

**KORELASI GENETIK DAN FENOTIP BOBOT SAPIH
DAN BOBOT SATU TAHUN KAMBING SABURAI JANTAN
DI KECAMATAN SUMBEREJO KABUPATEN TANGGAMUS**

(Skripsi)

Oleh

Dita Tiara



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2019**

ABSTRACT

GENETIC AND PHENOTYPIC CORRELATION BETWEEN WEANING WEIGHT AND YEARLING WEIGHT OF SABURAI MALE GOATS IN SUMBEREJO SUBDISTRICT TANGGAMUS DISTRICT

By

Dita Tiara

This research aims to determine the value of the genetic and phenotypic correlation between weaning weight and yearling weight of Saburai male goats in Sumberejo subdistrict, Tanggamus district. Ninety male Saburai goat aged one year were used in this study. This research was conducted from May 11th—July 28th, 2019. The research used primary and secondary data with direct observation in the field and the recording of livestock from Sumberejo subdistrict. The method used was survey method, the sample was determined by purposive sampling. Genetic and phenotypic correlation were estimated using halfsib data. The parameters observed were weaning weight and yearling weight. The results showed that the average were weaning weight of Saburai goats in Sumberejo subdistrict was 17.2 ± 2.7 kg, and the average of yearling weight was 40.8 ± 6.1 kg. Genetic correlation between weaning weight and yearling weight was 0.22 which is categorized as medium positive value, while phenotype correlations between the two traits was low positive of 0.13, and environmental correlations was medium positive of 0.33. These results indicated that environmental factors have a big impact on the performance of goats. It can be concluded that to improve yearling weight of male Saburai goat could be done by selecting their weaning weight.

Keywords: Goat Saburai, Weaning weights, Yearling weight, Genetic correlation, Phenotypic correlation

ABSTRAK

KORELASI GENETIK DAN FENOTIP BOBOT SAPIH DAN BOBOT SATU TAHUN KAMBING SABURAI JANTAN DI KECAMATAN SUMBEREJO KABUPATEN TANGGAMUS

Oleh

Dita Tiara

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai korelasi genetik dan fenotip antara bobot sapih dan bobot satu tahun kambing Saburai jantan di kecamatan Sumberejo, kabupaten Tanggamus. Sebanyak 90 ekor kambing Saburai jantan yang berumur 1 tahun digunakan dalam penelitian ini. Penelitian dilakukan mulai 11 Mei sampai 28 Juli 2019. Data penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder yang diambil dari pengamatan secara langsung di lapangan dan rekording ternak dari Kecamatan Sumberejo. Metode yang digunakan adalah metode survei, sampel penelitian ditentukan secara *purposive sampling*. Data dianalisis menggunakan metode korelasi saudara tiri seapak. Peubah yang diamati meliputi bobot sapih dan bobot satu tahun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata bobot sapih kambing Saburai di Kecamatan Sumberejo sebesar $17,2 \pm 2,7$ kg, dan rata-rata bobot satu tahun sebesar $40,8 \pm 6,1$ kg. Kambing Saburai jantan memiliki nilai korelasi genetik 0,22 yang dikategorikan bernilai positif sedang, korelasi fenotip 0,13 yang bernilai positif rendah, dan korelasi lingkungan 0,33 yang bernilai positif sedang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor lingkungan berpengaruh besar terhadap performa kambing. Kesimpulan yang didapatkan yaitu untuk meningkatkan bobot badan satu tahun kambing Saburai jantan dapat dilakukan melalui seleksi bobot sapih.

Kata kunci : Kambing Saburai, Bobot sapih, Bobot satu tahun, Korelasi genetik,
Korelasi fenotip

**KORELASI GENETIK DAN FENOTIP BOBOT SAPIH
DAN BOBOT SATU TAHUN KAMBING SABURAI JANTAN
DI KECAMATAN SUMBEREJO KABUPATEN TANGGAMUS**

Oleh

Dita Tiara

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PETERNAKAN

pada

Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi

**: KORELASI GENETIK DAN FENOTIP
BOBOT SAPIH DAN BOBOT SATU TAHUN
KAMBING SABURAI JANTAN
DI KECAMATAN SUMBEREJO
KABUPATEN TANGGAMUS**

Nama Mahasiswa

: Dita Tiara

Nomor Pokok Mahasiswa : 1514141070

Jurusan

: Peternakan

Fakultas

: Pertanian



MENYETUJUI,

1. Komisi Pembimbing

Ir. Akhmad Dakhlan, M.P., Ph.D.
NIP 19690810 199512 1 001

M. Dima Iqbal Hamdani, S. Pt., M.P.
NIP 19830116 200912 1 004

2. Ketua Jurusan Peternakan

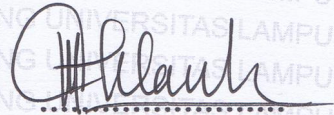
Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.
NIP 19670603 199303 1 002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: Ir. Akhmad Dakhlan, M.P., Ph.D.



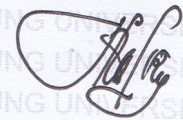
Sekretaris

: M. Dima Iqbal Hamdani, S. Pt., M.P



Penguji

Bukan Pembimbing : Dr. Ir. Sulastri, M.P.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 15 November 2019

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Sukaraja, Kecamatan Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran pada 17 Januari 1997, merupakan anak keempat dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Idaham dan Ibu Hayani. Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-Kanak Pertiwi pada 28 Juni 2003; Sekolah Dasar Negeri 1 Sukaraja pada tahun 2009; SMP Negeri 1 Gedong Tataan pada tahun 2012; SMA Negeri 14 Bandar Lampung pada tahun 2015. Penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) pada tahun 2015.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pelindung Jaya, Kecamatan Gunung Pelindung, Kabupaten Lampung Timur pada Januari-Februari 2019 dan penulis melaksanakan Praktik Umum di PT. Ciomas Adisatwa, Lampung Selatan pada Juli-Agustus 2018. Selama masa studi, penulis pernah menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Peternakan periode 2016/2017 dan juga aktif menjadi asisten praktikum Agama Islam dan Kimia Dasar.

Alhamdulillah

Dengan penuh syukur kupersembahkan sebuah karya kecil ini kepada Ayah dan ibu tercinta yang selalu menyayangiku, mendukungku, dan melantunkan doa-doa terbaiknya, kakak-kakak tercinta serta keluarga besar yang selalu mendukungku serta doa yang tulus selama ini.

Sahabat-sahabat yang selalu mendampingi, mendukung, mendoakan, yang tak pernah lelah mendengar keluh kesahku dan menjadikanku lebih baik.

Bapak dan ibu dosen Jurusan Peternakan, yang telah memberikan semangat dan ilmu yang bermanfaat dan almamater hijau tercinta Universitas Lampung.

"Dan barang -siapa yang bertakwa kepada Allah, niscaya Allah menjadikan baginya kemudahan dalam urusannya"

(Qs. At-Thalaq: 4)

"Menuntut ilmu adalah takwa. Menyampaikan ilmu adalah ibadah. Mengulang-ulang ilmu adalah zikir.

Mencari ilmu adalah jihad."

(Abu Hamid Al Ghazali)

"Belajarlah dari kesalahan di masa lalu, mencoba kembali dengan cara yang berbeda, dan senantiasa berharap untuk sebuah kesuksesan di masa depan"

(Dita Tiara)

SANWACANA

Rasa syukur yang dalam penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tanpa halangan yang berarti. Skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang dilaksanakan pada Mei 2019 di peternakan milik kelompok ternak di Kecamatan Sumberejo, Kabupaten Tanggamus. Penulis melakukan penelitian mengenai korelasi genetik dan fenotip terhadap bobot sapih dan bobot satu tahun kambing Saburai jantan di Kecamatan Sumberejo, Kabupaten Tanggamus.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M. Si.–selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung–atas izin;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.–selaku Ketua Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung–atas persetujuan kepada penulis dalam melaksanakan penelitian serta senantiasa memberikan dukungan, motivasi, dan pemahaman;
3. Ibu Dr. Ir. Rr Riyanti, M.P.–selaku Ketua Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan–atas bimbingan, dukungan, dan nasihat kepada penulis;
4. Bapak Liman, S.Pt., M.Si.–selaku Pembimbing Akademik penulis, Jurusan Peternakan–atas bimbingan, dukungan, dan nasihat kepada penulis;

