

**PENGARUH FERMENTASI CAMPURAN DAUN UBI KAYU DAN
JERAMI PADI TERHADAP KECERNAAN BAHAN KERING, BAHAN
ORGANIK, DAN PROTEIN KASAR SECARA *IN VITRO***

(Skripsi)

Oleh

DESI ARIYANI



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2019**

ABSTRACT

EFFECT OF FERMENTED MIXTURE OF CASSAVA LEAVES AND RICE STRAW ON DRY MATTER, ORGANIC MATTER, AND CRUDE PROTEIN DIGESTIBILITY IN VITRO

By

Desi Ariyani

This research aim to knowed the effect addition of cassava leaves and rice straw fermentation on dry matter, organic matter and crude protein digestibility in vitro. This research used Completely Randomized Design four treatments (P1 = rice straw fermentation +10% cassava leaves fermentation; P2 = rice straw fermentation + 20% cassava leaves fermentation; P3 = rice straw fermentation + 30% leaves cassava fermentation; P4 = rice straw fermentation + 40% leaves cassava fermentation) with three replications. The obtained datas were analyzed by analysis of variance on 5% and or 1% significant level, than if the results significantly difference, it was analyzed with Polynomial Orthogonal Test. The results showed that there are interaction significantly effect ($P < 0,01$) between the addition of cassava leaves to dry matter digestibility, organic matter digestibility, and crude protein digestibility in vitro. There is a linear relationship between the addition of cassava leaves to dry matter digestibility is $Y = 39,14 + 0,1624X$ ($R^2 = 0,89$) with the highest average result of treatment P4 (45,57%) and the lowest P1 (40,71%). There is a linear relationship between the addition of cassava leaves to the organic matter digestibility that is $Y = 40,84 + 0,2127X$ ($R^2 = 0,82$) with the highest average result of P4 (48,82%) and the lowest of P1 (42,56%). While in protein digestibility there is a quadratic relationship that is $Y = -7,8702 + 3,5358X - 0,0652X^2$ ($R^2 = 0,87$) with the highest average result of P2 (41,78%) and the lowest of P1 (21,98%).

Keywords: Cassava leaves, Fermentation, Rice straw, In vitro digestibility

ABSTRAK

PENGARUH FERMENTASI CAMPURAN DAUN UBI KAYU DAN JERAMI PADI TERHADAP KECERNAAN BAHAN KERING, BAHAN ORGANIK, DAN PROTEIN KASAR SECARA *IN VITRO*

Oleh

Desi Ariyani

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh campuran fermentasi daun ubi kayu dan jerami padi terhadap pencernaan bahan kering, bahan organik, dan protein kasar secara *in vitro*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 perlakuan (P1= fermentasi jerami padi +10 % fermentasi daun ubi kayu; P2 = fermentasi jerami padi + 20% fermentasi daun ubi kayu; P3= fermentasi jerami padi + 30% fermentasi daun ubi kayu; P4 = fermentasi jerami padi + 40% fermentasi daun ubi kayu) dengan 3 ulangan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam pada taraf nyata 5% dan atau 1%, hasil analisis yang berbeda nyata di uji lanjut menggunakan uji *Polinomial Orthogonal*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) antara penambahan daun ubi kayu terhadap pencernaan bahan kering, pencernaan bahan organik, dan pencernaan protein kasar secara *in vitro*. Terdapat hubungan linear antara penambahan daun ubi kayu terhadap pencernaan bahan kering yaitu $Y = 39.14 + 0.1624X$ ($r = 0,94$) dengan hasil rata-rata tertinggi perlakuan P4 (45,57%) dan terendah P1 (40,71%). Terdapat hubungan linear antara penambahan daun ubi kayu terhadap pencernaan bahan organik yaitu $Y = 40,84 + 0.2127X$ ($r = 0,91$) dengan hasil rata-rata tertinggi P4 (48,82%) dan terendah P1 (42,56%). Sedangkan pada pencernaan protein terdapat hubungan kuadratik yaitu $Y = -7,8702 + 3.5358 X - 0.0652 X^2$ ($r = 0,94$) dengan hasil rata-rata tertinggi P2 (41,78%) dan terendah P1 (21,98%).

Kata kunci : Daun ubi kayu, Fermentasi, Jerami padi, Kecernaan *in vitro*

**PENGARUH FERMENTASI CAMPURAN DAUN UBI KAYU DAN
JERAMI PADI TERHADAP KECERNAAN BAHAN KERING, BAHAN
ORGANIK, DAN PROTEIN KASAR SECARA *IN VITRO***

Oleh

DESI ARIYANI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Sarjana Peternakan

Pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi

: **PENGARUH FERMENTASI CAMPURAN DAUN UBI KAYU DAN JERAMI PADI TERHADAP KECERNAAN BAHAN KERING, BAHAN ORGANIK, DAN PROTEIN KASAR SECARA *IN VITRO***

Nama Mahasiswa

: **Desi Ariyani**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1414141020

Jurusan

: **Peternakan**

Fakultas

: **Pertanian**



1. Komisi Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Farida'.

Dr. Ir. Farida Fathul, M.Sc.
NIP 19590330 198303 2 001

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Agung'.

Agung Kusuma W., S.Pt., M.P.
NIP 19840305 201404 1 001

2. Ketua Jurusan Peternakan

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Sri Suharyati'.

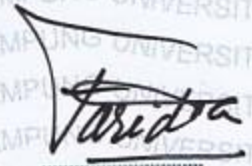
Sri Suharyati, S.Pt., M.P.
NIP 19680728 199402 2 002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

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



Sekretaris

: **Agung Kusuma W., S.Pt., M.P.**



Penguji

Bukan Pembimbing

: **Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

NIP. 19611020 198603 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **07 Februari 2019**

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Sumpersari, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan pada 26 Juni 1995, sebagai anak kedua dari pasangan Bapak Slamet dan Ibu Sukati serta adik dari Semi Indriyani. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SDN 1 Mandah pada 2008, pendidikan menengah pertama di SMPN 4 Natar pada 2011, dan pendidikan menengah atas di SMAN 1 Natar pada 2014. Pada tahun yang sama, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Peternakan di Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negri (SBMPTN).

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata pada Januari—Maret 2017 di Desa Sumber Agung, Kecamatan Seputih Mataram, Kabupaten Lampung Tengah. Pada Juli—Agustus 2017 penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di CV. Sekuntum Farm Desa Toto Projo Kecamatan Way Bungur Kabupaten Lampung Timur dan melaksanakan penelitian pada Mei--September 2018 di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Jurusan peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten dosen mata kuliah, Biokimia pada 2015/2016, dan mata kuliah Bahan Pakan dan Formulasi Ransum pada 2016/2017 serta terdaftar sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Peternakan (HIMAPET).

MOTTO

“Cukuplah Alloh bagiku, tidak ada tuhan selain Dia. Hanya kepada-Nya aku bertawakal” (QS. At-Taubah : 129)

“ Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah kamu berharap” (QS, Al-Insyirah : 5--8)

“Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu, sesungguhnya Alloh bersama orang-orang yang sabar” (QS. Al-Baqarah : 153)

Jika kau tak suka sesuatu, ubahlah!
Jika tak bisa, maka ubahlah cara pandangmu tentangnya (Maya Angelou)

Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah” (Lessing)

Karya kecil ini penulis persembahkan untuk;

Bapak dan Ibu tercinta, Ayunda Indry dan seluruh keluarga besarku, seluruh sahabatku, orang-orang yang menyayangiku, serta almamater tercinta yang selalu ku banggakan.

Tanpa doa, motivasi, pengorbanan, dan kasih sayang mereka, aku tidaklah berarti apa-apa.

Semoga karya kecil ini bukan menjadi karya yang terakhir untuk penulis

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Shalawat dan salam penulis haturkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabatnya tercinta.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.--selaku Dekan Fakultas Pertanian-- yang telah memberi izin untuk melakukan penelitian dan mengesahkan skripsi ini;
2. Ibu Sri Suharyati, S.Pt., M.P. --selaku Ketua Jurusan Peternakan-- yang telah memberikan arahan, nasihat dan dukungan dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini;
3. Ibu Dr. Ir. Farida Fathul, M.Sc.-- selaku Pembimbing Utama--atas arahan, bimbingan dan nasihat selama penelitian dan penyusunan skripsi ini;
4. Bapak Agung Kusuma W, S.Pt., M.P.-- selaku Pembimbing Anggota-- atas arahan,saran serta motivasi selama penelitian dan penyusunan skripsi ini;
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S.-- selaku Pembahas--atas bantuan, petunjuk dan saran selama penyusunan skripsi ini;
6. Ibu Dr. Ir. Rr Riyanti, M.P. --selaku Pembimbing Akademik penulis -- yang telah memberikan arahan, motivasi, bimbingan dan nasehat;
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas

- Lampung atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan;
8. Bapak dan Ibu tercinta yang telah mencurahkan kasih sayang, cinta, tenaga, doa, perhatian dan motivasi dengan tulus ikhlas;
 9. Ayunda Semi Indriyani dan Sahabatku Rani Bela Monika yang telah memberikan keceriaan, membantu penelitian serta memberikan motivasi kepada penulis;
 11. Ayunda Siti A. J. selaku teman seperjuangan selama penelitian atas bantuan dan motivasi yang diberikan;
 12. Iis, Desi Savitri, Mbak Dyah, Ika, Ujang, Andaru, Putu, Atikah, Glen, Aldi, Reza, Renata, Intan, Letia , dan Shanti selaku teman seperjuangan selama peneliti melaksanakan PU dan KKN.
 13. Dewi, Iis, Winda, Riska, Erika, Makrifat, dan Desi Savitri atas dukungan,perhatian, doa, kasih sayang dan keceriaan yang telah diberikan;
 14. Seluruh temen-teman angkatan 2014 Jurusan Peternakan yang yang tidak bias saya sebutkan satu persatu yang telah memberikan kesan mendalam selama menjadi mahasiswa.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua yang membacanya.

