot lahir sebenarnya dan terkoreksi (Kg)

Berdasarkan Gambar 1. rataan bobot lahir sebenarnya kambing Saanen di BBPTU-HPT Baturraden paritas 1 adalah $2,14 \pm 0,17$ kg, paritas 2 adalah $3,02 \pm 0,73$ kg dan paritas 3 adalah $3,40 \pm 0,64$. Rataan untuk bobot lahir terkoreksi paritas 1 adalah $2,19 \pm 0,17$ kg, paritas 2 adalah $3,13 \pm 0,73$ kg dan paritas 3 adalah $3,55 \pm 0,62$. Rataan bobot lahir mengalami kenaikan pada setiap paritas. Menurut Taye dkk. (2010) paritas dapat mempengaruhi bobot lahir, semakin tinggi paritas dapat menghasilkan bobot lahir yang lebih tinggi juga. Hasil penelitian lain menjelaskan bahwa besaran bobot lahir pada kambing Saanen yang dipelihara di Turki berkisar antara 2,73 hingga 4,01 kg (Ince, 2010). Bobot lahir sebenarnya dan terkoreksi pada paritas pertama lebih rendah dibandingkan dengan penelitian sebelumnya karena berbedanya lingkungan pemeliharaan ternak. Bobot lahir setelah dikoreksi mengalami kenaikan karena pengaruh jenis kelamin dan tipe kelahiran dihilangkan atau ditekan sehingga data lebih seragam.

Hasil penelitian menunjukkan koefisien keragaman (KK) yang beragam. KK yang dihasilkan pada paritas kedua dan ketiga termasuk dalam kategori tinggi. Menurut Kurnianto (2009) KK dibagi kedalam beberapa kategori yaitu keragaman kecil $< 5\%$, keragaman sedang $6\% - 14\%$ dan keragaman tinggi $\geq 15\%$. Nilai KK yang besar menunjukkan bahwa data yang diamati terlalu beragam sehingga tingkat keakuratan data kurang maksimal. KK bobot lahir terkoreksi lebih rendah dari bobot lahir sebenarnya sehingga tujuan dari koreksi data tercapai yaitu untuk menyeragamkan faktor lingkungan yang mempengaruhi bobot lahir data bobot lahir. Hal tersebut menyebabkan simpang baku dari bobot lahir terkoreksi lebih rendah sehingga perbandingan antara keduanya menghasilkan KK yang lebih rendah.

Bobot lahir cempe yang berbeda - beda karena dipengaruhi banyak faktor. Menurut Murtidjo (1993); Prasojo dkk. (2010); Rahmat dkk. (2007) bobot lahir dipengaruhi oleh faktor -faktor yang dimiliki oleh induk seperti genetik induk, manajemen terhadap induk, dan paling dominan adalah pemberian makanan selama bunting, lama bunting, umur atau paritas induk, tipe kelahiran (*single, twin, triplet* dan *quadruplet*) dan jenis kelamin. Menurut Mahmilia (2009) bobot lahir akan semakin meningkat sesuai meningkatnya umur induk sampai mencapai umur 4,5 tahun dan setelah itu akan mengalami penurunan. Faktor lain yaitu tipe kelahiran, cempe yang lahir tunggal biasanya memiliki bobot lahir yang lebih besar dibandingkan tipe kelahiran kembar karena fetus didalam kandungan tidak bersaing dalam mendapatkan nutrisi yang diberikan induk. Menurut Kaunang dkk. (2014) bobot lahir dipengaruhi jenis kelamin, biasanya cempe jantan memiliki bobot lahir yang lebih besar dibandingkan cempe betina karena pada saat fase *prenatal* (bunting 50 hari) jantan menghasilkan hormon androgen yang memacu pertumbuhan, sedangkan betina menghasilkan hormon estrogen yang membatasi pertumbuhan.

Repitabilitas

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai repitabilitas bobot lahir terkoreksi sebesar 0,068. Hasil pendugaan nilai repitabilitas dalam penelitian ini digolongkan pada kategori rendah. Menurut Hardjosubroto (1994) nilai repitabilitas terbagi

dalam beberapa kategori, yaitu jika $r < 0,1$ termasuk kategori rendah, $r = 0,1 - 0,3$ dikategorikan sedang, dan $r > 0,3$ termasuk kategori tinggi. Hasil pendugaan nilai repeabilitas bobot lahir dalam penelitian lain pada kambing Black Bengal 0,47 (Faruque et al., 2010), kambing Peranakan Etawa 0,41 (Sulastri et al., 2002), dan kambing Kacang 0,44 (Elieser, 2012).

