



## Pemanfaatan Silase Ransum Komplit Berbasis Ampas Tebu (*Bagasse*), Indigofera dan Molases Sebagai Pakan Alternatif

Arbiansyah<sup>1</sup>, Putri Zulia Jati<sup>2✉</sup>, Muhamad Rodiallah<sup>3</sup>, Jepri Juliantoni<sup>4</sup>, Dedi Ramdani<sup>5</sup>, Umul Habiyah<sup>6</sup>

Jurusan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau<sup>(1)(3)(4)</sup>

Jurusan Peternakan, Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai<sup>(2,5,6)</sup>

DOI: 10.31004/jutin.v6i3.17088

✉ Corresponding author:

[putrizuliajati01@gmail.com]

### Article Info

### Abstrak

Kata kunci:  
*Ampas tebu,*  
*Indigofera,*  
*Kualitas nutrisi,*  
*molases,*  
*Silase*

Ampas tebu belum termanfaatkan secara optimal dikarenakan memiliki kandungan nutrisi yang rendah maka perlu penambahan bahan pakan seperti indigofera yang memiliki nutrisi yang tinggi dan molases diperlukan untuk pengolahan lebih lanjut dengan cara fermentasi *anaerob* atau silase. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas nutrisi silase ransum komplit berbasis ampas tebu (*bagasse*), indigofera dan molases dengan komposisi yang berbeda. Pembuatan silase telah dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pengujian proksimat telah dilakukan di Laboratorium Pusat Penelitian Sumberdaya Hayati dan Bioteknologi Institut Pertanian Bogor. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Pola Faktorial yang terdiri dari 2 faktor, masing-masing unit perlakuan diulang 3 kali. Faktor A adalah level ampas tebu+indigofera yaitu A1 = 100% ampas tebu + 0% indigofera; A2 = 50% ampas tebu + 50% indigofera; A3 = 75% ampas tebu + 25% indigofera dan faktor B adalah level molases yaitu B0 = 5% molases dan B1 = 10% molases. Peubah yang diukur adalah lemak kasar, kadar abu, dan BETN. Data yang diperoleh dianalisis berdasarkan analisis ragam dilakukan dengan uji Duncan taraf 5% dan 1%. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya interaksi antara faktor A dan faktor B ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan lemak kasar, kadar abu, dan BETN. Faktor A berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan lemak kasar, kadar abu, dan BETN. Faktor

B berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap lemak kasar dan BETN, namun tidak memengaruhi kadar abu. Disimpulkan bahwa perlakuan A2 yaitu komposisi ampas tebu 50%+indigofera 50% dan perlakuan B0 yaitu molases 5% memperoleh hasil terbaik.

### Abstract

*Bagasse has not been utilized optimally because it has low nutrient content, it was necessary to add feed ingredients such as indigofera which has high nutrition and molasses was needed for further processing utilizing anaerobic fermentation or silage. This study aims to determine the nutritional quality of complete ration silage based on bagasse, indigofera and molasses with different compositions. Silage was carried out at the Laboratory of Nutrition and Feed Technology, Faculty of Agriculture and Animal Sciences, State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau. The proximate test was carried out at the Laboratory of the Center for Biological Resources and Biotechnology Research, Agricultural University of Bogor. This study used a completely randomized design with a factorial pattern consisting of 2 factors, each treatment unit was repeated 3 times. Factor A was the level of bagasse + indigofera, namely A1 = 100% bagasse + 0% indigofera; A2 = 50% bagasse + 50% indigofera; A3 = 75% bagasse + 25% indigofera and factor B was the level of molasses, namely B0 = 5% molasses and B1 = 10% molasses. The variables measured were crude fat, ash content and BETN. The data obtained were analyzed based on analysis of variance by using Duncan's test at 5% and 1%. The results of this study indicated that there was an interaction between factor A and factor B ( $P < 0.01$ ) on crude fat content, ash content, and BETN. Factor A had a very significant effect ( $P < 0.01$ ) on the crude fat content, ash content, and BETN. Factor B had a very significant effect ( $P < 0.01$ ) on crude fat and BETN, but did not affect the ash content. It was concluded that treatment A2, namely the composition of bagasse 50% + 50% indigofera and treatment B0, namely molasses 5%, obtained the best results.*

#### Keywords:

Bagasse,  
Indigofera,  
Molasses,  
Nutritional quality,  
Silage

---

## 1. PENDAHULUAN

Hijauan merupakan bahan pakan sumber serat yang sangat diperlukan bagi kehidupan dan kelangsungan populasi ternak ruminansia (Barokah dkk., 2017). Keadaan sulit dalam penyediaan pakan hijauan yang merupakan pakan pokok yang berasal dari rerumputan bagi ternak ruminansia sudah mulai dirasakan oleh peternak di Indonesia terutama di Provinsi Riau.

Permasalahan ini dapat diatasi melalui penyediaan bahan pakan substitusi rerumputan yang berasal dari limbah pertanian maupun perkebunan yang memiliki potensi sangat tinggi, salah satunya yaitu ampas tebu (bagasse). Menurut Badan Pusat Statistik (2020) luas areal perkebunan tebu di Indonesia pada tahun 2020 mencapai 418.996 Ha. Total produksi tebu nasional tahun 2021 lebih dari 2 juta ton (Dirjen Perkebunan, 2021). Ampas tebu mengandung protein kasar 2,4%, bahan kering 99,8%, abu 2,9%, lemak kasar 3,3%, dan serat kasar 21,1% (Harmayani dkk., 2021). Komposisi serat ampas tebu terdiri atas selulosa 35,01%, hemiselulosa 25,24%, lignin 6,4%, silikat 9,35% (Hidayati dkk., 2016). Lignin secara fisik dan kimia merupakan faktor utama penyebab ketidakmampuan ternak mencerna bahan pakan. Lignin secara kimia berikatan

dengan komponen karbohidrat struktural dan secara fisik bertindak sebagai penghalang proses perombakan dinding sel oleh mikroba rumen (Murni dkk., 2008). Apabila ampas tebu diberikan langsung terhadap ternak ruminansia akan menurunkan tingkat pencernaan, oleh karena itu diperlukan pengolahan lebih lanjut terhadap ampas tebu dengan cara fermentasi anaerob yang disebut dengan silase.