Bandar Lampung, 07 Februari 2019

Desi Ariyani

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	2
1.3. Manfaat Penelitian.....	3
1.4. Kerangka Pemikiran	3
1.5. Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Jerami Padi	7
2.2. Daun Ubi Kayu.....	9
2.3. Fermentasi	11
2.4. Sistem Pencernaan Ruminansia.....	13
2.5. Kecernaan Bahan Kering.....	16
2.6. Kecernaan Bahan Organik.....	17
2.7. Kecernaan Protein Kasar	18
III. METODE PENELITIAN	20
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.2. Bahan dan Alat Penelitian	20

3.2.1. Bahan Penelitian	20
3.2.2. Alat Penelitian.....	21
3.3. Rancangan Percobaan.....	21
3.4. Peubah yang Diamati.....	22
3.5. Prosedur Penelitian.....	22
3.5.1. Tahap pembuatan fermentasi	22
3.5.2. Tahap persiapan sampel.....	23
3.5.3. Tahap analisis pencernaan secara <i>in vitro</i>	24
3.5.3.1. Pembuatan larutan <i>Mc Dougal</i> (saliva buatan)	24
3.5.3.2. Pengambilan cairan rumen	25
3.5.3.3. Pengukuran pencernaan <i>in vitro</i>	25
3.6. Analisis Data	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1. Pengaruh Campuran Fermentasi Daun Ubi Kayu dan Jerami Padi terhadap Pencernaan Bahan Kering	29
4.2. Pengaruh Campuran Fermentasi Daun Ubi Kayu dan Jerami Padi Padi terhadap Pencernaan Bahan Organik.....	34
4.3. Pengaruh Campuran Fermentasi Daun Ubi Kayu dan Jerami Padi terhadap Pencernaan Protein Kasar.....	38
V. KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1. Kesimpulan.....	43
5.2. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel	
1. Kandungan nutrisi jerami padi	8
2. Kandungan nutrisi daun ubi kayu.....	9
3. Kandungan nutrisi fermentasi pakan.....	22
4. Bahan pembuatan larutan <i>Mc Daughal</i> (saliva buatan)	24
5. Rata-rata nilai pencernaan bahan kering	29
6. Rata-rata nilai pencernaan bahan organik	35
7. Rata-rata nilai pencernaan protein kasar	38
8. Hasil rata-rata pencernaan bahan kering	51
9. Analisis ragam pencernaan bahan kering.....	51
10. Uji lanjut <i>polinomial ortogonal</i> bahan kering.....	51
11. Analisis ragam uji <i>polinomial ortogonal</i> bahan kering.....	51
12. Analisis persamaan regresi linear pencernaan bahan kering.....	52
13. Rata-rata nilai pencernaan bahan organik	53
14. Analisis ragam pencernaan bahan organik.....	53
15. Uji lanjut <i>polinomial ortogonal</i> bahan organik.....	53
16. Analisis ragam uji <i>polinomial ortogonal</i> bahan organik.....	53
17. Analisis persamaan regresi linear pencernaan bahan organik.....	54
18. Rata-rata nilai pencernaan protein kasar	55
19. Analisis ragam pencernaan protein kasar	55

20. Uji lanjut <i>polinomial ortogonal</i> pencernaan protein kasar.....	55
21. Analisis ragam <i>polinomial ortogonal</i> pencernaan protein kasar.....	55
22. Persamaan regresi kuadratik pencernaan protein kasar.....	56

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar	
1. Tata letak fermentasi campuran daun ubi kayu dan jerami padi	21
2. Skema pembuatan fermentasi campuran daun ubi kayu dan jerami padi	23
3. Skema persiapan sampel analisis	23
4. Skema pembuatan larutan <i>Mc Dougal</i> (saliva buatan).....	24
5. Skema pengambilan cairan rumen	25
6. Skema uji pencernaan <i>in vitro</i>	25
7. Grafik persamaan linear pencernaan bahan kering	32
8. Grafik persamaan linear pencernaan bahan organik	37
9. Grafik persamaan kuadratik pencernaan protein kasar	40
10. Pemotongan jerami padi	58
11. Pencampuran daun ubi kayu dan jerami padi.....	58
12. Penimbangan sampel analisis kadar abu	59
13. Proses destilasi analisis protein kasar.....	59
14. Penambahan cairan rumen pada tabung sampel analisis <i>in vitro</i>	60
15. Inkubasi sampel pencernaan <i>in vitro</i>	60

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Hijauan merupakan bahan pakan yang penting bagi ternak ruminansia, khususnya bagi ternak yang dipelihara oleh petani kecil yang belum memanfaatkan pakan konsentrat. Akan tetapi keberadaan pakan hijauan dipengaruhi oleh faktor musim, yaitu ketika musim penghujan tersedia dalam jumlah banyak dan melimpah sedangkan pada musim kemarau ketersediaan sangat terbatas. Untuk mengatasi kendala tersebut biasanya peternak memberi pakan limbah pertanian seperti jerami padi.

Limbah pertanian jerami padi dapat digunakan secara luas pada ternak ruminansia dalam mengatasi penyediaan bahan pakan ternak pada musim kemarau. Namun, kendala utama dari pemanfaatan jerami padi adalah kandungan protein dan pencernaan yang rendah sedangkan kandungan serat kasarnya tinggi. Hal ini mengakibatkan daya cerna jerami padi rendah, akan tetapi masih berpotensi sebagai sumber energi. Rendahnya pencernaan jerami padi disebabkan adanya ikatan lignin akibat lignifikasi jaringan yang sudah tua.

Peningkatan pencernaan jerami padi dapat dilakukan dengan pengolahan pakan atau suplementasi bahan lain sebagai sumber protein yang berpotensi dalam meningkatkan kualitas nutrisi jerami padi khususnya protein kasar. Salah satu cara

perbaiki nutrisi dengan pengolahan yaitu fermentasi yang dapat mengurangi dan memutus ikatan lignoselulosa sehingga mikroba rumen lebih mudah dalam mencerna zat makanan. Proses fermentasi dapat meningkatkan ketersediaan zat-zat makanan seperti protein dan energi metabolis serta mampu memecah komponen kompleks menjadi komponen sederhana (Zakariah, 2012).

Usaha memperbaiki pemanfaatan jerami padi selain perbaikan kualitas nutrisi pakan juga harus ditunjang dengan perbaikan yang mendukung bioproses di dalam rumen. Daun ubi kayu merupakan hijauan sumber protein dengan kandungan asam amino esensial yang cukup tinggi yaitu, asam amino iso leusin 6,70 g/16 g N, leusin 10,90 g/16 g N dan valin 5,45 g/16 g N (Nurhaita dan Ningrat, 2011) sehingga potensial untuk didayagunakan dalam meningkatkan pencernaan pakan berserat (Zain, 2007). Dengan demikian daun ubi kayu memiliki potensi yang cukup baik dalam meningkatkan pencernaan pakan jerami yang rendah.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah:

1. untuk mengetahui pengaruh fermentasi campuran daun ubi kayu pada jerami padi terhadap pencernaan bahan kering, bahan organik, dan protein kasar secara *in vitro*;
2. untuk mengetahui titik optimum campuran fermentasi daun ubi kayu pada pakan fermentasi terhadap pencernaan bahan kering, bahan organik, dan protein kasar secara *in vitro*.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah memberi informasi tentang nilai pencernaan bahan kering, bahan organik, dan protein kasar fermentasi campuran daun ubi kayu dan jerami padi secara *in vitro* serta level optimum campuran daun ubi kayu untuk diaplikasikan peternak.

1.4. Kerangka Pemikiran

Jerami padi merupakan salah satu limbah pertanian yang sering dimanfaatkan untuk pakan ternak. Menurut Fathul *et al.* (2015) jerami padi mengandung bahan kering sebesar 90% dan mempunyai komposisi nutrisi 4,20% protein kasar, 0,90% lemak kasar, 27,50% serat kasar, 15,20% abu, dan 52,20% kandungan BETN. Dengan kandungan protein rendah dan serat kasar tinggi tersebut mengakibatkan daya cerna yang dimiliki jerami padi rendah dan konsumsi menjadi terbatas, akan tetapi masih berpotensi sebagai sumber energi.

Kecernaan yang rendah pada jerami padi merupakan akibat dari struktur jaringan penyangga tanaman yang sudah tua. Jaringan tanaman ini sudah mengalami proses lignifikasi, sehingga lignoselulosa dan lignohemiselulosa sulit dicerna (Djajanegara, 1983). Lignin merupakan faktor yang mempengaruhi rendahnya daya cerna dari jerami pada umumnya. Semakin banyak ikatan lignin yang terjadi maka akan semakin sulit mencerna bahan pakan tersebut. Marry (1998) menjelaskan bahwa selulosa yang terdapat pada jerami yang berkualitas rendah

akan berasosiasi dengan lignin dan komponen lain yang membuat selulosa lebih sulit terdegradasi oleh perlakuan secara biologis fermentasi untuk meningkatkan nilai nutrisi dan pencernaan jerami padi dengan bantuan mikroorganisme.

Upaya dalam meningkatkan kandungan nutrisi dan pencernaan jerami padi dapat dilakukan pengolahan bahan pakan dengan teknologi fermentasi. Fermentasi merupakan teknologi pengolahan bahan pakan secara biologis yang melibatkan mikroorganisme guna memperbaiki nutrisi bahan pakan berkualitas rendah.

Menurut Bukle *et al.* (1987) fermentasi adalah perubahan kimia bahan pakan yang disebabkan oleh enzim yang dihasilkan mikroorganisme atau yang telah ada pada bahan baku tersebut, dan pada proses fermentasi tersebut terjadi pemecahan zat-zat yang tidak dapat dicerna, misalnya selulosa, hemiselulosa dan polimer-polimer lainnya oleh mikroba menjadi gula sederhana sehingga bahan-bahan tersebut mempunyai daya cerna yang tinggi.

