

SKRIPSI

**KUALITAS FISIK SILASE RUMPUT GAJAH
(*Pennisetum Purpureum*) DENGAN PENAMBAHAN
Indigofera zollingeriana DAN SUPLEMEN ORGANIK CAIR**



Oleh:

**FEBRIA NANDA
NPM. 210102003**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TALUK KUANTAN
2025**

**KUALITAS FISIK SILASE RUMPUT GAJAH
(*Pennisetum Purpureum*) DENGAN PENAMBAHAN
Indigofera zollingeriana DAN SUPLEMEN ORGANIK CAIR**

SKRIPSI

Oleh:

**FEBRIA NANDA
NPM. 210102003**

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Peternakan (S.Pt) Pada Program Studi Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Islam Kuantan Singingi

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TALUK KUANTAN
2025**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TALUK KUANATAN**

Kami dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang ditulis oleh:

FEBRIA NANDA

**Kualitas Fisik Silase Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum*) Dengan
Penambahan *Indigofera zollingeriana* Dan Suplemen Organik Cair**

Diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Peternakan (S.Pt)

Menyetujui,

Pembimbing I



Yoshi Lia A, S.Pt., M.Si
NIDN. 1028018501

Pembimbing II



Infitria, S.Pt., M.Si
NIDN. 1021059001

Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

Ketua

Dr.Ir. Pebra Heriansyah, S.P., M.P

Sekretaris

Seprido, S.Si., M.Si

Anggota

Mahrani, S.P., M.Si



Mengetahui,

**Dekan
Fakultas Pertanian**



Seprido., S.Si., M.Si
NIDN. 1025098802

**Ketua
Program Studi Peternakan**



Yoshi Lia A, S.Pt., M.Si
NIDN. 1028018501

Tanggal Lulus: 14 Juli 2025

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis sangat berterima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Jamri Arma dan Ibu Ilen Marlina selaku orang tua atas doa dan dukungannya baik secara moril maupun materiil.
2. Ibu Yoshi Lia A, S.Pt., M.Si, selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan saran dalam menyusun skripsi
3. Ibu Infitria S.Pt., M.Si, selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan saran dalam menyusun skripsi
4. Bapak Seprido, S.Si., M.Si selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Kuantan Singingi
5. Ibu Yoshi Lia A, S.Pt., M.Si selaku Ketua Program Studi yang Telah banyak membina kelancaran proses studi
6. Bapak/Ibu selaku dosen penguji dalam skripsi yang telah memberikan masukan dan saran selama sidang skripsi

Sebagai manusia biasa Penulis menyadari penyusunan skripsi ini jauh dari kata sempurna karena keterbatasan kemampuan dan ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karenanya atas kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, Penulis memohon maaf dan bersedia menerima kritikan yang membangun. Terakhir, harapan Penulis, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Teluk Kuantan, Juli 2025

Penulis

**KUALITAS FISIK SILASE RUMPUT GAJAH (*Pennisetum Purpureum*)
DENGAN PENAMBAHAN *Indigofera Zollingeriana*
DAN SUPLEMEN ORGANIK CAIR**

Febria Nanda dibawah bimbingan Yoshi Lia Anggrayni dan Infitria
Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Kuantan Singingi, Teluk Kuantan 2025

ABSTRAK

Silase merupakan hijauan makanan ternak atau limbah pertanian yang diawetkan dalam keadaan segar (dengan kandungan air 65-75%) melalui fermentasi dalam silo. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas fisik silase (warna, aroma, tekstur dan pH) rumput gajah dengan penambahan *indigofera* dan suplemen organik cair. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan November sampai dengan bulan Desember 2024 di Laboratorium Dasar Fakultas Pertanian UNIKS. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan analisis statistik menggunakan Analysis Of Varian (ANOVA) atau analisa sidik ragam dengan model Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan 3 ulangan. (kontrol) P0: Rumput gajah 2000gram tanpa campuran apapun, P1: Rumput gajah 1700gram + *indigofera* 300gram + SOC 5 ml, P2: Rumput gajah 1600gram + *indigofera* 400gram + SOC 10 ml, P3: Rumput gajah 1500gram + *indigofera* 500gram + SOC 15 ml. Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu kualitas fisik yang terdiri dari warna, aroma dan tekstur dan pH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan daun *indigofera* dan suplemen organik cair pada level yang berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap warna, aroma dan pH sedangkan untuk tekstur tidak berpengaruh nyata. Nilai rata-rata skor tertinggi pada tiap perlakuan yaitu, warna pada perlakuan P0 dengan skor 4,1 (hijau kekuningan), aroma pada perlakuan P3 dengan skor 4,4 (sangat asam), tekstur pada perlakuan P3 dengan skor 3,6 (lembut dan mudah dipisahkan) dan pH pada perlakuan P0 dengan skor 4,2. Perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan P3 Rumput gajah 1500gram+ *indigofera* 500gram + SOC 15 ml.

Kata kunci: Daun *indigofera*, Rumput gajah, Silase, Suplemen organik cair

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK	ii
DAFTAR ISI.....	iii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Rumput Gajah	5
2.2 Leguminosa	6
2.3 <i>Indigofera</i> Sp.....	7
2.4 Suplemen Organik Cair	9
2.5 Silase	12
III. METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	15
3.2 Alat dan Bahan	15
3.3 Metode Penelitian.....	15
3.4 Parameter Penelitian.....	19
3.5 Analisis Data	20
V. PENUTUP	21
5.1 Kesimpulan.....	21
5.2 Saran.....	21
DAFTAR PUSTAKA.....	22

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pakan adalah salah satu kebutuhan yang paling penting dalam usaha peternakan ruminansia. Pakan inilah yang memenuhi kebutuhan hidup akan ternak itu sendiri. Sehingga ketersediaan pakan harus selalu terjaga. Pakan yang umum diberikan pada ternak kambing dan domba adalah rerumputan atau hijauan, dedak, konsentrat dan vitamin atau suplemen tambahan (Muttaqin dan Novia, 2011). Menurut Harahap (2017), masalah kelangkaan pakan dapat menurunkan produktivitas ternak. Sehingga pakan harus selalu tersedia. Cara mengatasi kelangkaan pakan yaitu dengan membuat silase.

Silase merupakan hijauan makanan ternak atau limbah pertanian yang diawetkan dalam keadaan segar (dengan kandungan air 65-75%) melalui fermentasi dalam silo (tempat pembuatan silase), sedangkan ensilase adalah proses pembuatan silase. Tujuan utama pembuatan silase adalah untuk memaksimalkan pengawetan kandungan nutrisi yang terdapat pada hijauan atau bahan pakan ternak lainnya, agar dapat disimpan dalam kurun waktu yang lama, untuk kemudian diberikan sebagai pakan bagi ternak. Pengawetan hijauan dengan pembuatan silase bertujuan agar pemberian hijauan sebagai pakan ternak dapat berlangsung secara merata sepanjang tahun, untuk mengatasi kekurangan pakan dimusim peceklik (Kartasudjana, 2001).

