

## **PENGARUH PEMANFAATAN POD KAKAO (*Theobroma cacao L*) FERMENTASI DENGAN SUPLEMENTASI MINERAL, PROBIOTIK DAN *BY PASS* PROTEIN TERHADAP PERTAMBAHAN BOBOT BADAN SAPI BALI**

**Agung Setiawan, Nurhaita, Neli Definiati**

Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan  
Universitas Muhammadiyah Bengkulu  
email : [agungs26@gmail.com](mailto:agungs26@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh pemberian pod kakao fermentasi dengan suplementasi mineral, probiotik dan by pass protein terhadap peran sum efisiensi sapi bali. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu literatur dalam pemanfaatan pod kakao fermentasi yang disuplementasi sebagai pakan ternak dan upaya meningkatkan nilai gizi limbah kulit buah kakao.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah ransum (A) Suplementasi mineral S (0,8%), P (0,011%), Zn 50 ppm. ransum (B) Ransum A+0,4% Probiotik, ransum (C) Ransum A+ 1% By Pass Protein, ransum (D) Ransum A+0,4% Probiotik+ 1% By Pass Protein. Parameter yang diamati adalah pertambahan bobot badan sapi bali. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal bulan Juli – September 2016 di Desa Bukit Peninjauan I, kecamatan Suka Raja, Kabupaten Seluma.

Hasil penelitian ini memperlihatkan pod kakao fermentasi yang disuplementasi dengan mineral, probiotik, dan by pass protein dapat meningkatkan pertambahan bobot badan sapi bali.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah Suplementasi probiotik dan by pass protein pada pod kakao fermentasi yang telah diperkaya dengan mineral dapat meningkatkan efisiensi pakan. Hal yang disarankan dari hasil penelitian adalah Penggunaan pod kakao fermentasi yang disuplementasi mineral, probiotik dan by pass protein direkomendasikan untuk digunakan sebagai penambah hijauan karena dapat meningkatkan pertambahan bobot badan sapi bali.

**Kata Kunci : Pod Kakao Fermentasi, Mineral (S,P, dan Zn), Probiotik, By Pass Protein, Konsumsi.**

### **PENDAHULUAN**

Indonesia saat ini negara produsen kakao terbesar ketiga dari Ghana. Produksi kakao Indonesia dari tahun ke tahun meningkat terus seperti pada tahun 2007 rata-rata ekspor dunia sekitar 5,6% (Dinas perkebunan, 2007). Bengkulu juga merupakan penghasil

kakao dengan luas perkebunan mencapai 16.174 Ha dengan produksi pada tahun 2011 sebesar 6.497 ton (Dinas Perkebunan, 2012) dan menghasilkan limbah pod kakao sebanyak 4.872,7538 ton.

Salah satu teknologi alternatif untuk memanfaatkan kulit buah kakao

sebagai bahan baku pakan ternak adalah dengan cara mengubahnya menjadi produk yang berkualitas yaitu melalui proses fermentasi. Fermentasi dengan mikroorganisme lokal (MOL) merupakan salah satu alternatif yang akhir-akhir ini sering digunakan.

MOL berupa larutan yang merupakan hasil fermentasi dari berbagai limbah. Larutan MOL ini mengandung bakteri dan jamur payung berpotensi sebagai perombak bahan organik. Keunggulan penggunaan MOL yang paling utama adalah murah bahkan tanpa biaya, karena MOL dapat dibuat dari buah-buahan dan sayur-sayuran yang sudah busuk dan terbuang, limbah ternak, limbah rumah potong atau limbah rumah tangga serta mudah dalam proses pembuatannya dan bersifat aplikatif. Fermentasi Pod kakao dengan MOL diharapkan mampu meningkatkan kualitas Pod kakao dan menghilangkan senyawa racun.

