

**EFEK LAMA PENYIMPANAN SILASE KULIT UBI KAYU TERHADAP
PROFIL METABOLIK IN VITRO DI RUMEN**

SKRIPSI

**ATIKA OKTOLIZA
E10018006**



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS JAMBI
2023**

EFEK LAMA PENYIMPANAN SILASE KULIT UBI KAYU TERHADAP PROFIL METABOLIK IN VITRO DI RUMEN

The Effect Storage Time of Cassava Peel Silage
On Rumen Metabolic Profile

Atika Oktoliza, Raguati Raguati¹⁾ dan Afzalani Afzalani²⁾

Prodi Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Jambi
Jl. Jambi-Ma. Bulian KM 15 Mendalo Darat Jambi 36361
Korespondensi: Raguati, E-mail: raguati_iding@unja.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa lama penyimpanan silase kulit ubi kayu agar silase ini masih bisa dimanfaatkan sebagai pakan ternak yang tidak mengganggu fermentabilitas di rumen. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jambi dan dilaksanakan pada bulan Februari 2023 – Maret 2023. Materi digunakan adalah silase kulit ubi kayu, kulit ubi kayu diperoleh dari pembuatan keripik ubi kayu. Bahan yang digunakan untuk pembuatan silase kulit ubi kayu pada penelitian ini adalah, molases, EM4 dan air secukupnya. Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan dengan 4 perlakuan 5 ulangan. P0 : Silase tanpa disimpan P1 : Silase disimpan selama 1 minggu P2 : Silase yang disimpan selama 2 minggu P3 : Silase yang disimpan selama 3 minggu. Peubah yang diamati pada penelitian ini terdiri pH, Total Gas, Kecernaan Bahan Kering (KcBK), Kecernaan Bahan Organik (KcBO), Total VFA (TFVA), ME dan Protein Mikroba (PM). Analisa data dianalisis dengan menggunakan program SPSS. Jika terdapat pengaruh yang nyata berbeda antar perlakuan maka dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil penelitian ini perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pH dan berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap KcBK, KcBO, Produksi Gas, VFA dan Protein Mikroba. Rataan pH P0:6,70 P1:6,71 P2:6,57 P3:6,25, KcBK P0:72,194 P1:72,06 P2:71,29 P3:66,47, KcBO P1:78,10 P2:78,38 P3:74,45 P3:78,21 Total VFA P0:0,952 P1:1,038 P2:1,149 P3:0,729 Protein Mikroba P0:526,000 P1:481,080 P2:526,220 P3:487,120. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa silase kulit ubi kayu yang disimpan hingga 3 minggu tidak mengganggu metabolic rumen.

Kata Kunci : Silase kulit ubi kayu, metabolic rumen, lama penyimpanan, in vitro

Keterangan : ¹⁾ Pembimbing Utama
²⁾ Pembimbing Pendamping

**EFEK LAMA PENYIMPANAN SILASE KULIT UBI KAYU TERHADAP
PROFIL METABOLIK IN VITRO DI RUMEN**

**Oleh
ATIKA OKTOLIZA
E10018006**

Telah Di Uji di Hadapan Tim Penguji
Pada Hari.....dan dinyatakan lulus

Ketua : Dr. Ir. Raguati, M.P.
Sekretaris : Prof. Dr. Ir. Afzalani, M.P.
Anggota : 1. Prof. Dr. Ir. Adriani, M.Si
2. Dr. Ir. Suparjo, M.P
3. Dr. Ir. Sri Arnita AbuTani, M.S.

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Dr. Ir. Raguati, M.P
NIP. 196402101960012001
Tanggal :

Prof. Dr. Ir. Afzalani, M.P.
NIP. 196405161989021001
Tanggal:

Mengetahui :
Wakil Dekan BAKSI
Fakultas Peternakan

Ketua Jurusan Peternakan

Prof. Dr. Ir. H. Syafwan, M.Sc.
NIP.196902071993031003
Tanggal:

Dr. Bayu Rosadi, S.Pt., M.Si.
NIP.197213101993031003
Tanggal:

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengaruh Lama Penyimpanan Silase Kulit Ubi Kayu Terhadap Profil Metabolic In Vitro di Rumen” adalah karya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam bentuk daftar pustaka dibagian akhir skripsi ini sesuai dengan kaidah penulisan yang berlaku.

Jambi, September 2023

Atika Oktoliza

RIWAYAT HIDUP



Penulis adalah anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Arpolis dan Ibu Desmizar. Penulis dilahirkan di Koto dian Kecamatan Hamparan Rawang Kota Sungai Penuh Provinsi Jambi pada tanggal 09 Oktober 2000. Penulis telah menyelesaikan jenjang Pendidikan Dasar Negeri (SDN) 026/XI Cempaka pada tahun 2012, Pendidikan Menengah Pertama Negeri (SMP) 04 Kota Sungai Penuh pada tahun 2015, Pendidikan Menengah Atas Negeri (SMA) 03 Kota Sungai Penuh Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) pada tahun 2018. Pada tahun 2018 penulis diterima sebagai mahasiswa di Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Jambi melalui jalur SNMPTN. Pada bulan Agustus 2022 penulis mengikuti Magang di PT.Pokphand Jaya Farm 1 Jambi dari tanggal 01 Agustus 2022 – 01 Oktober 2022.

Jambi, November 2023

Atika Oktoliza

PRAKATA

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT, atas berkat, rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi. Skripsi ini merupakan persyaratan akademik untuk menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada program studi Peternakan Fakultas peternakan Universitas Jambi.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyelesaian skripsi ini telah melibatkan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah memberikan kontribusi dalam penelitian dan penyelesaian penulisan skripsi. Pada kesempatan ini penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Cinta Pertama dan Panutanku, Ayahanda Arpolis. Beliau memang tidak sempat merasakan Pendidikan sampai bangku perkuliahan, namun beliau mampu mendidik penulis, memotivasi, memberikan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
2. Pintu Surgaku, Ibunda Desmizar. Beliau sangat berperang penting dalam menyelesaikan program study penulis, beliau juga memang tidak sempat merasakan Pendidikan sampai di bangku perkuliahan, tapi semangat, motivasi serta do'a yang selalu beliau berikan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
3. My Grandmother yang sangat ingin melihat penulis sampai ke jenjang sarjana, beliau tak hentinya mengingatkan penulis untuk selalu rajin, tekun selama menjalankan study ini, sehingga perkataan beliau yang selalu melekat di ingatan penulis.
4. Untuk My Brother, Fandy Frayoza dan Gio Try Arifky. Terimakasih sudah menjadi Mood boster dan menjadi alasan penulis untuk pulang kerumah demi menempuh Pendidikan di bangku perkuliahan.
5. Dr. Ir. Raguati, M,P selaku pembimbing utama penulis yang senantiasa memberikan waktu untuk berdiskusi, memberikan nasehat, bimbingan dan pengarahan selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
6. Dr. Ir. Afzalani, M,P selaku pembimbing pendamping skripsi yang telah banyak meluangkan waktu, memberikan pengarahan bimbingan nasehat

dan bimbingan motivasi yang luar biasa kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

