

**PENGARUH PERBEDAAN VARIETAS DAN STARTER PADA SILASE  
TEBON JAGUNG TERHADAP KADAR ABU, KADAR LEMAK KASAR,  
DAN KADAR BAHAN EKSTRAK TANPA NITROGEN**

(Skripsi)

oleh

Neily Zulfa Umala



**JURUSAN PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2019**

## **ABSTRAK**

### **PENGARUH PERBEDAAN VARIETAS DAN STARTER PADA SILASE TEBON JAGUNG TERHADAP KADAR ABU, KADAR LEMAK KASAR, DAN KADAR BAHAN EKSTRAK TANPA NITROGEN**

oleh

Neily Zulfa Umala

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar abu, lemak kasar, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen pada silase tebon jagung dengan dua Varietas (BISI-18 dan NK-212) yang diberikan dua jenis starter (molases dan dedak). Penelitian ini dilaksanakan pada Mei—Agustus 2019 di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 3 kali ulangan. Faktor yang diteliti adalah (1) varietas tebon jagung, yang terdiri dari dua varietas (BISI-18 dan NK-212) dan (2) starter, yang terdiri dari dua jenis starter (molases dan dedak). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada interaksi ( $P>0,05$ ) antara penggunaan varietas tebon jagung dan starter terhadap kadar abu, kadar lemak kasar, dan kadar BETN. Penggunaan varietas tebon jagung yang berbeda memberikan pengaruh nyata ( $P<0,05$ ) terhadap kadar abu silase, namun tidak memberikan pengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kadar lemak kasar dan kadar BETN silase. Penggunaan jenis starter yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kadar abu, kadar lemak kasar dan kadar BETN silase.

**Kata kunci :** Nutrisi Silase, Silase Tebon Jagung, Starter, Varietas

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF VARIETY AND STARTER DIFFERENCES IN SILAGE CORN FORAGE ON ASH, ETHER EXTRACT, AND NITROGEN FREE EXTRACT**

by

**Neily Zulfa Umala**

*This study aims to determine the ash, ether extract, and nitrogen free extract in forage corn silage with two varieties (BISI-18 and NK-212) given two types of starter (molasses and bran). This research was conducted in May–August 2019 at the Laboratory of Animal Nutrition and Feed, Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung. The factors studied were (1) corn stover varieties which consisted of two varieties (BISI-18 and NK-212) and (2) starter which consisted of two types of starter (molasses and bran). The results of this study indicate that there was no interaction ( $P > 0,05$ ) between the use of varieties of corn forage and starter sugar cane on ash, extract ether, and nitrogen free extractilage. The use of different corn forage varieties has a significant effect ( $P < 0,05$ ) on silage ash, but it has no significant effect ( $P > 0,05$ ) on ether extract and nitrogen free extract of silage. The use of different types of starter has no significant effect ( $P > 0.05$ ) on ash, ether extract and nitrogen free extract of silage.*

**Keywords:** *Corn Forage Silage, Varieties, Starter, Silage Nutrition*

**PENGARUH PERBEDAAN VARIETAS DAN STARTER PADA SILASE  
TEBON JAGUNG TERHADAP KADAR ABU, KADAR LEMAK KASAR,  
DAN KADAR BAHAN EKSTRAK TANPA NITROGEN**

Oleh

Neily Zulfa Umala

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA PETERNAKAN**

**pada**

**Jurusan Peternakan  
Fakultas Petanian Universitas Lampung**



**UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2019**

Judul Skripsi

: **PENGARUH PERBEDAAN VARIETAS DAN  
STARTER PADA SILASE TEBON JAGUNG  
TERHADAP KADAR ABU, KADAR LEMAK  
KASAR, DAN KADAR BAHAN EKSTRAK  
TANPA NITROGEN**

Nama Mahasiswa

: **Neily Zulfa Umala**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1514141041

Jurusan/PS

: Peternakan

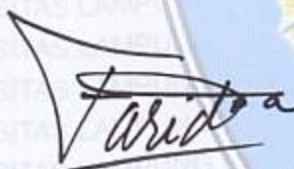
Fakultas

: Pertanian

**MENYETUJUI,**  
Komisi Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota



**Dr. Ir. Farida Fathul, M.Sc.**

NIP. 19590330 198303 2 001

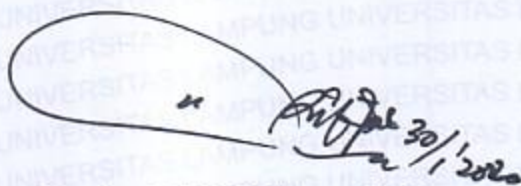


**Aqunq Kusuma W., S.Pt., M.P.**

NIP. 19840305 201404 1 001

**MENGETAHUI,**

Ketua Jurusan Peternakan  
Fakultas Pertanian



**Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.**

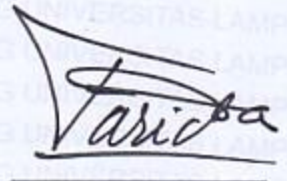
NIP. 19670603 199303 1 002

## MENGESAHKAN

### 1. Tim Penguji

Ketua

: **Dr. Ir. Farida Fathul, M. Sc.**



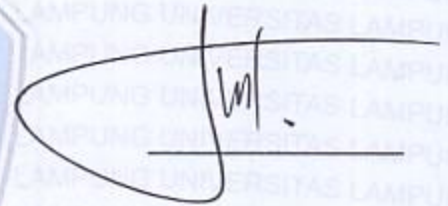
Skretaris

: **Agung Kusuma W., SPT., M.P.**



Penguji

Bukan Pembimbing : **Liman, S.Pt., M.Si.**

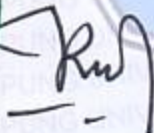


### 2. Dekan Fakultas Pertanian



**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**

NIP. 19611020 198603 1 002



Tanggal lulus Ujian Skripsi : **13 Desember 2019**

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Desa Rejo Binangun Kecamatan Raman Utara Kabupaten Lampung Timur pada 29 Juli 1997. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara, anak dari Bapak Hartono dan Ibu Aminah. Penulis mempunyai dua adik perempuan yang bernama Talitha Zulfiah Azzahra dan Niken Keyla Naya.

Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-Kanak PKK pada 2003; Sekolah Dasar Negeri 3 Rejo Binangun pada 2009; Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 1 Raman Utara pada 2012; dan Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 1 Raman Utara pada 2015. Pada 2015 Penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Penulis pernah mengikuti ekstra kulikuler drum band di SMPN 1 Raman Utara pada 2010—2012 dan Karya Ilmiah Remaja (KIR) di SMANSA 1 Raman Utara pada 2012—2015. Penulis juga sebagai pengurus Organisasi Siswa Intra Sekolah di SMAN 1 Raman Utara pada 2013—2015; dan anggota Himpunan Mahasiswa Peternakan periode 2015—2016. Selama masa studi Penulis pernah melaksanakan Praktik Umum di Sentra Peternakan Rakyat, Desa Wawasan, Kecamatan Tanjung Sari, Kabupaten Lampung Selatan pada Juli—Agustus 2018. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Desa Sumber Rejeki, Kabupaten Way Kanan pada Januari—Februari 2019.

## Alhamdulillah rabbil'alaamiin.....

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepadaku sehingga aku diberikan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini. Tidak lupa sholawat beserta salam ku sanjungkan kepada suri tauladanku Nabi Muhammad SAW yang selama ini menjadi panutan hidup dan pemberi syafaat di hari akhir

Ibunda dan ayahanda tercinta, terimakasih atas segala doa, dukungan dan pengorbanan kalian kepadaku

Inilah yang mampu kubuktikan kepada kalian bahwa aku tak pernah lupa akan keringat dan air mata yang telah jatuh dalam memperjuangkanku,  
Sesungguhnya apa yang ku dapatkan hari ini belum mampu membayar semua kebaikan, keringat dan juga air mata kalian selama ini

Aku tak akan pernah lupa nasihat dan dukungan kalian selama ini, selamanya aku tak akan pernah lupa segala pengorbanan kalian

Ku persembahkan hasil karya tulis yang sederhana ini kepada:  
Ibunda (Aminah), Ayahanda (Hartono), Suamiku (Ahmad Sidik), adikku (Talitha Zulfiah Azzahra dan Niken Keyla Naya), kakek, nenek, saudara-saudariku, guru, dosen, serta teman-teman seperjuangan, serta Almamaterku tercinta Universitas Lampung.

Terimakasih atas waktu, motivasi, dan pengorbanan kalian yang telah membantuku dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga Allah membalas kebaikan kalian semua.

Aamiin...



