

## **Kajian Adaptasi Teknologi Spesifik Lokasi Pada Ternak Kambing Yang Dipelihara Oleh Petani Kakao Di Lampung**

### ***Study of The Adaptation of Local Specific Technologies on Goat Raised by Cocoa Farmers in Lampung***

**Reny D. Tambunan dan Akhmad Prabowo**

*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung.  
Jl. Z. A. Pagar Alam No. 1 a, Rajabasa, Bandar Lampung 35144.  
E-mail: bptp-lampung@libang.deptan.go.id*

#### **ABSTRACT**

*A study of the adaptation of several local specific technologies have been done in the Pesawaran regency on Etawah grade (Peranakan Etawah = PE) goats raised by cocoa farmers using cocoa pods by product and forages from the cocoa shading plants (Gliricidia and Leucaena) as the basal feed. In the present study, the management technology of reproduction and production are introduced which cover an ad libitum feeding of the complete feed supplement block (Blok Suplemen Pakan = BSP) to male and female goats at different physiological status, and feeding a formulated complete feed supplement as a concentrate to female goats at 1 - 2 months before being bred naturally by introduced ram, and at the last 2 - 3 months of pregnancy up to the time of giving birth and during the lactation period. The complete feed supplement which was formulated using locally available feedstuffs are given to goats raised by 25 cooperating farmers in each of the study locations. Data observed in animals raised by cooperating farmers are compared to those observed from animals receiving only a NaCl salt supplement (control). Results obtained in this assessment activity showed that the ad libitum feeding of the BSP increased ( $P < 0.05$ ) average daily gain (ADG) of both male and female goats averaging 82.3 for males and 56,4 for females. Furthermore feeding concentrate to females at the last 2 - 3 months of pregnancy and during the lactation period also increased ( $P < 0,05$ ) birth weight of newborns and the ADG of the pre-weaning kids. The average birth weight of newborns is 3.37 kg (vs. 3.12 kg control) and the ADG of pre-weaning kids is 124.6 g (vs. 111.2 g control).*

**Key words :** *Goat, Technology adaptation, Local specific, Cocoa plantation.*

Diterima: 20 April 2015, disetujui 28 April 2015

## **PENDAHULUAN**

Sejalan dengan tujuan pembangunan daerah maupun nasional, propinsi Lampung telah dicanangkan sebagai lumbung ternak yang merupakan pemasok daging utama untuk daerah Jabodetabek di pulau Jawa dan pulau Sumatera (Disnak-Keswan Prov. Lampung, 2012). Selanjutnya, berdasarkan data dari Disnak-Keswan Prov. Lampung (2013), populasi kambing di Propinsi Lampung pada tahun 2012 adalah sebanyak 733.828 ekor dengan rata-rata peningkatan populasi sejak tahun 2001 sebesar 25,7 %. Berdasarkan surat izin pengeluaran ternak Disnak-Keswan Prov. Lampung, selama tahun 2012 jumlah ternak kambing/domba yang dikeluarkan

dari Propinsi Lampung mencapai sebanyak 108.868 ekor (Disnak-Keswan Prov. 2013).

Secara nasional peningkatan produksi daging kambing selama lima tahun terakhir sebesar 4,4 % per tahun menunjukkan permintaan pasar yang cukup tinggi (Ditjen PKH, 2014). Dengan meningkatnya permintaan pasar akan daging kambing tersebut, peluang pengembangan usaha ternak kambing, disamping sapi potong, masih terbuka lebar.

Pada perkebunan kakao rakyat, limbah kulit buah kakao dan hijauan dari tanaman pelindung (gamal dan lamtoro) dimanfaatkan oleh petani sebagai pakan dalam usaha ternak kambing. Limbah kulit buah kakao selalu tersedia mengingat buah kakao pada perkebunan rakyat dapat dipanen hampir sepanjang tahun. Sementara itu, dengan interval dan cara pemotongan yang benar, hijauan dari tanaman gamal dan lamtoro sebagai tanaman pelindung pada perkebunan kakao juga merupakan bahan pakan yang selalu tersedia. Dari kandungan nutrisinya, bahan-bahan pakan tersebut dapat dikatakan sebagai bahan pakan berkualitas tinggi, dimana kandungan protein kasar kulit buah kakao adalah sekitar 10 % sementara hijauan dari tanaman gamal dan lamtoro lebih dari 20 %.