Teknologi silase adalah salah satu teknologi yang digunakan untuk mengawetkan hijauan pakan ternak dengan prinsip hijauan pakan ternak diperam dalam kondisi anaerob atau kedap udara sehingga dapat digunakan pada waktu mengalami kekurangan hijauan pakan ternak (Prayitno dkk., 2020). Teknologi silase adalah suatu proses fermentasi mikroba merubah pakan menjadi meningkat kandungan nutrisinya dan disukai ternak (Awiyana dkk., 2021).

Molases digunakan pada proses silase karena dapat menstimulasi perkembangan bakteri dan membantu penurunan pH silase. Penambahan molases pada silase dapat meningkatkan populasi bakteri asam laktat, meningkatkan kualitas fisik silase dan menghindari berkurangnya bahan kering pada silase (McDonald et al., 2002). Penambahan biomassa indigofera dan molases pada silase pelepah kelapa sawit dapat menurunkan SK 5,429% menjadi 4,777% dan meningkatkan kandungan PK 6,59% menjadi 20,62% serta BETN 49,947% menjadi 56,726% (Barokah dkk., 2017).

**2. METODE**

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial (3x2) dengan 3 ulangan yang terdiri dari 2 faktor.

Faktor A adalah level ampas tebu dengan indigofera, terdiri dari :

A1 = 100% ampas tebu + 0% indigofera

A2 = 75% ampas tebu + 25% indigofera

A3 = 50% ampas tebu + 50% indigofera

Faktor B adalah level molases, terdiri dari :

BO = 5% molases

B1 = 10% molases

Tabel 3.1. Rincian Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial

Faktor A: Level Ampas Tebu dan Indigofera	Ulangan	Faktor B: Level Molases		Jumlah	Rataan
		B0: 5%	B1: 10%		
Pengaruh Kombinasi A x B					
A1: 100% ampas tebu + 0% indigofera	U1	-	-		
	U2	-	-		
	U3	-	-		
Jumlah		-	-	-	
Rataan		-	-		-
STDEV		-	-		
A2: 75% ampas tebu + 25% indigofera	U1	-	-		
	U2	-	-		
	U3	-	-		
Jumlah		-	-	-	
Rataan		-	-		-
STDEV		-	-		
A3: 50% ampas tebu + 50% indigofera	U1	-	-		
	U2	-	-		
	U3	-	-		
Jumlah		-	-	-	

Rataan	-	-	-
STDEV	-	-	-
Total Jumlah	-	-	-
Total Rataan	-	-	-

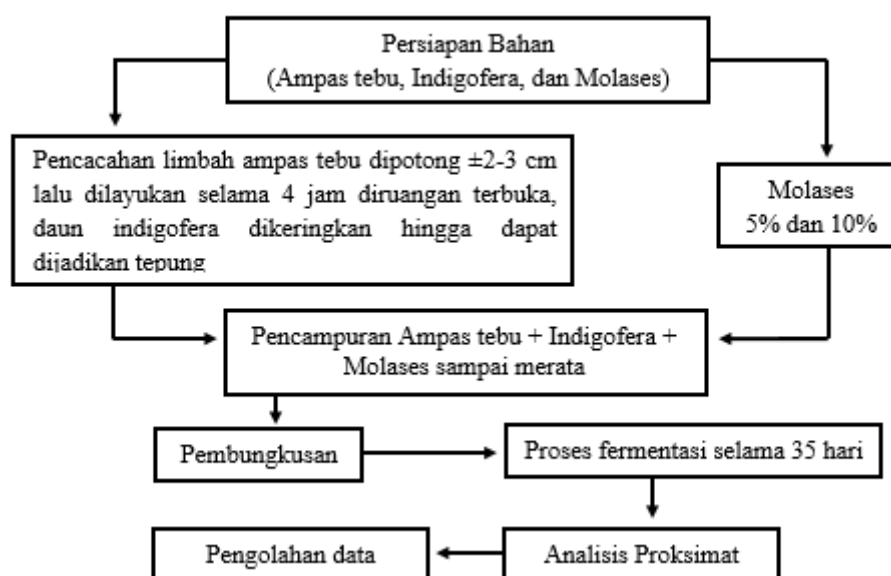
**Pengukuran Parameter**

Pengukuran parameter meliputi kandungan proksimat yaitu bahan kering (%), protein kasar (%), serat kasar (%), lemak kasar (%), Abu (%), dan Bahan Ekstrak tanpa Nitrogen (%).

**Prosedur Penelitian**

1. Tahap I Pembuatan Silase Komplit Ampas Tebu

Limbah ampas tebu terlebih dahulu dipotong ±2-3 cm dengan menggunakan mesin chopper. Kemudian ampas tebu dilayukan selama 4 jam pada ruang terbuka dijemur sampai kadar airnya 60-70% setelah itu ditimbang untuk mendapatkan berat kering ampas tebu. Indigofera dijemur sampai kering hingga dapat dijadikan tepung dan digiling dengan menggunakan mesin grinder, indigofera diambil bagian daun nya saja. Limbah ampas tebu selanjutnya dicampur dengan tepung indigofera dan molases sesuai perlakuan lalu diaduk sampai merata. Hasil campuran ransum tersebut dimasukkan ke dalam botol plastik silo, dipadatkan, ditutup rapat dan diinkubasi dalam kondisi *anaerob*. Silase difermentasi selama 35 hari ditempat yang teduh.



Gambar 3.1. Proses Pembuatan Silase Komplit Ampas Tebu

2. Tahap II Pengujian Silase Secara Proksimat

Setelah fermentasi silase selama 35 hari, silase dikeluarkan dari dalam botol silo kemudian silase masing-masing perlakuan dikeringkan dibawah sinar matahari. Silase yang telah kering kemudian digiling dan dilanjutkan dengan analisis proksimat yaitu : lemak kasar (%), abu (%), dan BETN (%).