5. Bapak Ir. Akhmad Dakhlan, M.P., Ph.D.–selaku Dosen Pembimbing Utama–yang senantiasa memberikan waktu, dukungan, motivasi, dan pemahaman;
6. Bapak M. Dima Iqbal Hamdani, S.Pt., M.P.–selaku Dosen Pembimbing Anggota–yang senantiasa memberikan waktu, dukungan, motivasi, dan pemahaman;
7. Ibu Dr. Ir. Sulastri, M. P.–selaku Dosen Penguji–yang senantiasa memberikan waktu, dukungan, motivasi, dan pemahaman;
8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan–yang telah memberikan pembelajaran dan pemahaman yang berharga;
9. Bapak, ibu, kakak, serta semua keluarga–atas do’a, dukungan, dan kasih sayang yang selalu diberikan dengan tulus;
10. Dinda Maisyaroh, Satria Ibnu Lenanto, dan Akbarsyah Pawaka–selaku rekan satu tim penelitian;
11. Annisa Nurhaliza, Intan Aprijuliani, Dinara Saputri, dan teman-temanku baik yang berada di lingkup Jurusan Peternakan maupun di luar Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung–atas do’a, dukungan, dan kasih sayang yang selalu diberikan dengan tulus;
12. Teman seperjuangan sekaligus keluarga besar Jurusan Peternakan angkatan 2015, terimakasih atas pertemanan dan dukungan selama perkuliahan sampai saat ini, semoga sukses selalu bersama kita semua, Aamiin;
13. Kakanda dan ayunda angkatan 2013 dan 2014, serta adik-adik angkatan 2016, 2017, 2018, dan 2019 Jurusan Peternakan yang telah memberikan semangat, saran, dan motivasi;
14. Seluruh pihak yang ikut terlibat selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, akan tetapi penulis berharap skripsi ini dapat dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya. Semoga seluruh bantuan yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dan ridho dari Allah SWT dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Bandar Lampung, November 2019

Dita Tiara

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian.....	3
C. Manfaat Penelitian.....	4
D. Kerangka Pemikiran	4
E. Hipotesis.....	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Kambing	8
B. Kambing Saburai.....	10
C. Pertumbuhan Kambing.....	13
D. Umur sapih	15
E. Bobot Sapih	15
F. Bobot Satu Tahun.....	18
G. Pakan	18
H. Korelasi	20

III. METODE PENELITIAN	24
A. Waktu dan Tempat Penelitian	24
B. Alat dan Bahan Penelitian	24
C. Prosedur Penelitian.....	24
D. Metode Penelitian.....	25
E. Peubah Penelitian	25
F. Analisis Data	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	31
A. Gambaran Umum Kabupaten Tanggamus	31
B. Gambaran Umum Kecamatan Sumberejo.....	32
C. Bobot Sapih dan Bobot Satu Tahun	33
D. Korelasi Genetik, Fenotip, dan Lingkungan	36
V. SIMPULAN DAN SARAN	40
A. Simpulan.....	40
B. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Performa pertumbuhan kambing Saburai	11
2. Performa pertumbuhan kambing Saburai berdasarkan jenis kelamin.....	12
3. Bobot sapih kambing Saburai berdasarkan tipe kelahiran	18
4. Analisis ragam bobot sapih kambing Saburai	26
5. Analisis ragam bobot satu tahun kambing Saburai	26
6. Analisis peragam bobot sapih dan bobot satu tahun kambing Saburai	27
7. Faktor Koreksi Umur Induk (FKUI) kambing saat melahirkan.....	28
8. Faktor Koreksi tipe kelahiran dan pemeliharaan kambing	28
9. Kategori nilai korelasi.....	30
10. Rata-rata bobot sapih dan bobot satu tahun kambing Saburai jantan	33
11. Korelasi genetik, fenotip, dan lingkungan bobot sapih dan satu tahun	36
12. Bobot lahir, bobot sapih dan bobot satu tahun kambing Saburai jantan	46
13. Bobot sapih terkoreksi dan bobot satu tahun terkoreksi	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Survei penelitian kambing Saburai.....	56
2. Proses penimbangan bobot kambing Saburai jantan	56
3. Proses penimbangan bobot kambing Saburai jantan 2.....	57
4. Pencatatan data bobot kambing Saburai.....	57
5. Kandang kambing Saburai yang dikunjungi	58

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kambing merupakan ternak ruminansia kecil yang cukup potensial untuk dikembangkan sebagai penghasil daging dan susu. Kelebihan ternak kambing terletak pada kemampuan adaptasi yang tinggi dengan berbagai kondisi lingkungan, potensi reproduksi yang tinggi, serta jumlah anak per kelahiran yang lebih dari satu ekor. Ternak kambing berpotensi mendukung tercukupinya kebutuhan protein hewani yang terus meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia.

Populasi kambing di Indonesia pada 2018 mencapai 18.720.706 ekor, 53,76% terdapat di pulau Jawa dan sisanya tersebar di luar pulau Jawa antara lain di Provinsi Lampung. Provinsi Lampung merupakan provinsi dengan populasi kambing tertinggi dibandingkan dengan wilayah lain di luar pulau Jawa. Populasinya mencapai 1.297.872 ekor (Badan Pusat Statistik, 2018).

Provinsi Lampung tidak hanya unggul dalam populasi kambing tetapi juga memiliki tiga bangsa kambing lokal yang tersebar di semua kabupaten yaitu kambing Peranakan Etawah (PE), Rambon, dan Kacang. Selain itu, terdapat kambing Saburai yang merupakan bangsa baru yang saat ini baru berkembang di Kabupaten Tanggamus. Salah satu rumpun kambing yang saat ini sedang

dikembangkan di Provinsi Lampung adalah kambing Saburai. Kambing Saburai merupakan kambing tipe pedaging hasil persilangan secara *grading up* antara kambing Boer jantan dengan kambing PE betina yang ditetapkan sebagai sumber daya genetik Provinsi Lampung berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 359/Kpts/PK040/ 6/2015.

Wilayah yang ditetapkan sebagai lokasi pengembangan kambing Saburai berkewajiban meningkatkan populasi dan produktivitas kambing Saburai yang dikelolanya. Peningkatan populasi dan produktivitas kambing dapat ditempuh melalui seleksi. Hingga Maret 2018, populasi kambing Saburai di Kabupaten Tanggamus telah mencapai 3000 ekor dengan jumlah keluarga peternak sebanyak 300 peternak yang tergabung dalam 14 kelompok peternak. Kambing tersebut mampu beradaptasi terhadap kondisi lingkungan di wilayah Kabupaten Tanggamus karena masih mengandung genetik kambing PE yang merupakan kambing lokal di kabupaten tersebut.

Seleksi merupakan tindakan untuk memilih calon ternak jantan atau betina yang akan dikembangbiakkan dalam suatu wilayah. Kambing jantan maupun betina terpilih diharapkan mewariskan keunggulan genetik kinerjanya masing-masing separuh pada keturunannya. Kambing jantan mampu mewariskan kinerjanya pada lebih banyak keturunan karena dapat mengawini banyak kambing betina dalam kurun waktu tertentu sedangkan kambing betina hanya mampu mewariskan pada satu sampai 3 ekor anak per kelahiran.

Performa produksi kambing dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Kambing Saburai jantan yang dikembangkan di Kecamatan Sumberejo dapat menunjukkan performa produksi yang sama atau berbeda karena kesamaan atau perbedaan faktor genetik dan fenotip yang memengaruhinya. Potensi peningkatan genetik sangat tergantung pada variasi genetik sifat dan hubungannya dengan sifat-sifat lain.

Korelasi genetik memberikan informasi bahwa gen yang mempengaruhi satu sifat juga mempengaruhi sifat lainnya, efektivitas seleksi dan kemajuan genetik dapat dievaluasi ketika seleksi dilakukan untuk lebih dari satu sifat. Korelasi genetik juga membantu dalam menggambarkan hubungan antara gen-gen yang bertanggung jawab pada bervariasinya genetik dari kedua sifat tersebut. Untuk mengevaluasi respon seleksi pada sifat yang berkorelasi maka estimasi korelasi genetik antara kedua sifat menjadi penting. Berdasarkan uraian diatas, perlu dilakukan penelitian mengenai korelasi genetik dan fenotip bobot sapih dan bobot satu tahun kambing Saburai jantan di Kecamatan Sumberejo, Kabupaten Tanggamus.

B. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui estimasi korelasi genetik dan fenotip antara bobot sapih dan bobot satu tahun kambing Saburai jantan di Kecamatan Sumberejo, Kabupaten Tanggamus.

C. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bermanfaat sebagai informasi dasar bagi peternak, peneliti, dan khalayak luas khususnya dalam membantu pengembangan rencana pemuliaan untuk perbaikan genetik kambing Saburai.

D. Kerangka Pemikiran

Indonesia memiliki beberapa rumpun kambing asli maupun lokal dengan keunggulan yang bervariasi. Pada umumnya keunggulan rumpun kambing asli maupun kambing lokal terletak pada kemampuannya beradaptasi dengan lingkungan beriklim panas dan kesuburannya, namun kelemahannya terletak pada rendahnya produktivitas, baik produksi daging maupun susu. Upaya untuk memperoleh kambing lokal dengan produksi daging yang tinggi namun tetap memiliki kemampuan adaptasi dan memiliki sifat prolifik yang tinggi dapat ditempuh melalui persilangan.