Usaha memperbaiki pemanfaatan jerami padi selain perbaikan kualitas nutrisi pakan juga harus ditunjang dengan perbaikan yang mendukung bioproses di dalam rumen. Muhtarudin (2002) berpendapat bahwa nutrisi yang cukup bagi pertumbuhan mikroba rumen mempengaruhi proses pencernaan di dalam rumen. Bioproses rumen meliputi pencernaan serta penyerapan bahan pakan yang dimakan oleh ternak. Peningkatan pencernaan nutrisi disebabkan meningkatnya aktivitas mikroba rumen yang diakibatkan oleh meningkatnya metabolisme nutrient (Nagalaksmi *et al.*, 2013). Laju pertumbuhan mikroba rumen akan maksimal apabila didukung pasokan nutrisi prekursor yang optimum. Suplementasi nutrisi

dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan mikroba rumen, karena aktivitas mikroorganisme rumen dipengaruhi oleh kandungan zat-zat makanan.

Daun ubi kayu adalah bahan pakan sumber protein, kandungan protein rata-rata adalah 21% bervariasi dari 16,1--39,9% tergantung varietas, umur panen, kesuburan tanah dan iklim. Daun ubi kayu sumber mineral yang baik, kaya akan Ca, Mg, Mn dan Zn, serta kaya akan vitamin C, vitamin A dan riboflavin (Ravindran, 1992). Selain itu daun ubi kayu memiliki kandungan asam amino rantai cabang yang akan menghasilkan asam lemak rantai bercabang untuk sintesis bakteri selulolitik sehingga dapat menambah kemampuan mikroba dalam mencerna bahan pakan. Sehingga daun ubi kayu dengan kandungan asam amino bercabang tersebut mampu meningkatkan pencernaan pakan berserat.

Tanaman ubi kayu (*Manihot utilissima*) adalah komoditas tanaman pangan yang cukup potensial di Indonesia selain padi dan jagung. Provinsi Lampung merupakan salah satu provinsi penghasil komoditi utama ubi kayu. Badan Pusat Statistik (2016) menyatakan bahwa produksi ubi kayu di Provinsi Lampung pada tahun 2015 mencapai 8,03 juta ton umbi basah. Produksi ini menyuplai sepertiga produksi ubi kayu nasional dari total ubi kayu nasional sebesar 22,91 juta ton umbi basah. Dengan tingginya produksi ubi kayu menunjukkan bahwa limbah daun ubi kayu cukup tersedia di Lampung.

Potensi daun ubi kayu sebagai pakan ternak terkendala oleh kandungan senyawa tanin hingga 3,9% dalam *hay* dan 4,3% di dalam daun ubi kayu (Wanapat, 2003). Kandungan tanin di dalam daun ubi kayu dan yang umum ditemukan pada tanaman tropika, biasanya dalam bentuk *polyphenolics* (polifenol) yang tidak

mudah terlarut dalam air dan mudah berikatan dengan protein berbentuk tannin protein *complex* yang diikat oleh ikatan hidrogen. Oleh sebab itu, tanin dapat bersifat negatif karena menurunkan nilai pencernaan protein tetapi tanin dapat juga meningkatkan N dalam rumen dan meningkatkan sintesis protein mikroba (Makkar, 2000).

Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan fermentasi daun ubi kayu dalam fermentasi jerami padi dan titik optimum penambahan fermentasi daun ubi kayu terhadap pencernaan bahan kering, bahan organik, dan pencernaan protein kasar.

1.5. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. terdapat pengaruh fermentasi campuran daun ubi kayu dan jerami padi terhadap pencernaan bahan kering, bahan organik, dan protein kasar secara *in vitro*;
2. terdapat titik optimum fermentasi daun ubi terhadap pencernaan bahan kering, bahan organik, dan protein kasar secara *in vitro*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Jerami Padi

Jerami padi merupakan salah satu limbah agroindustri yang paling banyak ketersediaannya di Indonesia. Jerami padi adalah bagian batang dan tangkai tanaman padi setelah dipanen butir-butir buahnya. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2014) produksi padi di Indonesia pada tahun 2014 sebesar 70,83 juta ton gabah kering giling (GKG), sedangkan produksi jerami padi yang dihasilkan dapat mencapai 50% dari produksi gabah kering panen atau sekitar 35,46 juta ton. Namun demikian, pemanfaatan jerami padi oleh para petani pada umumnya masih rendah.

Pemanfaatan jerami padi secara langsung sebagai pakan tunggal tidak dapat memenuhi kebutuhan nutrisi pada ternak. Faktor-faktor yang menghambat penggunaan jerami padi sebagai pakan ternak ruminansia antara lain rendahnya kandungan zat makanan, nilai pencernaan maupun palatabilitasnya. Hal ini disebabkan tanaman padi yang dipanen pada umur tua mempunyai kandungan dinding sel yang tinggi dan tingkat lignifikasi yang sempurna sehingga sulit dirombak oleh mikroba rumen (Wardhani *et al.*, 1983).

Kandungan serat kasar yang tinggi akan menghambat gerak laju digesta di dalam saluran pencernaan (Winugroho *et al.*, 1983). Komposisi nilai nutrisi jerami padi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan nutrisi jerami padi

Zat makanan	Komposisi
EM (Kkal/kg)	3799,00
Bahan kering (%)	92,00
Protein kasar (%)	5,31
Lemak kasar (%)	3,32
Serat kasar (%)	32,14
BETN (%)	36,68
Abu (%)	22,25
ADF (%)	51,53
NDF (%)	73,82
Lignin (%)	8,81

Sumber : Sarwono dan Arianto, 2003

Menurut Komar (1984), karena rendahnya kualitas dari jerami padi terutama kandungan protein kasar, bila diberikan pada ternak dalam jumlah yang besar tidak dapat meningkatkan produksi dari ternak tersebut. Soetrisno dan Keman (1981) menyatakan bahwa penggunaan jerami padi sebagai makanan ternak masih kurang bermanfaat karena rendahnya kandungan zat – zat makanannya. Oleh karena itu, untuk meningkatkan nilai gizi dan pencernaan jerami padi perlu dilakukan pengolahan agar dapat dimanfaatkan ternak secara optimal. Hasil penelitian Widyawati (2010) menyatakan bahwa jerami padi yang disuplementasi dengan daun lamtoro secara signifikan ($P < 0.01$) dapat meningkatkan pencernaan bahan kering, protein, dan serat kasar.

2.2. Daun Ubi Kayu

Ubi kayu atau ketela pohon (*Manihot utilisima* atau *Manihot esculenta crantz*) merupakan pohonan tahunan tropika dan subtropika dari keluarga *Euphorbiaceae* yang sudah banyak ditanam hampir di seluruh dunia. Daun ubi kayu atau yang biasa dikenal dengan sebutan daun singkong merupakan sumber hijauan yang potensial untuk ternak. Daun ubi kayu memiliki nilai nutrisi yang tinggi untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Biaya produksi daun ubi kayu tergolong murah, dan daun ubi kayu yang diproduksi tidak termanfaatkan serta tidak berkompetisi dengan umbinya yang merupakan produk komersial utama dari tanaman ubi kayu (Wanapat *et al.*, 2000). Berikut kandungan nutrisi di dalam daun ubi kayu.

Tabel 2. Kandungan nutrisi daun ubi kayu

Zat makanan	Komposisi (%)
Bahan kering	21,60
Protein kasar	24,10
Lemak kasar	4,73
Serat kasar	22,10
Abu	12,10
BETN	36,97

Sumber : Fathul *et al.*, 2015

Berdasarkan tingginya kandungan protein kasar, daun ubi kayu termasuk pakan sumber protein. Selain itu daun ubi kayu mengandung provitamin A yang cukup tinggi (Jalaludin dan Saw Yin, 1972). Menurut Acker (1971) yang melakukan pengelompokan pakan hijauan berdasarkan kualitasnya, pakan hijauan yang mengandung protein kasar di atas 10%, energi di atas 50% TDN, kalsium di atas

1,0% dari bahan kering dan kandungan vitamin A yang tinggi termasuk kelompok hijauan yang berkualitas tinggi. Oleh karena daun ubi kayu tergolong yang berkualitas tinggi dan dapat dimanfaatkan sebagai pakan pokok maupun tambahan untuk ternak ruminansia.

Menurut Prasetyono *et al.* (2007) rekayasa suplemen protein berbasis ubi kayu dan urea terekstruksi dalam upaya mengefisienkan penggunaan bahan pakan sumber protein dalam ransum yang memiliki daya guna tinggi terhadap ternak sapi potong. Hasil penelitian Mukmila (2016) menunjukkan bahwa penambahan daun ketela pohon dapat meningkatkan KcBK, KcBO, dan KcPK jerami padi fermentasi dengan hasil 38,39 %, 53,96%, dan 43,23% secara berurutan.

Penelitian lain yaitu Zain (2007) menyatakan bahwa suplementasi daun ubi kayu dapat meningkatkan pencernaan nutrisi pada ransum berbasis serat sawit amoniasi, hal ini dikarenakan daun ubi kayu memiliki kandungan asam amino yang cukup tinggi, sehingga potensial untuk didayagunakan dalam meningkatkan pencernaan pakan berserat.

Daun ubi kayu mengandung asam amino rantai sehingga dapat menambah kemampuan mikroba dalam mencerna bahan pakan. Asam amino bercabang merupakan sumber karbon untuk sintesis protein mikroba *selulolitik* (Baldwin dan Allison, 1983). Asam amino rantai bercabang ini akan menghasilkan asam lemak rantai bercabang isobutirat, 2 metil butirat dan isovalerat yang merupakan rangka karbon bercabang yang diperlukan untuk sintesis bakteri *selulolitik* seperti *ruminococci* dan *bacteroides* sehingga dapat menambah kemampuan mikroba dalam mencerna bahan kering.

