

SKRIPSI

PENGARUH PENAMBAHAN JUS TAPESINGKONG SEBAGAI STARTER ALAMI TERHADAP KUALITAS FISIK DAN NILAI pH SILASE RUMPUT GAJAH (*Pennisetum purpureum*)



OLEH:

WINDA MEY DIANA
N P M : 210102019

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

**PENGARUH PENAMBAHAN JUS TAPESINGKONG SEBAGAI
STARTER ALAMI TERHADAP KUALITAS FISIK DAN NILAI
pH SILASE RUMPUT GAJAH (*Pennisetum purpureum*)**

SKRIPSI

Oleh:

WINDA MEY DIANA

NPM : 210102019

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
TELUK KUANTAN
2025**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TELUK KUANTAN**

Kami dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang ditulis oleh:

WINDA MEY DIANA

**Pengaruh Penambahan Jus Tape Singkong Sebagai *Starter* Alami Terhadap
Kualitas Fisik Dan Nilai Ph Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*)**

Diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Peternakan (S.Pt)

Menyetujui,

Pembimbing I



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

Pembimbing II



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

Tim penguji

Nama

Ketua Tri Nopsagiarti, S.P.,M.Si

Sekretaris Mahrani, S.P.,M.Si

Anggota Yoshi Lia Anggrayni, S.Pt.,M.Si

Tanda tangan



Mengetahui,

Dekan

Fakultas pertanian



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

Ketua

Program studi peternakan



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

Tanggal Lulus: 15 Mei 2025

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas segala Rahmat dan Hidayah-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis sangat berterima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Supriadi dan ibu Wagiana selaku orang tua atas do'a dan dukungan baik secara moril maupun materil
2. Ibu Infitria S.Pt.,M.Si, selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan saran dalam menyusun skripsi
3. Bapak Seprido, S.Si.,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 Anggrayni, S.Pt.,M.Si selaku ketua Program Studi peternakan yang telah banyak membina kelancaran proses studi
6. Ibu Yoshi Lia Anggrayni, S.Pt.,M.Si dan Ibu Mahrani, SP.,M.Si selaku penguji dalam skripsi yang telah memberikan masukan dan saran selama seminar 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, Januari 2025

Penulis

**PENGARUH PENAMBAHAN JUS TAPE SINGKONG SEBAGAI STARTER ALAMI
TERHADAP KUALITAS FISIK DAN NILAI pH SILASE RUMPUT GAJAH
(*Pennisetum Purpureum*)**

Winda Mey Diana, di bawah bimbingan Infitria dan Seprido
Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Kuantan Singing, Teluk Kuantan 2025

ABSTRAK

Silase merupakan teknologi tepat guna yang diaplikasikan dalam rangka penyimpanan hijauan untuk waktu yang lama dengan mempercepat proses fermentasi dalam keadaan anaerob sehingga menekan pertumbuhan mikroba pembusuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisik silase dan nilai pH rumput gajah dengan pemberian jus tape singkong (warna, tekstur, aroma, tutupan jamur) dengan berbagai level penambahan jus tape singkong. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai November 2024. Bertempat di Laboratorium Dasar Fakultas Pertanian Universitas Islam Kuantan Singingi. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. perlakuan P0= kontrol/ rumput gajah tanpa perlakuan, P1 : rumput gajah 2kg + jus tape singkong 6% (120 gr), P2 : rumput gajah 2kg + jus tape singkong 9% (180 gr), P3: rumput gajah 2kg + jus tape singkong 12% (240 gr). Parameter yang diukur meliputi Warna, aroma, tekstur, keberadaan jamur dan nilai pH. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa penambahan jus tape singkong pada silase rumput gajah tidak berpengaruh nyata terhadap warna, aroma, tekstur, keberadaan jamur dan nilai pH. Hasil penelitian berupa warna yaitu hijau kecoklatan dengan skor (2,2), aroma segar dan aroma khas silase dengan skor (3,1), tekstur halus dengan skor (3,4), tutupan jamur perlakuan P0 dan P1 dengan skor rata-rata (2,9), nilai pH setiap perlakuan rata-rata kategori baik yaitu (3,8-4,0). Kesimpulan dari penelitian ini adalah perlakuan terbaik pada perlakuan P2 dengan penambahan jus tape singkong sebanyak 180 gr/ 2kg rumput gajah dapat memberikan warna hijau kecoklatan, aroma harum khas silase, tekstur halus, dengan keberadaan jamur cukup, dan rerata nilai pH 3,8.

Kata kunci : Rumput gajah, kualitas fisik, silase, jus tape singkong, starter

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pakan	4
2.2 Fermentasi	5
2.3 Silase	5
2.4 Rumput Gajah (Pennisetum Purpureum)	8
2.5 Singkong.....	10
2.6 Tape singkong	11
2.7 Starter	13
2.8 Silase Sebagai Pakan Ternak.....	13
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1 Waktu dan tempat.....	15
3.2 Alat dan bahan.....	15
3.3 Metode Penelitian.....	15
3.4 Analisis Data	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Warna	21
4.2 Aroma.....	23
4.3 Tekstur.....	25
4.4 Keberadaan Jamur	27
4.5 Nilai pH	29
V. KESIMPULAN DAN SARAN	31
5.1 Kesimpulan.....	31
5.2 Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN.....	37

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pakan memiliki peran penting dalam pemeliharaan ternak terpenting dalam usaha peternakan salah satunya adalah pemenuhan kebutuhan pakan. Menurut Suminar (2011) pakan memiliki kebutuhan yang paling tinggi yakni 60 – 70% dari total biaya produksi terhadap keberhasilan usaha peternakan oleh karena itu pakan yang berkualitas baik harus mengandung semua nutrient yang dibutuhkan oleh ternak, namun tetap dalam jumlah yang seimbang, nutrient yang dibutuhkan oleh ternak antara lain karbohidrat, lemak, protein, vitamin, air dan unsur anorganik serta mineral. Pakan dengan kualitas baik biasanya dapat dikonsumsi oleh ternak dalam jumlah yang banyak daripada pakan kualitas rendah. Pemberian pakan yang baik kepada ternak tentu akan berkontribusi pada produksinya yang relatif lebih tinggi (Purnomoadi, 2003).