Persilangan secara *grading up* antara kambing Boer jantan dan PE betina yang ditempuh oleh Pemerintah Daerah Provinsi Lampung yang bertujuan untuk produksi daging yang tinggi, mampu beradaptasi dengan lingkungan yang panas, dan memiliki tingkat kesuburan yang tinggi. Kambing silangan tersebut dinamakan kambing Saburai. Kambing Saburai merupakan sumberdaya genetik lokal provinsi Lampung yang harus dilestarikan dan dikembangbiakkan agar populasinya tinggi dan mendominasi rumpun kambing di Kabupaten Tanggamus khususnya dan Provinsi Lampung. Pada umumnya, pengembangan kambing Saburai dapat ditempuh melalui seleksi. Menurut Sarwono (2009), secara

ekonomis ternak kambing memiliki beberapa kelebihan dibandingkan ternak ruminansia lain diantaranya tubuhnya kecil dan cepat mencapai dewasa kelamin, pemeliharaannya tidak memerlukan lahan yang luas, dan modal yang dibutuhkan relatif kecil.

Usaha ternak kambing Saburai di daerah sumber bibit Kabupaten Tanggamus seluruhnya dikelola oleh petani atau peternak kecil. Pendapatan peternak dapat dioptimalkan melalui peningkatan produktivitas kambing Saburai. Peningkatan produktivitas kambing dapat ditempuh melalui perbaikan mutu genetik. Perbaikan mutu genetik kambing dapat ditempuh melalui penentuan sistem pemuliabiakan yang tepat. Dua sistem pemuliabiakan tersebut adalah seleksi dan persilangan.

Seleksi merupakan langkah yang tepat untuk meningkatkan produktivitas kambing Saburai karena kemurnian kambing Saburai sebagai sumber daya genetik lokal harus dijaga dan dilestarikan. Pengetahuan korelasi antar sifat sangat berguna untuk seleksi sifat-sifat yang berkorelasi. Beberapa peneliti melaporkan bahwa bobot lahir berkorelasi positif terhadap bobot sapih.

Seleksi pada salah satu sifat yang memiliki nilai korelasi genetik bernilai positif dan tinggi akan menghasilkan peningkatan kinerja pada dua sifat yang berkorelasi walaupun seleksi tidak dilakukan secara langsung pada sifat kedua. Misalnya, seleksi untuk meningkatkan berat sapih pada kambing sekaligus dapat meningkatkan berat setahunan karena antara berat sapih dan berat setahunan memiliki korelasi genetik bernilai positif dan tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa pelaksanaan seleksi harus memperhatikan adanya korelasi genetik dengan sifat lain yang berkorelasi.

Menurut Warwick, *et al.* (1990), untuk meningkatkan produktivitas ternak dapat dilakukan melalui seleksi ternak berdasarkan bobot badan. Dalam program seleksi, pengetahuan tentang korelasi genetik penting untuk menduga produktivitas ternak di masa mendatang berdasarkan catatan sekarang. Korelasi antara dua sifat yang bernilai positif dan tinggi menunjukkan bahwa seleksi pada salah satu sifat sekaligus dapat memperlihatkan respon pada sifat lain. Hubungan antara dua sifat dapat terjadi karena adanya gen pleiotropi, yaitu satu gen mempengaruhi dua sifat atau lebih yang berkorelasi.

Sifat-sifat pada ternak yang saling berkorelasi menarik untuk dipelajari karena beberapa alasan sebagai berikut: (a) berkaitan dengan korelasi genetik akibat aksi gen pleiotropi. Pleiotropi merupakan sifat umum dari gen mayor tetapi masih sedikit informasi tentang kejadian pleiotropi yang berpengaruh terhadap genetika kuantitatif; (b) berkaitan dengan perubahan yang terjadi pada sifat yang berkorelasi genetik akibat pelaksanaan seleksi pada satu sifat lainnya; (c) berkaitan dengan seleksi alam, hubungan antara suatu sifat yang terukur dengan penyesuaiannya merupakan sarana utama yang menentukan genetika suatu kinerja dalam populasi alami.

Korelasi genetik menggambarkan hubungan antara sifat-sifat yang diatur oleh gen atau rangkaian gen yang sama yang bersifat aditif. Korelasi antara dua sifat dapat terjadi pada ternak dan disebut dengan korelasi fenotipik. Korelasi fenotipik dapat dibagi menjadi korelasi genetik dan korelasi lingkungan. Korelasi genetik merupakan korelasi antara pengaruh genetik aditif pada dua sifat sedangkan

korelasi lingkungan merupakan korelasi antara pengaruh lingkungan dan pengaruh gen nonaditif.

Performa ternak dapat terekspresi lebih tinggi dari potensinya bila faktor lingkungan mendukung ternak untuk menampilkan potensinya semaksimal mungkin . Hal tersebut berbeda dengan potensi genetik yang tidak terlihat namun bersifat baka dan tidak akan mengalami perubahan sepanjang tidak terjadi mutasi pada gen yang mengendalikannya (Hardjosubroto, 1994).

E. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah bahwa korelasi genetik dan fenotip antara bobot sapih dan bobot satu tahun pada kambing Saburai jantan di Kecamatan Sumberejo, Kabupaten Tanggamus bernilai positif.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kambing

Kambing termasuk *kingdom* : *Animalia*, *phylum* : *Chordata*, *group* : *Cranita* (*Vertebrata*), *class* : *Mammalia*, *ordo* : *Artiodactyla*, *sub-ordo* : *Ruminansia*, *family* *Bovidae*, *sub-family* : *Caprinae*, *genus* : *Capra* atau *Hemitragus*, *species* : *Capra Hircus*, *Capra Ibex*, *Capra Caucasica*, *Capra Pyrenaica*, dan *Capra Falconeri*. Penjinakan (domestikasi) kambing pada awalnya bertujuan untuk memperoleh kambing pedaging dan selanjutnya berkembang untuk memperoleh kambing penghasil bulu, kulit, dan penghasil pupuk (Devendra dan Burns, 1994).

Kambing (*Capra Hircus*) merupakan salah satu jenis ternak yang pertama dibudidayakan oleh manusia untuk keperluan sumber daging, susu, kulit, dan bulu. Secara biologis ternak kambing cukup produktif dan mudah beradaptasi dengan berbagai kondisi lingkungan di Indonesia, mudah memeliharanya, sehingga mudah dalam pengembangannya (Sutama, 2004). Kambing merupakan hewan domestikasi tertua yang telah bersosialisasi dengan manusia lebih dari 1000 tahun. Kambing tergolong pemamah biak, berkuku genap, dan memiliki sepasang tanduk yang melengkung. Kambing merupakan hewan pegunungan

hidup dilereng-lereng yang curam dan memiliki sifat adaptasi yang cukup baik terhadap perubahan musim (Sarwono, 2009).

Sutama (2004) menyatakan bahwa kambing berperan penting sebagai salah satu penghasil protein hewani, yaitu memiliki produksi per satuan bobot tubuh yang lebih tinggi dibandingkan sapi, daya adaptasi yang baik terhadap iklim tropis yang ekstrim, fertilitas yang tinggi, selang generasi yang pendek, dan berkemampuan dalam memakan segala jenis hijauan. Hal ini berarti kambing mempunyai efisiensi biologis yang tinggi daripada sapi.

Kemampuan kambing dalam mengonsumsi bahan pakan ternyata lebih efisien daripada sapi. Kambing dapat mengonsumsi bahan kering 5-7% dari bobot badan sedangkan sapi hanya 2-3% dari bobot badannya. Kambing juga lebih efisien dalam mencerna pakan yang mengandung serat kasar tinggi dibandingkan sapi atau domba (Blakely dan Bade, 1991).

Kambing banyak dipelihara masyarakat pedesaan karena mudah dipelihara, tidak membutuhkan lahan yang luas, bahan pakan mudah diperoleh di pedesaan, daya reproduksinya cukup tinggi dan lama pemeliharaan hingga dewasa relatif cepat. Potensi ternak kambing sebagai kontributor dalam penyediaan daging secara nasional masih relatif rendah (sekitar 5%) tetapi berpotensi sebagai pendukung ketahanan pangan asal ternak di masa yang akan datang dan sebagai komoditas ekspor yang prospektif (Bahri *et al.*, 2003).

B. Kambing Saburai

Kambing Saburai merupakan kambing tipe pedaging hasil persilangan secara *grading up* antara kambing Boer jantan dan kambing PE betina. Kambing ini ditetapkan sebagai sumberdaya genetik lokal Provinsi Lampung berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 359/Kpts/PK.040/6/2015 (Sulastri dan Sukur, 2015). Tahap pertama persilangan secara *grading up* tersebut menghasilkan kambing Boerawa yang mengandung genetik kambing Boer dan kambing PE masing-masing 50%. Kambing Saburai mengandung genetik kambing Boer 75% dan kambing PE 25% sehingga performa produksinya lebih mendekati kambing Boer (Disnakeswan Provinsi Lampung, 2015).

