

# SELEKSI BERKORELASI PADA PERTUMBUHAN PRASAPIH DAN PASCASAPIH KAMBING PERANAKAN ETAWAH KELOMPOK TERNAK MARGARINI VI DESA SUNGAI LANGKA KECAMATAN GEDONG TATAAN

Zacky Faisal Haq<sup>1)</sup>, Sulastri<sup>2)</sup>, dan Idalina Harris<sup>2)</sup>

## ABSTRACT

Selection on growth pre weaning addition can improve the growth of livestock post weaning concerned can boost growth. Post weaning growth due to selection on growth pre weaning expressed as a correlated response to selection caused by a genetic correlation between the nature of the growth. The aim of this study to determine the genetic correlation between growth pre weaning and post weaning Peranakan Etawah goats (PE) in the village Sungailangka, District Gedongtataan, Pesawaran District, Lampung Province. Research conducted the survey methods and explore secondary data is a record growth of 40 breeding goats and 40 tai female kids, regardless of the delivery period, the Group Livestock Margarini VI. Data recording are used to calculate the corrected weaning weight and the entire year. Parent group then used to calculate growth pre weaning and post weaning parent. Records used to calculate kidd and the entire year corrected weaning weight, then used to calculate growth pre weaning and post weaning kids. Data growth pre weaning and post weaning parent and kids is used to estimate the heritability of growth pre and post weaning. Genetic correlations between growth pre and post weaning analyzed with regression methods to parent kids. Results of this study showed that the estimated genetic correlation between growth pre and post weaning of  $0.9968 \pm 0.0002$  thus included in the category of high positive.

Key words: Selection, Pre-Weaning, Post Weaning, Peranakan Etawah

Keterangan:

<sup>1)</sup>Mahasiswa Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

<sup>2)</sup>Dosen Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

## PENDAHULUAN

Kambing merupakan ternak serba guna yang berpotensi sebagai penghasil daging, susu, dan kulit (Djajanegara dan Miniswati, 2003). Desa Sungai Langka, Kecamatan Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung merupakan wilayah perdesaan yang sebagian besar masyarakatnya memelihara kambing Peranakan Etawah (PE) sebagai usaha sampingan. Populasi kambing yang ada di Kabupaten Pesawaran mencapai 28.787 ekor (Dinas Peternakan Provinsi Lampung, 2011). Kambing tersebut dikembangkan sebagai penghasil daging dengan bahan pakan utama berupa daun nangka, daun gamal, rumput lapang, dan kulit buah kakao.

Peningkatan performan generasi keturunannya dapat dilakukan melalui seleksi pada pertumbuhan prasapiah, karena selain dapat meningkatkan pertumbuhan

prasapiah generasi sekaligus dapat meningkatkan pertumbuhan pascasapiah keturunannya. Peningkatan pertumbuhan pascasapiah akibat seleksi pada pertumbuhan prasapiah dinyatakan sebagai respon seleksi berkorelasi yang disebabkan oleh adanya korelasi genetik antara kedua sifat pertumbuhan. Seleksi pada kambing PE di lokasi penelitian lebih tepat dilakukan berdasarkan pertumbuhan prasapiah dan pascasapiah. Seleksi tersebut dilakukan agar kambing PE tersebut mampu menghasilkan generasi keturunan dengan pertumbuhan yang cepat.

Keragaman genetik dan penotipik pertumbuhan prasapiah dan pascasapiah kambing PE di lokasi penelitian diduga cukup tinggi karena bervariasinya mutu genetik performan akibat tidak adanya seleksi. Hal tersebut mengakibatkan rendahnya nilai heritabilitas pertumbuhan prasapiah maupun pascasapiah.

Heritabilitas performan pertumbuhan prasapah dan pascasapah yang rendah mengakibatkan rendahnya nilai korelasi genetik kedua sifat tersebut karena faktor-faktor yang memengaruhi heritabilitas sama dengan pada korelasi genetik.