Bakrie dkk. (1999) melaporkan dalam dalam kajian pada ternak kambing PE yang dipelihara oleh petani kakao dengan memanfaatkan limbah kulit buah kakao dan hijauan dari tanaman pelindung (gamal dan lamtoro) sebagai pakan, telah diperoleh paket teknologi pemberian suplemen pakan dalam bentuk blok untuk ternak kambing betina/dara sebelum dikawinkan, yang dapat meningkatkan pertambahan berat badan sebelum kebuntingan sampai dua kali lipat (38 vs 78 g/hari) dan tingkat kebuntingan (*pregnancy rate*) sampai 83,8 % pada perkawinan secara alami menggunakan pejantan. Selanjutnya, dari kegiatan pengkajian Prabowo dkk. (2000) juga telah diperoleh paket teknologi pemeliharaan dan strategi pemberian pakan untuk ternak betina bunting dan menyusui, dimana pemberian blok suplemen pakan lengkap pada induk bunting dapat meningkatkan berat lahir maupun pertambahan berat badan harian (PBBH) anak prasapiah.

Adapun tujuan dari kajian ini adalah untuk mendapatkan teknologi proses produksi ternak kambing yang meliputi tatalaksana pemeliharaan, perkawinan dan pemberian pakan ternak pada berbagai status fisiologis, dalam suatu sistem usahatani ternak kambing pada perkebunan kakao rakyat.

## BAHAN DAN METODE

Kegiatan pengkajian ini merupakan kegiatan lapangan yang dilaksanakan pada tahun 2014 dengan menggunakan ternak kambing milik petani kakao di desa Sungailangka dan desa Wiyono, Kecamatan Gedongtataan, Kabupaten Pesawaran, masing-masing sebanyak 25 orang di setiap desa.

Dalam kegiatan ini, diintroduksi paket teknologi tatalaksana produksi, yaitu pemberian pakan tambahan berupa suplemen pakan lengkap untuk ternak betina/dara siap kawin (1 - 2 bulan sebelum dikawinkan secara alami menggunakan pejantan) dan pada dua bulan terakhir masa kebuntingan sampai saat melahirkan dan menyusui anak.

Pemberian pakan tambahan yang berupa suplemen pakan lengkap dalam bentuk blok (Blok Suplemen Pakan = BSP) dan/atau konsentrat dilakukan terhadap ternak kambing milik petani kooperator di setiap lokasi. Pakan tambahan diformulasi untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan ternak kambing sampai awal kebuntingan dan kebutuhan ternak kambing pada akhir kebuntingan sampai saat melahirkan dan menyusui anak, menurut standar NRC (2007) yang sesuai dengan anjuran Kears (1982) berdasarkan bahan pakan yang tersedia secara lokal, dengan menggunakan program komputer Mixit-2 (ASC, 1984). Sebagai kontrol, kepada beberapa ekor ternak dalam kandang milik petani yang sama diberikan suplemen garam dapur (NaCl).

Data parameter hasil pengamatan yang dilakukan, meliputi data konsumsi pakan, pertambahan berat badan sebelum kebuntingan, tingkat kebuntingan, tingkat kelahiran dan bobot lahir anak, dibandingkan antara data dari ternak dengan perlakuan pakan dengan data sejenis dari ternak yang hanya mendapat pakan

tradisional petani dengan suplemen garam dapur (kontrol). Analisis statistik dilakukan berdasarkan *mixed model* (Snedecor dan Cochran, 1980), menggunakan program statistik komputer SAS (SAS Institute Inc., 1987). Lebih lanjut, analisa usahatani sederhana dilakukan untuk mengetahui tingkat pendapatan petani dari usaha budidaya ternak kambing.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik petani peternak kooperator dalam kegiatan pengkajian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Petani Kooperator di Lokasi Desa Sungailangka dan Desa Wiyono, Kec. Gedongtataan, Kab. Pesawaran<sup>1</sup>

Uraian	Lokasi/Desa		Rataan	Kisaran
	Sungai-langka	Wiyono		
<b>Identitas</b>				
Umur, tahun	41,2	39,0	40,1	26 - 55
Pendidikan, tahun	5,6	6,2	5,9	2 - 12
Pengalaman, tahun	16,1	14,7	15,4	6 - 25
Tanggung. kel., orang	3,8	2,5	3,2	1 - 6
Kel. yang membantu (≥ 10 th), orang	2,4	2,0	2,2	1 - 4
<b>Pemilikan lahan</b>				
Pekarangan/kebun/ladang, ha	1,13	1,25	1,19	0,38 - 2,40
Proporsi kebun kakao, %	42,5	86,5	64,5	34,0 - 95,0