Akan tetapi daun ubi kayu juga mempunyai masalah, di samping mengandung asam amino methionine yang relatif rendah (Djajanegara 1983), daun ubi kayu mengandung senyawa tanin hingga 3,9% dalam hay dan 4,3% di dalam daun singkong kering (Wanapat, 2003). Umur potong daun yang lebih pendek untuk membuat hay dapat menurunkan kadar tanin dan meningkatkan protein (menjadi 25% BK). Kandungan tanin di dalam daun ubi kayu dan yang umum ditemukan pada tanaman tropika, biasanya dalam bentuk *polyphenolics* (polifenol) yang tidak mudah terlarut dalam air dan mudah berikatan dengan protein berbentuk tannin protein *complex* yang diikat oleh ikatan hidrogen. Oleh sebab itu, tanin dapat bersifat negatif karena menurunkan nilai pencernaan protein tetapi tanin dapat juga meningkatkan recycle N dalam rumen dan meningkatkan sintesis protein mikroba (Makkar *et al.*, 1993). Namun daun ubi kayu masih dapat dipakai sebagai sumber protein untuk menggantikan bungkil kapas sampai 24% di dalam konsentrat tanpa mempengaruhi konsumsi dan produksi susu (Khang *et al.*, 2000).

2.3. Fermentasi

Fermentasi adalah proses dasar untuk mengubah suatu bahan menjadi suatu bahan lain dengan cara sederhana dan dibantu oleh mikroba. Fermentasi merupakan proses pemecahan senyawa organik menjadi sederhana yang melibatkan mikroorganisme. Pakan yang difermentasi dengan EM-4 (*Effective Microorganism*) yang dapat menyebabkan peningkatan daya cerna dan kandungan protein bahan, kemampuan untuk menurunkan kadar serat kasar dan meningkatkan palatabilitas bahan pakan.

Kualitas pakan dapat meningkat dengan adanya perlakuan biologis seperti fermentasi, karena keterlibatan mikroorganisme dalam mendegradasi serat kasar, mengurangi kadar lignin dan senyawa anti nutrisi, sehingga nilai kecernaan pakan asal limbah dapat meningkat. Kandungan tersebut adalah mikroorganisme *Lactobacillus* sp., bakteri penghasil asam laktat, serta *Streptomyces* sp. dan ragi. Bakteri ini berperan dalam membantu proses fermentasi (Iqbal *et al.*, 2016). Berdasarkan penelitian Sudarwati dan Susilawati (2013) pada perlakuan jerami fermentasi dan amoniasi, kecernaan bahan kering dan bahan organik cenderung naik. Hal ini disebabkan adanya mikroorganisme dari probiotik yang membantu di dalam perbaikan tingkat ketersediaan zat-zat gizi jerami.

Proses fermentasi dapat meningkatkan ketersediaan zat-zat makanan seperti protein dan energi metabolis serta mampu memecah komponen kompleks menjadi komponen sederhana (Zakariah, 2012). Fermentasi juga merupakan proses pemecahan karbohidrat dan asam amino secara anaerobik, yaitu tanpa memerlukan oksigen. Senyawa yang dapat dipecah dalam proses fermentasi terutama karbohidrat, sedangkan asam amino hanya dapat difermentasi oleh beberapa jenis bakteri tertentu. Fermentasi sebagai suatu proses dimana komponen komponen kimiawi dihasilkan sebagai akibat adanya pertumbuhan maupun metabolisme mikroba. Fermentasi dapat meningkatkan nilai gizi bahan berkualitas rendah serta berfungsi dalam pengawetan bahan pakan dan merupakan suatu cara untuk menghilangkan zat anti nutrisi atau racun yang terkandung dalam suatu bahan pakan (Fardiaz, 1992).

Eko *et al.* (2012) menyatakan bahwa tujuan dari fermentasi yaitu untuk mengubah selulosa menjadi senyawa yang lebih sederhana melalui dipolimerisasi dan memperbanyak protein mikroorganisme. Semakin lama fermentasi menyebabkan meningkatnya kesempatan mikroba untuk melakukan petumbuhan dan fermentasi sehingga semakin lama fermentasi maka kesempatan untuk mendegradasi jerami padi semakin tinggi. Dengan demikian semakin lama fermentasi maka serat kasar jerami padi semakin menurun (Amin *et al.*, 2016).

2.4. Sistem Pencernaan Ruminansia

Sistem pencernaan ruminansia adalah rangkaian proses perubahan fisik dan kimia yang dialami bahan makanan selama berada di dalam alat pencernaan.

Pencernaan pada ternak ruminansia merupakan proses yang kompleks, melibatkan interaksi yang dinamis antara makanan, mikroba dan hewan. Pencernaan merupakan proses yang multi tahap. Proses pencernaan pada ternak ruminansia terjadi secara mekanis di mulut, fermentatif oleh mikroba di rumen, dan hidrolitis oleh enzim pencernaan di abomasum dan duodenum hewan induk semang. Sistem fermentasi dalam perut ruminansia terjadi pada sepertiga dari alat pencernaannya. Hal tersebut memberikan keuntungan yaitu produk fermentasi dapat disajikan ke usus dalam bentuk yang lebih mudah diserap. Namun ada pula kerugiannya, yakni banyak energi yang terbuang sebagai CH₄ (6-8%) dan sebagai panas fermentasi (4-6%), protein bernilai hayati tinggi mengalami degradasi menjadi NH₃, dan mudah menderita ketosis (Siswanto, 2017).

Tipe evaluasi pakan pada prinsipnya ada 3 yaitu metode *in vivo*, *in sacco*, dan *in vitro*. Kecernaan *in vivo* merupakan suatu cara penentuan kecernaan nutrien

menggunakan hewan percobaan dengan analisis nutrisi pakan dan feses (Tillman *et al.* 1991). Anggorodi (2004) menambahkan pengukuran pencernaan atau nilai cerna suatu bahan merupakan usaha untuk menentukan jumlah nutrisi dari suatu bahan yang didegradasi dan diserap dalam saluran pencernaan. Daya cerna merupakan persentase nutrisi yang diserap dalam saluran pencernaan yang hasilnya akan diketahui dengan melihat selisih antara jumlah nutrisi yang dikonsumsi dengan jumlah nutrisi yang dikeluarkan dalam feses.

Tipe evaluasi pakan *in vivo* merupakan metode penentuan pencernaan pakan menggunakan hewan percobaan dengan analisis pakan dan feses. Pencernaan ruminansia terjadi secara mekanis, fermentatif, dan hidrolisis (Mc Donald *et al.*, 2002). Dengan metode *in vivo* dapat diketahui pencernaan bahan pakan yang terjadi di dalam seluruh saluran pencernaan ternak, sehingga nilai pencernaan pakan yang diperoleh mendekati nilai sebenarnya. Koefisien cerna yang ditentukan secara *in vivo* biasanya 1% sampai 2% lebih rendah dari pada nilai pencernaan yang diperoleh secara *in vitro* (Tillman *et al.*, 1991).

Metode *in sacco* merupakan metode pendugaan pencernaan untuk evaluasi bahan pakan yang dapat didegradasi di dalam rumen. Metode ini cukup sederhana dan memiliki beberapa keunggulan yaitu: dapat mengevaluasi bahan pakan lebih dari satu dalam waktu yang bersamaan serta dapat mempertahankan pH rumen dan populasi mikrobia dibanding *in vitro*. Pakan yang diuji diinkubasikan secara langsung pada lingkungan rumen (Soejono, 1990). Prinsip metode *in sacco* adalah suatu pakan dimasukkan ke dalam kantong, kemudian diinkubasi di dalam rumen ternak yang berfistula (Farida *et al.*, 2015).

Metode *in vitro* adalah suatu metode pendugaan pencernaan secara tidak langsung yang dilakukan di laboratorium dengan meniru proses yang terjadi di dalam saluran pencernaan ruminansia. Keuntungan metode *in vitro* adalah waktu lebih singkat dan biaya lebih murah apabila dibandingkan metode *in vivo*, pengaruh terhadap ternak sedikit serta dapat dikerjakan dengan menggunakan banyak sampel pakan sekaligus. Metode *in vitro* bersama dengan analisis kimia saling menunjang dalam membuat evaluasi pakan hijauan (Pell *et al.*, 1993).

Metode *in vitro* dikembangkan untuk memperkirakan pencernaan dan tingkat degradasi pakan dalam rumen, dan mempelajari berbagai respon perubahan kondisi rumen. Metode ini biasa digunakan untuk evaluasi pakan meneliti mekanisme fermentasi mikroba dan untuk mempelajari aksi terhadap faktor antinutrisi, aditif dan suplemen pakan (Lopez, 2005).

Metode *in vitro* memakai dasar sistem pencernaan dua tahap. Tahap pertama meliputi perlakuan fermentasi bahan pakan termasuk hijauan dalam fermentasi *in vitro* menggunakan mikroba cairan rumen segar selama 48 jam. Pencernaan tahap kedua adalah pencernaan hidrolisis komponen bahan kering oleh pepsin. Pencernaan tahap pertama mensimulasi pencernaan dalam rumen dan tahap kedua mensimulasi pencernaan yang terjadi di dalam organ alat pencernaan pasca rumen. Nilai koefisien cerna yang diperoleh dari teknik analisis *in vitro* tersebut mendekati hasil dengan sistem *in vivo* (Tilley dan Terry, 1963).

2.5. Kecernaan Bahan Kering

Kecernaan bahan kering merupakan bagian dari bahan kering dalam pakan yang dapat dicerna oleh ternak pada tingkat konsumsi pakan tertentu. Kecernaan pakan pada ternak ruminansia sangat erat hubungannya dengan jumlah dan aktivitas mikroba dalam rumen dan daya tampung rumen (Aprianto *et al.*, 2016). Sutardi (1979) menyatakan bahwa kecernaan bahan kering dipengaruhi oleh kandungan protein pakan, karena setiap sumber protein memiliki kelarutan dan ketahanan degradasi yang berbeda-beda. Kecernaan bahan kering merupakan faktor penting yang dapat menentukan nilai pakan. Setiap jenis ternak ruminansia memiliki mikroba rumen dengan kemampuan yang berbeda-beda dalam mendegradasi ransum, sehingga mengakibatkan perbedaan kecernaan.