Grading up adalah sistem perkawinan silang yang keturunannya selalu disilangbalikkan dengan bangsa pejuantannya untuk peningkatan mutu keturunan yakni mendekati mutu bangsa pejuantannya. Secara teoritis, semakin tinggi *grade* ternak hasil persilangan *grading up* maka komposisi darahnya semakin mendekati tetua pejuantannya. Manifestasi hasil *grading up* dapat dilihat dari mutu genetik kambing hasil persilangan yang lebih baik dibandingkan induknya. Komposisi darah tetua pejantan pada *grade* 1 sebesar 50%, pada *grade* 2 sebesar 75% (Hardjosubroto, 1994).

Karakteristik eksterior atau sifat kualitatif kambing Saburai dapat dikenali dari bagian-bagian tubuh sebagai berikut: (a) bulu tubuh berwarna coklat putih, hitam putih, putih, coklat; (b) profil muka datar dan tebal, rahang atas dan bawah seimbang; (c) tanduk berwarna hitam, bentuknya bulat, kuat, panjang, dan melengkung ke belakang; (d) daun telinga membuka, terkulai lemas ke bawah,

lebih pendek daripada kambing PE; (e) tinggi badan lebih pendek daripada kambing PE, bulat, padat dan berisi, perut cembung dan besar; (f) tubuh bagian belakang berisi dan tebal, bulu surai masih ada tapi tidak sampai menutup pantat dan vulva, bulu surai pada jantan lebih tebal daripada betina (Disnakkeswan Provinsi Lampung, 2015).

Tabel 1. Performa pertumbuhan kambing Saburai

Kinerja	Rata-rata	Sumber
Berat lahir (kg)	4,29	Kostaman dan Utama (2003)
Berat lahir (kg)	2,87	Sulastri dan Dakhlan (2006)
Berat lahir (kg)	2,87±0,15	Sulastri dan Qisthon (2007)
Berat sapih (kg)	14,28	Sulastri dan Dakhlan (2006)
Berat sapih (kg)	21,01±1,35	Sulastri dan Qisthon (2007)
PBBH prasapih (kg)	0,22±0,08	Sulastri dan Dakhlan (2006)
Berat setahunan (kg)	38,38±0,94	Sulastri dan Qisthon (2007)
PBBH pascasapih (kg)	0,07±0,01	Sulastri dan Qisthon (2007)

Sulastri dan Qisthon (2007) melaporkan bahwa karakteristik kambing Saburai setelah lepas sapih sampai umur 12 bulan sebagai berikut: warna bulu tubuh putih polos; warna bulu pada kepala coklat; tanduk berwarna hitam, bulat, kuat, melengkung ke atas dan ke belakang; tubuh kompak, padat, dan bulat; kaki pendek; kepala besar; tidak terdapat punuk atau gelambir; dan juga tidak terdapat surai, bentuk telinga kambing Saburai mewarisi kambing PE yaitu ukurannya panjang walaupun tidak sepanjang kambing PE namun tidak menutup kearah depan seperti halnya kambing PE, tubuhnya lebih rendah daripada kambing PE. Pada kambing Saburai FI, bentuk tubuhnya masih menyerupai kambing PE namun konformasi tubuhnya lebih kompak.

Karakteristik sifat kuantitatif kambing Saburai adalah sebagai berikut : bobot lahir jantan $3,72 \pm 1,12$ kg, betina $3,58 \pm 0,82$ kg, bobot sapih jantan $19,67 \pm 6,88$ kg, betina $18,56 \pm 1,46$ kg, bobot umur satu tahun jantan $42,27 \pm 17,33$ kg, betina $38,78 \pm 12,02$ kg (Disnakkeswan Provinsi Lampung, 2015). Hasil penelitian Sulastri *et al.* (2014) menunjukkan bahwa rata-rata bobot lahir $3,02 \pm 0,66$ kg, bobot sapih $19,67 \pm 1,54$ kg, dan bobot umur satu tahun $42,27 \pm 2,12$ kg. Performan kambing Saburai masing-masing lebih tinggi daripada kambing PE yaitu bobot lahir $2,79 \pm 0,66$ kg, bobot sapih $18,28 \pm 0,053$ kg, dan bobot umur satu tahun $39,89 \pm 7,26$ kg.

Tabel 2. Performa pertumbuhan kambing Saburai berdasarkan jenis kelamin

Kinerja	Jenis kelamin		Rata-rata
	Jantan	Betina	
Berat lahir (kg)	$3,26 \pm 0,72$	$3,09 \pm 0,79$	$3,17 \pm 0,73$
Berat sapih (kg)	$14,28 \pm 4,24$	$12,86 \pm 3,60$	$13,5 \pm 3,98$
PBBH (kg)	$122,97 \pm 43,68$	$108,16 \pm 36,35$	$115,42 \pm 40,72$

Sumber : (Sulastri dan Adhianto, 2016)

Setiap individu mewarisi setengah dari sifat-sifat tetua jantannya dan setengah berasal dari induknya (Hardjosubroto, 1994). Kambing Saburai yang mengandung 75% genetik kambing Boer dan 25% kambing PE dan menunjukkan karakteristik kuantitatif yang lebih tinggi daripada kambing PE, namun masih lebih rendah daripada kambing Boer. Rata-rata bobot lahir, bobot sapih, bobot umur satu tahun kambing PE jantan dan betina yaitu $2,79 \pm 1,12$ kg dan $2,71 \pm 1,08$ kg, $19,28 \pm 7,71$ kg dan $18,36 \pm 7,34$ kg, $39,89 \pm 17,95$ kg dan $36,93 \pm 16,25$ kg. Rata-rata bobot lahir, bobot sapih, dan bobot umur satu tahun kambing Boer berturut-turut

4,296±0,291 kg, 17,166±1,277 kg, 35,821±2,607 kg. Jarak beranak, S/C, dan *days open* kambing Saburai masing-masing 330,04±109,20 hari, 3,09±1,57 kali, 202,71±95,56. Jarak beranak, S/C, dan *days open* kambing PE masing-masing 282,301±14,40 hari, 1,73±0,31 kali, dan 103,5±44,34 hari (Disnakkeswan Provinsi Lampung, 2015).

C. Pertumbuhan Kambing

Pertumbuhan merupakan peningkatan bobot badan sampai ternak mencapai bobot tertentu sesuai dengan tingkat kedewasaan tubuh ternak (Yasmet, 1986).

Pertumbuhan yang baik terlihat pada peningkatan bobot badan harian dari lahir, sapih, dan umur satu tahun. Bobot lahir, bobot sapih, dan bobot umur satu tahun saling berkorelasi secara genetik maupun fenotip (Gatenby *et al.*, 1995).

Pertumbuhan ternak adalah perubahan ukuran yang meliputi perubahan bobot dan komposisi tubuh termasuk perubahan organ, jaringan dan komponen jaringan, komponen organ seperti otot, tulang dan komponen lain seperti air, lemak, protein dan abu (Soeparno, 1994). Kenaikan bobot badan dan perubahan bentuk atau komposisi merupakan dua aspek dalam pertumbuhan. Pertumbuhan ternak dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu bangsa, jenis ternak, jenis kelamin, konsumsi energi, protein dan palatabilitas (Williams, 1982).

Pertumbuhan pada umumnya dinyatakan dengan mengukur kenaikan bobot hidup dan biasanya dinyatakan sebagai penambahan bobot hidup harian atau *average daily gain* (ADG). Pertumbuhan yang diperoleh dengan memplotkan bobot hidup terhadap umur akan menghasilkan kurva pertumbuhan.

Pertumbuhan ternak terdiri atas tahap cepat yang terjadi mulai awal sampai pubertas dan tahap lambat yang terjadi pada saat kedewasaan tubuh telah dicapai (Tillman *et al.*, 1998).

Faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan ternak antara lain bobot badan, sifat perdagangan, umur, genetik, jenis kelamin, keadaan ternak dan lingkungan ternak (Salerno, 1990). Butterfield (1988) menambahkan bahwa umur, bobot badan, bangsa ternak, jenis kelamin, dan makanan memengaruhi persentase daging, lemak, dan tulang.

Jenis kelamin berpengaruh terhadap pertumbuhan dikarenakan terdapat perbedaan jumlah hormon yang disekresikan ternak. Ternak jantan tumbuh dan berkembang lebih cepat dibandingkan ternak betina (Ashari, 2015). Menurut Rehfeldt *et al.* (2004), hormon testosteron yang terdapat pada cembe jantan akan memengaruhi sel otot untuk merangsang pertumbuhan tulang pada saat fase prasapih sehingga bobot sapih cembe jantan lebih tinggi. Penyapihan untuk kambing dapat dilakukan pada umur 60 hari, 90 hari atau 120 hari. Umur ideal penyapihan adalah 90 hari karena potensi pertumbuhan cembe dengan umur sapih 90 hari mendapat lebih banyak nutrisi dari susu induknya (Ashari, 2015).