Nilai heritabilitas masing-masing sifat yang rendah, nilai korelasi genetik kedua sifat yang rendah, keragaman penotipik pada kedua sifat yang tinggi mengakibatkan respon seleksi dan respon seleksi berkorelasi rendah. Hal tersebut mengakibatkan rendahnya peningkatan rata-rata performan pertumbuhan prasapah dan pascasapah generasi keturunannya.

## BAHAN DAN METODE

Bahan penelitian yang digunakan terdiri dari catatan pertumbuhan 40 ekor induk kambing PE dan 40 ekor anaknya yang betina.

### 1. Catatan induk

Catatan induk yang digunakan terdiri dari catatan umur tetua betina dari induk, umur sapah induk, bobot satu tahun induk, bobot satu tahun kambing betina dalam populasi, rata-rata bobot sapah cempes betina dalam populasi induk, bobot sapah cempes betina dalam populasi.

### 2. Catatan anak

Catatan anak masing-masing induk yang digunakan terdiri dari catatan bobot lahir, umur induk dari anak, umur sapah anak, bobot setahun anak, bobot setahun kambing betina dalam populasi anak, rata-rata bobot sapah cempes betina dalam populasi anak.

## Metode

Penelitian dilaksanakan dengan metode survey. Survei dilakukan dengan menelusuri data sekunder. Data sekunder yang digunakan adalah catatan pertumbuhan 40 ekor induk kambing PE dan 40 ekor anaknya yang betina, tanpa memperhatikan periode kelahiran. Catatan induk digunakan untuk menghitung bobot sapah terkoreksi dan bobot setahun terkoreksi kelompok induk selanjutnya digunakan untuk menghitung pertumbuhan prasapah dan pascasapah induk. Sedangkan catatan anak digunakan untuk menghitung

bobot sapah terkoreksi dan bobot setahun terkoreksi, selanjutnya digunakan untuk menghitung pertumbuhan prasapah dan pascasapah anak.

## A. Peubah yang diamati

Peubah yang akan diamati pada penelitian ini meliputi:

### 1. Induk

Peubah yang diamati pada kelompok induk meliputi: bobot lahir, umur tetua betina dari induk, umur sapah induk, rata-rata bobot sapah cempes betina dalam populasi induk, rata-rata bobot sapah cempes betina dalam populasi, bobot setahun induk, dan bobot setahun kambing betina dalam populasi induk.

### 2. Anak

Peubah yang diamati pada kelompok anak meliputi: bobot lahir, umur induk dari anak, umur sapah anak, rata-rata bobot sapah cempes betina dalam populasi anak, rata-rata bobot sapah cempes betina dalam populasi, bobot setahun anak, dan bobot setahun kambing jantan dalam populasi anak.

## B. Analisis Data

### 1. Data sifat-sifat pertumbuhan

Data-data sifat pertumbuhan yang diperoleh dari kelompok induk dan anak digunakan untuk memperoleh bobot lahir, bobot sapah, dan bobot setahun terkoreksi dengan rumus seperti yang direkomendasikan oleh Hardjosubroto (1994) sebagai berikut:

$$\text{Rumus BSt} = \frac{((\text{BLN} + (\text{BSN} - \text{BLN})) / (\text{Umur sapah}) \times 120)}{\text{x FKJK}_{\text{BS}} \text{ X FKUI}}$$

Keterangan:

BST = bobot sapah terkoreksi (kg)  
 BLN = bobot lahir nyata (kg)  
 BSN = bobot sapah nyata (kg)  
 FKJKBS = faktor koreksi jenis kelamin untuk bobot sapah (kg)  
 FKUI = faktor koreksi umur induk

$$\text{BYT} = ((\text{Bst} + (\text{BYN} - \text{BST}) \text{ X FKJK}))$$

Keterangan:

BYT = bobot setahun (yearling) terkoreksi  
 BST = bobot sapah terkoreksi  
 BYN = bobot setahun nyata  
 FKJK = faktor koreksi jenis kelamin

$$PSBS = ((BST - \text{BobotLahir}) / 245)$$

Keterangan:

PSbS = pertumbuhan sebelum sapih terkoreksi

BST = bobot sapih terkoreksi

BLT = bobot lahir

$$PSTS = ((BYT - BST) / 245)$$

Keterangan:

PStS = pertumbuhan setelah sapih terkoreksi

BST = bobot sapih terkoreksi

BYT = bobot setahunan (yearling) terkoreksi

Faktor koreksi umur induk (FKUI) menggunakan faktor koreksi sesuai rekomendasi Hardjosubroto (1994) pada Tabel 1.