<sup>1</sup>Rataan dari pengamatan pada 50 orang petani, masing-masing 25 orang, di lokasi desa Sungailangka dan desa Wiyono.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa petani di kedua desa tersebut mempunyai karakteristik hampir sama, baik umur, tingkat pendidikan, pengalaman memelihara ternak kambing, jumlah tanggungan dan tenaga kerja keluarga maupun pemilikan lahan. Hal ini dapat dimengerti mengingat petani-petani tersebut tinggal pada suatu agroekosistem yang sama dengan sistem usaha tani yang serupa. Walaupun demikian, proporsi kebun kakao pada lahan yang dimiliki oleh petani di desa Wiyono lebih besar dibanding di desa Sungailangka (86,5 vs 42,5 %). Keadaan ini berpengaruh terhadap ketersediaan limbah kulit buah kakao sebagai pakan ternak kambing di lokasi pengkajian. Lebih lanjut, rata-rata jumlah dan komposisi pemilikan ternak kambing oleh petani di kedua desa lokasi kegiatan juga tidak banyak berbeda (Tabel 2).

Tabel 2. Rataan Jumlah dan Komposisi Pemilikan Ternak Kambing oleh Petani di Desa Sungailangka dan Desa Wiyono, Kec. Gedongtataan, Kab. Pesawaran<sup>1</sup>

Uraian	Sungailangka		Wiyono		Rataan	
	Jantan	Betina	Jantan	Betina	Jantan	Betina
Jumlah, ekor	0,7	7,5	0,3	3,1	0,5	5,3
<b>Komposisi, %</b>						
- dewasa	2	29	1	15	1	22
- muda	3	51	6	58	4	60
- anak	1	15	3	17	2	11

<sup>1</sup>Rataan dari pengamatan pada 50 orang petani, masing-masing 25 orang, di lokasi desa Sungailangka dan desa Wiyono.

Pemilikan atau penguasaan lahan pertanian sering dikaitkan dengan program penyebaran ternak untuk pembibitan dari Dinas/Instansi yang membidangi peternakan. Dengan penguasaan lahan pertanian tersebut diharapkan petani tidak akan mengalami kesulitan dalam penyediaan pakan untuk pengembangan ternaknya. Ternak kambing yang dipelihara petani dalam kajian ini sebagian besar adalah ternak betina, karena diharapkan akan dapat berkembang, terutama dengan tatalaksana perkawinan, baik menggunakan pejantan unggul maupun dengan teknik IB.

Di lokasi desa Sungailangka semua ternak kambing yang dipelihara petani adalah kambing Peranakan Etawa (PE) sementara di lokasi desa Wiyono pada awalnya petani lebih banyak memelihara kambing Kacang dan Rambon (persilangan kambing PE dan Kacang). Akan tetapi kemudian, petani di desa Wiyono secara swadaya menukar/membeli kambing PE sehingga mencapai 72 ekor (65 ekor betina dan 7 ekor jantan).

Jenis pakan tradisional (hijauan dan limbah pertanian) yang biasa diberikan kepada ternak kambing oleh petani di lokasi desa Sungailangka lebih beragam dibanding desa Wiyono (Tabel 3). Pada Tabel 3 juga terlihat bahwa, sesuai dengan ketersediaan bahan pakan lokal, proporsi kulit buah kakao dalam total pakan di desa Wiyono mencapai 50 % (30 - 70 %), sementara di desa Sungailangka 17,5 % (10 - 25 %).

Tabel 3. Jenis, Analisis Kimia dan Komposisi Pakan Ternak Kambing di Desa Sungailangka dan Desa Wiyono, Kec. Gedongtataan, Kab. Pesawaran

Uraian	Sungailangka	Wiyono
	Komposisi (%)	
<b>Jenis<sup>1</sup></b>		
- R. Alam (6 jenis)	32,5	20
- R. Unggul: R. Gajah/Raja	5	-
- Leguminosa herba	20	5
- D. Gamal	10	25
- D. Lamtoro	5	-
- D. Turi	5	-
- D. Singkong	5	-
- Kulit buah kakao	17,5	50
	(10 - 25)	(30 - 70)
<b>Analisis Kimia<sup>2</sup></b>		
- Bahan Kering, %	38,40	46,82
	<b>% Bahan Kering</b>	
- Protein	10,02	12,44
- Serat Kasar	30,75	27,25
- Lemak	2,93	3,69
- Abu	8,66	6,93
- TDN <sup>3</sup>	58,85	65,80

<sup>1</sup>Rataan dari pengamatan setiap bulan pada 50 orang petani, masing-masing 25 petani, di lokasi desa Sungailangka dan desa Wiyono, selama tiga hari berturut-turut.