Pertumbuhan pascasapih merupakan pertumbuhan tahap lanjut setelah anak kambing disapih sejalan dengan bertambahnya ukuran-ukuran tubuh dan perkembangan organ reproduksi sampai ternak menjadi dewasa, Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan pascasapih yang utama adalah pakan yang berkualitas, jenis kelamin, genetik dan tipe kelahiran anak (Subandriyo *et al.*, 2000).

D. Umur Sapih

Umur sapih kambing Saburai bervariasi tergantung pada peternak dengan rata-rata $99,9 \pm 0,78$ hari. Biasanya anak kambing disapih setelah induk kawin. Mortalitas prasapih anak kambing Saburai adalah sebesar 7,61% (Adhianto *et al.*, 2017).

Anak kambing pada umumnya disapih pada umur 60 hari, 90 hari atau 120 hari.

Umur ideal penyapihan adalah 90 hari karena potensi pertumbuhan cembe dengan umur sapih 90 hari mendapat lebih banyak nutrisi dari susu induknya. Anak kambing yang disapih pada umur sapih 60 hari memiliki penambahan bobot badan harian (PBBH) yang lebih tinggi dibandingkan yang disapih pada umur 90 hari. Cembe yang disapih pada umur 60 hari memiliki pertumbuhan pascasapih yang lebih lambat daripada anak kambing yang disapih pada umur 90 hari. Pada umur 90 hari tersebut anak kambing sudah siap menerima dan mengolah pakan padat daripada anak kambing umur 60 hari (Sutama *et al.*, 1999).

E. Bobot Sapih

Bobot sapih merupakan indikator kemampuan induk dalam menghasilkan susu dan kemampuan anak kambing untuk mendapatkan susu dan tumbuh. Kinerja pertumbuhan tersebut merupakan kinerja yang ekonomis. Selain itu, cembe dengan bobot sapih yang tinggi pada umumnya menunjukkan pertumbuhan pascasapih yang pesat (Dakhlan dan Sulastri, 2002).

Bobot sapih merupakan hasil penimbangan anak kambing saat dipisahkan pemeliharanya dari induknya. Pertumbuhan selama periode prasapih akan menentukan bobot ternak saat disapih. Bobot sapih dapat dijadikan sebagai

kriteria dalam pendugaan performa ternak dan dapat digunakan sebagai kriteria seleksi untuk menduga pertumbuhan cempe pascasapih (Hardjosubroto, 1994).

Menurut Edey (1983), bobot sapih dipengaruhi oleh faktor genetik, bobot lahir, produksi susu induk, *litter size*, umur induk, jenis kelamin anak, dan paritas.

Cempe dengan bobot lahir yang lebih tinggi akan tumbuh lebih cepat sehingga mencapai bobot sapih yang lebih tinggi pula. Menurut Sulastri *et al.* (2002) hal tersebut disebabkan adanya korelasi genetik yang positif antara bobot lahir dan bobot sapih serta pertumbuhan prasapih.

Bobot sapih atau bobot hidup umur 90 hari merupakan performa yang seringkali digunakan sebagai kriteria seleksi pada kambing. Cempe dengan bobot sapih yang tinggi dapat diprediksi memiliki bobot sapih dan laju pertumbuhan pascasapih yang tinggi pula (Sulastri *et al.*, 2002).

Tipe kelahiran dan jenis kelamin memengaruhi laju pertumbuhan anak dari lahir sampai sapih. Laju pertumbuhan cempe jantan lebih tinggi daripada betina dan laju pertumbuhan cempe pada tipe kelahiran tunggal lebih tinggi daripada tipe kelahiran kembar. Rataan umum menunjukkan bahwa tingkat pertumbuhan prasapih cempe Boerka (118 g/hari) lebih tinggi daripada cempe Kacang (52–70 g/hari) (Ginting *et al.*, 2010).

Rata-rata bobot sapih cempe Boerawa dan cempe Saburai di Kecamatan Sumberejo, Kabupaten Tanggamus masing-masing 19,89±5,7 kg dan 19,67±1,54 kg. Bobot sapih kambing Saburai tersebut seharusnya lebih tinggi daripada kambing Boerawa sesuai dengan kandungan genetik kambing Boer yang lebih

tinggi pada kambing Saburai yaitu 75%. Hal tersebut disebabkan oleh pengaruh heterosis yang terjadi pada kambing Boerawa dan belum dilakukannya perkawinan antar kambing Boerawa untuk mengeliminir pengaruh heterosis (Sulastri *et al.*, 2014).

Rata-rata bobot sapih kambing Saburai jantan di Kecamatan Gisting ($16,22+3,77$ kg) berbeda tidak nyata ($P>0,05$) dengan kambing Saburai jantan di Kecamatan Sumberejo ($16,85+2,58$ kg). Bobot sapih anak kambing Saburai yang berbeda tidak nyata tersebut disebabkan oleh kuantitas dan kualitas pakan yang diberikan pada induk di kedua lokasi penelitian adalah sama (Adhianto *et al.*, 2016).

Seekor induk yang melahirkan anak dengan bobot sapih yang tinggi, dapat diduga bahwa keturunan dari induk tersebut dimasa yang akan datang akan melahirkan anak dengan bobot sapih yang tinggi pula (Sulastri, 2001). Selain itu menurut Sulastri *et al.* (2002), bobot sapih memiliki korelasi genetik tinggi dan positif dengan bobot setahunan, sehingga kambing dengan bobot sapih tinggi dapat diprediksi akan memiliki bobot setahunan yang tinggi pula.

Nasich (2011) melaporkan bahwa rata-rata bobot sapih cembe Boerawa yang dilahirkan dalam tipe kelahiran tunggal 16,4 kg, kembar dua 12,47 kg, dan kembar tiga 10,511 kg. Menurut Sulastri (2001), seekor induk yang melahirkan anak dengan bobot sapih yang tinggi, dapat diduga bahwa keturunan dari induk tersebut dimasa yang akan datang akan melahirkan anak dengan bobot sapih yang tinggi pula.

Rata-rata bobot sapih cempu jantan dan betina hasil persilangan secara alami antara kambing Boer jantan dengan kambing PE betina $11,70 \pm 1,83$ kg dan $11,50 \pm 2,18$ kg, pada perkawinan secara inseminasi buatan (IB) masing-masing $11,17 \pm 1,72$ kg dan $11,59 \pm 1,16$ kg, masing-masing untuk cempu jantan dan betina (Kaunang *et al.*, 2010).

Tabel 3. Bobot sapih kambing Saburai berdasarkan tipe kelahiran

Kinerja	Tipe kelahiran	Rata-rata	Sumber
Berat sapih (kg)	Tunggal	$16,40 \pm 3,80$	Nasich (2011)
Berat sapih (kg)	Kembar dua	$12,47 \pm 3,32$	Nasich (2011)
Berat sapih (kg)	Kembar tiga	$10,51 \pm 2,41$	Nasich (2011)
Berat sapih (kg)	Kembar empat	$8,93 \pm 3,04$	Nasich (2011)

F. Bobot Umur Satu Tahun

Edey (1983) menyatakan bahwa faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan pascasapih yaitu nutrisi, jenis kelamin, genetik, umur, bobot sapih, dan lingkungan. Pertumbuhan pascasapih tersebut dihitung mulai lepas sapih (berdasarkan bobot sapih) sampai umur satu tahun (berdasarkan umur satu tahun). Menurut Sulastri *et al.* (2014), bobot umur satu tahun kambing Boerawa dan kambing Saburai di Kecamatan Sumberejo, Kabupaten Tanggamus masing-masing sebesar $43,49 \pm 6,15$ kg dan $42,27 \pm 2,12$ kg.

G. Pakan

Pada dasarnya jenis pakan ternak kambing ada dua yaitu pakan dasar (basal) yang berasal dari hijauan dan pakan tambahan (suplemen). Sabrani *et al.*

(1982) melaporkan bahwa pakan utama ternak kambing adalah hijauan yang umumnya tersusun dari jenis rerumputan, leguminosa, maupun limbah pertanian. Bahan komposisi (botani) pakan ternak kambing terdiri dari rumput lapangan dengan kisaran 42-100 % dan selebihnya tersusun dari hasil limbah pertanian dan leguminosa. Semakin banyak jenis pakan yang diberikan akan lebih baik, karena dapat saling melengkapi diantara bahan-bahan pakan.

Kambing lebih menyukai hijauan yang berasal dari tanaman jenis ramban. Tanaman tersebut memiliki kandungan protein, kalsium, dan fosfor lebih tinggi daripada jenis tanaman lain. Meskipun demikian tanaman tersebut lignifikasinya tinggi dan mengandung inhibitor sehingga menurunkan kualitas hijauan (Perry, 1984).