Kecernaan adalah selisih antara zat makanan yang dikonsumsi dengan yang dieksresikan dalam feses dan dianggap terserap dalam saluran cerna. Jadi kecernaan merupakan pencerminan dari jumlah nutrisi dalam bahan pakan yang dapat dimanfaatkan oleh ternak. Tinggi rendahnya kecernaan bahan pakan memberi arti seberapa besar bahan pakan itu mengandung zat-zat makanan dalam bentuk yang dapat dicerna dalam saluran pencernaan (Ismail, 2011). Semakin tinggi persentase kecernaan bahan kering suatu bahan pakan, menunjukkan bahwa semakin tinggi pula kualitas bahan pakan tersebut (Riswandi *et al.*, 2015).

Faktor-faktor yang mempengaruhi kecernaan antara lain komposisi bahan pakan, perbandingan komposisi antara bahan pakan satu dengan bahan pakan lainnya, perlakuan pakan, suplementasi enzim dalam pakan, ternak dan taraf pemberian pakan (Mc Donald *et al.*, 2002).

Daya cerna juga merupakan presentasi nutrien yang diserap dalam saluran pencernaan yang hasilnya akan diketahui dengan melihat selisih antara jumlah nutrisi yang dimakan dan jumlah nutrien yang dikeluarkan dalam feses (Anggorodi, 1984). Faktor-faktor yang mempengaruhi daya cerna bahan pakan adalah suhu, laju perjalanan melalui alat pencernaan, bentuk fisik dari pakan, komposisi ransum dan pengaruh perbandingan dengan zat lainnya (Anggorodi, 1984), komposisi kimia bahan, daya cerna semu protein kasar, penyiapan pakan (pemotongan, penggilingan, pemasakan, dan lain-lain), jenis ternak, umur ternak, dan jumlah ransum (Tillman *et al.*, 1991).

2.6. Kecernaan Bahan Organik

Bahan organik merupakan bahan kering yang telah dikurangi abu, komponen bahan kering bila difermentasi di dalam rumen akan menghasilkan asam lemak terbang yang merupakan sumber energi bagi ternak. Nilai kecernaan bahan organik (KBO) didapatkan melalui selisih kandungan bahan organik (BO) awal sebelum inkubasi dan setelah inkubasi, proporsional terhadap kandungan BO sebelum inkubasi tersebut (Belitz *et al.*, 1997).

Kecernaan bahan organik dalam saluran pencernaan ternak meliputi kecernaan zat-zat makanan berupa komponen bahan organik seperti karbohidrat, protein, lemak, dan vitamin (Aprianto *et al.*, 2016). Bahan-bahan organik yang terdapat dalam pakan tersedia dalam bentuk tidak larut, oleh karena itu diperlukan adanya proses pemecahan zat-zat tersebut menjadi zat-zat yang mudah larut. Faktor yang mempengaruhi kecernaan bahan organik adalah kandungan serat

kasar dan mineral dari bahan pakan. Kecernaan bahan organik erat kaitannya dengan kecernaan bahan kering, karena sebagian dari bahan kering terdiri dari bahan organik (Ismail, 2011). Menurut Aprianto *et al.* (2016) kecernaan bahan organik sangat erat kaitannya dengan kecernaan bahan kering, karena bahan kering terdiri atas bahan organik dan anorganik. Sehingga jika bahan kering menurun akan mengakibatkan penurunan bahan organik, demikian juga sebaliknya. Akan tetapi nilai kecernaan bahan organik lebih tinggi dibanding dengan nilai kecernaan bahan kering, hal ini disebabkan karena pada bahan kering masih terdapat kandungan abu, sedangkan pada bahan organik tidak mengandung abu, sehingga bahan tanpa kandungan abu relative lebih mudah dicerna (Fathul dan Wajizah, 2010).

2.7. Kecernaan Protein Kasar

Kecernaan protein kasar adalah total protein pakan yang diserap oleh tubuh dan tidak diekresikan dalam feses. Protein kasar tidak hanya mengandung protein saja tetapi juga mengandung nitrogen yang bukan berasal dari protein (non protein nitrogen). Non protein nitrogen merupakan nitrogen bukan dari senyawa protein yang bias berasal dari asam amino bebas, asam nukleat, amonia, dan urea yang dapat diubah menjadi protein oleh mikrobia rumen. Kecernaan protein pada ternak ruminansia tergantung pada sifat bahan pakannya diantaranya memiliki sifat tahan degradasi di dalam rumen, bahan pakan mampu menyumbangkan proteinnya untuk pertumbuhan mikrobia rumen (Sumadi *et al.*, 2017).

Tingginya kecernaan protein dapat dipengaruhi oleh perbedaan kandungan nutrisi (protein atau bahan organik), tipe protein (struktur dan kelarutan protein),

interaksi nutrien khususnya karbohidrat dalam beberapa pakan di dalam rumen (Hermon, 2009). Tipe protein yang mudah larut menyebabkan mudah terdegradasi didalam rumen sehingga yang lolos hanya sedikit dibandingkan protein yang tidak mudah larut. Kelarutan protein kasar yang tinggi dalam rumen merupakan penyebab tidak efisiennya pemanfaatan protein pakan yang dikonsumsi ternak (Richard dan Van Soest, 1977), sementara protein kasar yang tidak mudah larut air memiliki peluang yang besar untuk masuk ke dalam saluran cerna pascarumen, menyebabkan protein tersebut dapat dicerna secara enzimatik dan diserap secara efisien (Sumadi *et al.*, 2017).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Juni--September 2018, bertempat di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Universitas Lampung. Analisis pencernaan bahan kering, bahan organik, dan protein kasar secara *in vitro* dilakukan di Laboratorium Ilmu Nutrisi Ternak Perah, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor .

3.2. Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1. Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah fermentasi campuran hijauan berupa jerami padi dan daun ubi kayu (daun dan tangkai), EM-4, bahan-bahan uji pencernaan *in vitro* seperti : aquadest, larutan *Mc Daughall* suhu 39°C dengan pH 6,5--6,9, gas CO₂, HgCl₂ jenuh, dan larutan pepsin HCl 0,2%, serta cairan rumen sapi segar dengan suhu 39°C yang diambil dari RPH Elders, bahan analisis proksimat seperti : H₂SO₄ pekat, H₂SO₄ standar, NaOH, dan indikator PP (*Phenol Phtalein* 0.1%), chloroform, aseton.

3.2.2. Alat penelitian

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan digital, timbangan analitik, karung plastik, alat pemotong seperti sabit dan golok, tali, terpal, serta alat analisis uji pencernaan *in vitro* seperti : tabung kaca pyrex volume 100 ml dan tutup karet berventilasi, *shaker waterbath* suhu air 39--40°C , tabung gas CO₂, sentrifuge, kertas saring Whatman no. 41, dan pompa vakum, alat analisis proksimat seperti : oven 105°C, tanur listrik 600°C, kertas saring Whatman no. 41, cawan porselen, labu Erlenmeyer, alat destilasi, soxhlet, kertas lakmus, tang penjepit, botol semprot, cawan porselen, labu kjeldahl, alat kjeldahl apparatus, gelas ukur, alat titrasi, pipet tetes dan desikator.

3.3. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) 3 ulangan.

Perlakuan yang diberikan sebanyak 4, yaitu sebagai berikut:

P1 = jerami padi fermentasi + 10% daun ubi kayu fermentasi

P2 = jerami padi fermentasi + 20% daun ubi kayu fermentasi

P3 = jerami padi fermentasi + 30% daun ubi kayu fermentasi

P4 = jerami padi fermentasi + 40% daun ubi kayu fermentasi

P1U3	P3U3	P3U2	P3U1
P4U2	P2U1	P2U3	P1U1
P2U2	P4U1	P4U3	P1U2

Gambar 1. Tata letak fermentasi campuran daun ubi kayu dan jerami padi

Tabel 3. Kandungan nutrisi hasil fermentasi berdasarkan bahan kering

No	Kode	Kandungan Nutrisi (% BK)						
		BK	Abu	PK	SK	LK	BETN	BO
1	P1	89.23	16.95	8.89	30.88	3.35	29.53	81.00
2	P2	90.36	16.58	11.79	29.88	1.53	30.74	81.66
3	P3	90.64	16.10	12.34	28.99	2.95	30.55	82.24
4	P4	89.66	17.70	12.71	25.06	3.38	31.16	80.26

Keterangan : Analisis Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Lampung

BK : Bahan kering

PK : Protein kasar

SK : Serat kasar

LK : Lemak kasar

BETN : Bahan ekstrak tanpa nitrogen

BO : Bahan organik

3.4. Peubah yang Diamati

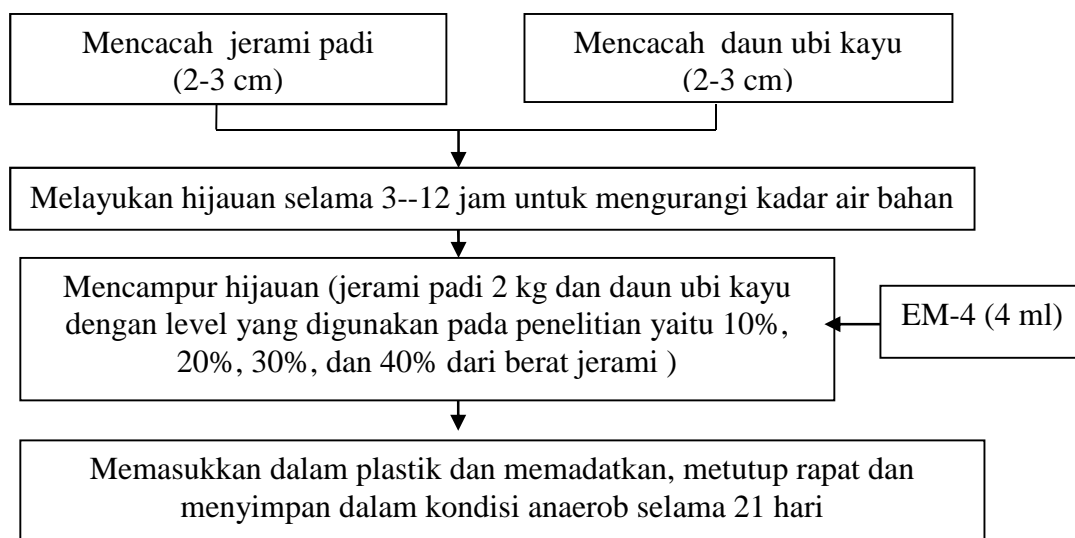
Peubah yang diamati pada penelitian ini adalah pencernaan bahan kering (KcBK), bahan organik (KcBO), dan protein kasar (KcPK) fermentasi campuran daun ubi kayu dan jerami padi secara *in vitro*.