<sup>2</sup>Komposit dari contoh yang diambil selama pengamatan.

<sup>3</sup>Dihitung dengan rumus Hartadi dkk. (1990).

Selanjutnya, dari data status nutrisi hasil identifikasi bahan pakan lokal yang tersedia dan biasa digunakan petani diperkirakan bahwa kandungan protein pakan ternak kambing di lokasi pengkajian dapat memenuhi kebutuhan untuk pertumbuhan (> 10 %), tetapi kandungan energinya (TDN: 58,85 - 65,8 %) dapat dikatakan marginal. Berdasarkan data status nutrisi tersebut dan standar kebutuhan nutrisi, suatu pakan tambahan bentuk blok (Blok Suplemen Pakan = BSP) diformulasi untuk memenuhi kebutuhan produksi dan

reproduksi ternak kambing sesuai standar Kears (1982) dan NRC (2007), dengan menggunakan program komputer Mixit-2 (ASC, 1984). Disamping itu, diformulasikan juga pakan tambahan berisi garam dapur (NaCl) dalam bentuk blok, yang diberikan sebagai kontrol/pembanding. Komposisi, analisis kimia dan perhitungan harga blok suplemen pakan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi, Analisis Kimia Dan Harga Blok Suplemen Pakan (BSP)

Uraian	Garam	Pakan Lengkap <sup>1</sup>
Komposisi		
	----- % -----	
Molases	-	30
Urea	-	3
Garam (NaCl)	25	15
Mineral Mix	-	3
Dedak	35	23
Semen (PC)	35	23
Pengeras PC	1	0,5
Air	4	2,5
Analisis Kimia		
Bahan Kering, %	90,24	86,59
	----- % (BK) -----	
Protein	4,14	41,24
TDN	22,86	95,85
Ca	-	7,94
P	-	3,67
Mg	-	0,02
K	-	0,01
Na	9,91	29,98
Cl	15,28	41,72
	----- ppm (BK) -----	
Fe	-	1097
Mn	-	480
Cu	-	206
Zn	-	274
I	-	274
Harga, Rp/kg	2.109,-	2.373,-

<sup>1</sup>Konsumsi sebanyak 5 - 10 g/hari dapat memenuhi 50 % kebutuhan nutrisi ternak kambing menurut standar Kears (1982).

Data performans ternak kambing PE dengan perlakuan pakan di lokasi desa Sungailangka disajikan pada Tabel 5. Hasil perhitungan PBBH menunjukkan bahwa pemberian BSP dapat meningkatkan ( $P < 0,05$ ) PBBH ternak baik jantan maupun betina. Ternak jantan yang mendapat suplemen pakan lengkap menunjukkan PBBH tertinggi (82,2 g). Sementara itu, walaupun relatif tinggi ( $\pm 80$  %), tingkat kebuntingan ternak tidak terpengaruh oleh jenis pakan tambahan, dimana salah satu kemungkinan penyebabnya adalah sangat beragamnya kualitas pejantan yang digunakan dalam perkawinan secara alami.

Tabel 5. Berat Badan Awal, Rataan PBBH dan Tingkat Kebuntingan Ternak Kambing PE dengan Perlakuan Pakan di Lokasi Desa Sungailangka pada Periode Maret - Desember 2014<sup>1,2</sup>

Parameter	Perlakuan	
	Kontrol	Pakan Lengkap
Berat Badan Awal, kg		
- Jantan	28,4 <sup>a</sup> (16)	30,2 <sup>a</sup> (24)
- Betina	24,8 <sup>a</sup> (32)	26,4 <sup>a</sup> (34)
PBBH, g		
- Jantan	56,4 <sup>a</sup> (16)	82,2 <sup>b</sup> (24)
- Betina <sup>3</sup>	48,6 <sup>a</sup> (32)	64,5 <sup>b</sup> (34)
Kebuntingan, %	81,5 <sup>a</sup>	82,8 <sup>a</sup>

<sup>1</sup>Ternak kambing jantan dan betina umur 12 - 24 bulan.