Pemberian pakan yang berkualitas tinggi dalam jumlah yang cukup sangat penting selama satu bulan masa laktasi. Dua tujuan utama pemberian pakan selama masa tersebut yaitu: a) untuk mendukung kebutuhan ternak dalam produksi air susu yang puncak produksinya dicapai pada masa tersebut. b) untuk menjaga agar kondisi tubuh induk tetap dalam skor yang baik (tidak kurus) sehingga induk segera birahi dan kawin kembali setelah beranak dan menyusui. Status nutrisi yang buruk menyebabkan tubuh induk yang sedang menyusui menjadi kurus sehingga birahi tidak timbul lagi selama kondisi tubuhnya tidak meningkat. Selama masa menyusui selain pakan hijauan perlu diberikan pakan konsentrat. Hijauan diberikan secara tidak terbatas, kurang lebih 20% dari bobot tubuhnya (Ginting, 2009).

Pemberian pakan yang tidak sesuai dengan kebutuhan gizi ternak dapat menyebabkan defisiensi zat makanan sehingga ternak mudah terserang penyakit. Penyediaan pakan harus diupayakan secara terus-menerus dan sesuai dengan standar gizi menurut status ternak yang dipelihara (Cahyono, 1998). Untuk memperoleh pertumbuhan optimum perlu diperhatikan zat-zat makanan yang diperlukan oleh seekor ternak yang disesuaikan dengan tujuan produksi dari ternak tersebut. Untuk memenuhi kekurangan zat makanan yang diperoleh kambing dari hijauan, maka dapat diberikan makanan penguat (konsentrat) dengan jumlah 200--300 g per hari dengan kandungan protein kasarnya 13-14% yang dapat meningkatkan penambahan berat badan kambing (Speddy, 1980).

H. Korelasi

Korelasi (*Correlation*) adalah salah satu teknik statistik yang digunakan untuk mencari hubungan antara dua variabel atau lebih yang bersifat kuantitatif.

Hubungan (*relationship*) antara dua variabel dapat hanya karena kebetulan saja, dapat juga merupakan hubungan sebab akibat. Dua variabel dikatakan berkorelasi jika perubahan pada variabel yang satu akan diikuti perubahan variabel lain secara teratur, dengan arah yang sama atau arah yang berlawanan (Djarwanto dan Subagyo, 1981).

Korelasi merupakan suatu ukuran keeratan hubungan antara antara kedua sifat. Kedua sifat dikatakan berkorelasi apabila perubahan pada sifat yang satu akan diikuti perubahan pada sifat yang lainnya secara teratur, dengan arah yang sama atau berlawanan. Nilai koefisien korelasi berkisar antara -1 hingga +1. Jika diperoleh koefisien korelasi nol, bermakna dapat disimpulkan bahwa tidak

terdapat korelasi antara kedua sifat tersebut. Jika didapat nilai koefisien semakin mendekati +1 atau -1 hubungan yang ditunjukkan semakin erat. Jika nilai korelasi semakin mendekati +1 berarti peningkatan suatu sifat akan diikuti oleh peningkatan sifat yang lainnya dan semakin mendekati -1 berarti peningkatan suatu sifat akan mengurangi sifat yang lainnya (Nugroho *et al.*, 2008).

Pengetahuan korelasi genetika pada berbagai tahap pertumbuhan diperlukan untuk menyusun program pemuliaan agar menjadi lebih efisien. Prakiraan korelasi genetika dari berbagai umur pertumbuhan dilakukan agar dapat diketahui sifat yang paling menguntungkan dari sisi ekonomi (Bathaei dan Leroy, 1998).

Bangsa yang berbeda atau individu dalam satu bangsa yang hidup dan terpisah dalam jangka waktu yang lama akan memiliki susunan genotip yang berbeda sehingga apabila mereka hidup dalam lingkungan yang sama akan melakukan penyesuaian terhadap lingkungan yang baru yang ditunjukkan dengan adanya interaksi genotip lingkungan. (Warwick *et al.*, 1995).

Analisis korelasi adalah suatu metode yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana tingkat hubungan antara dua sifat yang dibandingkan melalui sebuah bilangan yang biasa disebut koefisien korelasi (Walpole, 1995). Hubungan korelatif antara dua sifat dapat dibedakan menjadi tiga yaitu : korelasi genetik, fenotipe dan lingkungan. Korelasi genetik adalah korelasi antara nilai pemuliaan aditif dari dua sifat atau diantara jumlah pengaruh aditif dari gen-gen yang mempengaruhi kedua sifat tertentu (Legates and Warwick, 1990).

Korelasi diantara sifat-sifat dapat disebabkan oleh akibat dari pengaruh lingkungan atau dapat diakibatkan oleh pengaruh genetik. Korelasi fenotip dapat

dibagi menjadi bagian-bagian yang biasanya disebut korelasi lingkungan dan genetik. Korelasi genetik adalah korelasi dari pengaruh genetik aditif atau nilai pemuliaan dari kedua sifat itu. Korelasi lingkungan termasuk pengaruh lingkungan dan pengaruh genetik yang bukan aditif, dalam populasi yang tidak kawin acak atau telah lama tidak kawin acak dan keseimbangan genetik belum tercapai, gen berangkai dapat mengakibatkan korelasi genetik yang nyata (Warwick *et al.*, 1990).

Korelasi genetik berdasar teori berkisar antara -1 sampai 1. Korelasi genetik yang positif berarti bahwa seleksi untuk suatu sifat tidak saja berakibat diperbaikinya sifat tersebut, tetapi juga sifat keduanya yang berkorelasi makin tinggi nilainya makin erat hubungan antara kedua sifat tersebut. Jika dua sifat berkorelasi negatif maka kemajuan seleksi pada satu sifat akan menyebabkan menurunnya sifat genetik keduanya (Noor, 1996).

Terdapat 2 faktor yang menyebabkan terjadinya korelasi genetik, yaitu gen pleiotropi (*pleiotropic gene*) dan gen berangkai (*linkage gene*). Diantara sejumlah gen yang ada, ekspresinya dapat digolongkan menjadi 3 yaitu, gen mengekspresikan satu sifat, satu gen mengekspresikan beberapa sifat, dan beberapa gen yang mengekspresikan satu sifat. Gen tunggal yang mengekspresikan beberapa sifat adalah gen pleiotropi. Sedangkan gen-gen berangkai adalah rangkaian gen-gen yang kedudukannya berdekatan satu sama lain yang mengekspresikan sifat-sifat berbeda, karena kedekatannya seolah-olah menjadi satu kesatuan. Rangkaian gen ini diwariskan dari tetua kepada

keturunannya, sehingga menyebabkan terjadinya korelasi genetik (Kurnianto, 2010).

Nilai korelasi yang tinggi disebabkan karena dalam estimasi korelasi genetik melibatkan ragam genetik aditif, peragam antar genetik aditif, dan pengaruh maternal sehingga memperbesar nilai korelasi genetik. Salah satu faktor yang lebih tinggi disebabkan oleh terlibatnya gen-gen lain selain gen aditif sehingga memperbesar bias nilai korelasi genetik (Sulastris *et al.*, 2014).

Korelasi fenotipik antar performa pertumbuhan yang lebih lemah daripada korelasi genetik disebabkan oleh pengaruh lingkungan yang memengaruhi fenotipik ternak. Performa ternak dapat terekspresi lebih tinggi dari potensinya bila faktor lingkungan mendukung ternak untuk menampilkan potensinya semaksimal mungkin. Hal tersebut berbeda dengan potensi genetik yang tidak terlihat namun bersifat baka dan tidak akan mengalami perubahan sepanjang tidak terjadi mutasi pada gen yang mengendalikannya (Hardjosubroto, 1994).

Korelasi fenotip merupakan korelasi total dari semua sifat yang dimiliki ternak. Korelasi bersifat positif apabila satu sifat meningkat kemudian sifat lainnya juga ikut meningkat, sebaliknya pada korelasi negatif. Nilai korelasi fenotip bermanfaat untuk memperkirakan besarnya perubahan-perubahan produktivitas pada generasi yang sama apabila digunakan sebagai kriteria seleksi berdasarkan catatan produktivitas sekarang (Warwick *et al.*, 1995).

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di peternakan kambing Saburai milik kelompok ternak Pelita Karya III dan Akur Nusa Jaya di Desa Dadapan, dan Mitra Usaha di Tegal Binangun, Kecamatan Sumberejo, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung pada Mei sampai Juli 2019.

B. Alat dan Bahan Penelitian

Bahan penelitian terdiri dari data primer dan sekunder dari 90 ekor kambing Saburai jantan. Data primer meliputi kegiatan penimbangan kambing Saburai dan melakukan wawancara dengan peternak. Data sekunder berupa *recording* kambing Saburai. Sedangkan alat yang digunakan meliputi alat tulis, kamera digital, pita ukur, dan timbangan merk *Oxone*® kapasitas 120 kg dengan ketelitian 0,1 kg.

C. Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan dengan melakukan prosedur sebagai berikut:

- a. melakukan prasurvei untuk mengetahui populasi dengan menyeleksi kambing Saburai jantan di Kecamatan Sumberejo;
- b. menelusuri *recording* milik tiap peternak kambing Saburai;

- c. menentukan sampel pengamatan;
- d. melakukan penimbangan terhadap kambing Saburai jantan;
- e. melakukan wawancara dengan peternak;
- f. melakukan tabulasi data dan analisis data.

D. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survei. Sampel penelitian ditentukan secara *purposive sampling* dengan mengamati kambing Saburai jantan yang berumur 1 tahun di lokasi penelitian. Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dengan cara menimbang bobot badan kambing dan melakukan wawancara dengan peternak. Data sekunder diperoleh dari hasil pengukuran dan penimbangan yang dilakukan peternak terhadap kambing yang diamati dan direkam dalam kartu *recording*.

E. Peubah Penelitian

Peubah yang diamati yaitu:

- a. Bobot sapih (BS)

Bobot sapih diperoleh dengan cara menimbang cembe sesaat setelah disapih dari induknya pada umur 3 sampai 4 bulan;

- b. Bobot umur satu tahun (BST)

Bobot umur satu tahun diperoleh dengan cara menimbang kambing pada umur kurang lebih 12 bulan dengan melihat kondisi *poel* gigi yang ditandai dengan 1 pasang gigi seri susu yang sudah berganti dengan gigi tetap.

F. Analisis Data

Setelah data bobot sapih dan bobot satu tahun kambing Saburai jantan ditabulasi kemudian dilakukan estimasi korelasi genetik, fenotip dan lingkungan antara bobot sapih dan bobot satu tahun dengan metode saudara tiri sebakap (Dakhlan dan Sulastri, 2002). Analisis ragam dan peragam untuk estimasi korelasi genetik, fenotip, dan lingkungan dengan metode korelasi saudara tiri sebakap terdapat pada Tabel 4, 5, dan 6.

Tabel 4. Analisis ragam bobot sapih kambing Saburai

Sumber	db	JK	KT	komponen ragam
Pejantan	s-1	JKs	KTs	$\sigma^2_w + k \sigma^2_s$
Anak dalam	s(n-1)	JK _w	KT _w	σ^2_w

Keterangan :

- s : jumlah pejantan
- n : jumlah anak tiap pejantan
- db : derajat bebas
- JKs : jumlah kuadrat pejantan
- JK_w : jumlah kuadrat anak dalam pejantan
- KTs : kuadrat tengah pejantan
- KT_w : kuadrat tengah anak dalam pejantan
- σ^2_s : ragam pejantan
- σ^2_w : ragam anak dalam pejantan

Tabel 5. Analisis ragam bobot satu tahun kambing Saburai

Sumber	db	JK	KT	komponen ragam
Pejantan	s-1	JKs	KTs	$\sigma^2_w + k \sigma^2_s$
Anak dalam	s(n-1)	JK _w	KT _w	σ^2_w

Keterangan :

- s : jumlah pejantan
- n : jumlah anak tiap pejantan
- db : derajat bebas

- JKs : jumlah kuadrat pejantan
 J_w : jumlah kuadrat anak dalam pejantan
 KT_s : kuadrat tengah pejantan
 KT_w : kuadrat tengah anak dalam pejantan
 σ^2_s : ragam pejantan
 σ^2_w : ragam anak dalam pejantan

Tabel 6. Analisis peragam bobot sapih dan bobot satu tahun kambing Saburai

Sumber	db	JHK	KTHK	komponen peragam
Pejantan	s-1	JHK _s	KTHK _s	Cov _w + k Cov _s
Anak dalam	s(n-1)	JHK _w	KTHK _w	Cov _w

Keterangan :

- s : jumlah pejantan
 n : jumlah anak tiap pejantan
 db : derajat bebas
 JHK_s : jumlah hasil kali pejantan
 JHK_w : jumlah hasil kali anak dalam pejantan
 KTHK_s : kuadrat tengah hasil kali pejantan
 KTHK_w : kuadrat tengah hasil kali anak dalam pejantan
 Cov_w : peragam dari dua sifat dalam keturunan pejantan
 Cov_s : peragam dari sifat-sifat yang berhubungan dengan pejantan

Bobot badan kambing Saburai umur sapih terkoreksi dihitung dengan rumus

sesuai rekomendasi Hardjosubroto (1994) :

$$BSt = \left(BL + \frac{BS - BL}{\text{Umur Sapih}} \times RUS \right) FKUI \times FKTL$$

Keterangan :

- BST : bobot sapih terkoreksi(kg) FKUI : faktor koreksi umur induk
 BL : bobot lahir (kg) FKTL : faktor koreksi tipe kelahiran
 BS : bobot sapih (kg) FKJK : faktor koreksi jenis kelamin
 RUS : rata-rata umur sapih

Bobot badan kambing Saburai umur 1 tahun terkoreksi dihitung dengan rumus sesuai rekomendasi Hardjosubroto (1994) :

$$BSTt = \left(BS + \frac{BSt - BS}{TW} \times 275 \right)$$

Keterangan :

- BSTt : bobot umur satu tahun terkoreksi;
 BST : bobot umur satu tahun;
 TW : umur satu tahun dikurangi umur sapih

Pengkoreksian dilakukan menurut rekomendasi Hardjosubroto (1994). Faktor koreksi umur induk dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Faktor koreksi umur induk (FKUI) kambing saat melahirkan

Umur Induk (tahun)	Faktor Koreksi
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 untuk tipe kelahiran dan pemeliharaan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Faktor koreksi tipe kelahiran dan pemeliharaan kambing

Tipe	Pemeliharaan	Faktor koreksi
Kembar	Kembar	1,15
Kembar	Tunggal	1,10
Tunggal	Tunggal	1,00

Sumber : (Hardjosubroto, 1994)

Estimasi korelasi genetik (r_G) dihitung dengan rumus :

$$r_G = \frac{4(\text{cov}_s)}{\sqrt{4\sigma_{s(x)}^2 4(\sigma_{s(y)}^2)}}$$

Keterangan :

cov_s : peragam anak dalam pejantan

$\sigma_{s(1)}^2$: ragam bobot sapih

$\sigma_{s(2)}^2$: ragam bobot satu tahun

Estimasi korelasi fenotipik (r_P) dihitung dengan rumus :

$$r_P = \frac{\text{cov}_w + \text{cov}_s}{\sqrt{(\sigma_{w(x)}^2 + \sigma_{s(x)}^2)(\sigma_{w(y)}^2 + \sigma_{s(y)}^2)}}$$

Keterangan :

Cov_w : peragam pejantan

Cov_s : peragam anak dalam pejantan

σ_w^2 : ragam anak dalam pejantan

σ_s^2 : ragam pejantan

Estimasi korelasi lingkungan (r_E) dihitung dengan rumus :

$$r_E = \frac{\text{cov}_w + 3\text{cov}_s}{\sqrt{(\sigma_{w(x)}^2 - 3\sigma_{s(x)}^2)(\sigma_{w(y)}^2 - 3\sigma_{s(y)}^2)}}$$

Keterangan :

Cov_w : peragam pejantan

Cov_s : peragam anak dalam pejantan

σ_w^2 : ragam anak dalam pejantan

σ_s^2 : ragam pejantan

Tabel 9. Kategori nilai korelasi

Kisaran Nilai Korelasi Genetik	Kategori
0 – 0,1	Positif rendah
0,1 – 0,3	Positif sedang
>0,3	Positif tinggi

Sumber : (Hardjosubroto, 1994)