3.5. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui tiga tahap, yaitu tahap pertama pembuatan fermentasi daun ubi kayu pada jerami padi, tahap kedua persiapan sampel analisis, dan tahap terakhir analisis pencernaan secara *in vitro*.

3.5.1. Tahap pembuatan fermentasi

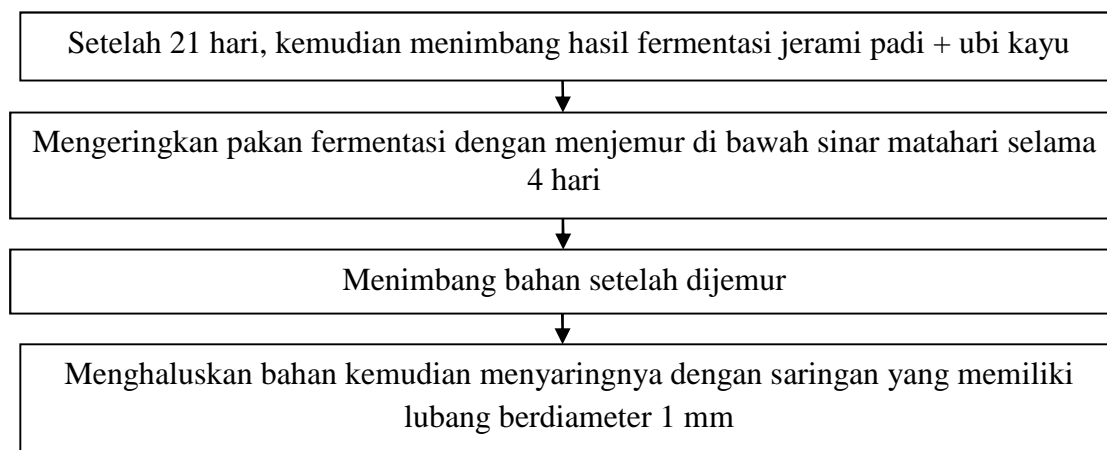
Fermentasi jerami padi dan daun ubi kayu dengan penambahan bakteri probiotik yang terkandung dalam EM-4 langkah-langkahnya tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema pembuatan fermentasi campuran daun ubi kayu dan jerami padi

III.5.2. Tahap persiapan sampel

Tahapan persiapan sampel analisis tersaji pada Gambar 3.



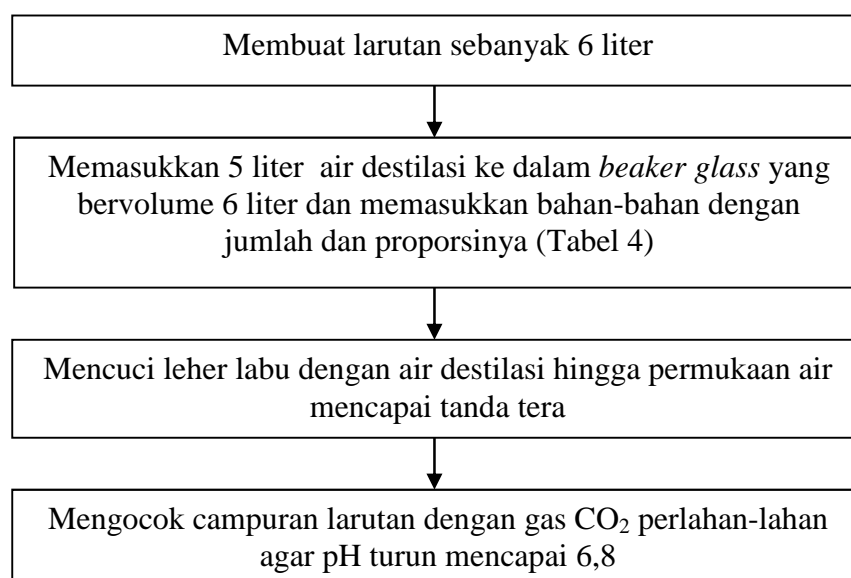
Gambar 3. Skema persiapan sampel analisis

3.5.3. Tahap analisis pencernaan secara *in vitro*

Tahapan-tahapan dalam pelaksanaan pencernaan secara *in vitro* adalah sebagai berikut:

3.5.3.1. Pembuatan larutan *Mc Dougal* (saliva buatan) :

Langkah-langkah pembuatan larutan *Mc Dougal* (saliva buatan) tersaji pada Gambar 4.



Gambar 4. Skema pembuatan larutan *Mc Dougal* (saliva buatan)

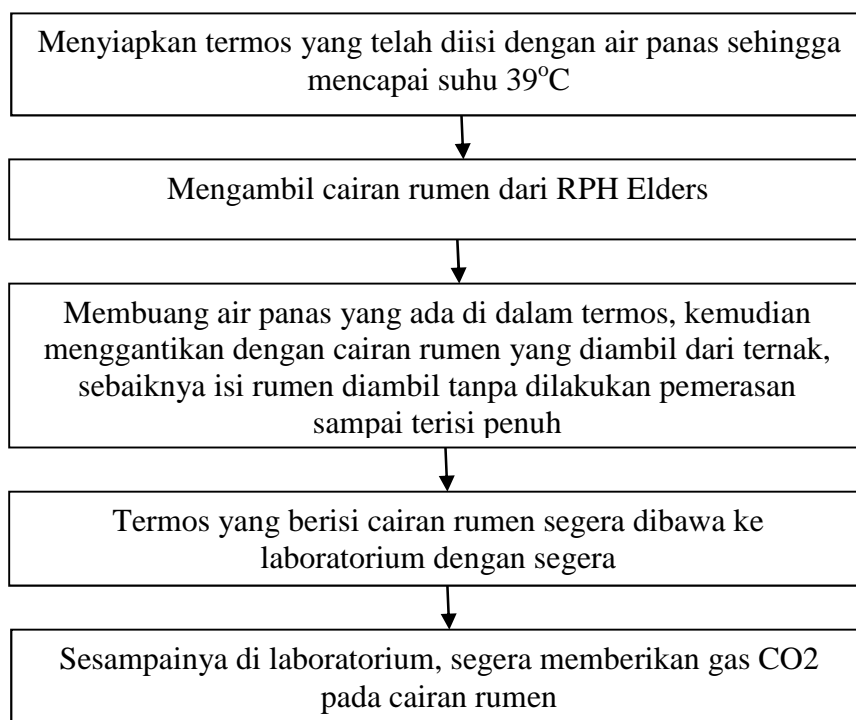
Tabel 4. Bahan pembuatan larutan *Mc Dougal* (saliva buatan)

No	Bahan	Jumlah (gram)
1	Na HCO ₃	58,8
2	Na ₂ HPO ₄ .7H ₂ O	42,0
3	KCl	3,42
4	NaCl	2,82
5	MgSO ₄ .7H ₂ O	0,72
6	CaCl ₂	0,24

Keterangan : Laboratorium Ilmu Nutrisi Ternak Bogor, Institut Pertanian Bogor

3.5.3.2. Pengambilan cairan rumen

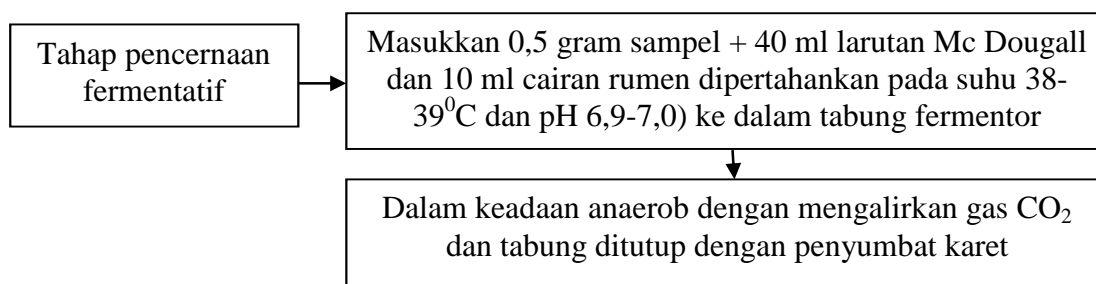
Langkah-langkah pengambilan cairan rumen sebagai berikut :