Salah satu hijauan yang sering digunakan dalam pembuatan silase adalah rumput gajah. Rumput gajah merupakan hijauan makanan ternak yang paling sering dijadikan silase karena produktivitasnya yang tinggi dan masa pemanenannya yang relatif cepat. Rumput gajah sangat baik untuk dijadikan

sumber serat namun kandungan protein kasarnya tidak begitu tinggi hanya berkisar 8-10% (Sidiq, 2014). Pada umumnya silase yang dibuat hanyalah silase tunggal dari rumput saja. Jika melihat potensi lokal, banyak legum yang dapat dimanfaatkan sebagai hijauan makanan ternak sumber protein. Jika dilihat dari kualitas nutrisinya terutama protein, leguminosa lebih baik dibandingkan dengan rumput. Hanya saja ada beberapa kelemahan leguminosa yang kurang baik untuk dijadikan silase seperti kandungan anti-nutrisi yang tinggi (senyawa fenolik), kapasitas buffer tinggi dan resiko kerusakan silase juga tinggi (Sidiq, 2014).

Peningkatan kandungan nutrisi rumput gajah adalah dengan suplementasi menggunakan bahan yang memiliki kandungan nutrisi tinggi daun leguminosa. Suharlina, Permana dan Abdullah (2008) menyatakan bahwa daun leguminosa rata-rata memiliki kandungan PK yang lebih baik dari rumput dan limbah pertanian. Kandungan PK leguminosa berkisar 18,58 sampai 22,76%. Jenis leguminosa yang banyak tersedia di Indonesia antara lain *indigofera*, kaliandra (*Calliandra calothyrsus*), lamtoro (*Leucaena leucocephala*), gamal (*Gliricidia sepium*), saga (*Adenanthera pavonina*), selain tinggi akan kandungan protein kasar jenis-jenis leguminosa tersebut juga mudah dibudidayakan.

Tanaman *Indigofera* merupakan salah satu tanaman legum yang tumbuh baik pada kondisi cahaya penuh, tetapi toleran dengan naungan, cekaman kekeringan, genangan, tanah masam, dan salinitas. Menurut Landupari *et al.* (2020), tanaman *Indigofera* memiliki produktivitas yang tinggi dan kandungan nutrisi yang cukup baik, serta kandungan proteinnya yang tinggi. Tanaman ini dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak yang kaya dalam nitrogen, fosfor dan kalsium. Menurut Saijo *et al.* (2018) bahwa *Indigofera* memiliki kandungan

lemak kasar sebesar 3,62 %, protein kasar 29,16%, serat kasar 14,02%, vitamin A 5054 (IU/100 g), vitamin D 34,7 mg/ 100g, dan vitamin E 13,2 mg/100 g. Menurut Ndun *et al.* (2015) bahwa pada silase yang dicampurkan dengan daun gamal dapat mempengaruhi ratio dari protein kasar yang ada didalamnya yang menghasilkan protein tertinggi sebesar 13.08%.

Peran tanaman *Indigofera* sp. pada silase akan meningkatkan kandungan nutrien dan pencernaan. Berdasarkan hasil penelitian Holik *et al.* (2019) menunjukkan bahwa penambahan *Indigofera* sp. pada level (15%) memberikan kualitas silase yang terbaik serta meningkatkan pencernaan bahan kering (KcBK) dan pencernaan bahan organik (KcBO).

Suplemen Organik Cair (SOC) adalah starter yang ditambahkan ke dalam pakan fermentasi. Mikroorganisme yang terkandung di dalam SOC antara lain *Lactobasillus* Sp, *Azetobacter* Sp, *Pseudomonas aeruginosa*, *Saccharomyces* Sp dan *Basillus* Sp. Selain itu SOC juga diperkaya dengan kandungan mineral cukup lengkap diantaranya N, Mg, Cl, Mn, Na, Ca, Fe, Cu, Mo, dan Zn (Resthu *et al.*, 2022). Silase dapat dioptimalkan kualitasnya dengan pemberian penambahan starter yang dapat merubah kualitas silase menjadi lebih baik atau meningkat. Proses penambahan suplemen organik cair dapat mempermudah dan mempercepat proses fermentasi yang dapat meningkatkan populasi bakteri asam laktat (BAL) sehingga proses fermentasi berjalan dengan baik. Fermentasi menggunakan produk SOC juga menguntungkan dari sisi produksi hewan ternak yaitu membuat ternak cepat gemuk (Jaelani *et al.*, 2018).

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan *indigofera* dan sumplemen organik cair pada level yang berbeda terhadap kualitas silase rumput gajah.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh penambahan *indigofera* dan suplemen organik cair terhadap kualitas fisik silase rumput gajah.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan *indigofera* dan suplemen organik cair terhadap kualitas fisik silase rumput gajah.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi para peternak sebagai informasi tentang manfaat penambahan daun *indigofera* dan suplemen organik cair terhadap silase rumput gajah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Rumpun Gajah

Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) merupakan salah satu rumput unggul dimana rumput ini mempunyai produksi yang cukup tinggi. Selain itu menghasilkan banyak anakan, mempunyai akar kuat, batang yang tidak keras dan mempunyai ruas-ruas daun yang banyak serta struktur daun yang muda sehingga sangat disukai oleh ternak. Karakteristik rumput gajah adalah tumbuh tegak lurus, merumpun lebat, tinggi tanaman dapat mencapai 7 meter, berbatang tebal dan keras, daun panjang, dan berbunga seperti es lilin. Kandungan zat gizi rumput gajah terdiri dari 19,9% bahan kering; 10,2 % protein kasar, 1,6% lemak; 34%,2 serat kasar; 11,7% abu; dan 42,3% bahan ekstrak tanpa nitrogen. Rumput gajah tumbuh subur di permukaan tanah dengan ketinggian 2000 meter di atas permukaan laut (Lasamadi.R, 2017). Pertumbuhan dan produksi rumput ini akan lebih baik bila dilakukan pemupukan dengan dosis yang tepat dan sesuai. Penggunaan dosis pupuk N, P, dan K secara optimal dapat meningkatkan produksi rumput gajah (Seseray, 2013).



Gambar 1. Rumput Gajah

Klasifikasi botani rumput gajah sebagai berikut: Kingdom: *Plantae*, Divisi: *Angiospermae*, Ordo: *Poales*, Family: *poaceae*, Genus: *pannisetum*, Spesies: *Pennisetum purpureum*. Rumput gajah banyak dibudidayakan di Afrika karena ketahanannya terhadap cuaca panas. Dalam bahasa Inggris dikenal sebagai

elephant grass. Pertumbuhan dan produksi rumput gajah di Indonesia sangat bervariasi. Pertumbuhan dan produksi rumput ini akan lebih baik bila dilakukan pemupukan dengan dosis yang tepat dan sesuai. Penggunaan dosis pupuk N, P, dan K secara optimal dapat meningkatkan produksi rumput gajah (Seseray, 2013).

