

## **Analisis Kandungan Nutrisi Lamtoro Mineral Blok (LMB) Sebagai Pakan Tambahan pada Ternak Ruminansia**

### *(Analysis of Nutrient Content of Lamtoro Minerals Block (LMB) as Additional Feed in Ruminants)*

**Yomi Daskunda<sup>1</sup>, Godlief Joseph<sup>1\*</sup>, Insun Sangaji<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura

Penulis korespondensi: godliefjoseph@gmail.com

#### **ABSTRACT**

The study aims to determine the nutritional content of Lamtoro minerals block (LMB). This research was conducted in the Laboratory of beef cattle, and the Department of Animal Husbandry, Agriculture Faculty at the Pattimura University, which took place from April to June 2019. Proximate analysis was carried out at the Laboratory of Biological Resources Research Center and Biotechnology, IPB University. Variables observed in this study were crude protein, crude fiber, crude fat moisture content, and ash content of Lamtoro minerals block (LMB). Based on the result of this study, it can be concluded that the Lamtoro minerals block has good nutritional content, namely crude protein is 28,84% and crude fiber is 5,4%, so that it can be used as additional feed in the ruminants farming business.

**Keywords:** Nutrient content, Lamtoro Minerals Block

#### **PENDAHULUAN**

Produktivitas ternak di daerah tropis termasuk di Indonesia sangat rendah sehingga tidak dapat memenuhi permintaan konsumennya. Sebaliknya permintaan akan produk peternak seperti daging, telur dan susu secara kuantitas maupun secara kualitas terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk, peningkatan kesejahteraan serta kesadaran masyarakat akan gizi. Kendala yang sering ditemui diantaranya masih rendahnya produktifitas ternak akibat kualitas pakan rendah dan kuantitasnya yang tidak memadai, sehingga perlu adanya teknologi pakan yang mampu menunjang kebutuhan ruminansi pedaging seperti sapi, kerbau, kambing dan domba. Terkait dengan kebutuhan daging,

pemerintah telah merencanakan program swasembada daging nasional, namun belum memberikan hasil yang menggembirakan sehingga masih mengandalkan impor daging yang cenderung meningkat. Ketersediaan sarana produksi ternak termasuk pakan yang murah dan mudah didapat merupakan faktor pendukung keberhasilan usaha tersebut.

Pakan ternak ruminansia yaitu segala sesuatu yang dapat dimakan oleh ternak dan tidak menimbulkan bahaya apapun ketika ternak memakanya contoh pakan ternak ruminansia adalah biji-bijian, hijauan dan sisa limbah pertanian ataupun peternakan. Fungsi pakan diantaranya adalah untuk pertumbuhan, hidup pokok, produksi dan reproduksi. Secara garis besar, pakan untuk ruminansia dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu pakan

konsentrat dan pakan berserat (Blakely & Bade, 1998). Konsentrat merupakan pakan yang berfungsi untuk meningkatkan nilai gizi suatu pakan, sehingga dapat memenuhi kebutuhan ternak, baik untuk hidup pokok, pertumbuhan, produksi dan reproduksi. Pakan berserat adalah pakan utama yang diberikan keternak. Pakan berserat dapat diberikan sebagai pakan tunggal apabila kualitasnya tinggi (Ensiminger, 2008). Pemberian pakan berserat biasanya ditambahkan juga pakan konsentrat, karena pakan berserat biasanya memiliki kualitas nutrisi yang rendah.

Pakan yang kualitasnya baik adalah pakan yang kandungan nutrisinya lengkap, sehingga dapat memenuhi kebutuhan ternak untuk hidup pokok, pertumbuhan dan perawatan tubuh. Kualitas pakan dapat dilihat dari komposisi kimianya berupa protein, energi, mineral dan vitamin (Siregar, 1994). Pakan yang kandungan nutrisinya lengkap akan memberikan pertumbuhan yang optimal (Soeparno, 2009).

Di Maluku usaha penggemukan ruminansia pedaging secara profesional belum ada, yang ada hanya usaha penggemukan ruminansia pedaging secara sambilan, dimana sistem pemberian pakannya hanya mengandalkan rumput lapangan tanpa pemberian pakan tambahan atau konsentrat. Sistem pemeliharaan ruminansia pedaging disini masih menggunakan sistem eksentif dimana aktivitas perkawinan, perbesaran pertumbuhan atau penggemukan dilaksanakan oleh orang yang sama dan dilapangan penggembalaan yang sama sehingga produksi sangat rendah.

