

## Pengaruh Level Penggunaan Silase Pucuk Tebu Dalam Ransum Terhadap Konsumsi Dan Kecernaan Bahan Kering Dan Bahan Organik

Lutfiah Khasanah<sup>2\*</sup>, Erwanto Erwanto<sup>2</sup>, Liman Liman<sup>2</sup>,  
Muhtarudin Muhtarudin<sup>2</sup>, Arif Qisthon<sup>1</sup>, Veronica Wanniatie<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

<sup>2</sup>Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

\*Email penulis koresponden: [lutfiahkhasanah73@gmail.com](mailto:lutfiahkhasanah73@gmail.com)

### ABSTRAK

Tujuan daripada dilakukannya penelitian ini yaitu mengetahui dampak penggunaan level tertentu silase pucuk tebu dengan suplementasi molases dan amonium sulfat terhadap konsumsi bahan kering (KBK) dan konsumsi bahan organik (KBO) serta kecernaan bahan kering (KcBK) dan kecernaan bahan organik (KcBO) dalam ransum. Dilaksanakan di PT. Gunung Madu Plantations (GMP), KM 90 Terbanggi Besar, Lampung Tengah, serta kecernaan bahan kering dan bahan organik dianalisis di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan, IPB University pada September--Desember 2023. Dengan jumlah 4 ekor sapi dan Rancangan Bujur Sangkar Latin (RBSL) sebagai metode, dilakukan perlakuan berjumlah 4 dan 4 ulangan atau periode. Rancangan ransum perlakuan yang digunakan P1; Silase Pucuk Tebu 40% + Konsentrat 60%, P2; Silase Pucuk Tebu 50% + Konsentrat 50%, P3; Silase Pucuk Tebu 60% + Konsentrat 40%; P4; Silase Pucuk Tebu 70% + Konsentrat 30%. Dapat ditarik kesimpulan level penggunaan silase pucuk tebu dari 40%, 50%, 60%, dan 70% dalam ransum sapi dapat dimanfaatkan sebagai pakan alternatif yang berasal dari limbah untuk mensubstitusi konsentrat dalam ransum karena pada taraf tertinggi (70%) tidak mengganggu selera makan dan tidak pula berdampak negatif pada kecernaan bahan kering maupun bahan organik.

**Kata Kunci:** Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik, Konsumsi Bahan kering dan Bahan Organik, Pucuk Tebu, Silase

Dikirim: 12 Desember 2025, Diperbaiki: 09 Februari 2026, Diterima: 12 Februari 2026

### 1. Pendahuluan

Faktor terpenting guna menunjang pengembangan populasi ternak adalah pakan. Terkhusus pada ternak ruminansia tidak cukup hanya konsentrat sebagai pakannya, tetapi membutuhkan hijauan sebagai sumber pakan utama yang harus selalu tersedia. Permasalahan yang terjadi penyediaan hijauan pakan bersifat mengikuti musim serta seiring berkembangnya zaman ketersediaan lahan untuk produksi hijauan pakan ternak sangat kurang memadai. Solusi alternatif untuk penyediaan bahan pakan pada ternak dapat menggunakan limbah dari

perkebunan dan industri. Limbah pabrik gula yang terus berproduksi secara maksimal guna memenuhi kebutuhan konsumen sehingga penebangan terus dilakukan membuat limbah pucuk tebu yang dihasilkan dalam waktu yang sangatlah banyak, tetapi pemanfaatannya belum optimal. Perkebunan tebu pada tahun 2023 memiliki luas dengan total 504.800 hektare yang tersebar hanya di 12 provinsi di Indonesia. Dibanding dengan tahun 2022 yang sebanyak 490.000 hektare luas tersebut bertambah.