*“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan,  
Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”*

*(QS. Al Insyirah : 5 dan 6)*

*“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai  
kesanggupannya”*

*(QS. Al Baqarah : 286)*

*“Waktu bagaikan pedang, jika engkau tidak  
memanfaatkannya dengan baik, maka ia akan  
memanfaatkanmu”*

*(HR. Muslim)*

*“Barang siapa yang bersungguh-sungguh, maka ia akan  
mendapatkannya”*

*(HR. Bukhari Muslim)*

*“Barang siapa keluar untuk mencari ilmu, maka dia berada  
di jalan Allah”*

*(HR. Ahmad)*

*“Jangan mudah menyerah apalagi berputus asa, karena bisa  
jadi sejengkal lagi kesuksesanmu akan kamu raih”*

*(Neily Zulfa Umala)*

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tata letak penelitian .....	22
2. Tanaman jagung umur 60 hari .....	59
3. Pelayuan tebon jagung .....	59
4. Pemotongan tebon jagung menggunakan <i>copper</i> .....	60
5. Molases .....	60
6. Dedak padi .....	61
7. Pencampuran tebon jagung dengan starter .....	61
8. Penjemuran silase tebon jagung yang akan dijadikan sampel analisis .....	62
9. Sampel silase tebon jagung yang digunakan untuk analisis proksimat.....	62
10. Analisis kadar abu silase tebon jagung .....	63
11. Hasil pengabuan silase tebon jagung .....	63
12. Proses pengovenan residu silase tebon jagung .....	64
13. Kertas saring berisi residu silase tebon jagung setelah pengovenan .....	64

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji dan rahmat, penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat nikmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Perbedaan Varietas dan Starter pada Silase Tebon Jagung terhadap Kadar Abu, Kadar Lemak Kasar, dan Kadar Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.—selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung—atas izin yang telah diberikan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.—selaku Ketua Jurusan Peternakan, Universitas Lampung—atas izin dan arahan yang telah diberikan kepada penulis;
3. Bapak Dr. Kusuma Adhianto, S.Pt., M.P.—selaku Sekretaris Jurusan Peternakan--yang telah memberikan dukungan kepada penulis;
4. Ibu Dr. Ir. Farida Fathul, M. Sc.—selaku Dosen Pembimbing Utama—atas ide penelitian, arahan, bimbingan, dan nasihat yang telah diberikan selama penelitian dan penyelesaian skripsi ini;

5. Bapak Agung Kusuma Wijaya, S.Pt., M.P.—selaku Dosen Pembimbing Anggota—yang senantiasa memberikan waktu, dukungan, motivasi, dan pemahaman;
6. Bapak Liman, S.Pt., M.Si.—selaku Dosen Penguji—yang senantiasa memberikan waktu, dukungan, dan pemahaman;
7. Ibu Ir. Khaira Nova, M.P.—selaku Dosen Pembimbing Akademik—yang senantiasa memberikan waktu, dukungan, dan bimbingan;
8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan—yang telah memberikan pembelajaran dan pemahaman yang berharga;
9. Ibu, Bapak, Mas Sidik, dan Adik-adikku (Talitha dan Niken), serta keluarga tercinta—atas doa, motivasi, perhatian, pengorbanan, dan kasih sayang yang tulus ikhlas serta senantiasa berjuang untuk keberhasilan penulis;
10. Teman-teman kelompok penelitian (Susan Dian Mirsani, Bagas Juliansyah, dan Irham Fadli)—atas segala bantuan, dukungan, dan kerjasamanya;
11. Sahabat-sahabat, Susan, Asti, Reni, Dinda, Bagas S, Bagas Juliansyah, Irham Fadli, Yosep, dan Alvin—atas dukungan, semangat, motivasi, dan hiburan yang telah diberikan;
12. Temanku Nurul Barruni—atas segala bantuan, dukungan, semangat, dan hiburan yang telah diberikan;
13. Keluarga kosan Sabianova (Delia, Tari dan Etis)—atas semangat, motivasi, nasihat dan dukungannya;
14. Keluarga besar peternakan angkatan 2015—atas segala bantuan dan kebersamaannya selama ini;

15. Seluruh pihak yang telah terlibat selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis sadar masih terdapat kekurangan dalam skripsi ini dan penulis

berharap skripsi ini dapat bermanfaat.

Semoga semua bantuan dan jasa yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dari Allah SWT, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Aamiin.

Bandar Lampung, Desember 2019

**Neily Zulfa Umala**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan Penelitian .....	3
C. Manfaat Penelitian .....	3
D. Kerangka Penelitian .....	3
E. Hipotesis Penelitian .....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
A. Tanaman Jagung .....	7
B. Varietas Tanaman Jagung .....	8
C. Silase .....	9
D. Penggunaan Molases dan Dedak Padi .....	14
E. Kadar Abu .....	15
F. Kadar Lemak Kasar .....	16
G. Kadar Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN).....	18

<b>III. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>20</b>
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
B. Bahan dan Alat Penelitian.....	20
B.1 Bahan penelitian.....	20
B.2 Alat penelitian .....	21
C. Metode Penelitian .....	21
D. Prosedur Penelitian .....	22
D.1 Pembuatan silase .....	22
D.2 Persiapan sampel analisis.....	23
D.3 Analisis proksimat.....	24
D.3.1 Analisis kadar abu .....	24
D.3.2 Analisis kadar lemak kasar.....	25
D.3.3 Analisis kadar BETN .....	26
E. Analisis Data .....	26
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>28</b>
A. Pengaruh Perlakuan Perbedaan Varietas dan Starter terhadap Kadar Abu Silase Tebon Jagung.....	28
B. Pengaruh Perlakuan Perbedaan Varietas dan Starter terhadap Kadar Lemak Silase Tebon Jagung.....	29
C. Pengaruh Perlakuan Perbedaan Varietas dan Starter terhadap Kadar Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen Silase Tebon Jagung .....	32
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>35</b>
A. Simpulan .....	35
B. Saran .....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>36</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>42</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Varietas jagung hibrida .....	9
2. Kandungan zat nutrisi masing-masing bahan (berdasarkan bahan kering) .....	22
3. Rata-rata kadar abu silase tebon jagung.....	28
4. Rata-rata kadar lemak kasar silase tebon jagung .....	30
5. Rata-rata kadar BETN silase tebon jagung .....	33
6. Persentase BK varietas tebon jagung .....	43
7. Kadar air dan berat bahan kering varietas tebon jagung .....	43
8. Persentase starter berdasarkan bahan kering .....	43
9. Hasil kadar abu silase.....	47
10. Hasil analisis ragam kadar abu silase tebon jagung.....	47
11. Kadar abu silase berdasarkan varietas tebon jagung.....	48
12. Hasil analisis ragam kadar abu silase berdasarkan varietas tebon jagung .....	48
13. Hasil uji lanjut Duncan rata-rata kadar abu silase berdasarkan varietas tebon jagung .....	49
14. Kadar abu silase berdasarkan starter .....	49
15. Hasil analisis ragam kadar abu silase berdasarkan starter .....	49



16. Hasil uji lanjut Duncan rata-rata kadar abu silase berdasarkan starter.....	50
17. Hasil kadar lemak kasar silase .....	51
18. Hasil analisis ragam kadar lemak kasar silase .....	51
19. Kadar lemak kasar silase berdasarkan varietas tebon jagung .....	52
20. Hasil analisis ragam kadar lemak kasar silase berdasarkan varietas tebon jagung .....	52
21. Hasil uji lanjut Duncan rata-rata kadar lemak kasar silase berdasarkan varietas tebon jagung .....	53
22. Kadar lemak kasar silase berdasarkan starter .....	53
23. Hasil analisis ragam kadar lemak kasar silase berdasarkan starter.....	53
24. Hasil uji lanjut Duncan rata-rata kadar lemak kasar silase berdasarkan starter .....	54
25. Hasil kadar BETN silase .....	55
26. Hasil analisis ragam kadar BETN silase tebon jagung .....	55
27. Kadar BETN silase berdasarkan varietas tebon jagung .....	56
28. Hasil analisis ragam kadar BETN silase berdasarkan varietas tebon jagung .....	56
29. Hasil uji lanjut Duncan rata-rata kadar BETN silase berdasarkan varietas tebon jagung .....	57
30. Kadar BETN silase berdasarkan starter .....	57
31. Hasil analisis ragam kadar BETN silase berdasarkan starter .....	57
32. Hasil uji lanjut Duncan rata-rata kadar BETN silase berdasarkan starter .....	58

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tata letak penelitian .....	22
2. Tanaman jagung umur 60 hari .....	59
3. Pelayuan tebon jagung .....	59
4. Pemotongan tebon jagung menggunakan <i>chopper</i> .....	60
5. Molases .....	60
6. Dedak padi .....	61
7. Pencampuran tebon jagung dengan starter .....	61
8. Penjemuran silase tebon jagung yang akan dijadikan sampel analisis .....	62
9. Sampel silase tebon jagung yang digunakan untuk analisis proksimat.....	62
10. Analisis kadar abu silase tebon jagung .....	63
11. Hasil pengabuan silase tebon jagung .....	63
12. Proses pengovenan residu silase tebon jagung .....	64
13. Kertas saring berisi residu silase tebon jagung setelah pengovenan .....	64

## **I. PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pakan merupakan salah satu unsur terpenting dalam pemenuhan kebutuhan yang diperuntukkan untuk hidup pokok, produksi, dan reproduksi ternak. Hijauan merupakan sumber serat yang merupakan pakan utama bagi ternak ruminansia. Kandungan nutrisi yang cukup di dalam hijauan sangat disukai oleh ternak ruminansia. Selain itu juga, sangat dibutuhkan bagi produktivitas ternak ruminansia (Kurnianingtyas, 2012).

Tanaman jagung merupakan salah satu bahan pakan hijauan yang dapat dikonsumsi oleh ternak. Ketersediaan pakan hijauan pada saat musim penghujan sangat melimpah bahkan hingga mengalami pembusukan sebab ketersediaannya yang cukup banyak, sedangkan pada saat musim kemarau ketersediaan hijauan semakin berkurang untuk memenuhi kebutuhan ternak. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan dalam memenuhi kebutuhan hijauan pakan ternak pada saat musim kemarau adalah dengan membuat silase tanaman jagung.

Silase adalah proses pengawetan hijauan pakan segar dalam kondisi anaerob dengan pembentukan atau penambahan asam. Asam yang terbentuk yaitu asam-asam organik antara lain laktat, asetat, dan butirrat sebagai hasil fermentasi

karbohidrat terlarut oleh bakteri sehingga mengakibatkan terjadinya penurunan derajat keasaman (pH). Turunnya nilai pH, maka pertumbuhan mikroorganisme pembusuk akan terhambat (Stefani dkk., 2010). Prinsip dasar pembuatan silase adalah fermentasi hijauan oleh mikroba yang banyak menghasilkan asam laktat. Mikroba yang paling dominan adalah dari golongan bakteri asam laktat homofermentatif yang mampu melakukan fermentasi dari keadaan aerob sampai anaerob. Asam laktat yang dihasilkan selama proses fermentasi akan berperan sebagai zat pengawet sehingga dapat menghindarkan dari bakteri pembusuk seperti *clostridia* dan *enterobakteria*.

Bakteri asam laktat sangat membantu dalam proses pembuatan silase. Bakteri asam laktat tumbuh dengan baik dengan bantuan starter yang mengandung gula. Berbagai macam starter yang dapat digunakan dalam proses pembuatan silase, diantaranya yaitu dedak padi dan molases. Bahan-bahan tersebut mengandung gula-gula sederhana yang dibutuhkan oleh bakteri asam laktat sehingga akan membantu dalam proses peningkatan kualitas silase.

Berdasarkan uraian pada paragraf sebelumnya, maka peneliti ingin mengetahui pengaruh perbedaan varietas dan starter terhadap kualitas silase. Oleh sebab itu, dilakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Perbedaan Varietas dan Starter pada Silase Tebon Jagung terhadap Kadar Abu, Kadar Lemak Kasar, dan Kadar Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen”.

## **B. Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk mengetahui adanya :

1. interaksi antara varietas jagung dan starter yang digunakan dalam pembuatan silase terhadap kadar abu, kadar lemak kasar, dan kadar BETN (Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen);
2. pasangan varietas jagung dan starter yang terbaik terhadap kadar abu, kadar lemak kasar, dan kadar BETN (Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen) pada silase tebon jagung.

## **C. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada peternak mengenai penggunaan varietas dan starter yang baik dalam pembuatan silase tebon jagung. Informasi yang didapat kemudian dapat diaplikasikan untuk mengatasi keterbatasan pakan pada saat musim kemarau.

## **D. Kerangka Pemikiran**

Tebon jagung adalah seluruh tanaman jagung termasuk batang, daun dan buah jagung muda yang umumnya dipanen pada umur tanaman 45—65 hari (Soeharsono dan Sudaryanto, 2006). Rangkuti (1987) menyatakan bahwa kandungan zat makanan hijauan jagung muda pada Berat Kering (BK) 90% adalah Protein Kasar (PK) 11,33%, Serat Kasar (SK) 28,00%, Lemak Kasar (LK) 0,68%, Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) 49,23%, Abu 10,76%, *Neutral Detergent Fiber* (NDF) 64,40%, *Acid Detergent Fiber* (ADF) 32,64% dan *Total*

*Digestible Nutrient* (TDN) 53,00%. Berdasarkan komposisi nutrisinya, hijauan jagung tersebut yang diberikan kepada ternak dipengaruhi oleh masa panennya. Terdapat beberapa varietas jagung yang sudah tersebar di Indonesia, diantaranya adalah varietas BISI-18 dan NK-212. Varietas BISI-18 memiliki umur panen 105 hari dengan potensi hasil panen 12 ton/ha dan memiliki tongkol seragam dengan letak tongkol yang relatif sama antara masing-masing tanaman, NK-212 memiliki umur panen 110 hari dengan potensi hasil panen yang sama yaitu 12 ton/ha serta memiliki batang besar dan kokoh berwarna hijau dengan tinggi tanaman mencapai 235 cm (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, 2009). Tanaman jagung yang dipanen muda, maka kadar air tanaman jagung akan tinggi, tetapi kadar air akan menurun dengan semakin tuanya umur tanaman jagung tersebut, terutama pada biji (Lubis, 1992).

Menurut (Bolsen dkk., 2000), terdapat beberapa kelemahan pakan jenis hijauan, salah satunya yakni mudah rusak. Kadar air yang tinggi pada bahan pakan tersebut menyebabkan berbagai organisme perusak seperti jamur dan bakteri pengurai dapat hidup bebas. Akibatnya, pakan tersebut cepat mengalami pembusukan. Hal ini menyebabkan hijauan tidak dapat disimpan dalam waktu yang lama. Diperlukan teknologi pengolahan khusus untuk mengatasi keterbatasan hijauan.

Teknologi yang dapat dilakukan untuk mengawetkan pakan adalah dengan ensilase. Ensilase adalah proses fermentasi anaerobik dari bahan hijauan pakan dengan hasil berupa silase (Ohmomo dkk., 2002). Fermentasi anaerobik silase memanfaatkan bakteri fermentasi dalam prosesnya. Hasil samping dari proses

fermentasi adalah asam laktat. Asam laktat dapat menurunkan pH dimana bakteri pembusuk tidak dapat hidup. Dengan demikian, proses pembusukan pakan dapat terhenti, sehingga hijauan dapat disimpan dalam waktu yang cukup lama. Menurut Karimuna dkk. (2009) bahwa varietas hijauan menjadi salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kualitas silase. Menurut Umiyasih dan Anggraeny (2005), varietas jerami jagung NK memiliki kandungan kadar abu 8,22%, kadar lemak 0,60%, dan kadar BETN 54,09%. Sedangkan varietas BISI memiliki kandungan kadar abu 11,30%, kadar lemak 0,85%, dan kadar BETN 50,26%. Penambahan starter merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan dari proses ensilase. Penambahan starter berfungsi untuk mempercepat proses fermentasi dan juga sebagai makanan bakteri asam laktat. Selain itu, tujuan penggunaan starter adalah untuk mengurangi kehilangan bahan kering silase (Murni, 2008).

Dibutuhkan karbohidrat terlarut sebagai starter untuk memproduksi asam laktat. Molases dan dedak padi cocok digunakan sebagai akselerator karena kandungan BK yang tinggi dan mudah didapat (Fathul dkk., 2019).

Penggunaan berbagai starter yang berbeda menentukan kecepatan dan kualitas silase. Dedak dan molases mengandung karbohidrat sederhana yang mampu mempercepat proses silase. Dedak mengandung selulosa dan pati, sedangkan molasses mengandung sukrosa. Berdasarkan penelitian Fathul dkk. (2019), kandungan kadar abu molases (11,00%) lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar abu pada dedak (10,45%), kandungan kadar lemak kasar molases (0,30%) lebih rendah dibandingkan dengan kadar lemak kasar dedak padi (14,03%), dan kandungan BETN molases (84,36%) lebih tinggi dibandingkan dedak padi (54,95%). Amrullah dkk. (2015) menyatakan bahwa bahan ekstrak tanpa nitrogen

(BETN) merupakan bagian dari bahan makanan yang mengandung karbohidrat, gula dan pati. Bahan ekstrak tanpa nitrogen ini dibutuhkan dalam proses ensilase sebagai sumber energi bagi bakteri asam laktat dalam melakukan fermentasi.