Penggemukan ruminansia pedaging merupakan salah satu usaha yang berperan penting dalam menyediakan kebutuhan daging. Selain itu pengembang-

an usaha ini juga mampu menyerap tenaga kerja, pemanfaatan limbah pertanian/industri penghematan devisa dan peningkatan kesejahteraan masyarakat.

Hijauan yang merupakan sumber bahan makanan utama bagi ruminansia ketersediannya menjadi suatu kendala bagi ternak ruminansia. Hal ini disebabkan karena makin berkurangnya lahan yang digunakan untuk menanam rumput atau hijauan makanan ternak akibat alih fungsi lahan untuk pemukiman atau industri. Pada daerah-daerah tertentu yang luasan daratannya sangat terbatas, ditambah pengaruh musim mengakibatkan ketersediaan hijauan makanan ternak sangat terbatas. Menurut Simatupang dalam (Joseph, 2007), bahwa Indonesia kurang mempunyai keunggulan komparatif mengembangkan usaha peternakan berbasis pakan rumput seperti sapi, kerbau, kambing dan domba.

Pakan merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan usaha peternakan termasuk usaha peternakan ruminansia pedaging. Pemberian pakan yang terdiri atas rumput lapangan saja belum dapat memenuhi kebutuhan zat-zat makan untuk ruminansia pedaging. Hal ini disebabkan karena kualitas/mutu rumput lapangan pada umumnya rendah. Untuk mencapai pertumbuhan dan produksi yang optimal, ternak membutuhkan asupan nutrient yang lengkap dan seimbang.

Defisiensi dan tidak seimbang nutrient akan menyebabkan gangguan metabolisme, pertumbuhan, dan reproduksi. Karbohidrat, protein dan mineral merupakan nutrient yang berperan penting dalam menunjang pertumbuhan dan produksi ternak. Pemenuhan kebutuhan nutrient tersebut bagi ternak

ruminansia umumnya berasal dari rumput lapangan ataupun limbah pertanian yang rendah kualitasnya sehingga tidak dapat memenuhi kebutuhan ternak. Oleh sebab itu ruminansia pedaging perlu diberi pakan yang tersusun dari campuran antara rumput, daun, kacang/polongan, limbah pertanian, dedak dan bungkil-bungkilan lainnya. Daun kacang-kacangan yang biasanya digunakan untuk ternak ruminansia adalah lamtoro.

Lamtoro (*Leucaena leucocephala* subsp. Glabrata) merupakan salah satu tanaman leguminosa yang mempunyai sistem perakaran yang kuat dan dalam, tahan terhadap kekeringan, tetap hijau dan bertunas selama musim kering, sehingga sangat cocok sebagai sumber hijauan pakan ternak ruminansia seperti kerbau, sapi, kambing dan domba. Produksi hijauannya cukup tinggi bervariasi sesuai dengan tingkat kesuburan tanah, jarak tanam dan curah hujan. Daun dan batang muda lamtoro sangat disukai ruminansia sehingga lamtoro cocok digunakan sebagai pakan suplemen untuk ruminansia (Rangkuti, 2008).

Selain itu lamtoro mempunyai  $\beta$  karoten yang merupakan provitamin A. Sekalipun pada musim kering daun lamtoro tetap berwarna hijau berbeda dengan rumput yang pada musim kering menjadi kecoklatan (Sarwono, 2008).

Lamtoro adalah tanaman yang termasuk hijauan yang mempunyai gizi tinggi tapi pemanfaatan lamtoro untuk pakan ternak pemberiannya perlu dibatasi karena tanaman ini mengandung zat anti nutrisi yaitu asam amino non protein yang disebut mimosin, yang bisa menimbulkan keracunan atau gangguan kesehatan apabila dikonsumsi dalam jumlah yang banyak dan terus menerus dalam jangka waktu yang cukup lama (Haryanto & Djayanegara, 1993).