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. rata-rata bobot sapih dan bobot satu tahun kambing Saburai jantan yaitu $17,2 \pm 2,7$ kg dan $40,8 \pm 6,1$ kg;
- b. nilai korelasi genetik, fenotip, dan lingkungan antara bobot sapih dan bobot satu tahun kambing Saburai jantan secara berturut-turut yaitu 0,22 yang bernilai positif sedang; 0,13 yang bernilai positif rendah; dan 0,33 yang bernilai positif sedang.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini disarankan untuk wilayah Kecamatan Sumberejo, perlu dilakukan seleksi secara terus menerus terhadap bobot sapih karena dapat meningkatkan bobot satu tahun, sehingga dapat dijadikan pejantan yang berkualitas di Kecamatan Sumberejo.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhianto, K., M. D. I. Hamdani, Sulastri, dan I. Listiana. 2016. Performan produksi kambing Saburai jantan pada dua wilayah sumber bibit di Kabupaten Tanggamus. *Sains Peternakan* 14: 22-29.
- _____, Sulastri, dan Siswanto. 2017. Performa Kambing Saburai yang Dipelihara Peternak di Desa Campang Kecamatan Gisting, Tanggamus. Seminar Nasional Peningkatan Produktivitas Ternak melalui Inovasi Agribisnis Berbasis Peternakan. Magelang. 10 Agustus 2017.
- Amor, G. and S. Najari. 2013. Estimation parameters of the kid's growth curve in tunisia goat by using gompertz model. *Journal of Genetic and Environmental Resources Conservation* 1: 47-49.
- Ashari, M. 2015. Tampilan Bobot Badan dan Ukuran Linier Tubuh Domba Ekor Gemuk pada Umur Tertentu di Kabupaten Lombok Timur. Fakultas Peternakan Universitas Mataram. Lombok
- Badan Pusat Statistik. 2018. Populasi Kambing Menurut Provinsi (ekor). <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1022>. diakses pada 14 Februari 2019.
- Bahri, S.R., M.A. Adjid., Beriajaya dan A.H. Wardhana. 2003. Manajemen kesehatan dalam usaha ternak kambing. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor. *Jurnal Lokakarya Nasional Kambing Potong*: 79-95.
- Blakely, J dan D.H. Bade. 1991. Ilmu Peternakan. Terjemahan: Bambang Srigandono. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Bathaei, S.S. and P.L. Leroy. 1998. Genetic and phenotypic aspects of the growth curve characteristics in Mehraban Iranian fat-tailed sheep. *Small Ruminant*. 2:261-269
- Butterfield. 1988. New Concepts of Sheep Growth. Published by The Departement of Veterinary Anatomy University of Sidney. Australia. Pp.1-12
- Cahyono, B., 1998. Beternak Domba dan Kambing. Kanisius. Yogyakarta.

- Dakhlan, A. dan Sulastrri. 2002. Ilmu Pemuliaan Ternak. Buku Ajar. Jurusan Produksi Ternak, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Davendra C. dan M. Burns. 1994. Produksi Kambing di Daerah Tropis. Penerbit Intitut Teknologi Bandung. Bandung.
- Djarwanto. PS. Subagyo. P. 1981. Statistik Induktif Edisi 4. Yogyakarta. BPFE UGM.
- Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kabupaten Tanggamus. 2015. Populasi Ternak Kecil Menurut Kecamatan di Kabupaten Tanggamus. Lampung.
- Edey, T.N. 1983. The genetic pool of sheep and goats. in: tropical sheep and goat production (edited by Edey. T.N.). Australia University International, Development Program, Canberra. pp.3-5
- Gatenby, R. M., M. Doloksaribu, G: E. Bradford, E. Romjali, L. Batubara and Mirza. 1995. Reproductive Performance of Sumatera and Hair Sheep Crossbred Ewes. SR- CRSP annual report 1994-1995. Sungai Putih. Sumatera Utara
- Ginting, S.P. 2009. Pedoman Teknis Pemeliharaan Induk dan Anak Kambing Masa Pra-Sapah. Loka Penelitian Kambing Potong. Sumatera Utara.
- Ginting, S. P., R. Krisnan, J. Sirait dan Antonius. 2010. The utilization of Indigofera Sp.as the sole foliage in goat diets supplemented with high carbohydrate or high protein concentrates. *JITV* 15: 261-268.
- Hardjosubroto, W. 1994. Aplikasi Pemuliabiakan Ternak di Lapangan. PT. Grasindo. Jakarta.
- Kaunang, D., Suyadi, dan S. Wahjuningsih. 2010. Analisis litter size, bobot lahir, dan bobot sapih hasil perkawinan alami dan inseminasi buatan kambing Boer dan Peranakan Etawah. *Jurnal Ilmu Peternakan* 23: 41-6.
- Kurnianto, E. 2010. Ilmu Pemuliaan Ternak. Lembaga Pengembangan dan Penjaminan Mutu Pendidikan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Lasley, J. F. 1978. Genetics of Livestok Improvement. Prentice Hall of India Private. New Delhi
- Legates, J.E. and E.J. Warwick. 1990. Breeding and Improvement of Farm Animals. Mc Graw-Hill Publishing Company. Singapore.
- Kostaman, T. dan I. K. Utama,., 2003. Pertumbuhan kambing anak hasil persilangan antara kambing Boer dengan Peranakan Etawah pada periode prasapah. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 10: 6-11.

- Nasich, M. 2011. Produktivitas kambing hasil persilangan antara pejantan Boer dengan induk lokal (PE) periode prasapah. *J. Ternak Tropika* 12: 56-62.
- Noor, R. R. 1996. Genetika Ternak. Cetakan Pertama. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nugroho, S., S. Akbar. dan R. Vusvitasari. 2008. Kajian hubungan koefisien korelasi pearson (r), spearman-rho (p), kendall – tau (t), gamma (g), dan somers (dyx). *Jurnal Gradien* 4:372-381
- Oktora, R., A. Dakhlan, dan Sulastrri. 2007. Estimasi Parameter Genetik Sifat-Sifat Pertumbuhan Kambing Boerawa di Desa Campang Kecamatan Gisting Kabupaten Tanggamus. Kumpulan Abstrak Jurusan Produksi Ternak Universitas Lampung. Lampung.
- Perry, T.W. 1984. Animal Life Cycle. Feeding and Nutrition Academic Press. New York.
- Rehfeldt, C. I. Fieldier, dan N. C. Sticland. 2004. Numbering Size Of Muscle Fibrous In Relation To Meat Production. In Everts M. E. M. W. F. Tepas, H. P. Haagsmant (Ed). Muscle Development of Livestock Animal Physiology. Genetic and Meat Quality. Cabi Publishing. USA
- Sabrani, M., A. Mulyati, and A. J. De Boer. 1982. Small Ruminants on Small Farm in West Java, Indonesia. Preliminary Result of A Baseline Pengembangan Peternakan di Daerah Padat Penduduk (Jawa). Laporan Studi Pendahuluan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor. Survey of Unpland and Lowland Farming Systems. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Salerno, A. 1990. The Groos Weight of Hides in Relation to Live Weight. *Animal Breeding Abstract*. 18:68
- Sarwono, B. 2009. Beternak Kambing Unggul. Penebar Swadaya. Jakarta
- Setiawan, T dan T, Arsa. 2003. Beternak Kambing Perah Peranakan Etawa Edisi 1. Penebar Swadaya. Jakarta
- Soeparno. 2005. Ilmu dan Teknologi Daging. Cetakan keempat. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Speddy, A. W. 1980. Sheep Production. Longmann. London.
- Subandriyo, B. Setiadi, E. Handiwirawan dan A. Suparyanto. 2000. Performa domba komposit hasil persilangan antara domba lokal Sumatera dengan domba rambut pada kondisi dikandangan. *Jurnal Ilmu Ternak* 5:73-83
- Sulastrri. 2001. Estimasi Parameter Genetik Sifat-Sifat Pertumbuhan dan Hubungan antara Sifat-Sifat Kualitatif dengan Kuantitatis pada Kambing PE di Unit Pelaksanaan Teknis Ternak. Singosari, Malang, Jawa Timur. Tesis. Fakultas Pascasarjana. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

- Sulastri dan A. Dakhlan. 2006. Comparison on does Productivity Index Between Boerawa and Ettawa Grade Goat at Campang Village, Tanggamus. Proceedings of 4th ISTAP. Animal Production and Sustainable Agriculture in The Tropics. Faculty of Animal Science. Gadjah Mada University. Yogyakarta.
- Sulastri dan K. Adhianto. 2016. Potensi Populasi Empat Rumpun Kambing di Propinsi Lampung. Plantaxia. Yogyakarta.
- Sulastri dan D.A. Sukur. 2015. Evaluasi Kinerja Wilayah Sumber Bibit Kambing Saburai Di Kabupaten Tanggamus. Prosiding. Seminar Nasional Sains dan Teknologi VI: 282-290.
- Sulastri, Sumadi, T. Hartatik, dan N. Ngadiyono. 2014. Performans pertumbuhan kambing Boerawa di village breeding centre, Desa Dadapan, Kecamatan Sumberejo, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung. *Sains Peternakan* 12 : 1693-8828.
- 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 : 431-442.
- Sutama, I-K. 2004. Tantangan dan Peluang Peningkatan Produktivitas Kambing melalui Inovasi Teknologi Reproduksi. Prosiding Lokakarya Nasional Kambing Potong : 51-60.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdoesoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Cetakan ke-6. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Walpole, R.E. (1995), Pengantar Statistika, edisi ke-3, Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Warwick, E. J., J. M. Astuti, dan W. Hardjosubroto. 1990. Pemuliaan Ternak. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- _____. 1995. Pemuliaan Ternak. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Williams, I. H. 1982. Growth and energy. in: a. course manual in nutrition and growth. H.L. davie. (Ed.). Australian Vice-Chancellors' Committee. AUIDP, Hedges & Bell Pty Ltd., Melbourne.
- Yasmet. 1986. Perbandingan Hubungan Bobot Badan dengan Ukuran-Ukuran Tubuh pada Kambing dan Domba. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.