2.2 Leguminosa

Leguminosa secara umum adalah termasuk tumbuhan semak dan pohon yang dapat dijumpai di daerah tropik. Legum termasuk ke dalam suku *Fabaceae* anggota dari bangsa *Fabales* yang dicirikan dengan buah bertipe polong (Simpson, 2010 dalam APG IV, 2016). Suku ini terdiri atas 18.000 yang tergolong ke dalam 650 marga diseluruh dunia (Langran *et al.*, 2010 dalam Irsyam dan Priyanti, 2016). Legum dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu legum yang tumbuh menjalar, legum yang tumbuh tegak berupa pohon, dan legum hasil sisa tanaman pangan. Legum yang tumbuh menjalar digunakan sebagai penutup tanah pada perkebunan, seperti sentro, kalopo dan kudzu. Legum yang tumbuh tegak biasanya ditanam dipingiran kebun atau sebagai pagar hidup, seperti lamtoro, gamal, dan kaliandra. Legum hasil sisa tanaman pangan merupakan hasil usaha tani seperti kacang tanah dan kacang kedelai (Rukmana, 2005). Hijauan legum baik perdu atau pohon mempunyai perakaran yang dalam (akar tunggang) untuk mendapatkan air maupun nutrisi sehingga mempunyai kemampuan untuk berfungsi sebagai tanaman penghijauan reklamasi daerah kritis. Beberapa jenis legum pohon biasanya digunakan sebagai pagar hidup, atau sebagai tanaman pelindung di Perkebunan (Sablan dan Marutani, 2003).

Legum memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan rumput. Kandungan protein pada legum lebih dari 20%, sedangkan pada rumput

kurang dari 10%. Selain kandungan protein yang tinggi, legum mengandung mineral seperti kalsium, fosfor, magnesium, tembaga dan kobal (Sudarmono dan Sugeng, 2008).

Penggunaan hijauan legum pohon sebagai sumber protein pada ransum mempunyai beberapa keuntungan, antara lain: dapat menyediakan protein cukup tinggi, murah, mudah didapat dan pasokan terjamin sepanjang tahun, mengandung sejumlah tannin sehingga dapat mencegah kembung dan melindungi dari degradasi protein yang berlebihan oleh mikroba rumen, memiliki kemampuan adaptasi yang baik pada berbagai jenis lahan, dan memiliki banyak kegunaan lainnya (Manurung, 1996).

2.3 *Indigofera* Sp.

Indigofera adalah sangat potensial digunakan sebagai hijauan pakan sumber protein untuk ternak ruminansia di daerah tropis (Leng, 1997). Leguminosa pohon yang mulai dimanfaatkan sebagai pakan adalah *Indigofera* yang merupakan tanaman leguminosa dengan *Indigofera* yang memiliki 700 spesies yang tersebar mulai dari Benua Afrika, Asia, Australia, dan Amerika Utara. Pertumbuhan *Indigofera* sangat cepat, adaptif terhadap tingkat kesuburan rendah, mudah dan murah pemeliharaannya (Abdullah, 2010). Menurut Hassen *et al.* (2007), produksi bahan kering (BK) total *Indigofera* adalah 21 ton/ha/tahun dan produksi bahan kering daun 5 ton/ha/tahun.



Gambar 2. Daun *Indigofera*

Indigofera mengandung protein kasar (PK) 22,30%-31,10%, NDF 18,90%-50,40%, kandungan serat kasar (SK) sekitar 15,25% (Abdullah, 2010). Menurut Ginting (2012), kandungan Neutral Detergent Fiber (NDF) dan Acid Detergent Fiber (ADF) pada *Indigofera* relatif lebih rendah dibandingkan beberapa spesies *Indigofera* lainnya. Sejalan dengan rendahnya NDF (29%) dan tingginya kandungan PK (28%) pada *Indigofera* maka memiliki potensi besar untuk dijadikan hijauan pakan ternak. Interval defoliasi yang tepat untuk menghasilkan kualitas *Indigofera* terbaik adalah pada umur 60 hari (Tarigan *et al.*, 2010; Abdullah dan Suharlina 2010). Secara umum produksi *Indigofera* pada interval defoliasi 60 hari dapat mencapai 31,2 ton/ha/thn dengan kandungan PK sebesar 25,7% yang sebanding dengan kandungan PK pada *Indigofera arrecta* yakni 24-26% maupun PK pada berbagai jenis leguminosa, misalnya *Leucaena leucocephala* (24,9%), *Sesbania sesban* (21,4 - 23,8%), *Gliricidia sepium* (25,4%) ataupun *Calliandra calothyrsus* (21,2%) dan pencernaan bahan kering sebesar 77,13% (Tarigan *et al.*, 2010).

Biomassa *Indigofera* mengandung PK 20,47%-27,60% ; SK 10,97%-21,40% ; NDF 49,40%-59,97% ; ADF 26,23%-37,82 dan memiliki pencernaan bahan organik (BO) berkisar 55,80%-71,70% (Abdullah, 2010 ; Abdullah dan Suharlina, 2010). NDF 35,9% dan ADF 25,1% (Ali *et al.*, 2014). Menurut Abdullah (2010), tepung daun *Indigofera* mengandung PK 22,30%-31,10% ; NDF 18,90%-50,40% ; SK 15,25% dan pencernaan in-vitro.

Tarigan dan Ginting (2011) melaporkan bahwa *Indigofera* dapat digunakan sebagai bahan pakan sumber protein dengan kandungan senyawa sekunder berupa total fenol (8,9 g/kg BK), total tanin (0,8 g/kg BK) dan

condensed tanin (0,5 g/kg BK) tergolong sangat rendah. Kandungan PK *Indigofera* tergolong tinggi (25,8%), sedangkan kandungan NDF 35,07% dan ADF 23,72% tergolong rendah. Penyertaan *Indigofera* dalam ransum meningkatkan pencernaan BK, BO, PK, NDF dan ADF. Taraf penggunaan optimal dalam ransum berbasis rumput yang berkualitas rendah untuk kambing sedang tumbuh berkisar antara 30-40%. bahan organiknya berkisar 55,80%-71,70%.

2.4 Suplemen Organik Cair

Suplemen Organik Cair (SOC) suplemen yang mengandung unsur mineral yang dibutuhkan ternak dan mengandung bakteri apatogen yang sangat menguntungkan bagi pertumbuhan ternak (GAS, 2011).



Gambar 3. Suplemen Organik Cair (GDM)

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan produk ini merupakan bahan-bahan pilihan, sehingga terjamin kualitasnya. Bahan Tersebut diantaranya limbah peternakan, pertanian dan perikanan (GAS, 2011). SOC disebut juga dengan probiotik. Pada umumnya probiotik dicampurkan pada bahan pakan, air minum, dan pakan jadi untuk ikan dan berbagai hewan ternak (Ahmad, 2017).