Menurut Muelen, (2000), lamtoro dapat digunakan sebagai makanan ternak dan mempunyai potensi besar untuk dikembangkan. Hal ini disebabkan karena lamtoro mudah ditanam, cepat tumbuh, produksi tinggi dan komposisi asam amino yang seimbang sehingga lamtoro dapat dijadikan sebagai pakan suplemen. Menurut (Mathius et al., 2002), bahwa lamtoro sebagai pakan hijauan yang berkualitas belum dimanfaatkan secara optimal dan belum banyak dikomersilkan. Dengan meningkatnya pengetahuan para peternak maupun penyuluh di lapangan, diharapkan pemanfaatan lamtoro untuk pakan ternak bisa meningkatkan produktivitas ternak di pedesaan terutama pada peternakan rakyat berskala kecil.

Lamtoro mineral blok (LMB) merupakan tambahan atau suplemen yang sangat bermanfaat bagi ternak ruminansia. Bentuknya yang padat dan terbuat dari berbagai macam sumber pakan seperti tepung daun lamtoro, dedak, garam, tepung tapioka, urea mineral mix dan semen. Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan kajian analisis kandungan nutrisi Lamtoro Mineral Blok (LMB) sebagai Pakan Tambahan Pada Ternak Ruminansia". Diharapkan hasil penelitian ini memberikan informasi bagi peternak ruminansia pedaging (sapi, kerbau, kambing dan domba) dalam rangka peningkatan produktivitas dan ketersediaan pakan tambahan dalam bentuk lamtoro mineral blok (LMB) untuk meningkatkan produktivitas ternak ruminansia pedaging.

## BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: tepung daun lamtoro, dedak padi, urea garam, mineral

mix, tepung tapioca, semen dan air dengan komposisi (Tabel 1).

Tabel 1. Komposisi Lamtoro Mineral Blok (LMB)

Bahan-bahan	Presentase (%)
Lamtoro	33
Dedak	25
Tepung tapioca	10
Garam	10
Semen	10
Urea	8
Mineral mix	4

Sumber : Data Primer 2019.

### Prosedur kerja

1. Ambil daun lamtoro, kemudian di jemur/dikeringkan sampai berwarna kecoklatan.
2. Daun lamtoro yang sudah kering dihaluskan.
3. Semua bahan dicampurkan kedalam wadah penampung dan dicampur menjadi satu dan ditambahkan air secukupnya sehingga berbentuk adonan lalu dicetak. Setelah itu dikeringkan dan disimpan/packing dan siap dipakai sebagai pakan tambahan pada ternak ruminansia.

Variabel-variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah bahan kering, protein kasar, serat kasar, lemak kasar dan abu dari lamtoro mineral blok. Analisis data hasil penelitian ini menggunakan analisis deskriptif.

**Analisis Proksimat** Hafes, 2000); Umela, (2016)

Setelah pembuatan bahan pakan dari lamtoro mineral blok (LMB) selesai, dilakukan analisis proksimat. Analisis proksimat dilakukan untuk mengetahui kandungan nutrient dari lamtoro mineral blok (LMB) agar dapat digunakan sebagai bahan pakan tambahan bagi pada ternak ruminansia. Dalam penelitian ini,

dilakukan analisis proksimat untuk menganalisis kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan kadar serat kasar dari lamtoro mineral blok (LMB).

### Analisis Kadar Protein

Sampel sebanyak 2 g dimasukkan dalam labu Kjeldahl lalu tambahkan 1,9 g  $K_2SO_4$ , 1 g  $CuSO_4$  dan 2 ml  $H_2SO_4$ . Sampel di didihkan diatas pemanas ruang asap selama 60 sampai 90 menit hingga cairan jernih. Sampel didinginkan dan ditambahkan sedikit air secara perlahan-lahan lalu didinginkan. Cairan dalam labu Kjeldahl dipindahkan ke alat desitilasi dan bilas dengan air. 5 ml  $H_3BO_3$  yang terdapat dalam Erlenmeyer 125 ml kemudian di teteskan indicator lalu di letakkan dibawah kondensor. Pastikan bahwa ujung tabung kondensor terendam dibawah larutan  $H_3BO_3$ . Tambahkan 8–10 ml larutan NaOH lalu didestilasi hingga terpampang kurang lebih 15 ml dalam tabung Erlenmeyer. Bilas kondensor kemudian masukan air belasan dalam Erlenmeyer yang sama. Encerkan isi Erlenmeyer samai volumenya mencapai 50 ml kemudian pitrasi sampai terjadi perubahan warna dari hijau menjadi ungu keabu-abuan kemudian cacat volume HCl yang terpakai (x ml).