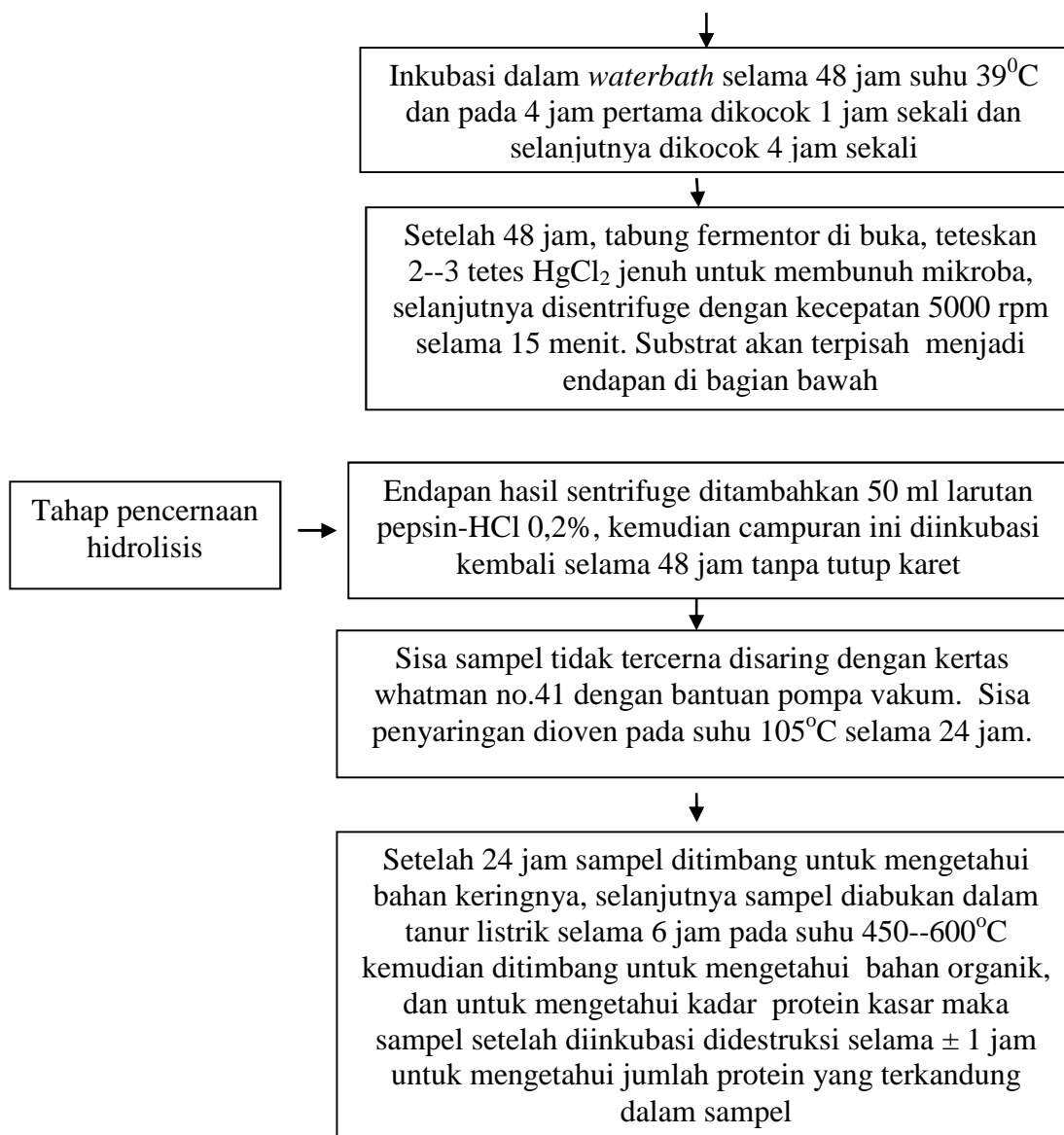


Gambar 5. Skema pengambilan cairan rumen

3.5.3.3. Pengukuran pencernaan *in vitro*

Pengukuran KcBK, KcBO, dan KcPK secara *in vitro* sesuai dengan petunjuk Tilley and Terry (1963). Prosedur uji pencernaan secara *in vitro* (Tilley and Terry, 1963) tersaji pada Gambar 6.





Gambar 6. Skema uji kecernaan secara *in vitro*

Kecernaan secara *in vitro* dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{KcBK (\%)} = \frac{\text{BK awal} - (\text{BK residu} - \text{BK blanko})}{\text{BK awal}} \times 100\%$$

$$\text{KcBO (\%)} = \frac{\text{BO awal} - (\text{BO residu} - \text{BO blanko})}{\text{BO awal}} \times 100\%$$

$$\text{KcPK (\%)} = \frac{\text{PK awal} - (\text{PK residu} - \text{PK blanko})}{\text{PK awal}} \times 100\%$$

Keterangan :

KcBK = pencernaan bahan kering
 KcBO = pencernaan bahan organik
 KcPK = pencernaan protein kasar

3.6. Analisa Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA (Analisis of Varians) dengan bentuk linier dari Rancangan Acak Lengkap dengan Model Tetap (Hanafiah, 2000) sebagai berikut:

$$Y_{ij} = u + i + \epsilon_j$$

Keterangan :

Y_{ij} = data hasil pengamatan pada perlakuan ke- i ulangan ke j ;

u = nilai sebenarnya tanpa pengaruh perlakuan dan pengaruh galat acak;

T_{ij} = pengaruh taraf perlakuan ke- i ulangan ke- j

ϵ_j = galat pada taraf perlakuan ke- i dan e - j

Apabila data yang dianalisis berpengaruh nyata pada taraf nyata 1% dan atau 5% maka dilanjutkan Uji *Polynomial Orthogonal* (Hanafiah, 2000).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) campuran fermentasi daun ubi kayu dan jerami padi terhadap pencernaan bahan kering, pencernaan bahan organik, dan pencernaan protein kasar secara *in vitro*;
2. Pencernaan bahan kering dan bahan organik tertinggi pada penambahan daun ubi kayu sebanyak 40% (P4) dengan hasil pencernaan bahan kering sebesar 45,56% dan pencernaan bahan organik sebesar 48,82%, sedangkan pada pencernaan protein terdapat titik optimum campuran fermentasi daun ubi kayu terhadap pencernaan protein kasar sebanyak 28,29% dengan hasil pencernaan protein kasar sebesar 42,13%.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penggunaan fermentasi daun ubi kayu untuk pakan ternak ruminansia tidak melebihi 28,29% dalam ransum dan akan lebih optimal apabila dalam penggunaannya diimbangi dengan bahan pakan lain yang dapat digunakan sebagai sumber karbohidrat atau sumber energi.

DAFTAR PUSTAKA

- Acker, D. 1971. *Animal Sciences and Industries*. 2nd Ed. Englewood, New Jersey, Prentice Hall Inc
- Amin, M., S. D. Hasan, O. Yanuarianto, M. Iqbal, dan I. W. Karda. 2016. Peningkatan kualitas jerami padi menggunakan teknologi amoniasi fermentasi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia* 2 (1) : 96-103
- Anggorodi, R. 1984. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. PT. Gramedia. Jakarta.
- _____. 2004. *Pencernaan Mikrobial Pada Ruminansia* (terjemahan). Cetakan pertama. Gadjah Mada University press. Yogyakarta.
[http:// www.fapet-ugm.ac.id/files/pdf](http://www.fapet-ugm.ac.id/files/pdf). Diakses 10 Februari 2019
- Apriyanto, S. A., Asril, dan Y. Usman. 2016. Evaluasi pencernaan *in vitro complete feed* fermentasi berbahan dasar ampas sagu dengan teknik fermentasi berbeda. *JIM Pertanian Unsyiah – PET*. 1 (1) : 808- 815
- Badan Pusat Statistik. 2014. Tabel Luas Panen Produktivitas Produksi Jerami Padi. <http://www.bps.go.id>. (diakses pada 20 Januari 2018)
- Badan Pusat Statistik. 2016. [lampung.bps.go.id/dynamictable /2016/03/29 /166/ produksi-singkong](http://lampung.bps.go.id/dynamictable/2016/03/29/166/produksi-singkong). Html (diakses pada 1 Februari 2018)
- Baldwin, R.L. and S.C. Denham. 1979. Quantitative and dynamic aspects of nitrogen metabolism in rumen: a modelling analysis. *J. Anim. Sci.* 49: 1631 - 1637
- Belitz, H. D., Grosch, dan W., Schieberle. 2009. *Food Chemistry*. Edisi 4 Revisi. Hal. 448, 498
- Buckle, K. A., Edwards, R. A., Fleet, G. H., dan Wotton, M. 1987. *Ilmu Pangan*. Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Davies. H.L. 1982. *Nutrition, and Growth Manual*, Published by Australian Universities International Development Program, Melbourne

- Djajanegara, A., W. Mathius dan M. Rangkuti. 1983. Pengaruh penambahan daun singkong (*Manihot utilisima pohl*) dalam ransum kambing. Jurnal Ilmu dan Peternakan 1 (3) : 99 – 102
- Eko, D., M. Junus dan M. Nasich. 2012. Pengaruh penambahan urea terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar padatan lumpur organik unit gas Bio. Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang
- Fardiaz, S., 1992. Mikrobiologi Pangan I. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Fathul, F. dan S. Wajizah. 2010. Penambahan mikromineral Mn dan Cu dalam ransum terhadap aktivasi biofermentasi rumen domba secara *in vitro*. JITV. 15 (1) : 9-15
- Fathul, F., Liman, N. Purwaningsih, dan S. Tantalo Ys. 2015. Pengetahuan Pakan dan Formulasi Ransum. Edisi ke-3. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Frutos P. H., G. F.J Giralde, dan A. R. Mantecon. 2004. Review: Tannins and ruminant nutrition. Spanish Journal of Agriculture Research. Vol 2. No 2 : 191-202
- Gurbuz, Y., M. Kaplat, dan D. R. Davies. 2008. Effects of condensed tannin on digestibility and determination of nutritive value of selected some native legumes species. Journal of Animal and Veterinary Advances 7 (7) : 854-862
- Hanafiah, K., A. 2000. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi. Edisi ke-2. Cetakan ke-6. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Harahap, N., E. Mirwandhono, N. D. Hanafi. 2017. Uji pencernaan bahan kering, bahan organik, kadar nh₃ dan vfa pada pelepah daun sawit terolah pada sapi secara *in vitro*. Jurnal Peternakan 1 (1) : 13-21
- Hartono, R., Y. Fenita, dan E. Sulistyowati. 2015. Uji In Vitro Kecernaan Bahan Kering, BahanOrganik dan Produksi N-NH₃ pada Kulit Buah Durian (*Durio zibethinus*) yang Difermentasi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) dengan Perbedaan Waktu Inkubasi. Jurnal Sain Peternakan Indonesia 10 (2) : 87-94
- Hermon. 2009. Indeks Sinkrosasi Pelepaasan N-Protein dan Energi dalam Ruen sebagai Basis Formulasi Ransum Ternak Ruminansia dengan Bahan Lokal. Disertasi. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Hernaman, I., A. R. Tarmidi, dan T. Dalika. 2017. Kecernaan *in vitro* ransum sapi perah berbasis jerami padi yang mengandung konsentrat yang difermentasi oleh *Saccharomyces cerevisiae* dan *Effective Microorganisms-4* (EM-4). Jurnal Buletin Peternakan 41 (4) : 407-413