Ahmad (2017) menyatakan bahwa kandungan yang terdapat pada Suplemen Organik Cair (SOC) adalah sebagai berikut:

a. *Laktobasillus* Sp

Diberi nama demikian karena bakteri ini mengubah laktosa dan gula menjadi asam laktat. Bakteri ini banyak digunakan dalam memproduksi yogurt, keju, bir, anggur, kakau, dan pakan temak. Bakteri ini bersifat mencegah penyakit pada hewan dan tumbuhan sehingga daya tahan tubuh meningkat.

b. *Azetobacter* Sp

Bakteri ini merupakan bakteri baik yang berfungsi meningkatkan pertumbuhan tanaman maupun hewan. Jika digunakan pada tanah pertanian maka tanah akan menjadi lebih subur. Jika digunakan pada pakan ternak akan meningkatkan penyerapan sari-sari makanan.

c. *Pseudomonas aeruginosa*

Bakteri ini adalah bakteri yang bersifat negatif karena dapat menyebabkan penyakit dan infeksi pada hewan dan manusia. Bakteri ini dapat ditemukan di tanah dan air. Pada hewan bakteri ini dapat menyebabkan kerusakan saraf terutama pada hewan yang memiliki kekebalan tubuh yang rendah. Meskipun bakteri ini bersifat negative akan tetapi bermanfaat sebagai pengurai sisa-sisa makanan atau kotoran.

d. *Saccharomyces* Sp

Bakteri ini sangat penting dalam produksi berbagai jenis makanan seperti anggur, bir, dan roti. Bakteri ini bersifat seperti ragi yang digunakan dalam proses fermentasi berbagai jenis makanan termasuk makanan hewan.

e. *Basillus* Sp

Bakteri ini terdapat dalam produk probiotik yang terdiri dari spora yang bersifat meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan mencegah penyakit pada ikan

dan hewan temak. Bakteri ini mengandung bersifat sebagai antibiotik yang berperan menghambat pertumbuhan bakteri negatif.

f. Mineral dan vitamin mix

Mineral berperan dalam pertumbuhan makhluk hidup. Vitamin mix merupakan campuran berbagai macam vitamin yang diperlukan tubuh untuk tumbuh dan berkembang. Kandungan yang terdapat dalam SOC seperti disebutkan di atas menjadikan bahan ini sangat direkomendasikan sebagai bahan tambahan pada pakan ikan maupun hewan temak.

3. Manfaat SOC

Ahmad (2017) menyatakan bahwa terdapat beberapa macam manfaat dari suplemen organik cair diantaranya:

a. Meningkatkan pertumbuhan

Probiotik dapat membantu meningkatkan pertumbuhan ikan dan hewan temak. Penambahan probiotik pada bahan pakan atau makanan ternak dapat mempercepat pertumbuhan. Ikan dan hewan ternak akan menjadi lebih cepat besar. Hal ini disebabkan karena kandungan dalam probiotik dapat merangsang perkembangan hormon pertumbuhan pada hewan.

b. Meningkatkan nafsu makan

Probiotik yang diberikan dalam jumlah yang tepat untuk ikan dan hewan ternak akan memacu nafsu makan. Penyerapan sari-sari makanan yang maksimal akan meningkatkan selera makan ikan dan hewan ternak.

c. Mengawetkan bahan pakan secara alami

Jika dicampurkan pada bahan pakan, probiotik dapat memperpanjang jangka waktu penyimpanan bahan pakan secara alami. Pencampuran dalam

takaran yang tepat dan penanganan yang benar memastikan bahan pakan dapat disimpan lebih lama.

2.5 Silase

Silase merupakan pakan ternak yang dihasilkan melalui proses fermentasi alami oleh bakteri asam laktat (BAL) dengan kadar air yang sangat tinggi dalam keadaan anaerob (Bolsen dan Sapienza, 1993). McDonald *et al.* (2002) menjelaskan bahwa silase adalah salah satu teknik pengawetan pakan atau hijauan pada kadar air tertentu melalui proses fermentasi mikrobial oleh bakteri asam laktat yang disebut ensilasi dan berlangsung di dalam tempat yang disebut silo. Silase dengan mutu baik diperoleh dengan menekan berbagai aktivitas enzim yang tidak dikehendaki, serta mendorong berkembangnya bakteri asam laktat yang sudah ada pada bahan (Sadahiro *et al.*, 2004). Penambahan sumber karbohidrat yang mudah dicerna seperti dedak halus dan ubi kayu dapat meningkatkan kualitas silase sehingga silase dapat berfungsi sebagai pengawet (Riswandi, 2014).

Tujuan pembuatan silase adalah sebagai salah satu alternatif untuk mengawetkan pakan segar sehingga nutrisi yang ada di dalam pakan tersebut tidak hilang atau dapat dipertahankan, sehingga pembuatannya tidak tergantung oleh waktu (Bolsen dan Sapienza, 1993). Ada beberapa hal penting yang diperoleh dari kondisi anaerob yaitu menghilangkan udara dengan cepat, menghasilkan asam laktat dan menurunkan pH, mencegah masuknya oksigen ke dalam silo dan menghambat pertumbuhan jamur selama penyimpanan (Coblenzt, 2003).

Pada proses pembuatan silase terdapat tiga hal penting agar diperoleh kondisi anaerob yaitu menghilangkan udara dengan cepat, menghasilkan asam laktat dan menurunkan pH, mencegah masuknya oksigen ke dalam silo dan

menghambat pertumbuhan jamur selama penyimpanan (Coblenzt, 2003). Pada pembuatan silase ada tiga faktor yang berpengaruh. Pertama : hijauan yang cocok dibuat silase adalah rumput, tanaman tebu, tongkol gandum, tongkol jagung, pucuk tebu, batang nenas dan jerami padi. Kedua : penambahan zat aditif untuk meningkatkan kualitas silase. Beberapa zat aditif adalah limbah ternak, urea, air, molasses, gula, air tebu. Aditif digunakan untuk meningkatkan kadar protein atau karbohidrat pada material pakan. Biasanya kualitas pakan yang rendah memerlukan aditif untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak. Ketiga : kadar air yang tinggi berpengaruh dalam pembuatan silase. Kadar air bahan yang optimal untuk dibuat silase adalah 65-77%. Kadar air yang tinggi menyebabkan pembusukan dan sering menyebabkan terbentuknya jamur. Kadar air yang rendah juga meningkatkan suhu silo dan meningkatkan resiko kebakaran (Heinritz, 2011). Kualitas silase dicapai ketika asam laktat sebagai asam yang dominan diproduksi, menunjukkan fermentasi asam yang efisien ketika penurunan pH silase terjadi dengan cepat (Harahap, 2009). Semakin cepat fermentasi terjadi, semakin banyak nutrisi yang dikandung silase dapat dipertahankan (Schroeder, 2004).

Tabel 1. Kriteria Kualitas Silase

Kriteria	Baik Sekali	Baik	Buruk
Warna	Hijau kekuningan	Hijau kecoklatan	Hijau tua
Tekstur	Kokoh, lebih lembut dan sulit dipisahkan	Lembut dan mudah dipisahkan	Kasar dan mudah dipisahkan
Aroma	Asam	Agak tengik dan bau amoniak	Sangat tengik dan bau amoniak
PH	3,2 – 4,2	4,2 – 4,5	>4,5

Sumber : Macaulay (2004)

Ciri-ciri fermentasi silase yang kurang baik yaitu tingginya asam butirat, pH, kadar ammonia, sedangkan ciri-ciri fermentasi yang sempurna yaitu pH turun dengan cepat, tidak adanya bakteri *clostridia*, dan kadar amonia rendah (Elferink

et al., 2000). Kualitas silase yang baik memiliki kandungan bahan kering antara 35% - 40% dan cukup mengandung gula > 2% bahan segar (Ohmomo *et al.*, 2002).