lakukan juga terdapat blanko dan catat volume HCl yang terpakai (y ml). Kadar protein dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar protein (\% w/b)} = \frac{\text{HCl} - \text{V blanko} \times \text{NHCl} \times 14,007 \times \text{fk} \times \text{fl} \times 100 \times 100}{\text{W sampel}}$$

Keterangan:

X = Volume HCl yang dipakai untuk titrasi sampel (ml)

Y = Volume HCl yang dipakai untuk titrasi blanko (ml)

### Analisis Serat Kasar

Sampel sebanyak 1 g dimasukkan kedalam labu Erlenmeyer 300 ml, kemudian di tambah dengan 50 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.3 N, kemudian dididihkan lagi selama 30 menit. Suspense disaring dengan kertas saring, dan residu yang didapat di cuci dengan air mendidih hingga tidak bersifat asam lagi. Residu dipindahkan ke

dalam Erlenmeyer, sedangkan yang tertinggal diatas kertas saring dicuci kembali dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1. 25%, air panas dan etanol 96% angkat kertas saring beserta isinya, masukan kedalam cawan yang telah diketahui bobotnya, keringan pada suhu 105<sup>0</sup>C, kemudian didinginkan dan ditimbang sampai bobot tetap (AOCA dalam Umela, 2016). Serat kasar dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{SK (\%)} = \frac{(\text{berat kertas saring} + \text{residu}) - (\text{berat kertas saring kosong})}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

### Analisis Kadar Lemak

Timbang sampel sebanyak: 0,5–1,0 g (X gr). Masukan dalam kantong kertas saring bebas lemak (7×3 cm) dan kekuatan dengan staples. Oven semalam pada suhu 105<sup>0</sup>C. Timbang dalam keadaan panas-panas bungkus tersebut satu persatu (Y gr). Masukan bungkus tersebut dalam Shoxiet. Lakukan ekstraksi dengan petroleum benzene (A) dan

benzene hasil suling (B) selama 6-8 jam. Hentikan ekstraksi, angkat dan keringkan sampel hingga kering sampai petroleum menguap. Selanjutnya dimasukkan ke dalam oven semalam pada suhu 105<sup>0</sup>C. Bungkus satu per satu ditimbang dalam keadaan panas (Z gr). (Association of Official Analytical Chemists/AOAC), 2006). Kadar lemak dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{Y - Z}{X} \times 100\%$$

### Analisis Kadar Air

Prosedur penentuan kadar air sampel dilakukan dengan cara siapkan sampel sebanyak 1-2 g lalu dimasukkan pada sebuah wadah yang sudah dikeringkan dan telah diketahui bobotnya. Wadah yang berisi sampel dimasukan dalam

oven dan dikeringkan pada suhu 105<sup>0</sup>C selama 3 jam. Wadah dikeluarkan dari oven lalu di dinginkan dalam desikator. Wadah berisi sampel kering ditimbang lalu di ulang kembali hingga di dapatkan bobot yang tetap (Umela, 2016). Kadar air dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

### Analisis Kadar Abu

Timbang 1,2 g sampel yang akan dianalisis kemudian dimasukkan ke dalam cawan porselen yang sudah dikeringkan terlebih dahulu dan telah diketahui bobotnya. Cawan berisi sampel diarakkan di atas nyala pembakar lalu diabukan dalam tanur listrik pada suhu maksimum

550°C sampai pengabuan sempurna (berwarna putih dan tidak mengeluarkan asap lagi). Keluarkan cawan yang berisi abu sampel dan didinginkan dalam desikator. Cawan berisi abu sampel kemudian ditimbang bobotnya (Andarwulan et al., dalam Umela, 2016). Kemudian kadar abu sampel dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{\text{berat awal (y+z)} - \text{berat akhir (x)}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Keterangan:

X = bobot cawan + sampel sesudah diabukan (g)

Y = bobot sampel sebelum diabukan (g)

Z = bobot cawan kosong (g)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan komposisi dan kegunaannya maka dilakukan analisis proksimat yang merupakan salah satu cara analisis kimia bahan baku ternak (Kurijasanti, 2016). Analisis proksimat dilakukan untuk mengetahui kadar protein, serat kasar, lemak, kadar air dan abu (Tabel 2.).