7. Dr. Ir. Endri Musnandar, M,S selaku pembimbing akademik yang telah banyak meluangkan waktu, memotivasi, memberikan nasehat, membimbing mengarahkan penulis dalam menyelesaikan studi di Fakultas Peternakan Universitas Jambi.
8. Prof. Dr. Ir. Adriani, M,Si., Dr. Ir. Suparjo, M,P., Ir. Suhessy Syarif, M,P, selaku tim evaluator sekaligus tim penguji yang telah banyak memberikan saran dan masukan kepada penulis dari mulai penyusunan proposal hingga penyusunan skripsi. Dr. Yatno, S.Pt., M.Si. selaku Kepala Biro Bagian Akademik dan Kemahasiswaan yang telah memberikan motivasi serta nasehat kepada penulis.
9. Dr. Ir. Agus Budiansyah, M.S. selaku Dekan Fakultas Peternakan, Dr. Ir. Syafwan, M.Sc. selaku Wakil Dekan Bidang Akademik, Kerja Sama, dan Sistem Informasi Fakultas Peternakan, Dr. Ir. Suparjo, M.P. selaku Wakil Dekan Bidang Umum, Perencanaan, dan Keuangan Fakultas Peternakan, dan Dr. Drh. Fahmida, M.P. selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan dan Alumni Fakultas Peternakan.
10. Dr. Bayu Rosadi, S.Pt., M.Si. selaku Ketua Jurusan Peternakan, Dr. Ir. Endri Musnandar, M.S. selaku Ketua Program Studi Peternakan, Ir. Eko Wiyanto, M.Si. selaku Ketua Program Kesarjanaan, Dr. Ir. Mairizal, M. Si. selaku Kepala Laboratorium Analisis Fakultas Peternakan, dan Dr. Ir. Hardi Syafria, M.S. selaku Kepala Laboratorium Budidaya Ternak dan Hijauan Fakultas Peternakan.
11. Seluruh Bapak dan Ibu staf pengajar keluarga besar Fakultas Peternakan Universitas Jambi yang telah banyak memberikan ilmu kepada penulis selama menuntut ilmu di Fakultas Peternakan Universitas Jambi.
12. Kepada keluarga besar Aminudin yang selalu memberikan nasehat dan motivasinya.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kata sempurna, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya dibidang peternakan dan dapat dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis, semoga Allah SWT memberikan balasan setimpal kepada kita semua.

Jambi, September 2023

Atika Oktoliza

DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I.PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	2
1.3. Manfaat Penelitian.....	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1.Kulit Ubi Kayu.....	3
2.2.Pengawetan Kulit Ubi Kayu	5
2.3.Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik	7
2.4.Produksi Gas	8
2.5.Teknik In Vitro.....	9
BAB III. MATERI DAN METODE.....	11
3.1. Tempat Dan Waktu	11
3.2. Materi	11
3.3.Metode	11
3.3.1.Pembuatan Silase Kulit Ubi Kayu	11
3.3.2.Pelaksanaan In Vitro.	11
3.3.3.Pengukuran Kecernaan Secara In Vitro	12
3.3.4.Pengukuran Total Produksi Gas.....	13
3.3.5.Analisa Bahan Kering	13
3.3.6.Analisa Bahan Organik.....	13

3.4. Rancangan Penelitian	13
3.5. Peubah Yang Diamati.....	14
3.6. Analisis Data	15
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1.pH.....	16
4.2.Produksi Gas.....	18
4.3.Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik.....	18
4.2.TVFA	19
4.3.Produksi Protein Mikroba	19
BAB V . PENUTUP	20
5.1.Kesimpulan.....	20
5.1.Saran.....	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	25

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rataan pH, Total Gas, KcBk, KcBo, TVFA dan Produksi Protein Mikroba.....	15

DAFTAR GAMBAR

Tabel	Halaman
1. Rataan pH cairan rumen dari lama penyimpanan silase	16

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. pH.....	25
2. KcBK.....	25
3. KcBO.....	25
5. Produksi Protein Mikroba.....	26
6. Total VFA.....	26
7. Total Gas.....	27

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ubi kayu (*Manihot Utilissima*) merupakan komoditas pertanian yang memiliki potensi sebagai bahan pangan, bahan baku industri dan pakan ternak. Di Indonesia, ubi kayu menjadi salah satu tanaman yang banyak ditanam hampir diseluruh wilayah dan menjadi sumber karbohidrat utama setelah beras dan jagung. Potensi produksi ubi kayu di Indonesia begitu besar dengan luas lahan penanaman mencapai 1,4 juta hektar dan rata-rata produksi ubi kayu mencapai 24,56 juta ton (BPS, 2017). Jumlah produksi ubi kayu setiap kilogram akan menghasilkan sebanyak 16% kulit ubi kayu (Widiyanto et al., 2018). Kulit ubi kayu dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Kulit ubi kayu mengandung nutrisi antara lain bahan kering 17,45%, protein 8,11%, serat kasar 15,20%, lemak kasar 1,29%, kalsium 0,63% dan fosfor 0,22% (Nurrilaili dkk., 2013).

Permasalahan dalam pemanfaatan kulit ubi kayu adalah masih adanya kandungan HCN (asam sianida). Sianida yang tinggi di dalam ubi kayu dapat diturunkan dengan cara fisik dan kimiawi; secara fisik dapat dilakukan dengan pencucian, pemotongan, perendaman, pengukusan, dan pengeringan sedangkan secara kimiawi yaitu silase. Pencucian dan pengukusan maupun pengeringan dapat mengurangi kandungan HCN, karena sifat HCN yang mudah menguap dan larut dalam air (Purwanti, 2007). Cara lain dalam menurunkan HCN yaitu dengan pembuatan silase. Menurut Ningsih (2018), proses silase kulit ubi kayu dapat menurunkan kadar HCN dari 351,50 mg/kg Hingga (214,20 mg/kg).

Silase kulit ubi kayu cukup baik untuk ternak ruminansia. Lama ensilase 21 hari dan 4% EM4 menghasilkan silase kulit ubi kayu dengan kandungan HCN (214,20 mg/kg), pH (3,77), persentase penyusutan (0,93%), warna coklat kehitaman (1,0), bau asam (3,0) dan tekstur agak basah (2,2) (Ningsih, 2018). Bagi peternak pemberian silase seringkali terjadi kerusakan akibat disimpan terlalu lama yang cara pengambilannya tidak baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi produk silase kulit ubi kayu yang telah disimpan beberapa minggu efeknya terhadap profil produk metabolic di rumen secara in vitro.

1.2. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui seberapa lama penyimpanan silase kulit ubi kayu agar silase ini masih bisa dimanfaatkan sebagai pakan ternak, apakah kualitas pakannya menurun atau stabil.

1.3. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi tentang penggunaan silase kulit ubi kayu yang dapat dijadikan sebagai pakan dan berapa lama silase ini bertahan kualitasnya jika disimpan. memperkirakan bahan yang akan dibuat untuk ensilase.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kulit Ubi Kayu

Ubi kayu merupakan tanaman yang penting bagi negara beriklim tropis seperti Nigeria, Brazil, Thailand, dan juga Indonesia. Di Indonesia, ubi kayu menjadi salah satu tanaman yang banyak ditanam hampir di seluruh wilayah dan menjadi sumber karbohidrat utama setelah beras dan jagung. Daerah penghasil ubi kayu terbesar di Indonesia terletak di daerah Jawa Tengah dan Jawa Timur (Balitkabi, 2017). Potensi produksi ubi kayu di Indonesia begitu besar dengan luas lahan penanaman mencapai 1.4 juta hektar dan rata-rata produksi ubi kayu mencapai 24.56 juta ton. (Ariani et al., 2017)

Ubi kayu (*Manihot utilisima*) merupakan salah satu hasil pertanian yang mengandung karbohidrat dan sumber kalori yang cukup tinggi (161 Kkal), umbinya mengandung air sekitar 60%, pati (25-35%), protein, mineral, serat, kalsium, dan fosfat (Noerwijati dan Mejaya, 2015). Ubi kayu biasanya digolongkan menjadi tiga kategori antara lain yang pertama ubi kayu manis, yaitu varietas Adira 1. Kulit singkong juga memiliki kandungan yang baik seperti karbohidrat yang tinggi. Marjuki et al. (2005) menyatakan bahwa kulit ketela pohon mengandung BETN 68,5%. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan karbohidrat terlarutnya cukup tinggi. Limbah kulit singkong tersebut memiliki kualitas yang kurang baik untuk dijadikan bahan pakan ternak dikarenakan masih tingginya kadar serat kasar dan mengandung HCN (asam sianida) yang berbahaya jika dikonsumsi ternak. Asam sianida (HCN) merupakan zat yang bersifat racun baik dalam bentuk bebas maupun kimia (Coursey, 1973). Proses fermentasi maupun amoniasi perlu dilakukan untuk menurunkan serat kasar dan meningkatkan nutrisi yang lain.

Di Indonesia sendiri potensi Kulit Ubi Kayu cukup tinggi mengingat Indonesia merupakan produsen ubi kayu keempat setelah Nigeria, Thailand, dan Brazil. (Melati et al., 2016). Badan Pusat Statistik (BPS) 2015 mencatat produksi ubi kayu tahun 2015 di Indonesia mencapai 22,91 juta ton dan 20% dari produk tersebut adalah hasil samping yang terbuang (Busairi and Hersoelistyorini 2009). Menurut Smith (1988), kulit ubi kayu sangat mudah terdegradasi di dalam rumen.

Inkubasi selama 24 jam dalam rumen domba, kehilangan bahan kering kulit ubi kayu yang dikeringkan mencapai 70 dan 73% setelah dilakukan proses ensiling. Kehilangan bahan kering kulit ubi kayu semakin tinggi (83 – 84%) pada inkubasi 48 jam. Hal ini menunjukkan bahwa kulit ubi kayu dapat digunakan sebagai sumber energi pada pakan ternak ruminansia. Selain kulit ubi kayu, pakan konsentrat yang mengandung pellet gaplek juga mempunyai nilai pencernaan karbohidrat dalam rumen ataupun total pencernaan yang sangat tinggi (91%) dalam rumen sapi potong. (Antari and Umiyasih, 2009)

Sianida yang tinggi di dalam ubi kayu dapat didetoksifikasi dengan cara fisik dan kimiawi; secara fisik dapat dilakukan dengan pencucian, pemotongan, perendaman, pengukusan, dan pengeringan. Pencucian dan pengukusan maupun pengeringan dapat mengurangi kandungan HCN, karena sifat HCN yang mudah menguap dan larut dalam air. Hal ini dilakukan oleh Purwanti (2007) yang melaporkan bahwa proses pencucian, pengukusan dan pengeringan kulit ubi kayu memberikan hasil yang sangat signifikan yaitu kadar HCN masing-masing 89,32 mg/100 g, 16,42 mg/100 g dan 8,88 mg/100 g dibandingkan tanpa perlakuan sebesar 143,3 mg/100 g.

2.2. Pengawetan Kulit Ubi Kayu dengan Silase

Silase merupakan pakan ternak yang dihasilkan melalui proses fermentasi anaerob dengan kandungan air yang tinggi. Silase adalah hasil fermentasi dari bahan pakan yang berkadar air tinggi, dalam keadaan kedap udara (anaerob) oleh bakteri asam laktat (Subekti dkk., 2013). Silase merupakan proses fermentasi secara anaerob dalam kondisi kadar air 60% - 70%, sehingga hasilnya bisa disimpan tanpa merusak zat makanan atau gizi di dalamnya. (Raldi M. Kojo dkk., 2015)

Kulit ubi kayu merupakan limbah industri pertanian yang mempunyai karakteristik mudah rusak, karena kadar airnya yang tinggi serta bersifat racun bagi ternak jika diberikan secara langsung karena mengandung zat anti nutrisi berupa asam sianida (HCN). Salah satu cara untuk meningkatkan daya simpan serta mengurangi kandungan HCN pada kulit ubi kayu dengan metode fermentasi atau pembuatan silase. Silase adalah hasil fermentasi dari bahan pakan yang berkadar air tinggi, dalam keadaan kedap udara (anaerob) oleh bakteri asam laktat (Subekti

dkk., 2013). Pembuatan silase biasanya ditempatkan dikantong plastik tebal, gentong plastik atau didalam lubang tanah yang telah dialasi plastik. Tempat penyimpanan ini disebut silo. Lama proses ensilase tergantung jenis bahan. Namun, dalam waktu 2-3 minggu biasanya silase sudah dapat dipanen (Astuti, 2009).

Proses pembuatan silase (ensilage) akan berjalan optimal apabila pada saat proses ensilase diberi penambahan akselerator. Akselerator dapat berupa inokulum bakteri asam laktat. Fungsi dari penambahan akselerator yaitu untuk menambahkan bahan kering, mengurangi kadar air silase, membuat suasana asam pada silase, mempercepat proses ensilase, menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk dan jamur, merangsang produksi asam laktat, dan meningkatkan kandungan nutrisi dari silase. (Kurniawan et al., 2015)

Upaya meningkatkan nilai gizi silase dapat dilakukan dengan menambahkan starter bakteri asam laktat. Menurut Simbolon dkk., (2016) bahwa kulit ubi kayu yang di fermentasi dengan EM-4 selama 7 hari dapat meningkatkan protein kasar dari 9,121% menjadi 13,908%. Penelitian lain menunjukkan bahwa kulit ubi kayu yang difermentasi dengan ragi tape 5% selama 9 hari dapat meningkatkan kadar protein dari 3,99% menjadi 4,95% (Hidayati dkk., 2013).

Keberhasilan proses ensilase sangat tergantung pada cepat atau lambatnya keadaan anaerob tercapai. pH pada silase yang dihasilkan dengan rentang 4.7-5.0. Menurut Kurniawan dkk., (2015) bahwa silase ransum berbasis limbah pertanian dengan penambahan 4% EM-4 peternakan selama 21 hari menghasilkan pH 4,66. **EM4.** Fungsi dari penambahan akselerator yaitu untuk menambahkan bahan kering, mengurangi kadar air silase, membuat suasana asam pada silase, mempercepat proses ensilase, menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk dan jamur, merangsang produksi asam laktat, dan meningkatkan kandungan nutrisi dari silase (Schroeder, 2004). Ada banyak mikroorganisme yang dapat digunakan untuk tujuan tersebut antara lain adalah EM4. Effective mikroorganism 4 (EM4) ada 3 macam yaitu EM4 untuk perikanan, EM4 untuk pertanian dan kompos serta EM4 untuk peternakan. Pada penelitian ini menggunakan EM4 peternakan (Gambar 1. EM4 Peternakan).



Gambar 1. EM4 Peternakan

Effective microorganisms 4 (EM4) merupakan cairan berwarna coklat beraroma manis, asam, segar dan didalamnya berisi campuran beberapa mikroorganisme hidup. Campuran mikroorganisme ini membantu dalam proses penyerapan (Rahayu dan Nurhayati, 2005). Effective microorganisms 4 (EM4) mengandung 90% bakteri *Lactobacillus* sp (bakteri penghasil asam laktat), *Streptomyces* sp, jamur pengurai selulosa dan ragi.

2.3. Kecernaan Bahan kering dan Bahan Organik

Kecernaan adalah selisih antara jumlah zat makanan yang dikonsumsi dengan yang diekskresikan melalui feses, dan dianggap terserap dalam saluran pencernaan (Anggorodi, 2005; Damron, 2006). Rataan kecernaan bahan kering ransum domba Garut Jantan pada percobaan ini berkisar antara 60,39 – 63,65%. Menurut Hidayat et al., (2019). Menurut Yuhana *et al.*, (2013), kisaran normal nilai kecernaan bahan kering adalah 50 % sampai 60.

Tingkat kecernaan juga dipengaruhi oleh mikroba rumen yang terdiri dari fungi, bakteri dan protozoa. Populasi protozoa yang tidak terkontrol dapat menurunkan tingkat kecernaan, maka dari itu dibutuhkan senyawa metabolit sekunder yaitu tanin. Fathul dan Wajizah (2010) juga menyatakan bahwa bahan organik merupakan bagian dari bahan kering, sehingga apabila bahan kering meningkat akan meningkatkan bahan organik begitu juga sebaliknya. Oleh karena itu hal tersebut juga akan berlaku pada nilai kecernaannya apabila kecernaan bahan kering meningkat tentu kecernaan bahan organik juga meningkat. Kandungan abu dapat memperlambat atau menghambat tercernanya bahan kering ransum.

Kecernaan bahan kering suatu bahan adalah kecernaan bahan organik dan anorganik bahan pakan tersebut. Kecernaan bahan kering yang tinggi menunjukkan

tingginya nutrient yang dicerna. Semakin tinggi pencernaan suatu bahan pakan, berarti semakin tinggi kualitas bahan pakan tersebut. Pencernaan bahan kering *in vitro* menunjukkan proporsi bahan kering ransum yang dapat dicerna oleh mikroba rumen. Pencernaan bahan kering mampu menunjukkan kualitas pakan dan besarnya kemampuan ternak dalam memanfaatkan suatu jenis pakan (Rahman, dkk., 2013). Pencernaan bahan kering dipengaruhi oleh kandungan protein pakan, karena setiap sumber protein memiliki kelarutan dan ketahanan degradasi yang berbeda-beda

Pencernaan bahan kering merupakan nilai yang mampu menunjukkan kualitas pakan dan besarnya kemampuan ternak dalam memanfaatkan pakan tersebut (Yohana Magdalena dkk., 2023). Rataan pencernaan bahan organik ransum pada domba Garut jantan yang digunakan pada percobaan ini berkisar antara 69,28 % sampai 72,58%, sebagai pembandingan hasil penelitian yang dilakukan Hidayat et al., (2019), dinyatakan bahwa pencernaan bahan organik ransum lengkap yang diberikan pada Domba Padjadjaran berkisar antara 59,22 sampai 66,11%. Rataan nilai pencernaan bahan organik kedua hasil percobaan ini menunjukkan nilai yang relatif sama. Menurut Tanuwiria (2004), pencernaan bahan organik dapat dijadikan indikator tingkat kemudahan bahan organik pakan atau ransum didegradasi oleh mikroba rumen dan dicerna oleh enzim pencernaan di pasca rumen.

2.4. Produksi Gas

Sejak tahun 1950 telah banyak dikembangkan teknik *in-vitro* dengan simulasi sistem yang ada di dalam rumen, baik dari sistem yang sederhana dalam batch culture maupun dengan sistem yang lebih kompleks dalam sistem continuous culture. Teknik *in-vitro* produksi gas merupakan teknik yang sederhana dan banyak digunakan dalam penelitian fermentasi rumen meskipun teknik *in-vivo* dibutuhkan pula pada akhirnya. Umumnya digunakan dalam tahap awal penelitian secara *in-vitro* untuk prediksi nilai pencernaan pakan dalam rumen dan prediksi nilai nutrisi pakan. Terdapat keterkaitan antara proses fermentasi di dalam rumen dengan produksi gas (4). Quin (4) mempelajari glukosa dan lucerna hay serta beberapa jerami lainnya dengan menghubungkan manometer ke dalam canula domba merino untuk mengukur gas yang dihasilkan selama proses fermentasi.

Produksi gas in-vitro merupakan simulasi rumen dalam sistem batch culture. Sampel pakan yang akan diteliti di inkubasi dalam fermentor (syringe glass atau botol serum) pada suhu 39°C dalam medium anaerob yang diinokulasi dengan mikroba rumen. Adanya aktifitas fermentasi oleh mikroba rumen akan menghasilkan gas. Gas yang terbentuk berasal dari hasil fermentasi (CO_2 dan CH_4) dan secara tidak langsung dari CO_2 yang dilepaskan dari buffer bikarbonat setiap dihasilkan volatile fatty acid (VFA) (6). Volume gas yang terbentuk dapat digunakan sebagai indikasi proses fermentasi yang terjadi. Korelasi yang sangat signifikan antara pencernaan bahan organik dan produksi VFA dengan produksi gas dilaporkan oleh Beuvink et al (7). VFA merupakan salah satu hasil fermentasi rumen yang sangat penting disamping mikroba rumen (6). Dua model in-vitro produksi gas yang berkembang saat ini adalah dengan menggunakan syringe glass berskala dan dengan menggunakan botol serum. Prinsip kerja in-vitro produksi gas dengan menggunakan syringe glass adalah gas yang terbentuk selama inkubasi akan mendorong piston ke atas, sehingga volume gas dapat dibaca pada skala yang terdapat pada dinding syringe. Perbedaan antara metode ini dengan metode pemakaian botol serum adalah gas yang terbentuk pada metode botol serum akan mengisi ruang kosong pada bagian atas botol (head space). Volume gas diukur dengan menggunakan syringe 10 ml.

Produksi gas dapat digunakan untuk mengestimasi bahan pakan tercerna (Kurniawati, 2007). Produksi gas merupakan parameter aktivitas mikroba rumen dalam sintesis energi dan protein asal mikroba (Prihartini, Chuzaemi dan Sofjan, 2007). Produksi gas memiliki keterkaitan dengan nilai degradasi BO pakan oleh mikroba dalam cairan rumen. Semakin tinggi populasi mikroba dalam cairan rumen, maka semakin pula BO pakan yang mampu didegradasi dan gas yang dihasilkan semakin meningkat. (Ramdani dkk., 2017).

2.5. Teknik In Vitro

In vitro adalah suatu kegiatan yang dilakukan di luar tubuh ternak dengan mengikuti keadaan yang sesungguhnya pada ternak tersebut dengan menggunakan cairan rumen. Kondisi yang dapat dimodifikasi dalam hal ini antara lain penggunaan larutan penyangga dan media nutrisi, tabung fermentasi, pengadukan dan fase gas, suhu fermentasi, pH optimum, sumber inokulum, kondisi anaerob,

periode waktu fermentasi. Teknik pencernaan *in vitro* memiliki keuntungan yaitu cepat, murah dan prediksi tepat dibandingkan *in vivo* yang biasanya untuk pencernaan ruminansia.

Kelebihan *in vitro* adalah degradasi serta fermentasi pakan yang terjadi di dalam rumen dapat diukur dengan cepat dalam waktu singkat, biaya murah, dapat mengevaluasi dengan jumlah sampel yang banyak dan dapat terkontrol kondisinya (Indrayani *et al.*, 2015).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jambi dan dilaksanakan pada bulan Februari 2023 – Maret 2023.

3.2. Materi dan Peralatan

Materi yang digunakan kulit ubi kayu yang diperoleh dari pembuatan keripik ubi kayu. Bahan yang digunakan untuk pembuatan silase kulit ubi kayu pada penelitian ini adalah, molases, EM4 dan air secukupnya.

Alat yang digunakan untuk pembuatan silase kulit ubi kayu pada penelitian ini adalah baskom, pisau, terpal, plastik ukuran 2 kg ukuran 20×37 cm, isolasi, spuit, karet gelang, timbangan (merk Tanita) kapasitas 2 kg.

3.3 Metode

3.3.1. Pembuatan Silase Kulit Ubi Kayu

Kulit ubi kayu yang telah kering dengan kadar air sekitar 50-75% ditimbang kemudian masukkan kulit ubi kayu sedikit demi sedikit kedalam silo plastik sambil ditambahkan molases 3% dan 4% EM-4 menggunakan spuit hingga rata sambil dilakukan pemadatan. Setelah benar-benar padat, kemudian gunting bagian atas plastik lalu ikat menggunakan karet gelang pastikan telah ditutup rapat kemudian ditutup kembali dengan isolasi pada seluruh bagian silo. Kemudian difermentasi dengan lama ensilase 21 hari (Suningsih *et al.*, 2017).

3.3.2. Pelaksanaan In Vitro

Persiapan Larutan McDougall

Bahan – bahan pembuatan larutan Mc-Dougall terdiri dari NaHCO_3 , $\text{Na}_2\text{HPO}_4\text{H}_2\text{O}$, KCl , NaCl , $\text{MgSO}_4\text{H}_2\text{O}$, CaCl_2 dan 1000 ml aquades. Prosedur pembuatan larutan McDougall adalah sebagai berikut 9,8 gram NaHCO_3 , 7,0 gram $\text{Na}_2\text{HPO}_4\text{H}_2\text{O}$, 0,6 gram KCl , 0,5 gram NaCl , 0,1 gram $\text{MgSO}_4\text{H}_2\text{O}$, 0,04 gram CaCl_2 , dihitung secara akurat dan dimasukkan ke dalam beaker (kapasitas 2 liter) kemudian dilarutkan dalam 1000 ml aquades. Ukur pH pada larutan Mc-Dougall menggunakan pH meter sampai menunjukkan angka 7 (Suningsih, et al., 2017).

Persiapan Inokulan Rumen

Air dipanaskan hingga suhunya mencapai $39\text{-}40^\circ\text{C}$, lalu dimasukkan ke dalam termos. Bolus diambil dari rumen sapi pada pagi hari sebelum ternak sapi diberi makan, kemudian bolus diperas dan disaring menggunakan 2 lapis kain kasa ke dalam termos yang airnya telah dibuang. Cairan rumen segera dibawa ke laboratorium dan disaring kembali dengan 4 lapis kain kasa ke dalam labu ukur kapasitas 1000 ml, kemudian diletakkan dalam waterbath bersuhu $39\text{-}40^\circ\text{C}$ sembari dialiri CO_2 .

Pembuatan Anaerobik Medium

Cairan rumen dan larutan McDougall yang telah dipersiapkan dicampur dengan perbandingan 1 : 4 ke dalam tabung berukuran 1000 ml dan ditempatkan dalam aquashaker pada suhu 39°C – 40°C ke dalam campuran dialirkan gas CO_2 dan pH dipertahankan pada kisaran 6,8-7,0.

3.3.3. Pengukuran Kecernaan Secara In Vitro

Pelaksanaan Proses Pencernaan secara Fermentatif

- 1) Larutan McDougall dimasukkan ke dalam beaker glass (disesuaikan dengan perlakuan) dan dijaga temperaturnya $\pm 39^\circ\text{C}$.
- 2) Cairan rumen ditambahkan ke dalam beaker glass (disesuaikan dengan perlakuan) yang telah berisi larutan McDougall, kemudian diaduk dengan electric stirrer dengan tetap menjaga temperatur di 39°C .
- 3) Rumen buatan yang telah terbentuk tadi, disamping diaduk dengan electric stirrer juga dialiri gas CO_2 agar mendapatkan kondisi yang anaerob.

- 4) Selanjutnya ke dalam botol fermentor yang telah diisi sampel perlakuan sebanyak 0,5 gram, ditambahkan campuran larutan McDougall dan cairan rumen, kemudian dialiri gas CO₂ selama 15 detik lalu ditutup dengan karet dan dengan penutup alumunium, kemudian diinkubasi di dalam inkubator pada temperatur $\pm 39^{\circ}\text{C}$ selama 48 jam. Setiap 2 jam sekali botol-botol fermentor tersebut digoyang secara manual untuk mendapatkan kondisi gerakan seperti di dalam rumen.
- 5) Setelah 48 jam, ke dalam masing-masing tabung fermentor ditambahkan HgCl₂ jenuh $\pm 1-2$ tetes yang bertujuan untuk menghentikan aktivitas mikroba rumen.
- 6) Selanjutnya sampel dalam tabung fermentor dipindahkan ke dalam tabung sentrifuge dan disentrifuge dengan kecepatan 2000 rpm selama 15 menit. Setelah 15 menit disentrifuge, kemudian cairan supernatant dibuang dengan hati-hati (sampel masih berada dalam tabung sentrifuge) (Suningsih, et al., 2017).

3.3.4. Pengukuran Total Produksi Gas

- Tabung fermentator yang telah berisi bahan sampel yang telah di oven di masukkan campuran larutan bufer sebanyak 40 ml sambil di masukkan aliran gas.
- Tabung yang telah selesai diisi langsung ditutup dengan tutup karet kemudian diklep agar tutup benar-benar rapat dan yang terdapat dalam tabung tidak keluar dari bibir tabung lalu di masukkan ke dalam oven dengan suhu 39°C . Hitung waktu untuk setiap masing-masing inkubasi. Pengukuran gas dilakukan dengan cara menyuntikan glass syringe(pisto pipet) berukuran 10 ml ke dalam tutup karet botol serum pada inkubasi 3, 6, 9, 12, 24, 36, 48 Jam. Terdapat gas di tandai dengan naiknya tutup glass syringe. Produksi gas dicatat dengan melihat skala pada glass syringe.

3.3.5. Analisa Bahan Kering

- Setelah selesai pengukuran produksi gas residu yang terdapat di dalam tabung fermentator disaring dengan kertas saring Whatman 42 dengan menggunakan pompa vakum.
- Sebelumnya kertas saring dan cawan bersihkan dan dioven dengan suhu 105°C selama 1 jam setelah itu sampel dan cawan yang telah di oven, dimasukkan ke dalam eksikator selama 20 menit kemudian ditimbang sampai angkanya

konstan. Setelah itu masukkan hasil saringan ke dalam cawan dan kemudian di oven(105⁰ C) selama 24 jam kemudian masukkan ke dalam eksikator selama 20 menit dan ditimbang lagi beratnya

3.3.6. Analisa Bahan Organik

-Setelah sampel dari tahap nalisis bahan kering selesai ditimbang lalu dibakar dengan pembakar bunzen sampai kertas saring berwarna hitam dan tidak berasap lagi ketika dibakar.

-Setelah itu di masukkan ke dalam tanur dengan suhu 600⁰ C selama 4 – 5 jam atau sampai sampel yang terdapat dalam cawan menjadi putih semua, kemudian dimasukkan ke dalam eksikator selama 20 menit lalu ditimbang terlebih dahulu beri tanda tutup cawan agar mudah dalam penimbangan dan tidak terjadi kesalahan dalam penimbangan sampel.

3.4. Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan : Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 x 3

P0 : Silase tanpa disimpan

P1 : Silase disimpan selama 1 minggu

P2 : Silase yang disimpan selama 2 minggu

P3 : Silase yang disimpan selama 3 minggu

3.5. Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati pada penelitian ini terdiri dari Kecernaan Bahan Kering (KcBK), Kecernaan Bahan Organik (KcBO), Total VFA (TFVA), ME dan Protein Mikroba (PM).