Hasil penelitian Supriadi (2018) mendapatkan karakteristik fisik silase campuran rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dan daun turi (*Sesbania grandiflora*) menghasilkan silase yang baik dari segi kualitas fisik (aroma, warna, tekstur, pH dan suhu), serta menghasilkan pH yang rendah. Silase yang ditambahkan dengan limbah tanaman ubi dengan difermentasi 28 hari memiliki pH yang lebih rendah dan keberadaan jamur lebih sedikit (Novita, 2019). Silase pada umumnya difermentasi selama 21 hari, silase rumput gajah difermentasi selama 21 hari.

Penelitian Wijaya *et al.* (2018) mendapatkan bahwa silase yang dicampurkan dengan daun *Indigofera* memiliki pencernaan serat kasar yang tinggi dan mempengaruhi terhadap pencernaan serat kasar karena faktor yang mempengaruhi tingginya pencernaan antara lain adalah faktor hewan dan komposisi pakan. Produksi bahan kering setiap panen tanaman *Indigofera* mencapai 2,6 ton sehingga tanaman *Indigofera* memiliki potensi ketersediaan pakan yang baik (Setyawan *et al.*, 2016). Tanaman *Indigofera* mengandung beta caroten dan xantophyl, serta *Indigofera* segar dapat digunakan sebagai bahan pakan suplemen sehingga dapat berpengaruh terhadap produksi pada hasil ternak ruminansia namun juga pada unggas (Akbarillah *et al.*, 2010).

Penelitian Infitria *et al.* (2023) mendapatkan bahwa fermentasi jerami padi dengan penambahan berbagai jenis gula memberikan kualitas fisik kategori baik dilihat dari warna, aroma, tekstur, pH dan suhu.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Dasar Fakultas Pertanian Univeristas Islam Kuantan Singingi pada bulan November sampai Desember 2024.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Peralatan yang digunakan untuk membuat silase adalah parang untuk mengambil rumput gajah, toples sebanyak 12 buah berkapasitas 5 liter, mesin chopper, timbangan digital dan lakban. Sedangkan peralatan uji derajat keasaman (pH) adalah pH meter merk hanna dan blender

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan untuk pembuatan silase rumput gajah adalah rumput gajah umur 60 hari sebanyak 20,4 kg, daun *indigofera* 3,6 kg dan suplemen organik cair merk GDM sebanyak 90 ml. Sedangkan bahan yang digunakan untuk uji derajat keasaman (pH) adalah aquades

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan Percobaan

Metode penelitian yang digunakan yaitu percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan setiap perlakuan. Perlakuan pada penelitian ini merupakan penambahan daun *Indigofera* dan suplemen organik cair pada level yang berbeda beda. Berikut susunan perlakuan dalam penelitian ini:

P0: Rumput gajah 2000gram tanpa campuran apapun

P1: Rumput gajah 1700gram + *indigofera* 300gram+ SOC 5 ml

P2: Rumput gajah 1600gram + *indigofera* 400gram + SOC 10 ml

P3: Rumput gajah 1500gram + *indigofera* 500gram + SOC 15 ml

3.3.2 Prosedur Penelitian

a. Pengambilan Rumput Gajah dan Daun *Indigofera*

Rumput gajah yang digunakan dalam pembuatan silase adalah rumput gajah yang diambil dari lahan peternakan Universitas Islam Kuantan Singingi. Bagian rumput gajah yang diambil yaitu batang dan daun. Rumput gajah yang diambil rumput gajah yang berumur 2 bulan, berwarna hijau mengkilap, tidak ada ulat, tidak bolong, tidak ada bercak kekuningan dan tidak ada keberadaan zat zat lain dipermukaan rumput gajah.

Daun *indigofera* yang di ambil adalah daun yang berasal dari perkebunan *indigofera* di Fakultas Pertanian Universitas Islam Kuantan Singingi. Bagian daun *indigofera* yang di ambil adalah daunnya tidak termasuk pucuk. Bagian daun yang diambil adalah daun nomor 5 dari pucuk. Daun *indigofera* yang digunakan untuk campuran silase adalah daun yang mempunyai ciri ciri berwarna hijau mengkilap, tidak ada ulat di daun *indigofera*, tidak bolong, tidak ada bercak bercak kekuningan dan tidak ada keberadaan zat zat lain dipermukaan daun *indigofera*.

b. Penchopperan Rumput Gajah

Rumput gajah di cacah menggunakan mesin chopper dengan panjang kisaran 3-5 cm, setelah di chopper rumput gajah diangin anginkan selama 30 menit dan di timbang. Banyaknya rumput gajah yang akan ditimbang disesuaikan dengan setiap perlakuan.

c. Pencampuran

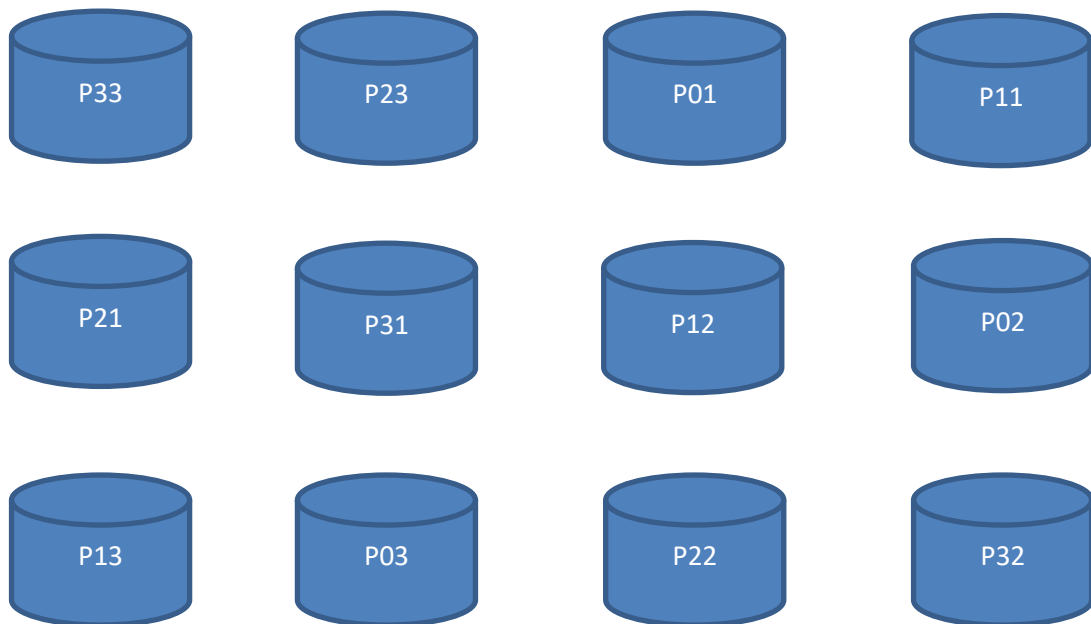
Rumput gajah yang telah dichopper dan ditimbang, kemudian di campurkan dengan daun *indigofera* dan suplemenn organik cair sesuai dengan perlakuan P0, P1, P2 dan P3. Setelah dicampur sesuai perlakuan dilakukan penyimpanan.

Tabel 2. Formulasi Silase

Bahan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Rumput Gajah (gram)	2000	1700	1600	1500
Suplemen Organik Cair (ml)	0	5	10	15
<i>Indigofera</i> (gram)	0	300	400	500

d. Penyimpanan

Penentuan posisi penyimpanan silo silase rumput gajah dilakukan secara acak tanpa membedakan kontrol dan perlakuan. Posisi dan penempatan silo silase rumput gajah dapat dilihat pada Gambar 4

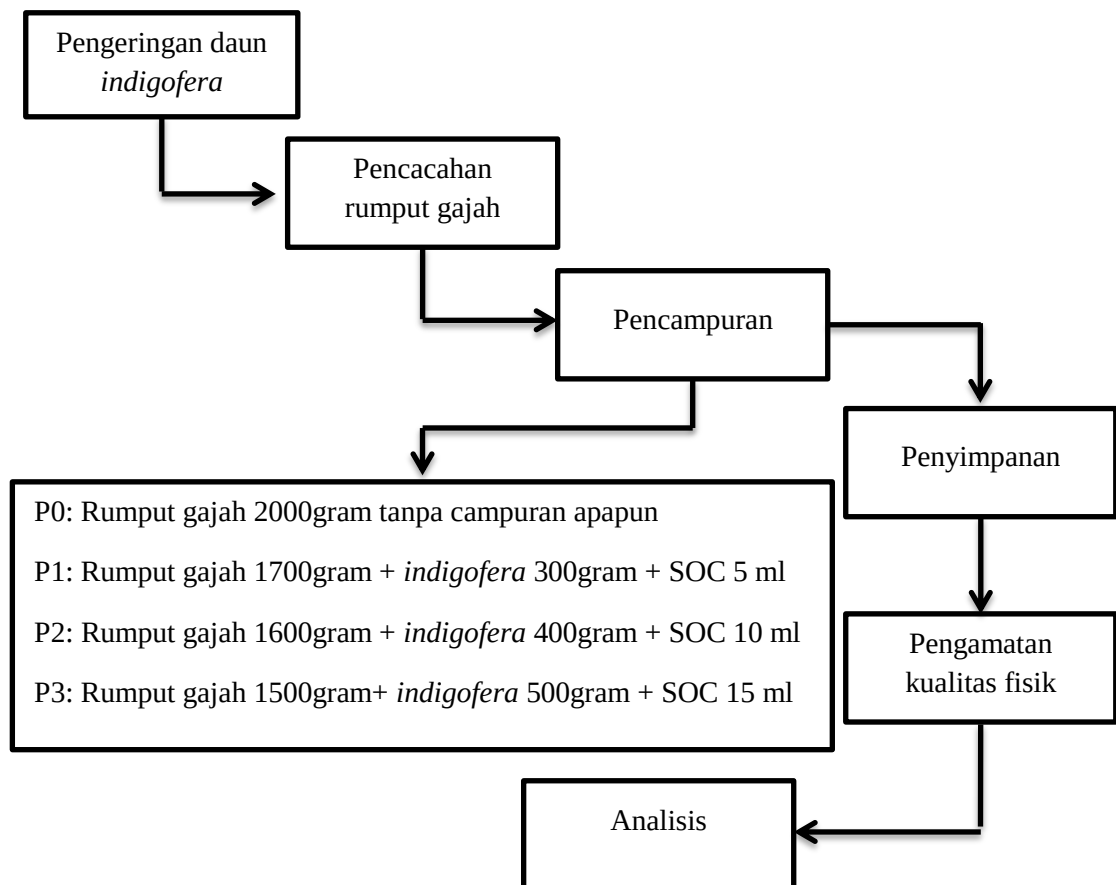


Gambar 4. Penyimpanan Silase

Penyimpanan dilakukan setelah pakan tercampur rata selanjutnya dimasukkan ke dalam silo yang berkapasitas 5 liter dan diberi label kode sesuai perlakuan. Fermentasi dilakukan selama 21 hari.

e. Pemanenan

Pemanenan silase rumput gajah dilakukan pada umur 21 hari diamati dengan melihat kualitas fisik silase (warna, aroma dan tekstur) dan pH serta dilanjutkan dengan analisis data.



Gambar 5. Prosedur Penelitian

f. Pengamatan Kualitas Fisik Silase dan pH silase

Setelah 21 hari proses fermentasi berlangsung, sampel di analisis berdasarkan tampilan fisik. Pengamatan kualitas fisik meliputi warna, aroma tekstur dan pH silase.

1. Warna Silase

Pengamatan warna pada silase dilakukan dengan cara melihat perbedaan warna pada setiap perlakuan. Warna silase dikategorikan ke dalam hijau kekuningan, hijau kecoklatan, hijau tua dan tidak hijau. Warna hijau tua pada silase yaitu silase dengan kualitas yang tidak baik, sedangkan silase yang baik memiliki warna hijau kekuningan.

2. Aroma Silase

Pengamatan aroma silase dilakukan dengan cara mencium bau atau aroma pada setiap perlakuan. Aroma dikategorikan ke dalam sangat asam, asam, agak asam dan busuk yaitu silase dengan kualitas tidak baik.

3. Tekstur Silase

Pengamatan tekstur silase pada setiap perlakuan dengan merasakan tekstur bahan silase dengan menggunakan tangan. Teksturnya dikategorikan ke dalam lembut dan sulit dipisahkan, lembut dan mudah dipisahkan, kasar dan mudah dipisahkan serta sangat kasar.

4. Pemeriksaan pH Silase

Pengukuran nilai pH silase menggunakan prosedur Naumann dan Bassler (1997). Sebanyak 10 g silase dicampur dengan 50 ml aquades dan dimasukkan ke dalam blender selama 30 detik dengan kekuatan sedang. Setelah itu, pH meter merk hanna yang sudah ditera terhadap larutan standar ber-pH 4 dan pH 7 dimasukkan ke dalam sampel dan dilakukan pembacaan pH setelah 30 detik atau setelah pH terlihat stabil.

3.4 Parameter Penelitian

Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah analisis fisik seperti warna, tekstur, aroma dan pH silase rumput gajah. Dapat dilihat pada tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Nilai untuk nilai setiap kriteria

Kriteria	Karakteristik	Skor
Warna	Hijau kekuningan	4 - 4,9
	Hijau kecoklatan	3 - 3,9
	Hijau tua	2 - 2,9
	Tidak hijau	1 - 1,9
Tekstur	Lembut dan sulit dipisahkan	4 - 4,9
	Lembut dan mudah dipisahkan	3 - 3,9
	Kasar dan mudah dipisahkan	2 - 2,9
	Sangat kasar	1 - 1,9
Aroma	Sangat asam	4 - 4,9
	Asam	3 - 3,9
	Agak asam	2 - 2,9
	Busuk	1 - 1,9

Sumber: Maulidayati (2015)

Tabel 4. Standar nilai pH silase

Nilai Ph	Kategori
3,5-4,2	Baik sekali
4,2-4,5	Baik
4,5-4,8	Sedang
>4,8	Buruk

Sumber: Macaulay (2004)

3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis statistik menggunakan Analysis Of Varian (ANOVA) atau analisa sidik ragam dengan model Rancangan Acak Lengkap (RAL). Model analisis yang digunakan menurut Federer (2006) sebagai berikut :

$$Y_{ij} : U + \mu_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = nilai pengamatan perlakuan ke – i ulangan ke-j