### Protein

Hasil analisis proksimat menunjukkan bahwa kandungan protein dari lamtoro mineral blok (LMB) adalah 28,84%, kelor mineral blok (KMB) adalah 27%, biscuit biosuplemen daun katuk 33,10%, biscuit suplemen Indigofera 32,24% dan biscuit biosuplemen daun papaya 31,61% (Tabel 2). (Lemus, 2013), menyatakan bahwa kebutuhan protein kasar untuk ternak kambing yaitu 10-14% dan 60 – 65% TDN dari total bahan kering. Berdasarkan hasil penelitian ini maka

lamtoro mineral blok (LMB) dapat digunakan sebagai pakan suplemen untuk ternak ruminansia.

### Kandungan Serat Kasar

Hasil analisis proksimat menunjukkan bahwa kandungan serat kasar dari lamtoro mineral blok (LMB) adalah 5,4%, kelor mineral blok (KMB) adalah 19%, biscuit biosuplemen daun katuk 20,41%, biscuit suplemen Indigofera 16,99% dan biscuit biosuplemen daun papaya 14,74% (Tabel 2). Menurut Darmono, (1999), kandungan serat kasar yang baik untuk dijadikan sebagai bahan pakan untuk ternak ruminansia yaitu serat kasar berkisar kurang dari 18%. Hasil penelitian (Joseph, 2007) yang menggunakan ransum pada ternak domba dengan kandungan serat kasar 17.85% dan disuplementasikan dengan sabun kalsium 10% dapat meningkatkan pertambahan berat badan harian sebesar

Tabel 2. Kandungan Nutrisi Lamtoro Mineral Blok (LMB), Kelor Mineral Blok dan Biskuit Biosuplemen Pakan (% Bahan Kering)

Bahan Pakan	Protein	Serat Kasar	Lemak	Kadar Air	Abu	Karbohidrat	Beta -N
Lamtoro Mineral blok (LMB)	28,84	5,4	2,04	37,64	32,04	—	—
Kelor mineral blok (KMB)	27	19	2	—	—	38	-
Biskuit biosuplemen daun katuk	33,10	20,41	5,44	10,40	10,03	—	24,88
Biskuit biosuplemen indigofera	32,24	16,99	3,89	7,83	6,93	—	28,25
Biskuit biosuplemen daun papaya	31,61	14,74	4,66	11,55	9,85	—	29,71

Sumber: Data Primer, 2019.

106.29 (gram/ekor/hari). Berdasarkan hasil diatas, maka lamtoro mineral blok (LMB) dapat dipakai sebagai pakan suplemen untuk ternak ruminansia.

### **Kandungan Lemak**

Hasil analisis proksimat menunjukkan bahwa kandungan lemak dari lamtoro mineral blok (LMB) adalah 2,04%, kelor mineral blok (KMB) adalah 2%, biscuit biosuplemen daun katuk 5,44%, biscuit suplemen Indigofera 3,89% dan biscuit biosuplemen daun papaya 4,66% (Tabel 2). Parakkasi, 1999), menyatakan bahwa penambahan lemak dalam ransum ternak ruminansia dapat meningkatkan konsumsi, tapi bila berlebihan dapat berakibat negative dan mengganggu pencernaan. Kadar lemak ransum pada ternak ruminansia yang melebihi 7-8% dapat menyebabkan gangguan pencernaan, terutama penurunan konsumsi yang disebabkan oleh gangguan fungsi mikroorganisme dalam rumen.

### **Kadar air**

Hasil analisis proksimat menunjukkan bahwa kadar air dari lamtoro mineral blok (LMB) adalah 37,64%, biscuit biosuplemen daun katuk 10,40%, biscuit suplemen Indigofera 7,83% dan biscuit biosuplemen daun papaya 11,55% (Tabel 2). Kadar air suatu bahan pakan sesuai dengan yang ditetapkan oleh SNI (1996) yaitu sekitar 14%. Tingginya kadar air pada lamtoro mineral blok diduga disebabkan oleh proses pembuatannya kurang mendapat tekanan tempaan yang diberikan sehingga terdapat pori-pori yang terbuka yang dapat mengikat kandungan air dan mengakibatkan tingginya kandungan air. Menurut (Retnani et al., 2015), bahwa aktivitas mikro-

organisme dapat ditekan pada kadar air 12-14% sehingga bahan pakan tidak mudah berjamur dan membusuk. Selanjutnya (Syarif & Halid, 1993), menyatakan bahwa bahan pakan yang memiliki kadar air yang rendah dapat lebih awet dalam proses penyimpanan dibanding dengan bahan pakan yang kadar airnya tinggi.