Tabel 1. Faktor Koreksi Umur Induk Kambing Saat Melahirkan.

Umur Induk Saat Melahirkan (Tahun)	Faktor Koreksi Umur Induk (FKUI)
1	1,21
2	1,10
3	1,05
4	1,03
5	1,00
6	1,02
7	1,05
8	1,06
9	1,15

Sumber : (Hardjosubroto, 1994)

Faktor koreksi tipe kelahiran dan tipe pemeliharaan menggunakan faktor sesuai rekomendasi (Hardjosubroto, 1994) pada Tabel 2.

Tabel 2. Faktor koreksi koreksi untuk tipe kelahiran dan pemeliharaan.

Tipe Kelahiran	Tipe Pemeliharaan	Faktor Koreksi
Kembar	Kembar	1,15
Kembar	Tunggal	1,1
Tunggal	Tunggal	1

Sumber : (Hardjosubroto, 1994)

## 2. Estimasi heritabilitas

Data pertumbuhan prasapih (PSbS) dan pertumbuhan setelah sapih (PStS) induk dan

anak selanjutnya digunakan untuk estimasi heritabilitas pertumbuhan prasapih dan heritabilitas pertumbuhan pascasapih. Heritabilitas pertumbuhan prasapih dan heritabilitas pascasapih diestimasi dengan metode regresi anak terhadap induk sesuai rekomendasi (Becker, 1992).

Faktor koreksi untuk prasapih pada induk

$$X_i = \frac{(\sum X_i)^2}{n}$$

Faktor koreksi untuk prasapih pada anak

$$Y_i = \frac{(\sum Y_i)^2}{n}$$

Faktor koreksi untuk pascasapih pada induk

$$X_2 = \frac{(\sum X_2)}{n}$$

Faktor koreksi untuk pascasapih pada anak

$$Y_2 = \frac{(\sum Y_2)}{n}$$

$$SS_x = \sum X^2 - FK \text{ untuk } X$$

$$SS_y = \sum Y^2 - FK \text{ untuk } Y$$

$$SSCP_{xy} = \sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n}$$

$$\sigma_x^2 = (SS_x) / (n-1)$$

$$\sigma_y^2 = (SS_y) / (n-1)$$

$$Cov_{xy} = (SSCP_{xy}) / (n-1)$$

$$b_{xy} = (Cov_{xy}) / (\sigma_x^2)$$

Rumus estimasi heritabilitas:

$$h^2 = 2(b_{xy})$$

Menghitung salah baku heritabilitas

$$S_b^2 = \frac{SS_y - \frac{SSCP_{xy}^2}{SS_x}}{n-2}$$

$$SE \text{ bop} = \sqrt{\frac{S_b^2}{SS_x}}$$

SE heritabilitas = 2 (SE bop)

## 3. Estimasi korelasi genetik

Rumus korelasi genetik ( $r_g$ ) adalah sebagai berikut:

$$r_g = \frac{4 \text{ COVs}}{\sqrt{4\sigma^2 s(x) 4\sigma^2 s(y)}}$$

Salah baku korelasi genetik adalah :

$$SE(r_g) = \sqrt{\text{Var}(r_g)}$$

Korelasi genetik antara pertumbuhan prasapih dan pascasapih kambing PE dianalisis dengan metode regresi anak

terhadap induk sesuai rekomendasi (Becker, 1992) sebagai berikut:

$$r_g = \frac{\text{COVX}_1Y_2 + \text{COVX}_2Y_1}{\sqrt{\text{COVX}_1Y_1 + \text{COVX}_2Y_2}}$$

