

**PENGARUH PENAMBAHAN ONGGOK DENGAN LEVEL BERBEDA
TERHADAP KANDUNGAN PROTEIN KASAR, LEMAK KASAR, DAN
SERAT KASAR SILASE TEBON JAGUNG**

(Skripsi)

Oleh

**AYU SAKINAH
2014241009**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

PENGARUH PENAMBAHAN ONGGOK DENGAN LEVEL BERBEDA TERHADAP KANDUNGAN PROTEIN KASAR, LEMAK KASAR, DAN SERAT KASAR SILASE TEBON JAGUNG

Oleh

Ayu Sakinah

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan onggok dengan level berbeda terhadap kandungan protein kasar, lemak kasar, serat kasar silase tebon jagung. Penelitian ini dilaksanakan pada Oktober 2023--Desember 2023 di Jurusan Peternakan dan Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu P1: Tebon jagung + 5% kulit nanas + onggok 2%, P2: Tebon jagung + 5% kulit nanas + onggok 3%, dan P3: Tebon jagung + 5% kulit nanas + onggok 4%. Peubah yang diamati meliputi protein kasar, lemak kasar, serat kasar. Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan Analisis Ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan onggok dengan level berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$), terhadap kandungan protein kasar, dan serat kasar, serta berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$), terhadap kandungan lemak kasar silase tebon jagung. Hasil terbaik berdasarkan uji DMRT yaitu pada P1 terhadap kandungan protein kasar, dan P3 terhadap kandungan lemak kasar dan serat kasar.

Kata Kunci: Lemak Kasar, Onggok, Protein Kasar, Serat Kasar, Silase Tebon Jagung

ABSTRACT

THE EFFECT OF ADDING CASSAVA WASTE AT DIFFERENT LEVELS ON THE CONTENT OF CRUDE PROTEIN, CRUDE FAT, AND CRUDE FIBER OF CORN SILAGE

By

Ayu Sakinah

This research aims to determine the effect of adding cassava waste with different levels on the content of crude protein, crude fat, crude fiber of corn silage. This research was carried out in October 2023--December 2023 at the Department of Animal Husbandry and Animal Nutrition and Forage Laboratory, Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung. This research used a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 3 treatments and 4 replications. The treatments given were P1: Corn stover + 5% pineapple peel + 2% cassava waste, P2: Corn stover + 5% pineapple peel + 3% cassava waste, and P3: Corn stover + 5% pineapple peel + 4% cassava waste. The variables observed include basic protein, crude fat, crude fiber. The data obtained will be analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) and continued with Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The results of the research showed that the addition of cassava waste at significantly different levels ($P < 0,05$), on the crude protein content, and crude fiber, and very real effect ($P < 0,01$), on the crude fat content of corn silage. The best results based on the DMRT test, namely on P1 on crude protein content, and P3 on crude fat and crude fiber content.

Keywords: Crude Fat, Cassava Waste, Crude Protein, Crude Fiber, Corn Silage

**PENGARUH PENAMBAHAN ONGGOK DENGAN LEVEL BERBEDA
TERHADAP KANDUNGAN PROTEIN KASAR, LEMAK KASAR, DAN
SERAT KASAR SILASE TEBON JAGUNG**

Oleh

**AYU SAKINAH
2014241009**

Skripsi

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

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

Judul Skripsi : **PENGARUH PENAMBAHAN ONGGOK
DENGAN LEVEL BERBEDA TERHADAP
KANDUNGAN PROTEIN KASAR,
LEMAK KASAR, DAN SERAT KASAR
SILASE TEBON JAGUNG**

Nama Mahasiswa : **Ayu Sakinah**

Nomor Pokok Mahasiswa : 2014241009

Jurusan/Program Studi : **Peternakan/Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak**

Fakultas : **Pertanian**



MENYETUJUI,

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Ir. Syahrrio Tantalo, M.P.
NIP 196106061986031004

Dr. Ir. Erwanto, M.S.
NIP 196102251986031004

2. Ketua Jurusan Peternakan

Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.
NIP 196706031993031002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Ir. Syahrrio Tantalo, M.P.

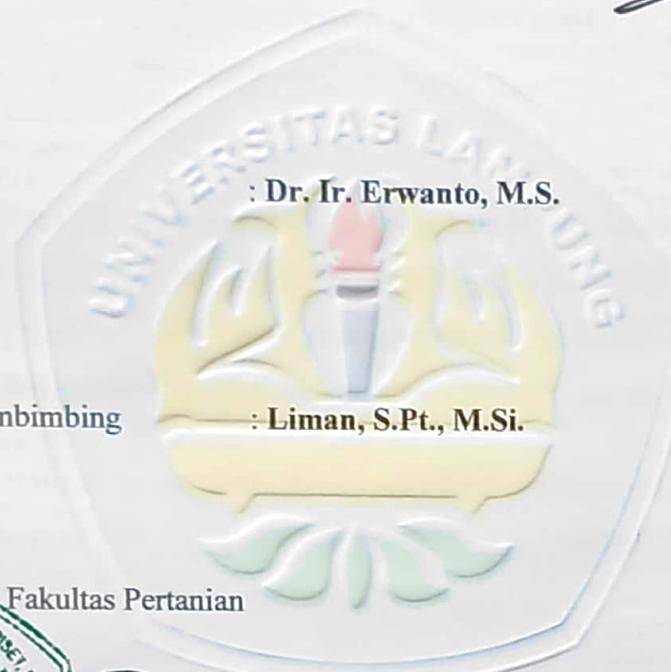
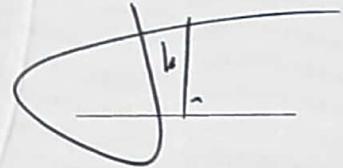


Sekretaris : Dr. Ir. Erwanto, M.S.



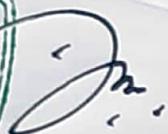
Penguji

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



Dekan Fakultas Pertanian

Dr. Ika Kusyanta Futas Hidayat, M.P.
NIP. 196411181989021002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 05 Juli 2024

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Ayu Sakinah
NPM : 2014241009
Program Studi : Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak
Jurusan : Peternakan
Fakultas : Pertanian

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Penambahan Onggok dengan Level Berbeda terhadap Protein Kasar, Lemak Kasar, dan Serat Kasar Silase Tebon Jagung” tersebut adalah hasil penelitian saya kecuali bagian-bagian tertentu yang dirujuk dari sumbernya dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila dikemudian hari ternyata pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup dituntut berdasarkan undang-undang dan peraturan yang berlaku.

Bandar Lampung, 05 Juli 2024
Yang membuat pernyataan,



The image shows a red circular stamp with the text 'MENTERI TEMPAK' and a QR code to the left. The QR code has the number '02405ALX236646445' printed below it. A handwritten signature in black ink is written over the stamp and QR code.

Ayu Sakinah
NPM 2014241009

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, 23 April 2002, anak pertama dari 4 bersaudara dari Bapak Wayono dengan ibu Sulamatun Najatiah. Pendidikan dasar di selesaikan di SDN 2 Pinang Jaya, Bandar Lampung pada 2014, sekolah menengah pertama di SMP Negeri 13 Bandar Lampung pada 2017, sekolah menengah atas di SMA Negeri 7 Bandar Lampung pada 2020, dan menempuh perkuliahan di Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada 2020 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswi, penulis pernah mengikuti beberapa UKM yang ada di Universitas Lampung serta menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Peternakan (Himapet), Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pada tahun 2022 penulis mengikuti kegiatan Teaching Farm Close House selama dua periode. Penulis juga pernah menjadi tutor di Forum Ilmiah Mahasiswa (FILMA) Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Pada Januari 2023--Februari 2023 penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Pekon Campang Tiga, Kecamatan Batu Ketulis, Kabupaten Lampung Barat. Pada Maret 2023--Juni 2023 penulis melaksanakan kegiatan Magang Bersertifikat Kampus Merdeka di PT. Karunia Alam Sentosa Abadi, Kampung Rengas, Kecamatan Bekri, Lampung Tengah. Penulis juga pernah menjadi asisten dosen pada mata kuliah Ilmu Nutrisi Ternak Unggas Pedaging, Ilmu Nutrisi Ternak Unggas Petelur, dan Teknologi Pengolahan Pakan.

MOTTO

“Apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirmu, dan apa yang ditakdirkan untukmu tidak akan pernah melewatkanmu.”

(Umar Bin Khattab)

“Whatever you are be a good one”

(Abraham Lincoln)

“Man Saara Ala Darbi Washala, Barang siapa yang berjalan pada jalannya niscaya ia akan sampai pada tujuan”

Jangan pernah membandingkan prosesmu dengan orang lain, setiap orang punya ujiannya masing-masing

(Penulis)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya yang telah memberikan nikmat sehat dan kesempatan sampai dengan ketahap ini. Tak lupa shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita nabi Muhammad SAW, semoga kita diakui sebagai umatnya dan mendapatkan syafaat beliau di yaumul akhir kelak. Aamiin. Sebagai tanda bakti, dan rasa terimakasih yang tak terhingga, saya persembahkan karya yang sederhana ini kepada:

Kedua orangtuaku tercinta, Ayah (Wayono) dan Ibu (Sulamatun Najatiah) yang telah membesarkanku dengan penuh kasih sayang, mendidik, dan senantiasa mendoakanku, hingga aku mampu berada di tahap ini. Aku tahu ucapan terima kasih saja tak cukup untuk membalas jasa dan pengorbanan kalian kepadaku, untuk saat ini hanya karya sederhana inilah yang baru mampu aku buktikan kepada ayah dan ibu yang sangat aku cintai.

Untuk adik-adikku, Alania Zuhair, Kaisah Uzma, dan Amimah Azfar yang selalu menyayangiku, senantiasa memberikan semangat, dan doa untukku.

Keluarga besar, sahabat, teman seperjuangan, dan orang-orang baik yang kutemui atas waktu, dukungan, motivasi, dan kasih sayangnya.

Serta almamater tercinta **Universitas Lampung** yang membentuk pribadiku menjadi lebih dewasa dalam berfikir, berucap, dan bertindak.

SANWANCANA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini tepat pada waktunya. Skripsi dengan judul” Pengaruh Penambahan Onggok Dengan Level Berbeda Terhadap Kandungan Protein Kasar, Lemak Kasar, dan Serat Kasar Silase Tebon Jagung” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Peternakan di Universitas Lampung.