Pengolahan saja belum mampu memberikan hasil yang maksimal namun penggunaan serat yang kualitasnya rendah memerlukan suplementasi. Suplementasi dipandang sebagai langkah strategis karena selain dapat mengatasi masalah defisiensi, juga dapat meningkatkan kapasitas cerna ternak yang disebabkan adanya perbaikan kondisi rumen dan kemampuan mikroba. Suplementasi bisa digolongkan atas dua yaitu suplementasi nutrisi lengkap dan suplementasi *feed additive* yang bersifat fungsional. Suplementasi nutrisi lengkap berupa konsentrat adalah suplementasi multinutrisi yang berfungsi mengatasi masalah defisiensi

dari bahan pakan utama yaitu pakan serat. Suplementasi ini mengandung energi, protein, vitamin dan mineral. Suplemen fungsional merupakan *feed additive* yang diharapkan mampu meningkatkan kinerja ternak. Jenis suplemen fungsional antara lain suplemen penghambat produksi gas metan, agensia defaunasi dan prebiotik.

Pemanfaatan pod kakao fermentasi sebagai pakan ternak yang dipadukan dengan suplementasi prebiotik dan By pass protein diharapkan mampu memberikan produktivitas yang optimal. Hasil penelitian ini akan memberikan solusi terhadap persoalan kelangkaan pakan hijau dalam menunjang program PSDSK yang dicanangkan oleh pemerintah, sekaligus memutus mata rantai penyakit *black pod disease* yang sangat merugikan bagi tanaman kakao.

## **METODE PENELITIAN**

### **Bahan dan Alat**

Bahan-bahan yang diperlukan:

1. 16 ekor sapi Bali yang berumur 1,5 - 2 tahun dengan berat badan 101- 168 Kg
2. Pod Kakao Sebagai bahan pakan fermentasi Pod Kakao yang diambil di desa Maras kec. Karang Anyar, Kab. Seluma
3. Dedak padi adalah bahan Untuk konsentrat
4. Ampas Tahu Sebagai bahan konsentrat
5. Tepung Daun indigofera Sebagai sumber By Pass Protein
6. Ragi Tape Sebagai Sumber Probiotik

7. Belerang sebagai sumber Mineral S
  8. Pupuk TSP sebagai Sumber Mineral P
  9.  $ZnCl_2$  sebagai Mineral Zn
- Alat yang digunakan pada penelitian ini, yaitu:
1. Kandang sapi untuk menempatkan sapi, tepat pelaksanaan penelitian
  2. Peralatan kandang (ember tempat pakan dan air minum)
  3. Peralatan kebersihan kandang (sekop, cangkul stiem, selang air)
  4. Plastik terpal untuk menjemur pod kakao
  5. Mesin coper dan pisau untuk mencacah Pod kakao
  6. Timbangan ternak untuk menimbang berat badan sapi
  7. Timbangan untuk menimbang pakan dan sisa pakan

#### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan percobaan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan di 4 kelompok sebagai ulangan. Pengelompokan ternak berdasarkan Berat Badan terdiri dari:  
 Kelompok I Berat Badan 101 – 114  
 Kelompok II Berat Badan 122 – 136  
 Kelompok III Berat Badan 134 – 148

#### Kelompok IV Berat Badan 154 - 168

Ransum penelitian terdiri dari hijauan dan konsentrat dengan perbandingan 60: 40. Hijauan terdiri dari rumput alam 70% alam dan Pod kakao fermentasi 30%. Konsentrat terdiri dari dedak, ampas tahu, garam, kapur dolomit. Suplementasi mineral S dan P sebanyak 1x standar NRC (19%) yaitu S = 0,2 % dan P 0,27%, Sumber mineral S adalah belerang dan mineral P adalah pupuk TSP, Suplemen Zn sebanyak 50 ppm dalam bentuk  $ZnCl_2$ . By Pass Protein menggunakan tepung daun indigovera 2,5%, dan Prebiotik menggunakan *saccaromyces cereviceae*/ragi tape 1% . Semua bahan suplementasi dicampurkan ke dalam konsentrat. Proporsi bahan penyusun ransum, nilai gizi bahan penyusun ransum dan nilai gizi ransum penelitian dapat dilihat pada tabel 3,4 dan 5

Tabel 3. Proporsi Bahan Penyusun Ransum

Bahan	Proporsi (%)
Rumput Laut	42,00
PKF	18,00
Dedak	31,36
Ampas Tahu	8,00
Garam	0,32
Dolomit	0,32
Jumlah	100