Keterangan:

- $r_g$  = korelasi genetik  
 $\text{CovX}_1Y_2$  = peragam pertumbuhan prasapah pada induk dan pertumbuhan pascasapah pada anak  
 $\text{CovX}_2Y_1$  = peragam pertumbuhan pascasapah pada induk dan pertumbuhan prasapah pada anak  
 $\text{CovX}_1Y_1$  = peragam pertumbuhan prasapah pada induk dan pertumbuhan pascasapah pada anak  
 $\text{CovX}_2Y_2$  = peragam pertumbuhan pascasapah pada induk dan pertumbuhan prasapah pada anak

Salah baku korelasi genetik dihitung dengan rumus:

$$SE(r_g) = \frac{1 - r_g^2}{\sqrt{2}} \sqrt{\frac{(\text{SE}(h_1^2))(\text{SE}(h_2^2))}{(h_1^2)(h_2^2)}}$$

Keterangan:

- $SE(r_g)$  = salah baku korelasi genetik  
 $SE(h_1^2)$  = salah baku heritabilitas pertumbuhan pra sapah  
 $SE(h_2^2)$  = salah baku heritabilitas pertumbuhan pasca sapah  
 $h_1^2$  = heritabilitas pertumbuhan pra sapah  
 $h_2^2$  = heritabilitas pertumbuhan pascasapah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pertumbuhan Prasapah dan Pascasapah

Rata-rata pertumbuhan prasapah dan pascasapah kelompok induk dan anak yang digunakan untuk estimasi parameter genetik kambing PE dalam penelitian ini terdapat pada Tabel 3

Tabel 3. Rata-rata Pertumbuhan Bobot Tubuh Harian Prasapah dan Pascasapah Kelompok Anak dan Induk.

Kelompok	PBT (kg/hari/ekor)	
	Prasapah	Pascasapah
Induk	0,14	0,11
Anak	0,15	0,12

Rata-rata pertumbuhan prasapah kelompok anak lebih tinggi daripada kelompok induk. Hal tersebut disebabkan oleh seleksi yang dilakukan peternak dengan memilih betina yang memiliki pertumbuhan

tinggi sebagai induk. Seleksi tersebut dilakukan secara sederhana saja yakni tanpa memperhatikan parameter genetik dan intensitas seleksi tetapi sudah mampu menghasilkan peningkatan pertumbuhan prasapah keturunannya. Rata-rata pertumbuhan prasapah cembe hasil penelitian ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh Sulastri dan Qisthon (2007) yaitu rata-rata pertumbuhan prasapah kambing PE sebesar  $0,17 \pm 0,09$  kg. Hasil penelitian yang sesuai tersebut diduga karena pertumbuhan prasapah tidak dipengaruhi oleh perbedaan produksi susu induk pada kambing, akan tetapi dipengaruhi oleh jumlah pemberian susu itu sendiri.

Rata-rata pertumbuhan pascasapah kelompok induk maupun anak masing-masing lebih rendah daripada prasapah, karena pertumbuhan tersebut sudah tidak dipengaruhi oleh faktor maternal melalui pemberian susu yang merupakan nutrisi berprotein tinggi. Rata-rata pertumbuhan pascasapah pada penelitian ini lebih tinggi daripada rata-rata pertumbuhan pascasapah kambing PE yang dilaporkan oleh Sulastri dan Qisthon (2007) yaitu  $0,05 \pm 0,08$  kg. Hal ini diduga pola pemeliharaan yang berbeda, pada penelitian Sulastri dan Qisthon (2007) kambing dipelihara secara sederhana yaitu tidak diberi konsentrat dalam pakan dan kebutuhan vitamin lainnya; sedangkan pada penelitian ini kambing diberi tambahan konsentrat dalam pakan dan kebutuhan vitamin lainnya.

Pertumbuhan pascasapah merupakan peningkatan bobot badan ternak setelah sapah sampai berumur satu tahun yang merupakan hasil ekspresi potensi genetiknya sendiri dan interaksinya dengan faktor lingkungan. Faktor lingkungan tersebut antara lain terdiri dari kualitas dan kuantitas pakan yang dikonsumsi. Edey (1983) menyatakan bahwa faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan pascasapah meliputi nutrisi, jenis kelamin ternak, genetik, umur, bobot sapah, dan lingkungan

### Estimasi Heritabilitas

Estimasi heritabilitas pertumbuhan prasapah dan pascasapah digunakan untuk menghitung salah baku korelasi genetik pertumbuhan prasapah dan pascasapah. Berdasarkan data pada rekording milik kelompok ternak Margarini VI, Desa Sungai Langka Kecamatan Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran, heritabilitas sifat-

sifat pertumbuhan kambing PE dapat diestimasi dengan metode regresi induk-anak (dams-offsprings regression).

Hasil estimasi heritabilitas ( $h^2$ ), rata-rata dan salah baku sifat-sifat pertumbuhan kambing PE yang meliputi estimasi heritabilitas prasapah dan pascasapah kelompok anak dan induk disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Estimasi Nilai Rata-rata serta Heritabilitas dan Salah Bakunya

Keterangan	Prasapah		Pascasapah	
	Anak	Induk	Anak	Induk
Rata-rata PBT/ekor/hr	0,15	0,14	0,12	0,11
$h^2$	0,52		0,24	
SE	0,44		0,10	

Estimasi heritabilitas pertumbuhan prasapah dan pascasapah yang diestimasi dengan metode regresi induk anak termasuk dalam kategori tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang tinggi antara ragam genetik aditif dan fenotip sehingga seleksi individu berdasarkan sifat-sifat tersebut sangat efektif dilakukan untuk meningkatkan kemajuan genetik yang cepat (Lasley, 1978). Nilai heritabilitas termasuk dalam kategori tinggi bila besarnya lebih dari 0,30 (Hardjosubroto, 1994). Sifat-sifat produksi seperti bobot sapah, bobot umur 1 tahun, serta pertumbuhan prasapah dan pascasapah dapat mencapai nilai heritabilitas tinggi karena sifat tersebut dapat dipengaruhi oleh faktor genetik dalam proporsi lebih banyak daripada faktor nongenetik.

Nilai heritabilitas pertumbuhan prasapah kambing PE hasil penelitian sesuai dengan hasil penelitian Kihe (1992) di Balai Pembibitan Ternak dan Hijauan Makanan Ternak Singosari, Jawa Timur dengan metode regresi Induk-anak yaitu 0,58 dan Sulastri, dkk. (2002) di Unit Pelaksana Teknis Ternak Singosari, Malang, Jawa Timur sebesar  $0,55 \pm 0,34$ .

Heritabilitas pertumbuhan pascasapah hasil penelitian ini juga termasuk dalam kategori tinggi. Tingginya nilai heritabilitas ini berarti bahwa pertumbuhan prasapah dan pascasapah kambing PE lebih banyak dipengaruhi oleh faktor genetik induknya. Jadi, seleksi individu merupakan metode yang paling tepat untuk meningkatkan

performan pertumbuhan prasapah dan pascasapah.

Heritabilitas adalah bagian dari keragaman penotipik yang disebabkan oleh faktor genetik. Keragaman performan pertumbuhan dan nilai heritabilitas yang tinggi dalam populasi merupakan kondisi yang menguntungkan untuk melakukan seleksi individu. Seleksi individu akan menghasilkan generasi keturunan dengan rata-rata performan pertumbuhan yang lebih tinggi dari- pada generasi tetuanya (Warwick, dkk.,1990).

Keterlibatan pengaruh peragam maternal mengakibatkan tingginya nilai estimasi heritabilitas. Berbagai metode estimasi parameter genetik sebenarnya berupaya menghitung keragaman genetik aditif dengan menyingkirkan keragaman genetik bukan aditif sehingga bila dalam estimasi terlibat banyak keragaman bukan aditif akan memperbesar estimasi (Warwick, dkk., 1990). Seleksi di lokasi penelitian dilakukan terhadap bobot prasapah sehingga hal tersebut merupakan langkah yang tepat.

Masing-masing nilai heritabilitas hasil penelitian ini memiliki salah baku yang rendah (Tabel 5). Hal tersebut menunjukkan bahwa heritabilitas tersebut memiliki bias yang rendah sehingga dapat diandalkan apabila digunakan sebagai dasar untuk melaksanakan seleksi. Heritabilitas dengan salah baku yang rendah menunjukkan adanya bias yang rendah sehingga hasil estimasi lebih andal untuk digunakan dalam perhitungan (Becker, 1992). Rendahnya salah baku tersebut disebabkan oleh rendahnya faktor nongenetik yang terlibat dalam perhitungan estimasi karena sebelum diestimasi dilakukan koreksi terhadap beberapa faktor. Faktor koreksi yang digunakan meliputi umur induk, jenis kelamin, dan tipe kelahiran. Oleh karena itu, sifat-sifat produksi efektif untuk ditingkatkan melalui seleksi individu sedangkan sifat-sifat reproduksi lebih efektif apabila ditingkatkan melalui perbaikan faktor nongenetik (Hardjosubroto, 1994).

## B. Estimasi Korelasi Genetik

Estimasi korelasi genetik antara pertumbuhan prasapah dengan pertumbuhan pascasapah pada kambing PE disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Estimasi korelasi Genetik Antar-Sifat Pertumbuhan dan Salah Bakunya.

No	Kriteria	Jumlah Nilai
1	Cov x1y1	0,8032
2	Cov x1y2	0,6340
3	Cov x2y1	0,6382
4	Cov x2y2	0,5070
5	Rg	0,9960
6	SE	0,0007

Nilai Estimasi korelasi genetik antara pertumbuhan prasapah dan pascasapah yang diestimasi dengan metode regresi induk anak termasuk dalam kategori positif tinggi. Nilai korelasi genetik termasuk dalam kategori tinggi apabila berada pada kisaran 0,5 sampai 1,00 (Warwick, dkk., 1990). Tingginya nilai tersebut menunjukkan bahwa tinggi rendahnya pertumbuhan pascasapah dapat diprediksi berdasarkan pertumbuhan prasapah. Korelasi genetik tersebut terjadi karena adanya gen yang sama yang mengatur dua sifat secara bersamaan.

Estimasi korelasi genetik yang tinggi dalam hal ini diduga karena adanya pengaruh peragam maternal dalam estimasi dan hubungan timbal balik. Korelasi berarti hubungan timbal balik atau asosiasi, yaitu saling bergantung-nya dua variabel, namun tidak berarti adanya hubungan sebab akibat antara dua variabel tersebut (Astuti, 1984).

Nilai korelasi genetik antara pertumbuhan prasapah dan pascasapah pada penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Sulastri, dkk. (2002) pada populasi kambing PE di Unit Pelaksana Teknis Ternak Singosari, Malang, Jawa Timur yaitu sebesar  $0,53 \pm 0,24$ .

Hasil penelitian ini memiliki salah baku yang rendah, sehingga nilai korelasi genetiknya dapat diandalkan apabila digunakan dalam perhitungan, hal ini sesuai dengan pendapat Warwick, dkk. (1990) bahwa salah baku yang rendah pada nilai parameter genetik termasuk korelasi genetik menunjukkan keterandalan nilai korelasi genetik tersebut apabila digunakan dalam perhitungan.

## KESIMPULAN

Rata-rata pertumbuhan bobot badan pascasapah induk dan anak kambing PE

yaitu (0,11 dan 0,12 kg/ekor/hari) lebih rendah dari pada prasapah (0,14 dan 0,15 kg/ekor/hari). Nilai estimasi heritabilitas pascasapah ( $0,44 \pm 0,10$ ) lebih rendah daripada prasapah ( $0,52 \pm 0,24$ ). Namun keduanya termasuk kategori tinggi. Nilai estimasi korelasi genetik  $0,996 \pm 0,0007$  dan termasuk kategori tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, M. 1984. Spesifikasi Teknis Bibit Ternak Sapi Bali, Sapi Ongol dan Sapi Madura. Fakultas Peternakan, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta
- Becker, W.A. 1992. Manual of Quantitative Genetics. 5<sup>th</sup> edition. Academic Enterprises. Pullman. USA
- Beyleto, V. Y., Sumadi, dan T. Hartatik. 2010. "Estimasi parameter genetik sifat pertumbuhan kambing Boerawa di Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung". Buletin Peternakan Vol. 34(3):138-144, Oktober 2010. Halaman 138—144
- Dinas Peternakan. 2011. Statistik Peternakan. Dinas Peternakan Provinsi Lampung.
- Djajanegara, A. dan A. Miniswati. 2003. "Pengembangan usaha kambing dalam konteks sosial-budaya masyarakat". Laporan Hasil Penelitian. Loka Penelitian Kambing Potong-Sei Putih
- Edey, T. N. 1983. Tropical Sheep and Goat Production. Australian Universities International Development Program (AUIDP). Canberra
- Hardjosubroto, W. 1994. Aplikasi Pemuliabiakan Ternak di Lapangan. Grasindo. Jakarta
- Karokaro, S., H.W. Shwu-Eng, and M. Agus. 1995. "The export potential for North Sumatera's small ruminants". Pros. Seminar Sehari Strategi dan Komunikasi Hasil Penelitian Peternakan. Medan 31 Januari 1995. Sub Balitnak Sei Putih dan SR-CRSP
- Kihe, J. N. 1992. Analisis potensi genetik sifat-sifat pertumbuhan ternak kambing peranakan etawah saat lahir sampai sapah du Unit Pembibitan Ternak dan Hijauan Makanan Ternak (UPT-HMT) Batu, Malang. Tesis. Program Pascasarjana, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Lasley, J.F. 1978. "Genetics of Livestock Improvement". 3<sup>th</sup> edition. Precentice

- Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey.
- Oktora, R., A. Dakhlan, dan Sulastris. 2007. Estimasi Parameter Genetik Sifat-sifat Pertumbuhan Kambing Boerawa di Desa Campang, Kecamatan Gisting, Kabupaten Tanggamus. Kumpulan Abstrak Jurusan Produksi Ternak Universitas Lampung.
- Rusfrida. 2006. "Manfaat heritabilitas dalam pemuliaan ternak". <http://www.bung-hatta.info>. Universitas Andalas. Diakses 2 Juni 2012
- Sulastris dan A. Qisthon. 2007. "Nilai pemuliaan sifat-sifat pertumbuhan kambing saburai fillial 1 sampai dengan grade 4 pada tahapan Grading Up Kambing Peranakan Etawah Betina oleh Pejantan Boer". Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Sulastris dan W. Hardjosubroto. 2002. "Estimasi Parameter Genetik Sifat-Sifat Pertumbuhan Kambing Peranakan Etawah di Unit Pelaksana Teknis Ternak Singosari, Malang, Jawa Timur". Agrosains. Berkala penelitian Ilmu-ilmu Pertanian Universitas Gadjah Mada. Volume 15 (3), September 2002
- Sulastris 2001. Estimasi Parameter Genetik Sifat-sifat Pertumbuhan dan Hubungan Antara Sifat-sifat Kualitatif Dengan Kuantitatif Pada Kambing Peranakan Etawah di Unit Pelaksana Teknis Ternak Singosari, Malang, Jawa Timur". Tesis. Program Pascasarjana, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Warwick, E. J., dan W. Hardjosubroto. 1990. Pemuliaan Ternak. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.