3. *Prosedur Analisis Proksimat*

1) Kadar Lemak Kasar (Foos Analytical, 2003<sup>b</sup>)

Cara kerja:

1. Sampel ditimbang sebanyak 2 g (X), dimasukkan ke dalam timbel dan ditutup dengan kapas.
2. Timbel yang berisi sampel dimasukkan/diletakkan pada *soxtec* alat dihidupkan dan dipanaskan sampai suhu 135°C dan air dialirkan, timbel diletakkan pada *soxtec* pada pisisi *rinsing*.
3. Setelah suhu 135°C dimasukkan aluminium cup (yang sudah ditimbang beratnya Z) dan berisi n-hexana 70 mL ke *soxtec*, lalu ditekan star dan jam, *soxtec* pada posisi *boiling* dilakukan selama 20 menit.
4. *Soxtec* ditekan pada posisi *rinsing* selama 40 menit, kemudian pada posisi *recovery* 10 menit kran pada *soxtec* dengan posisi melintang.
5. *Aluminium cup* dan lemak dimasukkan ke dalam oven selama 2 jam pada suhu 135°C , lalu dimasukkan ke dalam desikator setelah dingin dilakukan penimbangan (Y g).

6. Keringkan dalam oven listrik suhu 105-110°C selama 4 jam (Z g).

Perhitungan:

$$\text{Kadar Lemak} = \frac{y - z}{x} \times 100\%$$

Keterangan :

X : Berat *aluminium cup*+lemak setelah oven

Y : Berat *aluminium cup*

Z : Berat sampel

2) Kadar abu menurut AOAC (*Association of Official Analytical Chemist*, 1993), yaitu:

Cara kerja

1. *Crucible* yang bersih dimasukkan ke dalam oven pada suhu 110°C selama 1 jam.
2. *Crucible* kemudian di dinginkan ke dalam desikator selama  $\pm 1$  jam, setelah *crucible* dingin ditimbang beratnya (W1).
3. Sampel ditimbang sebanyak 1 g (Y) lalu dimasukkan ke dalam *crucible*.
4. *Crucible* beserta sampel kemudian dimasukkan ke dalam tanur pengabuan dengan suhu 525°C selama 3 jam.
5. Sampel dan *crucible* dimasukkan ke dalam desikator selama 1 jam.
6. *Crucible* yang telah dingin, lalu abunya ditimbang (W3).

Penghitungan:

$$\%Abu = \frac{(W1 - W2) - W3}{W1} \times 100\%$$

Keterangan:

W1 = Berat *crucible*

W2 = Berat sampel

W3 = Berat *crucible* + abu

3) Kandungan BETN menurut Tillman dkk. (1998), yaitu:

Penentuan kandungan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) dilakukan dengan cara pengurangan angka 100% dengan persentase abu, protein kasar, lemak kasar dan serat kasar.

Penghitungan: %BETN = 100% (%PK + %SK + %LK + %Abu).

### Analisis Data

Data hasil penelitian akan direkapitulasi dan diolah dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial menurut teori Steel dan Torrie (1995). Model matematik Rancangan Acak Lengkap (Steel dan Torrie, 1995) adalah:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

$Y_{ijk}$  : Nilai pengamatan pada faktor taraf ke-i, faktor B taraf ke-j dan ulangan ke-k

$\mu$  : Rataan umum

$\alpha_i$  : Pengaruh utama faktor A taraf ke-i

$\beta_j$  : Pengaruh utama faktor B taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$  : Pengaruh interaksi dari faktor A taraf ke-l dan faktor B taraf ke-j

$\epsilon_{ijk}$  : Pengaruh galat dari perlakuan faktor A taraf ke-l faktor B taraf ke-j dan ulangan ke-k

i : Faktor A 1, 2, dan 3

j : Faktor B 1 dan 2

k : Ulangan 1, 2, dan 3

Uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dilakukan jika terdapat pengaruh yang nyata antar perlakuan (Steel dan Torrie, 1993).

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Lemak Kasar

Rataan kandungan lemak kasar silase ransum komplit berbasis ampas tebu (*bagasse*), indigofera dan molases dengan komposisi yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Hasil analisis ragam menunjukkan komposisi perlakuan ampas tebu + indigofera yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan lemak kasar silase ransum komplit berbasis ampas tebu dengan nilai 3,36%-1,79%. Komposisi level molases yang berbeda memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kandungan lemak kasar silase ransum komplit berbasis ampas tebu. Hasil analisis ragam memperlihatkan adanya interaksi ( $P < 0,05$ ) antara komposisi indigofera dan molases terhadap kandungan lemak kasar silase ransum komplit berbasis ampas tebu yang dihasilkan.

Tabel 4.3. Kandungan Lemak Kasar Silase Ransum Komplit Berbasis Ampas Tebu (*Bagasse*), Indigofera dan Molases dengan Komposisi yang Berbeda (%).

Faktor A	Faktor B		Rataan
	B0	B1	
A1	2,38 <sup>ba</sup> ± 0,36	1,20 <sup>aA</sup> ± 0,02	1,79 <sup>a</sup> ± 0,24
A2	3,98 <sup>bb</sup> ± 0,07	2,25 <sup>ab</sup> ± 0,04	3,12 <sup>b</sup> ± 0,02
A3	2,52 <sup>aA</sup> ± 0,03	4,20 <sup>bc</sup> ± 0,33	3,36 <sup>b</sup> ± 0,21
Rataan	2,96 <sup>B</sup> ± 0,18	2,55 <sup>A</sup> ± 0,17	

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris (huruf besar) dan kolom (huruf kecil) yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ), ± menyatakan standar deviasi, A1 = 100% ampas tebu + 0% indigofera, A2 = 75% ampas tebu + 25% indigofera, A3 = 50% ampas tebu + 50% indigofera, B0 = 5% molases, B1 = 10% molases.