Kecernaan Bahan Kering (KcBK)

$$\text{KcBK(\%)} = \frac{\text{Berat BK Sampel (g)} - (\text{berat BK Residu (g)} - \text{Berat BK Blangko (g)})}{\text{Berat BK Sampel (g)}} \times 100 \%$$

Kecernaan Bahan Organik (KcBO)

$$\text{KcBO(\%)} = \frac{\text{Berat BO Sampel (g)} - (\text{Berat BO Residu (g)} - \text{Berat BO Blangko (g)})}{\text{BO Sampel (g)}} \times 100 \%$$

Kandungan energy metabolis (ME, MJ/kg BK) dihitung dengan menggunakan persamaan Menke and Steingass (1998), dan *total volatile fatty acid* (TVFA) menggunakan persamaan Getachew dkk. (2008) sebagai berikut :

$$\text{Total VFA (TVFA) } (\mu\text{mol L}^{-1}) = 0.0239 \text{ GP}_{24} - 0.00425$$

$$\text{ME (MJ/kg DM)} = 2.2 + 0.136 \times \text{GP}_{24} + 0.057 \text{ CP} + 0.0029 \text{ CP}_2$$

$$\text{Produksi Protein Mikroba (PPM) (mg/g BK)} = \text{mg KcBK} - (\text{ml gas/24 jam} \times 2.2. \text{ mg/ml})$$

3.6. Analisis Data

Data dianalisis dengan menggunakan program SPSS. Jika terdapat pengaruh yang nyata berbeda antar perlakuan maka dilakukan uji lanjut Duncan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini yaitu pengaruh lama penyimpanan silase kulit ubi kayu terhadap pH, pencernaan, total gas, VFA dan PPM secara in vitro dapat dilihat pada Tabel 1. dibawah ini.

Table 1. Rataan pH, Total Gas, KcBk, KcBo, TVFA dan Produksi Protein Mikroba

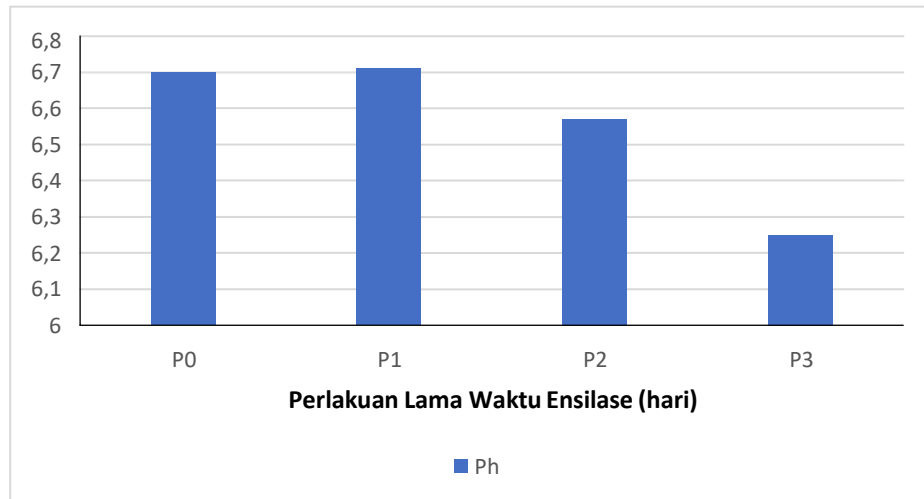
Parameter	Perlakuan				SEM	P-value
	P0	P1	P2	P3		
pH	6,70 ^a	6,71 ^a	6,57 ^a	6,25 ^b	0,053	<0,001
Total Gas (ml)	73,80	76,80	74,30	69,00	2,47	0,198S
KcBk (%)	72,194	72,06	71,29	66,47	1,955	0,165
KcBo (%)	78,10	78,38	74,45	78,21	1,427	0,194
Total VFA (ml)	0,952	1,038	1,149	0,729	0,137	0,210
PPM (mg/g)	526,000	481,080	526,220	487,120	49,238	0,864

Angka yang diikuti superskrip yang berbeda pada baris yang sama, menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).

4.1. pH

pH rumen merupakan salah satu factor utama yang berpengaruh dan menentukan kondisi lingkungan yang menjamin keberlangsungan kehidupan mikroba rumen dalam mencerna pakan (Suharti dkk, 2019).

Hasil Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai pH. Hal ini berarti silase kulit ubi kayu yang telah di simpan selama 3 minggu memberi efek perubahan pH rumen. pH rumen yang dihasilkan masih dalam kondisi normal. Terlihat bahwa nilai pH rumen semakin menurun dengan semakin lamanya waktu penyimpanan silase (Gambar 1).



Gambar 1. Rataan pH cairan rumen dari lama penyimpanan silase

Rata-rata nilai pH rumen yang diperoleh pada penelitian ini berkisar 6,25 – 6,71. Nilai pH yang diperoleh masih berada pada kondisi pH rumen yang normal untuk aktifitas mikroba di rumen. Menurut Bayne dan Edmondson (2021) menyatakan bahwa untuk fermentasi yang ideal dalam rumen membutuhkan pH berkisar 5,5 – 7. pH rumen normal menunjukkan bahwa proses degradasi pakan berjalan dengan baik, mikroba dapat bekerja secara optimal. Nilai pH normal pada rumen akan mendukung interelasi optimal antara protozoa, fungi dan bakteri khususnya bakteri selulolitik. Pertumbuhan bakteri selulolitik akan meningkatkan pencernaan serat yang berpengaruh positif pada konsumsi dan pencernaan pakan (Wahyono *et al*,2014).

4.2. Produksi Gas Total

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan penyimpanan silase kulit ubi kayu berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap produksi gas total. Hal ini berarti lama penyimpanan silase hingga 3 minggu tidak mengganggu laju fermentasi silase kulit ubi kayu yang tercermin dari produksi gas dalam rumen yang tidak berbeda. Rata-rata produksi gas total yang diperoleh pada penelitian ini berkisar antara 69,00 - 76,80 ml. Hasil ini lebih tinggi dibandingkan dengan yang dilaporkan Sujatmiko dkk., (2022) dimana produksi gas fermentasi rumput kumpai tanpa proteksi tannin ampas teh yakni sebesar 58.50 ml. Hal ini menunjukkan bahwa selama proses ensilase selama 21 hari tidak menyebabkan banyaknya

komponen bahan organik yang mudah difermentasi hilang. Selama proses ensilase akan terjadi kehilangan komponen bahan kering dan organik yang dipengaruhi oleh respirasi dan fermentasi. Respirasi menyebabkan kandungan zat makanan banyak yang terurai sehingga menurunkan kandungan bahan kering dan bahan organik silase, sedangkan fermentasi akan menghasilkan asam laktat dan air. Pada prinsipnya dalam proses ensilase, ketersediaan komponen yang mudah difermentasi menyebabkan kondisi pH di rumen cepat mengalami penurunan akibat produksi asam laktat yang tinggi, sehingga menyebabkan tidak banyak komponen zat makanan yang terurai. Kulit ubi kayu kaya akan bahan organik yang mudah difermentasi, sehingga meskipun proses pembuatan silase selama 21 hari, kondisi pH silase dibawah 4 sudah dicapai pada 1 minggu proses ensilase. Menurut Pitirini et al. (2021) pada proses ensilase pada kondisi dimana pH cepat mengalami penurunan yang dicapai pada awal proses fermentasi, akan memperlihatkan rendahnya laju kehilangan komponen bahan kering dan bahan organik. Pada proses fermentasi pakan secara in vitro, produksi gas fermentasi rumen yang dihasilkan merupakan tolak ukur yang dapat digunakan untuk melihat besar degradasi komponen bahan organik dari pakan (Afzalani et al., 2021). Akibat karena laju kehilangan bahan organik yang rendah, maka produksi gas yang dihasilkan relative sama.

4.3. Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik

Pengukuran nilai kecernaan bahan kering (BK) dan bahan organik (BO) penting dilakukan untuk menilai kualitas bahan pakan yang akan digunakan sebagai komponen pakan ternak (Afzalani et al., 2022). Hasil pengukuran efek lama penyimpanan silase kulit ubi kayu terhadap kecernaan BK dan BO tercantum pada Tabel 1.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa silase kulit ubi kayu yang disimpan hingga 3 minggu berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kecernaan BK dan BO. Rata-rata nilai kecernaan BK dan BO yang diperoleh dalam penelitian ini berkisar 66,46 – 72,19 % dan 78,10-78,45% . Hasil yang diperoleh sejalan dengan yang dilaporkan Nugroho *et al.*,(2020) dimana rata-rata kecernaan BK pada ternak ruminansia yang diberi pakan silase daun ubi kayu sebesar 60,91 – 75,83 %. Sementara itu nilai kecernaan BO yang diperoleh sejalan dengan yang dilaporkan

Riawan (2017) yakni berkisar antara 72,00 – 75,68%. Menurut Khoiriyah *et al.*, (2016) menyatakan bahwa tingkat pencernaan pada ruminansia dipengaruhi oleh populasi mikroba di dalam rumen serta kandungan komponen serat kasar. Fathul dan Wajizah (2010) yang menyatakan bahwa bahan pakan yang baik memiliki nilai pencernaan >60%.

4.4. VFA

VFA (*volatile fatty acid*) merupakan hasil fermentasi bahan organik berupa karbohidrat. VFA merupakan sumber energi utama ternak ruminansia serta sumber kerangka karbon pembentukan protein mikroba.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama penyimpanan berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap produksi TVFA (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas mikroba rumen yang merombak silase kulit ubi kayu yang telah disimpan selama 3 minggu (P3) hampir sama baiknya dengan pakan silase kulit ubi kayu tanpa penyimpanan (P0). Produksi TVFA yang diperoleh berkisar 0,95 – 1,14 mM. Hasil yang diperoleh lebih tinggi dibandingkan yang diperoleh Yuliarti *et al.*, (2022) pada jerami padi amoniasi yakni berkisar 0.311-0.706 mM.

Konsentrasi VFA dapat dipengaruhi oleh tingkat fermentabilitas bahan pakan, pH rumen, pencernaan bahan pakan dan jumlah serta macam bakteri yang ada di dalam rumen. Hal ini sesuai dengan pendapat Rahayu *dkk* (2018) bahwa faktor yang mempengaruhi konsentrasi VFA antara lain jumlah dan macam mikroba di dalam rumen, fermentabilitas pakan, pH rumen, pencernaan bahan pakan dan jumlah karbohidrat yang mudah larut. Jumlah VFA yang dihasilkan menunjukkan kemampuan mikroba rumen dalam mendegradasi pakan.

4.5. Produksi Protein Mikroba

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama penyimpanan silase kulit ubi kayu tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap produksi protein mikroba (PPM). Produksi PPM yang diperoleh dalam penelitian ini berkisar 48.10-52.60 mg/ml. Tidak berbedanya PPM yang dihasilkan sejalan dengan hasil pengukuran produksi gas, nilai pencernaan BK, BO dan TVFA yang diperoleh. (Tabel 1). PPM erat

kaitannya dengan jumlah BO yang dicerna, dimana efisiensi sintesis protein mikroba akan meningkat sejalan dengan meningkatnya ketersediaan jumlah BO yang dicerna (Pathak, 2008; Afzalani et al., 2021). Disamping itu, sintesis protein mikroba yang optimal membutuhkan suplai nitrogen dan asam organik. Suplai nitrogen berasal dari produksi ammonia, sedangkan asam organik akan terpenuhi dari produksi VFA yang merupakan hasil fermentasi karbohidrat.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa silase kulit ubi kayu yang disimpan hingga 3 minggu tidak mengganggu metabolic rumen.

5.2. Saran

Perlu dievaluasi implementasi penggunaan silase kulit ubi kayu sebagai pakan terhadap performan ternak ruminansia.

DAFTAR PUSTAKA

- Afzalani, A., Muthalib, R.A., Raguati, R., Syahputri, E., Suhaza, L., Musnandar, E., 2022. Supplemental Effect of Condensed Tannins From Sengon Leaves (*Albizia Falcataria*) on in Vitro Gas and Methane Production. *J. Anim. Plant Sci.* 32, 1513–1520. <https://doi.org/10.36899/japs.2022.6.0559>
- Afzalani, A., Muthalib, R., Dianita, R., Hoesni, F., Raguati, R., Musnandar, E., 2021. Evaluasi Suplementasi Indigofera zollingeriana Sebagai Sumber Green Protein concentrate Terhadap Produksi Gas Metan, Amonia dan Sintesis Protein Mikroba Rumen. *J. Ilm. Univ. Batanghari Jambi* 21. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v21i3.1736>.
- Antari, R., & Umiyasih, U. 2009. Pemanfaatan Tanaman Ubi Kayu Dan Limbahnya Secara Optimal Sebagai Pakan Ternak Ruminansia Risa. *Wartazoa*,19(4), 191–200. <http://www.medpub.litbang.pertanian.go.id/index.php/wartazoa/article/view/915>.
- Ariani, L., Estiasih, T., & Martati, E.2017. Physicochemical Characteristic Of Cassava (*Manihot utilisima*) with Different Cyanide Level. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 18(2), 119–128. <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2017.018.02.12>
- Bayne, JE, & Edmindson, MA. 2021. Penyakit pada sistem pencernaan. In *Sheep,Goat,and Cervid Medicine* (hlm. 63-96)
- BPS 2015. BPS Jambi. 2015. Produksi Ubi Kayu Propinsi Jambi. Maret 2016 .<http://www.Jambi Dalam Angka.com>
- Badan Pusat Statistik.2017. Luas panen ubi kayu menurut propinsi(ha)1993-2015.Dilihat 21 Februari 2017.<http://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/879>.
- Fathul, F. dan S. Wajizah. 2010. Penambahan mikromineral Mn dan Cu dalam ransum terhadap aktivitas biofermentasi rumen domba secara in vitro. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 15(1): 9--15.
- Hidayati, D., Ba'ido, D., & Hastuti, D. S.2013. Pola pertumbuhan ragi tape pada fermentasi kulit singkong. *Agrointek*,7(1),6–10.<https://doi.org/10.21107/Agrointek.V7I1.2044>
- Indrayani., H. Hafid dan D. Agustina. 2015. Kecernaan in vitro silase sampah sayur dan daun gamal menggunakan mikroorganisme rumen kambing. *J. Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*. 2 (3) : 17 – 24.

- Khoiriyah, M., C. Siti, dan S. Herni. 2016. Effect of Flour and Papaya Leaf Extract (Carica papaya L.) Caddition to Feed on Gas Production, Digestibility and Energy Values In Vitro. *J. Ternak Tropika* 17(2): 74-85.
- Kurniawan, D., Erwanto, E., Fathul, F., 2015. Pengaruh Penambahan Berbagai Starter pada Pembuatan Silase terhadap Kualitas Fisik dan Ph Silase Ransum Berbasis Limbah Pertanian. *J. Ilm. Peternak. Terpadu* 3, 233261. <https://doi.org/10.23960/jipt.v3i4.1096>
- Kurniawati, A. (2013). Teknik produksi gas in-vitro untuk evaluasi pakan ternak : volume produksi gas dan pencernaan bahan pakan. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop Dan Radiasi*, 3(1), 40–49. <https://doi.org/10.17146/JAIR.2007.3.1.552>
- Magdalena Yohana Rotua Sitanggang*, Iman Hernaman, T.D., 2023. Pemanfaatan Limbah Cair Pengolahan Tahu untuk Memperkaya Nutrien Onggok sebagai Bahan Pakan Domba terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik (in vitro) 4. <https://doi.org/10.24198/jsdh.v4i1.48720>
- Melati, I., Limnologi, P. P., Ilmu, L., & Indonesia, P.2016. *Pengaruh Enzim Selulase Bacillus subtilis terhadap Penurunan Serat Kasar Kulit Ubi Kayu untuk Bahan Baku Pakan Ikan*. 2(1).
- Ningsi, Z. 2018. Pengaruh Lama Ensilase dan level EM4 Terhadap Kandungan HCN Dan Kualitas Fisik Kulit Ubi Kayu (*Manihot utilissima* Pohl). Skripsi. Fapet., UNJA.
- Nugroho, A. D., Muhtarudin. M., Erwanto, E., & Fathul ,F.2020. Pengaruh perlakuan fermentasi dan amoniasi kulit singkong terhadap nilai pencernaan bahan kering dan bahan organic ransum pada domba Jantan. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan (Journal of Research and Innovation of Animals)*.4(2).<https://doi.org/10.23960>.
- Nurlaili, F., Suparwi, & Sutardi, T.R. 2013. Fermentasi Kulit Singkong (Manihot Utilissima Pohl) Menggunakan aspergillus niger pengaruhnya terhadap Kecernaan Bahan Kering (KCBK) Kecernaan Bahan Organik (KCBO) Secara in-vitro. *Jurnal Ilmiah Peternakan*,1(3),856-864.
- Pathak, A. K. 2008. Various factor affecting microbial protein synthesis in the rumen.*Veterinary World*, Vol. 1(6): 186-189.
- Pitirini, J.S., Dos Santos, R.I.R., Lima, F.M.D.S., Nascimento, I.S.B. Do, Barradas, J.D.O., Faturi, C., Do Rêgo, A.C., Da Silva, T.C., 2021. Fermentation profile and chemical composition of cassava root silage. *Acta Amaz.* 51, 191–198. <https://doi.org/10.1590/1809-4392202004410>.

- Purbowati, E., R. Adiwinarti, C. M. S. Lestari, E. Rianto and M. Arifin. 2011. Live weight gain and feed cost per gain of Java cattle with improved diet. The 3rd International Conference on Sustainable Animal Agriculture for Developing Countries. School of Animal Production Technology, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima 3000, Thailand.
- Rahayu, R. I., A. Subrata, dan J. Achmadi. 2018. Fermentasi ruminal in vitro pada pakan berbasis jerami padi amoniasi dengan suplementasi tepung pisang dan molasses. *J. Peternakan Indonesia*. 20(3):166--174.
- Raldi M. Kojo*, Rustandi**, Y. R. L. Tulung**, S.S.M., 2015. No Title 35, 21–29.
- Rahman, Andi Murlina Tasse dan Dian Agustina. 2013. Pengaruh Penambahan Tepung Daun Sisik Naga (*Drymoglossum pilloselloides*) terhadap Kecernaan In Vitro Konsentrat berbahan In Vitro Konsentrat Berbahan Pakan Fermentasi. *Jurnal Agriplus Volume 23, Nomor 03 September 2013*.
- Ramdani, D., Marjuki, M., & Chuzaemi, S. 2017. Pengaruh perbedaan jenis pelarut dalam proses ekstraksi buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) pada pakan terhadap viabilitas protozoa & produksi gas in-vitro. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 27(2), 54–62. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21776/ub.jiip.2017.027.02.07>
- Riswan, M. 2017. Performa dan Kecernaan Domba yang Diberi Bakteri Pendegradasi HCN dan Suplementasi Sulfur pada Pakan Mengandung Daun Singkong Pahit (*Manihot glaziovii*). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Simbolon, N., Iswarin Pujaningsih, R., & Mukodiningsih, S. (2016). Pengaruh berbagai pengolahan kulit singkong terhadap kecernaan bahan kering dan bahan organik secara in vitro, protein kasar dan asam sianida. *Jurnal Ilmu Ilmu Peternakan*, 26(1), 58–65. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2016026.01.9>.
- Sudirman. 2013. Evaluasi Pakan Tropis, dari Konsep ke Aplikasi (Metode In Vitro Feses). Pustaka Reka Cipta, Bandung.
- Suhati, S., Aliyah, D.N., & Suryahadi, S. 2019. Karakteristik Fermentasi Rumen In Vitro dengan penambahan sabun kalsium minyak nabati pada buffer yang berbeda. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*. 16(3) <https://doi.org/29244/jintp.16.3.56-64>.
- Tilley, J. M. A. and R. A. Terry. 1963. A Two-Stage Technique for In Vitro Digestion of Forage Crops. *J. Grassland Soc*. 18:104-110..
- Yuliarti, I., Maryani, A.T., Afzalani, A., Hoesni, F., 2022. Inventarisasi Gas Rumah Kaca Asal Jerami Padi serta Upaya Perbaikan Kualitasnya sebagai Pakan

Ternak. J. Ilm. Univ. Batanghari Jambi 22, 2093.
<https://doi.org/10.33087/jiubj.v22i3.2944>.

LAMPIRAN

Lampiran 1. pH

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: pH

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.691 ^a	3	.230	16.388	.000
Intercept	860.016	1	860.016	61156.702	.000
Perlakuan	.691	3	.230	16.388	.000
Error	.225	16	.014		
Total	860.932	20			
Corrected Total	.916	19			

Lampiran 2. Kecernaan Bahan Kering

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: KcBK

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	110.940 ^a	3	36.980	1.935	.165
Intercept	99409.230	1	99409.230	5201.034	.000
Perlakuan	110.940	3	36.980	1.935	.165
Error	305.814	16	19.113		
Total	99825.984	20			
Corrected Total	416.754	19			

Lampiran 3. KCBO

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: KcBO

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	53.934 ^a	3	17.978	1.765	.194
Intercept	119459.425	1	119459.425	11730.463	.000
Perlakuan	53.934	3	17.978	1.765	.194

Error	162.939	16	10.184		
Total	119676.298	20			
Corrected Total	216.873	19			

Lampiran 4. PPM

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: PPM

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	8915.525 ^a	3	2971.842	.245	.864
Intercept	5102621.221	1	5102621.221	420.936	.000
Perlakuan	8915.526	3	2971.842	.245	.864
Error	193953.384	16	12122.087		
Total	5305490.130	20			
Corrected Total	202868.909	19			

Lampiran 5. Total VFA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TVFA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.477 ^a	3	.159	1.688	.210
Intercept	18.697	1	18.697	198.588	.000
Perlakuan	.477	3	.159	1.688	.210
Error	1.506	16	.094		
Total	20.680	20			
Corrected Total	1.983	19			

Lampiran 6. Total Gas

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TG

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	159.337 ^a	3	53.112	1.745	.198

Intercept	107971.513	1	107971.513	3548.047	.000
Perlakuan	159.337	3	53.112	1.745	.198
Error	486.900	16	30.431		
Total	108617.750	20			
Corrected Total	646.237	19			