U = nilai tengah umum

 μ_i = pengaruh perlakuan ke-i ϵ_{ij} = kesalahan (galat) percobaan pada perlakuan ke-i ulangan ke-j

Apabila hasil menunjukkan perbedaan antara perlakuan maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan *indigofera* dan suplemen organik caik pada level yang berbeda beda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap warna, aroma dan pH silase rumput gajah. tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap ($P > 0,05$) tekstur silase rumput gajah. Pada warna silase perlakuan terbaik adalah P0 (4,1) dengan kriteria hijau kekuningan, aroma silase perlakuan terbaik adalah P3 (4,4), dengan kriteria sangat asam, tekstur silase rumput gajah perlakuan terbaik adalah P3 (3,6) dengan kriteria Lembut dan mudah dipisahkan dan untuk pH silase perlakuan terbaik adalah P0 (4,2)

5.2 Saran

Penambahan daun *indigofera* dan SOC dapat meningkatkan kualitas fisik silase namun untuk pHnya masih cukup tinggi yaitu 5,2. Untuk penelitain selanjutnya perlu mengevaluasi nilai nutrisinya lebih lanjut agar bias diketahui silase ini layak dikonsumsi ternak atau tidak.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, L. (2010). *Potensi Hijauan Leguminosa Pohon sebagai Pakan Ternak Ruminansia*. Bogor: Balai Penelitian Ternak.
- Abdullah, L., dan Suharlina. (2010). Produksi dan kualitas hijauan leguminosa. *Jurnal Ilmu Ternak Tropika*, 5(2), 45–51.
- Abrar, M., Yusuf, M., dan Rustam, R. (2019). Kualitas fisik dan kimia silase rumput gajah dengan penambahan molase. *Jurnal Peternakan Tropika*, 7(2), 101–106.
- Aglazziyah, M. A., Handayani, D., dan Widiyastuti, Y. (2020). Kualitas silase daun lamtoro dan dedak halus dengan fermentasi. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 22(1), 45–52.
- Ahmad, I. (2017). *Pemanfaatan Suplemen Organik Cair (SOC) dalam Peternakan Modern*. Jakarta: AgroMedia.
- Akbarillah, M., Lubis, D., dan Haryanto, B. (2010). Pengaruh pemberian Indigofera terhadap produksi dan kualitas susu kambing. *Jurnal Ilmu Peternakan Indonesia*, 12(3), 15–20.
- Akbarillah, T.,D. Kaharuddin., Kususiyah. (2002). *Kajian Daun Tepung Indigofera sebagai Suplemen Pakan Produksi dan Kualitas Telur*. Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian Universitas Bengkulu, Bengkulu
- Ali, H., Saleh, A., dan Hartati, S. (2014). Kandungan nutrien hijauan Indigofera sp. pada berbagai umur panen. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 24(2), 65–70.
- Alvianto, A, Muhtarudin, dan Erwanto. (2015). The Effect of Addition Various Types of Carbohydrate Sources in Silage Vegetables Waste to Physical Quality and Silage Palatability Level. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. Vol. 3(4): 196-200.
- Anjalani, R., Supriyati, dan Darmawan. (2015). Karakteristik silase hijauan pada berbagai metode fermentasi. *Jurnal Ternak Tropis*, 6(2), 27–33.
- Arianto, A. M., Malesi, L., dan Kurniawan, W. (2021). Perbandingan kualitas dan karakteristik silase kombinasi rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) – *Indigofera zollingeriana* dengan menggunakan asam laktat organik dan inokulan bal dari ekstrak rumput gajah terfermentasi. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, 3(2), 118–124
- Bolsen, K. K., dan Sapienza, D. A. (1993). *Silage fermentation and preservation*. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service.
- Coblenzt, W. K. (2003). *Forage quality and silage fermentation*. University of Wisconsin Extension Bulletin, A3378.

- Dryden, G. M. (2021). *Animal Nutrition Science (2nd ed.)*. CABI Publishing.
- Elferink, S. J. W. H. O., Krooneman, J., Gottschal, J. C., Spoelstra, S. F., Faber, F., and Driehuis, F. (2000). Anaerobic conversion of lactic acid to acetic acid and 1,2 propanediol by *Lactobacillus buchneri*. *Applied and Environmental Microbiology*, 67(1), 125–132.
- Ella, A. (2002). *Rumput gajah sebagai hijauan pakan ternak ruminansia*. Prosiding Seminar Nasional Peternakan, 3, 89–94.
- Federer, W. T. (2006). *Statistical Design and Analysis for Intercropping Experiments*. Springer.
- GDM Agricultural System. (2011). *Pupuk organik dan suplemen organik cair GDM*. Surabaya, Indonesia: GDM Agricultural System.
- Ginting, S. P. (2012). Penggunaan Indigofera sebagai sumber protein dalam pakan kambing. *Buletin Peternakan*, 36(3), 149–157.
- Gonzalez, M. R., Ferreira, A., dan Gualberto, A. (2007). Maillard reaction and silage quality. *Journal of Dairy Science*, 90(5), 2043–2050.
- Harahap, Y. (2009). Fermentasi silase rumput gajah dengan molase. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 11(1), 13–19.
- Harahap, Y. (2017). Strategi pemenuhan pakan ternak di musim kemarau. *Jurnal Peternakan Tropika*, 5(1), 23–29.
- Hassen, A., N.F.G. Rethman, W.A. Van Niekerk and T.J. Tjelele. (2007). Influence of season/year and species on chemical composition and in vitro digestibility of five Indigofera accessions. *Journal Anim. Feed Sci. Technol.* 136: 312-322
- Heinritz, S. N. (2011). Effect of ensiling technique on silage fermentation. *Journal of Animal Feed Science and Technology*, 10(1), 25–32.
- Holik, A., Widiyastuti, E., dan Rahayu, S. (2019). Pengaruh penambahan Indigofera terhadap kualitas silase. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 29(2), 89–95.
- Infitria, I., Anwar, P., dan Jiyanto, J. (2023). Kualitas Fisik Dan Nutrisi Fermentasi Jerami Padi Dengan Penambahan Berbagai Jenis Gula. *Jurnal Peternakan (Jurna Of Animal Science)*, 7(1), 69-76
- Irsyam, A. S. D., dan Priyanti. (2016). Suku fabaceae di kampus Universitas Islam Negeri Hidayatullah, Jakarta, bagian 1: tumbuhan polong berperawakan pohon. *Al-Kauniyah Jurnal Biolgi*. 9(1), 44-56.
- Ismah, N., Hidayat, I., dan Afrianto, E. (2019). Kandungan tanin dan aktivitas antibakteri daun Indigofera. *Jurnal Biologi Tropis*, 19(2), 98–103.