Tabel 4.3. menunjukkan pada perlakuan A1 (100% ampas tebu + 0% indigofera) berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap perlakuan A2 (75% ampas tebu + 25% indigofera) dan A3 (50% ampas tebu + 50% indigofera), namun perlakuan A2 (75% ampas tebu + 25% indigofera) tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap perlakuan A3 (50% ampas tebu + 50% indigofera) dengan rata-rata perlakuan A1 adalah 1,79, A2 adalah 3,12% dan A3 adalah 3,36%. Hal ini diduga indigofera dapat memberikan suplai makanan bagi mikroba sehingga mampu mempertahankan kandungan lemak kasar dan tidak mempengaruhi kandungan lemak kasar pada silase, hasil analisis laboratorium ampas tebu yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kandungan lemak kasar sebesar 3,48%. Hal ini didukung oleh Barokah dkk. (2017) yang melaporkan bahwa penambahan 20%, 40% dan 60% biomassa Indigofera tidak mempengaruhi kandungan lemak kasar pada silase campuran pelepah kelapa sawit dengan Indigofera.

Faktor komposisi level molases berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kandungan lemak kasar silase ransum komplit berbasis ampas tebu namun memiliki rata-rata yang relatif sama B1 yaitu 2,96% dan B0 adalah 2,55%. Ini diduga komposisi pemberian level molases yang berbeda dapat menurunkan lemak kasar dikarenakan meningkatnya bakteri asam laktat yang terdapat pada silase ampas tebu. Dhalika dkk. (2021) mengatakan bahwa kandungan asam laktat meningkat seiring dengan meningkatnya penambahan molases pada proses *ensilase*.

Hasil analisis ragam memperlihatkan adanya interaksi antara komposisi indigofera dan level molases terhadap kandungan lemak kasar silase ransum komplit berbasis ampas tebu yang dihasilkan dengan perlakuan interaksi terbaik penambahan indigofera dan molases pada perlakuan A3B0 adalah 2,52%. Hal ini mengindikasikan bahwa komposisi indigofera 50% dan level molases 5% sebagai zat makanan mampu memberikan nutrisi bagi mikroorganisme sehingga mikroba dapat berkembang biak dengan baik. Hal ini didukung oleh Barokah dkk. (2017) mengatakan mikroorganisme memanfaatkan sumber nitrogen dari indigofera yang kaya akan protein sebagai makanan untuk menyokong pertumbuhan dan perkembangannya selama fermentasi. Dhalika dkk. (2021) juga mengatakan molases merupakan sumber energi bagi mikroba selama proses fermentasi berlangsung, penambahan molases dalam proses fermentasi memberikan sumbangan bagi ketersediaan karbohidrat mudah larut yang diperlukan untuk mendukung pertumbuhan bakteri, seperti kelompok bakteri asam laktat. Hasil penelitian ini sudah standar nutrisi pada ternak ruminansia terutama untuk ternak sapi potong penggemukan, SNI (2017) melaporkan kandungan lemak kasar komposisi bahan pakan maksimal 7,00% pada sapi potong penggemukan.

Perlakuan A3 (50% ampas tebu + 50% indigofera) menghasilkan nilai lemak kasar lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain dengan nilai 3,36% berbanding dengan perlakuan A1 1,79% dan A2 3,12%. Hasil penelitian yang diperoleh relatif sama dengan Barokah dkk. (2017) dengan nilai kandungan lemak kasar 3,39%-2,69% pada silase pelepah sawit dengan penambahan indigofera dan lebih tinggi dari hasil penelitian Sutowo dkk. (2016) dengan nilai lemak kasar antara 0,50%-0,74% pada silase limbah pisang dengan dengan level molases. Diwi dkk. (2020) mengatakan bahwa bahan pakan dengan kandungan lemak yang tinggi akan mempunyai pencernaan yang rendah.

4.2. Kadar Abu

Rataan kandungan kadar abu silase ransum komplit berbasis ampas tebu (*bagasse*), indigofera dan molases dengan komposisi yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Kandungan Kadar Abu Silase Ransum Komplit Berbasis Ampas Tebu (*Bagasse*), Indigofera dan Molases dengan Komposisi yang Berbeda (%).

Faktor A	Faktor B		Rataan
	B0	B1	
A1	2,48 <sup>aA</sup> ±0,36	4,29 <sup>bA</sup> ±0,13	3,39 <sup>a</sup> ±0,16
A2	8,42 <sup>aB</sup> ±0,02	9,31 <sup>bC</sup> ±0,17	8,87 <sup>c</sup> ±0,11
A3	9,24 <sup>bC</sup> ±0,11	7,00 <sup>aB</sup> ±0,61	8,12 <sup>b</sup> ±0,35
Rataan	6,72±0,18	6,87±0,27	

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris (huruf besar) dan kolom (huruf kecil) yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05), ± menyatakan standar deviasi, A1 = 100% ampas tebu + 0% indigofera, A2 = 75% ampas tebu + 25% indigofera, A3 = 50% ampas tebu + 50% indigofera, B0 = 5% molases, B1 = 10% molases.

Hasil analisis ragam menunjukkan komposisi perlakuan ampas tebu + indigofera yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap kandungan kadar abu silase ransum komplit berbasis ampas tebu dengan nilai 3,39%-8,87%. Komposisi level molases yang berbeda memberikan pengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap kandungan kadar abu silase ransum komplit berbasis ampas tebu. Hasil analisis ragam memperlihatkan adanya interaksi yang nyata (P<0,05) antara komposisi indigofera dan molases terhadap kandungan kadar abu silase ransum komplit berbasis ampas tebu yang dihasilkan.