Nilai repeabilitas yang rendah pada menunjukkan bahwa bobot lahir kambing Saanen dipengaruhi oleh lingkungan yang permanen sebesar 6,8 % dan sisanya 93,2 % dipengaruhi oleh lingkungan temporer. Menurut Nicholas (1993) lingkungan permanen merupakan semua pengaruh yang dapat mempengaruhi produksi ternak selama hidup tetapi bukan genetik sedangkan lingkungan temporer merupakan lingkungan yang berubah ubah selama ternak hidup tetapi dapat mempengaruhi produksi ternak. Rendahnya nilai repeabilitas pada penelitian ini diduga karena populasi induk yang diamati sedikit sehingga perlu meningkatkan jumlah populasi induk agar derajat bebas dan jumlah kuadrat antar individu menjadi meningkat. Hasil pendugaan nilai repeabilitas bobot lahir yang dilakukan memiliki hasil yang berbeda atau beragam. Menurut Lasley (1987) banyak faktor yang mempengaruhi nilai repeabilitas yaitu waktu, lingkungan, metode analisis yang digunakan, jumlah ternak yang diamati.

Nilai *standard error* atau salah baku yang didapat pada penelitian ini sebesar 0,047. Nilai salah baku yang diperoleh tergolong rendah karena nilainya lebih kecil dibandingkan dengan nilai repeabilitas. Menurut Pattie dan James (1985) nilai salah baku yang rendah menunjukkan bias yang rendah sehingga menunjukkan semakin akurat metode yang digunakan dalam pendugaan nilai repeabilitas. Berdasarkan pernyataan tersebut simpang baku dalam penelitian ini termasuk rendah sehingga metode analisis yang digunakan termasuk akurat dan pendugaan nilai repeabilitas tergolong handal.

Most Probable Producing Ability (MPPA)

Nilai MPPA (*Most Probable Producing Ability*) merupakan pendugaan kemampuan produksi ternak secara maksimal pada masa yang akan datang (Hardjosubroto, 1994). Nilai MPPA didapat dari selisih antara rataan bobol lahir induk dengan rataan bobot lahir populasi dikalikan dengan rumus yang ada kemudian ditambah rataan populasi. Nilai MPPA bobot lahir kambing Saanen yang tertinggi adalah sebesar 3,48 kg dengan individu S 0159 (xx 230-15) dan terendah sebesar 2,34 kg dengan individu S 0196 (xx 293-15). Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan seekor induk dalam suatu populasi mampu memproduksi secara maksimum dimasa yang akan datang dengan menghasilkan bobot lahir cempem paling tinggi yakni sebesar 3,48 kg dan paling rendah 2,34 kg. Nilai MPPA berhubungan dengan nilai repeabilitas sehingga semakin tinggi nilai repeabilitas maka semakin tinggi nilai MPPA seekor induk. Nilai MPPA bisa digunakan sebagai dasar seleksi ternak untuk memilih induk yang harus dipertahankan atau di *culling*. Penentuan jumlah ternak yang akan dipertahankan dan di *culling* tergantung kebijakan dari peternak.

SIMPULAN

Pendugaan nilai reproductibilitas bobot lahir kambing Saanen di BBPTU-HPT Baturraden menggunakan metode analisis variansi memiliki hasil yang tergolong pada kategori rendah yaitu sebesar $0,068 \pm 0,047$ (rendah $r < 0,1$), sedangkan nilai MPPA bobot lahir kambing Saanen yang tertinggi adalah sebesar 3,47 kg dengan individu S0159 (xx 230-15) dan terendah sebesar 2,35 kg dengan individu S0196 (xx 293-15).

DAFTAR PUSTAKA

- Becker, W. A. 1985. Manual of Quantitative Genetics. Fourth Edition, First Reprinting. Academic Enterprise, Pulmann : Washington.
- Devendra, C. dan M. Burns. 1994. Produksi Kambing di Daerah Tropis. Terjemahan IDK Harya Putra. Institut Teknologi Bandung : Bandung.
- Elieser, S. 2012. Performan Hasil Persilangan antara Kambing Boer dan Kacang sebagai Dasar Pembentukan Kambing Komposit. Disertasi. Program Pascasarjana. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada : Yogyakarta.
- Faruque, S., S. A. Chowdhury., N. U. Siddiquee., and M. A. Afroz. 2010. Performance and Genetic Parameters of Economically Important Traits of Black Bengal Goat. J. Bangladesh Agril.Univ. 8(1): 67-78.
- Hardjosubroto. W. 1994. Aplikasi Pemuliabiakan Ternak Di Lapangan. Gramedia Widiasarana Indonesia : Jakarta.
- Ince, D. 2010. Reproduction Performance of Saanen Goats Raised Under Extensive Conditions. African Journal of Biotechnology. 9(48) : 8253-8256.
- Kaunang, D., Suyadi., dan S. Wahjuningsih. 2014. Analisis Litter Size, Bobot Lahir Dan Bobot Sapi Hasil Perkawinan Kawin Alami Dan Inseminasi Buatan Kambing Boer Dan Peranakan Etawah (PE). Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan. 23(3): 41-46.
- Kostaman, T. dan Sutama, I. K. 2006. Korelasi Bobot Badan Induk Dengan Lama Bunting, Litter Size Dan Bobot Lahir Anak Kambing Peranakan Etawah. Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner.
- Kurnianto, E. 2009. Pemuliaan Ternak. Cetakan Pertama. Graha Ilmu. Yogyakarta
- _____, Sutopo., S. Johari., dan I. Sumeidiana. 2012. Faktor Koreksi Lama Laktasi Untuk Standarisasi Produksi Susu Sapi Perah. Seminar Nasional Peternakan Berkelanjutan. Fakultas Peternakan Univesitas Diponegoro : Semarang.
- Lasley, J. F. 1978. Genetic of Livestock Improvement. 3rd Ed. Prentice Hall of India Private : New Delhi.
- Mahmilia, F. 2009. Pengaruh Umur Induk Saat Beranak Terhadap Produktivitas. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Loka Penelitian Kambing Potong : Sumatera Utara.
- Makalesi, A. 2012. Reference Values for Hematological and Biochemical Parameters in Saanen Goats Breeding in Afyonkarahisar Province. Kocatepe Vet J. 5(1): 7-11.
- Morristiana, K. S. P., H. Indijani., dan D. S. Tasripin. 2017. Pendugaan Nilai Rিপিতabilitas Dan Daya Produksi Susu 305 Hari Sapi Perah Fries Holland Di PT. Ultra Peternakan Bandung Selatan (UPBS). Students e-Journals. 6(2) : 1-11.
- Murtidjo, B.A. 1993. Memelihara Kambing Sebagai Ternak Ternak Potong dan Perah. Penerbit Kanisius : Yogyakarta
- Nicholas, F. W. 1993. Veterinary Genetics. Oxford University Press : New York.

-
- Pattie, W. A. and J. W. James. 1985. Principles of Applied Animal Breeding. Queensland : Australia.
- Prasojo, G., I. Arifiantini dan K. Mohamad. 2010. Korelasi Antara Lama Kebuntingan, Bobot Lahir dan Jenis Kelamin Pedet Hasil Inseminasi Buatan pada Sapi Bali. *Jurnal Veteriner*. 11(1) : 41-45.
- Priyadi, E. J., S. B. K. Prajoga dan D. Andrian. 2015. Respon Seleksi Bobot Lahir Domba Garut Pada Intensitas Optimum Di UPTD BPPTD Margawati Garut. *Students e-Journal*. 4(4) : 1-7.
- Rahmat, D., A. Anang dan Dudi. 2007. Kecermatan Dugaan Respon Seleksi Bobot Badan Prasapih Domba Priangan Berdasarkan Catatan Tunggal Dan Catatan Berulang pada Uji Zuriat. Seminar Nasional Peternakan-Perikanan. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran : Bandung.
- Rice, V. A., F. N. Andrews, E. J. Warwick and J. E. Legates. 1957. Breeding and Improvement of Farm Animals. McGraw-Hill Book Company Inc. Kogakusha Company, Ltd : Tokyo.
- Santosa, S.A., A. T. A. Sudewo, and A. Susanto. 2014. Penyusunan fktor koreksi pada produksi susu sapi perah. *Jurnal Agripet* 14(1): 1-5. <http://www.jurnal.unsiyah.ac.id/agripet/article/view/1198>
- Santosa, S.A. dan W. WIntarsih. 2018. Analisis karakteristik reproduksi kambing saanen di BBPTU-HPT Baturraden. *Jurnal LPPM Unsoed* 8(1): 123-132. <http://www.jurnal.lppm.unsoed.ac.id/ojs/index.php/Prosiding/article/fiewFile/615/553>.
- Sulastri., Sumadi, dan W. Hardjosubroto. 2002. Estimasi Parameter Genetik Sifat - Sifat Pertumbuhan Kambing Peranakan Etawah Di Unit Pelaksana Teknis Ternak Singosari, Malang, Jawa Timur. *Agrosains*. 15 (3) : 1-7.
- Taye. M., Girma, A., Solomon, G., Sissay, L., Abebe, M., and Markos, T. 2010. Growth Performances of Washera Sheep Under Smallholder Management System in Yilmanadensa and Quarit Districts, Eithiopia. *Trop Anim Health Prod*. 42(1): 659-667.
- Warwick, E. J., J. M. Astuti., dan W. Hardjosubroto. 1990. Pemuliaan Ternak. Gadjah Mada University Press : Yogyakarta.