Melakukan perlakuan fisik, kimia,

dan biologi seperti silase hingga penambahan zat aditif sumber protein guna peningkatan kandungan nutrisi dapat digunakan pada pucuk tebu agar dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Upaya mendapatkan fermentasi yang berkualitas penambahan zat aditif dapat mengurangi resiko fermentasi yang tidak diinginkan serta meningkatkan nilai gizi silase sehingga terjadi peningkatan pada performa ternak (Harahap *et al.*, 2017). Nurul *et al.* (2012) bahwa pada proses pemeraman mikroba membutuhkan sumber energi sebagai makanannya agar berkembangbiak dengan baik yang akan bermanfaat menjadi penyumbang kadar protein kasar dengan cara penambahan sumber energi seperti molases. Unsur nitrogen dan sulfur dalam mineral anorganik amonium sulfat memiliki kegunaan akan menjadi asam amino metionin dikarenakan adanya nitrogen dan perubahan sistein karena terdapat kandungan sulfur melalui pemeraman ragi atau jamur mikroba. Sejalan dengan pernyataan Hafsa *et al.* (2020), bungkil kelapa mengalami peningkatan kandungan asam amino setelah dilakukan penambahan amonium sulfat 0,5% sebelum fermentasi.

Konsumsi pakan ternak akan meningkat jika makanan tersebut cepat tercerna atau diberi pakan dengan pencernaan yang tinggi. Penyebab tingkat pencernaan yang rendah pada ransum adalah tingginya serat kasar yang secara langsung akan mengakibatkan konsumsi bahan kering menurun. Sedangkan pencernaan dapat digunakan sebagai penentu nilai pakan karena pakan yang berkualitas dengan pencernaan tinggi akan mempermudah kerja saluran pencernaan, serta memaksimalkan penyerapan nutrisi bagi kebutuhan dasar, pertumbuhan, hingga produksi pada ternak. Berdasarkan uraian yang

ada penelitian ini dilakukan guna memaksimalkan daya guna limbah perkebunan pucuk tebu yang dimanfaatkan melalui pengolahan pakan menjadi silase.

## 2. Materi dan Metode

### 2.1. Materi

Pelaksanaan penelitian pada September hingga Desember 2023 di PT. GMP, KM 90 Terbanggi Besar, Lampung Tengah serta pencernaan bahan kering (KcBK) dan bahan organik (KcBO) dianalisis di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan, IPB University. Dengan jumlah 4 ekor sapi menggunakan RBSL sebagai metode, perlakuan yang dilakukan berjumlah 4 dan 4 ulangan atau periode. Total setiap periode 21 hari terdiri dari 14 hari masa adaptasi dan 7 hari kolektif data. Pada penelitian ini rancangan ransum perlakuan yang digunakan sebagai berikut:

P1: Silase 40% + Konsentrat 60%

P2: Silase 50% + Konsentrat 50%

P3 : Silase 60% + Konsentrat 40%

P4 : Silase 70% + Konsentrat 30%

Menggunakan komposisi ransum diantaranya silase dari pemanfaatan limbah pucuk tebu dan konsentrat dari produksi gardenia. Pakan penyusun ransum memiliki kandungan nutrisi sebagai berikut, terdapat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

### 2.2. Metode

Pucuk tebu yang digunakan berasal dari limbah perkebunan tebu PT. GMP, pucuk tebu dipotong sepanjang 3-5 cm dengan penggunaan mesin *chopper*, diberi zat aditif berupa molases 5% dan amonium sulfat 2% dilakukan secara homogen dan ditimbang 75 kg per ball. Masa inkubasi 21 hari pada silase dengan keadaan tertutup rapat tanpa adanya udara. Ransum perlakuan diberikan dengan dua pembagian waktu pagi dan sore hari

pukul 08.00 WIB dan 15.00 WIB, serta penyediaan minum secara *ad libitum*. Cara pembiasaan sapi pada setiap

periode dengan dilakukannya adaptasi selama 14 hari.

Tabel 1. Kandungan nutrisi pakan penyusun ransum

Bahan pakan	Kadar air (%)	Kandungan nutrisi (% BK)			
		Protein kasar	Lemak kasar	Serat kasar	Kadar abu
Silasi pucuk tebu	24,04	5,70	3,91	34,66	5,49
Konsentrat gardena	6,26	18,20	3,21	17,97	17,84

Sumber: Hasil Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

Tabel 2. Kandungan nutrisi ransum perlakuan

Bahan	Kandungan Nutrisi (%BK)						
	Perlakuan	kering (%)	Abu	Hemiselulosa	NDF	ADF	PK
P1		89,70	6,99	31,88	69,14	37,26	13,16
P2		91,15	6,88	29,11	67,15	38,03	11,95
P3		92,22	7,16	28,42	63,72	35,30	10,7
P4		91,76	7,24	29,78	63,16	33,37	9,45

Sumber: Hasil Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan, Intitut Pertanian Bogor (2024)

Data yang diambil dalam kurun waktu seminggu yang dilakukan setiap hari secara berturut pada akhir periode, sedangkan data yang diambil adalah data sisa konsumsi pakan dan feses pada sapi. Dalam waktu 24 jam hasil feses yang dikeluarkan sapi dan sisa konsumsi pakan yang ada akan ditimbang, sedangkan sebanyak 400 gram akan digunakan sebagai sampel. Sampel akan dikeringkan dan dibawa ke Laboratorium guna mengetahui kadar KcBK dan KcBO pada ransum perlakuan. Perolehan data yang ada pada penelitian ini dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) sesuai dengan Rancangan Bujur Sangkar Latin (RBSL) 4x4 guna mengetahui perlakuan yang diberi apakah berdampak terhadap peubah.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Konsumsi Bahan Kering

Hasil ANOVA menunjukkan perlakuan level penggunaan silase

pucuk tebu dalam ransum terhadap konsumsi bahan kering pada sapi tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ). Konsumsi bahan kering ransum perlakuan terdapat pada Tabel 3.

Tidak berpengaruh nyata silase pucuk tebu dengan level yang digunakan pada perlakuan dalam ransum ternak membuat konsumsi bahan kering tiap perlakuan mendapatkan hasil yang relatif serupa, rata-rata nilai yang terbilang tinggi serta cenderung stabil pada setiap perlakuan dan periodenya. Penggunaan perlakuan hingga taraf tertinggi pada P4 yaitu silase hingga 70% mempunyai hasil berbanding hampir sama dengan P1 silase 40% (Tabel 3), menandakan pengolahan pucuk tebu dengan serat kasar tinggi melalui silase menghasilkan pakan dengan kualitas yang baik karena tidak menurunkan palatabilitas pada ransum. Pembuatan silase dengan penambahan zat aditif seperti molases berperan sebagai

sumber karbohidrat yang berfungsi menyediakan energi secara cepat bagi bakteri sehingga produksi asam laktat dapat juga dipercepat (Eko, 2012). Ditambahkan oleh Nurul *et al.* (2012) mikroba akan cepat berkembang dalam

proses pemeraman melalui penambahan molases sebagai sumber energi, meningkatnya mikroba akan berguna menjadi penyumbang kadar protein kasar.

Tabel 3. Konsumsi bahan kering ransum

Periode	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
	(kg/ekor/hari)			
1	9,30	8,03	7,24	10,51
2	10,13	12,14	5,74	5,07
3	8,82	9,47	11,36	10,74
4	9,72	12,41	12,17	11,80
Rata-Rata	9,49	10,51	9,13	9,53

Keterangan:

P1 : Silase 40% + Konsentrat 60%

P2 : Silase 50% + Konsentrat 50%

P3 : Silase 60% + Konsentrat 40%

P4 : Silase 70% + Konsentrat 30%

Kandungan protein kasar pada pucuk tebu yaitu 7,4% sebelum melalui pengolahan, namun pada perlakuan yang telah dilakukan besarnya nilai protein kasar berkisar antara 9,45%--13,16% (Tabel 2). Meningkatnya protein kasar menunjukkan adanya peningkatan kualitas pada ransum perlakuan yang digunakan, sehingga konsumsi bahan kering yang dihasilkan setiap perlakuan tidak berpengaruh nyata, stabil dan relatif sama. Menurut Sukardi (2005), konsumsi protein kasar dan konsumsi bahan kering, serta kadar protein kasar memiliki korelasi antara satu dengan yang lain, sehingga peningkatan konsumsi salah satu maka yang lain mengalami peningkatan pula. Penambahan amonium sulfat sebagai sumber nitrogen dalam ransum akan dihidrolisis menjadi ammonia ( $\text{NH}_3$ ), sehingga mikroba selulolitik mendapat peningkatan ketersediaan N untuk memecah serat kasar dan degradasi bahan kering akan meningkat. Pada dasarnya fermentasi rumen dapat

diperbaiki melalui ketersediaan N yang tepat sehingga konsumsi bahan kering dapat meningkat pada ransum berkualitas rendah yang kekurangan protein (Zain *et al.*, 2024). Melalui penggunaan molases dan amonium sulfat pada silase pucuk tebu membuat pemanfaatan limbah pucuk tebu dengan kualitas yang rendah menjadi meningkat hingga secara berturut perlakuan P1, P2, P3, dan P4 dengan persentase penggunaan silase 40% hingga 70% dapat digunakan sebagai ransum sapi tanpa memberi penurunan tingkat konsumsi bahan kering ransum. Sejalan dengan meningkatnya kualitas pada ransum akan berpengaruh pada tingkat palatabilitas.

Menurut Pristiawati, F. (2025), tinggi rendahnya ransum yang dikonsumsi disebabkan oleh beberapa faktor yang meliputi daya cerna serta palatabilitas. Palatabilitas pakan dapat diamati melalui segi warna, aroma, rasa, serta tekstur yang mana secara umum

ternak ruminansia cenderung memilih pakan dengan citarasa manis. Konsumsi bahan kering dapat digunakan sebagai petunjuk untuk menentukan kebutuhan nutrisi yang diperlukan guna pertumbuhan, produksi, serta kebutuhan dasar ternak terpenuhi.

### 3.2. Konsumsi Bahan Organik

Hasil ANOVA menunjukkan perlakuan level penggunaan silase pucuk tebu dengan suplementasi molases dan amonium sulfat dalam ransum terhadap konsumsi bahan organik pada sapi tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ). Nilai konsumsi bahan organik ransum perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai konsumsi bahan organik ransum

Periode	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
	(kg/ekor/hari)			
1	8,73	7,55	6,65	9,71
2	9,34	11,21	5,37	4,73
3	7,96	8,73	10,46	9,94
4	8,96	11,38	11,07	10,91
Rata-Rata	8,74	9,71	8,38	8,82

Keterangan:

P1 : Silase 40% + Konsentrat 60%

P2 : Silase 50% + Konsentrat 50%

P3 : Silase 60% + Konsentrat 40%

P4 : Silase 70% + Konsentrat 30%

Pengurangan komponen bahan kering dengan kandungan abu merupakan bahan organik (Parakkasi, 1999). Yang mana pada kandungan abu sifatnya berbanding terbalik dengan bahan organik. Kandungan abu pada pucuk tebu murni sebelum melalui pengolahan yaitu 8,22%. Kandungan abu setiap perlakuan adalah P1: 6,99; P2: 6,88; P3:7,16; dan P4: 7,24, menurunnya kandungan abu sebagai tanda baik terjadi peningkatan kualitas ransum. Tingginya abu pada suatu bahan pakan, menyebabkan turunnya kandungan bahan organik dengan kata lain menurunnya kandungan abu pada pucuk tebu akan meningkatkan bahan organiknya. Tilman *et al.* (1991), bahan yang terdegradasi selama proses pembakaran ialah bahan organik. Susunan komponen bahan organik adalah bagian dari komponen bahan kering. Asam lemak terbang dalam

rumen berasal dari komponen bahan kering yang terfermentasi sehingga asam lemak terbang diproduksi guna mejadi sumber energi ternak (Parakkasi, 1999).

Keseimbangan nutrien rumen memiliki peran bahan organik didalamnya, bagian komposisi bahan organik seperti karbohidrat penyedia sumber energi dan protein penyedia nitrogen bagi mikroba rumen untuk sintesis protein mikroba. Pertumbuhan mikroba selulolitik didukung oleh keseimbangan nutrien yang berperan dalam degradasi serat. Hal tersebut menandakan peningkatan efisiensi fermentasi akan terjadi apabila bahan organik memiliki kualitas baik serta akan mempercepat laju pencernaan nutrien. Nilai konsumsi bahan organik yang tidak memberikan pengaruh signifikan dan cenderung memiliki hasil yang serupa berkisar antara 8,38--9,71

(kg/ekor/hari), dengan demikian pemanfaatan limbah pucuk tebu dapat dilakukan hingga penggunaan 70% dalam bentuk silase ransum sapi, menandakan pucuk tebu yang melalui pengolahan dengan tepat dapat memenuhi kebutuhan ternak sapi. Ketersediaan energi rumen dipengaruhi oleh besaran bahan organik yang dikonsumsi guna pertumbuhan bagi mikroorganisme rumen. Mikroorganisme rumen berkaitan dengan pemaksimalan kinerja mikroba yang kemudian mempengaruhi daya

cerna ternak (Kamal, 1994). Maka dari itu, besaran bahan organik yang dikonsumsi akan sejalan dengan kecernaannya.

### 3.3. Kecernaan Bahan Kering

Hasil ANOVA kecernaan bahan kering menunjukkan bahwa penggunaan level berbeda silase pucuk tebu dalam ransum tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ). Kecernaan bahan kering ransum pada sapi terdapat pada pada Tabel 5.

Tabel 5. Kecernaan bahan kering ransum pada sapi

Periode	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
	(%)			
1	65,38	60,54	71,09	69,51
2	70,57	78,10	48,54	50,46
3	65,02	72,83	81,03	79,79
4	64,90	73,87	75,53	78,59
Rata-Rata	66,47	71,33	69,05	69,59

Keterangan:

P1 : Silase 40% + Konsentrat 60%

P2 : Silase 50% + Konsentrat 50%

P3 : Silase 60% + Konsentrat 40%

P4 : Silase 70% + Konsentart 30%

Terserapnya nutrisi oleh saluran pencernaan dan tidak terbuang menjadi feses merupakan gambaran dari kecernaan pada ransum. Sedangkan kualitas pada ransum salah satu indikatornya diketahui melalui kecernaan bahan keringnya. Menurut Anggorodi (1994), diketahui bahwa berbagai faktor dapat memengaruhi tingkat kecernaan BK dalam ransum, termasuk tingkat protein, struktur kimia, serta proporsi bahan pakan yang digunakan. Peran penting molases dalam peningkatan kecernaan bahan kering pada ransum perlakuan adalah sebagai karbohidrat non-struktural mudah tercerna guna mendukung pertumbuhan mikroba rumen yang

dapat membantu peningkatan produksi enzim selulase dalam mendegradasi serat kasar, maka fermentasi rumen akan lebih efisien. Menurut Sari (1989), bahwa suplementasi molases dalam ransum menyebabkan mikroorganisme di dalam rumen dapat secara efisien menguraikan serat kasar yang berada di dinding sel, sehingga daya cerna serat kasar dapat berlangsung dengan lebih cepat. Penggunaan molases dapat lebih maksimal dengan penggunaan amonium sulfat sebagai sumber nitrogen ( $\text{NH}_3$ ) dalam mensintesis protein yang dibutuhkan oleh mikroba.

Pertumbuhan mikroba rumen yang optimal akan menghasilkan enzim pencernaan serat lebih banyak pada pucuk

tebu, sehingga peningkatan kecernaan bahan kering oleh ransum dengan penggunaan limbah tinggi serat kasar seperti pucuk tebu dapat meningkat dan berpengaruh tidak nyata pada perlakuan baik P1, P2, P3, maupun P4. Hasil tersebut disebabkan karena terjadi peningkatan kualitas pada silase pucuk tebu sehingga penggunaan 40% hingga 70% taraf tertinggi dalam ransum tidak mengganggu nilai kecernaan bahan kering ransum. Tingginya zat makanan tercerna oleh mikroorganisme dan enzim pencernaan rumen menunjukkan bahan kering tercerna dengan baik dari ransum perlakuan. Kualitas bahan pakan yang digunakan dapat dilihat melalui persentase kecernaan bahan keringnya. Persentase kecernaan yang tinggi menggambarkan besarnya sumbangan nutrisi pada ternak, sementara persentase kecernaan rendah menunjukkan kurang kemampuan pakan untuk menyuplai nutrisi guna keperluan hidup pokok maupun produksi ternak

(Yusmadi, 2008).

Nilai kecernaan bahan kering pada penelitian ini tergolong kecernaan yang cukup baik dan tinggi antara 66,47%--71,33% jika dibandingkan dengan Yuhana *et al.* (2013) kisaran rata-rata KcBK adalah 50,25%--60,05%. Schneider dan Flatt (1975), menyatakan bahan pakan memiliki kisaran normal BK sebesar 50,7--59,7%. Kisaran bahan kering 55--65% merupakan hasil kecernaan yang tinggi serta dipercaya pertumbuhan ternak akan mengalami peningkatan (Preston dan Leng, 1987).

#### 3.4. Kecernaan Bahan Organik

Hasil analisis ragam kecernaan bahan organik menunjukkan bahwa penggunaan silase pucuk tebu dengan berbagai level dalam ransum tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ). Kecernaan bahan organik ransum pada sapi terdapat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai kecernaan bahan organik ransum

Periode	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
			(%)	
1	67,13	62,68	71,97	70,71
2	71,58	78,65	51,34	52,52
3	66,80	74,42	81,93	81,11
4	67,18	75,12	76,59	80,29
Rata-Rata	68,17	72,72	70,46	71,16

Keterangan:

P1 : Silase 40% + Konsentrat 60%

P2 : Silase 50% + Konsentrat 50%

P3 : Silase 60% + Konsentrat 40%

P4 : Silase 70% + Konsentrat 30%

Perlakuan yang digunakan memberikan hasil yang sangat berhubungan erat dengan kecernaan bahan kering disebabkan karena adanya bahan organik dalam sebagian besar komposisi bahan kering. Sejalan pandangan Darwis (1988), menurunnya

KcBK dapat menurunkan pula KcBO ransum, demikian pula sebaliknya. Kecernaan bahan kering dengan pengurangan kandungan abu ialah bahan organik yang dimanfaatkan oleh ternak dan mencerminkan efisiensi pemanfaatan energi ransum, karena

komponen bahan organik meliputi karbohidrat, protein, dan lemak. Kandungan abu pada ransum sangat berbanding terbalik dengan bahan organik, ransum dan atau pakan yang memiliki jumlah abu rendah maka bahan organiknya akan meningkat. Menurut Fathul dan Wajizah (2010) bahwa salah satu penghambat tercernanya bahan organik ransum adalah kandungan abu.

KcBO yang dihasilkan dari penelitian memiliki tingkat yang tinggi antara 68,17%--72,72%. Apabila dibandingkan dengan pernyataan Firsoni *et al* (2008), dikutip dalam Ratu *et al.* (2025) besaran normal KcBO pada bahan pakan biasanya dalam rentang 48,26--53,75%. Kecernaan bahan organik yang tergolong tinggi pada penelitian ini menandakan ransum perlakuan yang berkualitas dan konsumsi yang baik serta nutrisi yang ada dimanfaatkan secara efisien oleh ternak sapi. Dengan demikian, hasil pencernaan yang baik tersebut penggunaan silase pucuk tebu hingga taraf tertinggi 70% dalam ransum dapat dilakukan karena tidak memberikan efek negatif yang mengganggu pencernaan pada sapi, sehingga pemanfaatan limbah pucuk tebu dapat dilakukan apabila melalui pengolahan yang tepat.

#### 4. Kesimpulan

Penggunaan level penggunaan silase pucuk tebu dari 40%, 50%, 60%, hingga 70% dapat digunakan sebagai alternatif pakan hijauan dalam ransum sapi yang berasal dari limbah perkebunan. Pada taraf tertingginya 70% tidak mengganggu selera makan dan berdampak buruk pada konsumsi bahan kering dan bahan organik maupun pencernaan bahan kering dan bahan organik.