Pada kesempatan kali ini tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada semua pihak yang telah ikut membantu dalam kegiatan penyusunan skripsi ini. Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si., selaku Ketua Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
3. Bapak Liman, S.Pt., M.Si., selaku Ketua Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung, sekaligus sebagai pembahas atas persetujuan, bimbingan, saran, dalam proses penyusunan skripsi ini;
4. Ibu Etha ‘Azizah Hasiib, S.Pt., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberi bimbingan dan nasihat kepada penulis;
5. Bapak Ir. Syahrrio Tantalo, M.P., selaku Dosen Pembimbing Utama atas persetujuan, bimbingan, dan saran dalam proses penyusunan skripsi ini;
6. Bapak Dr. Ir. Erwanto, M.S., selaku Dosen Pembimbing Anggota atas persetujuan, bimbingan, dan saran dalam proses penyusunan skripsi ini;

7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas bimbingan, nasehat dan ilmu yang telah diberikan selama masa studi;
8. Ketua dan staff Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah memberikan izin, memberikan fasilitas, bantuan, dan arahan kepada penulis selama penelitian;
9. Ayah dan Ibu tercinta atas segala doa, dukungan, kasih sayang dan nasihat, serta adik-adikku atas segala semangat dan motivasi yang diberikan;
10. Teman seperjuangan selama penelitian Dela Septia, Anggia Nur Astuti, dan Bimo Pratama atas Kerjasama dan kebersamaannya selama melaksanakan penelitian;
11. Sahabat terdekat penulis Munaliu Amri, Meda Jagatary, Dea Febrianti, Dey Elsa Ladya Wirasty, Sekar Rahmasari, Titin Dwi Shahabiyah, Yani Puspita Sari, Aisyah T.R, Anisa Maharani dan Viola Tantri Kirana yang senantiasa memberikan semangat, motivasi dan mendengarkan keluh kesah penulis;
12. Seluruh mahasiswa Peternakan 2020 beserta segenap keluarga besar peternakan atas doa dan dukungan yang diberikan kepada penulis;
13. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

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

Bandar Lampung, 05 Juli 2024

Penulis,

Ayu Sakinah

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Kerangka Pemikiran	3
1.5 Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Limbah Pertanian.....	6
2.2 Tebon Jagung.....	7
2.3 Tanaman dan Limbah Kulit Nanas.....	9
2.4 Onggok	12
2.5 Fermentasi	13
2.6 Silase	14
2.7 Kandungan Nutrien	19
2.7.1 Protein kasar.....	19
2.7.2 Lemak kasar	20
2.7.3 Serat kasar	21
III. METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	23
3.2.1 Alat penelitian	23
3.2.2 Bahan penelitian.....	23

3.3 Rancangan Perlakuan	24
3.4 Rancangan Penelitian	24
3.5 Prosedur Penelitian	25
3.5.1 Pembuatan silase	25
3.5.2 Analisis proksimat.....	25
3.6 Peubah yang Diamati.....	29
3.6.1 Kandungan protein kasar.....	29
3.6.2 Kandungan lemak kasar	29
3.6.3 Kandungan serat kasar	30
3.7 Analisis Data	30
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Pengaruh Perlakuan terhadap Kandungan Protein Kasar Silase Tebon Jagung.....	31
4.2 Pengaruh Perlakuan terhadap Kandungan Lemak Kasar Silase Tebon Jagung.....	33
4.3 Pengaruh Perlakuan terhadap Kandungan Serat Kasar Silase Tebon Jagung.....	35
V. KESIMPULAN	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan nutrisi tebon jagung	9
2. Kandungan nutrisi kulit nanas	11
3. Kandungan nutrisi onggok	12
4. Kandungan bahan penyusun silase	24
5. Pengaruh perlakuan terhadap kandungan protein kasar silase tebon jagung.....	31
6. Pengaruh perlakuan terhadap kandungan lemak kasar silase tebon jagung.....	33
7. Pengaruh perlakuan terhadap kandungan serat kasar silase tebon jagung.....	35
8. Rancangan acak lengkap protein kasar silase tebon jagung.....	48
9. Anova protein kasar silase tebon jagung.....	49
10. Nilai kritis DMRT protein kasar silase tebon jagung.....	49
11. Kodifikasi protein kasar silase tebon jagung	50
12. Rancangan acak lengkap lemak kasar silase tebon jagung	51
13. Anova lemak kasar silase tebon jagung	52
14. Nilai kritis DMRT lemak kasar silase tebon jagung	52
15. Kodifikasi lemak kasar silase tebon jagung	53
16. Rancangan acak lengkap serat kasar silase tebon jagung	54
17. Anova serat kasar silase tebon jagung	55
18. Nilai kritis DMRT serat kasar silase tebon jagung	55
19. Kodifikasi serat kasar silase tebon jagung	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tanaman jagung	8
2. Tanaman nanas	10
3. Tata letak percobaan	24
4. Pemanenan tebon jagung	57
5. Pencoperan tebon jagung	57
6. Proses pembuatan silase	57
7. Pembukaan silase pada hari ke-21	58
8. Penjemuran silase	58
9. Sampel penelitian	58
10. Penimbangan sampel penelitian	59
11. Proses destruksi	59
12. Proses destilasi	59
13. Proses titrasi	60
14. Proses analisis lemak kasar	60
15. Analisis serat kasar	60

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pakan merupakan faktor yang sangat penting bagi usaha peternakan. Pakan berfungsi untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok, pertumbuhan, produksi, dan reproduksi. Pada ternak ruminansia pakan terdiri dari hijauan dan konsentrat. Hijauan makanan ternak (*forages*) merupakan bahan pakan utama bagi ternak ruminansia. Hijauan pakan ternak yaitu semua bentuk bahan pakan yang berasal dari tanaman atau rumput termasuk leguminosa baik yang belum dipotong maupun yang dipotong dari lahan dalam keadaan segar (Akoso, 1996). Salah satu upaya untuk menyediakan bahan pakan pengganti hijauan yaitu dengan cara memanfaatkan bahan pakan diluar hijauan pakan yang lazim digunakan. Penyediaan hijauan sebagai pakan ternak ruminansia semakin banyak menghadapi kesulitan dikarenakan berkurangnya lahan untuk produksi hijauan. Selain itu musim kemarau yang cukup panjang juga mempengaruhi ketersediaan hijauan. Akibatnya peternak harus mencari pengganti hijauan untuk memenuhi kebutuhan pakan pada ternaknya.

Tebon jagung menjadi salah satu alternatif hijauan pakan yang mudah dibudidayakan. Perkiraan produksi jagung di provinsi lampung tahun 2022 sebesar 3.278.894 ton, meningkat 4,26% dibanding tahun 2021. Tebon jagung ialah seluruh bagian dari tanaman jagung mulai dari batang, daun, serta buah jagung muda yang pada umumnya dipanen pada umur tanaman 45 hari sampai dengan 65 hari atau dalam kondisi buah yang masih muda (Umiyasih dan Wina, 2008). Kandungan nutrient tebon jagung meliputi serat kasar 33,21%, NDF 69,81%, ADF 40,20%, protein kasar 10,90%, lemak kasar 2,17%, kalsium 0,39%, dan fosfor 0,23% (Tulung *et al.*, 2020). Tebon jagung memiliki potensi sebagai

pakan ternak hal ini dikarenakan ketersediannya yang melimpah. Namun pada saat musim kemarau, ketersediannya menjadi berkurang. Disisi lain tebon memiliki nilai gizi yang rendah. Hal ini dapat diketahui melalui kandungan protein yang rendah dan serat kasar yang tinggi.

Silase merupakan metode pengawetan hijauan pakan ternak melalui proses fermentasi dalam kondisi anaerob. Tujuan utama pembuatan silase adalah untuk mengoptimalkan pengawetan kandungan nutrient supaya dapat disimpan dalam jangka waktu yang cukup lama (Supartini, 2011). Dalam pembuatan silase diperlukan penambahan bahan aditif untuk mencegah penurunan nutrient. Bahan pakan yang digunakan sebagai aditif silase sebaiknya mengandung karbohidrat yang mudah larut karena karbohidrat mudah larut menjadi substrat terpenting bagi perkembangan bakteri asam laktat (Wijiyanto, *et al.*, 2005).

Onggok menjadi salah satu bahan aditif yang potensial untuk digunakan. Onggok merupakan bahan pakan konsentrat yang berasal dari hasil samping pembuatan tepung tapioka yang mengandung karbohidrat mudah larut. Dengan adanya kandungan karbohidrat mudah larut dalam onggok menjadikan onggok sebagai bahan aditif silase yang potensial (Supartini, 2011). Onggok yang berasal dari limbah pengolahan tapioka adalah medium yang baik untuk pertumbuhan mikroba karena mempunyai keseimbangan kandungan bahan organik dan anorganik di dalamnya. Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan onggok dengan level berbeda terhadap kandungan protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar silase tebon jagung.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. mengetahui pengaruh penambahan onggok dengan level berbeda terhadap kandungan protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar silase tebon jagung;
2. mengetahui level penambahan onggok terbaik terhadap kandungan protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar silase tebon jagung.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini berfungsi sebagai tambahan informasi kepada peneliti mengenai pengaruh penambahan onggok dengan level berbeda terhadap kandungan protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar silase tebon jagung. Selanjutnya dapat juga menjadi informasi tambahan bagi peternak mengenai pengolahan limbah pertanian berupa tebon jagung dengan metode fermentasi berupa silase.

1.4 Kerangka Pemikiran

Tebon jagung merupakan seluruh bagian tanaman jagung mulai dari batang, daun jagung, serta buah jagung (Ahmad *et al.*, 2020). Proporsi dari limbah tanaman jagung berdasarkan berat kering terdiri dari 20% daun, 50% batang, 20% tongkol, dan 10% klobot jagung (Retnani *et al.*, 2009). Menurut Sengkey *et al.* (2020), tebon jagung mengandung nutrisi berupa bahan kering 21%, abu 10,2%, protein kasar 9,92%, lemak kasar 1,78%, serat kasar 27,4%, BETN 50,7%, TDN 60%, kalsium 1,24%, dan pospor 0,23%, sehingga masih aman jika dijadikan sebagai pakan ternak.

Selain tebon, terdapat limbah pertanian yang berpotensi untuk dapat dijadikan sebagai pakan ternak yaitu kulit nanas. Kulit nanas merupakan limbah dari tanaman nanas. Tebon dan kulit nanas memiliki potensi yang besar untuk dijadikan sebagai pakan ternak. Hal ini dikarenakan produksinya yang melimpah dan pemanfaatannya yang belum optimal. Namun terdapat beberapa kelemahan pada kedua limbah tersebut seperti mudah mengalami pembusukan. 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 mengakibatkan tebon jagung tidak dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama. Selain itu tebon jagung dan kulit nanas memiliki kadar air yang tinggi, kandungan serat yang tinggi, serta kandungan protein yang rendah. Ibrahim *et al.* (2016) menyatakan bahwa kulit nanas mengandung kadar air yang tinggi yakni 81,7%.