### **Kadar Abu**

Kadar abu suatu bahan pakan erat kaitannya dengan kandungan mineral dalam bahan pakan tersebut. Hasil analisis proksimat menunjukkan bahwa kadar air dari lamtoro mineral blok (LMB) adalah 37,64%, biscuit biosuplemen daun katuk 10,40%, biscuit suplemen Indigofera 7,83% dan biscuit biosuplemen daun papaya 11,55% (Tabel 2). Tingginya kadar abu dalam lamtoro mineral blok (LMB) disebabkan karena pada pakan suplemen tersebut ditambahkan mineral mix yang dapat meningkatkan kandungan abunya. Berdasarkan hasil penelitian ini, maka lamtoro mineral blok (LMB) dapat dipakai sebagai pakan suplemen untuk ternak ruminansia.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa lamtoro mineral blok (LMB) dapat dipakai sebagai pakan suplemen bagi ternak ruminansia sebagai sumber protein karena kandungan proteinnya tinggi (> 20%), serat kasarnya rendah ( $\pm 5\%$ ). Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui pencernaan dan aplikasi dari lamtoro mineral blok sebagai pakan suplemen pada ternak ruminansia.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Association Of Official Analytical Chemists (AOAC). (2006). *Official Methods Of Analysis* (18th Ed.). Association Of Official Analytical Chemists.
- Blakely, J., & Bade, D. . (1998). *Ilmu Peternakan*. Gajah Mada University Press.
- Darmono. (1999). *Tatalaksana Usaha Sapi Kereman*. Kanisius.
- Ensiminger. (2008). *Buku Ajar Teknologi Pemanfaatan Limbah Untuk Pakan*. Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jambi.
- Hafes, E. (2000). *Metode Analisis Proksimat*. Erlangga.
- Haryanto, B., & Djayanegara, A. (1993). *Pemenuhan Kebutuhan Zat-Zat Makanan Ternak Ruminansia Kecil*. Sebelas Maret University Press.
- Joseph, G. (2007). *Suplementasi Sabun Kalsium Dalam Pakan Ternak Ruminansia Sebagai Sumber Energi Alternatif Untuk Meningkatkan Produksi Daging Yang Berkualitas*. Institut Pertanian Bogor.
- Kurijasanti. (2016). Efek Sitotoksik In-Vitro Dari Ekstrak Buah Mahkota Dewa (*Phaleria Macrocarpo*) Terhadap Kultur Sel Kanker Myeloma. *J. Penelit. Med. Eksakta*, 7(1), 48–54.
- Lemus, R. (2013). *What Are The Mineral Concentrations Of Forages? Forages News*. Cooperative Extension Services. Mississippi State University).
- Mathius, I., Gaga, I., & Utama, I. (2002). Kebutuhan Kambing PE Jantan Muda Akan Energi Dan Protein Kasar. *JITV*, 7(2), 99–109.
- Muelen. (2000). *Pemanfaatan Protein Dan Energi Terlindungi Untuk Meningkatkan Efisiensi Penggunaan Pakan* (P. 2). L-Hasil Penelitian Peternakan. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Parakkasi, A. (1999). *Ilmu Nutrisi Dan Makanan*. UI Press.
- Rangkuti. (2008). *Pedoman Praktis Beternak Kambing-Domba Sebagai Ternak Potong*. Puslitbangnak, Departemen Pertanian.
- Retnani, Y., Permana, I., Kumalasari, N., & Taryati. (2015). *Teknik Membuat Biskuit Pakan Ternak Dari Limbah Pertanian*. Penebar Swadaya.
- Sarwono, B. (2008). *Beternak Kambing*. Penebar Swadaya.
- Siregar, S. (1994). *Ransum Ternak Ruminansia*. Penebar Swadaya.
- Soeparno. (2009). *Ilmu Dan Teknologi Daging* (Edisi Kedu). Gajah Mada University Press.
- Syarif, R., & Halid, H. (1993). *Teknologi Penyimpanan Pangan*. CV Arcan.
- Umela, S. (2016). FERMENTASI KULIT BUAH KAKAO (*Theobroma Cacao*) SEBAGAI BAHAN PAKAN TERNAK. *Jurnal Technopreneur*, 42, 116–122.