Rumput gajah merupakan salah satu jenis hijauan unggul untuk pakan ternak karena berproduksi tinggi, kualitasnya baik, dan daya adaptasinya tinggi. Rumput gajah ini banyak ditanam dan dimanfaatkan pada peternakan penggemukan sapi potong, persusuan dan pembibitan. Produksi segar rumput gajah jenis Hawaii berbulu di Indonesia mencapai 277 ton/ha/tahun dan umumnya rumput gajah digunakan sebagai rumput potong (Sinaga, 2007). Permasalahan yang sering dihadapi oleh peternak adalah ketersediaan pakan hijauan dari waktu ke waktu, sehingga teknologi yang mudah dan murah perlu diterapkan. Pilihan teknologi yang dapat diterapkan dalam penyimpanan hijauan sebagai bahan pakan berkualitas adalah teknologi silase.

Silase merupakan teknologi tepat guna yang diaplikasikan dalam rangka penyimpanan hijauan untuk waktu yang lama dengan mempercepat proses fermentasi dalam keadaan

anaerob sehingga menekan pertumbuhan mikroba pembusuk. Pembuatan silase dapat dilakukan dengan atau tanpa bahan tambahan (additive), penambahan bahan dapat berupa stater. Selama ini penggunaan starter kurang aplikatif bagi peternak rakyat akibat beberapa hal seperti ketersediaan bahan, keterampilan, hingga harga. Menurut Kusumaningati dkk., (2013) starter yang digunakan untuk pembuatan silase adalah biakan mikroba tertentu yang ditumbuhkan di dalam substrat atau medium untuk tujuan proses selanjutnya.

Suprihatin., (2010) menambahkan bahwa medium yang dapat digunakan dalam pembiakan starter dapat menggunakan sumber energi. Selain itu jus tape singkong juga dapat menjadi starter alternatif yang murah dan alami. Pada ragi tape terdapat mikroba yang didominasi oleh *Saccharomyces*, selain itu juga kandungan BAL yang cukup tinggi. menurut Khasanah dkk., (2014) tape singkong merupakan hasil fermentasi singkong oleh ragi yang mengandung kapang, khamir, BAL, dan bakteri amilolitik.

Tape singkong mengandung kadar air 56-69%, etanol 3%, pH 4,38-4,75, total asam 0,63-0,89%, protein 1,4%, lemak 0,3%, karbohidrat 40,2%, SK 2% dan abu 0,7% (Hidayat dkk., 2006). Pada kondisi anaerob fakulatif produk olahan lanjutan berupa jus tape singkong upaya untuk menumbuhkan BAL yang terkandung dalam tape singkong agar tercipta kondisi anaerob.

Berdasarkan hasil penelitian Hanief dkk., (2020) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan dalam penelitian yaitu P1: penambahan jus tape singkong sebanyak 3%, P2: penambahan jus tape singkong sebanyak 6% P3: penambahan jus tape singkong sebanyak 9%. Dan diperoleh bahwa penambahan aditif berupa jus tape singkong pada level yang berbeda memberikan hasil terbaik di perlakuan P2 dengan penambahan jus tape singkong sebanyak 6% yang menghasilkan kualitas fisik silase berwarna hijau kecokelatan, tekstur yang utuh, aroma yang baik (asam dan tidak busuk), serta tidak adanya jamur, dan mempercepat penurunan pH pada silase rumput gajah.

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan jus tape singkong sebagai starter alami terhadap kualitas fisik dan nilai pH silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang diatas rumusan masalah penelitian ini yaitu bagaimana pengaruh penambahan fermentasi jus tape singkong terhadap kualitas fisik dan pH silase rumput gajah.

1.3 Tujuan Penelitian

Mengetahui kualitas fisik silase dan nilai pH rumput gajah dengan pemberian jus tape singkong berupa (warna, tekstur, aroma, dan pH) dengan berbagai level penambahan jus tape singkong.

1.4 Manfaat penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi kepada peternak tentang pemanfaatan rumput gajah yang sudah tua sebagai pakan ternak melalui proses silase
2. Pemanfaatan jus tape singkong sebagai starter alami
3. Meningkatkan kualitas fisik silase rumput gajah

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pakan

Faktor terpenting dalam usaha peternakan salah satunya adalah pemenuhan kebutuhan pakan. Menurut Suminar (2011), pakan memiliki kebutuhan yang paling tinggi yakni 60 – 70% dari total biaya produksi. Tingginya biaya tersebut maka mengharuskan peternak untuk menjadikan pakan sebagai hal yang harus diperhatikan dalam usaha peternakan. Khususnya pada peternakan ruminansia yang pakannya merupakan jenis hijauan. Pakan jenis ini harus diberikan setiap harinya sebesar 10% dari bobot badan ternak.

Pakan memiliki pengertian segala sesuatu yang dapat diberikan kepada ternak baik sebagian atau seluruhnya yang berasal dari bahan organik/anorganik yang tidak mengganggu kesehatan ternak. Pakan yang baik memiliki pengaruh yang positif terhadap pertumbuhan ternak. Bahan pakan itu sendiri terdiri dari 2 macam yaitu pakan kasar (hijauan) dan pakan konsentrat. Pakan kasar adalah jenis pakan yang mengandung serat kasar sebesar 18% atau lebih, sedangkan konsentrat merupakan pakan yang mengandung sumber energi dan protein bagi ternak. Pola pertumbuhan ternak sangat dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan. Pakan dengan kualitas baik biasanya dapat dikonsumsi oleh ternak dalam jumlah yang banyak daripada pakan kualitas rendah. 5 Pemberian pakan yang baik kepada ternak tentu akan berkontribusi pada produksinya yang relatif lebih tinggi (Purnomoadi, 2003).

2.2 Fermentasi

Fermentasi merupakan salah satu teknologi untuk meningkatkan kualitas pakan asal limbah, karena keterlibatan mikroorganisme dalam mendegradasi serat kasar, mengurangi kadar lignin dan senyawa anti nutrisi, sehingga nilai pencernaan pakan asal limbah dapat meningkat (Wina 2005). Fermentasi menggunakan mikroorganisme lokal lebih sederhana

apabila dibandingkan oleh fermentasi dengan bakteri atau kapang yang sudah bisa dilakukan, karena fermentasi dengan larutan mikroorganisme lokal tidak perlu dilakukan peremajaan terlebih dahulu, larutan mikroorganisme lokal yang terbentuk sudah bisa dijadikan inoculums dalam substrat.

Syarifuddin (2001) menyatakan kualitas silase dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu asal atau jenis hijauan, temperatur pada proses penyimpanan dan lama penyimpanan. Semakin lama waktu yang digunakan dalam proses pemeraman cenderung semakin banyak terjadi kehilangan kandungan air, sehingga bahan kering akan meningkat, meningkatnya kandungan bahan kering juga dapat disebabkan oleh beberapa komponen karbohidrat banyak mengalami fermentasi atau teroksidasi menjadi beberapa senyawa yang sederhana seperti asam laktat dan karbondioksida (David, 2021). Komponen tertinggi penyusun bahan organik pakan ialah karbohidrat, sehingga semakin banyak karbohidrat yang terfermentasi akan semakin banyak komponen bahan kering yang terbentuk, sehingga pada akhirnya juga mempengaruhi peningkatan total bahan kering (Halim, 2018).

2.3 Silase

Silase merupakan hijauan makanan ternak yang diawetkan dengan cara disimpan dalam silo anaerob dengan kandungan air 60-70% Sayuti dkk, (2019). Pada suasana anaerob tersebut akan mempercepat pertumbuhan bakteri anaerob untuk membentuk asam laktat (Mugiwati dkk., 2013). Secara alami BAL akan memfermentasikan gula menjadi asam laktat dengan begitu akan menekan pH dan menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk seperti *clostridia* yang memfermentasikan asam laktat dan gula menjadi asam butirat (Widodo, 2014).

Pada umumnya pembuatan silase membutuhkan bahan *additive* yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk. Terbentuknya asam laktat dan asam organik oleh BAL mengakibatkan penurunan pH. BAL dapat memproduksi inhibitor lain selain asam

organik yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen dan pembusuk (Gultom, 2017).

Proses fermentasi memakan waktu sedikitnya 21 hari untuk mencapai hasil yang optimal dan terbagi atas 6 tahapan menurut Schroeder (2004) dalam Widyastuti (2008):

1) Fase pertama

Respirasi aerobik baik hijauan maupun bakteri aerob yang menempel pada hijauan berlangsung pada fase ini. Proses respirasi pada fase ini menghasilkan air dan panas. Keadaan ini tidak dikehendaki karena bakteri aerob menggunakan karbohidrat terlarut sehingga terjadi persaingan dengan BAL, karena BAL akan bertanggungjawab untuk fase fermentasi anaerob selanjutnya. Peristiwa penting yang terjadi adalah proteolisis atau pemecahan protein hijauan mencapai sekitar 50% protein hijauan menjadi asam-asam amino, amoniak dan amina. Aktivitas enzim yang bekerja pada proses proteolisis akan menurun dan berhenti seiring dengan suasana yang mulai asam. Fase ini sedapat mungkin harus dilalui secepatnya.

2) Fase kedua

Fase ini dimulai ketika semua oksigen sudah habis dipakai oleh bakteri *aerob*. Bakteri asam asetat mulai tumbuh menggunakan karbohidrat terlarut dan menghasilkan asam asetat yang berguna menekan kapang dan khamir pada awal fermentasi.

3) Fase ketiga

Kehidupan bakteri asam asetat pada fase ini tidak sesuai lagi dengan keadaan yang asam dan *anaerob*, maka jumlahnya mulai menurun dan digantikan BAL yang mulai tumbuh dan menghasilkan asam laktat.

4) Fase keempat

Pertumbuhan BAL yang meningkat maka produksi asam laktat meningkat pula pada fase ini. Asam laktat sangat diharapkan pada fermentasi silase untuk menjamin perservasi hijauan yang efisien dan harus mencapai lebih dari 60% dari total asam-asam organik yang

diproduksi. Fase ini merupakan fase terlama (4-21 hari) dalam proses fermentase silase dan berlangsung terus sampai kondisi benar-benar tercapai dan mampu menekan pertumbuhan mikriorganisme pembusuk.

5) Fase kelima

Fase ini lebih pada evaluasi keberhasilan pembuatan silase. Pengamatan pH yang dicapai pada waktu pembuatan silase bukan satu-satunya indikator kualitas silase atau tipe fermentasi yang terjadi. Hijauan dengan kadar air yang lebih 70% menghasilkan fermentasi yang berbeda. Adanya pertumbuhan *clostridium* sp. Yang menghasilkan asam butirat membuat kualitas silase yang dihasilkan berbeda.

6) Fase keenam

Fase ini sangat penting untuk mempertahankan kualitas silase yang dihasilkan, karena pembukaan silo akan menyebabkan terjadinya kontak dengan udara yang memungkinkan pertumbuhan kapang dan khamir. Kondisi ini dapat menyebabkan kerusakan BK silase yang cukup tinggi. Sangat diperlukan strategi untuk mempertahankan kondisi *anaeob* dan menghindari kerugian akibat kerusakan silase.

Kegagalan dalam pembuatan silase dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah proses pembuatan yang salah, terjadi kebocoran silo yang tidak anaerob sehingga tidak tercapai suasana didalam silo yang anaerob, tidak tersedianya karbohidrat terlarut (WSC), berat kering (BK) awal yang rendah dapat menyebabkan silase terlalu basah dan memicu mikroorganisme pembusuk yang tidak diharapkan (Ridwan dkk, 2005). Oleh karena itu, pembuatan dan penyimpanan silase dapat menggunakan drum plastik dan karung plastik yang didalamnya telah dilapisi plastik. Penyimpanan dengan menggunakan silo ini lebih kedap udara dan air, mudah dalam pemadatan serta lebih tahan terhadap serangan berbagai macam hama (Oktarini, 2017).

2.4 Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum*)

Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) adalah tanaman yang dapat tumbuh di daerah yang minim nutrisi. Kandungan nutrisi rumput gajah terdiri atas bahan kering (BK) 19,9%; protein kasar (PK) 10,12%; lemak kasar (LK) 1,6%; SK 34,2%; abu 11,7%; dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 42,3% (Okaraonye dan Ikewuchi, 2009). Rumput gajah merupakan salah satu jenis hijauan unggul untuk makanan ternak karena berproduksi tinggi, kualitasnya baik, dan daya adaptasinya tinggi. Rumput gajah ini banyak ditanam dan dimanfaatkan pada peternakan penggemukan sapi potong, persusuan dan pembibitan. Produksi segar rumput gajah jenis Hawaii berbulu di Indonesia mencapai 277 ton/ha/tahun dan umumnya rumput gajah digunakan sebagai rumput potong (Sinaga, 2007).



Gambar 1. Rumput gajah

Produksi rumput gajah yang meliputi produksi bahan segar, produksi bahan kering, rasio batang dan daun, kandungan bahan kasar (BK) dan bahan organik (BO) rumput gajah Harsanti dkk, (2011). Kandungan nutrisi rumput gajah pada tanah ultisol yaitu, bahan kasar (BK) sekitar 19,94%, pencernaan bahan organik (BO) berkisar antara 63,07% sampai dengan 63,97%, pencernaan protein kasar (PK) berkisar antara 64,74% sampai dengan 71,09% (Wisnu, 2009). Kelebihan dari rumput gajah sebagai hijauan pakan tropik yaitu mudah dikembangkan dan produksinya tinggi (Muhakka dkk.,2012).

Salah satu jenis hijauan pakan ternak yang baik diberikan pada ternak ruminansia adalah rumput gajah, karena mampu untuk mencukupi kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan

oleh ternak dan tanaman ini mudah tumbuh serta proses adaptasinya sangat baik. Peternak memberikan pakan rumput gajah dalam bentuk segar tanpa proses pengawetan baik fermentasi, sehingga diperlakukan teknologi pengolahan dan pengawetan rumput gajah pada saat produksi melimpah yaitu pada musim penghujan. Rumput gajah yang dipotong tiap empat minggu akan menghasilkan bahan kering 9,6 ton/ha, sedangkan yang dipotong pada umur 8 minggu menghasilkan 19,4 ton/ha. Tanaman ini dapat dimanfaatkan sebagai rumput potongan dikeringkan atau dibuat silase (Syaiful, 2017).

2.5 Singkong

Singkong merupakan salah satu sumber karbohidrat yang berasal dari umbi-umbian, singkong menjadi sumber karbohidrat ketiga terbesar di Indonesia (Wahyuni dkk., 2017). Berdasarkan data BPS Indonesia pada laporan tahunan Direktorat Jenderal Tanaman Pangan 2023 menunjukkan bahwa produksi ubi kayu (singkong) mengalami peningkatan menjadi 16,76 juta ton pada tahun 2023, yang meningkat 1,81 juta ton dibandingkan tahun 2022 berdasarkan Badan Litbang Pertanian (2011), singkong segar mempunyai komposisi kimia terdiri dari kadar air sekitar 60%, pati 35%, serat kasar 2,5%, kadar protein 1%, kadar lemak 0,5%, dan kadar abu 1%.



Gambar 2. Singkong

Pada umumnya singkong digunakan sebagai produk pangan, produk pangan tersebut dapat diolah menjadi difervikasi menjadi produk olahan. Singkong merupakan bahan baku

yang sangat baik untuk produk fermentasi karena kadar pati yang tinggi, beberapa produk tersebut adalah tape (tradisional), maltodextrin, glukosa, bioethanol, dan berbagai asam.

2.6 Tape singkong

Tape merupakan produk fermentasi, yang dihasilkan melalui proses fermentasi oleh *Saccharomyces cereviceae* dan *Aspergillus* yang biasanya terdapat dalam ragi tape (Rukmana dkk., 2001).

Saccharomyces cereviceae merupakan khamir bersel tunggal yang bersifat anaerob fakulatif. *Saccharomyces cereviceae* memiliki kemampuan menghasilkan enzim seperti selulase, katalase, kitnase, glukonase, glukamilase, dan lain-lain, hal ini menyebabkan *Saccharomyces cereviceae* dapat mengurangi dinding sel tanaman menjadi gula yang lebih sederhana serta mengurai karbohidrat lain sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhannya. Selain itu *Saccharomyces cereviceae* memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk seperti *Clostridia* dan jamur dengan memproduksi zat antimikroba oxylipin (Zakariah, 2016).

Fermentasi tape singkong berlangsung setelah ditambahkan starter berupa ragi yang mengandung kapang, khamir, BAL dan bakteri aminolitik. Khamir yang mendominasi adalah *Saccharomyces cereviceae*, sedangkan kandungan bakteri asam laktat (BAL) yang cukup tinggi yakni sebanyak 5,7-7,4 log CFU/g dari spesies *wiesella* sp, *Pediococcus pentosaceus*, *Enterococcus* sp. dan *Lactobacillus* sp. (Gultom, 2017). Fermentasi merupakan penyederhanaan senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana baik secara biologis maupun kimiawi. Tape yang terbentuk akibat proses fermentasi selama 2-3 hari dalam keadaan anaerob akan menghasilkan rasa yang manis sedikit asam, terdapat aroma alkohol, tekstur lembut berair, dan berwarna putih kekuningan.

Pengolahan tape menjadi jus tape yang dilakukan pemeraman memiliki potensi dalam meningkatkan kandungan BAL, hal ini dibuktikan dengan penelitian (Asnawi dkk., 2013)

bahwa cairan tape dan tape ketan diketahui mengandung BAL sebanyak ± 1 juta per mili liter atau gramnya. Pada pembuatan tape singkong diperlukan ragi yang melakukan proses fermentasi yang terdapat perombakan mengandung alkohol.



Gambar 3. Tape singkong

Ragi adalah starter untuk melakukan fermentasi dalam produk tertentu. Proses fermentasi ini akan menghasilkan etanol dan CO_2 (Rahmawati, 2010). Ragi tape yang baik untuk meningkatkan kadar protein kasar dan menurunkan serat kasar pada waktu inkubasi 72 jam karena pada waktu inkubasi 96 jam kadar serat kasar mulai naik dan waktu 96 jam mikroba sudah melewati fase eksponensial (Rohmawati dkk, 2015).

Berdasarkan hasil penelitian Giantana dkk (2019), penambahan jus tape singkong meningkatkan kualitas fisik silase yakni percepatan perubahan warna, tekstur yang lebih lunak, aroma yang baik(asam dan tidak busuk). Penambahan jus tape singkong mempercepat penurunan pH silase, sehingga pada akhirnya nilai pH silase termasuk kategori baik. Perlakuan yang menghasilkan kualitas silase terbaik yakni P3 dengan penambahan jus tape singkong 9%.

2.7 Starter

Starter merupakan biakan mikroba tertentu yang ditumbuhkan di dalam substrat tertentu (Kusumaningati dkk., 2013). Medium yang dapat digunakan sebagai fermentasi *starter* dapat berasal dari sumber energi (Suprihatin, 2010). *Starter* pada pengawetan silase sebagai bahan tambahan yang dapat langsung bekerja pada awal fermentasi. Syarat *starter*

fermentasi adalah murni, unggul , stabil dan bukan pathogen (Ulfa dkk, 2014). Pada pembuatan silase fermentasi dapat dilakukan tanpa atau ada bahan tambahan namun penambahan bahan tambahan dapat mempercepat proses ensilase. Berdasarkan sumber mikroorganisme proses fermentasi dibagi menjadi dua, fermentasi spontan dan fermentasi tidak spontan. Fermentasi tidak spontan merupakan fermentasi yang terjadi dalam bahan yang dalam pembuatan nya didambahkan mikroorganisme dalam bentuk *starter* atau ragi. Mikroorganisme tersebut tumbuh dan berkembangbiak secara aktif merubah bahan yang difermentasi menjadi beberapa faktor yang mempengaruhi pemilihan medium untuk fermentasi adalah tersedia, mudah didapat, sifat fermentasi, dan faktor harga produk yang diinginkan (Supriahtin, 2010).

2.8 Silase Sebagai Pakan Ternak

Pengawetan hijauan pakan merupakan bagian dari sistem produksi ternak untuk dapat menyediakan hijauan yang berkelanjutan sepanjang tahun (Mathus dkk.,1997). Teknologi yang sekarang berkembang adalah pembuatan pakan tidak hanya sekedar awet (silase), tetapi juga kadar nutrient nya sesuai dengan kebutuhan gizi ternak (Sofyan dkk, 2007). Teknologi silase adalah suatu proses fermentasi mikroba merubah pakan menjadi meningkat kandungan nutrisinya (protein dan energi) dan disukai ternak karena rasanya relatif manis (Simanihuruk dkk, 2010).

Pemberian silase sebagai pakan ternak umumnya digunakan pada ternak ruminansia seperti, domba, kambing, dan sapi. Pada studi kasus pemberian silase rumput raja yang dilakukan oleh (Ahni dkk., 2019) melaporkan bahwa pemberian pakan silase ransum komplet memberikan pengaruh yang nyata hingga sangat nyata terhadap parameter performa produksi (pertambahan bobot badan konsumsi bahan kering ransum, dan efisiensi penggunaan ransum). Pada perlakuan tersebut terjadi kenaikan presentase kandungan protein yang sejalan dengan penurunan presentase kandungan serat kasar pada hijauan fermentasi. Gustiani dkk

(2015) menyatakan bahwa peningkatan protein kasar dapat terjadi akibat adanya pertumbuhan dan perkembangan mikroba yang memberikan sumbangan terhadap peningkatan kandungan protein kasar produk fermentasi.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan tempat

Penelitian Ini dilaksanakan Pada bulan Oktober - November 2024. Bertempat di Laboratorium Dasar Fakultas Pertanian Universitas Islam Kuantan Singingi.

3.2 Alat dan bahan

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : baskom, silo ukuran 5 liter, timbangan, mesin chopper, blender, karung, pH meter merk hanna, dan termometer

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu : Rumput gajah, tape singkong, air dan aquades.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dimana aditif berupa jus tape singkong dibagi menjadi 4 dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Berikut ini adalah perlakuan pembuatan silase:

P0 : rumput gajah tanpa perlakuan

P1 : rumput gajah 2kg + jus tape singkong 6%

P2 : rumput gajah 2kg + jus tape singkong 9%

P3 : rumput gajah 2kg + jus tape singkong 12%

Tabel 1. Tabel perlakuan penelitian

Perlakuan	Ulangan		
	1	2	3
P0	P0 1	P0 2	P0 3
P1	P1 1	P1 2	P1 3
P2	P2 1	P2 2	P2 3
P3	P3 1	P3 2	P3 3

Tabel 2 . Nilai untuk setiap kriteria silase

Kriteria	Karakteristik	Skor
Aroma	Kurang segar	1-1,99
	Segar	2-2,99
	Harum khas silase	3-3,99
Jamur	Banyak (lebih dari 5% dari total silase)	1-1,99
	Cukup (2-5 % dari total silase)	2-2,99
	Tidak ada	3-3,99
Tekstur	Kasar	1-1,99
	Sedang	2-2,99
	Halus	3-3,99
Warna	Hijau kekuningan	1-1,99
	Hijau kecoklatan	2-2,99
	Kecoklatan	3-3,99

Sumber: Hynd (2019)

3.3.2 Prosedur Penelitian

Metode dalam pembuatan silase ini merupakan metode dari (Ahmad yamasuhu, 2019)

a) Pembuatan jus tape singkong

Tape singkong ditambah air dengan perbandingan 1:1 dan dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi jus kemudian difermentasi selama 2 hari dengan di fermentasi selama 2 hari maka kandungan BAL nya akan meningkat dan siap digunakan menjadi aditif silase.

b) Pembuatan silase rumput gajah

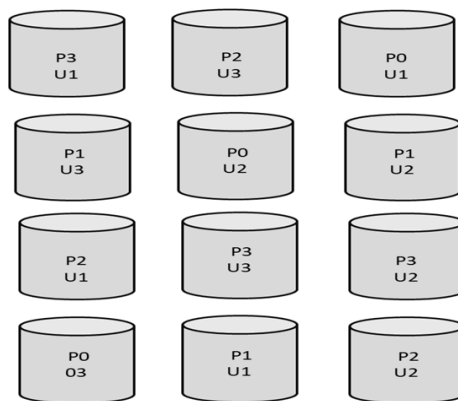
Rumput gajah yang digunakan untuk silase adalah rumput gajah segar yang berumur 60 hari diambil dari lahan pertanian Universitas Islam Kuantan Singingi, rumput gajah

dicacah 3-5 cm, setelah dicacah rumput gajah diangin-anginkan dan ditimbang sebanyak 2 kg rumput gajah di setiap ulangan.

c) Pencampuran

Pencampuran dengan menggunakan jus tape singkong sesuai dengan perlakuan yaitu, P0 rumput gajah tanpa perlakuan, P1 rumput gajah + jus tape singkong 120 gr, P2 rumput gajah + jus tape singkong 180 gr, P3 rumput gajah + jus tape singkong 240 gr, setelah dicampur sesuai perlakuan dilakukan penyimpanan.

d) Fermentasi



Gambar 4. Lay Out penelitian

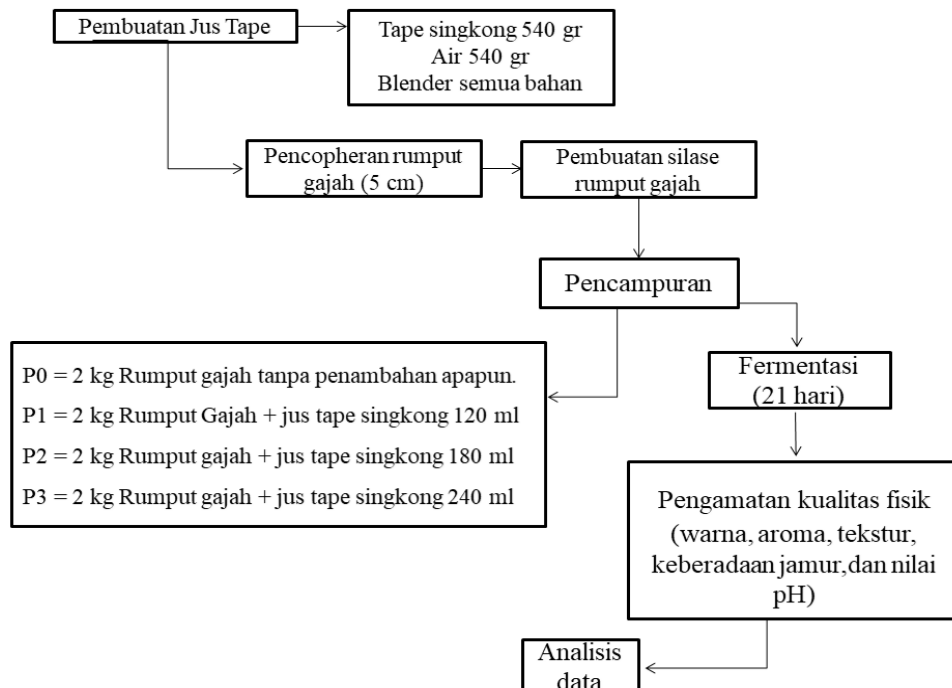
Penyimpanan dilakukan setelah bahan tercampur merata selanjutnya bahan dimasukkan ke dalam silo berkapasitas 5 liter dan diberi label kode sesuai perlakuan, fermentasi dilakukan selama 21 hari.



Gambar 5. Proses pembuatan dan pencampuran silase rumput gajah

e) Pemanenan

Pemanenan kualitas fisik silase dilakukan setelah silase berumur 21 hari dengan melihat secara fisik dan dilanjutkan dengan pengukuran pH.



Gambar 6. Prosedur pembuatan silase

f) Pengamatan Kualitas Fisik Silase

- Warna, pengamatan warna silase dilakukan dengan mengamati perlakuan P0 1– P3 3 secara langsung dan tidak dibantu alat khusus. Dengan kriteria hijau kekuningan 1-1,99, hijau kecoklatan 2-2,9, dan kecoklatan 3-3,9 (hynd, 2019).
- Aroma, penilaian kriteria aroma silase dengan cara mencium aroma perlakuan P0 1- P3 3 secara langsung dan bertahap tidak dibantu alat khusus.
- Tekstur, penilaian tekstur silase dengan cara menyentuh secara langsung silase perlakuan P0 1- P3 3 dan bertahap tidak dibantu alat khusus.
- Keberadaan jamur, pengamatan keberadaan jamur pada silase dilakukan dengan mengamati secara langsung perlakuan P0 1– P3 3 secara langsung dan bertahap tidak dibantu alat khusus.

- Nilai pH, penilaian pH dengan cara mengambil 5 gram per perlakuan silase P0 1– P3 3, di blender dengan campuran aquades sebanyak 5ml secara bertahap, perlakuan yang sudah di blender kemudian di saring dan dilakukan pengukuran pH dengan pH meter merk Hanna. Mutu silase digolongkan menjadi empat golongan yakni sangat baik berada diangka 3,2-4,2, baik berada diangka 4,2-4,5, untuk sedang berada diangka 4,5-4,8 kemudian tidak baik nilai pH lebih besar dari 4,8.

3.3.3 Parameter yang diukur

Parameter dalam penelitian ini adalah :

- a) Kualitas fisik (warna, aroma, tekstur, dan keberadaan jamur)
- b) Nilai pH

3.4 Analisis Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini akan dianalisis menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) berdasarkan Petrie and Watson (2013) dengan model liniernya sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

- Y_{ij} : Nilai pengamatan pada perlakuan ke-i, ulangan ke-j
 μ : Rataan umum
 α_i : Pengaruh perlakuan ke-i
 ϵ_{ij} : Efek galat percobaan pada perlakuan ke-i, ulangan ke-j
i : Perlakuan 1,2,3 dan 4
j : Ulangan 1,2 dan 3

Tabel analisis ragam untuk uji Rancangan Acak Lengkap (RAL) dapat dilihat pada Tabel 3. Jika berpengaruh nyata antar perlakuan maka akan dilakukan uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat kepercayaan 95%.

Tabel 3. Analisis ragam

SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	KTP/KTG		
Galat	t(r-1)	JKG	KTG			
Total	t.r-1	JKT				

Keterangan :

$$\text{Faktor koreksi (FK)} = (Y \dots)^2 : r.t$$

$$\text{Jumlah kuadrat perlakuan (JKP)} = (\Sigma Y^2 : r) - \text{FK}$$

$$\text{Jumlah kuadrat galat (JKG)} = \text{JKT} - \text{JKP}$$

$$\text{Jumlah kuadrat total (JKT)} = \Sigma Y^2_{ij} - \text{FK}$$

$$\text{Kuadrat tengah perlakuan (KTP)} = \text{JKP} : t(r-1)$$

$$\text{Kuadrat tengah galat (KTG)} = \text{JKG} : n-t$$

$$\text{F hitung} = \text{KTP} : \text{KTG}$$

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yang sudah dilaksanakan ini adalah bahwa kualitas fisik silase rumput gajah dengan penambahan jus tape singkong sebagai starter alami dengan level yang berbeda, pada parameter warna, aroma, tekstur, jamur, dan pH tidak berpengaruh nyata. Warna (hijau kecoklatan), tekstur (halus/sedang), pH (3,5-4). Aroma pada penelitian setiap perlakuan memiliki aroma khas silase (3-3,99) dan segar (2-2,99). Pada perlakuan P0 dan P1 rata-rata keberadaan jamur skor 2,4 dan 2,8 yang artinya cukup banyak (2-5% dari total silase). Suhu silase rumput gajah berkisar 25-26,5⁰C. Perlakuan terbaik pada perlakuan P2 dengan penambahan jus tape singkong sebanyak 180 gr.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian ini, penulis menyarankan untuk melakukan penelitian lanjut untuk analisis proksimat silase dengan penambahan jus tape singkong.

DAFTAR PUSTAKA

- Adesogan A.T. 2006. Factors affecting corn silage quality in hot, humid climates. Proc of 17th annual Floroda ruminant nutrition.Symposium, Gainesville, Florida. Jan 2007: 108-119
- Afrianti, L.H (2008). Teknologi Pengawetan Pangan. Edisi ke 2. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Ahni, J., Hamid, dan Abdullah,S. Performa Produksi Domba yang Diberi Silase Komplit. Jurnal mitra sains. 7(1): 47-52.
- Alfredo, D. 2021. Extension animal scientist and Michael Murphy, former professor, College of Veterinary Medicine
- Ali, M. F dan M. Tahir. 2021. An Overview on the factors affecting water-sluble carbohydrates concentration during ensiling of silage. J Plant Environ. 03 (01): 63-80.
- Asnawi, M., Sumarlin, H. S., dan Hermanto, M. B. 2013. Karasteristik Tape Kayu Ubi Kayu (*Manihot utilisima*) Melalui Proses Pematangan Dengan Penggunaan Pengontrol Suhu. Jurnal Bioproses Komoditas Tropis. 1(2): 56-66.
- Chalisty, V. D., Utomo, R., dan Bachruddin, Z. (2017). Pengaruh Penambahan Molases, *Lactobacillus planatarum*, *Trichoderma viride*, Dan Campurannya Terhadap Kualitas Silase Total Campuran Hijauan. Buletin Peternakan, 41(4), 431–438.
- David, L. A., Bagau, B., dan Telleng, M. M. 2021. Pengaruh lama pemeraman berbeda terhadap kualitas fisik dan pH silase sorgum varietas samurai 2 ratun ke satu. Zootec. 41(2): 464–471.
- Dryden, G. M. 2021. *Fundamentals of applied animal nutrion*. England: ABI Press
- Gultom, G. M. 2017. Komposisi Mikroorganisme Dan Kimia Tape Singkong Dan Tape Ketan Yang Diproduksi Di Daerah Bogor. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Gustiani, E.dan Permadi, K. 2015 Kajian Pengaruh Pemberian Pakan Lengkap Berbahan Baku Fermentasi Tongkol Jagung Terhadap Produktivitas Ternak Sapo PO Di Kabupaten Manjalengka. Jurnal Peternakan Indonesia. Vol 17 (1) 12-18.
- Halim A. 2018. Pengaruh Lama Pemeraman Terhadap Kandungan Nutrisi Silase Jerami Jagung Yang Ditambah Daun Lantoro (*Leucena Leocephala*), Tetes (Molases) dan *Lactobacillus*. Publikasi Ilmiah
- Harsanti, E. S, dan A. N Ardiwinata. 2011. Arang Aktif Meningkatkan Kualitas Lingkungan, Edisi 6-12 Maret 2011 No.3400 Tahun XLI. Sinar Tani. Jakarta.
- Herlinae, Yemima, dan Rumiasih. (2015). Pengaruh aditif EM-4 dan gula merah terhadap karakteristik silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). Jurnal Ilmu Hewani Tropika. 4(1), 27-30.
- Hidayat, dkk. (2006). *Mikrobiologi Industri*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.

- Hynd, P.I. 2019. *Animal Nutrition from Theory to Practice*. CABI Publisher. London
- Khasanah, N. dan Wikandi, P. R. 2014. Pengaruh Lama Fermentasi Dan Penambahan BAL *Lactobacillus Plantarum* B1765 Terhadap Mutu Produk Tape Singkong. *Journal of Cimestry*. 3(1): 78-84
- Kim, J.G., Ham J.S., Li Y.W., Park H.S., Huh C.S. dan Park B.C. 2017. Development of a New Lactic Acid Bacterial Inoculant for Fresh Rice Straw Silage. *Asian Australia J. Anim Sci*. 30 (7): 950-956.
- Kusumaningati, A., Mutiara, S., Nurhatika, dan Muhabidin, A. 2013 pengaruh konsentrasi Inokulum Bakteri *Zymomonas mobilis* dan lama fermentasi pada produksi etanol dari sampah sayur dan buah pasar Wonokoromo Surabaya. *Jurnal sains dan Seni Pomits*, 2(2): 218-225
- Mathius, I.W., Lubis, D. Wina, E., Nurhayati, D. P., Dani, G.M., Budiarsana. 1997. Penambahan Kalsium Karbonat Dalam Karbohidrat Dalam Konsentrat Untuk Domba Yang Mendapat Silase Rumpun Raja Sebagai Pakan Dasar. *Jurnal Ilmu Ternak Dan Veteriner*. 2(3): 164-169.
- McDonald, P. Edward, R.A. and Greenhalgh, J. P. D. 2002. *Animal Nutrition* 6th Ed. Prentice hall. Gspot. London. Pp 42-154.
- Mugiwati, R.E. 2013. Kadar Air dan pH Silase Rumpun Gajah pada hari ke-21 dengan Penambahan Jenis Aditif dan Bakteri Asam Laktat. *Jurnal Ternak Ilmiah*. 1 (1): 201-207
- Muhakka, A. Napoleon, dan P. Rosa. 2012. Pengaruh Pemberian Pupuk Cair terhadap Produksi Rumpun Gajah Taiwan (*Pennisetum purpureum Schumacher*). *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. 1 (1) : 48-54.
- Nurfitriani, R. A., Ridwan, R., Jayanegara, A., Kumalasari, N. R., Ratnakomala, S., dan Widyastuti, Y. (2020). Produksi bionanomineral selenium dari berbagai jenis strain bakteri asam laktat (BAL) sebagai aditif pada ransum ternak ruminansia. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*, 4(1), 20–26
- Okaraonye, C. C., and Ikewuchi, J. C. 2009. Nutritional and antinutritional of *pennisetum purpureum Schumacher*. *Pakistan journal of nutritional* 8(1) : 32-34.
- Oktarini, E. D. 2017. Sudi Jenis Silo terhadap Mutu Silase dari Tanaman Jagung (*Zea mays L.*). Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas.
- Petrie, A and P. Watson. 2013. *Statistics for Veterinary and Animal Science*. Jhon Wiley and Sons, Ltd. London
- Purnomoadi, A. 2003. Ilmu Ternak Potong dan Kerja Diktat. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Rahmawati Rahmawati, A., 2010. Pemanfaatan Limbah Kulit Ubi Kayu (*Manihot utilissima Pohl.*) dan Kulit Nanas (*Anana comusus L.*) pada Produksi Bioetanol menggunakan *Aspergillus niger*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret Surakarta. Surakarta.

- Ridwan, R., S. Ratnakomala., G. Kartina dan Y. Widiyastuti. 2005. Pengaruh Penambahan Dedak Padi dan *Lactobacillus plantarum* 1BL-2 dalam Pembuatan Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*). Media Peternakan. 28 (3): 117-123.
- Rohmawati, D., Djunaidi, I. H., Widodo, E. 2015. Nilai Nutrisi Tepung Kulit Ari Kedelai Dengan Level Inokulum Ragi Tape Dan Waktu Inkubasi Berbeda. J. Ternak Tropika. 16(1): 30-33.
- Rostini T. 2014. Differences in chemical composition and nutrient quality of swamp forage ensiled. International Journal of Biosciences, 5(12): 145- 151.
- Rukmana dan Yuniarsih. 2001. Aneka olahan ubi kayu. Yogyakarta: Kanisius.
- Sandi, S., Laconi, E. B., Sudarman, A., Wiryawan, K. G., dan Mangundjaja, D. (2010). Kualitas nutrisi silase berbahan baku singkong yang diberi enzim cairan rumen sapi dan *Leuconostoc mesenteroides*. Media Peternakan, 33(1), 25-30.
- Sayuti, M., Ilham, F., dan Nugroho, T. A. E. (2019). Pembuatan silase berbahan dasar biomas tanaman jagung. JPPM (Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat), 3(2), 299-307.
- Schroeder, J. W. 2004. Silage fermentation and preservation. Extension Dairy Specialist. AS-1254.
- Simanihuruk, K., dan Sirait, J. 2010. Silase Kulit Buah Kopi Sebagai Pakan dasar pada kambing boer kasandang tumbuh. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Sinaga, R. 2007. Analisis Model Ketahanan Rumput Gajah dan Rumput Raja Akibat Cekaman Kekeringan Berdasarkan Respons Anatomi Akar Dan Daun. Jurnal Biologi Sumatera, Januari 2007, hlm 17 – 20 ISSN 1907-5537 Vol. 2, No.1.
- Sofyan, A., A. Febrisiantosa, H. Herdian dan H. Julendra. 2007. Palatabilitas silase pakan komplit dengan berbagai penambahan semi-aerobic inoculant. Prosiding Seminar Nasional AINI VI. Fakultas Peternakan UGM Yogyakarta, 26-27 Juli 2007. Hal. 416-421.
- Sulistyo, E.H., Subagiyo I., dan Yulinar, E. 2020. Kualitas silase rumput gajah (*pennisetum purpureum*) dengan penambahan jus tape singkong. J. Nutrisi Ternak Tropis, 3(2): 63-70.
- Suminar, D.R. 2011. Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Suprihatin. 2010. *Teknologi Fermentasi*. Penerbit UNESA University Press.
- Suwitarty, N.K.E. Luh., S. Dan N. M. Yusiastari. 2018. Kualitas Silase Komplit Berbasis Limbah Kulit Jagung Manis dengan Berbagai Tingkat Penggunaan Starbio. Jurnal Lingkungan dan Pembangunan. 2 (1): 1-7.
- Syaiful, F.L. 2017. Pemberdayaan masyarakat melalui budidaya sapi potong terintegrasi sawit dan penanaman rumput gajah (*Pennisetum purpureum* Scaum) sebagai bahan

pakan ternak di Nagari Kinali Kabupaten Pasaman Barat. *UNES Journal of Community Service*. (2)2 142-149.

- Syarifuddin, N.A. 2001. Karakteristik dan Persentase Keberhasilan Silase Rumput Gajah pada Berbagai Umur Pemotongan. Fakultas Peternakan Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru, Banjarmasin.
- Telew, C., V. G. Kereh, I. M. Untu, B. W. Rembet. 2013. Pengayaan Nilai Nutritif Sekam Padi Berbasis Bioteknologi “*Effective Microorganisms*” (EM4) sebagai Bahan Pakan Organik. *Jurnal ZooteK*. 32(5): 1-8.
- Telleng, M. M. (2017). Penyediaan pakan berkualitas berbasis sorgum (*Sorghum bicolor*) dan Indigofera (*Indigofera sollingeria*) Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Ulfa, C., Bambang S., dan Sri, S. 2014. Uji Kelayakan Starter Fermentasi Pakan Bahan Ekstrak Limbah Sayur Fermentasi (ELSF) dan Cairan Rumen Dilihat dari Keberadaan *Coliform* dan *Salmonella*. Skripsi. Fakultas Perernakan dan Pertanian Universitas Diponegoro.
- Wahyuni, S., Rais, M., dan Fadilah, R. 2017. Fortifikasi tepung kulit melinjo sebagai pewarna alamit pada pembuatan kerupuk singkong. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 3(1): 212-222
- Wati, W.S., Mashudi, dan A. Irsyammawati. 2018. Kualitas silase rumput odot (*Pennisetum purpureum* Cv. *Mott*) dengan penambahan *Lactobacillus plantarum* dan molasses pada waktu inkubasi yang berbeda. *J. Nutrisi Ternak Tropis*, 1(1): 45-53.
- Widodo, D. S. 2014. Pengaruh Lama Fermentasi dan Penambahan Inokulum *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus fermentum* Terhadap Kualitas Silase Tanaman Jagung (*Zea mays*). *J. Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang*.
- Widyastuti, Y. 2008. Fermentasi Silase Dan Manfaat Probiotik Silase Bagi Ruminansia. *Media Peternakan*. Vol 31 (3): 225-232.
- Wina, E. 2005. Teknologi Pemanfaatan Mikroorganisme dalam Pakan untuk Meningkatkan Produktivitas Ternak Ruminansia di Indonesia. Sebuah review. *Wartazoa* 15 (4): 173-186.
- Wisnu, 2009. Pengaruh Kadar Air Rumput Gajah sebagai Sumber Serat Pakan Lengkap terhadap Nilai Nutrisi dan kondisi fisik. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
- Yanti E. S. 2018. Kandungan fraksi serat silase pakan komplit berbasis limbah jagung (*Zea Mays*) yang difermentasi dengan mikroorganisme lokal probiotik MIYL. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatra Utara.
- Zakariah, M. A. 2012. Teknologi Fermentasi Dan Enzim “Fermentasi Asam Laktat Pada Silase”. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.