Untuk pengembangan pakan tersebut diperlukan teknologi pengolahan pakan berupa pembuatan silase. Silase adalah proses pengawetan pakan atau hijauan yang dilakukan dengan menggunakan pakan yang diawetkan melalui proses ensilase, yaitu proses pengawetan pakan atau hijauan dengan cara fermentasi dengan bakteri asam laktat dalam kondisi anaerob (Nahrowi, 2006). Tujuan pembuatan silase adalah untuk meningkatkan daya simpan hijauan sehingga dapat dimanfaatkan dalam waktu yang lama terutama pada saat musim kemarau (Sadarman *et al.*, 2020). Selain itu, silase juga dimanfaatkan pada saat terdapat kelebihan produksi pada musim penghujan sehingga kelebihan produksi tidak terbuang percuma (Wati *et al.*, 2018). Serta mengoptimalkan pengawetan kandungan nutrisi yang terdapat pada hijauan atau bahan pakan ternak lainnya, supaya dapat disimpan dalam waktu yang cukup lama (Sahid *et al.*, 2022). Dalam pembuatan silase, diperlukan bahan aditif. Salah satu aditif yang dapat digunakan yaitu onggok.

Onggok adalah salah satu bahan pakan konsentrat yang berasal dari hasil samping pembuatan tepung tapioka. Onggok mengandung karbohidrat mudah larut. Dengan adanya kandungan karbohidrat mudah larut ini, onggok mempunyai potensi yang cukup baik untuk dijadikan aditif silase. Sehingga onggok dapat dijadikan sebagai media yang baik untuk pertumbuhan mikroba karena memiliki keseimbangan kandungan bahan organik dan anorganik di dalamnya (Supartini, 2011). Bahan yang memiliki kadar air lebih rendah dan mengandung karbohidrat terlarut agar mencapai kadar air yang ideal untuk dilakukan proses fermentasi serta memacu pertumbuhan bakteri asam laktat (Wijaya *et al.*, 2015). Campuran tebon jagung, kulit nanas, dan onggok diharapkan dapat menghasilkan kadar air yang ideal dalam pembuatan silase. Selain itu dengan kombinasi ketiga bahan tersebut diharapkan akan berpengaruh terhadap kandungan nutrisi silase yang akan dibuat. Menurut Supartini (2011), penggunaan onggok 0--4% sebagai suplementasi silase daun ubi kayu dan gamal menghasilkan kenaikan protein kasar sebesar 20,91%--22, 81%. Muhlbach (2005) menyatakan bahwa pada silase daun ubikayu, pemberian 3% onggok dari bahan baku dalam proses ensilase menghasilkan kualitas silase yang baik. Namun untuk silase tebon jagung belum

ditemukan presentase penggunaan onggok yang ideal untuk menghasilkan kualitas silase yang baik. Oleh sebab itu perlu adanya penelitian terkait pengaruh penambahan berbagai level onggok berbeda terhadap kandungan protein kasar, lemak kasar, serat kasar silase tebon jagung.

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. terdapat pengaruh penambahan onggok level berbeda terhadap kandungan protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar silase tebon jagung;
2. terdapat tingkat penggunaan level onggok terbaik terhadap kandungan protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar silase tebon jagung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Limbah Pertanian

Limbah tanaman pertanian dibagi menjadi dua jenis, yaitu limbah tanaman pertanian pasca panen dan limbah tanaman pertanian sisa industri pengolahan hasil pertanian, limbah tanaman pertanian pasca panen adalah bagian tanaman di atas tanah atau pucuknya yang tersisa setelah dipanen atau diambil hasil utamanya, sedangkan yang dimaksud limbah pertanian sisa industri pengolahan hasil pertanian adalah sisa dari pengolahan bermacam-macam hasil utama. Limbah tanaman pertanian atau limbah industri pengolahan hasil pertanian dapat dikelompokkan dengan mengklasifikasikan hasil pertanian tersebut berdasarkan kandungan proteinnya menjadi tiga karakteristik yaitu kandungan protein kurang dari 10%, kandungan protein 10--18% dan kandungan protein lebih dari 18% dari bahan keringnya (Agustono *et al.*, 2017)

Limbah pertanian dapat berupa limbah yang tidak terpakai dan residu dari hasil pengolahan. Limbah yang berasal dari pengolahan hasil pertanian secara umum ditandai dengan kandungan protein yang tinggi, kandungan karbohidrat yang tinggi tapi proteinnya rendah, dan kandungan pati tinggi dengan kandungan serat yang rendah. Limbah pertanian dan perkebunan dapat bersifat amba (*bulky*), berserat (*fibrous*), pencernaan yang rendah (*low digestibility*), dan rendah kandungan protein (*low protein*) (Irianto, 2015)

Limbah pertanian meliputi limbah hasil budidaya pertanian dan limbah industri yang menghasilkan produk pertanian. Beberapa limbah perkebunan yang berpotensi sebagai bahan baku pakan ternak diantaranya biji karet, pucuk tebu, bungkil kelapa sawit, limbah kakao, dsb. Limbah tanaman pangan seperti jerami

padi, jerami kedelai, jerami jagung, limbah industri seperti molases, ampas tebu, dedak padi, onggok, ampas tahu, bungkil kedelai, bungkil kelapa sawit, bungkil kelapa, ampas kopi, dsb. Limbah pertanian merupakan pakan alternatif memiliki potensi yang besar untuk digunakan sebagai pakan ternak. Limbah pertanian yang dapat dijadikan sebagai bahan pakan ternak pada umumnya berasal dari limbah hasil pembudidayaan tanaman pangan dan tanaman perkebunan serta limbah industri pengolahan hasil pertanian dan perkebunan (Sudaryanto, 2002)

Limbah pertanian yang berasal dari tanaman pangan yang dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak adalah:

1. tanaman padi terdiri dari: jerami padi, dedak dan bekatul (Sudaryanto, 2002)
2. tanaman jagung terdiri dari jerami jagung, kulit jagung dan janggol;
3. tanaman ubikayu terdiri dari daun ubikayu, kulit ubi kayu dan onggok (Sudaryanto, 1992);
4. tanaman kacang tanah terdiri dari brangkasan dan bungkil kacang tanah;
5. tanaman kedelai terdiri dari brangkasan bungkil kedelai dan ampas tahu (Prabowo, *et al.*, 1983).

Limbah pertanian yang berasal dari tanaman perkebunan yang dapat digunakan sebagai pakan ternak meliputi:

1. Daun tebu kering dan pucuk, tetes (molases), ampas tebu, blotong, dan abu;
2. Daun, bungkil, dan lumpur sawit;
3. Bungkil kelapa;
4. Kulit kakao;
5. Kulit kopi; dan
6. Kulit nanas.

(Dinas Pertanian dan Pangan, 2021)

2.2 Tebon Jagung

Tebon jagung ialah seluruh bagian dari tanaman jagung mulai dari batang, daun, serta buah jagung muda yang pada umumnya dipanen pada umur tanaman 45 hari

sampai dengan 65 hari atau dalam kondisi buah yang masih muda. (Umiyasih dan Wina, 2008). Produk samping dari tanaman jagung ini dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Kandungan nutrisi tebon jagung tergantung pada umur panen (Sengkey *et al.*, 2020). Jagung manis yang dipanen lebih muda memiliki kandungan nutrisi yang lebih baik dibandingkan dengan tanaman jagung yang dipanen pada umur lebih tua atau jagung yang diproduksi untuk jagung pipilan (Umam *et al.*, 2014). Tanaman jagung dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tanaman jagung

Dalam tata nama atau sistematik (taksonomi) tanaman jagung (*Zea mays* L.) dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae (tumbuh-tumbuhan)
Divisi : Spermatophyte (tumbuhan berbiji)
Sub Divisi : Angiospermae (biji tertutup)
Kelas : Monocotyledone (berkeping satu)
Ordo : Graminae (rumput-rumputan)
Famili : Graminaceae
Genus : *Zea*
Spesies : *Zea mays* L
(Prahasta, 2009).

Limbah jagung yang biasa disebut dengan tebon jagung mengandung banyak karbohidrat terlarut yang akan mendukung perkembangbiakan mikroorganisme

penghasil asam laktat, sehingga proses penurunan pH menjadi asam terjadi lebih cepat dan fase stabil silase tercapai (Rif'an, 2009). Kandungan nutrient tebon jagung dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan nutrien tebon jagung

Nutrien	Kadar (%)
Serat Kasar	33,21
Protein Kasar	10,90
Lemak Kasar	2,17
ADF	40,20
NDF	69,81
Kalsium	0,39
Fosfor	0,23

Sumber: Tulung (2020)

Athori (2023) melaporkan bahwa kandungan nutrient tebon jagung meliputi protein kasar 9,84%, serat kasar 25,2%, dan lemak kasar 3,86% dengan BETN sebesar 59,9%. Albadri (2022) menyatakan tebon jagung mengandung protein kasar 11,6%, serat kasar 21,6%, lemak kasar 4,44%, dan BETN 60,7%. Namun demikian, nilai palatabilitas dari tebon jagung masih sangat rendah akibatnya tebon jagung hanya diberikan pada saat paceklik hijauan lainnya. Mengingat produksi tebon jagung cukup tinggi, yaitu sekitar 20,2 juta ton/tahun maka diperlukan suatu strategi khusus agar nilai nutrisinya dapat ditingkatkan sehingga tebon jagung tersebut dapat diterima oleh ternak (Minson, 2012).

2.3 Tanaman dan Limbah Kulit Nanas

Nanas (*Ananas comosus* L.) merupakan tanaman buah yang berasal dari Amerika tropis yaitu Brazil, Argentina dan Peru (Sunarjono, 2013). Tanaman ini telah tersebar ke seluruh penjuru dunia, tanaman nanas sangat terkenal di Indonesia sehingga banyak dibudidayakan mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi. (Rahmat dan Handayani, 2007). Sentra produksi nanas di Indonesia yang tertinggi

yaitu Lampung (32,77%), Jawa Barat (10,39%), Sumatera Utara (12,78%), Jawa Timur (8,82%), Jambi (8,23%), Jawa Tengah (6,96%), Riau (5,41%) dan provinsi lainnya (7,58%) (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2016). Tanaman nanas dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tanaman nanas

Dalam tata nama atau sistematik (taksonomi) tumbuhan, buah nanas (*Ananas comosus* L.) dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- Kingdom : *Plantae* (tumbuh-tumbuhan)
- Divisi : *Spermatophyta* (tumbuhan berbiji)
- Kelas : *Angiospermae* (berbiji tertutup)
- Ordo : *Farinosae* (Bromeliales)
- Famili : *Bromeliaceae*
- Genus : *Ananas*
- Spesies : *Ananas Comosus* (L.)

(Nuraini, 2014).

Tanaman buah nanas (*Ananas comosus*) merupakan tanaman yang termasuk golongan tanaman tahunan. Komponen dari buah nanas yaitu akar, batang, daun, bunga dan buah. Batang merupakan tempat melekatnya akar, daun, bunga, tunas dan buah. Batang tanaman nanas memiliki panjang sekitar 20--25 cm, tebal dengan diameter 2,0--3,5 cm, beruas ruas pendek (Suprianto, 2016).