<sup>2</sup>Angka dalam kurung adalah jumlah pengamatan (n).

<sup>3</sup>PBBH sebelum kebuntingan.

<sup>a,b</sup>Nilai dalam satu baris dengan huruf berbeda menunjukkan perbedaan ( $P < 0,05$ ).

Sementara itu data performans ternak kambing PE di lokasi desa Wiyono disajikan pada Tabel 6. Walaupun status nutrisi pakan ternak kambing di lokasi ini relatif lebih baik dibanding lokasi desa Sungailangka, terlihat bahwa performans produksi dan reproduksi ternak kambing di lokasi desa Wiyono tidak sebaik di desa Sungailangka. Ada kemungkinan, hal ini dipengaruhi oleh tingkat pengetahuan atau pengalaman budidaya ternak kambing PE petani kooperator di desa Wiyono yang relatif baru dibanding petani di desa Sungailangka.

Tabel 6. Berat Badan Awal, Rataan PBBH dan Tingkat Kebuntingan Ternak Kambing PE di Lokasi Desa Wiyono pada Periode Juni - Desember 2014<sup>1,2,3</sup>

Parameter	Nilai
Berat Badan Awal, kg	
- Jantan	27,8 (7)
- Betina	23,6 (65)
PBBH, g	
- Jantan	76,8 (7)
- Betina <sup>4</sup>	58,6 (65)
Kebuntingan, %	76,5 (34)

<sup>1</sup>Ternak kambing jantan dan betina umur 12 - 24 bulan.

<sup>2</sup>Pakan: kulit buah kakao 30 - 70 % total + BSP.

<sup>3</sup>Angka dalam kurung adalah jumlah pengamatan (n).

<sup>4</sup>PBBH sebelum kebuntingan.

Seperti halnya di lokasi desa Sungailangka, kualitas pejantan yang digunakan dalam perkawinan secara alami di desa Wiyono juga sangat beragam disamping jumlahnya yang terbatas dibanding ternak betina yang ada. Keadaan ini akan berpengaruh terhadap performans reproduksi ternak, terutama kualitas keturunannya sehingga introduksi teknologi perkawinan secara inseminasi buatan (IB) dapat dipertimbangkan.

Pengamatan pada ternak betina bunting dan menyusui yang diberi tambahan pakan konsentrat di lokasi desa Sungailangka (Tabel 7) menunjukkan bahwa penambahan konsentrat kulit buah kakao fermentasi pada kambing betina pada 2 - 3 bulan terakhir kebuntingan dan menyusui anak juga meningkatkan ( $P < 0,05$ ) berat lahir maupun PBBH anak kambing PE. Anak dari induk yang mendapat tambahan konsentrat mempunyai rata-rata berat lahir 3,37 kg (vs 3,12 kg kontrol) dengan PBBH prasapah sebesar 124,6 g (vs. 111,2 g kontrol).

Tabel 7. Berat Badan Induk, Berat Lahir Anak Dan Rataan PBBH Anak Prasapah Kambing PE dengan Perlakuan Pakan di Lokasi Desa Sungailangka pada Periode Maret - Desember 2014<sup>1</sup>

Parameter	Perlakuan	
	Suplemen Garam NaCl	Suplemen Pakan Lengkap <sup>2</sup>
Berat Badan Induk <sup>3</sup> , kg	28,64 <sup>a</sup> (46)	30,22 <sup>a</sup> (44)
Berat lahir anak, kg		
- Jantan	3,15 <sup>b</sup> (24)	3,54 <sup>a</sup> (18)
- Betina	3,08 <sup>b</sup> (18)	3,20 <sup>a</sup> (22)
PBBH anak prasapah, g		
- Jantan	118,7 <sup>b</sup> (20)	136,4 <sup>a</sup> (18)
- Betina	103,6 <sup>b</sup> (16)	112,8 <sup>a</sup> (20)

<sup>1</sup>Angka dalam kurung adalah jumlah pengamatan (n).

<sup>2</sup>Konsentrat (50 % kulit buah kakao fermentasi) sebanyak 300 - 500 g/ekor/hari ditambahkan pada 2-3 bulan terakhir kebuntingan dan menyusui anak.