Tabel 4.5. menunjukkan komposisi perlakuan ampas tebu + indigofera yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap kandungan kadar abu silase dengan rataan nilai tertinggi A2 yaitu 8,87% dan yang terendah A3 yaitu 3,39%. Hal ini diduga jika kandungan kadar abu yang berkaitan dengan bahan mineral menurun maka kandungan bahan organik yang mengandung zat-zat nutrisi akan meningkat. Hal ini didukung oleh pernyataan Barokah dkk. (2017) yang mengatakan penurunan kandungan abu dalam bahan pakan sangat diharapkan, karena kandungan abu berkaitan dengan bahan anorganik berupa mineral-mineral, dengan demikian bila bahan anorganik (abu) turun, maka diduga kandungan bahan organik yang mengandung zat-zat nutrisi yang cukup penting, seperti protein, lemak, karbohidrat dan vitamin semakin meningkat. Pujioktari (2013) juga menyatakan bahwa peningkatan kandungan bahan organik diduga karena setelah fermentasi, substrat mengalami perombakan kandungan nutrisi oleh enzim mikroorganisme sehingga persentase zat makanan yang dapat dimanfaatkan bertambah yang tercermin pada peningkatan bahan organik dan penurunan kadar abu.

Faktor komposisi level molases yang berbeda tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap kandungan kadar abu silase ransum komplit berbasis ampas tebu memiliki rataan B0 yaitu 6,71% dan B1 adalah 6,87%. Hal ini diduga kandungan mineral yang terdapat pada ampas tebu relatif rendah sehingga tidak dapat dimanfaatkan dengan baik oleh bakteri asam laktat. Hal ini didukung oleh Simanjuntak (2022) yang mengatakan tidak terjadinya perubahan kandungan kadar abu pada silase daun sawit dengan penambahan level molasses yang berbeda dikarenakan aktivitas mikroba pada proses penguraian bahan kering pada daun sawit yang membentuk bahan organik dan bahan anorganik belum dapat dibedakan.

Hasil analisis ragam memperlihatkan adanya interaksi antara komposisi indigofera dan level molases terhadap kandungan abu silase ransum komplit berbasis ampas tebu yang dihasilkan. Nilai interaksi abu terbaik terdapat pada perlakuan A3B1 yaitu 7,00%. Hal ini diduga kandungan abu yang terdapat pada silase ransum komplit berbasis ampas tebu dipengaruhi oleh mineral yang terdapat didalam bahan silase itu sendiri. Hal ini

didukung oleh Sutowo dkk. (2016) yang mengatakan bahwa perubahan kandungan abu diduga dipengaruhi kandungan mineral yang terdapat pada substrat.

Perlakuan A2 (75% ampas tebu + 25% indigofera) menghasilkan nilai abu lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain dengan nilai 8,87% berbanding dengan perlakuan A1 3,39% dan A3 8,12%. Hasil penelitian yang diperoleh lebih tinggi dibandingkan Samadi dkk. (2015) dengan nilai kandungan kadar abu 1,85%-1,46% pada silase ampas tebu dengan penambahan level tepung sagu dan hasil penelitian Rafles dkk. (2016) 2,67%-1,72% pada silase ampas tebu yang dengan penambahan level starbio. Hasil penelitian ini sudah standar nutrisi pada ternak ruminansia terutama untuk ternak sapi potong penggemukan, SNI (2017) melaporkan kandungan abu komposisi bahan pakan maksimal 12,00% pada sapi potong penggemukan.

### 4.3. BETN

Rataan nilai BETN silase ransum komplit berbasis ampas tebu (*bagasse*), indigofera dan molases dengan komposisi yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6. Nilai BETN Silase Ransum Komplit Berbasis Ampas Tebu (*Bagasse*), Indigofera dan Molases dengan Komposisi yang Berbeda (%).

Faktor A	Faktor B		Rataan
	B0	B1	
A1	61,41 <sup>bc</sup> ± 1,57	52,90 <sup>aAB</sup> ± 0,50	57,16 <sup>b</sup> ± 0,76
A2	51,11 <sup>aA</sup> ± 0,17	54,08 <sup>bb</sup> ± 0,37	52,60 <sup>a</sup> ± 0,14
A3	52,83 <sup>ab</sup> ± 0,29	51,92 <sup>aA</sup> ± 1,49	52,38 <sup>a</sup> ± 0,85
Rataan	55,12 <sup>B</sup> ± 0,78	52,97 <sup>A</sup> ± 0,61	

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris (huruf besar) dan kolom (huruf kecil) yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ), ± menyatakan standar deviasi, A1 = 100% ampas tebu + 0% indigofera, A2 = 75% ampas tebu + 25% indigofera, A3 = 50% ampas tebu + 50% indigofera, B0 = 5% molases, B1 = 10% molases.

Hasil analisis ragam menunjukkan komposisi perlakuan ampas tebu + indigofera yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap nilai BETN silase ransum komplit berbasis ampas tebu dengan nilai 52,38%-57,16%. Komposisi pemberian level molases yang berbeda memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai BETN silase ransum komplit berbasis ampas tebu. Hasil analisis ragam memperlihatkan adanya interaksi yang nyata ( $P < 0,05$ ) antara komposisi indigofera dan molases terhadap nilai BETN silase ransum komplit berbasis ampas tebu yang dihasilkan.

Tabel 4.6. menunjukkan komposisi perlakuan ampas tebu + indigofera yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap nilai BETN silase dengan rata-rata kandungan lemak kasar silase yang dihasilkan dengan nilai tertinggi A1 yaitu 57,15% dan yang terendah A3 yaitu 52,37%. Hal ini diduga perkembangan BAL pada penambahan komposisi indigofera perlakuan A2 dan A3 masih berada difase pertumbuhan dan perlu penyesuaian dengan lingkungan silase sehingga bakteri yang tumbuh masih sedikit. Hal ini didukung Superianto dkk. (2018) yang menyatakan pertumbuhan BAL yang masih belum maksimal menyebabkan pemanfaatan nutrisi pada bahan pakan juga tidak sempurna sehingga berimplikasi tidak adanya perubahan kandungan BETN yang dihasilkan.