- Jaelani, A. K., Sutaryo, S., dan Wahyuni, T. (2018). Efek probiotik pada silase rumput gajah terhadap performa sapi potong. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 20(3), 123–129.
- Kartasudjana, R. (2001). *Ilmu Nutrisi Ternak*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Kojo, M., Daramola, J. O., and Asafa, A. R. (2015). Effects of molasses inclusion on fermentation quality of grass silage. *African Journal of Agricultural Research*, 10(3), 56–60.
- Krisnan, R. (2014). Kandungan tanin pada leguminosa. *Jurnal Teknologi dan Industri Pakan Ternak*, 2(1), 56–61.
- Lasamadi, R. (2017). Teknik budidaya rumput gajah. *Jurnal Pertanian Tropika*, 4(2), 55–60.
- Leng, R.A. 1997. *Tree Foliage in Ruminant Nutrition*. *Animal Production and Health Paper*, No. 139.FAO, Rome, Italy. 100p
- Macaulay, B. (2004). *Quality Evaluation of Silage*. Cambridge: CAB International.
- Manurung, T. (1996). Pemanfaatan leguminosa pohon untuk pakan ternak. *Buletin Ilmu Peternakan*, 8(2), 17–25.
- Maulidayati, N. (2015). Karakteristik silase berbahan dasar rumput dan daun leguminosa. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 10(2), 22–28.
- McDonald P, Edwards RA, Greenhalgh JFD, Morgan CA, Sinclair LA and Wilkinson RG. (2011). *Animal Nutrition*. 7th Ed. Pearson Education, Harlow.
- McDonald, P., Henderson, A. R., and Heron, S. J. E. (2002). *The Biochemistry of Silage*. Aberystwyth: Chalcombe Publications.
- McDonald, P., R. A. Edwards, J. F. D. Greenhalgh, C. A. Morgan, L.A. Sinclair and R. G. Wilkinson. (2022). *Animal nutrition*. New York.
- Muttaqin MIH dan Novia A. (2011). *Beternak Sapi Kambing dan Domba Potong*. Yogyakarta (ID): Cahaya Atma
- Naif, M., Wahyuni, S., dan Nugroho, T. A. (2015). Komposisi nutrisi rumput gajah dan pengaruhnya terhadap performa ternak. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 25(3), 77–83.
- Naumann, C. and R. Bassler. (1997). *VDLUFA-Methodenbuch Band III, Die chemische Untersuchung von Futtermitteln*. 3rd ed. VDLUFA-Verlag. Darmstadt, Germany.
- Ndun, A. N., M. A. Hilakore., dan L. S. Enawati. (2015). Kualitas silase campuran rumput kume (*Sorghum plumosum* var. *timorense*) dan daun

- gamal (*Gliricidia sepium*) dengan rasio berbeda. *Jurnal Nukleus Peternakan*. 2 (1): 83-87.
- Novita, Y. (2019). *Kualitas Fisik Silase Berbagai Jenis Limbah Tanaman Ubi Kayu (Manihot esculenta) Dan Lama Fermentasi Yang Berbeda*. Skripsi. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultas Syarif Kasim Riau
- Nursten, H. E. (2005). *The Maillard Reaction: Chemistry, Biochemistry, and Implications*. Cambridge: Royal Society of Chemistry.
- Ohmomo, S., O. Tanaka., H. K. Kitamoto., Y. Cai, (2002). Silage and Microbial Performance, Old Story but New Problems. *Journal Japan Agricultural Research Quarterly*. 36 (2) : 59 – 71.
- Ora, S., Yusran, R., dan Nur, M. (2016). Karakteristik fisik silase dengan level aditif berbeda. *Jurnal Riset Peternakan*, 6(1), 14–21.
- Paju, S., Syarif, R., dan Wahyuni, T. (2013). Potensi antibakteri senyawa tanin. *Jurnal Kimia Terapan Indonesia*, 14(1), 77–84.
- Rahayu, E. S., dan Margino, S. (1997). Bakteri asam laktat dan proses fermentasi. *Jurnal Media Gizi dan Keluarga*, 21(1), 5–10.
- Rasuli, N., Wibowo, D. N., dan Taufik, M. (2022). Kajian kualitas silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dengan penambahan lamtoro (*Leucaena leucocephala*), dedak, dan jagung giling. *Jurnal Agrisistem*, 18(1), 28–34.
- Restu, A. F., Siregar, S., dan Syahputra, I. (2022). Identifikasi mikroorganisme dalam SOC. *Jurnal Bioteknologi Peternakan*, 6(1), 12–19.
- Riswandi, M. (2014). Silase jerami padi dengan tambahan aditif. *Jurnal Teknologi Pakan Ternak*, 2(1), 38–45.
- Rukmana, R. (2005). *Leguminosa Pakan Ternak*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sablan, H., dan Marutani, M. (2003). Pemanfaatan legum dalam reklamasi lahan kritis. *Jurnal Konservasi Tanah*, 9(1), 32–39.
- Sadahiro, T., Nakamura, M., dan Tani, M. (2004). Silage preservation of tropical grasses. *Journal Grassland Science*, 50(3), 123–130.
- Saijo, H., Yamada, K., dan Matsumoto, T. (2018). Nutritional evaluation of Indigofera leaves as feedstuff. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 31(1), 85–92.
- Sandi, F. S., Rahayu, S., dan Haryanto, B. (2010). Fermentasi silase pada berbagai jenis hijauan. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 12(2), 61–68.
- Schroeder, J. W. (2004). *Silage fermentation and preservation*. North Dakota State University Extension Service.

- Seseray, M. S. (2013). Pengaruh pemupukan terhadap produksi rumput gajah. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terapan*, 1(1), 45–49.
- Setyawan, D., Priyanto, R., dan Kurniawan, B. (2016). Produksi biomassa Indigofera. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 18(2), 75–81.
- Sidiq, M. (2014). Potensi rumput gajah sebagai pakan ternak. *Jurnal Ilmu Peternakan*, 14(1), 22–28.
- Simpson, M. G. (2010). *Plant Systematics (2nd ed.)*. San Diego: Academic Press.
- Siregar, S.B. (1996). *Pengawetan Pakan Ternak*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Sudarmono, A. S. dan Y. B. Sugeng. (2008). *Edisi Revisi Sapi Potong*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Suharlina, L., Permana, I. G., dan Abdullah, L. (2008). Kandungan nutrisi berbagai jenis leguminosa. *Jurnal Ilmu Ternak Tropika*, 6(1), 17–25.
- Supriadi. (2018). Silase campuran rumput gajah dan daun turi. *Jurnal Peternakan Nusantara*, 3(2), 40–47.
- Syafi'i, S., dan Rizqina, N. (2017). Peran bakteri asam laktat dalam fermentasi silase. *Jurnal Biologi Tropis*, 17(1), 55–61.
- Tarigan, A., dan Ginting, S. P. (2011). Kualitas dan nilai nutrisi Indigofera. *Jurnal Ilmu Peternakan Tropika*, 8(3), 88–94.
- Utomo, R. (1999). Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas silase. *Jurnal Ternak Unggul*, 12(1), 14–20.
- Utomo, R. (2015). Evaluasi kualitas fisik dan kimia silase. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 17(1), 23–30.
- Wijaya, D., Putra, E. H., dan Arifin, Z. (2018). Efektivitas daun Indigofera dalam silase. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 5(2), 56–63.
- Winurdana, B. (2024). Peran bakteri asam laktat pada pakan fermentasi. *Jurnal Mikrobiologi Ternak*, 9(1), 11–18.