Tabel 4. Nilai Gizi Bahan Penyusun Ransum

Bahan	BK(%)	BO(%)	PK(%)	SK(%)	LK(%)
Rumput Lapangan	17,81	89,32	8,53	42,91	0,98
PKF	14,52	8812	8,29	45,35	2,54

Dedak	87,23	91,31	12,04	19,96	9,32
Ampas Tahu	8,07	99,48	18,95	20,11	2,80
Indigovera	84,22	90,37	30,31	32,29	3,26
Ragi	87,19	99,67	7,39	0,01	1,36

Hasil analisis Lab Nutrisi Pakan Fak. Pertanian dan Peternakan UNDIP 2016

Tabel 5. Nilai Gizi Ransum

Ransum	BK	BO	LK	SK	PK
A	38,74	89,43	4,02	10,37	10,37
B	38,94	89,43	4,02	10,37	10,37
C	39,29	90,12	4,03	10,40	10,40
D	39,79	90,63	4,05	10,68	10,68

Hasil perhitungan dari tabel 3 dan 4

Perlakuan yang diujikan adalah:

A = Ransum penelitian + suplementasi mineral S (0,08), P (0,11) dan Zn (20ppm)

B = A + Probiotik 0,4%

C = A + By Pass Protein 1%

D = A + Prebiotik 0,4% + By Pass protein 1%

Model matematika Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang digunakan adalah :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

$i = 1, 2, \dots, t$

$J = 1, 2, \dots, n$

$Y_{ij}$  : Nilai pengamatan pada

Perlakuan ke  $i$  kelompok ke  $j$

$\mu$  : Nilai tengah ransum

$\tau_i$  : Pengaruh Perlakuan ke  $i$

$\beta_j$  : Pengaruh Kelompok ke  $j$

$\epsilon_{ij}$  : Pengaruh acak pada -

perlakuan ke  $i$  kelompok ke  $j$

Data yang diperoleh dalam penelitian dianalisis dengan *Analysis Of Variance* (ANOVA) dan apabila diperoleh hasil data berbeda nyata dilanjutkan dengan *Uji Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Tabel *Analysis Of Variance* (ANOVA) dapat dilihat pada tabel 6. dibawah ini.

Tabel 6. Tabel *Analysis Of Variance* (ANOVA)

Sumber	Db	Jk	Kt	Fhit	Ftabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	Jkp	Jkp/dbp	Ktp/Kts	-	-
Kelompok	3	Jkk	Jkk/Dbk	Ktk/kts	-	-
Sisa/eror	9	Jks	Jks/dbs	-	-	-
Total	15					

Denah pengacakan satuan percobaan dapat dilihat dibawah ini:

### Tahapan Penelitian

#### 1. Tahapan pembuatan mol

Cara pembuatan mol yaitu sediakan 10 liter air kelapa, 2 kg gula aren dan 2 kg isi rumen. Lalu gula aren yang dilarutkan di aduk dengan air

kelapa dan isi rumen kemudian di masukan ke dalam jerigen lalu di tutup dan di bagian tutup jerigen di lubangi untuk mengalirkan gas melalui selang, kemudian di inkubasi selama 10

hari dan mol siap untuk di gunakan.

2. Pembuatan pod kakao fermentasi

Pod kakao yang telah dikumpulkan kemudian di chopper sehingga halus lalu dijemur sekitar 2 jam untuk menurunkan kadar air menjadi 60% selanjutnya Pod kakao ditimbang dan ditambahkan dengan 5% dedak, 1% MOL dan 1% gula pasir, lalu diaduk sampai rata, kemudian dimasukkan ke dalam plastic karung lalu dipadatkan, kemudian terakhir diberi kapur dan garam lalu diikat sampai kedap udara dan disimpan selama 7 hari.

3. Konsentrat terdiri dari campuran dedak, garam dan kapur. Suplementasi konsentrat A dengan 0,2% S, 0,27% P dan 50 ppm Zn. Konsentrasi B adalah konsentrat A ditambah suplementasi dengan prebiotik, konsentrat C dengan konsentrat A ditambah Suplementasi By pass Protein dan konsentrat D dengan konsentrat A yang ditambahkan dengan Konsentrat B dan Konsentrat C.