Faktor komposisi level molases yang berbeda berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai BETN silase ransum komplit berbasis ampas tebu memiliki rata-rata B0 yaitu 55,12% dan B1 adalah 52,97%. Hal ini diduga komposisi molases yang berbeda mampu menyuplai sumber nutrisi bagi bakteri asam laktat sehingga aktivitas mikroba pada proses degradasi lignin menurunkan kandungan serat kasar. Hal ini didukung Simanjuntak (2022) yang mengatakan terjadinya perubahan kandungan BETN pada silase daun sawit dengan penambahan level molasses yang berbeda dikarenakan aktivitas mikroba pada proses degradasi serat kasar menunjukkan perubahan yang signifikan, dimana BETN merupakan kebalikan dari serat kasar yang berupa karbohidrat kompleks.

Hasil analisis ragam memperlihatkan adanya interaksi antara komposisi indigofera dan level molases terhadap nilai BETN silase ransum komplit berbasis ampas tebu yang dihasilkan. Rataan nilai BETN tertinggi pada perlakuan A1B0 yaitu 61,41% dan yang terendah pada perlakuan A2B0 yaitu 51,11% Hal ini diduga perubahan nilai BETN silase dipengaruhi adanya perubahan kandungan kadar abu, protein kasar dan serat kasar



pada silase ransum komplit berbasis ampas tebu. Hal ini didukung oleh Barokah dkk. (2017) dalam perhitungan kadar BETN, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi yakni kadar abu, SK, PK dan juga kadar LK. Perlakuan A3 (50% ampas tebu + 50% indigofera) menghasilkan nilai BETN lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain dengan nilai 52,38% berbanding dengan perlakuan A2 52,60% dan A1 57,16%. Hasil penelitian yang diperoleh lebih rendah dibandingkan Sutowo dkk. (2016) dengan nilai BETN 65,87%-46,57% pada silase limbah pisang dengan penambahan level molases. Budiman (2014) mengatakan bahwa BETN merupakan karbohidrat yang mudah dicerna yang terdapat dalam suatu bahan pakan, semakin tinggi BETN suatu bahan pakan semakin baik bahan tersebut dijadikan pakan

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan:

1. Terjadi keterkaitan antara komposisi indigofera dan molases yang berbeda dimana adanya peningkatan kualitas Kadar Lemak kasar, Abu serta BETN.
2. Perlakuan terbaik terdapat pada komposisi indigofera 50% + molases 5% yang menghasilkan silase terbaik.

Saran;

Perlu dilakukan penelitian secara *in vitro* untuk mengetahui nilai kecernaan silase ransum komplit berbasis ampas tebu (*bagasse*), indigofera dan molases dengan komposisi yang berbeda pada ternak ruminansia.

## 6. REFERENCES

- Abdullah, L. dan Suharlina. 2010. *Herbage Yield and Quality of Two Vegetative Parts of Indigofera at Different Time of First Regrowth Defoliation*. Media Peternakan. 33(1): 44-49.
- Akbarillah, T., D. Kaharuddin, dan Kusisayah. 2002. *Kajian Tepung daun Indigofera sebagai Suplemen Pakan Terhadap Produksi dan Kualitas Telur*. Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian Universitas Bengkulu, Bengkulu.
- Ali, A., L. Abdullah, P. D. M. H. Karti, M. A. Chozin and D. A. Astuti. 2014. *In Vitro Digestibility of Indigofera zollingeriana and Leucaena leucocephala Planted In Peatland*. In: *Proceeding of The 2nd Asian-Australasian Dairy Goat Conference*. Bogor. 25-27th April 2014: 179-181.
- Ali, A., B. Kuntoro, dan R. Misrianti. 2019. *Kandungan Fraksi Serat Tepung Silase Ampas Tebu yang Ditanam Biomassa Indigofera sebagai Pakan*. Jurnal Peternakan. 16(1): 10-17.
- Aling, C., R. A. V. Tuturoong, Y. L. R. Tulung, dan M. R. Waani. 2020. *Kecernaan Serat Kasar dan BETN (Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen) Ransum Komplit Berbasis Tebon Jagung Pada Sapi Peranakan Ongole*. Zootec. 40(2): 428-438.
- Anggorodi, R. 2005. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. PT Gramedia. Jakarta.
- Anggorodi, R., 1994. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. PT Gramedia, Jakarta.
- AOAC. 1993. *Official Method of Association of Official Analytical Chemist*. 12th Edition. Association of Official Analytical Chemist. Washington.
- Awiyana, R., J. Jiyanto, dan P. Anwar. 2021. *Kualitas Nutrisi Silase Kelapa Sawit (Pelelah dan Daun) Terhadap Penambahan Kombinasi Molases dan Bahan Aditif Cairan Asam Laktat*. Green Swarnadwipa: Jurnal Pengembangan Ilmu Pertanian. 10(3): 473-483.
- Badan Pusat Statistik. 2020. *Statistik Tebu Indonesia*. No: 05100.2109. Badan Pusat Statistik Provinsi. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2017. *Pakan Konsentrat – Bagian 2: Sapi Potong*. SNI 3148-2. Badan Standar Nasional Indonesia. Jakarta.
- Barokah, Y., A. Ali, dan E. Erwan. 2017. *Nutrisi Silase Pelelah Kelapa Sawit yang Ditambah Biomassa Indigofera (Indigofera zollingeriana)*. Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan. 20(2): 59-68.
- Budiman, R.M., 2014. *Analisis Kandungan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) dan Lemak Kasar Pada Rumput Taiwan (Pennisetum Purpureum) dan Kulit Buah Pisang Kepok yang di Fermentasi dengan Trichoderma sp. Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Parepare.
- Cherney, D. J. R. 2000. *Characterization of Forage by Chemical Analysis*. Dalam Given, D. I., I.
- Dhalika, T., A. Budiman dan A. R. Tarmidi. 2021. *Pengaruh Penambahan Molases Pada Proses Ensilase Terhadap Kualitas Silase Jerami Ubi Jalar (Ipomoea batatas)*. Jurnal Ilmu Ternak. 21(1):33-39
- Dirjen Perkebunan. 2021. *Produksi Tebu Menurut Provinsi di Indonesia Tahun 2017-2021*. Kementan RI. [www.pertanian.go.id](http://www.pertanian.go.id). Diakses pada tanggal 23 Mei 2022. Jam 23.00 Wib.
- Diwi, N., Y. Polii., M. R. Waani dan A. F. Pendong. 2020. *Kecernaan Protein Kasar dan Lemak Kasar Pada Sapi*

- Perah Peranakan Fh (Friesian Holstein) yang Diberi Pakan Lengkap Berbasis Tebon Jagung. *Zootec.* 40(2): 482-492.
- Eko, D., M. Junus, dan M. Nasich. 2012. Pengaruh Penambahan Urea terhadap Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Padatan Lumpur Organik Unit Gas Bio. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang.
- Foss Analytical. 2003a. Kjelttec Sistem Distillation Unit. User Manual. 1000. 9164/Rev 1. Foss Analytical A. B. Sweden.
- Foss Analytical. 2003b. Soxtec 2045 Extraction Unit. User Manual. 1000. 1992/Rev 2. Foss Analytical A. B. Sweden.
- Foss Analytical. 2006. Fibertec M. 6 1020/ 1021. User Manual. 1000. 1537/Rev 3. Foss Analytical A. B. Sweden.
- Freitas, S. G., H. O. Patiño., P. R. F. Mühlbach, dan F. H. D. Gonzáles. 2003. Effects of Multinutrient Blocks Supplementation of Calves on Digestibility, Intake and Ruminant Parameters. *Revista Brasileira Zootecnia.* 32(6): 1508-1515.
- 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. *Jurnal Ilmu Ternak Veteriner.* 15(4): 261-268.
- Hanafi, N. D. 2004. Perlakuan Silasi dan Amoniasi Daun Kelapa Sawit Sebagai Bahan Baku Pakan Ternak. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Harmayani, R., N. A. Fajri, dan N. M. A. Kartika. 2021. Komposisi Kimia Limbah Ampas Tebu sebagai Pakan Ruminansia. *Jurnal Agribisnis dan Peternakan.* 1(2): 35-40.
- Hassen, A., N. F. G. Rethman., W. A. V. Niekerk, dan T. J. Tjelele. 2007. Influence of Season/Year and Species on Chemical Composition and In Vitro Digestibility of Five Indigofera sp. Accessions. *Jurnal Animal Feed Science and Technology.* 136(3): 312-322.
- Hernaman, I., B. Ayuningsih, D. Ramdani, dan R. Z. Al Islami. 2017. Pengaruh Perendaman dengan Filtrat Abu Jerami Padi (FAJP) terhadap Lignin dan Serat Kasar Tongkol Jagung. *Jurnal Agripet.* 17(2), 139-143.
- Hidayati, A. S., D. S. Nur., S. Kurniawan., N. W. Restu., dan B. Ismuyanto. 2016. Potensi Ampas Tebu sebagai Alternatif Bahan Baku Pembuatan Karbon Aktif. *Journal of Health and Environmental Sciences.* 3(4): 312-217.
- Indraningsih., R. Widiastuti, dan Y. Sani. 2006. Limbah Pertanian dan Perkebunan sebagai Pakan Ternak: Kendala dan Prospeknya. Prosiding. Loka-karya Nasional Ketersediaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam Pengendalian Penyakit Strategis Pada Ternak Ruminansia Besar. Balai Penelitian Veteriner. Bogor.
- Kamal, M. 1998. Nutrisi Ternak I. Rangkuman. Laboratorium Makanan Ternak. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Khuluq, A. D. 2012. Potensi Pemanfaatan Limbah Tebu sebagai Pakan Fermentasi Probiotik. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industri.* 4(1): 37-45.
- Kusumaningrum, M., C. I. Sutrisno, dan B. W. H. E. Prasetyono. 2012. Kualitas Kimia Ransum Sapi Potong Berbasis Limbah Pertanian dan Hasil Samping Pertanian yang Difermentasi dengan *Aspergillus niger*. *Animal Agriculture Journal.* 1(2): 109-119.
- Kusmiati., R. T. Swasono., J. Eddy, dan I. Ria. 2007. Produksi Glukan dari Dua Galur *Agrobacterium sp.* Pada Media Mengandung Kombinasi Molases dan Urasil. *Biodiversitas.* 8(1): 123-129.
- Larangahan, A., B. Bagau., M. R. Imbar dan H. Liwe. 2017. Pengaruh Penambahan Molases terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Silase Kulit Pisang Sepatu (*Mussa paradisiaca formatypica*). *Jurnal Zootek.* 37(1): 156-166.
- Legowo, A. M., dan Nurwantoro. 2004. Diktat Kuliah Analisis Pangan. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Leme, P. R., S. L. Silva., A. S. C. Pereira., S. M. Putrino., D. P. D. Lanna, dan J. C. M. N. Filho. 2003. Levels of Sugarcane Bagasse in Diets with High Concentrate for Nellore Steers in Feedlot. *Revista Brasileira Zootecnia.* 32(6): 1786-1791.
- Lendrawati., Nahrowi dan M. Ridla. 2012. Kualitas Fermentasi Silase Ransum Komplit Berbasis Hasil Samping Jagung, Sawit dan Ubi Kayu. *Jurnal Peternakan Indonesia.* 14(1): 297-302.
- Libra, B. O., T. H. Wahyuni dan E. Mirwandhono. 2014. Uji Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Pakan Komplit Hasil Samping Ubi Kayu Klon Pada Domba Jantan Lokal Lepas Sapih. *Jurnal Peternakan Integratif.* 3(1): 11-21.
- McDonald, P., R. A. Edwards., J. F. D. Greenhalgh, dan C. A. Morgan. 2002. *Animal Nutrition.* 6th Edition. Pearson Prentice Hall. England.
- McDonald, P., A. R. Henderson, dan S. J. E. Heron. 1991. *The Biochemistry of Silage.* 2nd Edition. Chalcombe

- Publications, Marlow, Bucks. England.
- Moran, J. 2005. Tropical Dairy Farming: Feeding Managemet for Smallholder Dairy Farmers in the Humid Tropics. Landlinks Press. Australia.
- Mucra, D. A. dan A. E. Harahap. 2017. Pengetahuan Bahan Pakan dan Formulasi Ransum. Aswaja Pressindo. Yogyakarta.
- Murni, R., S. Akmal, dan B. L. Ginting. 2008. Buku ajar teknologi pemanfaatan limbah untuk pakan. Universitas Jambi, Jambi.
- NRC. 2001. National Research Council Nutrient Reqrutment of Dairy Cattle. 8th Edition. National Academic of Science. Washington D. C.
- Ondho, Y. S. 2020. Manfaat Indigofera sp dibidang Reproduksi Ternak. Universitas Dipenogoro Press. Semarang.
- Pamungkas, D., Mariyono, R. Antari, dan T. A. Sulisty. 2013. Imbangan Pakan Serat dengan Penguat yang Berbeda Dalam Ransum Terhadap Tampilan Sapi Peranakan Ongole Jantan. Prosiding. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Venteriner. Hal: 107-115.
- Pereira, R. A. N., W. M. Ferreira, dan S. K. Garcia. 2008. Digestibility of Sugarcane Bagasse After a NaOH Treatment in Growing Rabbit Diets. *Ciência a Agrotecnologia*. 32(2): 573-577.
- Prawitasari, R. H., V. D. Y. B. Ismadi dan I. Estiningdriati. 2012. Kecernaan Protein Kasar dan Serat Kasar Serta Laju Digesta Pada Ayam Arab yang Diberi Ransum dengan Berbagai Level *Azolla microphylla*. *Animal Agriculture Journal*. 1(1): 471-483.
- Prayitno, A. H., D. Pantaya, dan B. Prasetyo. 2020. Buku Panduan Teknologi Silase. Politeknik Negeri Jember. Jember.
- Pujioktari, P. 2013. Pengaruh Level *Trichoderma harzianum* dalam Fermentasi Terhadap Kandungan Bahan Kering, Abu, dan Serat Kasar Sekam Padi. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Jambi.
- Rafles., A. E. Harahap., dan D. Febrina. 2016. Nilai Nutrisi Ampas Tebu (Bagasse) yang Difermentasi Menggunakan Starbio pada Level yang Berbeda. *Jurnal Peternakan*. 13(2): 59-65.
- Samadi, S. Wajizah, dan Sabda. 2015. Peningkatan Kualitas Ampas Tebu Sebagai Pakan Ternak Melalui Fermentasi dengan Penambahan Level Tepung Sagu yang Berbeda. *Jurnal Agripet*. 15(2): 104-111.
- Sandi, S., E. B. Laconi., A. Sudarman., K. G. Wiryawan, dan D. Mangundjaja. 2010. Kualitas Nutrisi Silase Berbahan Baku Singkong yang Diberi Enzim Cairan Rumen Sapi dan *Leuconostoc mesenteroides*. *Media Peternakan*. 33(1): 25-30.
- Setiati, R., D. Wahyuningrum., S. Siregar, dan T. Marhaendrajana. 2016. Optimasi Pemisahan Lignin Ampas Tebu dengan Menggunakan Natrium Hidroksida. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian (Sains & Teknologi)*. 4 (2): 257-264.
- Simanjuntak, P. R. C. J. 2022. Kualitas Nutrisi Silase Daun Sawit dengan Level Molases yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Steel, C. J, dan J. H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistik. PT. Gramedia. Jakarta.
- Stewart, W. M. 2011. Plant Nutrition Today. From Scientific Staff of the International Plant Nutrition Institute (IPNI), Norcross, Georgia.
- Sunita, A., 2009. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. PT Granmedia Pustaka. Jakarta.
- Suparjo. 2010. Analisis Bahan Pakan Secara Kimiawi. Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi.
- Superianto, S., Harahap, A. E., Ali, A. 2018. Nilai Nutrisi Silase Limbah Sayur Kol dengan Penambahan Dedak Padi dan Lama Fermentasi yang Berbeda. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*. 13(2) : 172- 181
- Suprijatna, E., U. Atmomarsono, dan R. Kartasudjana. 2005. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Supriyati., T. Pasaribu., H. Hamid, dan A. Sinurat. 1998. Fermentasi Bungkil Inti Sawit Secara Substrat Padat dengan Menggunakan *Aspergillus Niger*. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 3(3): 165-170.
- Sutardi, T. 2009. Landasan Ilmu Nutrisi Jilid 1. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sutowo, I., T. Adelina dan D. Febrina. 2016. Kualitas Nutrisi Silase Limbah Pisang (Batang dan Bonggol) dan Level Molases yang Berbeda Sebagai Pakan Alternatif Ternak Ruminansia. *Jurnal Peternakan*. 13(2): 41-47.
- Tillman, A. D., H. Hartadi., S. Reksohadiprojo., S. Prawirokusumo, dan S. Lebdosoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tillman, A. D., H. Hartadi., S. Reksohadiprojo., S. Prawirokusumo, dan S. Lebdosukoco. 1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Torres, L. B., M. A. Ferreira., A. S. C. Vêras., A. A. S. Melo dan D. K. B. Andrade. 2003. Sugar Cane Bagasse and Urea as Replacement of Soybean Meal in the Growing Dairy Cattle Diets. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 32(3):

760-767.

- Utomo, R. dan M. Soedjono. 1999. Bahan Pakan dan Formulasi Ransum. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Winarno. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia. Jakarta.
- Yudith, T. A., 2010. Pemanfaatan Pelelah Sawit dan Hasil Ikutan Industri Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan Sapi Peranakan Simental Fase Pertumbuhan. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Yuliani, F. dan F. Nugraheni. 2009. Pembuatan Pupuk Organik (Kompos) dari Arang Ampas Tebu dan Limbah Ternak. Jurnal Sains dan Teknologi. 3(1): 1-11.
- Yuliani, M. 1987. Teknik Membuat dan Memanfaatkan Unit Bio-Gas. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Zakaria, Y., C. I. Novita, dan Samadi. 2013. Efektivitas Fermentasi dengan Sumber Substrat yang Berbeda Terhadap Kualitas Jerami Padi. Agripet. 13(1): 23-24.