Berdasarkan penjelasan diatas, diharapkan ada pengaruh interaksi perlakuan antara varietas dan starter terhadap kadar abu, kadar lemak kasar, dan kadar BETN silase tebon jagung, kemudian dari interaksi tersebut juga diharapkan terdapat kandungan abu dan BETN terbaik pada perlakuan varietas NK-212 dengan starter molases dan terdapat kandungan lemak kasar terbaik pada perlakuan NK-212 dengan starter dedak padi. Oleh karena itu, perlu dilakukan percobaan menggunakan dua faktor, yaitu varietas jagung dan starter pada silase tebon jagung.

#### **E. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis dari penelitian ini yaitu :

1. terdapat pengaruh interaksi antara varietas jagung dengan starter yang digunakan terhadap kadar abu, kadar lemak kasar, dan kadar BETN;
2. terdapat perlakuan terbaik pada jagung varietas NK-212 dengan starter molases terhadap kandungan kadar abu dan BETN, sedangkan varietas NK-212 dengan starter dedak padi terhadap kandungan kadar lemak kasar.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tanaman Jagung

Tanaman jagung termasuk dalam keluarga rumput-rumputan dengan spesies *Zea mays* L. Secara umum klasifikasi dan sistematika tanaman jagung (Tjitrosoepomo, 2013) sebagai berikut:

*Regnum: Plantae*

*Divisio: Spermatophyta*

*Classis: Monocotyledone*

*Ordo: Poales*

*Familia: Poaceae/ Gramineae*

*Genus: Zea*

*Spesies: Zea mays* L.

Tebon jagung adalah seluruh tanaman jagung termasuk batang, daun dan buah jagung muda yang umumnya dipanen pada umur tanaman 45–65 hari (Soeharsono dan Sudaryanto, 2006).

Sudirman (2013) menyatakan bahwa kandungan zat makanan hijauan jagung muda pada Berat Kering (BK) 90% adalah protein kasar (PK) 11,33%, serat kasar (SK) 28,00%, lemak kasar (LK) 0,68%, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN)

49,23%, Abu 10,76%, *neutral detergent fiber* (NDF) 64,40%, *acid detergent fiber* (ADF) 32,64% dan *total digestible nutrient* (TDN) 53,00%. Berdasarkan komposisi nutrisinya, hijauan jagung tersebut yang diberikan kepada ternak dipengaruhi oleh masa panennya. Tanaman jagung yang dipanen muda memiliki kadar air tanaman jagung yang tinggi, tetapi kadar air akan menurun dengan semakin tuanya umur tanaman jagung tersebut, terutama pada biji.

## **B. Varietas Tanaman Jagung**

Penggunaan varietas saat ini lebih ditekankan pada pengembangan jagung hibrida karena memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan benih jagung biasa, keunggulan tersebut antara lain, masa panen lebih cepat, lebih tahan serangan hama dan penyakit serta produktifitasnya lebih tinggi. Menurut Hatta (1999), peningkatan produksi jagung melalui intensifikasi khususnya dengan mempertinggi produktivitas hasil merupakan pilihan yang lebih realistis.

Pertumbuhan tanaman jagung yang lebih baik pada varietas hibrida, disebabkan oleh faktor genotip (genetik) dari varietas yang di uji. Kedua varietas hibrida tersebut mampu memanfaatkan kondisi lingkungan (tanah dan iklim) lebih baik bila dibandingkan varietas lokal. Varietas hibrida yang diuji mempunyai sifat-sifat morfologi dan anatomi yang lebih baik dibandingkan varietas lokal, pada bahan bahan kering (Desyanto dkk., 2014).

Hasil penelitian Coulter dan Van Roekel (2009) tentang hubungan antara umur dan hasil panen beberapa varietas jagung menunjukkan bahwa pada umumnya varietas jagung umur sedang cenderung memberikan hasil panen yang lebih tinggi

dibandingkan dengan varietas jagung umur genjah dan umur dalam. Namun tidak semua varietas unggul umur genjah hasilnya juga lebih rendah dari varietas umur sedang dan umur dalam, tetapi beberapa di antara jagung umur genjah hasilnya lebih tinggi.

Varietas jagung mempunyai peran penting dalam meningkatkan produksi jagung. Perannya terlihat dalam potensi hasil per satuan luas. Contoh varietas unggul jagung hibrida dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Varietas jagung hibrida

Varietas	Potensi Hasil (ton/ha)	Umur Panen (hari)	Keunggulan Spesifik
BISI-18	12	105	-Memiliki tongkol seragam dengan letak tongkol yang relatif sama antara masing-masing tanaman; -Tahan dari ancaman penyakit karat daun dan hawar daun yang dipicu oleh jamur; dan memiliki biji yang penuh hingga ujung tongkol.
NK-212	12	110	-Memiliki batang besar dan kokoh berwarna hijau; -Tinggi tanaman mencapai 235 cm; dan peka terhadap penyakit bulai serta tahan terhadap penyakit hawar daun dan karat.

Sumber : Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (2009).

### C. Silase

Silase adalah proses pengawetan hijauan pakan segar dalam kondisi anaerob dengan pembentukan atau penambahan asam. Asam yang terbentuk yaitu asam-asam organik antara lain laktat, asetat, dan butirrat sebagai hasil fermentasi

karbohidrat terlarut oleh bakteri sehingga mengakibatkan terjadinya penurunan derajat keasaman (pH). Penurunan nilai pH inilah yang menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme pembusuk akan terhambat (Stefani dkk., 2010).

Fermentasi akan terhenti disebabkan kehabisan substrat gula untuk proses fermentasi dan dapat terus bertahan selama beberapa tahun sepanjang silase tidak kontak dengan udara (Bolsen dkk., 2000). Proses ensilase berfungsi untuk mengawetkan komponen nutrisi lainnya yang terdapat dalam bahan silase. Semakin cepat pH turun semakin dapat ditekan enzim proteolisis yang bekerja pada protein. Rendahnya pH juga menghentikan pertumbuhan bakteri anaerob seperti *Enterobacteriaceae*, *Bacilli*, *Clostridia*, dan *Listeria* (Sapienza dan Bolsen, 1993).

Prinsip dasar pembuatan silase adalah fermentasi hijauan oleh mikroba yang banyak menghasilkan asam laktat. Mikroba yang paling dominan adalah dari golongan bakteri asam laktat homofermentatif yang mampu melakukan fermentasi dari keadaan aerob sampai anaerob. Asam laktat yang dihasilkan selama proses fermentasi akan berperan sebagai zat pengawet sehingga dapat menghindarkan dari bakteri pembusuk (Ridwan, 2005). Menurut Coblenzt (2003), ada tiga hal penting agar diperoleh kondisi anaerob yaitu 1) Menghilangkan udara dengan cepat, 2) Menghasilkan asam laktat untuk membantu menurunkan pH, 3) Mencegah masuknya oksigen ke dalam silo untuk menghambat pertumbuhan jamur selama penyimpanan.

Pembuatan silase tidak tergantung dengan musim, tujuan utama pembuatan silase adalah untuk mengawetkan dan mengurangi kehilangan zat makanan suatu hijauan untuk dimanfaatkan pada musim kemarau (Schroeder, 2004).

Karakteristik silase yang baik menurut Utomo (1999) yakni:

1. warna silase, silase yang baik umumnya berwarna hijau kekuningan atau kecoklatan, sedangkan warna yang kurang baik adalah coklat tua atau kehitaman;
2. bau, sebaiknya bau silase agak asam atau tidak tajam, bebas dari bau manis, bau ammonia, dan bau H<sub>2</sub>S;
3. tekstur, kelihatan tetap dan masih jelas tidak menggumpal, tidak lembek, dan tidak berlendir;
4. keasaman, kualitas silase yang baik mempunyai pH 4,5 atau lebih rendah dan bebas jamur.

Kualitas silase tergantung dari kecepatan fermentasi membentuk asam laktat, sehingga dalam pembuatan silase terdapat beberapa bahan tambahan yang biasa diistilahkan sebagai *additive silage*. Macam-macam *additive silage* seperti *water soluble carbohydrate*, bakteri asam laktat, garam, enzim, dan asam. Penambahan bakteri asam laktat ataupun kombinasi dari beberapa *additive silage* merupakan perlakuan yang sering dilakukan dalam pembuatan silase. Pemilihan bakteri asam laktat sangat penting dalam proses fermentasi untuk menghasilkan silase yang berkualitas baik. Proses awal dalam fermentasi asam laktat adalah proses aerob, udara yang berasal dari lingkungan atau pun yang berasal dari hijauan menjadikan reaksi aerob terjadi. Hasil reaksi aerob yang terjadi pada fase awal

fermentasi silase menghasilkan asam lemak *volatile*, yang menjadikan pH turun (Stefani dkk., 2010).

Waktu ensilase dapat bervariasi tergantung karakteristik hijauan dan waktu pemberian pakan. Ensilase jagung dilakukan selama 90 – 100 hari selama musim hujan, tetapi lebih singkat pada musim kering. Kadang-kadang hanya 18 hari jika terjadi kekeringan yang panjang dilaporkan oleh Mannetje, (1999). Daun rami yang diensilase dengan penambahan aditif onggok, pollard dan dedak menghasilkan pH silase yang cukup baik setelah 30 hari fermentasi (Despal dan Permana, 2008). Saun dan Heinrichs (2008) menyatakan bahwa silase tanaman jagung berkualitas baik akan menghasilkan pH pada kisaran 3,8 - 4,2.

Menurut Weinberg and Muck (1996), proses ensilase dalam silo/fermentor kedap udara terbagi dalam 4 tahap, yaitu:

1. Tahap I–Fase *aerobic*

Tahap ini pada umumnya hanya memerlukan waktu beberapa jam saja, fase aerobik terjadi karena keberadaan oksigen di sela-sela partikel tanaman. Jumlah oksigen yang ada akan berkurang seiring dengan terjadinya proses respirasi pada material tanaman serta pertumbuhan mikroorganisme aerobik dan fakultatif aerobik, seperti khamir dan enterobakteria. Selanjutnya, enzim pada tanaman seperti *protease* dan *carbohydrase* akan teraktivasi, sehingga kondisi pH pada tumpukan hijauan segar tetap dalam batas normal (pH 6,5—6,0).

2. Tahap II–Fase fermentasi

Tahap ini dimulai ketika kondisi pada tumpukan silase menjadi anaerobik, kondisi tersebut akan berlanjut hingga beberapa minggu, tergantung pada jenis dan

kandungan hijauan yang digunakan serta kondisi proses ensilase. Jika proses fermentasi berlangsung dengan sempurna, BAL akan berkembang dan menjadi dominan, pH pada material silase akan turun hingga 3,8—5,0 karena adanya produksi asam laktat dan asam-asam lainnya.

### 3. Tahap III—Fase stabil

Tahap ini akan berlangsung selama oksigen dari luar tidak masuk ke dalam silo/fermentor. Sebagian besar jumlah mikroorganisme yang berkembang pada fase fermentasi akan berkurang secara perlahan. Beberapa jenis mikroorganisme toleran asam dapat bertahan dalam kondisi stasioner (*inactive*). Pada fase ini, mikroorganisme lainnya seperti *clostridia* dan *bacilli* bertahan dengan menghasilkan spora. Hanya beberapa jenis mikroorganisme penghasil enzim *protease* dan *carbohydrasetoleran* asam serta beberapa mikroorganisme khusus, seperti *Lactobacillus Buchneri* yang dapat tetap aktif pada level rendah.

### 4. Tahap IV—Fase pemanenan (*feed-out/aerobic spoilage*)

Fase ini dimulai segera setelah silo/fermentor dibuka dan silase terekspos udara luar. Hal tersebut tidak terhindarkan, bahkan dapat dimulai terlalu awal jika penutup silase rusak sehingga terjadi kebocoran. Jika fase ini berlangsung terlalu lama, maka silase akan mengalami deteriorasi atau penurunan kualitas silase akibat terjadinya degradasi asam organik yang ada oleh khamir dan bakteri asam asetat. Proses tersebut akan menaikkan pH pada tumpukan silase dan selanjutnya akan berlangsung tahap spoilage ke-2 yang mengakibatkan terjadinya kenaikan suhu, dan peningkatan aktifitas mikroorganisme kontaminan, seperti *bacilli*, *moulds* dan *enterobacteria* (Honig dan Woolford, 1980).

#### **D. Penggunaan Molasses dan Dedak Padi**

Molases adalah hasil samping yang berasal dari pembuatan gula tebu (*Saccharum officinarum L*). Tetes tebu berupa cairan kental dan diperoleh dari tahap pemisahan kristal gula. Molases tidak dapat lagi dibentuk menjadi sukrosa namun masih mengandung gula dengan kadar tinggi 50–60%, asam amino, mineral, air 23%. Komposisi zat makanannya berdasarkan bahan kering mengandung protein 5,4%; Abu 10,4%; BETN 74%; SK 10%, dan LK 0,3% (Hartadi dkk., 1986).

Molases sebagai media fermentasi digunakan sebagai sumber bahan makanan bagi bakteri selama proses fermentasi berlangsung. Bakteri akan menggunakan sumber karbohidrat sebagai sumber makannya. Ketika sumber karbohidrat di dalam medium telah habis terpakai, maka bakteri beralih menggunakan sumber nitrogen. Penambahan karbohidrat seperti tetes dimaksudkan untuk mempercepat terbentuknya asam laktat serta menyediakan sumber energi yang cepat tersedia bagi bakteri (Eko dkk., 2012).

Penambahan molases 4—5% dari berat hijauan segar terbukti dapat membuat fermentasi berjalan dengan baik dan menghasilkan silase yang baik (Woolford, 1984). Penambahan aditif molases atau lumpur kecap ternyata dapat menghasilkan kandungan asam laktat yang tinggi dan derajat keasaman yang rendah (Lukmansyah, 2009). Selain itu, penambahan molases pada pembuatan silase rumput memberikan hasil dengan pH dan amonia rendah serta asam laktat tinggi (Thomas, 1978). Berdasarkan penelitian Jasin (2014) yang menyatakan bahwa kandungan asam laktat silase rumput gajah yang dihasilkan dengan



penambahan molases nyata lebih tinggi dibandingkan kontrol dan pemberian molases sebanyak 5% menghasilkan kandungan asam laktat tertinggi yaitu mencapai 10,65% akan tetapi hasil ini tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dibandingkan dengan penambahan molases 1% dan 3%.

Perlakuan antara level dedak padi 1% dan 5% tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap beberapa parameter kualitas silase yaitu bahan organik, abu, bahan kering, suhu panen, % rusak, jumlah koloni bakteri asam laktat akhir dan asam laktat. Level dedak dalam aplikasi pembuatan silase dapat berpengaruh terhadap kualitas silase dan dapat digunakan sebagai tambahan mulai 1% sampai 5% (Ridwan dkk., 2005). Berdasarkan penelitian Jasin (2014) dikatakan bahwa kandungan asam laktat silase rumput gajah yang dihasilkan dengan penambahan dedak padi nyata lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak mendapat tambahan dedak padi dan pemberian dedak padi sebanyak 5% menghasilkan kandungan asam laktat tertinggi yaitu mencapai 107,92 g/kg BK akan tetapi tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dibandingkan penambahan dedak padi 1% dan 3%.

#### **E. Kadar Abu**

Abu merupakan komponen anorganik yang tersusun dari bermacam mineral seperti Ca, P, Mg dan lainnya (Superianto dkk., 2018). Kadar abu merupakan parameter untuk mengetahui mineral yang terkandung dalam suatu bahan yang mencirikan keberhasilan proses demineralisasi yang dilakukan (Kuncoro dkk., 2015).

Penurunan kandungan abu dalam bahan pakan sangat diharapkan, hal ini 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 (Barokah dkk., 2017).

Kuncoro dkk. (2015) melaporkan bahwa starter tidak dapat memengaruhi kadar abu silase ransum basal (rumput gajah, limbah kulit kakao, kulit singkong, jenjet jagung, bungkil sawit, ampas tahu, onggok, molases, urea, dan mineral) dengan starter EM-4 Peternakan yang dikembang biakan 4%, dengan kadar abu sebesar 8,33% dan starter cairan rumen kambing yang dikembang biakan 4%, dengan kadar abu sebesar 8,60%. Semakin rendah kadar abu yang dihasilkan maka mutu dan tingkat kemurnian akan semakin tinggi (Winarno,1992).

#### **F. Kadar Lemak Kasar**

Kadar lemak dalam analisis proksimat ditentukan dengan mengekstraksikan bahan pakan dalam pelarut organik. Zat lemak terdiri dari karbon, oksigen dan hidrogen. Lemak yang didapatkan dari analisis lemak ini bukan lemak murni akan tetapi campuran dari berbagai zat yang terdiri dari klorofil, xantofil, karoten dan lain-lain (Murtidjo, 1987).

Bakteri membutuhkan lemak untuk tumbuh, bakteri ini tergolong dalam jenis bakteri lipolitik yaitu bakteri yang dapat melakukan pemecahan lemak menjadi asam lemak atau gliserol (Muchtadi, 1989). Contoh jenis bakteri ini yaitu *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Serratia*, dan *Micrococcus* (Fardiaz dkk., 1992).

Dalam proses ensilase, karbohidrat yang berasal dari tanaman dan aditif akan dirombak menjadi asam lemak terbang yaitu asam laktat, asam asetat, asam butirat, asam karbonat serta alkohol dalam jumlah yang kecil (Hidayat, 2014).

Kandungan lemak bahan pakan terdiri dari vitamin, ester gliserol dan asam lemak mudah menguap sehingga kandungan lemak kasar menjadi menurun (Hading, 2014). Penurunan kandungan lemak kasar disebabkan oleh terpecahnya ikatan trigliserida menjadi ikatan yang lebih sederhana antara lain dalam bentuk asam lemak dan alkohol (Pratiwi dkk., 2015).

Nahak dkk. (2019) melaporkan bahwa pemberian berbagai jenis starter yaitu dedak padi, tepung jagung, dan pollard tidak dapat memengaruhi kadar lemak kasar silase sorgum komplit, dengan masing-masing kadar lemak kasar sebesar 1,87%, 2,25%, dan 2,69%. Kandungan lemak kasar silase rumput gajah dengan penambahan berbagai level starter umbi talas mendapatkan hasil terbaik yaitu pada level 5% menghasilkan kadar lemak kasar sebesar 2,92% (Anjali dkk., 2017).

Menurut Preston dan Leng (1987), standar kandungan lemak kasar bahan pakan ternak ruminansia berkisar di bawah 5%. Kandungan lemak kasar yang terlalu tinggi pada bahan pakan ternak ruminansia tidak terlalu bagus karena dapat mengganggu proses fermentasi bahan pakan dalam rumen (Kurniati, 2016).

Beberapa hal yang dapat menyebabkan tingginya kandungan lemak kasar bahan pakan adalah kandungan serat kasar bahan pakan. Serat kasar yang di dalamnya termasuk NDF (*Neutral Detergent Fiber*) dan ADF (*Acid Detergent Fiber*) merupakan zat atau bahan yang membentuk dinding sel tanaman, yang termasuk

golongan ini adalah kutin, lignin, selulosa, hemiselulosa dan pentosan–pentosan (Kanisius dkk., 1983). Said (1996) menyatakan bahwa hemiselulosa dapat difermentasi oleh beberapa mikroorganisme yang mampu menggunakan gula pentosa sebagai substratnya. Adanya aktifitas mikroorganisme, karbohidrat kompleks yang terdiri dari selulosa dan hemiselulosa akan dipecah menjadi asam lemak atsiri (asetat, propionate dan butirat) (Rajhan dan Pathak, 1979). Asam lemak atsiri merupakan sumber energi bagi ternak ruminansia dan mampu menyediakan energi 55–60% dari kebutuhannya (Rajhan, 1977).

#### **G. Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN)**

BETN merupakan karbohidrat yang dapat larut meliputi monosakarida, disakarida dan polisakarida yang mudah larut dalam larutan asam dan basa serta memiliki daya cerna yang tinggi (Anggorodi, 2005). Bahan ekstrak tanpa nitrogen dibutuhkan dalam proses ensilase sebagai sumber energi bagi bakteri asam laktat dalam melakukan fermentasi (Amrullah dkk., 2015). BETN lebih mudah dicerna oleh mikroorganisme. Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) merupakan bagian dari bahan makanan yang mengandung karbohidrat, gula dan pati (Nahak dkk., 2019). Bakteri asam laktat mempunyai kemampuan untuk memfermentasikan gula menjadi asam laktat (Santi dkk., 2011). Asam laktat yang menyebabkan perombakan kandungan nutrisi di silase (Risma, 2015).

Penurunan kandungan serat kasar dari suatu bahan makanan akan menaikkan kandungan BETN pada silase (Hasni, 2009). Kandungan BETN suatu bahan pakan sangat tergantung pada komponen lainnya, seperti abu, protein kasar, serat kasar dan lemak kasar (Sutardi, 2006).

Nahak dkk. (2019) melaporkan bahwa starter dedak padi, tepung jagung, dan pollard tidak dapat memengaruhi kadar BETN silase sorgum, dengan kadar BETN dedak padi 54,85%, tepung jagung 56,46%, dan pollard 53,95%. Menurut hasil penelitian Anjali dkk. (2017), kandungan BETN silase rumput gajah dengan penambahan berbagai level starter umbi talas mendapatkan hasil terbaik yaitu pada level 5% dan menghasilkan kadar BETN sebesar 36,49%.

Menurut Rahmadi (2003), kadar BETN yang rendah dipandang dari aspek nutrisi kurang menguntungkan, semakin sedikit BETN menunjukkan semakin sedikit komponen bahan organik yang dapat dicerna, mengakibatkan semakin sedikit pula energi yang dihasilkan.

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **A. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada Mei—Agustus 2019. Penanaman jagung dilakukan di lahan dekat perumahan, dengan luas lahan 24x8 m<sup>2</sup>. Penanaman jagung dan pembuatan silase dilakukan di Desa Rejo Binangun, Kecamatan Raman Utara, Kabupaten Lampung Timur dan analisis proksimat dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

#### **B. Bahan dan Alat Penelitian**

##### **B.1 Bahan penelitian**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tebon jagung dengan umur panen 60 hari dengan varietas BISI-18 dan NK-212, starter berupa molases dan dedak padi, air, dan bahan-bahan kimia untuk analisis lemak kasar (kertas saring dan *chloroform*).

## B.2 Alat penelitian

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan digital, timbangan analitik, karung plastik, alat pemotong, tali, terpal, serta alat uji analisis proksimat: oven, *erlenmeyer*, gelas ukur, corong, botol semprot, desikator, tanur, cawan porselen, kondensor, *soxhlet*, timbangan analitik dan kompor listrik.

## C. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial 2x2. Faktor pertama yaitu varietas tebon jagung, yang terdiri dari BISI-18 (V1) dan NK-212 (V2), faktor kedua yaitu starter pembuatan silase, yang terdiri dari molases (M1) dan dedak padi (M2).

Penelitian ini menggunakan 4 kombinasi perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga terdapat 12 unit percobaan. Kombinasi yang diberikan sebagai berikut:

V1M1 : Tebon jagung varietas BISI-18 dengan penambahan molases 16,87%  
dari berat kering tebon jagung

V1M2 : Tebon jagung varietas BISI-18 dengan penambahan dedak padi 20,75%  
dari berat kering tebon jagung

V2M1 : Tebon jagung varietas NK-212 dengan penambahan molases 18,69%  
dari berat kering tebon jagung

V2M2 : Tebon jagung varietas NK-212 dengan penambahan dedak padi 22,99%  
dari berat kering tebon jagung

Kandungan zat nutrisi dari bahan perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan zat nutrisi masing-masing bahan (berdasarkan bahan kering)

Kandungan Bahan	Air (%) <sup>*</sup>	Protein Kasar (%)	Serat Kasar (%)	Abu (%)	Lemak Kasar (%)	BETN (%)
Hijauan jagung BISI-18	78,41	9,11	29,27	11,10	5,78	38,63
Hijauan jagung NK-212	80,84	10,00	31,03	8,61	6,31	36,44
Molases	27,18	3,27	0,89	11,92	5,38	51,32
Dedak padi	10,42	11,00	10,72	8,03	11,98	47,85

Sumber :Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Universitas Lampung (2019)

Keterangan : \* berdasarkan bahan segar

Tata letak penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

V2M2U3	V2M2U2	V2M1U2	V1M1U1
V1M2U3	V1M2U1	V2M1U1	V1M2U2
V1M1U2	V2M1U3	V2M2U1	V1M1U3

Gambar 1. Tata letak penelitian

#### D. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui tiga tahap, yaitu tahap pertama pembuatan silase tebon jagung, persiapan sampel analisis dan tahap terakhir analisis proksimat kadar abu, kadar lemak kasar dan kadar BETN.

##### D.1 Pembuatan silase

Tahapan pembuatan silase adalah sebagai berikut:

1. menimbang plastik khusus untuk penyimpanan silase;



2. menimbang tebon jagung sebanyak 60 Kg per masing-masing varietas ;
3. melayukan tebon jagung selama 12 jam dan menimbang bobotnya;
4. memotong tebon jagung menjadi lebih kecil dengan panjang lebih kurang 5 cm;
5. menimbang tebon jagung yang sudah dicacah sebanyak 7 Kg untuk per unit percobaan;
6. menimbang starter (dedak dan molases) masing-masing sebanyak 5% dari berat layu tebon jagung setiap per unit percobaan (0,35 Kg);
7. mencampur tebon jagung dengan starter sesuai perlakuan;
8. memasukkan campuran tebon jagung dan starter kedalam kantung plastik;
9. memadatkan campuran bahan silase hingga tidak ada lagi udara di dalam plastik;
10. menutup rapat kantung plastik dan menyimpannya selama 30 hari.

## **D.2 Persiapan sampel analisis**

Tahapan persiapan sampel analisis adalah sebagai berikut:

1. menimbang seluruh sampel yang telah di fermentasi selama 30 hari;
2. menimbang sampel sebanyak 1 Kg per unit percobaan;
3. menjemur sampel tersebut di bawah sinar matahari hingga kering;
4. menimbang sampel yang telah dijemur ;
5. menggiling sampel hingga lolos saringan yang memiliki lubang berdiameter 1 mm;
6. mengaduk hingga homogen dan memasukkan kedalam plastik yang telah diberi label;
7. hasil sampel dianalisis proksimat di laboratorium.

Analisis yang dilakukan yakni perhitungan kadar abu, kadar lemak kasar dan

BETN:

### **D.3 Analisis proksimat**

#### **D.3.1 Analisis kadar abu (Fathul, 2019)**

Tahapan analisis kadar abu adalah sebagai berikut:

1. memanaskan cawan porselen di dalam oven dengan suhu  $135^{\circ}\text{C}$  selama 15 menit;
2. mendinginkan cawan tersebut di dalam desikator selama 15 menit;
3. menimbang cawan porselen (A);
4. memasukkan  $\pm 1$  gram sampel analisis kedalam cawan porselen tersebut, kemudian menimbang bobotnya (B);
5. memasukkan cawan porselen yang sudah berisi sampel analisis kedalam tanur dengan suhu  $575^{\circ}\text{C}$  selama 2 jam;
6. mematikan tanur. Apabila sampel sudah berubah warna menjadi putih keabu-abuan maka pengabuan sudah sempurna;
7. mendinginkan sekitar 1 jam, kemudian mendinginkan di dalam desikator sampai mencapai suhu kamar biasa;
8. menimbang cawan berisi abu (C);
9. menghitung kadar abu dengan rumus :

$$\text{KAb (\%)} = \frac{(C - A)}{(B - A)} \text{ gram} \times 100\%$$

Keterangan :

KAb : kadar abu (%)

A : bobot cawan porselen (gram)

B : bobot cawan porselen berisi sampel sebelum diabukan (gram)

C : bobot cawan porselen berisi sampel setelah diabukan (gram)

### **D.3.2 Analisis kadar lemak kasar (Fathul, 2019)**

Tahapan analisis kadar abu adalah sebagai berikut:

1. memanaskan kertas saring biasa (6x6 cm<sup>2</sup>) di dalam oven 135°C selama 15 menit, kemudian mendinginkan di dalam desikator selama 15 menit;
2. menimbang bobot kertas saring tersebut (A);
3. menambahkan sampel analisis  $\pm 0,1$  gram kemudian menimbang bobot kertas saring yang sudah ditambahkan sampel analisis (B);
4. melipat kertas saring;
5. memasukkan kertas saring kedalam soxhlet dengan labu didih;
6. menghubungkan soxhlet dengan labu didih;
7. memasukkan 300 ml chloroform kedalam soxhlet;
8. menghubungkan soxhlet dengan kondensor;
9. mengalirkan air kedalam kondensor;
10. mendidihkan selama 6 jam (dihitung mulai dari mendidih);
11. mematikan alat pemanas, kemudian menghentikan aliran air;
12. mengambil lipatan kertas saring yang berisi residu dan memanaskannya di dalam oven 135°C selama 2 jam, kemudian mendinginkan di dalam desikator selama 15 menit;
13. menimbang bobotnya (C);
14. menghitung kadar lemak dengan rumus :

$$KL(\%) = \frac{[(B - A) \times BK / 100] - (D - A) \times 100\%}{B - A}$$

Keterangan :

KL : kadar lemak (%)

BK : bahan kering (%)

A : bobot kertas saring (gram)

B : bobot kertas saring berisi sampel sebelum dipanaskan (gram)

D : bobot kertas saring berisi residu sesudah dipanaskan (gram)

### **D.3.3 Analisis kadar BETN (Fathul, 2019)**

Penentuan kadar bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) dapat dihitung dengan

rumus :

$$BETN = 100\% - (\% KA + \% KAbu + \% KSK + \% KLK + \% KPK)$$

Keterangan:

BETN : Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (%)

KA : Kadar Air (%)

KAbu : Kadar Abu (%)

KSK : Kadar Serat Kasar (%)

KLK : Kadar Lemak Kasar (%)

KPK : Kadar Protein Kasar (%)

## **E. Analisis Data**

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan disajikan dalam bentuk tabel dan kemudian dilakukan analisis secara statistik. Data yang diperoleh dianalisis

dengan sidik ragam pada taraf nyata 5%. Jika hasilnya berbeda nyata dilakukan uji lanjut Duncan untuk mengetahui perlakuan terbaik (Muhtarudin dkk., 2011).

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### A. Simpulan

Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. tidak terjadi interaksi ( $P>0,05$ ) antara perlakuan varietas tebon jagung dan starter terhadap kadar abu, kadar lemak kasar, dan kadar BETN silase.
2. varietas tebon jagung memengaruhi ( $P<0,05$ ) kadar abu silase, dengan varietas BISI-18 menghasilkan kadar abu ( $9,52\pm 0,60\%$ ) lebih rendah daripada NK-212 ( $11,50\pm 0,65\%$ ), tetapi varietas tebon jagung tidak memengaruhi ( $P>0,05$ ) kadar lemak kasar dan kadar BETN silase; starter tidak memengaruhi ( $P>0,05$ ) kadar abu, kadar lemak kasar, dan kadar BETN silase.

### B. Saran

Saran agar dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menambahkan varietas tebon jagung dan starter yang lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, F. A., Liman, dan Erwanto. 2015. Pengaruh penambahan berbagai jenis sumber karbohidrat pada silase limbah sayuran terhadap kadar lemak kasar, serat kasar, protein kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* 3(4): 221–227.
- Anggorodi, R. 2005. Ilmu Makanan Ternak Umum. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Anjalani, R., L. Silitonga, dan M. H. Astuti. 2017. Kualitas silase rumput gajah yang diberi tepung umbi talas sebagai aditif silase. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika* 6(1): 29–33.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). 2009. Teknologi Budidaya Padi Sawah dengan Pendekatan PTT. Kementerian Pertanian.
- Barokah, Y., A. Ali, dan E. Erwan. 2017. Nutrisi silase pelepah kelapa sawit yang ditambah biomassa indigofera (*Indigofera zollingeriana*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 20(2): 59–68.
- Bolsen K.K., G. Ashbell, and JM. Wilkinson. 2000. Biotechnology in Animal Feeds and Animal Feeding : Silage Additive. Weinheim. New York. Basel. Cambridge. Tokyo : VCH.
- Coulter, J. and Van Roekel. 2009. Selecting Corn Hybrids for Grain Production. University of Minnesota. 104: 612–620.
- Cullison, A. E. 1975. Feed and Feeding. University of George Reston Publishing Company Inc. Virginia.
- Despal dan I.G. Permana. 2008. Penggunaan berbagai teknik preservasi untuk optimalisasi pemanfaatan daun rami sebagai hijauan sumber protein dalam ransum kambing peranakan etawah. *Media Peternakan* 34(2): 167–171.
- Eko, D., M. Junus, dan M. Nasich. 2012. Pengaruh Penambahan Urea terhadap Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Padatan Lumpur Organik Unit Gas Bio. Fakultas Peternakan. Tesis. Universitas Brawijaya. Malang.

- Fardiaz dan Srikandi. 1992. Mikrobiologi Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. PAU Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fathul, F., Liman, N. Purwaningsih, dan S. Tantalo. 2019. Pengetahuan Pakan dan Formulasi Ransum. Buku Ajar. Jurusan Peternakan. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Fathul, F. 2019. Penentuan Kualitas dan Kuantitas Kandungan Zat Makanan Pakan. Penuntun Praktikum. Jurusan Peternakan. Fakultas Pertanian. Lampung.
- Hading, A.R. 2014. Kandungan Protein Kasar, Lemak Kasar, Serat Kasar dan BETN Silase Pakan Lengkap Berbahan Dasar Rumpum Gajah dan Biomasa Murbei. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Hartadi, H., S. Reksohardirodjo, dan A.D Tilman. 1986. Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Hasni. 2009. Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Silase dari Rumpum Gajah (*Pennisetum purpureum*, *Schumacher and Thonn*) yang Diberi Pupuk Organik pada Berbagai Umur Pemetongan. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Hatta, M. 1999. Daya Gabung Beberapa Galur Jagung (*Zea mays L.*). *Jurnal Agrista* 3: 67–74.
- Hidayat, N. (2014). Karakteristik dan kualitas silase rumput raja menggunakan berbagai sumber dan tingkat penambahan karbohidrat fermentable. *Jurnal Agripet* 14(1): 42–49.
- Honig, H. and M. K. Woolford. 1980. Changes in silage on exposure to air. *Journal Institut fur Grundland-und Futterp flenzen for chung* 11: 76–87.
- Jasin, I. 2014. Pengaruh penambahan dedak padi dan inokulum bakteri asam laktat dari cairan rumen sapi peranakan ongole terhadap kandungan nutrisi silase rumput gajah. *Jurnal Fakultas Peternakan Universitas Darul Ulum Islamic Centre Sudirman Guppi* 11(2): 59–63.
- Kanisius, A. A., H. S. Reksohadiprojo., S. Prawirokusumo., dan S. Lebdoesoekadjo. 1983. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Karimuna, La., Safitri., dan La Ode Sabaruddin. 2009. Pengaruh jarak tanam dan pemangkasan terhadap kualitas silase dua varietas jagung (*Zea mays L.*). *Agripet* 9 (1): 17–25.



- Kuncoro, D.C., Muhtarudin, dan F. Fathul. 2015. Pengaruh penambahan berbagai starter pada silase ransum berbasis limbah pertanian terhadap protein kasar, bahan kering, bahan organik, dan kadar abu. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* 3(4): 234–238.
- Kurniati. 2016. Kandungan Lemak Kasar, Bahan Organik, dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen Silase Pakan Lengkap Berbahan Utama Batang Pisang (*Musa Paradisiaca*) dengan Lama Inkubasi yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Kurnianingtyas, I.B. 2012. Pengaruh Macam Akselerator terhadap Nilai Nutrisi Silase Rumput Kolonjono (*Brachiaria mutica*) Ditinjau dari Nilai Kecernaan dan Fermentabilitas Silase dengan Teknik In Vitro. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Leng, R. A., 1991. Application of Biotechnology to Nutrition of Animals in Developing Countries. FAO Animals Production and Health Paper no 90, Rome. Italy.
- Lubis, D.A. 1992. Ilmu Makanan Ternak. Cetakan kedua. PT Pembangunan, Jakarta.
- Lukmansyah, D. 2009. Pengaruh Substitusi Molases dengan Hasil Ikutan Industri Kecap pada Proses Ensilase terhadap Kandungan Asam Laktat, NH<sub>3</sub> dan Derajat Keasaman Silase Rumput Gajah cv Taiwan. Skripsi. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Mannetje, L.T. 1999. Silage Making in the Tropics with Particular Emphasis on Smallholders. Proceedings of the FAO Electronic Conference on Tropical Silage .
- Muchtadi, D. 1989. Evaluasi Nilai Gizi Pangan. IPB Press. Bogor.
- Muhtarudin, Erwanto, dan A. Dakhlan. 2011. Teknik Penelitian untuk Ilmu Peternakan. Aura. Bandar Lampung.
- Murni, R., Suparjo, Akmal, dan B. L. Ginting. 2008. Metode Pengolahan Untuk Pakan Ternak. Buku Ajar Pemanfaatan Limbah Untuk Pakan. Laboratorium Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Jambi.
- Murtidjo. 1987. Pedoman Beternak Ayam Broiler. Kanisius. Yogyakarta.
- Nahak, O.R., P.K. Tahukb., G.F. Birac., A. Bered, dan H. Riberue. 2019. Pengaruh penggunaan jenis aditif yang berbeda terhadap kualitas fisik dan kimia silase komplit berbahan dasar sorgum (*Shorgum bicolor* (L.) Moench). *J. Anim. Sci.* 4(1): 3–5.

- Nurul, A., M. Junus, dan M. Nasich. 2012. Pengaruh Penambahan Molases Terhadap Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Padatan Lumpur Organik Unit Gas Bio. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Ohmomo., O. Tanaka., H. K. Kitamoto, and Y. Cai. 2002. Silage and microbial performans, old story but new problem. *J. JARQ*. 36(2): 59–71.
- Pratiwi I., F. Fathul, and Muhtarudin. 2015. The effect of different additioning starter to making silage of crude fiber content, crude fat, water content, and material extract without nitrogen silage. *Scientific Journal* 3(3): 116–120
- Preston and J. A. Leng, 1987. Drought Feeding Strategies Theory and Fractice. *Feel Valley Printery, New South Wales*. 25 (1):15.
- Rahmadi, D. 2003. Pengaruh lama fermentasi dengan kultur mikroorganisme campuran terhadap komposisi kimia limbah kubis. *J. Indon. Anim. Agric*. 28(2): 90–94.
- Rangkuti, M. 1985. Pengaruh Tingkat Penggunaan Pucuk Tebu Amoniasi dalam Ransum Terhadap Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik, Lemak, dan TDN pada Domba Priangan. Tesis. Program Pascasarjana. UNPAD. Bandung.
- \_\_\_\_\_. 1987. Meningkatkan Pemakaian Jerami Jagung Sebagai Pakan Ternak Ruminansia Dengan Suplementasi. Bioconversion Project Workshop on Crop Residues for Feed and Other Purposes. Grati.
- Ranjhan, S. K. 1977. Management and Feeding Partices in India. Vikas Publishing Hause. Put, Ltd., New Delhi.
- \_\_\_\_\_ and N. H Pathak. 1979. Management and Feeding Partices in India. Vikas Publishing Hause. Put, Ltd., New Delhi.
- Ridwan, R., S. Ratnakomala, G. Kartina, dan Y. Widyastuti. 2005. Pengaruh penambahan dedak padi dan *Lactobacillus plantarum* 1BL-2 dalam pembuatan silase rumput gajah (*Penisetum purpureum*). *Jurnal Media Peternakan-IPB* 28(3): 117–123.
- Risma, E. 2015. Kandungan Nutrisi Silase Mahkota Nanas yang di Fermentasi dengan Penambahan Berbagai Level Dedak. Skripsi. Jurusan Peternakan. Universitas Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Said, E. G. 1996. Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Klapa Sawit. Trubus Agriwidya. Cetakan 1. Ungaran.
- Santi, R. K. D., W. P. S. Widyawati, dan Suprayogi. 2011. Kualitas dan nilai nutrisi Kecernaan in-vitro silase Batang Pisang (*Musa paradiseaca*) dengan Penambahan Akselator. *Jurnal Tropical Animal Husbandry* 1 (1): 15–23.

- Sapienza, D.A dan K.K Bolsen. 1993. Teknologi Silase. Terjemahan: Martoyoedo RBS. Pioner – Hi – Berd International, Inc. Kansas State University. England.
- Saun R. J. V. and A. J. Heinrichs. 2008. Troubleshooting silage problems. How to identify potential problem. In: Proceedings of the Mid-Atlantic Conference, Pennsylvania, 26 May 2008. Penn State Collage. 210.
- Schroeder. J.W. 2004. Silage fermentation and preservation . Extension Dairy Speciaslist. AS-1254.
- Soeharsono dan B. Sudaryanto. 2006. Tebon Jagung sebagai Sumber Hijauan Pakan Ternak di Kabupaten Gunung Kidul. Lokakarya Nasional Jejaring Pengembangan Sistem Integrasi Jagung–sapi. Bogor.
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika. PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Stefani, J. W. H., F. Driehuis, J. C. Gottschal, and S. F. Spoelstra. 2010. Silage fermentation processes and their manipulation. 6-33. Electronic conference on tropical silage. Food Agricultural Organization.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi 2010. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Superianto, S. dan A.E. Harahap, dan A. Ali. 2018. Nilai Nutrisi Silase Limbah Sayur Kol dengan Penambahan Dedak Padi dan Lama Fermentasi yang Berbeda. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 13(2): 172–181.
- Sutardi, T. 2006. Landasan Ilmu Nutrisi. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Jilid 1. Penerbit: Fakultas Peternakan IPB. Bogor.
- Tjitrosoepomo, G. 2010. Taksonomi Tumbuhan. UGM press. Yogyakarta.
- Thomas, J.W. 1987. Preservation of forage crops. *J. Anim. Sci.* 47(3): 721–735.
- Umiyah, U. dan Y.N. Anggraeny. 2005. Evaluasi Limbah dari Beberapa Varietas Jagung Siap Rilis sebagai Pakan Sapi Potong. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner. Puslitbang Peternakan. Bogor: 125–130.
- Utomo, R. 1999. Teknologi Pakan Hijauan. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Weinberg, Z.G. and R.E. Muck. 1996. New Trends and opportunities in the development an use of inoculants for silage. *FEMS Microbiological Review* 19: 53–68.

- Wibowo, A. H. 2010. Pendugaan Kandungan Nutrien Dedak Padi Berdasarkan Karakteristik Sifat Fisik. Tesis. Sekolah Pascasarjana, Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Winarno, F.G. 1992. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Woolford, M. K. 1984. The Silage Fermentation. [Microbiological Series, 14:73—96] New York, NY, and Basle: Marcel Dekker.