<sup>3</sup>Berat pada 1 - 2 bulan pertama kebuntingan.

<sup>a,b</sup>Nilai dalam satu baris dengan huruf berbeda menunjukkan perbedaan ( $P < 0,05$ ).

Dari hasil analisa usahatani ternak kambing PE pada skala usaha 9 ekor (1 pejantan + 8 induk) yang dilakukan untuk lokasi desa Sungailangka diketahui bahwa dalam periode satu tahun, rata-rata petani kooperator memiliki ternak kambing sebanyak 17 ekor dengan pendapatan bersih Rp. 2.165.300,- dan perhitungan nisbah manfaat dan biaya (B/C) sebesar 0,31. Tambahan pendapatan petani kooperator dari hasil usahatani ternak kambing ini lebih tinggi Rp. 999,15 (85,7 %) dibanding pendapatan yang diperoleh petani non-kooperator (kontrol).

## KESIMPULAN

Dari hasil yang diperoleh dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kulit buah kakao segar merupakan jenis bahan pakan tradisional yang biasa diberikan kepada ternak kambing oleh petani sampai 70 % total pakan.
2. Pemberian suplemen pakan lengkap dalam bentuk blok (BSP) memberikan dampak positif terhadap produktivitas ternak kambing PE baik jantan maupun betina.
3. Mengingat potensi limbah kulit buah kakao di daerah perkebunan kakao rakyat, introduksi teknologi fermentasi kulit buah kakao diperlukan untuk optimalisasi pemanfaatannya sebagai pakan ternak.
5. Demikian juga, karena keterbatasan jumlah dan ragamnya kualitas pejantan kambing PE yang ada, introduksi teknologi perkawinan dengan cara inseminasi buatan (IB) dapat dipertimbangkan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih atas kerjasama dan bantuan dari pengurus serta anggota Kelompok Tani Ternak "Margarini" di lokasi desa Sungailangka dan "Sinar Harapan" di desa Wiyono, Kec. Gedongtataan, Kab. Pesawaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- ASC. 1984. *Mixit-2, Least Cost Ration Balancing. Version 2.4 (February 1984). Agricultural Software Consultants. Washington. DC.*
- Bakrie, B., A. Prabowo, M. Silalahi, E. Basri, R. D. Tambunan, Soerachman, A. Sukawa, T. Kusnanto dan A. Maryanto. 1999. Laporan Akhir Kajian Teknologi Spesifik Lokasi Dalam Mendukung SPAKU Kambing. LPTP Natar, Lampung.
- Disnak-Keswan Prov. Lampung. 2012. Kebutuhan teknologi dan peluang bisnis sub sektor peternakan di Provinsi Lampung. Risalah Lokakarya Penyusunan Program Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Provinsi Lampung. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung, Bandar Lampung.
- Disnak-Keswan Prov. Lampung. 2013. Optimalisasi Pengembangan Peternakan Melalui Program Kemitraan sebagai Upaya Pemberdayaan Peternakan yang Tangguh di Provinsi Lampung. Makalah, disampaikan pada diskusi panel yang diselenggarakan oleh Himpunan Mahasiswa Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Unila Tanggal 23 Mei 2013.
- Ditjen PKH. 2014. Buku Statistik Peternakan. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Hartadi, H., A. D. Tillman dan S. Reksohadiprodjo. 1990. Tabel Komposisi Pakan Untuk Indonesia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. 145 Halaman.
- Kearl, L. C. 1982. *Nutrient Requirements of Ruminants in Developing Countries.* International Feedstuffs Institute, Utah State University, Logan.
- NRC. 2007. *Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids.* National Academy of Sciences, National Research Council, Washington, DC.
- Prabowo, A., Bakrie, B., R. D. Tambunan, E. Basri, H. Suryanto FX, N. D. Suretno, Soerachman, Awa Sukawa, T. Kusnanto dan A. Maryanto. 2000. Laporan Akhir Kajian Teknologi Spesifik Lokasi Dalam Mendukung SPAKU Kambing. Loka Pengkajian Teknologi Pertanian Natar, Lampung.
- SAS Institute Inc. 1987. *SAS/STAT Guide for Personal Computers, Version 6 Edition.* SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Snedecor, G. W. and W. G. Cochran. 1980. *Statistical Methods* (7th Ed.). The Iowa State University Press, Ames.