4. Pembuatan tepung indigofera adalah dengan pengambilan daun indigofera lalu dijemur sampai kering kemudian dihaluskan dengan menggunakan mesin.

5. Persiapan kandang dilakukan dengan cara membersihkan

kandang dan memberisekat kandang antara satu dengan yang lain kemudian kandang didisinfektan dengan karbol lalu diberi kapur.

6. Penimbangan BB Awal dengan cara menimbang sapi satu persatu dan dibagi atas 4 kelompok berdasarkan berat badan.

7. Periode adaptasi kurang lebih 3 minggu, pada periode ini, sapi diberi pakan fermentasi sebanyak 2 kali sehari sampai ternak terbiasa dengan pakan tersebut ditandai dengan konsumsi pod kakao jika sudah stabil. Lalu dilanjutkan pemeliharaan selama 5 minggu untuk melihat perkembangan sapi setelah diberi pakan pod kakao. Pada periode pemeliharaan dilakukan dengan pengukuran konsumsi ransum dengan cara menimbang jumlah ransum yang diberikan dengan sisia ransum setiap hari, lalu koleksi sample adalah dengan rumput yang diambil setiap hari sebanyak 250 grm; konsentrat diambil 100 grm setiap kali pengadukan; PKF diambil 250 grm setiap kali fermentasi dan ampas tahu diambil 250 grm setiap hari. Selanjutnya pemberian ransum dilakukan 2 kali sehari setiap pagi dan sore.

8. Penimbangan Berat Badan akhir ternak setelah periode pemeliharaan berakhir dan dilakukan penimbangan berat badan akhir.

## Pemeliharaan

Sapi dipelihara dalam kandang selama 3 (tiga) bulan dan sesampainya sapi langsung diberi obat cacing dan vitamin B kompleks agar lebih sehat dan tidak stres. Namun sebelum sapi dimasukan ke kandang, kandang terlebih dahulu dibersihkan dan disemprot dengan desinfektan untuk menghindari penularan penyakit. Sapi juga disemprot dengan menggunakan decis untuk melindungi sapi dari serangan kutu dan caplak yang biasa menghisap darah sapi.

Makanan sapi biasanya diberikan 4 kali sehari sesuai dengan berat badan sapi dan pemberian air minum juga diberikan secara adlibitum agar sapi tidak kehausan apalagi mengkonsumsi konsentrat dan hijuan. Penimbangan bobot badan sapi dilakukan 10 hari sekali dengan menggunakan timbangan digital agar dapat data yang akurat dan dapat mengetahui pertumbuhan dan perkembangan sapi.

## PEMBAHASAN DAN HASIL

### Pertambahan Berat Badan Harian (PBBH)

Pertambahan bobot badan harian sapi bali pada ransum perlakuan yang berbasis pod kakao fermentasi dengan suplementasi mineral, probiotik dan by pass protein dapat disajikan pada tabel dibawah ini.

Perlakuan	Rata-Rata PBBH (kg)
A	0,55 <sup>a</sup>
B	0,79 <sup>b</sup>
C	0,84 <sup>b</sup>
D	0,72 <sup>b</sup>

Superskrip yang berbeda pada kolom yang

sama menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Dari hasil penelitian terlihat bahwa suplementasi probiotik dan mineral sulfur mampu meningkatkan Pertambahan Berat Badan secara signifikan. Mineral berperan untuk pembentukan jaringan tulang dan urat, membantu keperluan berproduksi, membantu proses pencernaan serta penyerapan zat-zat makanan. Mineral yang diberikan melalui pakan berperan untuk menggantikan mineral tubuh yang hilang, dan memelihara kesehatan. Sekalipun tidak dibutuhkan dalam jumlah besar, tetapi mineral memiliki peran sangat penting terutama bagi kelangsungan hidup ternak sapi. Mineral terdapat pada tulang maupun jaringan tubuh. Hewan ternak muda fase pertumbuhan sangat membutuhkan mineral.

Unsur mineral pada umumnya banyak terdapat pada pakan ternak sapi yang diberikan. Adapun unsur mineral yang sering dibutuhkan oleh ternak antara lain natrium, khlor, kalsium, phosphor, sulfur, magnesium, kalium, seng, selenium, serta tembaga. Diantara unsur-unsur tersebut, kadang-kadang binatang ternak membutuhkan unsur mineral tertentu dalam jumlah lebih banyak dibanding unsur mineral lain. Unsur mineral yang sering dibutuhkan dalam jumlah lebih banyak diantaranya adalah natrium klorida, kalsium, dan phosphor.

Sulfur (S) dapat membantu meningkatkan kinerja mikriba didalam rumen untuk membentuk asam amino dan memiliki andil dalam pembentukan protein didalam tubuh

sapi. Jika kekurangan mineral maka kondisi kesehatan sapi akan terganggu dan akan menderita beberapa penyakit degenerative dan sebaliknya jika kandungan mineral pada ternak terpenuhi maka dapat meningkatkan kinerja organ dengan baik, metabolisme dengan maksimal, memperbaiki pertulangan dan pertumbuhan ternak, sumber asupan nutrisi, mengaruh hormon reproduksi serta membantu dalam pembentukan hemoglobin atau kekebalan tubuh, sedangkan Sumber *by pass* protein dapat meningkatkan pertumbuhan ternak yang berasal dari konsentrat dan harganya agak mahal. Pilihan tepat adalah pemakaian leguminosa pohon seperti *gamal*, *angsana*, *kaliandara lamtoro* dan *indogofera* (Preston dan Leng, 1987). Peneliti sumber *By Pass*, Protein adalah *Indigofera*.

Penggunaan probiotik pada sapi memberikan efek positif terhadap produktivitas dan memperbaiki status kesehatan sapi. Hal tersebut juga terjadi pada ternak ruminansia, pemberian probiotik terhadap ruminansia memberikan dampak positif dan pernyataan tersebut didukung oleh beberapa hasil penelitian yang berkaitan dengan pemanfaatan probiotik sebagai *feed additive* dalam air maupun pakan. Pada pedet yang baru lahir menurunkan 40 % kasus diare (Aldana, et. al., 2009) sehingga probiotik (*Lactobacillus* sp.) dapat memperbaiki status kesehatan pedet dan menurunkan biaya pengobatan akibat diare dan penyakit lainnya (Gorgulu, et. al., 2003). Penggunaan pro dan prebiotik merupakan hal yang

terus digalakkan dalam dunia peternakan, untuk meningkatkan keamanan pangan khususnya produk-produk peternakan. Fungsi zat aditif ini tidak jauh berbeda dengan antibiotik yaitu mengatur komposisi mikroflora dalam saluran pencernaan. Bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacteria thermophilum* dan jenis fungi seperti *Saccharomyces cerevisiae* adalah contoh-contoh probiotik yang telah diproduksi secara komersial.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan bobot badan. Uji lanjut DMRT memperlihatkan bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pertumbuhan berat badan pada perlakuan A (suplemen mineral) paling rendah lebih dibandingkan dengan perlakuannya. Hal ini menunjukkan bahwa suplementasi mineral harus di tambah dengan prebiotik dan *by pass* protein sehingga peningkatan berat badan pada sapi bali sangat signifikan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan pod kakao fermentasi dengan suplementasi mineral, probiotik dan *by pass* protein dapat meningkatkan pertambahan bobot badan sapi bali.

### Saran

Hasil penelitian ini diharapkan dapat disosialisasikan kepada masyarakat agar dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari untuk

mengatasi terbatasnya ketersediaan hijauan pakan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abun. 2003. *Biokonversi Ampas Ubi Garut ( maranta arundinacea, Linn) oleh Aspergillus niger terhadap Perubahan Komposisi Gizi dan Nilai Energy Metabolis pada Ayam Broiler*. Tesis. (Tidak dipublikasikan). Unpad. Bandung.
- Ahmad. 2006. Optimalisasi penggunaan serat sawit sebagai pakan seratal- ternative dengan suplementasi daun ubi kayu dalam ransum ruminansia. *J. Pengembangan Peternakan Tropis* 32: 100–105.
- Amirroenas D.E. 1990. *Mutu Ransum Berbentuk Pellet dengan Bahan Serat Biomasa Pod Coklat (Theobroma cacao L.) untuk Pertumbuhan Sapi Perah Jantan*. Tesis. (Tidak dipublikasikan). Fakultas Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Arora, S. P. 1995. *Pencernaan Mikroba Pada Ruminansia*. Yogyakarta (ID): Gajah Mada University Press.
- Aldana, D. L. M., Gómez, B. T., Oca, M. M. M., Ayerdi, S. G. S., Meraz, F. G., & Pérez, L.A. B. 2009. Isolation and characterization of Mexican jackfruit (Artocarpus heterophyllus L) seeds starch in two mature stages. *Starch/Stärke*, 63, 364–372.
- Conneely, O.M. 1992. *From DNA to Feed Conversion: Using Bioteknologi to Improve Enzim Yields and Liverstock Performance, in Bioteknologi in the Feed Industry*. Proseding Of Altechs Eight Annual Symposium. Altech Technical Publications Nicholasville. Kentucky, USA.
- Darmono. 1995. Substitusi rumput lapangan dengan kulit buah coklat amoniasi dalam ransum domba lokal. *J. Media Peternakan* 32: 47–52.
- Darwis, A. A., E. Sukara., R. Purwati & T. Tedja. 1999. *Biokonversi Limbah Lignoselulosa oleh Trichoderma Viridae dan Aspergillus Niger*. Laporan Penelitian PAU Bioteknologi. Bogor: IPB.
- Desmayati. 1995. *Kecernaan dan Fermentasi Limbah Kakao serta Pemanfaatannya pada Ternak Ayam*. Kumpulan Hasil-Hasil Penelitian APBN TA94/95. Balai Penelitian Ternak, Ciawi, Bogor.
- Dinas perkebunan, 2012, *Statistik Perkebunan Propinsi Bengkulu*. Pemerintah Daerah Propinsi Bengkulu
- Dinas perkebunan, 2014. *Statistik Perkebunan Provinsi Bengkulu*. Pemerintahan daerah provinsi Bengkulu: Bengkulu.
- Dinas Peternakan Provinsi Jambi. 2007. Laporan Tahunan. Dinas Peternakan Provinsi Jambi.
- Fadilah, S. D., E. K. Artati, dan A. Jumari. 2008. *Biodelignifikasi Batang Jagung Dengan Jamur Pelapuk Putih Phanerochaete Chrysosporium*. *Ekulilibrium* Vol. 7 No. 1.
- Fariani, 2011. *Kajian Fermentabilitas dan Kecernaan in vitro Kulit Buah Kakao (Theobroma cacao l.) Yang Difermentasi dengan Aspergillus niger*. Skripsi. (Tidak dipublikasikan). IPB. Bogor.



- Gibson and Roberfroid, 1995. *Dietary modulation of the human colonic microba*. Universite catholique de louvain. Brussels, Belgium.
- Gipson and Fuller, 2000. *Pengaruh Pemberian Limbah Kakao Olahan terhadap Pertumbuhan Sapi Bali (Feeding of Processed Cacao by-Product to Growing Bali Cattle)*.
- Gorgulu, M., O. Guney, O. Torun, O. Ozuyanik, & H. R. Kutlu. 2003. *An alternative feeding system for dairy goats: Effects of free-choice feeding on milk yield and milk composition in early lactation of Damascus goats*. *J. Anim. Feed Sci.*, 12: 33-44
- Hartati, E. 1998. *Suplementasi Minyak Ikan Lemuru dan Seng kedalam Ransum yang Mengandung Silase Pod Kakao dan Urea untuk Memacu Pertumbuhan Sapi Holstein Jantan*. Disertasi. Program Pascasarjana IPB Bogor.
- Haryati T & Hardjosuwito B. 1984. *Pemanfaatan Limbah Cokelat sebagai Bahan Dasar Pembuatan Pektin*. J Menara Perkebunan.
- Hasan, A., N. F. G. Rethman., W. A. V. Niekerk & T. J. Tjelele. 2006. *Influence of Season/Year and Species on Chemical Composition and in Vitro Digestibility of Five Indigofera Accessions*. *Anim. Feed Sci. Tech.* 136: 312 – 322
- Laeoni, E. 1998. *The Mineral Content of Ruminant Feeds and Potential for Mineral Supplementation in South-EastAsia with Particular Reference to Indonesia*. In: DIXON,R.M. (Ed.). *Ruminant Feeding Systems Utilizing Fibrous. Agriculture Residues*, IDP. Canberra
- Lieberman, 1990. *Introduction to operations research*, fifth McGraw, Inc, USA.
- Komizarczuk, S & Durand M. 1991. *Effect of Mineral on Microbial Metabolism*. In. *Rumen Microbial Metabolism and Ruminant Digestion*. J.P. Jouany (Ed) INRA publ. Versailles, France
- Leng, R. A. 1991. *Aplication of Biotechnology to Nutrition of Animal in Developing Countries*. FAO Animal Production and Health Paper.
- McDowell, L.R. 1983. *Minerals in Animal and Human Nutrition*. London (UK): Academic Press.
- McDonald, P., Edwards, R. A & Greenhalgh, J. F. D., 2002. *Animal Nutrition*. 6th Edition. Longman, London and New York. 543 pp
- Nasrullah dan A. Ella, 1993. *Limbah Pertanian dan Prospeknya sebagai Sumber Pakan Ternak di Sulawesi Selatan*. Makalah. (Tidak dipublikasikan). Ujung Pandang.
- Nurhaita, Neli. D, Suliasih. (2015), *Biokonversi dan Pengkayaan Pod Kakao untuk Pakan Ternak*, Lap. Akhir tahun I Penelitian Hibah Bersaing, Universitas Muhammadiyah Bengkulu

- Parakkasi, A, 1990. *Ilmu nutrisi dan makanan ternak ruminan*, cetakan perta penerbit UP Jakarta.
- Piliang, W. G. 2002. *Nutrisi Vitamin*. Volume I. Edisi ke-5. Institut Pertanian Bogor (ID): Bogor Press
- Puastuti, W & Susana IWR. 2014. *Potensi dan Pemanfaatan Kulit Buah Kakao sebagai Pakan Alternatif Ternak Ruminansia*. Wartazoa. 24 (3): 151-159
- Rinduwati & Ismartoyo. 2002. *Karakteristik degradasi beberapa jenis pakan (in sacco) dalam rumen ternak kambing*. Bull. Nut. Makanan Ternak. 31: 1-14.
- Santoso. 2009. *Pemanfaatan Leguminosa Pohon Indogofera Sp sebagai Pakan Basal Kambing Boerka Fase Pertumbuhan*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2009. Loka penelitian Kambing Potong. Sumatera Utara
- Siswoputranto, Y. S. Wong & Hasan. 1986. *Prospek Percokelatan Dunia dan Kepentingan Indonesia*. Prossiding Konferensi Cokelat Nasional II
- Sugeng. 2005. *Pengaruh Suplementasi Zn, Cu dan Mo Anorganik dan Organik terhadap Kecernaan Rumput secara In Vitro*. JITV. 5: 32-37
- Sukria H. A & Krisna. R. 2009. *Sumber dan Ketersediaan Bahan Baku Pakan di Indonesia*. Bogor (ID): IPB Press.
- Supriyati, Yulistiani, D., Wina, E., Hamid, H & Haryanto, B. 2001. *Pengaruh Suplementasi Zn, Cu dan Mo Anorganik dan Organik terhadap Kecernaan Rumput secara In Vitro*. JITV. 5: 32-37
- Sutardi, T.1997. *Ikhtisar Ruminologi. Bahan Kursus Peternakan Sapi Perah*. Kayu Ambon Lembang. Direktorat Jendral Peternakan-FAO, Bandung.
- Tracho and boudreux. 2006. *A Two Stage Technique for the In vitro Digestion of Forage Crop*. Journal of British Grassland Society, 18:104-111
- Widodo. 2002. *Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta (ID): PT. Gramedia.
- Winarno, F. G., Fardiaz, S & Fardiaz D. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta (ID): PT. Gramedia.
- Wong, H. K & O. A. Hasan. 1988. *Nutritive value and rumen fermentation profile of sheep fed of fresh or dried cocoa pod husk based diets*. J. Mardi Res. 16(2): 147 – 154