#### Daftar Pustaka

- Anggorodi, R. (1994). *Ilmu makanan ternak umum*. PT Gramedia. Jakarta.
- Darwis, A. A., Budasor, T., Hartato, L., & Alisyahbana, M. (1988). *Studi potensi limbah lignoselulosa di Indonesia*. PAU Bioteknologi IPB.
- Eko, D. (2012). *Pengaruh penambahan urea terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar padatan lumpur organik unit gas bio*. Skripsi. Universitas Brawijaya.
- Fathul, F., & Wajizah, S. (2010). Penambahan mikromineral Mn dan Cu dalam ransum terhadap aktivitas biofermentasi rumen dan domba secara in vitro. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 15(1), 9–15.  
<https://repository.lppm.unila.ac.id/22029/>
- Hafsah, H., Damry, H. B., Hatta, U., & Sundu, B. (2020). Fermented coconut dregs quality and their effects on the performance of broiler chickens. *Tropical Animal Science Journal*, 43(3), 219–226.  
<https://doi.org/10.5398/tasj.2020.43.3.219>
- Harahap, N., Mirwandhono, E., & Hanafi, N. D. (2017). Uji pencernaan bahan kering, bahan organik, kadar NH<sub>3</sub>, dan VFA pada pelepah daun sawit terolah pada sapi secara in vitro. *Jurnal Peternakan*, 1(1), 13–21.  
<https://doi.org/10.31604/jac.v1i1.209>
- Kamal, M. (1994). *Nutrisi ternak I*. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada.
- Nurul, A., Junus, M., & Nasich, M. (2012). *Pengaruh penambahan molases terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar padatan lumpur organik unit gas*

- bio. Skripsi. Universitas Brawijaya.
- Parakkasi, A. (1999). *Ilmu nutrisi dan makanan ternak ruminan*. UI Press. Jakarta.
- Preston, T. R., & Leng, R. A. (1987). *Drought feeding strategies: Theory and practice*. Feel Valley Printery.
- Pristiawati, F. (2025). *Pengaruh pemberian mineral (Ca dan Mg) dalam ransum terhadap konsumsi ransum dan performa ternak*. Skripsi. Universitas Lampung.
- Ratu, I., Nugroho, F., & Saputra, M. (2025). Pengaruh perlakuan terhadap pencernaan bahan organik silase pakan komplit. *Rekasatwa: Jurnal Ilmiah Peternakan*, 5(2), 60–67.  
<https://doi.org/10.33474/rekasatwa.v7i2>
- Schneider, B. H., & Flatt, W. P. (1975). *The evaluation of feed through digestibility experiments*. University of Georgia Press.
- Sukardi. (2005). *Metabolisme protein pakan dan laju penurunan produksi susu akibat pemberian Sauropus androgynus Merr (katu) pada ransum sapi perah Friesian Holstein (FH)*. Tesis. Universitas Diponegoro.  
<https://repository.undip.ac.id>
- Tillman, A. D., Hartadi, H., Reksohadiprodjo, S., Kusumo, S. P., & Lebdoesoekodjo, S. (1991). *Ilmu makanan ternak dasar* (2nd ed.). Gadjah Mada University Press.
- Yuhana, R., Prayitno, C. H., & Russtomo, B. (2013). Suplementasi ekstrak herbal dalam pakan kambing perah: Pengaruhnya terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik serta konsentrasi VFA secara in vitro. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 1(1), 54–61.
- Yusmadi. (2008). *Kajian mutu dan palatabilitas silase dan hay ransum komplit berbasis sampah*. Tesis. Institut Pertanian Bogor.  
<https://repository.ipb.ac.id>
- Zain, M., Suryani, H., Arief, A., & Warly, L. (2024). Nutrient digestibility, characteristics of rumen fermentation, and microbial protein synthesis from Pesisir cattle diet containing non-fiber carbohydrate to rumen degradable protein ratio and sulfur supplement. *Veterinary World*, 17(2), 437–445.  
<https://doi.org/10.14202/vetworld.2024.437-445>