Buah nanas yang sudah matang dapat langsung dikonsumsi sebagai buah segar dan yang dikonsumsi hanya bagian dagingnya saja, setelah dikupas kulitnya

dibuang dan bersihkan dari duri-durinya kemudian dicuci bersih lalu diberi garam, karena ada rasa getir dan cairannya yang kadangkala menusuk perut terutama bagi yang sakit lambung (*maag*) atau dalam bentuk buah-buahan kaleng. Sedangkan pada bagian kulit, batang, daun, dan bonggolnya dibuang begitu saja dan bahkan dijadikan sebagai pakan ternak (Effendi *et al.*, 2012). Kandungan nutrient kulit nanas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan nutrien kulit nanas

Nutrien	Kadar (%)
Bahan Kering	91,18
Protein Kasar	5,65
Serat Kasar	16,5
Lemak Kasar	0,78
ADF	38
NDF	72
ADL	18
Abu	4,76
Hemiselulosa	34
BETN	72,63

Sumber: Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Kimia, Fakultas Pertanian dan Peternakan Bioteknologi LPPM IPB (2018)

Tanaman nanas dapat tumbuh dan beradaptasi dengan baik pada daerah tropis yang terletak antara 25°LU sampai 25°LS dengan ketinggian tempat 100--800 MDPL dan pada suhu 21°C--27°C (Hadiati dan Indriyani, 2008). Nanas merupakan tanaman herba yang dapat hidup berbagai musim dan digolongkan ke dalam kelas monokotil bersifat tahunan yang mempunyai susunan bunga dan buah pada ujung batang (Murniati, 2010).

Limbah nanas terdiri dari 2 jenis yaitu 1) sisa nanas yang terdiri dari daun, tangkai dan batang dan 2) limbah pengalengan nanas yang terdiri dari kulit, mahkota, pucuk, inti buah dan ampas nanas (Murni *et al.*, 2008).

Wijana *et al.* (1991) menyatakan bahwa kulit nanas mengandung 13,65% gula reduksi. Diperkirakan kondisi ini menyediakan cukup karbohidrat terlarut untuk dirombak oleh mikroba, terutama bakteri asam laktat untuk menghasilkan asam laktat.

2.4 Onggok

Onggok merupakan limbah tapioka yang diperoleh dari hasil sampingan industri yang memproduksi tepung tapioka yang berasal dari singkong. Onggok salah satu limbah agroindustri yang cukup potensial bila dimanfaatkan sebagai pakan ternak, karena belum dimanfaatkan secara optimal. Produksi onggok di Indonesia sangat berlimpah, pada tahun 2010 terjadi peningkatan angka produksi onggok yaitu sebesar 2.521.249,308 ton (Hidayat, 2010). Onggok adalah limbah yang dihasilkan pada proses pengolahan singkong menjadi tapioka yang berupa limbah padat utama setelah pengepresan (Abbas *et al.*, 1985). Menurut Hastoro dan Hatmono (1997), onggok berasal dari limbah dari pabrik tapioka yang memiliki tekstur kering, padat dan keras. Onggok dari industri besar mengandung 60,60% pati (Nurhayati *et al.*, 2006). Kandungan penyusun onggok yang terbesar selain pati adalah serat kasar yang berupa lignoselulosa. Lignoselulosa mengandung 59,9% selulosa, 20% hemiselulosa, dan 10,7% lignin (Akaracharanya *et al.*, 2009). Kandungan nutrient onggok dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan nutrien onggok

Nutrien	Kadar (%)
Bahan Kering	89,30
Protein Kasar	2,21
Serat Kasar	14,90
Lemak Kasar	0,08
Abu	2,21
BETN	80,60

Sumber: Hasil analisis Laboratorium Pusat Penelitian Sumberdaya Hayati dan Bioteknologi LPPM IPB (2018)

Onggok bukan sumber protein melainkan sumber karbohidrat mudah larut. Dengan adanya kandungan karbohidrat mudah larut ini, onggok mempunyai potensi yang cukup baik untuk dijadikan aditif silase. Sehingga onggok dapat dijadikan sebagai media yang baik untuk pertumbuhan mikroba karena memiliki keseimbangan kandungan bahan organik dan anorganik di dalamnya (Supartini, 2011).

2.5 Fermentasi

Dalam proses fermentasi, bakteri asam laktat melakukan sintesis karbohidrat untuk menghasilkan asam laktat. Tetapi selain proses sintesis karbohidrat, proses proteolisis oleh bakteri juga terjadi saat fermentasi berlangsung dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan bakteri akan unsur N yang digunakan untuk pembentukan sel (Supartini, 2011).

Rukmana (2005) menyatakan bahwa penambahan aditif pada bahan baku silase berfungsi untuk menstimulir fermentasi asam laktat sehingga akan mempercepat pertumbuhan bakteri asam laktat, menekan pertumbuhan *Clostridium* dan membantu penurunan pH.

Lama fermentasi (ensilase) pada saat proses pembuatan silase sangat dipertimbangkan, supaya dapat menghasilkan silase yang diinginkan. Adapun proses ensilase terdiri atas beberapa tahap di antaranya: fase aerob/respirasi, fase anaerob/fermentasi, fase stabil dan fase feed-out/pengeluaran silase (Sapienza dan Bolsen, 1993). Fase aerob dimulai sejak hijauan dimasukkan ke dalam silo, berlangsung dua macam proses yaitu proses respirasi dan proses proteolisis yang disebabkan oleh adanya aktivitas enzim yang berada dalam tanaman tersebut. Biasanya, respirasi berlangsung selama 4--6 jam pada silase yang padat serta silo yang tertutup rapat, dan hanya terjadi jika oksigen masih ada di dalam silo. Proteolisis atau pemecahan protein hijauan menjadi asam-asam amino, amoniak dan amina berlangsung selama 1--3 hari dan akan menurun serta berhenti seiring dengan suasana yang mulai asam. Fase anaerob merupakan masa fermentasi yang disertai meningkatnya pertumbuhan BAL dan produksi asam laktat, berlangsung

paling lama \pm 4--21 hari (Sapienza dan Bolsen, 1993). Menurunnya pH silase akibat adanya asam-asam organik yang dihasilkan karena proses fermentasi sangat menguntungkan, karena asam-asam organik tersebut bertindak sebagai zat pengawet supaya dapat menghambat pertumbuhan dari mikroorganisme pembusuk pada silase (Elferink *et al.*, 2000). Setelah masa aktif pertumbuhan bakteri penghasil asam laktat berakhir, maka proses ensilase telah memasuki fase stabil, dan pada akhirnya sampai pada fase feed-out atau pengeluaran silase dari silo.

Menurut Jones *et al.* (2004), selama ensilase terjadi aktivitas pendegradasian komponen selulosa dan hemiselulosa oleh mikroorganisme yang terlibat pada proses fermentasi. Selama proses tersebut berlangsung bakteri lain (terutama bakteri asam laktat) akan mengubah gula-gula sederhana menjadi asam organik (asetat, laktat, propionat dan butirat). Hasilnya, produk akhir yang diperoleh lebih mudah dicerna dibandingkan dengan bahan yang tidak difermentasi. Selain itu produk asam organik yang dihasilkan juga dapat mendegradasi komponen serat terutama selulosa dan hemiselulosa.

2.6 Silase

Silase merupakan upaya pengawetan hijauan segar dengan metode fermentasi dalam kondisi anaerob (Kondo *et al.*, 2016). Tujuan pembuatan silase adalah untuk meningkatkan daya simpan hijauan sehingga dapat dimanfaatkan dalam waktu yang lama terutama pada saat musim kemarau (Sadarman *et al.*, 2020). Selain itu, silase juga dimanfaatkan pada saat terdapat kelebihan produksi pada musim penghujan sehingga kelebihan produksi tidak terbuang percuma (Wati *et al.*, 2018). Serta mengoptimalkan pengawetan kandungan nutrisi yang terdapat pada hijauan atau bahan pakan ternak lainnya, supaya dapat disimpan dalam waktu yang cukup lama (Sahid *et al.*, 2022).

Hal dasar dalam pembuatan silase yakni meminimalkan kerusakan protein bahan atau proteolisis yang diensilasekan (Irawan *et al.*, 2021). Pembuatan silase

dilakukan dengan menempatkan material yang akan diensilasekan seperti potongan hijauan dan produk samping agroindustri di dalam silo, menumpuknya dengan ditutup plastik, atau dengan membungkusnya membentuk gulungan besar (Kondo *et al.*, 2016).

Prinsip dasar pembuatan silase memacu terjadinya kondisi anaerob dan asam laktat dalam waktu singkat (McDonald *et al.*, 2011). Ada beberapa hal penting yang perlu diperhatikan untuk mendapatkan kondisi tersebut, yaitu menghilangkan udara dengan cepat, menghasilkan asam laktat yang membantu menurunkan pH, mencegah masuknya oksigen ke dalam silo, dan menghambat pertumbuhan jamur selama penyimpanan (Phillips, 2009). Daya tahan silase berkisar antara 6 bulan hingga 1 tahun, tergantung pada perlakuan yang dilakukan setelah silase dibuat (Minson, 2012).

Indikasi keberhasilan silase dapat dilihat dari kualitas fisik, yang baik adalah bau asam, warna hijau kecoklatan, tekstur masih seperti semula, dan tidak menggumpal (Herlinae, 2015; Herlinae *et al.*, 2016; Sadarman *et al.*, 2022), dengan kandungan nutrisi yang tidak lebih rendah dari bahan awal sebelum diensilasekan, juga dapat dilakukan melalui uji profil fermentasi atau kualitas silase segar (Hynd, 2019). Menurut Purwaningsih (2015), silase dikatakan baik jika memiliki pH 3,50--4,20. Silase yang baik dapat bertahan lebih dari satu tahun jika disimpan dalam kondisi anaerob tanpa secara nyata mengurangi nilai nutrisinya.

Keberhasilan dalam pembuatan silase berarti memaksimalkan kandungan gula pada bahan, merupakan faktor penting bagi perkembangan bakteri asam laktat selama proses fermentasi (Khan *et al.*, 2004).

Menurut Siregar (1996), secara umum silase yang baik mempunyai ciri-ciri yaitu baunya asam tetapi segar dan warnanya masih hijau atau kecoklatan. Perubahan warna yang terjadi pada tanaman yang mengalami proses ensilase disebabkan oleh proses respirasi aerobik yang berlangsung selama suplai oksigen masih ada,

hingga gula yang terdapat pada tanaman habis. Warna kecoklatan bahkan hitam dapat terjadi pada silase yang mengalami pemanasan cukup tinggi, warna gelap pada silase mengindikasikan silase berkualitas rendah (Despal *et al*, 2011). Saun dan Heinrichs (2008) menyatakan bahwa fermentasi yang memiliki kualitas baik akan berwarna seperti bahan asalnya.

Purwaningsih (2015) menyatakan tekstur silase bisa menjadi lembek jika kadar air pada pembuatan silase masih cukup tinggi. Menurut Macaulay (2004) hal yang mempengaruhi tekstur silase yaitu kadar air bahan pada awal fermentasi, jika kadar air silase tinggi (>80%) maka silase akan memperlihatkan tekstur yang berlendir dan lunak, sedangkan silase yang berkadar air rendah (30%) mempunyai tekstur kering.

Sifat fisik silase yang kurang atau tidak baik memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. tekstur tidak seperti bahan bakunya namun lembek
2. warna coklat hingga hitam
3. bau busuk dan tengik
4. berjamur

(Prastyo, 2022).

McDonald *et al.* (2002) menyatakan bahwa penyebab terjadinya pertumbuhan jamur pada silase ialah belum maksimalnya kondisi kedap udara dan pembatasan suplai oksigen yang kurang optimal sehingga jamur-jamur akan aktif pada kondisi aerob dan tumbuh dipermukaan silase.

Ratnakomala *et al.* (2006) menyatakan kegagalan pada pembuatan silase dapat disebabkan oleh banyak faktor diantaranya adalah proses pembuatan yang salah, kebocoran silo sehingga tidak tercapai suasana di dalam silo yang anaerobik, karbohidrat terlarut tidak tersedia, serta berat kering (BK) awal yang rendah membuat silase menjadi terlalu basah dan memicu pertumbuhan organisme yang tidak diharapkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Regan (1997) yang menyatakan

apabila udara (oksigen) masuk maka jumlah yeast dan jamur akan bertambah sehingga menimbulkan panas dalam silase akibat dari proses respirasi.

Secara umum faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas pada silase diantaranya: kadar air, ukuran partikel bahan, tingkat kematangan hijauan, penyimpanan pada saat ensilase dan penggunaan bahan aditif (Schroeder, 2004). Penambahan karbohidrat mudah larut dapat merangsang pertumbuhan bakteri pembentuk asam sebanyak-banyaknya (Cullison, 1978).

Kualitas silase tergantung pada kecepatan fermentasi untuk membentuk asam laktat, sehingga di 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 atau kombinasi dari beberapa additive silage merupakan perlakuan yang umum 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 dari lingkungan atau bahkan yang berasal dari hijauan menyebabkan reaksi aerob terjadi. Hasil reaksi aerob yang terjadi pada fermentasi tahap awal silase menghasilkan asam lemak volatile, yang menurunkan pH (Stefani *et al.*, 2010).

Pembuatan silase dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu:

1. Hijauan yang cocok untuk dibuat silase adalah rumput, tanaman tebu, tongkol gandum, tongkol jagung, pucuk tebu, batang nenas, dan jerami padi;
2. Penambahan zat aditif untuk meningkatkan kualitas silase. Beberapa zat aditif adalah limbah ternak (manure ayam dan babi), urea, air, dan molases. Aditif digunakan untuk meningkatkan kadar protein atau karbohidrat pada pakan. Biasanya kualitas pakan yang rendah memerlukan aditif untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak;
3. Kadar air yang tinggi berpengaruh dalam pembuatan silase. Kadar air yang berlebihan menyebabkan pertumbuhan jamur dan akan menghasilkan asam yang tidak diinginkan seperti asam butirat. Sedangkan kadar air yang rendah

menyebabkan suhu menjadi lebih tinggi yang mengakibatkan silo memiliki resiko kebakaran (Pioneer Development Foundation, 1991).

Stefani *et al.* (2010) menyatakan bahwa proses fermentasi silase memiliki 4 tahapan, yaitu:

1. fase aerobik, normalnya fase ini berlangsung sekitar 2 jam yaitu ketika oksigen yang berasal dari atmosfer dan yang berada diantara partikel tanaman berkurang. Oksigen yang berada diantara partikel tanaman digunakan oleh tanaman, mikroorganisme aerob, dan fakultatif aerob seperti yeast dan enterobacteria untuk melakukan proses respirasi;
2. fase fermentasi, fase ini merupakan fase awal dari reaksi anaerob. Fase ini berlangsung dari beberapa hari hingga beberapa minggu tergantung dari komposisi bahan dan kondisi silase. Jika proses silase berhasil maka bakteri asam laktat dapat tumbuh dengan baik. Bakteri asam laktat pada fase ini menjadi bakteri dominan dengan pH silase sekitar 3,8--5,0. Bakteri asam laktat akan menyerap karbohidrat dan menghasilkan asam laktat sebagai hasil akhirnya. Perkembangan bakteri asam laktat akan menurun dan berhenti pada pH dibawah 5,0. Hal ini merupakan tanda berakhirnya fase kedua. Fase ini berlangsung sekitar 24--72 jam (Direktorat pakan ternak, 2011);
3. fase stabilisasi, fase ini merupakan kelanjutan dari fase kedua. Fase stabilisasi menyebabkan aktivitas fase fermentasi secara perlahan menjadi berkurang sehingga tidak terjadi peningkatan atau penurunan pH, bakteri asam laktat, dan total asam;
4. Fase *feed-out* atau *aerobic spoilage phase*. Silo yang sudah terbuka dan kontak langsung dengan lingkungan maka akan menjadikan proses aerobik terjadi. Hal yang sama terjadi jika terjadi kebocoran pada silo maka akan terjadi penurunan kualitas silase atau kerusakan silase.

Silase dibuat dari tanaman yang dicacah, pakan hijauan, limbah dari industri pertanian dan lain-lain dengan kandungan air pada tingkat tertentu yang disimpan dalam suatu tempat yang kedap udara (Salim *et al.*, 2002). Dalam tempat tersebut, bakteri anaerob akan menggunakan gula pada bahan material dan akan terjadi

proses fermentasi dengan memproduksi asam-asam lemak terbang terutama asam laktat dan sedikit asam asetat, propionat, dan butirat. Selama ensilase, sebagian protein bahan akan mengalami fermentasi menjadi asam-asam amino, non-protein nitrogen, dan amonia (Salawu *et al.*, 1999).

Asam lemak terbang yang tinggi akan menurunkan kadar pH dan semakin cepat penurunan pH, maka semakin sedikit kerja enzim protease untuk menguraikan protein (Salawu, *et al.*, 1999). Rendahnya pH juga menghentikan pertumbuhan mikroba yang tidak diinginkan seperti kapang, *Enterobacteriaceae*, *Clostridia*, dan *Listeria* (McDonald, *et al.*, 1991). Penurunan pH akan meningkatkan laju hidrolisis kimia beberapa polisakarida, seperti hemiselulosa yang selanjutnya akan menurunkan kandungan serat kasar yang dibuat silase tersebut (Sapienza dan Bolsen, 1993). Semakin rendah pH maka semakin banyak pula asam laktat dan atau asam lemak terbang yang terbentuk, rendahnya pH sangat berarti untuk mencapai keadaan stabil (Sapienza dan Bolsen, 1993).

2.7 Kandungan Nutrien

2.7.1 Protein kasar

Protein adalah senyawa organik kompleks yang mengandung berat molekul tinggi, sama seperti karbohidrat dan lipida. Protein mengandung unsur-unsur karbon, hidrogen dan oksigen, tetapi sebagai tambahannya semua protein mengandung nitrogen (Tillman *et al.*, 1989). Menurut Anggorodi (2005) Peranan protein dalam tubuh adalah untuk memperbaiki jaringan tubuh, pertumbuhan jaringan baru, metabolisme (deaminasi) untuk energi dan sebagai enzim-enzim yang esensial bagi tubuh.

Andari dan Prameswari (2005) menyatakan bahwa protein kasar adalah protein murni yang tercampur dengan bahan-bahan yang mengandung sebagai nitrat, amonia dan sebagainya. Prinsip analisis protein kasar yakni penetapan protein berdasarkan bahan-bahan berkarbon teroksidasi dan konversi nitrogen menjadi ammonia sulfat. Larutan dibuat menjadi basa dan amonium diuap kemudian

diserap dalam larutan asam borat (Muchtadi, 1989). Fungsi protein adalah sebagai penyusun biomolekul seperti nukleoprotein (terkandung dalam inti sel, tepatnya kromosom), enzim, hormon, antibodi dan kontraksi otot, pembentuk sel-sel baru, pengganti sel-sel pada jaringan yang rusak serta sebagai sumber energi (Sumantri, 2013).

Nilai protein kasar diperoleh dari hasil pembagian total nitrogen ammonia dengan faktor 16% atau hasil perkalian dari total nitrogen ammonia dengan faktor 6,25 (Nielsen, 2017). Analisis kadar protein ini merupakan salah satu cara untuk mengetahui kadar protein dari bahan baku pakan, analisis ini untuk menguji kadar protein, ditentukan kadar nitrogennya secara kimiawi lalu angka yang diperoleh dikalikan dengan faktor 6,25 (Nielsen, 2017).

2.7.2 Lemak kasar

Lemak adalah zat yang tidak larut dalam air akan tetapi akan larut dalam kloroform, eter dan benzene. Lemak berfungsi sebagai pemasok energi bagi tubuh (Murtidjo, 1987).

Lemak kasar merupakan campuran dari berbagai senyawa yang larut dalam pelarut lemak (Tillman *et al.*, 1989). Kandungan lemak suatu bahan pakan dapat ditentukan dengan metode soxhlet, yaitu proses ekstraksi suatu bahan dalam tabung soxhlet (Utomo dan Soejono, 1999). Kadar lemak dalam analisis proksimat ditentukan dengan jalan mengekstraksi bahan pakan dengan pelarut dietil eter atau bisa juga dengan n-hexan. Penetapan kandungan lemak dilakukan dengan larutan n-hexan sebagai pelarut (Tillman *et al.*, 1989).

Kadar lemak dalam analisis proksimat ditentukan dengan cara mengekstraksikan bahan pakan dalam pelarut organik (McDonald *et al.*, 2011), zat lemak terdiri dari karbon, oksigen, dan hidrogen (Nielsen, 2017). Amrullah (2003) menyatakan bahwa kandungan lemak kasar dari bahan pakan terdiri dari ester gliserol, asam-

asam lemak, dan vitamin-vitamin yang larut dalam lemak sehingga mudah menguap.

Menurut Muchtadi (1989), bakteri membutuhkan lemak untuk tumbuh. Bakteri ini tergolong dalam jenis bakteri lipolitik yaitu bakteri yang dapat melakukan pemecahan lemak menjadi asam lemak atau gliserol. Oktavia *et al.* (2012) menyatakan bahwa turunnya kadar lemak disebabkan oleh lemak yang terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak bebas.

Pratiwi *et al.* (2015) menyatakan bahwa penurunan lemak kasar kemungkinan disebabkan oleh terpecahnya ikatan kompleks trigliserida menjadi ikatan-ikatan yang lebih sederhana antara lain dalam bentuk asam lemak dan gliserol. Sebagian dari asam lemak yang terbentuk akan menguap sehingga kadar lemak kasar menjadi turun.

Menurut Fathul *et al.* (2023) Kelemahan pada analisis lemak yaitu pada waktu ekstraksi berlangsung bukan hanya lemak yang terekstraksi tetapi segala sesuatu yang larut dalam zat pelarut lemak, seperti keratinoid, steroid, pigmen, vitamin yang larut dalam lemak (vitamin A, D, E, K), *volatile, resin, waxes*, dan *chlorophyl*. Semua zat tersebut akan dihitung sebagai lemak, sehingga kandungan lemak yang diperoleh lebih besar dari yang sebenarnya.

2.7.3 Serat kasar

Serat kasar merupakan endapan atau residu yang berasal dari hasil pertanian atau bahan pakan setelah dilakukan penambahan dengan asam atau alkali mendidih, dan terdiri dari selulosa, dengan sedikit lignin dan pentose (Nielsen, 2017). fraksi serat kasar mengandung selulosa, lignin dan hemiselulosa tergantung pada spesies dan fase pertumbuhan bahan tanaman (Anggorodi, 2005). Komponen dari serat ini penting untuk proses pencernaan di dalam tubuh ternak agar proses pencernaan berjalan dengan lancar (*peristaltic*) (Moore, 2018). Analisis serat kasar adalah

upaya untuk mengetahui kadar serat kasar bahan baku pakan. (McDonald *et al.*, 2011).

Serat kasar merupakan salah satu faktor yang mempunyai pengaruh terbesar terhadap pencernaan (Tillman *et al.*, 1989). Serat kasar yaitu semua zat organik yang tidak larut dalam H_2SO_4 0,3 N dan NaOH 1,5 N yang berturut-turut dimasak selama 30 menit (Legowo dan Nurwantoro, 2004). Prinsip analisis serat kasar yaitu semua zat yang hilang pada saat sampel didalam tanur $600^\circ C$ selama 2 jam, dan sudah mengalami pencucian dengan asam encer maupun basa encer (Fathul *et al.*, 2023). Serat kasar dihasilkan dengan cara mendidihkan sisa pakan dari ekstraksi eter secara berganti serta asam dan alkali konsentrasi tertentu, sisa bahan organik merupakan serat kasar (Hernawati, 2000).

Menurut Mariani *et al.* (2021), kadar serat kasar yang rendah disebabkan adanya panas fermentasi dan pH rendah dari asam organik menyebabkan komponen-komponen karbohidrat dari serat kasar mengalami hidrolisis/penguraian dan banyak yang terlarut. Rendahnya kandungan serat kasar pada perlakuan penambahan starter silase disebabkan oleh tingginya aktivitas bakteri selulitik selama proses fermentasi. Mikroorganisme yang terdapat dalam proses fermentasi mendegradasi selulosa dan hemiselulosa sehingga serat kasar hijauan dapat menurun setelah proses ensilase (Sanjaya, 2019). Bahan organik seperti gula, protein, pati, hemiselulosa dan selulosa akan didegradasi oleh mikroba untuk pertumbuhannya (Kalsum dan Sjoftan, 2008).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Oktober 2023--Desember 2023, yang berlokasi di Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Analisis proksimat pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat penelitian

Peralatan yang digunakan untuk membuat silase yaitu coper, timbangan, blender, dan ember ukuran 25 kg. Peralatan yang digunakan untuk analisis proksimat yaitu blender, timbangan analitik, labu *kjeldhal*, alat destruksi, alat destilasi, alat titrasi, buret, oven 135°C, tanur listrik 600°C, *Erlenmeyer*, kertas saring *whatman ashless*, cawan petri, cawan porselen, gelas ukur, desikator, tang penjepit, spatula, kertas saring biasa, soxhlet, botol semprot, pemanas (kompor listrik), corong kaca, dan alat tulis.

3.2.2 Bahan penelitian

Bahan yang digunakan untuk pembuatan silase yaitu tebon jagung umur 65 hari, kulit nanas, dan onggok. Bahan yang digunakan untuk analisis proksimat yaitu sampel analisis, H₂SO₄ pekat, NaOH 45%, larutan H₃BO₃, HCl, katalisator, choloform, air suling, indikator *methyl red and methyl blue*.

3.3 Rancangan Perlakuan

Perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini yaitu penambahan onggok dengan presentase berbeda. Rancangan perlakuan yang digunakan sebagai berikut:

P1 : Tebon jagung + 5% kulit nanas + 2% onggok

P2 : Tebon jagung + 5% kulit nanas + 3% onggok

P3 : Tebon jagung + 5% kulit nanas + 4% onggok

Kandungan nutrisi masing-masing bahan yang digunakan dalam pembuatan silase dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan bahan penyusun silase

Bahan	Kandungan Nutrien				
	Abu	PK	LK	SK	BETN
	-----(%BK)-----				
Tebon Jagung	8,69	11,92	10,64	30,03	38,72
Onggok	2,94	2,57	9,17	12,26	73,06
Kulit nanas	4,36	8,61	1,49	13,65	71,89

Sumber : Hasil analisis di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2023)

3.4 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan dengan 4 ulangan, sehingga sampel yang dibutuhkan yaitu 12 sampel. Tata letak percobaan penelitian ini disajikan pada Gambar 3.

P1U4	P3U3	P2U3
P3U1	P3U2	P1U3
P1U2	P2U4	P1U1
P2U2	P3U4	P2U1

Gambar 3. Tata letak percobaan

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Pembuatan silase

Prosedur pembuatan silase yaitu:

- menyiapkan alat dan bahan;
- mencopper tebon jagung;
- menghaluskan onggok menggunakan blender;
- mencampurkan tebon jagung, onggok, dan kulit nanas sesuai dengan imbangannya yang sudah ditentukan sampai semua homogen;
- memasukkan bahan yang sudah homogen ke dalam ember, kemudian padatkan sampai tidak ada ruang udara/oksigen;
- menutup ember dengan rapat;
- menyimpan silase selama 21 hari pada tempat yang terhindar dari cahaya matahari.

3.5.2 Analisis Proksimat

Prosedur analisis proksimat yang dilakukan meliputi analisis protein kasar, serat kasar, lemak kasar, dan serat kasar sebagai berikut:

1. Prosedur analisis protein kasar yaitu:

- menimbang kertas saring (A);
- memasukkan sampel analisis sebanyak $\pm 0,5$ gram, selanjutnya menimbang kertas saring yang sudah berisi sampel analisis (B);
- memasukkan kertas saring ke dalam labu *kjeldahl* lalu tambahkan 5 ml H_2SO_4 pekat;
- menambahkan 0,2 gram katalisator;
- menyalakan alat destruksi untuk memulai proses destruksi;
- mematikan alat destruksi apabila sampel berubah menjadi larutan berwarna jernih;
- mendinginkan sampel sampai dingin di ruang asam;
- menambahkan 200 ml air suling;

- menyiapkan 25 ml H_3BO_3 di gelas *erlenmeyer*, kemudian tetesi 2 tetes indikator *methyl red and methyl blue* (larutan berubah menjadi ungu). Masukkan ujung alat kondensor ke dalam gelas *erlenmeyer* tersebut dalam posisi terendam;
- menambahkan 50 ml NaOH 45% kedalam labu *kjeldahl* tersebut secara cepat dan hati-hati;
- menyalakan alat destilasi;
- mengamati larutan yang ada di gelas *erlenmeyer*;
- mengangkat ujung alat kondensor yang terendam, apabila larutan telah menjadi 50 cc bagian dari gelas tersebut (150 ml);
- mematikan alat destilasi;
- membilas ujung alat kondensor dengan air suling menggunakan botol semprot;
- menyiapkan alat untuk titrasi. Mengisi buret dengan larutan HCl 0,1 N. Lalu amati dan baca angka pada buret (L1);
- melakukan titrasi dengan perlahan. Selanjutnya mengamati larutan yang terdapat pada gelas *erlenmeyer*;
- menghentikan titrasi apabila larutan berubah warna menjadi ungu;
- mengamati buret dengan membaca angka (L2);
- melakukan kembali langkah-langkah diatas tanpa menggunakan sampel analisis sebagai blanko;
- menghitung presentase nitrogen dengan rumus sebagai berikut:

$$N (\%) = \frac{[L_{sampel} - L_{blanko}] \times NHCl \times \frac{N}{1000}}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan:

N : besarnya kandungan nitrogen (%)

L_{blanko} : volume titran untuk blanko (ml)

L_{sampel} : volume titran untuk sampel (ml)

N HCl : normalitas HCl 0,1N sebesar 0,1

N : berat atom nitrogen sebesar 14

A : bobot kertas saring biasa (gram)

B : bobot kertas saring biasa berisi sampel (gram)

- menghitung kadar protein dengan rumus

$$KP = N \times fp$$

Keterangan:

KP : kadar protein kasar (%)

N : kandungan nitrogen (%)

fp : angka faktor protein (nabati 6,25, sedangkan untuk hewani 5,56)

2. Prosedur analisis lemak kasar yaitu:

- memanaskan kertas saring biasa ($6 \times 6 \text{ cm}^2$) dalam oven 135°C selama 15 menit, kemudian mendinginkan kertas saring dalam desikator selama 15 menit;
- menimbang bobot kertas saring (A), kemudian menambahkan sampel analisis $\pm 0,5$ gram, selanjutnya menimbang bobot kertas saring yang telah ditambahkan sampel analisis (B);
- memasukkan kertas saring ke dalam soxhlet, kemudian hubungkan soxhlet dengan labu didih;
- memasukkan 300 ml pertoleum ether atau chloroform ke dalam soxhlet, lalu menghubungkan soxhlet dengan kondensor, selanjutnya mengalirkan air ke dalam kondensor;
- mendidihkan selama 6 jam (dihitung mulai dari mendidih), selanjutnya mematikan alat pemanas dan menghentikan aliran air dalam kondensor;
- mengambil lipatan kertas saring yang berisi residu, lalu memanaskan kertas saring dalam oven 135°C selama 2 jam, kemudian dinginkan dalam desikator;
- menimbang bobot kertas saring berisi residu tersebut (D), kemudian menghitung kadar lemak dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan:

KL : Kadar Lemak (%)

BK : kadar bahan kering (%)

A : bobot kertas saring (gram)

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

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

3. Prosedur analisis serat kasar yaitu:

- menimbang kertas saring dan mencatat bobotnya (A);
- memasukkan sampel analisis ± 1 gram lalu timbang bobot kertas saring yang berisi sampel (B);
- menuangkan sampel ke dalam gelas *erlenmeyer*;
- menambahkan 200 ml H_2SO_4 0,25 N;
- menghubungkan gelas *erlenmeyer* dengan kondensor;
- memanaskan sampel selama 30 menit (terhitung sejak mendidih);
- menyaring dengan corong kaca beralas kain linen;
- membilas dengan air suling panas dengan botol semprot hingga bebas asam;
- memasukkan kembali residu sampel ke dalam gelas *erlenmeyer*;
- menambahkan 200 ml NaOH 0,313 N. Selanjutnya hubungkan gelas *erlenmeyer* dengan kondensor;
- memanaskan kembali residu sampel hingga 30 menit;
- menyaring dengan corong kaca yang beralaskan kertas saring *whatman ashless* nomor 41 dengan diameter 12 cm yang sudah diketahui bobotnya (C);
- membilas dengan air suling hingga bebas basa;
- melipat kertas saring dan memanaskan di dalam oven $135^\circ C$ selama 2 jam, lalu dinginkan di dalam desikator selama 15 menit;
- menimbang bobot kertas saring (D);
- meletakkan kertas saring kedalam cawan porselen yang sudah diketahui bobotnya (E);
- memasukkan kedalam tanur $600^\circ C$ selama 2 jam untuk pengabuan;
- mematikan tanur, lalu diamkan selama 2 jam sampai warna merah membara pada cawan tak lagi nampak;
- mendinginkan pada desikator sampai mencapai suhu ruang kemudian timbang bobotnya (F);

- menghitung kadar serat kasar menggunakan rumus sebagai berikut:

$$KS (\%) = \frac{(D - C) - (F - E)}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan:

KS : kadar serat kasar (%)

A : bobot kertas saring (gram)

B : bobot kertas saring berisi sampel (gram)

C : bobot kertas saring *whatman ashless* (gram)

D : bobot kertas saring *whatman ashless* berisi residu (gram)

E : bobot cawan porselen (gram)

F : bobot cawan porselen berisi abu (gram)

3.6 Peubah yang Diamati

3.6.1 Kandungan protein kasar

Analisis protein kasar dilakukan dengan menggunakan metode kjeldhal. Prinsip kerja penentuan protein kasar adalah dengan melihat kandungan nitrogen sampel. Ikatan nitrogen sampel akan dipecah dan diikat oleh asam sulfat pekat dalam bentuk amonium sulfat, dalam keadaan basa amonium sulfat akan melepaskan amonianya dan ditangkap oleh larutan asam, dengan jalan titrasi kandungan nitrogen sampel dapat diketahui (Sudnyana *et al.*, 2019).

3.6.2 Kandungan lemak kasar

Penetapan kandungan lemak dapat dilakukan dengan metode soxhlet menggunakan petroleum benzene sebagai pelarut. Metode soxhlet yaitu lemak yang terekstraksi dalam pelarut akan terakumulasi dalam wadah pelarut (labu soxhlet), kemudian dipanaskan dalam oven dengan suhu 105°C untuk memisahkan dari pelarutnya. Pelarut akan menguap sedangkan lemak tidak menguap karena titik didih lemak lebih tinggi sehingga lemak akan tertinggal pada wadah. Lemak hasil ekstraksi kemudian ditimbang lalu akan dilakukan perhitungan sehingga diperoleh kadar lemak sampel (AOAC, 1994).

3.6.3 Kandungan serat kasar

Prinsip penentuan serat kasar adalah setiap zat yang larut dalam larutan asam lemah dan basa lemah dalam penyaringan dapat dihilangkan, yang tertinggal dalam saringan adalah serat kasar dan abu. Serat kasar akan terbakar dalam tanur dengan suhu 500--600 °C selama \pm 6 jam sehingga serat kasar dapat diketahui (Suadnyana *et al.*, 2019).

3.7 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 5%, jika terdapat perlakuan menunjukkan pengaruh nyata berdasarkan ANOVA, maka dilakukan uji lanjut dengan uji Dunca

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. penambahan onggok dengan level berbeda memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan protein kasar, dan serat kasar, serta berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan lemak kasar silase tebon jagung;
2. perlakuan P1 (onggok 2%) memberikan hasil terbaik untuk kandungan protein kasar yaitu 9,53%, perlakuan P3 (onggok 4%) memberikan hasil terbaik untuk kandungan lemak kasar yaitu 5,75%, dan serat kasar yaitu 27,16%.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan level onggok yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, S., Halim dan S. T. Amidarmo. 1985. Limbah Tanaman Ubi kayu. Dalam: Monografi Limbah Pertanian. Kantor Menteri Muda Urusan Peningkatan Produksi Pangan. Jakarta.
- Agustono, B., M. Lamid., A. Ma'ruf., dan M.T.E Purnama. 2017. Identifikasi limbah pertanian dan perkebunan sebagai bahan pakan inkonvensional di Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*, 1(1):12-22.
- Ahmad, M., B. I. M. Tampoebolon, dan A. Subrata. 2020. Pengaruh perbedaan aras *Aspergillus niger* dan lama peram terhadap pencernaan protein kasar dan serat kasar fermentasi kelobot jagung amoniasi secara *In Vitro*. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 15(1): 1-6.
- Akaracharanya, A., W. Lorliam., S. Tanasupawat., K.C. Lee., and J.S Lee. 2009. *Paenibacillus Cellulositrophicus* sp. nov., a cellulolytic bacterium from Thai Soil. *International Journal of Systematic and Evolutionary*, 59(11): 2680 – 2684.
- Akoso, B.T. 1996. Kesehatan Sapi. Kanisius. Yogyakarta.
- Albadri. 2022. Kandungan Nutrien dan Kualitas Fisik Silase Berbahan Tebon Jagung yang Diberi Sirup Afkir Sebagai Sumber Glukosa. Skripsi. Program Studi Peternakan Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana. Yogyakarta.
- Amrullah, I.K. 2003. Nutrisi Ayam Petelur. Lembaga Satu Gunung Budi. Bogor.
- Andari, L. dan D. Prameswari. 2005. Pengaruh Pupuk Daun terhadap Produksi dan Mutu Daun Murbei (*Morus sp.*). Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Anggorodi, R. 2005. Ilmu Makanan Ternak Umum. Gramedia Pustaka. Jakarta.
- AOAC. 1994. Official Methods of Analysis. Association of Official. Agriculture Chemists Washington DC.

- Athori, M. S. A. T. 2023. Evaluasi Kandungan Nutrisi Dan Sifat Fisik Silase Tebon Jagung Menggunakan Sirup Komersial Afkir Sebagai Substitusi Molases. Skripsi. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Cullison, A. 1978. Feeds and Feeding. Prentice Hall. New Delhi.
- Despal, I., G. Permana, S. N. Safarina, dan A. J. Tarta. 2011. Penggunaan berbagai sumber karbohidrat terlarut air untuk meningkatkan kualitas silase daun rami. *Media Peternakan*. 34 (1): 69-79.
- Dinas Pertanian dan Pangan. 2021. Pemanfaatan Limbah Pertanian Untuk Pakan Ternak. <https://dinpertanpangan.demakkab.go.id/?p=3535#:~:text=Limbah%20pertanian%20dapat%20dimanfaatkan%20sebagai,sudah%20tidak%20termanfaatkan%20untuk%20manusia>. Diakses pada 02 Agustus 2023.
- Direktorat Pakan Ternak. 2011. Pedoman Umum Pengembangan Lumbung Pakan Ruminansia. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. Jakarta.
- Effendi, A., M. Winarni dan W. Sumarni. 2012. Optimalisasi penggunaan enzim bromelin dari sari bonggol nanas dalam pembuatan minyak kelapa. *Indo Journal of Chemical Science*, 1(1): 2-3.
- Elferink, S., F. Driehuis, J.C. Gottschal, and S.F. Spoelstra. 2000. Silage fermentation processes and their manipulation. Proceedings. The FAO Electronic Conference on Tropical Silage. Rome.
- Fathul, F., Liman, N. Purwaningsih, dan S. Tantalo. 2023. Pengetahuan Pakan dan Formulasi Ransum. Edisi Ke-7. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Hadiati, S dan N. L. P. Indriyani. 2008. Petunjuk Teknis Budidaya Nanas. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. Solok.
- Hastoro dan H. Hatmono. 1997. Urea Molasses Blok Sebagai Pakan Suplemen Ternak Ruminansia. Trubus Agriwidya. Ungaran.
- Herlinae, Yemima, dan Harat, H. 2016. Pengaruh penambahan EM4 dan gula merah terhadap kualitas gizi silase rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 5(1), 31–35.
- Herlinae. 2015. Karakteristik fisik silase campuran daun ubikayu (*Manihot esculenta*) dan rumput Kumpai (*Hymenachne amplexicaulis*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 4 (2): 80-83.
- Hernawati. 2000. Teknik Analisis Nutrisi Pakan, Kecernaan Pakan, dan Evaluasi Energi Pada Ternak. FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Hidayat, C. 2010. Mendongkrak Kecernaan Singkong. <http://troboslivestock.com/trobos>. Diakses pada 30 Juli 2023.

- Hynd, P. I. 2019. Animal nutrition from theory to practice. CABI Publisher. London.
- Ibrahim, W., R. Mutia, Nurhayati, Nelwida, dan Berlina. 2016. Penggunaan kulit nanas fermentasi dalam ransum yang mengandung gulma berkhasiat obat terhadap konsumsi nutrient ayam broiler. *Jurnal Agripet*. 16(2):76-82.
- Irawan, A., A. Sofyan, R. Ridwan, H.A. Hassim, A.N. Respati, W.W. Wardani, Sadarman, W.D. Astuti, and A. Jayanegara. 2021. Effect of different lactic acid bacteria groups and fibrolytic enzymes as additives on silage quality: a meta-analysis. *Bioresource Technology Reports*, 14(2021): 1-14.
- Irianto, I.K. 2015. Pengelolaan Limbah Pertanian. Diklat. Fakultas Pertanian. Universitas Warmadewa. Bali.
- Jones, C. M., A. J. Heinrichs, G. W. Roth., and V.A. Ishler. 2004. From harvest to feed: understanding silage management. Pennsylvania State University. College of Agricultural Sciences, 2-11.
- Kalsum, U dan O. Sjojfan. 2008. Pengaruh waktu inkubasi campuran ampas tahu dan onggok yang difermentasi dengan neurosporasitophila terhadap kandungan zat makanan. Prosiding. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner Bogor. pp. 226-232.
- Khan, A., M. Sarwar., M. U. Nisa., and M.S. Khan. 2004. Feeding value of urea treated corncobs ensiled with or without enzose (corn dextrose) for lactating crossbred cows. *Asiant Australasian Journal of Animal Science*, 17(8): 1093-1097.
- Kondo, M., K. Shimizu., A. Jayanegara., T. Mishima., H. Matsui., S. Karita., M. Goto., and T. Fujihara. 2016. Changes in nutrient composition and in vitro ruminal fermentation of total mixed ration silage stored at different temperatures and periods. *Journal of the Science Food and Agriculture*, 96(4):1175-1180.
- Legowo, A. dan M., Nurwantoro. 2004. Diklat Kuliah Analisis Pangan. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Macaulay, A. 2004. Evaluating Silage Quality. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Mariani, Y., N. A., Fajri., Yusniati, dan Y. Mulyadi. 2021. Level penambahan onggok terhadap peningkatan protein pada silase kulit kakao (*Theobroma cacao L*) sebagai pakan ternak. *Jurnal Agribisnis dan Peternakan*, 1(2): 60-65.
- McDonald, D., A.R. Henderson, and S.J.E. Heron. 1991. The Biochemistry of Silage. Chalcombe, Marlow U.K.
- McDonald, P., R. Edwards, and J. Geenhalgh. 2002. Animal Nutrition. 6th Edition Longman Scientific and Technica Inc. New York.

- McDonald, P., R. Edwards., J. Greenhalgh., C. Morgan., L. Sinclair, and R. Wilkinson. 2011. *Animal Nutrition*. Prentice Hall. New York.
- Minson, D.J. 2012. *Forage in Ruminant Nutrition*. Academic Press Inc. Australia.
- Moore, R. 2018. *Principles of Animal Nutrition*. Scientific e-Resources Publisher. London.
- Muchtadi, D. A. 1989. *Analisis Pangan*. Departemen Pendidikan dan kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat antara Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Muhlbach, P. R. F. 2005. *Additivies to Improve the Silage Making Process of Tropical Forages*. FAO Electronic Conference on Tropical Silage, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alerge, Brazil.
- Murni, R., Suparjo., Ginting dan Akmal. 2008. *Buku Ajar Teknologi Pemanfaatan Limbah untuk Pakan*. Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi.
- Murniati, E. 2010. *Sang Nanas Bersisik Manis di Lidah*. SIC. Surabaya.
- Murtidjo, B. A. 1987. *Pedoman Meramu Pakan Unggas*. Kanisius. Yogyakarta.
- Nahrowi. 2006. *Silase Ransum Komplit: Strategi Penyediaan Pakan Ternak Ruminansia Berkelanjutan*. Materi Pelatihan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nielsen, S.S. 2017. *Food Analysis*. 5th Ed. Springer International. Cham, Switzerland.
- Nuraini. 2014. *Aneka Daun Berkhasiat untuk Obat*. Gava Media. Yogyakarta
- Nurhayati., O. Sjoifjan., dan Koentjoko. 2006. Kualitas nutrisi campuran bungkil inti sawit dan onggok yang difermentasi menggunakan *Aspergillus niger*. *Jurnal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*. 31 (3): 172-178.
- Oktavia, A.D., D. Mangunwidjaja., dan S. Wibowo. 2012. Pengelolahan limbah cair perikanan menggunakan konsorsium mikroba *indegenous* proteolitik dan lipolitik. *Jurnal Agointek* 6(9): 65-71.
- Phillips, C.J.C. 2009. *Principles of Cattle Production*. CABI Publisher. London
- Pioner Development Foundation. 1991. *Silage Technology. A Trainers Manual: 15-24*. Pioner Development Foundation for Asia and The Pacific Inc.

- Prabowo, A., D. Samaih dan M. Rangkuti. 1983. Pemanfaatan Ampas Tahu Sebagai Makanan Tambahan Dalam Usaha Pnggemukan Domba Potong. Proceedings Seminar Pemanfaatan Limbah Pangan dan Limbah Pertanian untuk Makanan Ternak. Lembaga Kimia Nasional Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Bandung. pp.244 - 248.
- Prahasta, A. 2009. Agribisnis Jagung. Pustaka Grafika. Bandung.
- Prastyo, A.B. 2022. Kandungan Nutrien Dan Kualitas Fisik Silase Berbahan Rumput Odot Dan Dedak Padi Halus Yang Ditambah Sirup Komersial Afkir Sebagai Sumber Glukosa. Skripsi. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Pratiwi, I., F. Fathul., dan Muhtarudin. 2015. Pengaruh penambahan berbagai starter pada pembuatan silase ransum terhadap kadar serat kasar, lemak kasar, kadar air, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen silase. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(3): 116-120.
- Purwaningsih, I. 2015. Pengaruh Lama Fermentasi dan Penambahan Inokulum *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus fermentum* terhadap Kualitas Silase Rumput Kolonjono (*Brachiaria mutica Forssk*). Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2016. Outlook Komoditas Pertanian Sub Sektor Hortikultura: Nanas. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Rahmat, F.A. dan F. Handayani. 2007. Budidaya dan Pasca Panen Nanas. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Timur. Samarinda.
- Ratnakomala, R.S., Ridwan, G, Kartina dan Y, Widyastuti. 2006. Pengaruh Inoculum *Lactobacillus plantarum* 1A-2 dan 1B-L terhadap kualitas silase rumput gajah (*Pennisentrum purpureum*). LIPI Cibinong. Bogor.
- Regan, C.S. 1997. Forage Concervation in The Wet/ Dry Tropics for Small Landholder Farmers. Thesis. Faculty of Science. Northern Territory University. Darwin.
- Retnani, Y., L. Herawati, W. Widiarti, dan E. Indahwati. 2009. Uji sifat fisik dan palatabilitas biskuit limbah tanaman jagung sebagai substitusi sumber serat untuk domba. *Buletin Peternakan*, 33(3): 162-169.
- Rif'an, M. 2009. Pengaruh Lama Fermentasi Pakan Komplit Dan Silase Tebon Jagung Terhadap pH dan Kandungan Nutrien. Skripsi. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.

- Rukmana, R. 2005. Silase dan Permen Ternak Ruminansia. Kanisius. Yogyakarta.
- Sadarman, D. Febrina., T. Wahyono., D.N. Adli., N. Qomariyah., R.A. Nurfitriani., S. Mursid., Y.A. Oktafyan., Zulkarnain, dan A.B. Prasetyo. 2022. Pengaruh penambahan aditif tanin chestnut terhadap kualitas silase kelobot jagung (*Zea mays L.*). *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 5(1): 37–44.
- Sadarman, M. Ridla., N. Nahrowi., R. Ridwan., dan A. Jayanegara. 2020. Evaluation of ensiled soy sauce by-product combined with several additives as an animal feed. *Veterinary World*, 13(5):940-946.
- Sahid,S.A., B. Ayuningsih, dan I. Hernawan. 2022. Pengaruh lama fermentasi terhadap kandungan lignin dan selulosa silase tebon jagung (*Zea mays*) dengan aditif dedak fermentasi. *Jurnal Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 4(1):1-9.
- Salawu, M.B., T. Acamovic, C.S. Stewart, T. Hvelplund, and M.R. Stewart. 1999. The use tannins as silage additives: effects on silage composition and mobile bag disappearance of dry matter and protein. *Animal Feed Science and Technology*, 82: 243-259.
- Salim, R., B. Irawan, Amirudin, H. Hendrawan, dan M. Nakatani. 2002. Produksi dan Pemanfaatan Hijauan. Penerbit Dairy Technology Improvement Project in Indonesia. Bandung.
- Sanjaya H. B. 2019. Perbandingan Kualitas Nutrisi Silase Tebon Jagung dan Sorghum yang diberi Bahan Aditif Berbeda. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Sapienza, DA dan K.K. Bolsen. 1993. Teknologi Silase: Penanaman, Pembuatan Dan Pemberian pada Ternak. Diterjemahkan oleh B.S.M. Rini.
- Saun, R.J.V. and A.J.Heinrichs. 2008. Troubleshooting Silage Problem. How to Identify Potential. In: Proceedings of the Midatlantic Conference Pennsylvania. Penn State College.
- Schroeder, J. 2004. Quality Forage: Silage Fermentation and Preservation. Retrieved from North Dakota State University.
- Sengkey, M.Y.L., R. Tulung., R. Tuturoong, dan Y.H.S. Kowel. 2020. Pengaruh penggantian jagung dengan molases terhadap performa ternak kelinci. *Zootek*, 40(1): 299-307.
- Siregar, M. E. 1996. Pengawetan Pakan Ternak. Penebar Swadaya. Jakarta
- Stefani, J. W. H., F. Driehuis, J. C. Gottschal, and S. F. Spoelstra. 2010. Silage fermentation processes and their manipulation: Electronic Conference on Tropical Silage. FAO Press. Netherlands: 6 – 33.

- Suadnyana, I.M.,I.G.L.O. Cakra., dan I.W. Wirawan. 2019. Kualitas Fisik dan kimia silase Jerami padi yang dibuat dengan penambahan cairan rumen sapi bali. *E-Jurnal Peternakan Tropika*, 1(2): 77-85.
- Sudaryanto, B., 1992. Cassava leaves as protein supplement for small ruminants. *New Technologies for Small Ruminant Production in Indonesia*. Winrock International Institute for Agricultural Development.57 - 61.
- Sudaryanto,B. 2002. Pemanfaatan Limbah Pertanian Sebagai Bahan Pakan Ternak Ruminansia: Strategi dan Implementasi. Orasi Pengukuhan Ahli Peneliti Utama. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Bandar Lampung.
- Sumantri, R, A. 2013. Analisis Makanan. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sunarjono, H. 2013. Berkebun 26 Jenis Tanaman Buah. Penebar Swadaya. Jakarta
- Supartini, M. 2011. Penggunaan onggok sebagai aditif terhadap kandungan nutrient silase campuran daun ubikayu dan gamal. *Jurnal Buana Sains*. 11(1): 91-96.
- Suprianto, C. R. S. 2016. Grow Your Own Fruits- Panduan Praktis Menanam Tanaman Buah Populer di Perkarangan. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Tillman, A.D., H. Hartadi., S. Reksohadiprojo., S. Prawirokusumo., dan S. Lebdosoekojo. 1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tulung, Y., A.F. Pendong, dan B. Tulung. 2020. Evaluasi nilai biologis pakan lengkap berbasis tebon jagung dan rumput campuran terhadap kinerja produksi sapi Peranakan Ongole (Po). *Zootec*, 40(1): 363-379.
- Umam, S., Nyimas, P. I., dan Atun, B. 2014. Pengaruh tingkat penggunaan tepung jagung sebagai aditif pada silase rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) terhadap asam laktat, NH₃, dan pH. *Media Peternakan*, 1(2), 6-9.
- Umiyah, M dan E, Wina. 2008. Pengolahan dan nilai nutrisi limbah tanaman jagung sebagai pakan ternak ruminansia. *Wartazoa*, 18(3): 127-136.
- Utomo, R dan M. Soedjono. 1999. Bahan Pakan dan Formulasi Ransum. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Wati, W. S., Mashudi, dan Irsyammawati, A. 2018. Kualitas silase rumput odot (*Pennisetum purpureum* Cv. *Mott*) dengan penambahan *Lactobacillus plantarum* dan molasses pada waktu inkubasi yang berbeda. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 1(1), 45–53.

- Wijana, S., Kumalaningsih, A. Setyowati, U. Efendi, dan N. Hidayat. 1991. Optimalisasi Penambahan Tepung Kulit Nanas dan Proses Fermentasi Pada Pakan Ternak terhadap Pengawetan Kualitas Nutrisi. ARPM Departemen Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Wijaya, M.A., A. Budiman, dan T. Dhalika. 2015. Pengaruh penambahan molases dan onggok terhadap kandungan asam laktat dan derajat keasaman pada silase ampas teh. *Students e-journals*. 4(2): 1-8.
- Wijiyanto, T., Koentjoko dan Sjoifjan, O. 2005. Pengaruh Waktu Inkubasi dan Ketebalan Media Onggok Terfermentasi Oleh *Bacillus coagulans* Terhadap Kandungan Nutrisi dan Produksi Asam Laktat sebagai Aditif Pakan. <http://pakan-ternak.brawijaya.ac.id/index.php?option=comcontent&task=view&id=75&Itemid=22>. Diakses pada 23 Juli 2023.
- Yani, A. 2001. Teknologi Hijauan Pakan. Fakultas Peternakan. Universitas Jambi. Jambi.