- Iqbal, Z., Y. Usman, dan S. Wajizah. 2016. Evaluasi kualitas jerami padi dengan tingkat penggunaan EM-4 yang berbeda. *JIM. Pertanian Unsyiah – PET*. 1 (1) : 655-664
- Ismail, R., 2011. Kecernaan *In Vitro*, <http://rismanismail2.wordpress.com/2011/05/22/nilai-kecernaan-part-4/#more-310>. (Diakses pada 5 Februari 2018)
- Juariyah, S. A. *Unpublish*. Pengaruh fermentasi campuran daun ubi kayu dan jerami padi terhadap kadar VFA dan NH₃ secara *in vitro*
- Jalaludin dan O.H. Saw Yin. 1972. " HCN tolerance of hen Malay ". *Agric. Res.* 1 : 77
- Kartadisastra, H. R. 1997. *Penyediaan dan Pengelolaan Pakan Ternak Ruminansia*. Kanisius. Yogyakarta
- Khang, D.N., N.V. Man dan H. Wiktorsson. 2000. Substitution of cotton seed meal with cassava leaf meal in Napier grass (*Pennisetum purpureum*) diets for dairy cows. *Proc. National Workshop-Seminar Sustainable Livestock Production on Local Feed Resources*. www.pdf-search-engine.com/ruminantnutrition-pdf.html. (2 Desember 2018).
- Komar, A. 1984. *Teknologi Pengolahan Jerami Sebagai Makanan Ternak*. Dian Grahita Indonesia. Bandung
- Leng, R. A. 1980. *Principles and practices of feeding tropical and by product to ruminant*. Enggland Armidule
- Lopez, S. 2005. *Quantitative Aspect of Ruminant Digestion and Metabolism*. 2nd Edition. ISBN 0-85199-8143. CABI Publishing, London
- Makkar, H. P. S. 2000. Evaluation and enhancement of feeding value of tanniferous feed. *Proc. Intern. Workshop on Tannins in Livestock and Human Nutrition*. *ACIAR 92* : 71 –74
- Makkar, H. P. S., Blummel, M. Borowy, N. K. dan Becker, K. 1993. Gravimetric determination of tannins and their correlation with chemical and protein precipitation methods. *J.Sci. Food Agric.* 6 (1) :161-165
- Malayu, H., Sunarto, M. Christiyanto, dan F. Ballo. 2013. Intake and digestibility of cattle's ration on complete feed based-on fermented ammonization rice straw with different protein level. *Internat. J. of Sci. and Eng.* 4 (2) : 86-91
- Marry, C., 1998. *Pengaruh Lama Pemasakan dan Fermentasi Ampas Tebu dengan Trichoderma viriden Terhadap Degradasi Serat*. Tesis UGM, Yogyakarta

- Mc Donald, P., R. Edwards, J. Greenhalgh, dan C. Morgan. 2002. *Animal Nutrition*. 6th Edition. Longman Scientific & Technical, New York
- Muhtarudin, 2002. Pengaruh Amoniasi, Hidrolisat Tepung Bulu Ayam, Daun Singkong, dan Campuran Lysin Zn Minyak Lemuru Terhadap Penggunaan Pakan pada Ruminansia. Disertasi. Program Pasca Sarjana IPB. Bogor
- Mukmila, Z. 2016. Kecernaan *In Vitro* Jerami Padi Fermentasi dengan Suplementasi Campuran Daun dan Ubi Ketela Pohon (*Manihot utilissima*). Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada
- Nagalaksmi, D., S. Parashuramulu, D. Shrinivasa Rao, dan L. Vikram. 2013. Effect of inorganic and various organic sources of zinc and their combinations on in vitro gas production and in vitro digestibilities. *Int J Pharm Biol Sci*. 3: 462-466
- Ndaru, P. H., Kusmartono, dan S. Chuzaemi. 2012. Pengaruh suplementasi berbagai level daun ketela pohon (*Manihot utilissima. Pohl*) terhadap produktifitas domba ekor gemuk yang diberi pakan basal jerami jagung (*Zea mays*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 24 (1) : 9-25
- Nurhaita dan R. W. S. Ningrat. 2011. Efek Suplementasi Daun Ubi Kayu terhadap Kecernaan Daun Sawit Amoniasi secara in vitro. *Jurnal Peternakan Indonesia* 13 (1) : 43-47
- Pell, A.N. N. D. J. R. Cherney dan J. S. Jones. 1993. Technical note: Forage in vitro dry matter digestibility as influenced by fibre source in the donor cow diet. *Journal Animal Sci* 71
- Piao, M. Y., H. J. Kim, J. K. Seo, T. S. Park, J. S. Yoon, K. H. Kim dan K. Jong. 2012. Effects of synchronization of carbohydrate and protein supply in total mixed ration with korean rice wine residue on ruminal fermentation, nitrogen metabolism and microbial protein synthesis in holstein steers. *J. Anim. Sci.* 25 (11) : 1568-1574
- Prastyono, B. W. H. E., Suryahadi, T. Toharmat, dan R. Syarief. 2007. Strategi suplementasi protein ransum sapi potong berbasis jerami padi dan dedak padi. *Jurnal Media Peternakan* 30 (3) : 207 -217
- Ravindran, V. 1992. Preparation of cassava leaf products and their uses as animal feeds. In: *Roots, Tubers, Plantains and Bananas in Animal Feeding*. FAO Animal Production and Health Paper 95
- Richard, G. dan P. J. Van Soest. 1977. Protein solubility of ruminant feeds. *Proc. the Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacturers*. pp. 91-98.

- Riswandi, Muhakka, dan M. Lehan. 2015. Evaluasi nilai pencernaan secara *in vitro* ransum ternak sapi bali yang disuplementasi dengan probiotik bioplus. Jurnal Peternakan Sriwijaya 4 (1) : 35-46
- Roza, E., M.S. Suardi, E. Nurdin dan S. N. Aritonang. 2013. Digestibility test of cassava leaves in feed uupplement on buffaloes by in-vitro. Pakistan Journal of Nutrition 12 (5): 505-509
- Rubianti, A., P. T. H. Fernandes, H. H. Marawati, dan E. B. Santoso. 2010. Kecernaan bahan kering dan bahan organik hay *Clitoria ternatea* dan *Centrocema pascuorum cv cavalcade* pada sapi bali lepas sapih. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner
- Russel, J. B . dan C . J . Sniffen. 1984. Effect of carbon 4 and carbon 5 volatile fatty acids on growth of mixed rumen bacteria in vitro . J Dairy Sci. 67 : 987
- Saldana, H. R., R. G. Alarcon, M. Torabi, dan J. T. Huber. 1990. Influence of synchronizing protein and starch degradation in the rumen on nutrient utilization and microbial protein synthesis. J. Dairy Sci. 73:142
- Sartini. 2003. Kecernaan bahan kering dan bahan organik *in vitro* silase rumput Gajah pada umur potong dan level aditif yang berbeda. Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis
- Sarwono, B dan H. B. Arianto. 2003. Penggemukan Sapi potong Secara Cepat. Penebar Swadaya. Jakarta
- Siswanto. 2017. Pencernaan. Diktat Fisiologi Veteriner II. Laboratorium Fisiologi Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana
- Soejono, M. 1990. Petunjuk Laboratotium Analisis dan Evaluasi Pakan. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Soetrisno, D. dan S. Keman. 1981 . Nilai makanan hijauan segar ketela pohon untuk ternak sapi dan kerbau. Proceedings Seminar Penelitian Peternakan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor
- Sudarwati, H. dan T. Susilawati. 2013. Pemanfaatan sumber daya pakan lokal melalui integrasi ternak sapi potong dengan usaha tani. Jurnal Ternak Tropika 14 (2) : 23-30
- Sumadi, A. Subrata, dan Sutrisno. 2017. Produksi protein total dan pencernaan protein daun kelor secara *in vitro*. Jurnal Sain Peternakan Indonesia 12 (4) : 419-423
- Sutardi, T. 1979. Ketahanan protein bahan makanan terhadap degradasi mikroba rumen dan manfaatnya bagi peningkatan produktivitas ternak. Prosiding

Seminar Penelitian dan Penunjang Peternakan. LPP Institut Pertanian Bogor. Bogor

- Tilley, J.M.A. dan R.A. Terry. 1963. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. The Grassland Research Institute, Hurley, Berks
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo dan S. Lendosoekodjo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Cetakan Kedua Peternakan. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Wanapat, M. 2000. Role of cassava hay as animal feed in the tropics. In: Proc. International Workshop on Current Research and Development in Use of Cassava as Animal Feed. July 23-24, 2001, Khon Kaen University, Thailand. pp. 13-19
- . 2003. Manipulation of cassava cultivation and utilization to improve protein to energy biomass for livestock feeding in the tropic. *Asian-Aust. Journal Anim. Sci.* 16 : 463 – 472
- Wardhani, N. K., A. Musofik dan Sudijanto. 1983. Pengaruh berbagai bentuk potongan pucuk tebu sebagai sumber hijauan makanan ternak terhadap palatabilitas ransum. Proc. Pertemuan Ilmiah Ruminansia Besar BPPP Departemen Pertanian, Bogor
- Widyawati, S.D. 2010. Perbaikan nilai nutrisi jerami padi melalui suplementasi tepung daun lamtoro pada sapi peranakan ongole jawa. *Jurnal Sain Peternakan* 8 (1) : 8-14
- Wikipedia. 2018. <https://en.m.wikipedia.org/wiki/Ruminant>. Diakses pada 10 Februari 2019
- Winugroho, M., B. Bakrie, T. Panggabean dan, N. G. Yates. 1983. Pengaruh panjang potongan dan perlakuan kimia terhadap jumlah konsumsi dan daya cerna jerami. Proc. Pertemuan Ilmiah Ruminansia Besar BPPP Departemen Pertanian, Bogor
- Zain, M. 2007. Optimalisasi penggunaan serat sawit sebagai pakan serat alternative dengan suplementasi daun ubi kayu dalam ransum ruminansia secara *in vitro*. *Jurnal. Indon. Anim. Agric.* 32 (2) : 100-105
- Zakariah, M .A, 2012. Fermentasi Asam Laktat Pada Silase. Fakultas Peternakan. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta