

**EVALUASI NILAI KECERNAAN BAHAN KERING, BAHAN ORGANIK,
DAN PROTEIN KASAR SECARA *IN VITRO* RANSUM YANG
DISUPLEMENTASI DENGAN PROBIOTIK LIPP**

SKRIPSI

Oleh:



**Prof. Dr. Ir. Mardiaty Zain, MS
Dr. Roni Pazla, S.Pt., MP**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PAYAKUMBUH
2022**

**EVALUASI NILAI KECERNAAN BAHAN KERING, BAHAN ORGANIK,
DAN PROTEIN KASAR SECARA *IN VITRO* RANSUM YANG
DISUPLEMENTASI DENGAN PROBIOTIK LIPP**

SKRIPSI



Oleh: **UNIVERSITAS ANDALAS**

MOCH EVAN SETIAWAN
1810622038

*Sebagai salah satu syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Peternakan*

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PAYAKUMBUH
2022**

FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PAYAKUMBUH

MOCH EVAN SETIAWAN

Evaluasi Nilai Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik, dan Protein Kasar
Secara *In Vitro* Ransum yang Disuplementasi dengan Probiotik LIPP

Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Peternakan

Menyetujui:

Pembimbing I

Prof. Dr. Ir. Mardiaty Zain, MS
NIP: 196506191990032002

Pembimbing II

Dr. Roni Pazla, S.Pt., MP
NIP: 198505142019031006

Tim Penguji	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Robi Amizar, S.Pt., M.Si	
Anggota	Prof. Dr. Ir. Mardiaty Zain, MS	
Anggota	Dr. Roni Pazla, S.Pt., MP	
Anggota	Dr. Ir. Rusmana WSN, M. Rur. Sc	
Anggota	Dr. Ir. Elihasridas, M.Si	
Anggota	Ir. Erpomen, MP	

Mengetahui,



Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Andalas

Dr. Ir. Arizal, M. Si
NIP. 196212231990011001

Ketua Program Studi
Peternakan Payakumbuh

Ir. Erpomen, MP
NIP. 196207111990011001

Tanggal lulus: 27 Oktober 2022

EVALUASI NILAI KECERNAAN BAHAN KERING, BAHAN ORGANIK, DAN PROTEIN KASAR SECARA *IN VITRO* RANSUM YANG DISUPLEMENTASI DENGAN PROBIOTIK LIPP

Moch Evan Setiawan dibawah bimbingan
Prof. Dr.Ir. Mardiaty Zain, MS dan Dr. Roni Pazla, S.Pt, MP.
Departemen Nutrisi dan Teknologi Pakan
Fakultas Peternakan Universitas Andalas Payakumbuh, 2022

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan nilai kecernaan dari penambahan Probiotik LIPP dalam ransum ternak ruminasia yang di uji secara *in-vitro*. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan terdiri dari R0 = Rumput gajah 40% + Konsentrat 60% tanpa Probiotik LIPP (Kontrol), P1 = Rumput gajah 40%+ Konsentrat 60% + Probiotik LIPP 1 ml, P2 = Rumput gajah 40%+ Konsentrat 60% + Probiotik LIPP 1,5 ml, R3 = Rumput gajah 40%+ Konsentrat 60 % + Probiotik LIPP 2 ml. Parameter yang diukur adalah Kecernaan Bahan Kering (KcBK), Kecernaan Bahan Organik (KcBO) dan Kecernaan Protein Kasar (KcPK). Data yang diperoleh dianalisa menggunakan metode analisis sidik ragam dan perbedaan pada masing masing rataan perlakuan diuji lanjut dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Hasil analisa menunjukkan bahwa penambahan Probiotik LIPP memiliki pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P<0,01$) terhadap Kecernaan Bahan Kering, Kecernaan Bahan Organik dan Kecernaan Protein Kasar. Kecernaan Bahan Kering meningkat dari 65,20% sampai 69,28%. Kecernaan Bahan Organik juga meningkat dari rentang 65,38% sampai 69,48%. Dan kecernaan Protein Kasar meningkat dari 65,42% sampai 69,50%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pada perlakuan P2 (Rumput gajah 40%+ Konsentrat 60% + Probiotik LIPP 1,5 ml) meningkatkan dan memberikan hasil tertinggi terhadap Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik dan Protein Kasar.

Kata Kunci: *Probiotik, Ruminansia, Kecernaan, In-vitro*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur diarturkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik yang berjudul “**Evaluasi Nilai Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik, Dan Protein Kasar Secara *IN VITRO* Ransum Yang Disuplementasi Dengan Probiotik LIPP**”. Penulis susun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana peternakan pada Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua yakni **Bapak Yulianto** dan **Ibu Sri Lestari** yang tak henti-henti nya memberikan support, doa dan kebutuhan materil juga non materilnya sehingga penulis tetap termotivasi dalam proses skripsi.

Ucapan terimakasih dengan penuh rasa hormat, cinta dan kasih penulis persembahkan kepada orang tua wali penulis selama menempuh pendidikan yakni **Bapak Suyadi** dan **Ibu Dessurmi S.H** yang telah mendukung, memberi doa, dan motivasi dari awal perkuliahan hingga terselesaikannya skripsi.

Penulis menyadari bahwa penyusunan sekripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan serta arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati dan rasa hormat untuk mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada **ibu Prof. Dr.Ir. Mardianti Zain, MS** selaku pembimbing I dan **bapak Dr. Roni Pazla, S.Pt, MP.** Selaku pembimbing II yang telah berkenan

meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam membuat, menyusun dan menyelesaikan skripsi.

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada **Ibu Prof. Dr. Ir. Fauziah Agustin, M.S. Bapak Dr. Ir Erpomen, MP dan Bapak Dr. Ir. Rusmana Wijaya Setia Ningrat, M. Rur.Sc** selaku dosen penguji. Terimakasih kepada **Ibu Rahmi Wati, S.Pt, M.Si** selaku pembimbing akademik yang telah mendidik dan memberi nasehat dari awal kuliah hingga sekarang ini.

Ucapan terimakasih penulis ucapkan kepada berbagai pihak yang telah membantu dan memberikan dorongan kepada penulis :

1. **Bapak Prof. Dr. Yuliandri, S.H., M.H** selaku Rektor Universitas Andalas, **Bapak Prof. Dr. Mansyurdin, MS** selaku Wakil Rektor I Universitas Andalas, **Bapak Dr. dr. Wirsma Arif Harahap, SpB(K)** selaku Wakil Rektor II Universitas Andalas, **Bapak Ir. Insannul Kamil, M. Eng, Ph.D** selaku Wakil Rektor III Universitas Andalas, dan **Bapak Dr. Hefrizal Handra, M. Soc** selaku Wakli Rektor IV Universitas Andalas.
2. **Bapak Dr. Ir. Adrizal, M. Si** selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Andalas, **Bapak Dr. Rusfidra, S.Pt, MP** selaku Wakil Dekan I Fakultas Peternakan Universitas Andalas, **Ibu Dr. Ir. Firda Arlina, M. Si** selaku penguji dan Wakil Dekan II Fakultas Peternakan Universitas Andalas, dan **Bapak Dr. Ir. Rusmana Wijaya Setia Ningrat, M. Rur.Sc** selaku Wakil Dekan III Fakultas Peternakan Universitas Andalas.
3. **Bapak Ir. Erpomen, MP** selaku Ketua Prodi Fakultas Peternakan kampus Payakumbuh Universitas Andalas, **Ibu Ferawati, S. Pt, MP** selaku

sekretaris Prodi Fakultas Peternakan kampus Payakumbuh Universitas Andalas.

4. **Bapak Ibu Dosen Fakultas Peternakan** Universitas Andalas atas bimbingan dalam kegiatan perkuliahan, baik dalam tatap muka maupun arahan-arahan diluar perkuliaha.
5. **Bapak dan Ibu Staf Fakultas Peternakan** Universitas Andalas yang telah membantu segala persuratan dari awal hingga sekarang ini.
6. **Bapak dan Ibuk staf Laboratorium Faterna** Universitas Andalas tempat penulis melakukan penelitian.
7. **Abang penulis, Muhammad Yogi Prasetyo dan adik penulis, Alvin Rahmad Gus Fandi,** terimakasih atas segala doa dan dukungan.
8. **Adisa Putri, A.Md.P** Sebagai penyemangat penulis dalam menyelesaikan skripsi.
9. **Sahabat dan teman-teman** penulis yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam membuat skripsi.

Penulis menyadari bahwa sekripsi ini jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini agar bermanfaat bagi kita semua Aamiin.

Padang, 27 Oktober 2022

Moch Evan Setiawan
1810622038



DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang	1
1.2. Rumusan masalah.....	3
1.3. Tujuan penelitian.....	3
1.4. Manfaat penelitian.....	3
1.5. Hipotesis penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Pakan	4
2.1.1. Pakan Hijauan.....	4
2.1.2. Pakan penguat (Konsentrat).....	5
2.1.3 Pakan Pelengkap(Tambahan)	9
2.2. Probiotik	9

2.2.1. Lactobacillus Sp.....	11
2.2.2. Lactobacillus fermentum	13
2.3. Penggunaan Probiotik Pada Ternak Ruminansia	15
2.4. Kecernaan Pakan	15
2.4.1 Kecernaan Bahan Kering.....	16
2.4.2 Kecernaan Bahan Organik.....	17
2.4.3 Kecernaan Protein Kasar.....	18
2.5. Metode In Vitro	19
III. MATERI METODE	21
3.1. Materi Penelitian	21
3.1.1. Bahan.....	21
3.1.2. Alat.....	21
3.2. Metode Penelitian.....	21
3.2.1. Rancangan Penelitian.....	21
3.2.2. Proses Pembuatan Probiotik LIPP	24
3.3. Persiapan <i>In-vitro</i>	26
3.3.1. Pembuatan Larutan Mc Dougall's	26
3.3.2. Pengambilan Cairan Rumen	26
3.3.3 Parameter yang Diukur	26
3.4. Evaluasi Pengamatan.....	27
3.4.1. Evaluasi secara <i>in-vitro</i>	27

3.4.2. Kecernaan Bahan Kering.....	28
3.4.3. Kecernaan Bahan Organik.....	28
3.5. Kecernaan Protein Kasar.....	29
3.4.5. Waktu dan Tempat Penelitian.....	31
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1. Kecernaan Bahan Kering (KcBK).....	32
4.2. Kecernaan Bahan Organik (KcBO).....	35
4.3. Kecernaan Protein Kasar (KcPK).....	38
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1. Kesimpulan.....	41
5.2. Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....	42
LAMPIRAN.....	49
RIWAYAT HIDUP.....	64



DAFTAR TABEL

Tabel	Text	Halaman
1.	Kandungan nutrisi rumput gajah (<i>Penisetum purpurium</i>).....	22
2.	Formulasi dan kandungan nutrisi 100% Ransum.....	22
3.	Analisis Ragam.....	23
4.	Probiotik (LIPP) Limbah Pertanian Peternakan.....	24
5.	Komposisi Larutan Mc Dougalls.....	26
6.	Rataan pencernaan bahan kering dengan penambahan probiotik LIPP. .	32
7.	Rataan pencernaan bahan organik dengan penambahan probiotik LIPP.	35
8.	Rataan Kecernaan Protein Kasar dengan penambahan Probiotik LIPP .	38



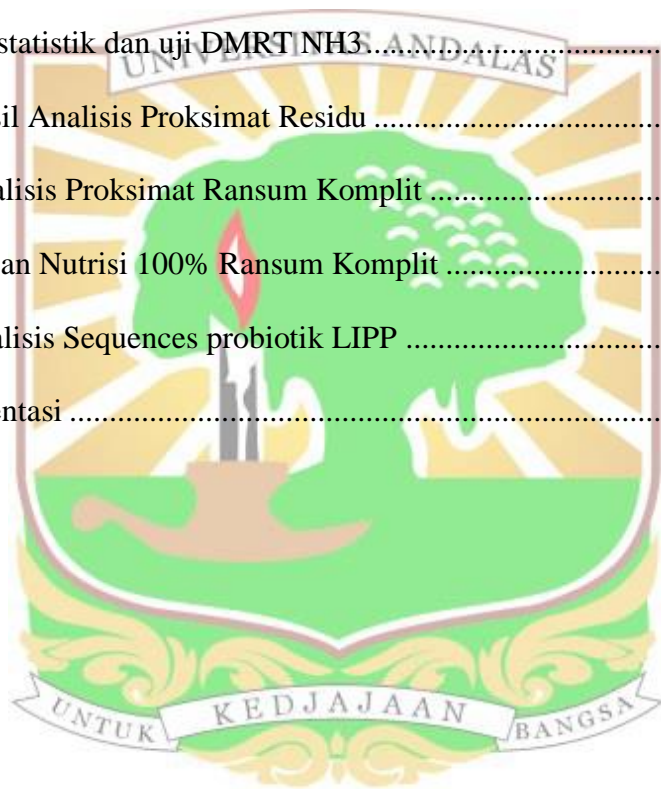
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Text	Halaman
1. Gambar Rumput Gajah (<i>Pennisetum purpureum</i>).....		5
2. Ampas tahu.....		6
3. Bungkil inti sawit		7
4. Dedak padi.....		8
5. Jagung kuning.....		8
6. <i>Lactobacillus Sp</i>		11
7. <i>L. fermentum</i>		13



DAFTAR LAMPIRAN

Lampran	Text	Halaman
1. Analisis Statistik dan uji DMRT KcBK		49
2. Analisis Statistik dan uji DMRT KcBO		51
3. Analisis Statistik dan uji DMRT KcPK		53
4. Analisis statistik Ph		55
5. Analisis statistik dan uji DMRT NH3		56
6. Data Hasil Analisis Proksimat Residu		58
7. Data Analisis Proksimat Ransum Komplit		59
8. Kandungan Nutrisi 100% Ransum Komplit		60
9. Hasil analisis Sequences probiotik LIPP		61
10. Dokumentasi		62



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Probiotik adalah bakteri hidup yang diberikan sebagai suplemen makanan yang mempunyai pengaruh menguntungkan pada kesehatan pada manusia dan binatang, dengan memperbaiki keseimbangan mikroflora intestinal. Lingkungan menyenangkan untuk pertumbuhan bakteri menguntungkan (penurunan pH dengan memproduksi asam laktat) akan tercipta dengan mensuplai probiotik pada ransum ternak (Zain, 2013). Untuk pH yang normal pada terak ruminansia yaitu 6,0 sampai 7,0. Apabila pH didalam rumen lebih rendah dari 6,0 akan menyebabkan penurunan bakteri selulolitik. Yokoyama dan Johnson (1993) menyatakan bahwa pH rumen menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi populasi mikroba dalam rumen.

Pengaruh probiotik telah banyak diketahui dari penelitian-penelitian sebelumnya baik terhadap bobot badan, pencernaan maupun populasi mikroba rumen. Hasil penelitian Hau *et al.*, (2005) dengan penambahan probiotik dapat meningkatkan pencernaan bahan kering dan protein meningkat retensi nitrogen.

Saat ini telah berkembang Probiotik LIPP (Limbah Pertanian Peternakan) merupakan hasil inkubasi yang memiliki mikroba yaitu *Lactobacillus sp* dan *Lactobacillus Fermentum*, merupakan bakteri asam laktat (BAL) homofermentatif, dan tergolong dalam bakteri gram positif memiliki jumlah sel hidup $29,8 \times 10^9$ CFU ml⁻¹. Surono, (2004) juga menjelaskan bahwa produk probiotik diharapkan memiliki jumlah sel hidup sekitar 10^7 sampai 10^9 CFU ml⁻¹. Penggunaan probiotik sebelumnya sudah banyak dilakukan, Aini S, (2014) melakukan penelitian penambahan probiotik herba farm ternak sidomuncul

sebanyak 1-5 ml pada ternak ruminansia secara *in-vitro* dapat meningkatkan pencernaan BK, BO, PK dan Karakteristik cairan rumen (pH, produksi NH₃, VFA). Astuti *et al.*, (2018) melakukan uji coba pemberian probiotik Lp+Me+Sc sebanyak 1 ml secara *in- vitro* meningkatkan DBK dan DBO.

Lactobacillus sp memiliki kemampuan untuk menghasilkan enzim-enzim proteolitik di sekitar dinding sel, membrane sitoplasma, dan didalam sel keadaan tersebut diharapkan mampu membantu memisahkan protein serta mineral yang masih berikatan dengan khitin Axelsson, (1998). Selain itu, Menurut Holt *et al.*, (1994) *L. fermentum* menghasilkan enzim yang mengubah glukosa atau laktosa selain membentuk asam laktat, disamping itu aktivitas enzim proteolitiknya lebih tinggi dibandingkan dengan bakteri asam laktat lainnya, sehingga sangat potensial dimanfaatkan dalam proses fermentasi. Penambahan kultur *L.Fermentum* sebanyak 150 ml secara oral pada sapi perah dapat menurunkan pH dan meningkatkan bakteri selulolitik serta fermentasi asetat didalam rumen Liepa. L. dan Viduža, (2018).

Pemanfaatan bahan pakan oleh ternak ruminansia dapat dilihat berdasarkan tingkat pencernaan bahan pakan tersebut, semakin tinggi pencernaan suatu bahan pakan maka semakin tinggi juga pemanfaatan zat-zat makanan yang dapat dicerna didalam saluran pencernaan ternak. Pencernaan bahan pakan salah satunya adalah pencernaan bahan kering, pencernaan bahan organik dan pencernaan protein kasar.

Suplementasi probiotik LIPP dalam ransum ternak ruminansia perlu dibuktikan dengan mengukur pencernaan zat makanan diantaranya bahan kering (BK), bahan organik (BO), dan protein kasar (PK), sehingga diketahui mutu, efisiensi penggunaan dan potensi pakan yang dimanfaatkan oleh ternak. Perlu dikaji seberapa banyak presentase penggunaan probiotik LIPP dalam ransum

ternak ruminansia. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian dengan judul **“Evaluasi Nilai Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik, Dan Protein Kasar Secara *In Vitro* Ransum Yang Disuplementasi Dengan Probiotik LIPP”**.

1.2. Rumusan masalah

Bagaimana pengaruh penambahan Probiotik LIPP (limbah Pertanian Peternakan) dalam ransum terhadap kecernaan bahan kering (BK), bahan organik (BO), dan protein kasar (PK) secara *in vitro*.

1.3. Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penambahan terbaik Probiotik LIPP yang ditambahkan dalam ransum ditinjau dari bahan kering (BK), bahan organik (BO), dan protein kasar (PK) secara *in vitro*.

1.4. Manfaat penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memperoleh penambahan Probiotik LIPP terbaik dalam ransum ternak ruminansia dan memberi informasi yang penting bagi masyarakat maupun peternak untuk dapat dijadikan salah satu alternatif imbuhan dalam ransum yang dapat dibuat secara mandiri dan sebagai syarat untuk menyelesaikan studi S1.

1.5. Hipotesis penelitian

Penggunaan rumput gajah 40% + Konsentrat 60% + Probiotik LIPP 2 ml menghasilkan hasil yang terbaik dan dapat meningkatkan kecernaan bahan kering (BK), bahan organik (BO), dan protein kasar (PK) secara *in vitro*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pakan

Pakan ternak dapat diperoleh dari berbagai sumber baik dari limbah pertanian ataupun perikanan yang mana bahan pakan tersebut masih memiliki nutrisi yang dapat dimanfaatkan oleh ternak. Bahan pakan ternak sapi pada pokoknya dapat digolongkan menjadi 3 macam yaitu pakan pokok (hijauan) pakan penguat dan pakan tambahan Sudarmono dan Sugeng, (2008).

2.1.1. Pakan Hijauan

Pakan hijauan adalah semua pakan yang berasal dari tanaman atau tumbuhan berupa daun-daunan, termasuk batang ranting dan bunga. Yang termasuk kelompok pakan hijauan adalah rumput (Graminae), legum, dan tumbuh-tumbuhan lain. Hijauan memegang peranan yang sangat penting karena hijauan mengandung hampir semua zat yang diperlukan hewan ternak. Kelompok pakan hijauan ini termasuk pakan kasar, yaitu bahan pakan yang berserat kasar yang tinggi. Ternak ruminansia akan mengalami gangguan pencernaan bila kandungan serat kasar terlalu rendah.

Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) adalah tanaman yang dapat tumbuh di daerah yang minim nutrisi. Rumput gajah membutuhkan sedikit atau tanpa tambahan nutrisi sehingga tanaman ini dapat memperbaiki kondisi tanah yang rusak akibat erosi. Tanaman ini juga dapat hidup pada tanah kritis dimana tanaman lain relatif tidak dapat tumbuh dengan baik (Sanderson dan Paul, 2008). Kandungan nutrisi rumput gajah terdiri atas bahan kering (BK) 19,9% ; PK 10,12% ; lemak kasar (LK) 1,6% ; SK 34,2% ; abu 11,7% ; dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 42,3% (Okaraonye dan Ikewuchi, 2009).



Gambar 1. Gambar Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*)

2.1.2. Pakan penguat (Konsentrat)

Pakan penguat (konsentrat) adalah suatu bahan pakan yang dipergunakan bersama bahan pakan lain untuk meningkatkan keserasian gizi dari keseluruhan makanan dan dimaksudkan untuk disatukan dan dicampur sebagai suplemen (pelengkap) atau pakan penguat (Hartadi *et al.*, 1991).

2.1.2.1. Ampas Tahu

Ampas tahu merupakan limbah dari proses pembuatan tahu. Secara fisik bentuknya agak padat, berwarna putih, diperoleh ketika bubur kedelai diperas kemudian di saring. Ampas tahu mengandung protein yang cukup tinggi, oleh karena itu sangat baik digunakan sebagai pakan ternak. Menurut Nuraini (2009), ampas tahu mengandung protein kasar 27,55%, lemak 4,93%, serat kasar 7,11%, BETN 44,50%. Sementara menurut Tarmidi (2010), ampas tahu mengandung bahan kering (BK) 13,3%, protein kasar (PK) 21%, serat kasar 23,58%, lemak kasar 10,49%, NDF 51,93%, ADF 25,63%, abu 2,96%, kalsium (Ca) 0,53%, fosfor (P) 0,24% dan energi bruto 4.730 kkal/kg.



Gambar 2. Ampas tahu

Penggunaan ampas tahu untuk pakan ternak sebenarnya sudah dilakukan sejak lama. Seperti yang disampaikan oleh Surtleff dan Aoyogi (1979) dalam bukunya *The Book of Tofu, Food for Mankind*, Ten Speen Press, California, USA, bahwa ampas tahu sangat baik untuk sapi perah. Pemberian ampas tahu pada ternak sapi perah juga di Indonesia sudah banyak dilakukan, terutama di Pulau Jawa. Di Sumatera Barat ampas tahu diberikan pada ternak sapi secara langsung tanpa diolah lagi.

2.1.2.2. Bungkil Inti Sawit (BIS)

Bungkil inti sawit (Palm Kernel Cake / PKC) merupakan hasil samping yang diperoleh dari pabrik pengolahan kelapa sawit yang potensial untuk dijadikan sebagai bahan pakan ternak (Elisabeth dan Ginting, 2003). Pemanfaatan BIS sebagai sumber energi dalam pakan juga dapat mengurangi biaya pakan (Anggreini *et al.*, 2014). Pengolahan inti sawit menghasilkan sekitar 45% minyak inti sawit sebagai hasil utama dan bungkil inti sawit sekitar 45% sebagai hasil sampingan (Devendra, 1977). BIS mempunyai berat jenis, kerapatan tumpukan, kerapatan pemadatan tumpukan dan sudut tumpukan yang lebih tinggi dari sifat fisik yang dimiliki bungkil kedele (Yatno, 2011)



Gambar 3. Bungkil inti sawit

Kandungan zat makanan pada BIS adalah bahan kering 91,8%, protein kasar 15,3%, serat kasar 15,0%, dan abu 5% (Elisabeth dan Ginting, 2003). Nilai pencernaan BIS tanpa fermentasi adalah 63,87% dan setelah fermentasi 3 hari menjadi 74,91% (Supriyati *et al.*, 1998). Bungkil inti sawit, sangat potensial untuk digunakan sebagai pakan alternatif sumber protein dan energi. Kandungan nutrisi BIS berdasarkan bahan kering adalah BK 91,83%, PK 16,30%, SK 36,68%, LK 6,49%, BETN 28,19%, abu 4,14%, kalsium 0,56%, fosfor 0,84%, energi kasar 5178kal/g (Elisabeth dan Ginting, 2003).

2.1.2.3. Dedak Padi

Pemberian pakan hijauan belum cukup untuk memenuhi kebutuhan nutrisi pada ternak, ditambah lagi saat musim kemarau kualitas hijauan menjadi menurun sehingga perlu diimbangi dengan pemberian pakan yang telah diolah salah satunya dedak padi. Dedak padi adalah hasil samping dari proses penggilingan padi menjadi beras yang merupakan bahan pakan sumber energi dimana dapat digunakan sebagai pakan penguat bagi ternak domba. Menurut Hartadi, (1997) dedak padi dengan kandungan serat kasar 6-12 %, lemak 14,1%, protein kasar 13,8%. Sedangkan menurut National Research Council, (1994) dedak padi mengandung energi metabolis sebesar 2100 kkal/kg, protein kasar 12,9%, lemak 13%, serat kasar 11,4%, Ca 0,07%, P tersedia 0,21%, serta Mg 0,22%.



Gambar 4. Dedak padi

Pakan yang berasal dari limbah pertanian dan perkebunan mempunyai keterbatasan karena mengandung protein kasar dan bahan organik terlarut yang rendah serta serat kasar yang tinggi sehingga diperlukan perlakuan untuk peningkatan pencernaan serat atau suplementasi supaya mampu mendukung produktivitas ternak. Suplementasi dedak padi pada sapi induk dengan pakan berbasis limbah tanaman pangan diperlukan untuk meningkatkan nilai biologis pakan karena dapat meningkatkan kandungan protein kasar, meningkatkan energi dalam bentuk TDN, penambahan berat badan harian dan glukosa (Anggraeny *et al.*, 2017).

2.1.2.4. Jagung

Jagung (*Zea mays*) yang umumnya digunakan dalam penyusunan ransum ada tiga jenis, yaitu jagung kuning, jagung putih dan jagung merah. Jagung kuning yang paling umum digunakan dalam penyusunan ransum. Jagung kuning memiliki kadar protein yang rendah dan defisien terhadap beberapa asam amino, terutama *lysin* dan *triptofan*.



Gambar 5. Jagung kuning

Menurut Suarni (2001) kandungan gizi utama jagung adalah pati (72- 73%), dengan nisbah amilosa dan amilopektin 25-30% : 70-75%, namun pada jagung pulut (*Waxy Maize*) 0-7% : 93-100%. Kadar gula sederhana jagung (glukosa, fruktosa dan sukrosa) berkisar antara 1-3%. Protein jagung (8-11%) terdiri atas lima fraksi yaitu: *albumin, globulin, prolamin, glutelin dan nitrogen nonprotein*. Kandungan jagung kuning dalam 100 gram yaitu kadar air 9,7%, protein 8,4%, Lemak 3,6%, Karbohidrat 1%, serat 2,2%, dan abu 75,1%, Arief *et al.*, (2009).

2.1.3 Pakan Pelengkap(Tambahan)

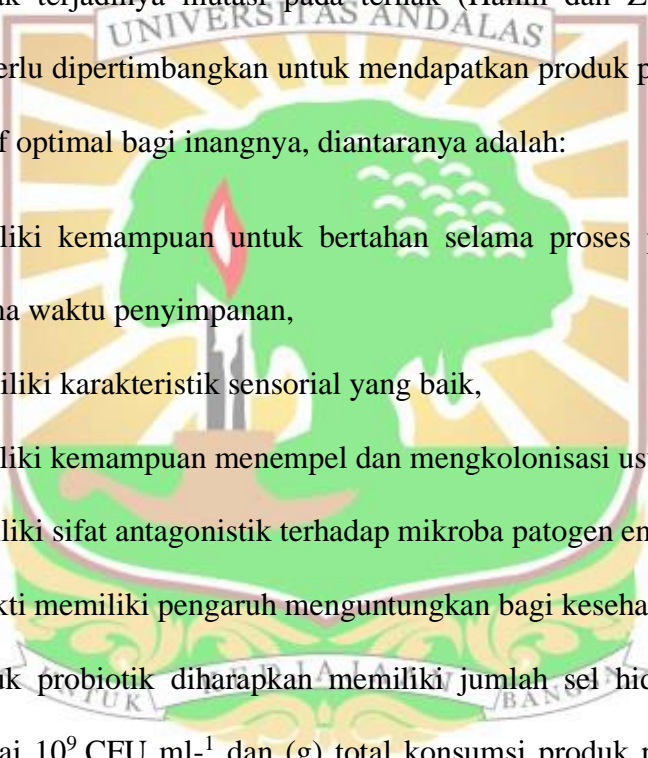
Feed additive merupakan bahan pakan tambahan yang diberikan kepada ternak melalui pencampuran pakan ternak. Bahan tersebut merupakan pakan pelengkap yang bukan zat makanan. Penambahan *feed additive* dalam pakan bertujuan untuk mendapatkan pertumbuhan ternak yang optimal. Menurut Ravindran (2012), *feed additive* dapat digolongkan menjadi dua macam, yaitu nutritive feed additive dan non nutritive feed additive. Nutritive *feed additive* ditambahkan ke dalam ransum untuk melengkapi atau meningkatkan kandungan nutrisi ransum, misalnya suplemen vitamin, mineral, dan asam amino. Non nutritive *feed additive* tidak mempengaruhi kandungan nutrisi ransum, kegunaannya tergantung pada jenisnya, antara lain untuk meningkatkan palatabilitas (*flavoring / pemberi rasa, colorant / pewarna*), pengawet pakan (antioksidan), penghambat mikroorganisme patogen dan meningkatkan pencernaan nutrisi (*antibiotik, probiotik, prebiotik*), anti jamur, membantu pencernaan sehingga meningkatkan pencernaan nutrisi (acidifier, enzim).

2.2. Probiotik

Probiotik adalah bakteri hidup yang diberikan sebagai suplemen makanan yang mempunyai pengaruh menguntungkan pada kesehatan pada manusia dan

binatang, dengan memperbaiki keseimbangan mikroflora intestinal. Lingkungan menyenangkan untuk pertumbuhan bakteri menguntungkan (penurunan pH dengan memproduksi asam laktat) akan tercipta dengan mensuplai probiotik pada ransum ternak (Zain, 2013).

Probiotik merupakan mikroorganisme yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan ternak tanpa mengakibatkan terjadinya proses penyerapan komponen probiotik dalam tubuh ternak, sehingga tidak terdapat residu dan tidak terjadinya mutasi pada ternak (Halim dan Zubaidah, 2013). Kriteria yang perlu dipertimbangkan untuk mendapatkan produk probiotik dengan pengaruh positif optimal bagi inangnya, diantaranya adalah:

- 
- (a) memiliki kemampuan untuk bertahan selama proses pengolahan dan selama waktu penyimpanan,
 - (b) memiliki karakteristik sensorial yang baik,
 - (c) memiliki kemampuan menempel dan mengkolonisasi usus,
 - (d) memiliki sifat antagonistik terhadap mikroba patogen enterik,
 - (e) terbukti memiliki pengaruh menguntungkan bagi kesehatan inang,
 - (f) produk probiotik diharapkan memiliki jumlah sel hidup sebesar 10^7 sampai 10^9 CFU ml⁻¹ dan (g) total konsumsi produk probiotik sekitar 300 sampai 400 g/minggu-1.

(Surono, 2004).

Probiotik LIPP (Limbah Pertanian Peternakan) merupakan hasil inkubasi dari limbah pertanian (dedak padi) dan peternakan (feses sapi). Feses sapi berfungsi sebagai substrat karena memiliki kandungan bakteri asam laktat berupa *lactobacillus* (Ratna, 2018). Menurut (Idham *et. al.*, 2016) jenis bakteri yang

diidentifikasi pada MOL feses sapi adalah *Lactobacillus sp*, *Actinomycetes sp*. Selain dalam feses sapi juga terdapat pada rumen.

Hasil analisis identifikasi potensi bakteri asam laktat Probiotik LIPP mampu hidup sampai konsentrasi gram empedu 0,3 %, ketahanan terhadap Ph 3, dan memiliki tipe obligat homofermentatif. Probiotik LIPP memiliki kandungan bakteri asam laktat (BAL) dengan kerapat $29,8 \times 10^9$ CFU/ml, dan sudan memenuhi standar probiotik yaitu 10^7 CFU/ml⁻¹. Uji analisis blast dilakukan Genetika Lab, bakteri asam laktat yang terdapat dalam Probiotik LIPP memiliki genus *lactobacillus* terdiri dari 11 strain yaitu (*Lactobacillus fermentum* strain mgh18-1-1, *Limosilactobacillus sp*. Strain Y1-G-101, *Limosilactobacillus sp*. Strain P1-1-8, *Limosilactobacillus sp*. Strain C2-1-102, *Limosilactobacillus sp*. Strain BA-1-100, *Limosilactobacillus sp*. Strain B2-1-101, *Limosilactobacillus fermentum* strain AR3, *Limosilactobacillus sp*. Strain TG-M-100, *Limosilactobacillus sp*. Strain C2-M-100, dan *Limosilactobacillus fermentum* strain HBUAS60039).

2.2.1. *Lactobacillus Sp*.



Gambar 6. *Lactobacillus Sp*

<https://www.izito.ws/Lactobacillus Culturelle>

Lactobacillus sp. merupakan bakteri yang memiliki bentuk sel yang bervariasi dari panjang dan ramping, terkadang batang bengkok dan pendek,

sering pula *coryneform cocobacilli*, dan umumnya membentuk formasi rantai. Bakteri ini biasanya tidak bergerak (tidak motil), bila motil biasanya menggunakan *peritrichous flagella* untuk bergerak. Bakteri ini merupakan bakteri yang tidak menghasilkan spora (*non-spore forming*). Bakteri ini juga bersifat Gram positif bila diwarnai dengan pengecatan Gram (Hammes dan Hertel, 2009).

Menurut Hammes dan Hertel (2009), *Lactobacillus SP.* memiliki sifat - sifat sebagai berikut:

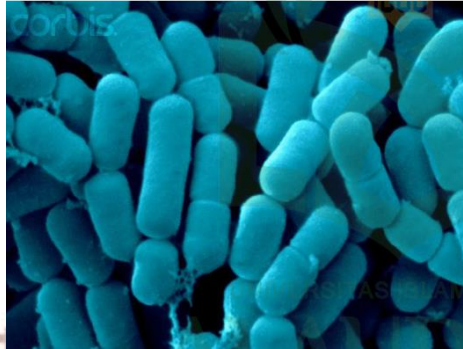
- 1) Metabolisme fermentasi: *obligately saccharoclastic*, setidaknya setengah produk akhir dari metabolisme adalah laktat.
- 2) Fakultatif anaerob.
- 3) Katalase dan sitokrom negatif,
- 4) Tidak mampu mereduksi nitrat.

Lactobacillus SP. memiliki rentang pertumbuhan Suhu sekitar 2.53⁰C, umumnya pertumbuhan optimumnya berada pada rentang 30-40⁰C. Bakteri ini bersifat aciduric (dapat tumbuh dengan baik pada media asam), dengan pH optimal atau kurang, umumnya laju pertumbuhannya akan berkurang bila berada pada kondisi netral atau basa. Bakteri ini dapat ditemukan dalam produk susu, produk biji-bijian, produk daging dan ikan, bir, *wine*, buah dan jus buah, sayuran yang diasinkari, *mask*, *sauerkraut*, *silage*, *sourdough* dan limbah (Hammes dan Hertel, 2009)

Lactobacillus sp memiliki kemampuan untuk menghasilkan enzim proteolitik di sekitar dinding sel, membrane sitoplasma, dan didalam sel keadaan tersebut diharapkan mampu membantu memisahkan protein serta mineral yang masih berikatan dengan khitin (Axelsson, 1998). Selama proses fermentasi, bakteri asam laktat akan menghasilkan metabolit-metabolit yang menimbulkan

perubahan rasa dan bentuk makanan serta menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan pembusuk (Pitt *et al.*, 2000)

2.2.2. *Lactobacillus fermentum*



Gambar 7. *L. fermentum*

(www.corbisimages.com)

Adapun klasifikasi dari *L. fermentum* adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Bacteria*
Division : *Firmicutes*
Class : *Bacilli*
Ordo : *Lactobacillales*
Family : *Lactobacillaceae*
Genus : *Lactobacillus*
Species : *L. fermentum*

(Sumber : Buchanan *et.al.*, 1993).

L. fermentum merupakan bakteri asam laktat yang tergolong dalam gram positif yang berbentuk batang dengan susunan tunggal atau rantai (Widiasih, 2008). *L. fermentum* merupakan bakteri asam laktat yang bersifat *heterofermentatif* yaitu bakteri yang menghasilkan asam laktat sekitar 50% dari

fermentasi glukosa. Selain itu, *L. fermentum* juga menghasilkan senyawa etanol, CO₂CO₂, senyawa citarasa dan manitol (Surono, 2004).

L. fermentum mempunyai aktivitas antimikroba terhadap bakteri patogen diantaranya bakteri *E. coli*, *S. typhi* dan *S. aureus* (Permanasari, 2008). *Lactobacillus fermentum* diketahui mampu meningkatkan kekebalan, meningkatkan kapasitas antioksidan, dan mampu tahan terhadap infeksi *E. coli*. Ini menunjukkan bakteri *lactobacillus fermentum* berpotensi untuk menjaga kesehatan yang telah dibuktikan oleh Uji coba pada tikus yang menua Gill, NS *et al.*, (2014).

Lactobacillus fermentum termasuk dalam golongan Gram positif dengan sel batang (ketebalan 0,5-0,9 μ m dan panjang yang sangat bervariasi), tidak menghasilkan katalase, serta merupakan obligat *heterofermentatif*. Bakteri ini dapat diisolasi dari ragi, produk susu, fermentasi bahan tumbuhan, pupuk, limbah dan kotoran hewan dan manusia. (Ekamelinda. M *et al.*, 2018) Hasil penelitian menunjukkan bakteri *lactobacillus fermentum* dapat diisolasi dari sapi bali. Bakteri *L. fermentum* tergolong bakteri mesofilik dengan kisaran suhu optimum 35-45°C, Bakteri ini tergolong obligat *heterofermentatif* karena menghasilkan asam laktat dan senyawa lain yaitu CO₂, *etanol*, *asetaldehid*, dan *diaseti*. Keuntungan lain *L. fermentum* menghasilkan enzim yang mengubah glukosa atau laktosa selain membentuk asam laktat, disamping itu aktivitas enzim proteolitiknya lebih tinggi dibandingkan dengan bakteri asam laktat lainnya, sehingga sangat potensial dimanfaatkan dalam proses fermentasi. Selain itu produk yang dihasilkan dari fermentasi oleh bakteri ini memiliki cita rasa dan nilai gizi yang tinggi (Holt *et al.*, 1994).

2.3. Penggunaan Probiotik Pada Ternak Ruminansia

Penggunaan probiotik pada ternak ruminansia baik besar maupun kecil sudah banyak dilakukan penelitian diantaranya adalah penelitian Purwanti (2013), menunjukkan bahwa perlakuan probiotik dapat meningkatkan pertambahan bobot badan harian sapi potong sehingga dapat memberikan keuntungan secara ekonomi dibandingkan perlakuan kontrol, tetapi tidak terdapat perbedaan yang nyata antara probiotik padat dengan probiotik cair terhadap pertambahan bobot badan harian sapi potong. Muchayani (2013), melaporkan bahwa pemberian probiotik dapat menurunkan kadar NH₃ feses yang merupakan penyebab utama pencemaran lingkungan, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar H₂S feses, kadar bahan kering dan protein kasar feses.

Aini S, (2014) menggunakan probiotik herba farm ternak sidomuncul pada penelitian sebanyak 1-5 ml pada ternak ruminansia secara *in-vitro* dapat meningkatkan pencernaan BK, BO, PK dan Karakteristik cairan rumen (pH, produksi NH₃, VFA). Astuti *et al.*, (2018) melakukan uji coba pemberian probiotik Lp+Me+Sc sebanyak 1 ml secara *in- vitro* meningkatkan DBK dan DBO.

L. Fermentum kultur diberikan secara oral sebanyak 150 ml dengan populasi 8.1×10^5 CFU/ml pada sapi laktasi pada masa nifas memiliki efek mengurangi kerusakan sel hati dan menurunkan konsentrasi laktat serum, sehingga mencegah penyakit metabolik pada periode awal menyusui Liepa. L. dan Viduža (2018)

2.4. Kecernaan Pakan

Pada dasarnya tingkat kecernaan adalah suatu usaha untuk mengetahui banyaknya zat makanan yang diserap oleh saluran pencernaan. Kecernaan dapat menjadi ukuran pertama dari tinggi rendahnya nilai nutrien dari suatu bahan

pakan. Bahan pakan dengan kandungan zat-zat pakan yang dapat dicerna tinggi pada umumnya tinggi pula nilai nutriennya (Astuti, 2009). Kecernaan pakan sangat penting diketahui karena dapat digunakan untuk menentukan mutu pakan tersebut menurut Tillman *et al.*, (1983).

Tingkat kecernaan suatu bahan pakan yang semakin tinggi dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pakan. Bahan pakan mempunyai kecernaan tinggi apabila bahan tersebut mengandung zat-zat nutrisi mudah dicerna. Nilai koefisien cerna tidak tetap untuk setiap makanan atau setiap ekor ternak, tetapi dipengaruhi oleh beberapa faktor (Mc Donald *et al.*, 2010) yaitu komposisi kimia bahan pakan, komposisi ransum, bentuk fisik ransum, tingkat pemberian pakan dan faktor internal ternak, (Tillman *et al.*, 1983) yaitu komposisi kimia bahan, daya cerna semu protein kasar, penyiapan pakan (pemotongan, penggilingan, pemasakan, dan lain-lain), jenis ternak, umur ternak, dan jumlah ransum.

2.4.1 Kecernaan Bahan Kering

Kecernaan pakan biasanya dinyatakan dalam persen berdasarkan bahan kering. Faktor yang berpengaruh terhadap kecernaan ditinjau dari segi pakan kecernaan dipengaruhi oleh perlakuan terhadap pakan (pengolahan, penyimpanan dan cara pemberian), jenis, jumlah dan komposisi pakan yang diberikan pada ternak (Rifai, 2009). Kecernaan bahan kering dipengaruhi oleh kandungan protein pakan, karena setiap sumber protein memiliki kelarutan dan ketahanan degradasi yang berbeda-beda (Sutardi, 1979). Kecernaan bahan kering merupakan salah satu indikator untuk menentukan kualitas ransum. Semakin tinggi kecernaan bahan kering maka semakin tinggi pula peluang nutrisi yang dapat dimanfaatkan ternak untuk pertumbuhannya (Afriyanti, 2008). Setiap jenis ternak ruminansia memiliki mikroba rumen dengan kemampuan yang berbeda beda dalam mendegradasi

ransum, sehingga mengakibatkan perbedaan pencernaan. Menurut Zulharman (2010), tingginya komponen serat yang tidak dapat dicerna (lignin dan silika) dapat menyebabkan rendahnya pencernaan. Tillman *et al.*, (1983), bahwa lignin bersama-sama selulosa membentuk komponen yang disebut lignoselulosa, yang mempunyai koefisien cerna sangat kecil. Tingginya kandungan selulosa dalam ransum yang mana dengan adanya lignin dalam ransum akan berikatan dengan selulosa dan hemiselulosa sehingga dapat menurunkan pencernaan ransum.

Ikatan lignin merupakan penghambat pencernaan dinding sel tanaman sehingga semakin banyak lignin terdapat dalam dinding sel koefisien cerna hijauan tersebut semakin rendah (Jung, 1989). Bila hijauan makin tua proporsi selulosa dan hemiselulosa makin bertambah (Tillman *et al.*, 1983). Selulosa merupakan komponen struktural utama dinding sel Kusnandar (2010). Selulosa dicirikan dengan kekuatan mekanisnya yang tinggi, tinggi daya tahannya terhadap zat-zat kimia dan relatif tidak larut dalam air. Selulosa dapat dihidrolisis dengan enzim selulosa. Bahan kering mempunyai komposisi kimia yang sama dengan bahan organik ditambah abu, kandungan abu dapat memperlambat atau menghambat tercernanya bahan kering ransum (Raharjo *et al.*, 2013).

2.4.2 Kecernaan Bahan Organik

Kecernaan bahan organik menggambarkan ketersediaan nutrisi dari pakan. Kecernaan bahan organik dalam saluran pencernaan ternak meliputi pencernaan zat-zat makanan berupa komponen bahan organik seperti karbohidrat, protein, lemak, dan vitamin. 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 (Suardin *et al.*, 2014).

Sutardi (1980), degradasi bahan organik erat kaitannya dengan degradasi bahan kering, karena sebagian bahan kering terdiri dari bahan organik. Hal ini diperkuat oleh Ismail (2011), bahwa pencernaan bahan organik erat kaitannya dengan pencernaan bahan kering, karena sebagian dari bahan kering terdiri dari bahan organik. Faktor yang mempengaruhi pencernaan bahan organik adalah kandungan serat kasar dan mineral dari bahan pakan. Suardin *et al.*, (2014), menyatakan bahwa penurunan pencernaan bahan kering mengakibatkan pencernaan bahan organik menurun atau sebaliknya.

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 pencernaan bahan organik (KcBO) didapatkan melalui selisih kandungan bahan organik (BO) awal sebelum inkubasi dan setelah inkubasi, proporsional terhadap kandungan BO sebelum inkubasi tersebut (Blümmel *et al.*, 1997). Bahan organik utamanya berasal dari golongan karbohidrat, yaitu BETN dengan komponen penyusun utama pati dan gula yang digunakan oleh bakteri untuk menghasilkan asam laktat. Bahan organik yang terkandung dalam bahan pakan, protein, lemak, serat kasar, bahan ekstrak tanpa nitrogen, sedang bahan anorganik seperti *calcium, phosphor, magnesium, kalium dan natrium* (Muhtarudin, 2007).

2.4.3 Kecernaan Protein Kasar

Protein merupakan zat organik yang tersusun dari unsur karbon, nitrogen, oksigen dan hidrogen. Fungsi protein untuk hidup pokok, pertumbuhan jaringan baru, memperbaiki jaringan rusak, metabolisme untuk energi dan produksi. Molekul protein adalah sebuah polimer dari asam-asam amino yang digabung dalam ikatan peptida. Kecernaan protein kasar tergantung pada kandungan protein

di dalam ransum. Ransum yang kandungan proteinnya rendah, umumnya mempunyai pencernaan yang rendah pula dan sebaliknya. Tinggi rendahnya pencernaan protein tergantung pada kandungan protein bahan pakan dan banyaknya protein yang masuk dalam saluran pencernaan (Tillman *et al.*, 1983). Semakin tinggi protein kasar (PK) ransum maka palatabilitas ternak dan pencernaan pakan juga meningkat (Astuti, 2009).

Protein yang dibutuhkan ternak ruminansia yaitu dalam bentuk protein kasar dan protein yang dapat dicerna. Protein kasar adalah jumlah nitrogen (N) yang terdapat dalam pakan atau ransum dikalikan dengan 6,25 ($N \times 6,25$) sedangkan protein yang dapat dicerna adalah protein pakan atau ransum yang dicerna dan diserap dalam saluran pencernaan. Sumber protein pada ternak ruminansia adalah protein natural (protein pakan/ ransum) dan non protein nitrogen (NPN) (Siregar *et al.*, 2006). Kebutuhan protein ternak dipengaruhi oleh masa pertumbuhan, umur fisiologis, ukuran dewasa, kebuntingan, laktasi, kondisi tubuh dan rasio energi protein (Rangkuti, 2011). Proses sintesis protein mikroba rumen sangat dipengaruhi oleh ketersediaan amonia (NH_3) didalam rumen (Widyobroto *et al.*, 2007). Ternak membutuhkan protein untuk pertumbuhan sel dan pengganti sel-sel yang rusak dan mati. Kelebihan protein dalam tubuh disimpan pada urat daging dan plasma darah (NRC, 2001).

2.5. Metode In Vitro

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 (Novrariansi, 2017). 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).

Kecernaan secara *in vitro* dilakukan di laboratorium (Doyle *et al.*, 1986), yaitu dengan cara menginkubasi sampel dalam cairan rumen yang diberi tambahan bahan kimia berupa larutan buffer dan mineral untuk mengkondisikan seperti yang terjadi dalam lambung ternak ruminansia. Tabung berisi sampel selanjutnya dimasukkan kedalam *waterbath* pada suhu 39-40°C selama 48 jam dan dalam keadaan fermentasi *anaerob*. Fermentasi yang dilakukan Tilley dan Terry (1963) terdiri dari 2 tahap. Tahap I merupakan pencernaan oleh mikroorganisme rumen selama 48 jam dan tahap II merupakan pencernaan oleh pepsin dalam suasana asam (pH2) selama 48 jam. Kecernaan secara *in vitro* mirip dengan prinsip fisiologis pencernaan pada retikulo rumen. Teknik *in vitro* sering disebut dengan rumen buatan (Tillman *et al.*, 1983).

III. MATERI METODE

3.1. Materi Penelitian

3.1.1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rumput Gajah (*Penisetum purpurium*), Probiotik LIPP (Limbah Pertanian Peternakan), cairan rumen sapi, NaCl dan HCl yang digunakan untuk bahan pembuat larutan Mc. Dougall, Aquades, H₂SO₄ 0,3 N, H₂SO₄ pekat, Selenium dan NaOH 1,5 N, indikator asam borak.

3.1.2. Alat

Peralatan yang digunakan untuk penelitian ini adalah aluminium foil, kertas saring, tisu, *hot plate*, botol semprot, cawan porselen, oven, eksikator, korek api, erlenmeyer, neraca analitik, destruktur, labu ukur, corong, pipet skala 5 mL, pompa pengisap, gelas ukur 100 mL, gelas ukur 50 mL, labu destilasi, alat untuk 5 titrasi, gelas piala 500 mL, tabung reaksi 100 mL yang bertutup, oven, tanur, labu didih kjeldahl (50 mL), ruang asam, beaker glass, destilator biuret, plastik, autoclave, laminar flow, tabung reaksi, jarum ose, incubator shaker, shaker water bath, dan kertas saring.

3.2. Metode Penelitian

3.2.1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode pengamatan. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang 4 kali. Adapun perlakuan yang dilakukan berdasarkan modifikasi prinsip Aini S, (2014) sebagai berikut :

P0 = Rumput gajah 40% + Konsentrat 60% tanpa Probiotik LIPP (Kontrol)

P1 = Rumput gajah 40%+ Konsentrat 60% + Probiotik LIPP 1 ml

P2 = Rumput gajah 40%+ Konsentrat 60% + Probiotik LIPP 1,5 ml

P3 = Rumput gajah 40%+ Konsentrat 60 % + Probiotik LIPP 2 ml

Keterangan : LIPP = Limbah Pertanian Perkebunan

Tabel 1. Kandungan nutrisi rumput gajah (*Penisetum purpurium*)

Kandungan Nutrisi	Persentase
Bagan Kering (BK)	19,90
Protein Kasar (PK)	10,12
Lemak Kasar (LK)	1,60
Serat Kasar (SK)	34,20
Abu	11,70
BETN	42,30

Sumber : Okaraonye dan Ikewuchi, 2009

Tabel 2. Formulasi dan kandungan nutrisi 100% Ransum

Bahan	Persentase (%)
Ampas Tahu	13
Dedak Padi	5
Rumput gajah	40
Bungkil inti sawit	26
Jagung	15
Mineral Mix	1
Total	100
Kandungan Nutrisi 100% Ransum	
Bahan kering	53,06
Protein kasar	12,68
Serat kasar	27,40
Lemak kasar	4,08
BETN	43,03
TDN	65,35

Sumber : Analisa Laboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan

Universitas Andalas (2022).

Pehitungan data dilakukan dengan cara model matematis dari rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut menurut Steel and Torrie (1991) adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \sum_{ij}$$

Keterangan : Y_{ij} = Hasil pengamatan perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = Nilai tengah umum

τ_i = Pengaruh perlakuan ke-i

β_j = Pengaruh kelompok ke-j

\sum_{ij} = Pengaruh sisa dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

I = Banyak perlakuan (1,2,3)

J = Kelompok (1,2,3)

Data di analisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) menurut Steel and Torrie (1991), sedangkan uji jarak berganda duncan digunakan untuk mengetahui perbedaan nilai tengah perlakuan pada selang kepercayaan 5% dan 1%.

Data yang diperoleh dari penelitian akan diolah secara statistik menggunakan analisis ragam yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Analisis Ragam

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	KTP/KT S	-	-
Sisa	t(r-1)	JKS	KTS		-	-
Total	tr-1	JKT	-	-	-	-

Keterangan:

r = Ulangan

t = Perlakuan

Db = Derajat Bebas

JKT = Jumlah Kuadrat Total

JKP = Jumlah Kuadrat Perlakuan

JKS = Jumlah Kuadrat Sisa

KTP = Kuadrat Tengah Perlakuan

KTS = Kuadrat Tengah Sisa

3.2.2. Proses Pembuatan Probiotik LIPP

Cara pembuatan Probiotik LIPP (limbah Pertanian Peternakan) ini melalui tiga tahapan Fermentasi dapat dilihat pada gambar dibawah, tahap pertama berlangsung selama tiga hari, tahap kedua berlangsung selama tujuh hari dan yang terakhir atau tahap tiga selama tiga hari dan fermentasi dilakukan secara anaerob.

No	Alat	Bahan	Cara Pembuatan		
			tahap 1	tahap 2	tahap 3
1	Drum	Feses Sapi segar (1kg)	1. siapkan drum dan isi dengan feses sapi segar sebanyak 1 kg. 2. panaskan air sebanyak 1 liter menggunakan wajan dan masukkan gula aren sebanyak 1 kg. aduk hingga gula aren larut menggunakan sepatula. 3. Masukkan air sebanyak 3 liter lalu tambahkan larutan gula aren kedalam drum dan aduk menggunakan kayu 4. lalu tutup rapat drum dan simpan selama 3 hari. 5. Lanjut tahap 2	1. Saring larutan tahap 1 menggunakan penyaring 2. Pindahkan larutan kedalam ember dan bersihkan drum. Setelah drum bersih pindahkan kembali larutan tahap 1 kedalam drum. 3. Lalu Panaskan air sebanyak 2 liter dan tambahkan 2 Kg gula aren dan aduk hingga rata. Lalu diamkan hingga dingin. 4. Lalu masukkan dedak padi sebanyak 1,5 kg, susu bubuk sebanyak 250gr, buah pepaya dan nanas cincang masing-masing sebanyak 1 buah kedalam drum. 5. Tambahkan air sebanyak 18 liter, dan masukkan gula aren yang telah dilarutkan tadi. 6. Aduk hingga rata dan tutup drup. lalu diamkan selama 7 hari 7. Lanjut tahap 3	1. Saring larutan tahap 2 menggunakan penyaring 2. Pindahkan larutan kedalam ember dan bersihkan drum. Setelah drum bersih pindahkan kembali larutan tahap 2 kedalam drum. 3. Lalu Panaskan air sebanyak 1 liter dan tambahkan 1Kg gula aren dan aduk hingga rata. Lalu diamkan hingga dingin. 4. lalu masukkan larutan gula kedalam drum dan aduk hingga rata. 5. tutup drum dan simpan selama 3 hari. 6. setelah 3 hari probiotik siap digunakan
2	Timbangan	Gula Aren (4 kg)			
3	Saringan	Dedak Padi (1,5 Kg)			
4	Wajan	Susu bubuk (250gr)			
5	Kompur Gas	Pepaya Busuk (1 buah)			
6	Sekop	Nanas busuk (1 buah)			
7	Ember	Air (24 liter)			
8	Balok kayu				
9	sepatula				

Tabel 4. Probiotik (LIPP) Limbah Pertanian Peternakan



3.3. Persiapan *In-vitro*

3.3.1. Pembuatan Larutan Mc Dougall's

Larutan ini sebagai buffer pada evaluasi secara *in-vitro* dengan komposisi sebagai berikut :

Tabel 5. Komposisi Larutan Mc Dougalls

Bahan Kimia	Banyak larutan (gram)
NaHCO ₃	9,80
Na ₂ HPO ₄	7,00
KCL	0,57
MgSO ₄ ·7H ₂ O	0,12
NaCl	0,47
CaCl ₂ ·2H ₂ O	0,05

Sumber : Tilley dan Terry, (1963)

Semua bahan dilarutkan dengan satu liter aquades, larutan buffer dipersiapkan sehari sebelum *in vitro* dan diletakkan dalam *shaker waterbath* dengan suhu 30°C dan gas CO₂ dilarutkan selama 60 detik sehingga kondisi tetap anaerob dan pHnya diatur mendekati 7 dengan menggunakan NaOH 20% atau H₃PO₄ 20%.

3.3.2. Pengambilan Cairan Rumen

Cairan rumen sapi diambil di Rumah Potong Hewan, setelah dilakukan pemotongan kemudian siapkan termos sebagai tempat cairan rumen dan berfungsi menjaga cairan rumen tetap pada suhu 39°C (anaerob) pengambilan cairan rumen menggunakan kain kasa sebagai penyaring, setelah itu dibawa ke laboratorium.

3.3.3 Parameter yang Diukur

Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah :

1. Kecernaan bahan kering

2. Kecernaan bahan organik
3. Kecernaan protein kasar

3.4. Evaluasi Pengamatan

3.4.1. Evaluasi secara *in-vitro*

Pengukuran kecernaan secara *in-vitro* dilakukan berdasarkan modifikasi prinsip Tilley and Terry (1963) dimana sebanyak sebanyak 2,5 gram ransum basal, Probiotik LIPP di aduk dan di ukur sebanyak sampel perlakuan lalu dimasukan ke dalam erlenmeyer. Kemudian ditambahkan buffer (4:1) dimana sebanyak 200 ml *buffer* dan cairan rumen 50 ml pada masing-masing erlenmeyer disertakan dengan mengalirkan gas CO₂ selama 60 detik sehingga kondisi anaerob tetap terjaga dalam tabung erlenmeyer tersebut. Buat blanko yang berisi cairan rumen dan *buffer*. Kemudian tabung di tutup dengan penutup karet berventilasi untuk pengeluaran gas hasil fermentasi. Kemudian difermentasi dalam *shaker waterbath* dengan suhu 39°C dan dilakukan fermentasi selama 48 jam. Setelah itu tabung diletakan didalam baskom yang berisi bongkahan es, tujuannya yaitu untuk mengheutkan aktivitas mikroba dan diukur pH. Kemudian lakukan *centrifuge* selama 30 menit dengan kecepatan 1200 rpm sampai terjadi pemisahan dimana residu akan mengendap pada bagian bawah dan supernatan terdapat pada bagian atas. Sedangkan endapan dari campuran supernatan dan residu disaring dengan kertas whatman No.41 dan dikeringakan dalam oven 60°C selama 24 jam. Kemudian dipisahkan dari kertas whatman setelah itu dihaluskan menggunakan lumpang dan alu porselen, setelah halus residu siap diuji kandungan komposisi kimianya (bahan kering, bahan organik dan protein kasar).

3.4.2. Kecernaan Bahan Kering

Untuk mendapatkan kandungan bahan kering terlebih dahulu dilakukan analisis kadar air dengan cara 1 gram sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam cawan perselin yang telah diketahui beratnya, kemudian dipanaskan dalam oven 105°C selama kurang lebih 8 jam. Setelah itu didinginkan dalam desikator selama 30 menit ditimbang beratnya, berat pengurangannya merupakan berat air dalam bahan, dengan rumus

$$\text{Kadar air} = \frac{(A+B)-C}{B} \times 100\%$$

$$\text{BK} = 100 - \text{Kadar air}$$

Keterangan : A = Berat sampel

B = Berat cawan + sampel

C = Berat cawan + sampel yang sudah di oven

Setelah mendapatkan presentase BK, maka dihitung berat kecernaan bahan kering (KCBK) dengan menggunakan rumus :

$$\frac{(B. \text{sampel} \times \text{BK}) - (B. \text{residu} \times \text{BK}_{\text{rsd}} - \text{berat blanko} \times \text{BK}_{\text{blk}})}{\text{Berat sampel} \times \text{BK}} \times 100\%$$

3.4.3. Kecernaan Bahan Organik

Penentuan kandungan bahan organik (BO) terlebih dahulu dilakukan analisa kadar abu dengan cara melanjutkan sampel dari penentuan kadar air dengan cara memasukkan ke dalam tanur listrik pada temperatur 600°C selama lebih kurang 6 jam dengan skala antara angka 3 dan 4. Setelah itu matikan tanur dan tunggu suhunya turun menjadi 200°C. Selanjutnya tanur dibuka dan sampel diambil lalu

masukkan sampel ke desikator selama 30 menit. Setelah dingin, cawan bersama abu ditimbang dengan timbangan analitik.

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{(Z - X)}{Y} \times 100\%$$

Kadar Bahan Kering = 100% - kadar abu

Keterangan : Z = berat setelah ditanur

X = berat cawan kosong

Y = berat sampel

Kecernaan bahan organik (KCBO) dihitung dengan rumus :

$$\frac{(B. \text{sampel} \times BK \times BO) - (B. \text{residu} \times BK \times BO - \text{berat blanko} \times BK \times BO)}{\text{Berat sampel} \times BK \times BO} \times 100\%$$

3.5. Kecernaan Protein Kasar

Penentuan kadar protein melalui metode Kjeldahl dilakukan melalui tahap sebagai berikut :

3.5.1. Proses destruksi (oksidasi)

Proses destruksi dilakukan dengan menggunakan alat yaitu Tecator Scrubber. Timbang 0,5 gram sampel bahan kemudian masukan ke dalam tabung destruksi yang sudah diletakan didalam rak yang tersedia. Masukan 1 gram selenium dan 12,5 ml H₂SO₄ pekat kedalam tabung yang sudah berisi sampel, Siapkan alat destruksi dengan cara nyalakan scrubber dengan menekan tombol power. Putar dial pemanas pada alat dengan skala 10 dan biarkan alat melakukan pemanasan selama ±1 jam hingga dingin. Pasang penutup tabung destruksi dan simpan rak tabung disamping alat. Pasang saluran penghisap dari scrubber dan lakukan destruksi hingga larutan berwarna hijau jernih.

3.5.2. Proses Destilasi (Penyulingan)

Setelah lanitan menjadi hijau jernih, labu destruksi didinginkan kemudian dipindahknn ke labu destilasi dan diencerkan dengan aquades. Pengeneeran dilakukan untuk mengurangi reaksi yang hebat jika larutan ditambah larutan alkali. Penambahan alkali (NaOH) menyebabkan (NH₄)₂SO₄ akan melepaskan amoniak (NH₃). Hasil sulingan uap NH₃ dan air ditangkap oleh larutan H₂SO₄ yang terdapat dalam labu erlenmeyer dan membentuk senyawa (NH₄)₂SO₄ kembali. Penyulingan dihentikan bila semua N sudah tertangkap oleh asam sulfat dalam labu Erlenmcyer.

3.5.3. Proses Titrasi

Kelebihan H₂SO₄ yang tidak digunakan untuk menangkap N ditirasi dengan NaOH. Titrasi dihentikan jika larutan berubah dari biru kehijauan. Kandungan Protein Kasar (PK) sampel dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$PK (\%) = \frac{(Y - X) \times N \times 0,014 \times 6,25}{Z} \times 100\%$$

Keterangan : Y = Jumlah ml NaOH penitratan sampel

X = Jumlah NaOH penitratan blanko

N = Normaliter H₂SO₄

Z = Berat sampel

Maka untuk menghitung Keceranaan Protein Kasar (KCPK) adalah :

$$\frac{(B. awal \times BK \times PK) - (B. residu \times BK - PK residu)}{Berat sampel \times BK \times PK} \times 100\%$$

3.4.5. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium nutrisi Ruminansia, Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang. Dan dilakukan pada bulan April sampai Juni 2022.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kecernaan Bahan Kering (KcBK)

Nilai kecernaan merupakan tolak ukur tinggi rendahnya kualitas bahan pakan dapat dilihat dari kecernaan yang tinggi menunjukkan sebagian besar zat-zat yang ada dalam pakan dapat dimanfaatkan oleh ternak sedangkan kecernaan yang rendah menunjukkan bahan pakan tersebut belum bisa memberikan nutrisi yang cukup bagi ternak baik untuk hidup pokok ataupun untuk produksi. Kecernaan dapat dinyatakan dalam bentuk bahan kering dan organik sehingga dalam persentase dapat disebut koefisien cerna (Jovitry, 2011). Rataan Kecernaan Bahan Kering dengan penambahan probiotik LIPP dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Rataan kecernaan bahan kering dengan penambahan probiotik LIPP.

Perlakuan	KcBK (%)
P0	65,20 ^c
P1	68,89 ^a
P2	69,28 ^a
P3	67,65 ^b
SE	0,18

Keterangan: Superskrip (^{abc}) yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$).

SE = Standar Error

Berdasarkan tabel di atas rata-rata kecernaan bahan kering dengan penambahan probiotik LIPP secara *in-vitro* yaitu P0 (65,20%), P1 (68,89%), P2 (69,28%), dan P3 (69,28%). Menurut Fathul dan Wajizah (2010) rata-rata kecernaan bahan kering yang baik pada ternak ruminansia yaitu $\geq 60\%$. Dapat dilihat dari tabel bahwa kecernaan bahan kering dengan penambahan probiotik LIPP ini $> 60\%$ dan suplementasi probiotik LIIP tidak menyebabkan toxic didalam rumen. Hal ini dibuktikan dengan pH rumen yang masih normal (lampiran. 4), Yokoyama dan

Johnson (1993) menyatakan bahwa pH rumen menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi populasi mikroba dalam rumen.

Pada penelitian ini pencernaan bahan kering yang paling tinggi terjadi pada perlakuan P2 sebesar 69,28%, dan pencernaan terendah pada perlakuan P0 sebesar 65,20%. Berdasarkan hasil analisis statistik dan sidik ragam, suplementasi probiotik LIPP yang berbeda memberi pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pencernaan bahan kering. Perlakuan P3 berpengaruh sangat nyata terhadap perlakuan P2, P1, dan P0. Perlakuan P2 tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan P1 namun berpengaruh sangat nyata terhadap P0. Perlakuan P1 berpengaruh sangat nyata terhadap perlakuan P0.

Penambahan probiotik LIPP sebanyak 2 ml dalam ransum mengalami penurunan pencernaan bahan organik, hal ini diduga terjadi karena terlalu banyak laktat yang dihasilkan oleh *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus sp* sehingga mempengaruhi produksi VFA dan NH_3 di rumen. Hal ini sesuai dengan pendapat Fellner, (2005) keberadaan mikroba BAL (Bakteri Asam Laktat) mempengaruhi produksi VFA, NH_3 , CH_4 , pH dan jenis metabolit yang lainnya. Pelczar, (1986) menyatakan ketersediaan N rumen dan NH_3 yang dikonsumsi oleh mikroba akan mempengaruhi produksi enzim selulolitik dalam rumen. Penurunan pencernaan pada perlakuan P3 tidak sampai menyebabkan toksik dalam rumen dibuktikan dengan pH pada perlakuan (P3) masih dalam kategori normal yaitu sebesar 6,7. Arora (1995), menyatakan bahwa pH optimal untuk pertumbuhan mikroba proteolitik dan selulolitik di dalam rumen adalah 6,8.

Kecernaan bahan kering dengan suplementasi Probiotik LIIP yang merupakan sumber mikroba khususnya *Lactobacillus Fermentum* dan *Lactobacillus sp*. Surung (2008) menambahkan, *Lactobacillus sp*. memberi

pengaruh yang menguntungkan melalui produksi asam organik sehingga menghambat kerja bakteri patogen. Meningkatkan populasi dan aktifitas mikroba di rumen sehingga pencernaan pakan akan meningkat. Hal ini dijelaskan Zain, (2013) bahwa dengan mensuplai probiotik pada ransum ternak akan tercapai pertumbuhan bakteri menguntungkan (penurunan pH dengan memproduksi asam laktat).

Berdasarkan penelitian (Sutrisna, 2020) yang memperoleh pencernaan bahan kering dengan penambahan probiotik isi rumen kerbau pada domba ekor tipis sebesar 65,35%. Hasil penelitian tersebut lebih rendah dibandingkan penelitian ini yang memperoleh nilai pencernaan bahan kering sebesar 69,28% (Lampiran 1). Meningkatnya pencernaan bahan organik dimungkinkan *lactobacillus fermentum* memiliki pengaruh penyeimbang positif mikrobiota dalam rumen dan meningkatkan bakteri selulolitik sehingga meningkatkan pencernaan serat dalam rumen. Hal ini didukung (Liepa. L. dan Viduža, 2018) Pemberian *L. Fermentum* secara oral pada sapi perah menunjukkan kemanjuran yang menstabilkan pada pH rumen, karena probiotik memiliki pengaruh penyeimbang positif pada mikrobiota dengan meningkatkan jumlah bakteri selulolitik dan fermentasi asetat dalam rumen.

Penambahan probiotik LIPP mengandung bakteri *Lactobacillus sp.* dan *lactobacillus fermentum* mampu menstabilkan pH rumen, mempunyai aktivitas antimikroba, dan meningkatkan jumlah bakteri selulolitik di dalam rumen. Apriyadi (1999) menyatakan bahwa tinggi rendahnya pencernaan nutrisi pada ternak ruminansia tidak bergantung pada kualitas protein pakan melainkan pada kandungan serat kasar dan aktifitas mikroorganisme rumen terutama bakteri selulolitik. (Saputra, 2013) Probiotik merupakan bahan sumber mikroba sehingga

pemberian probiotik akan meningkatkan populasi dan aktifitas mikroba sehingga pencernaan juga meningkat. Menurut Murni *et al.* (2004) Peningkatan kandungan serat kasar dapat menurunkan jumlah bahan organik yang dapat dicerna karena aktivitas mikroba rumen. Menurunnya aktifitas bakteri patogen pada rumen akan memaksimalkan perkembangan dan aktifitas mikrobia rumen.

4.2. Kecernaan Bahan Organik (KcBO)

Bahan organik merupakan seluruh zat makanan (Karbohidrat, Protein, Lemak, dan Vitamin) dan tidak termasuk air, abu atau mineral. Kecernaan bahan organik adalah banyaknya zat-zat makanan yang dapat dicerna pada saluran pencernaan ternak. Menurut Setiyaningsih *et al.* (2012) bahan organik merupakan zat-zat yang terkandung dalam bahan kering sehingga faktor-faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya kecernaan bahan kering akan mempengaruhi tinggi rendahnya kecernaan bahan organik dalam suatu ransum atau pakan. Sesuai dengan pendapat Raharjo (2013) yang menyatakan bahwa peningkatan kecernaan bahan kering akan mengakibatkan kecernaan bahan organik meningkat dan sebaliknya.

Tabel 7. Rataan kecernaan bahan organik dengan penambahan probiotik LIPP.

Perlakuan	KcBO %
P0	65,35 ^c
P1	68,96 ^a
P2	69,48 ^a
P3	67,94 ^b
SE	0,17

Keterangan: Superskrip (^{abc}) yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$).

SE = Standar Error

Berdasarkan dari tabel diatas pencernaan bahan organik dengan penambahan probiotik LIPP secara *in-vitro* menunjukkan nilai sebesar 65,35% hingga 69,48%. Nilai pencernaan bahan organik lebih tinggi dibanding dengan nilai pencernaan 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 relatif lebih mudah dicerna. Kandungan abu memperlambat atau menghambat tercernanya bahan kering ransum (Fathul *et al.*, 2010).

Hasil analisis statistik dan uji lanjut menunjukkan bahwa pemberian dosis probiotik LIPP yang berbeda memberi pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pencernaan bahan organik. Perlakuan P3 berpengaruh sangat nyata terhadap perlakuan P2, P1, dan P0. Perlakuan P2 tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan P1 namun berpengaruh sangat nyata terhadap perlakuan P0. P1 berpengaruh sangat nyata terhadap perlakuan P0.

Semakin tinggi penambahan dosis probiotik LIIP meningkatkan pencernaan bahan organik karean meningkatkan jumlah mikroba dalam rumen. Dengan meningkatnya jumlah mikrobia rumen, maka dapat meningkatkan aktifitas dalam mendegradasi secara fermentatif sehingga bahan organik pakan menjadi senyawa sederhana yang mudah larut, akibatnya dapat meningkatkan penyerapan zat-zat organik. Hal ini sesuai dengan pendapat Harjanto (2005) bahwa semakin banyak populasi mikrobia yang terdapat dalam rumen maka jumlah pakan tercerna akan semakin tinggi. Peningkatan jumlah mikroba rumen dapat meningkatkan aktivitas mikroba rumen dalam memfermentasi bahan organik pakan menjadi senyawa sederhana yang mudah larut, dampaknya terjadi peningkatan dalam pencernaan dan penyerapan zat-zat organik.

Penambahan probiotik LIPP sebanyak 2 ml dalam ransum mengalami penurunan pencernaan bahan organik, hal ini diduga terjadi karena terlalu banyak laktat yang dihasilkan oleh *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus sp* sehingga mempengaruhi produksi VFA dan NH₃ di rumen. Hal ini sesuai dengan pendapat Fellner, (2005) keberadaan mikroba BAL (Bakteri Asam Laktat) mempengaruhi produksi VFA, NH₃, CH₄, Ph dan jenis metabolit yang lainnya. Pelczar, (1986) menyatakan Ketersediaan N rumen dan NH₃ yang dikonsumsi oleh mikroba akan mempengaruhi produksi enzim selulolitik dalam rumen. Penurunan pencernaan pada perlakuan P3 tidak sampai menyebabkan toksisitas dalam rumen dibuktikan dengan pH pada perlakuan (P3) masih dalam kategori normal yaitu sebesar 6,7. Arora (1995), menyatakan bahwa pH optimal untuk pertumbuhan mikroba proteolitik dan selulolitik di dalam rumen adalah 6,8.

Berdasarkan penelitian (Octaviana, 2016) yang memperoleh nilai pencernaan bahan organik dengan penambahan probiotik cair berbasis jerami pada dalam ransum sebesar 40,64%. Hasil penelitian tersebut lebih rendah dibandingkan penelitian ini yang memperoleh pencernaan bahan organik sebesar 69,48% (Lampiran 2). Meningkatnya pencernaan bahan organik disebabkan *Lactobacillus fermentum* memiliki pengaruh penyeimbang positif mikrobiota dalam rumen dan meningkatkan bakteri selulolitik sehingga meningkatkan pencernaan. Liepa. L. dan Viduža (2018) Pemberian *L. Fermentum* secara oral pada sapi perah menunjukkan kemanjuran yang menstabilkan pada pH rumen, karena probiotik memiliki pengaruh penyeimbang positif pada mikrobiota dengan meningkatkan jumlah bakteri selulolitik dan fermentasi asetat dalam rumen. Dengan meningkatnya jumlah mikrobiota rumen, maka dapat meningkatnya aktifitas dalam mendegradasi secara fermentatif bahan organik pakan menjadi senyawa sederhana yang mudah

larut, akibatnya dapat meningkatkan penyerapan zat-zat organik. Hal ini sesuai dengan pendapat Harjanto (2005) bahwa semakin banyak mikrobia yang terdapat dalam rumen maka jumlah pakan tercerna akan semakin tinggi pula.

4.3. Kecernaan Protein Kasar (KcPK)

Rataan Kecernaan Protein Kasar dengan penambahan Probiotik LIPP dapat dilihat pada tabel dibawah:

Tabel 8. Rataan Kecernaan Protein Kasar dengan penambahan Probiotik LIPP

Perlakuan	KcPK
P0	65,42 ^d
P1	68,78 ^b
P2	69,50 ^a
P3	67,96 ^c
SE	0,26

Keterangan: Superskrip (^{abc}) yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$).

SE = Standar Error

Berdasarkan data diatas kecernaan protein kasar dengan penambah probiotik LIPP berkisar antara 65,42% hingga 69,50%. Kecernaan terendah pada perlakuan P0 (kontrol), dan kecernaan tertinggi adalah pada perlakuan P2 yaitu penambahan probiotik LIPP sebanyak 1,5 ml. Meningkatnya kecerna protein kasar dibuktikan dengan meningkatnya NH₃ (Lampiran.5) hali ini didukung dengan pernyataan Yusondra (2018) menyatakan bahwa nilai kecernaan protein juga mempunyai hubungan dengan kondisi populasi bakteri dalam rumen terutama yang bersifat proteolitik yaitu bakteri yang memproduksi enzim protease ekstraseluler. Probiotik dapat meningkatkan populasi dan aktifitas mikroba khususnya bakteri proteolisis di rumen sehingga perombakan protein pakan semakin meningkat

akibatnya produk NH₃ dari hasil degradasi protein semakin meningkat Riswandi *et al.*, (2015).

Analisis statistik dan Uji DMRT pencernaan protein kasar menunjukkan bahwa pemberian ransum komplit yang di tambahkan probiotik LIPP memberi pengaruh yang sangat berbeda nyata ($P < 0,01$) terhadap pencernaan protein kasar, hal ini disebabkan oleh ransum komplit memiliki kandungan nutrisi yang lengkap, selain itu probiotik LIPP memiliki mikroba *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus sp* yang tergolong dalam bakteri asam laktat dapat membantu kerja degradai protein kasar dalam rumen. Widodo, (2003) menyatakan bakteri asam laktat mampu mendegradasi protein menjadi asam-asam amino melalui sistem proteolitik yang kompleks dengan melibatkan enzim protease, peptidase, amino acidcarriers dan peptide-carriers. Perlakuan P2 berpengaruh nyata terhadap perlakuan P1, namun berpengaruh sangat nyata terhadap perlakuan P3 dan P0. Perlakuan P1 berpengaruh nyata terhadap P3 namun berpengaruh sangat nyata terhadap perlakuan P0. Perlakuan P3 berpengaruh sangat nyata terhadap perlakuan P0.

Terjadi penurunan pencernaan protein kasar setelah penambahan probiotik LIPP sebanyak 2 ml (P3) hal ini diduga terlalu banyak laktat yang dihasilkan oleh *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus sp* didalam rumen sehingga menyebabkan penurunan pencernaan protein kasar, Fellner, (2005) keberadaan mikroba BAL (Bakteri Asam Laktat) mempengaruhi produksi VFA, NH₃, Ph dan jenis metabolit yang lainnya. Pelczar, (1986) menyatakan Ketersediaan N rumen dan NH₃ yang dikonsumsi oleh mikroba akan mempengaruhi produksi enzim selulolitik. Penurunan pencernaan pada perlakuan P3 tidak sampai menyebabkan

toksi dalam rumen dibuktikan dengan pH pada perlakuan (P3) masih dalam kategori normal yaitu sebesar 6,7. Arora (1995), menyatakan bahwa pH optimal untuk pertumbuhan mikroba proteolitik dan selulolitik di dalam rumen adalah 6,8.

Pazla *et al.*, (2021) menyatakan bahwa daya cerna sangat erat kaitannya dengan komposisi kimia bahan pakan. Kecernaan protein kasar berbanding lurus dengan kandungan protein kasar bahan dalam pakan. Pemberian pakan yang mengandung protein kasar yang tinggi akan mengaktifkan mikroba rumen yang dapat meningkatkan bakteri proteolitik dan deaminasi yang meningkatkan kecernaan bahan pakan. Peningkatan kandungan protein kasar akan meningkatkan laju reproduksi mikroba dan populasi rumen (Jamarun *et al.*, 2018).

Kecernaan Protein kasar pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan Hanafi *et al.*, (2015) yang memperoleh nilai kecernaan protein kasar dengan penambahan probiotik lokal sebesar 73,26%. Sedangkan nilai kecernaan protein kasar penelitian ini sebesar 69,50%. Rendahnya penelitian ini dikarenakan sumber mikroorganisme setiap ternak memiliki kemampuan dan karakteristik yang berbeda dalam mencerna nutrien. Tinggi rendahnya kecernaan substrat dalam rumen dipengaruhi oleh populasi dan kombinasi dari aktivitas baik antar spesies ataupun golongan (Schlegel, 1994).

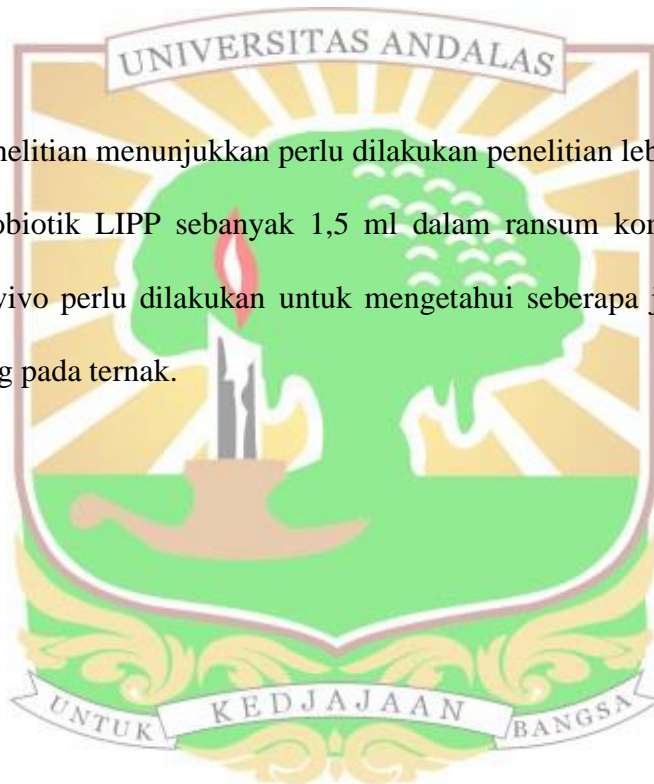
V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa penambahan probiotik LIPP sebanyak 1,5 ml menghasilkan pencernaan terbaik pada pengukuran pencernaan yang dilakukan secara *in-vitro*. Nilai pencernaan bahan kering sebesar 69,28%, pencernaan bahan organik sebesar 69,48% dan pencernaan protein kasar sebesar 69,50%.

5.2. Saran

Hasil penelitian menunjukkan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan penggunaan probiotik LIPP sebanyak 1,5 ml dalam ransum komplit di aplikasi percobaan *in vivo* perlu dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh manfaatnya secara langsung pada ternak.



DAFTAR PUSTAKA

- Afriyanti, M., 2008. Fermentabilitas dan pencernaan *in vitro* ransum yang diberi kursin bungkil biji jarak pagar (*Jatropha curcas L.*) pada ternak sapi dan kerbau. Skripsi Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Aini, S. 2014. Optimalisasi Kecernaan Tongkol Jagung Amoniasi Dengan Suplementasi Probiotik Terhadap Kecernaan Bahan Kering (BK), Bahan Organik (BO), Protein Kasar (PK) dan Karakteristik Cairan Rumen (pH, NH₃, dan VFA) Secara *In Vitro*. Skripsi Fakultas Peternakan, Universitas Andalas, Padang.
- Anggraeny, Y.N., P.K. Sukmari dan Mariyono. 2017. Suplementasi dedak padi pada pakan berbasis limbah pertanian terhadap performa sapi peranakan ongole: studi kasus di kelompok ternak kota probolinggo. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner : 139-146.
- Anggreini, R.E.A., F. Sidiq, dan W.W. Wardani. 2014. Kualitas nutrisi dari berbagai cara pengolahan bungkil inti sawit. *Trouw Add Science* (Edisi Desember) 5:1-4.
- Apriyadi, L. 1999. Pengaruh Penambahan Probiotik Bioplus Serat (BS) pada Konsumsi dan Kecernaan Pakan Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) yang Diberikan pada Domba Ekor Tipis (DET). (tidak dipublikasi). Fakultas Pertanian, Jurusan Peternakan. Universitas Djuanda. Bogor.
- Arief, Ratna Wylis dan Asnawi Robert. 2009. Kandungan Gizi dan Komposisi Asam Amino Beberapa Varietas Jagung *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. Volume 9 No. 2, Lampung Balai Pustaka Pengkaji Teknologi Pertanian.
- Arora, S. P. 1995. Pencernaan Mikroba pada Hewan Ruminansia. Penerjemah: R. Muwarni. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Astuti, A., A. Agus dan S. P. S. Budhi. 2009. Pengaruh penggunaan high quality feed supplement terhadap konsumsi dan pencernaan nutrien sapi perah awal laktasi. *Buletin Peternakan*. Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Astuti, Wulansih Dwi Wiryawan, Komang Dg Widiyastuti, Yantiyati Wina, Elizabeth Suharti, Sri., 2018. Konsorsium probiotik *Lactobacillus plantarum*, *Megasphaera elsdenii*, dan *Saccharomyces cerevisiae* untuk optimalisasi fermentasi rumen sapi pedaging. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Axelsson, L.T. 1998. Lactic Acid Bacteria: *Classification and Physiology*. In: *Lactic Acid Bacteria, Microbiology and Functional Aspect*. Salminen, S and A. Wright (eds). New York: Marcel Dekker Inc.
- Blümmel, M., H. Steingass dan K. Becker. 1997. The relationship between *in vitro* gas production, *in vitro* microbial biomass yield and 15 N incorporation and its implication for the prediction of voluntary feed intake of roughages. *British Journal of Nutrition*. 77 (5): 911-921.

- Buchanan & N. E. Gibbons. 1993. *Bergey's Manual Of Determinative Bacteriology Eighth Edition. The Williams & Wilkins Company / Baltimore. Philadelhia.*
- Devendra, C. 1977. *Utilization of feedingsstuff from palm oil.* Hal. 116-131 dalam: Prosiding. *Symp. on feedingstuffs for livestock in South East Asia*, 17-19 October 1977. Kuala Lumpur.
- Doyle, P.T., C. Davendra dan G. R. Pearce. 1986. *Rice straw as a feed for ruminants. International Development Program (IDP) of Australian Universities and Colleges Limited. Canberra, Australia.*
- Ekamelinda, M. I Wayan, S. dan Komang, J,P,P. 2018. Identifikasi Bakteri Asam Laktat Isolat 9A Asal Kolon Sapi Bali Secara Fenotipik. *Buletin Veteriner Udayana.* Vol 10 No2: 196-200.
- Elisabeth. J dan S. P. Ginting. 2003. Pemanfaatan hasil samping industri kelapa sawit sebagai bahan pakan ternak sapi potong, Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Sumatera Utara.
- Fathul, F. dan S. Wajizah. 2010. Penambahan Mikromineral Mn Dan Cu dalam Ransum terhadap Aktivitas Biofermentasi Rumen Domba secara In Vitro. *JITV* vol 15. No. 1 ; 9-15.
- Fellner, V. 2005. *Rumen Microbes and Nutrient Management.* USA: Animal Science Departement Repot. Nort Carolina State University
- Gill, NS & Sharma, B 2014, 'Study on Antioxidant of *Murraya koenigii* Leaves in *Wistar Rats*', *Pakistan Journal of Biological sciences*, 17(1): 126-129.
- Halim, C. dan E. Zubaidah. 2013. Studi Kemampuan Probiotik Isolat Bakteri Asam Laktat Penghasil Eksopolisakarida Tinggi Asal Sawi Asin (*Brassica juncea*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 1 No.1 p.129-137, Oktober 2013.
- Hammes, W. P. dan Hertel, C. 2009. Genus I. *Lactobacillus* Beijerinck 1901, 212AL. Dalam: Vos, D. P., Garrity, G. M., Jones, D., Krieg, N. R., Ludwig, W., Rainey, F. A., Schleifer, K. H., dan Whitman, W. B. (editor) *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology* edisi kedua volume ketiga, hal. 465-511. Springer, New York.
- Hanafi. N. D. Tafsir. M. dan Wulandari., 2015. Penggunaan Probiotik Lokal Terhadap Kecernaan Serat Kasar dan Protein Kasar Tongkol Jagung Invitro. *Jurnal Peternakan Integritas* Vol.3 No3 :344-354.
- Harjanto, K. 2005. Pengaruh Penambahan Probiotik Bio H+ Terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Ransum Sapi PFH Jantan. (tidak dipublikasi). Fakultas Pertanian UNS.
- Hartadi, *et al.*, 1991. *Tabel Komposisi Bahan Makanan Ternak Untuk Indonesia.* Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hartadi, H, S. Reksohadiprojo, dan A. D. Tilman. 1997. *Tabel 1. Komposisi Badan Pakan untuk Indonesia. Edisi ke-2.* Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

- Hau, D.K.M., Nenobais, J. Nulik, & N.G.F Katipana. 2005. Pengaruh probiotik terhadap kemampuan cerna mikroba rumen sapi Bali. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, Bogor.
- Holt et al. 1994. *Determinative Bacteriology*. Ed ke-9. NSA: Lippincot William & Wilkins.
- Idham, N. Sudiarso., A.Y. Nuraini. 2016. Isolation and identification on microorganism decomposers of palu local cow manure of central Sulawesi Indonesia. *Jurnal of Degraded and Mining Lands Management*. Vol. 3 No. 4 Halaman 625-629.
- Ismail, R. 2011. Kecernaan In Vitro. <http://rismanismail2.wordpress.com/2011/05/22/nilai-kecernaan-part-4/more-310>. Diakses pada tanggal 26 Oktober 2017.
- Jamarun N, Zain M, Arief, Pazla R (2018). Populasi mikroba rumen dan kecernaan in vitro pelepah kelapa sawit yang difermentasi dalam kombinasi dengan tithonia (*Tithonia diversifolia*) dan rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *Pak. J. Nutr.*, 17(1): 39– 45.
- Jovitry, I. (2011). Fermentabilitas dan Kecernaan In Vitro Daun Tanaman Indigofera sp yang Mendapat Perlakuan Pupuk Cair untuk daun.
- Jung. H.G. 1989. *Forage Lignins and their effect on feed digestibility*. *Agron. J.*Vol 81 : 33 – 38.
- Kusnandar, F. 2010. Kimia Pangan. Komponen Pangan. PT. Dian Rakyat. Jakarta.
- Laima Liepa, dan Māra Viduža. 2018. *The Effect of Peroral Administration of Lactobacillus Fermentum Culture On Dairy Cows Health Indices*. *Clinical Institute. Faculty of Veterinary Medicine, Latvian University of Life Sciences and Technologies. Latvia*.
- Lopez, S. 2005. *In Vitro and In Situ Techniques for Estimating Digestibility*. Dalam J. Dijkstra, J. M. Forbe, and J. France (Eds). *Quantitative Aspect of Ruminant Digestion and Metabolism. 2nd Edition*. ISBN 0-85199-8143. CABI Publishing, London.
- Mc Donald, P., R. A. Edwards, J. F. D. Greenhalgh, C. A. Morgan, L. A. Sinclair, and R. G. Wilkinson. 2010. *Animal Nutrition. Seventh Edition*. Longman, New York.
- Muchayani D. 2013. Efektivitas penggunaan probiotik padat dan cair untuk menurunkan kadar amonia (NH₃) dan hidrogen sulfida (H₂S) feses sapi potong [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Muhtarudin. 2007. Kecernaan pucuk tebu terolah secara in vitro. *J. Indon. Trop. Anim. Agric. Fakultas Pertanian Universitas Lampung*. Bandar Lampung. 32 (3), September 2007.
- Murni, S. & S. Putra. 2004. Manipulasi Mikroba dalam Fermentasi Rumen Salah Satu Alternatif untuk Meningkatkan Efisiensi Penggunaan Zat-Zat Makanan. Paper Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan, Universitas Udayana.

- National Research Council. 1994. *Nutrient Requirements of Poultry Eighth Revised Edition*. National Academy of Sciences. Washington, DC.
- National Research Council. 2001. *Nutrient Requirement of Dairy Cattel*. 7th revised edition. National Academy Press.
- Novrariyani, N. 2017. Pengaruh penggunaan jerami jagung sebagai pengganti rumput lapangan dalam ransum terhadap pencernaan fraksi serat (NDF, ADF, selulosa dan hemiselulosa) secara in vitro. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Payakumbuh.
- Nuraini. 2009. Performa broiler dengan ransum mengandung campuran ampas sagu dan ampas tahu yang difermentasi dengan *Neurospora crassa*. *Media Peternakan* 32 (3): 196-203.
- Octavian. 2016. Penambahan Probiotik Cair ke dalam Ransum Berbasis Jerami Padi dan Konsentrat dengan Taraf Protein dan Energi yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Okaraonye, C.C., and Ikewuchi, J.C., (2009), *Nutritional and antinutritional components of Pennisetum purpureum Schumach*, *Pakistan journal of nutritional*.
- Pazla, R., Yanti, G., Jamarun, N., Arief, Elihasridas, & Sucitra, L. S. (2021). Degradation of phytic acid from tithonia (*Tithonia diversifolia*) leaves using *Lactobacillus bulgaricus* at different fermentation times. *Biodiversitas*, 22(11), 4794–4798.
- Pelczar. 1986. *Dasar-dasar Mikrobiologi Jilid 2*. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Pell., Cherney and J.S. Jones. 1993. Technical note: Forage In vitro Dry Matter Dig.
- Permanasari, Ratih. 2008. Karakterisasi Substrat Antimikroba Bakteri asam Laktat Hasil Isolasi dari Daging Sapi dan Aktivitas Antagonistiknya Terhadap Bakteri Patogen. *Skripsi*. Pertanian Bogor. Bogor.
- Pitt WM, Terence JH, Ron RH. 2000. *Behavior of Listeria monocytogenes in pasturized milk during fermentation with lactic acid bacteria*. *J. Of Food Protec*. Vol. 63 No. 7:916-920.
- Purwanti D. 2013. Performa sapi potong sebagai respon dari suplementasi probiotik padat dan cair. skripsi. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Raharjo, A. W. T., W. Suryapratama dan T. Widiyastuti. 2013. Pengaruh Imbangan Rumput Lapang – Konsentrat terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 1(3): 796–803.
- Rangkuti, J. H. 2011. Produksi dan kualitas susu kambing peranakan etawah (PE) pada kondisi tatalaksana yang berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Ratna, Hariani., 2018, “Potensi Beberapa Jenis Feses Ternak terhadap Total Koloni Bakteri, Bakteri Asam Laktat, Kapang MOL Yang Dihasilkan” Skripsi Fakultas Peternakan, Universitas Andalas, Padang.
- Ravindran,V. 2012. *Poultry feed availability and nutrition in developing countries. Monogastric Research Centre, Institute of Food, Nutrition and Human Health, Massey University, Palmerston North, New Zealand.*
- Rifai, Z. 2009. Kecernaan ransum berbasis jerami padi yang diberi tepung daun murbei sebagai substitusi konsentrat pada sapi peranakan ongole. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Riswandi., Muhakka dan M. Lehan. 2015. Evaluasi nilai pencernaan secara in vitro ransum ternak sapi bali yang di seplementasi dengan probiotik bioplus. *Jurnal Peternakan Sriwijaya.* 4 (1): 35- 46.
- Sanderson, M. A. dan R. A., Paul. 2008. *Perennial forages as second Generation bioenergy crops.* *Int.J. Mol. Sci.* 2008 (9): 768-788.
- Saputra, O.A. 2013. Pengaruh penambahan probiotik pada pakan ternak ruminansia terhadap pencernaan, konsentrasi NH₃ dan VFA secara *in-vitro*. Skripsi Fakultas Peternakan Brawijaya. Malang.
- Schlegel, H. G.1994. *Mikrobiologi Umum.* Gajah Mada University Press, Yogyakarta (Diterjemah oleh T. Baskoro dan J. R, Wattimena).
- Setiyaningsih, K.D., M. Christiyanto dan Sutarno. 2012. Kecernaan bahan kering dan bahan organik secara in vitro hijauan *Desmodium cinereum* pada berbagai dosis pupuk organik cair dan jarak tanam. *Animal Agriculture Journal.* 1(2) : 51 – 63.
- Siregar, Z., S. Hasnudi, I. Umar dan Sembiring. 2006. Tim Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian USU. Bekerja sama dengan PTPN IV dalam rangka membangun pabrik pakan ternak berbasis limbah sawit.
- Steel and Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik.* Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Suardin, N. S. dan R. Aka. 2014. Kecernaan bahan kering dan bahan organik campuran rumput mulato (*Brachiaria hybrid. cv. mulato*) dengan jenis legum berbeda menggunakan cairan rumen sapi. *Fakultas Peternakan. Universitas Halu Oleo. Jurusan Ilmu Teknologi Peternakan Tropis.* 1 (1): 16-22.
- Suarni, 2001. Tepung Sorgum, Jagung dan Beras untuk Pembuatan Kue Basah (cake). *Risalah Penelitian Jagung dan Serelia lain 6:50-60* Balai Penelitian Tanaman Jagung dan Serelia Maros.
- Sudarmono, A.S. dan Sugeng, Y.B. 2008. *Sapi Potong Edisi Revisi.* Semarang: Penebar Swadaya.
- Supriyati, T.P., Hamid, H. and Sinurat, A., 1998. Fermentasi bungkil inti sawit secara substrat padat dengan menggunakan *Aspergillus niger*. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner,* 3(3), pp.165-170.

- Surono IS. 2004. Probiotik Susu Fermentasi dan Kesehatan. PT. Tri Cipta Karya. Jakarta.
- Surtleff, W. Dan A. Aoyagi. 1979. A Super Food from Indonesia. The Book of Tempe. Harper and Raw, New York.
- 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.
- Sutardi, T. 1980. Landasan Ilmu Nutrisi. Departemen Ilmu Makanan Ternak Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sutrisna, Surono dan Kamil, A. 2020. Pengaruh Suplemen Probiotik Isi Rumen Kerbau dengan level berbeda terhadap nilai pencernaan dan dan TDN pada domba balibul. Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah, Volume 18 Nomor 2.
- Tarmidi, A.R. 2010. Penggunaan Ampas Tahu Dan Pengaruhnya Pada Pakan Ruminansia. Layanan Dan Produk Umban Sari Farm.
- Tilley, J. M. A. and R. A. Terry. 1963. A two stage technique for in vitro digestion of forage crops. Journal of British Grassland Society 18:104-111.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo. 1983. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Widiasih, T. 2008. Aktivitas substrat antimikroba bakteri asam laktat yang diisolasi dari daging terhadap bakteri patogen. Skripsi. Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Widodo. 2003. Bioteknologi Industri Susu. Leticia Press. Yogyakarta.
- Widyobroto, B. P., P. S. Budhi dan A. Agus. 2007. Pengaruh aras undegradable protein dan energi terhadap kinetik fermentasi rumen dan sintesis protein mikroba pada sapi.
- Yatno. 2011. Fraksinasi dan sifat fisiko-kimia bungkil inti sawit. Agrinak. 1(1): 11-16.
- Yokoyama, M. T. and K. A. Johnson. 1993. Microbiology of the Rumen and Intestine. In Church (ed). The Ruminant Animal. Digestive, Physiology, and Nutrition. Waveland Press, Inc., Englewood Cliffs.
- Yusondra. 2018. Pengaruh pemberian ransum pelepah sawit fermentasi, titonia (*tighonia diversifolia*) dan rumput gajah (*pennisetum pupureum*) terhadap konsumsi PK, pencernaan PK, dan pencernaan NDF pada kambing etawa (PE) laktasi. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.
- Zain, W. 2013. Kualitas Susu Kambing Segar di Peternakan Umban Sari dan Alam Raya Kota Pekanbaru. Jurnal Peternakan Vol 10 No 1 Februari 2013 (24 - 30). Pekanbaru.

Zulharman, D. 2010. Kecernaan bahan organik dan protein kasar pelet dan silase ransum komplit pada kelinci jantan lokal. Departemen Ilmu Nutrisi Dan Teknologi Pakan. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Statistika dan uji DMRT KcBK

Ulangan	Perlakuan				Jumlah
	P0	P1	P2	P3	
1	65,18	68,33	69,93	67,68	
2	65,25	68,61	67,42	67,12	
3	65,09	68,70	69,73	67,78	
4	65,28	69,90	70,02	68,02	
Jumlah	260,80	275,54	277,10	270,60	1084,04
Rata-rata	65,20	68,89	69,28	67,65	

$$FK = \frac{(Y \dots)^2}{p.r} = \frac{(1084.04)^2}{16} = \mathbf{73446,42}$$

$$JKT = \sum_{ijk} Y_{ijk}^2 - FK = (65.18)^2 + (68.33)^2 + \dots + (68.02)^2 - \mathbf{73446.42} = \mathbf{47.04}$$

$$JKP = \frac{\sum_{i=1}^p Y_i^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(260.80)^2 + (275.54)^2 + (277.10)^2 + (270.60)^2}{4} - \mathbf{73446.42} = \mathbf{40.51}$$

$$JKS = JKT - JKP = \mathbf{47.04 - 40.51} = \mathbf{6.54}$$

$$KTP = \frac{JKp}{Dbp} = \frac{40.51}{3} = \mathbf{13.50}$$

$$KTS = \frac{Jk Sisa}{Db Sisa} = \frac{6.54}{12} = \mathbf{0.54}$$

$$F. hit = \frac{KTP}{KTS} = \frac{13.50}{0.54} = \mathbf{24.78}$$

$$SE = \frac{\sqrt{KTS}}{r} = \frac{\sqrt{0.54}}{4} = \mathbf{0.18}$$

Analisis Keragaman

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel		keterangan
					0,05	0,01	
Perlakuan	3	40,51	13,50	24,78	3,49	4,95	**
Sisa	12	6,54	0,54				
Total	15	47,04					

Keterangan : ** =Berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Uji Lanjut DMRT

Perlakuan	SE	SSR		LSR	
		0,05	0,01	0,05	0,01
2	0,18	3,081	4,320	0,569	0,797
3	0,18	3,225	4,504	0,595	0,831
4	0,18	3,312	4,622	0,611	0,853

Nilai Rataan Terbesa - Terkecil

P2	P1	P3	P0
69,28	68,89	67,65	65,20

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR		Ket
		0,05	0,01	
P2-P1	0,390	0,569	0,797	ns
P2-P3	1,625	0,595	0,831	**
P2-P0	4,075	0,611	0,853	**
P1-P3	1,235	0,569	0,797	**
P1-P0	3,685	0,595	0,831	**
P3-P0	2,450	0,569	0,797	**

Keterangan : ** : Berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

ns : Non signifikan atau beda tidak nyata ($P > 0,05$)

Superskip

P2 ^a	P1 ^a	P3 ^b	P0 ^c
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Lampiran 2. Analisis Statistik dan uji DMRT KcBO

Ulangan	Perlakuan				Jumlah
	P0	P1	P2	P3	
1	65,68	68,57	70,01	68,09	
2	65,32	68,48	67,98	67,42	
3	65,18	68,65	69,70	67,95	
4	65,22	70,12	70,22	68,28	
Jumlah	261,40	275,82	277,91	271,74	1086,87
Rata-rata	65,35	68,96	69,48	67,94	

$$FK = \frac{(Y.....)^2}{p.r} = \frac{(1086.87)^2}{16} =$$

$$JKT = \sum_{ijk} Y_{ijk}^2 - FK = (65,18)^2 + (68,33)^2 + \dots + (68,02)^2 - 73830,40 = 45,92$$

$$JKP = \frac{\sum_{i=1}^p Y_{i2}^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(260.80)^2 + (275.54)^2 + (277.10)^2 + (270.60)^2}{4} - 73830,40 = 40,41$$

$$JKS = JKT - JKP = 45,92 - 40,41 = 5,52$$

$$KTP = \frac{JKp}{Dbp} = \frac{40,41}{3} = 13,47$$

$$KTS = \frac{Jk Sisa}{Db Sisa} = \frac{5,52}{12} = 0,46$$

$$F. hit = \frac{KTP}{KTS} = \frac{13,47}{0,46} = 29,31$$

$$SE = \frac{\sqrt{KTS}}{r} = \frac{\sqrt{0,46}}{4} = 0,17$$

Analisis Keragaman

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel		keterangan
					0,05	0,01	
Perlakuan	3	40,41	13,47	29,31	3,49	4,95	**
Sisa	12	5,52	0,46				
Total	15	45,92					

Keterangan: ** = Berbeda sangat nyata (P<0,01)

Uji Lanjut DMRT

Perlakuan	SE	SSR		LSR	
		0,05	0,01	0,05	0,01
2	0,17	3,081	4,320	0,522	0,732
3	0,17	3,225	4,504	0,547	0,763
4	0,17	3,312	4,622	0,561	0,783

Nilai Rataan Terbesar – Terkecil

P2	P1	P3	P0
69,48	68,96	67,94	65,35

Pengujian Nilai Tengah

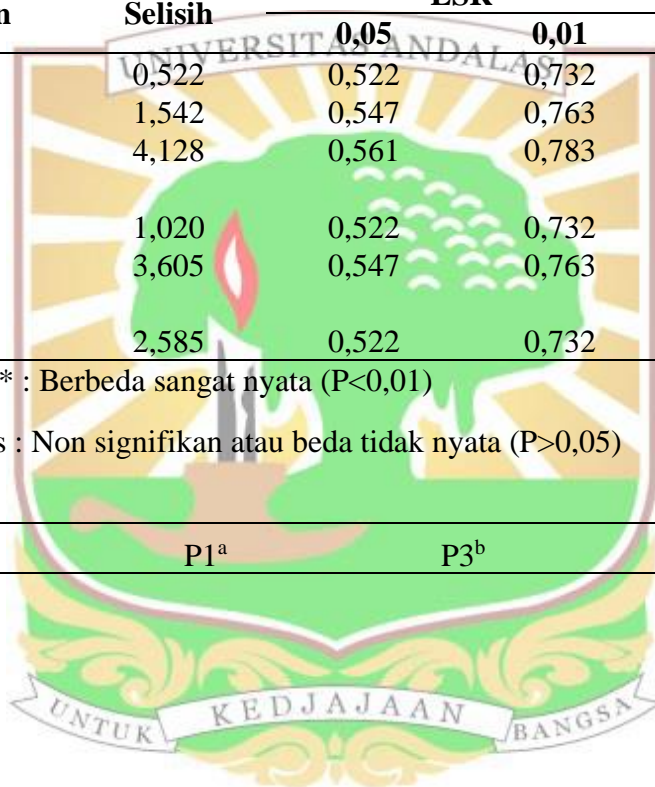
Perlakuan	Selisih	LSR		Ket
		0,05	0,01	
P2-P1	0,522	0,522	0,732	NS
P2-P3	1,542	0,547	0,763	**
P2-P0	4,128	0,561	0,783	**
p1-p3	1,020	0,522	0,732	**
P1-P0	3,605	0,547	0,763	**
P3-P0	2,585	0,522	0,732	**

Keterangan : ** : Berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

ns : Non signifikan atau beda tidak nyata ($P > 0,05$)

Superskip

P2 ^a	P1 ^a	P3 ^b	P0 ^c
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------



Lampiran 3. Analisis Statistik dan uji DMRT KcPK

Ulangan	Perlakuan				Jumlah
	P0	P1	P2	P3	
U1	65,99	68,86	70,03	68,24	
U2	64,96	67,75	68,06	67,94	
U3	65,93	68,31	69,41	67,18	
U4	65,77	70,19	70,50	68,49	
Jumlah	261,65	275,11	278,00	271,85	1086,61
Rata-rata	65,41	68,78	69,50	67,96	

$$FK = \frac{(Y \dots)^2}{p.r} = \frac{(1089,14)^2}{16} = 73795,08$$

$$JKT = \sum_{ijk} Y_{ijk}^2 - FK = (65,99)^2 + (64,96)^2 + \dots + (68,49)^2 - 73795,08 = 46,59$$

$$JKP = \frac{\sum_{i=1}^p Y_i^2}{r} - FK = \frac{(261,65)^2 + (275,11)^2 + (278,00)^2 + (271,85)^2}{4} - 73795,08 = 38,08$$

$$JKS = JKT - JKP = 46,59 - 38,08 = 8,51$$

$$KTP = \frac{JKp}{Dbp} = \frac{8,51}{3} = 12,69$$

$$KTS = \frac{Jk Sisa}{Db Sisa} = \frac{8,51}{12} = 0,71$$

$$F. hit = \frac{KTP}{KTS} = \frac{12,69}{0,71} = 17,91$$

$$SE = \frac{\sqrt{KTS}}{r} = \frac{\sqrt{0,71}}{4} = 0,21$$

Analisis Keragaman

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel		keterangan
					0,05	0,01	
Perlakuan	3	38,08	12,69	17,91	3,49	4,95	**
Sisa	12	8,51	0,71				
Total	15	46,59					

Uji Lanjut DMRT

Perlakuan	SE	SSR		LSR	
		0,05	0,01	0,05	0,01
2	0,26	3,010	4,320	0,775	1,112
3	0,26	3,160	4,504	0,813	1,159
4	0,26	3,250	4,622	0,836	1,189

Nilai Rataan Terbesar – Terkecil

P2	P1	P3	P0
69,50	68,78	67,96	65,41

Pengujian Nilai Tengah

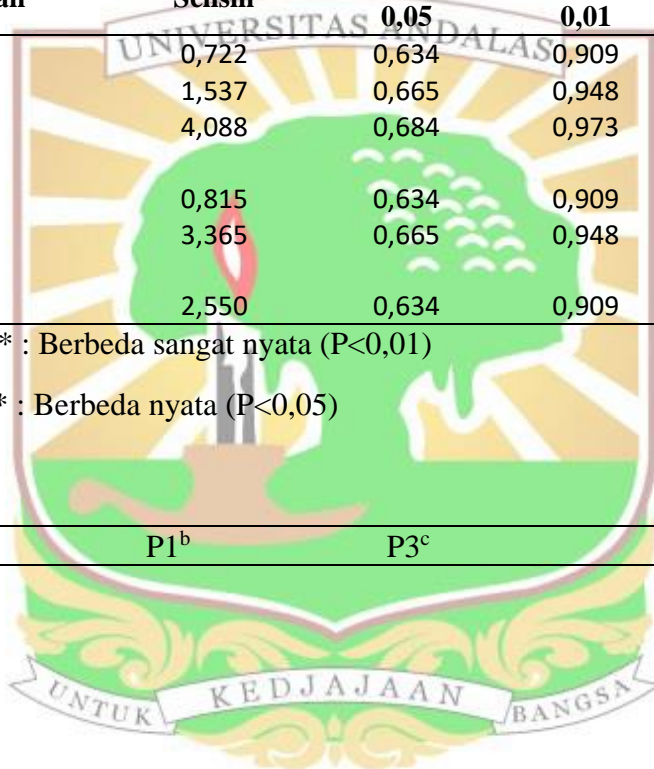
Perlakuan	Selisih	LSR		Ket
		0,05	0,01	
P2-P1	0,722	0,634	0,909	*
P2-P3	1,537	0,665	0,948	**
P2-P0	4,088	0,684	0,973	**
P1-P3	0,815	0,634	0,909	*
P1-P0	3,365	0,665	0,948	**
P3-P0	2,550	0,634	0,909	**

Keterangan : ** : Berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

* : Berbeda nyata ($P < 0,05$)

Superskip

P2 ^a	P1 ^b	P3 ^c	P0 ^d
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------



Lampiran 4. Analisis statistik Ph

Ulangan	Perlakuan				Jumlah
	P0	P1	P2	P3	
1	6,74	6,74	6,63	6,62	
2	6,80	6,99	6,67	6,86	
3	6,68	6,67	6,81	6,67	
4	6,91	6,67	6,68	6,66	
Jumlah	27,13	27,07	26,79	26,81	107,80
Rata-rata	6,78	6,77	6,70	6,70	

FK = 726,30

JKT = 0,17

JKP = 0,02

JKS = 0,15

KTP = 0,01

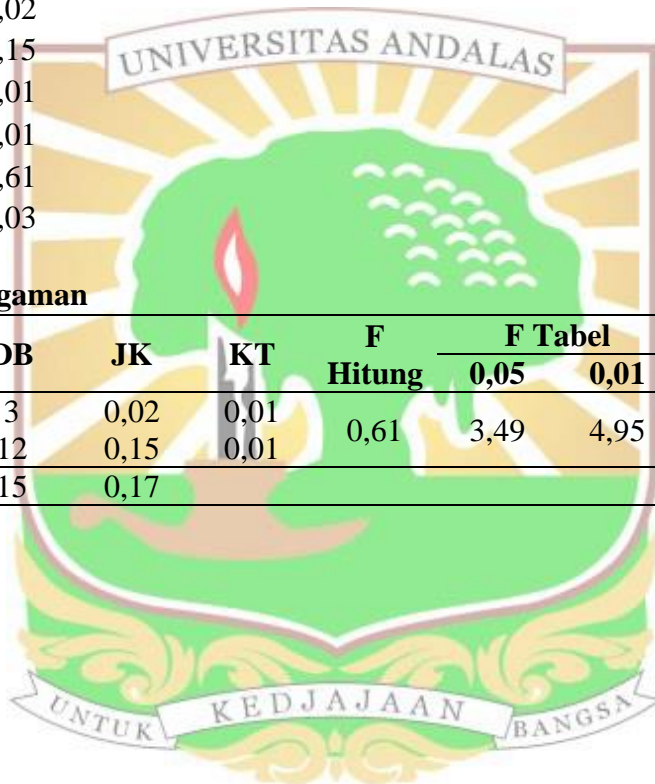
KTS = 0,01

FH = 0,61

SE = 0,03

Analisis Keragaman

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel		keterangan
					0,05	0,01	
Perlakuan	3	0,02	0,01	0,61	3,49	4,95	NS
Sisa	12	0,15	0,01				
Total	15	0,17					



Lampiran 5. Analisis statistik dan uji DMRT NH3

Ulangan	Perlakuan				Jumlah
	P0	P1	P2	P3	
1	7,23	8,50	8,50	7,70	
2	6,38	9,40	10,20	8,90	
3	7,65	8,10	8,93	8,50	
4	7,23	8,08	9,35	8,08	
Jumlah	28,48	34,08	36,98	33,18	132,70
Rata-rata	7,12	8,52	9,24	8,29	

$$FK = \frac{(Y \dots)^2}{p.r} = \frac{(132,70)^2}{16} = \mathbf{1100,58}$$

$$JKT = \sum_{ijk} Y_{ijk}^2 - FK = (7,23)^2 + (6,38)^2 + \dots + (8,03)^2 - \mathbf{1100,58} = \mathbf{13,73}$$

$$JKP = \frac{\sum_{i=1}^p Y_i^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(28,48)^2 + (34,08)^2 + (36,98)^2 + (33,18)^2}{4} - \mathbf{1100,58} = \mathbf{9,34}$$

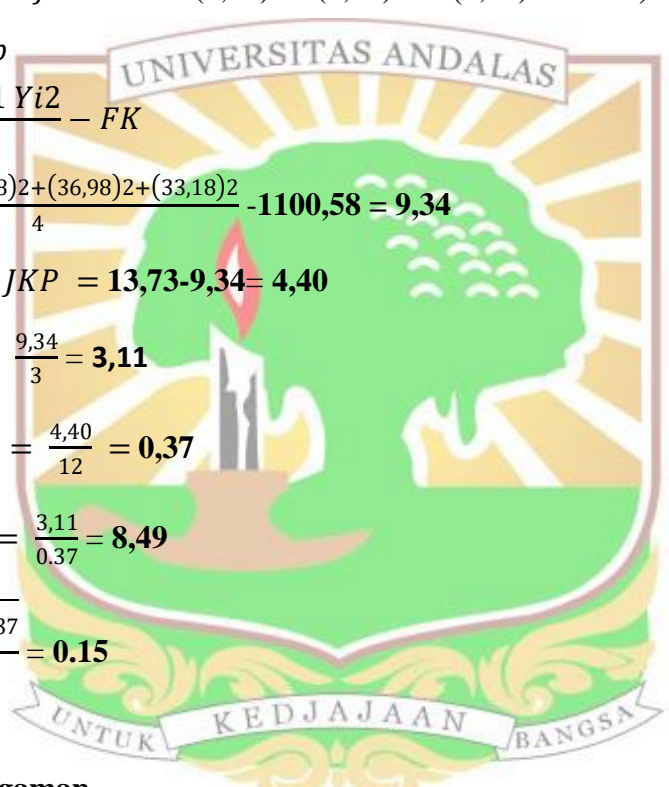
$$JKS = JKT - JKP = \mathbf{13,73 - 9,34 = 4,40}$$

$$KTP = \frac{JKp}{Dbp} = \frac{9,34}{3} = \mathbf{3,11}$$

$$KTS = \frac{Jk Sisa}{Db Sisa} = \frac{4,40}{12} = \mathbf{0,37}$$

$$F. hit = \frac{KTP}{KTS} = \frac{3,11}{0,37} = \mathbf{8,49}$$

$$SE = \frac{\sqrt{KTS}}{r} = \frac{\sqrt{0,37}}{4} = \mathbf{0,15}$$



Analisis Keragaman

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel		keterangan
					0,05	0,01	
Perlakuan	3	9,34	3,11	8,49	3,49	4,95	**
Sisa	12	4,40	0,37				
Total	15	13,73					

Uji Lanjut DMRT

Perlakuan	SE	SSR		LSR	
		0,05	0,01	0,05	0,01
2	0,15	3,081	4,320	0,466	0,654
3	0,15	3,225	4,504	0,488	0,682
4	0,15	3,312	4,622	0,501	0,700

Nilai Rataan Terbesar – Terkecil

P2	P1	P3	P0
36,98	34,08	33,18	28,48

Pengujian Nilai Tengah

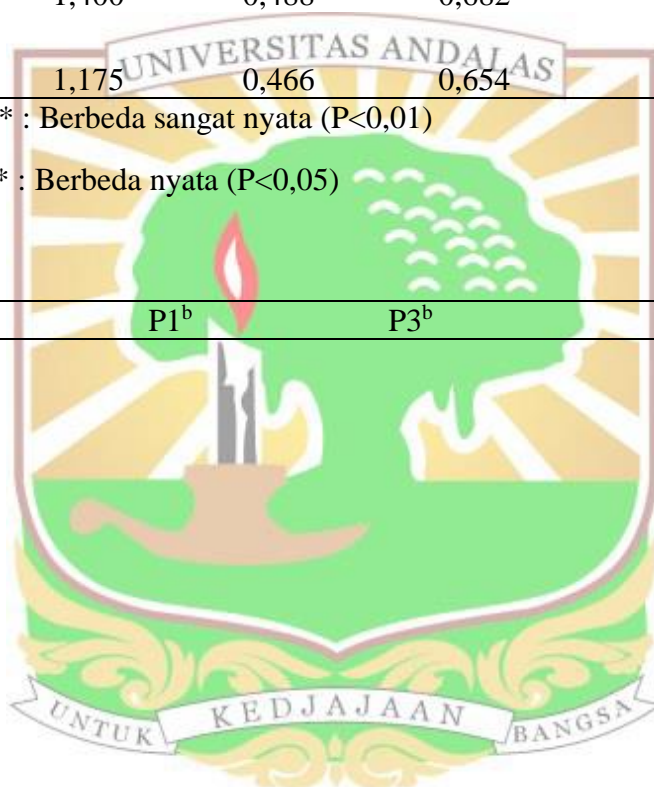
Perlakuan	Selisih	LSR		Ket
		0,05	0,01	
P2-P1	0,725	0,466	0,654	**
P2-P3	0,950	0,488	0,682	**
P2-P0	2,125	0,501	0,700	**
P1-P3	0,225	0,466	0,654	ns
P1-P0	1,400	0,488	0,682	**
P3-P0	1,175	0,466	0,654	**

Keterangan : ** : Berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

* : Berbeda nyata ($P < 0,05$)

Superskip

P2 ^a	P1 ^b	P3 ^b	P0 ^c
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------



Lampiran 6. Data Hasil Analisis Proksimat Residu

No.
Kepala Laboratorium Ilmu Nutrisi Ruminansia dengan ini menerangkan bahwa :
Nama : Moch Evan Setiawan
No. BP : 1810622038
Judul Penelitian : Evaluasi Nilai Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik, Dan Protein Kasar Secara *IN VITRO* Ransum Ternak Sapi Pesisir Yang Disuplementasi Dengan Probiotik LIPP

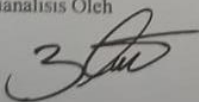

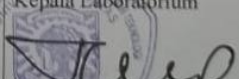
Telah selesai melaksanakan penelitian dengan data hasil analisis sebagai berikut:

Data Analisis Proksimat Residu

No	Sampel	Bahan Kering	Bahan Organik	Protein Kasar
1	P1U1	94,85%	91,57%	11,45%
2	P1U2	93,24%	92,60%	12,02%
3	P1U3	93,90%	92,56%	11,99%
4	P1U4	93,01%	92,94%	11,54%
5	P2U1	94,37%	92,19%	11,53%
6	P2U2	93,51%	93,21%	10,62%
7	P2U3	93,47%	92,98%	12,42%
8	P2U4	93,76%	92,27%	11,08%
9	P3U1	93,78%	92,63%	10,60%
10	P3U2	93,84%	91,35%	11,48%
11	P3U3	94,25%	92,96%	10,63%
12	P3U4	93,68%	92,30%	11,53%
13	P4U1	94,90%	91,76%	11,48%
14	P4U2	93,55%	92,05%	10,62%
15	P4U3	94,57%	92,38%	11,55%
16	P4U4	93,74%	92,15%	11,55%


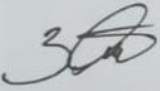
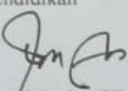
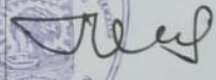
Demikianlah data hasil analisis ini, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Padang, Juli 2022

Dianalisis Oleh 	Diverifikasi Oleh Pranata Laboratorium Pendidikan 	Diketahui Oleh Kepala Laboratorium 
--	---	--

UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

Lampiran 7. Data Analisis Proksimat Ransum Komplit

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI LABORATORIUM ILMU NUTRISI RUMINANSIA FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS Kampus Limau Manis Padang 25163 Fax: (0751)71464, http://faterna.unand.ac.id , email: faterna@unand.ac.id	
DATA HASIL ANALISIS		
No.		
Kepala Laboratorium Ilmu Nutrisi Ruminansia dengan ini menerangkan bahwa :		
Nama	: Moch Evan Setiawan	
No. BP	: 1810622038	
Judul Penelitian	: Evaluasi Nilai Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik, Dan Protein Kasar Secara <i>IN VITRO</i> Ransum Ternak Sapi Pesisir Yang Disuplementasi Dengan Probiotik LIPP	
Telah selesai melaksanakan penelitian dengan data hasil analisis sebagai berikut:		
Kandungan Nutrisi 100 % Ransum Komplit		
Bahan kering	53,06	
Protein kasar	12,68	
Serat kasar	27,4	
Lemak kasar	4,08	
BETN	43,03	
TDN	65,35	
Demikianlah data hasil analisis ini, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya		
Padang, Juli 2022		
Dianalisis Oleh  Nama : Moch Evan Setiawan BP : 1810622038	Diverifikasi Oleh Pranata Laboratorium Pendidikan  Desni Asrita, SE NIP: 196805011990032001	Diketahui Oleh Kepala Laboratorium  Dr. Ir. Elihasridas, MS NIP: 1963092119900101001

Lampiran 8. Kandungan Nutrisi 100% Ransum Komplit

Kepala Laboratorium Ilmu Nutrisi Ruminansia dengan ini menerangkan bahwa :
Nama : Moch Evan Setiawan
No. BP : 1810622038
Judul Penelitian : Evaluasi Nilai Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik, Dan Protein Kasar Secara *IN VITRO* Ransum Ternak Sapi Pesisir Yang Disuplementasi Dengan Probiotik LIPP


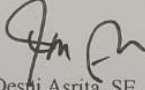

Telah selesai melaksanakan penelitian dengan data hasil analisis sebagai berikut:

Data Analisis Proksimat Ransum Komplit

No	Sampel	Bahan Kering	Bahan Organik	Protein Kasar
1	RK 1	93,04%	91,93%	10,95%
2	RK 2	93,15%	92,49%	13,74%

Demikianlah data hasil analisis ini, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Padang, Juli 2022

Dianalisis Oleh  Nama : Moch Evan Setiawan BP : 1810622038	Diverifikasi Oleh Pranata Laboratorium Pendidikan  Deshi Asrita, SE NIP:196805011990032001	Diketahui Oleh Kepala Laboratorium  Dr. Ir. Elhasridas, MS NIP:1963092119900101001
--	---	---



Lampiran 9. Hasil analisis Sequences probiotik LIPP



No	Sample Name	Sequences
		forward primer menjadi noise. Saran dari Genetika Lab, untuk mendapatkan full sequences 16s dari sampel ini bisa dilakukan pemurnian isolat terlebih dahulu atau dilakukan PCR product cloning untuk selanjutnya disequencing dari plasmid yang mengandung gen insert.

4. Top 10 Hit BLAST Results Against NCBI Database, Excluding Uncultured Sample Sequences

No	Sample Name	Result Links																																																																													
1	422	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Description</th> <th>Max Score</th> <th>Total Score</th> <th>Query Cover %</th> <th>E value</th> <th>Per Ident</th> <th>Accession</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Lactobacillus fermentum strain ref:5.1.1.16S ribosomal RNA gene, partial sequence</td> <td>1712</td> <td>1712</td> <td>100%</td> <td>0.0</td> <td>97.79%</td> <td>FJ172345.1</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Limosilactobacillus sp. strain Y1-G-201.16S ribosomal RNA gene, partial sequence</td> <td>1707</td> <td>1707</td> <td>100%</td> <td>0.0</td> <td>97.69%</td> <td>OK326543.1</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Limosilactobacillus sp. strain F1-1.16S ribosomal RNA gene, partial sequence</td> <td>1707</td> <td>1707</td> <td>100%</td> <td>0.0</td> <td>97.69%</td> <td>OK326277.1</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Limosilactobacillus sp. strain C2-1.102.16S ribosomal RNA gene, partial sequence</td> <td>1707</td> <td>1707</td> <td>100%</td> <td>0.0</td> <td>97.69%</td> <td>OK326128.1</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Limosilactobacillus sp. strain BA-1.102.16S ribosomal RNA gene, partial sequence</td> <td>1707</td> <td>1707</td> <td>100%</td> <td>0.0</td> <td>97.69%</td> <td>OK326852.1</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Limosilactobacillus sp. strain B2-1.101.16S ribosomal RNA gene, partial sequence</td> <td>1707</td> <td>1707</td> <td>100%</td> <td>0.0</td> <td>97.69%</td> <td>OK325339.1</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Limosilactobacillus fermentum strain AR4.16S ribosomal RNA gene, partial sequence</td> <td>1707</td> <td>1707</td> <td>100%</td> <td>0.0</td> <td>97.69%</td> <td>MZ735397.1</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Limosilactobacillus sp. strain TD-M-100.16S ribosomal RNA gene, partial sequence</td> <td>1707</td> <td>1707</td> <td>100%</td> <td>0.0</td> <td>97.69%</td> <td>OK272141.1</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Limosilactobacillus sp. strain C2-M-100.16S ribosomal RNA gene, partial sequence</td> <td>1707</td> <td>1707</td> <td>100%</td> <td>0.0</td> <td>97.69%</td> <td>OK271800.1</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Limosilactobacillus fermentum strain HBUA00030.16S ribosomal RNA gene, partial sequence</td> <td>1707</td> <td>1707</td> <td>100%</td> <td>0.0</td> <td>97.69%</td> <td>OK314086.1</td> </tr> </tbody> </table> <p>https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucore/FJ172345.1,OK326543.1,OK326277.1,OK326128.1,OK325892.1,OK325739.1,MZ735397.1,OK272141.1,OK271800.1,OK104896.1</p>	Description	Max Score	Total Score	Query Cover %	E value	Per Ident	Accession	<input checked="" type="checkbox"/> Lactobacillus fermentum strain ref:5.1.1.16S ribosomal RNA gene, partial sequence	1712	1712	100%	0.0	97.79%	FJ172345.1	<input checked="" type="checkbox"/> Limosilactobacillus sp. strain Y1-G-201.16S ribosomal RNA gene, partial sequence	1707	1707	100%	0.0	97.69%	OK326543.1	<input checked="" type="checkbox"/> Limosilactobacillus sp. strain F1-1.16S ribosomal RNA gene, partial sequence	1707	1707	100%	0.0	97.69%	OK326277.1	<input checked="" type="checkbox"/> Limosilactobacillus sp. strain C2-1.102.16S ribosomal RNA gene, partial sequence	1707	1707	100%	0.0	97.69%	OK326128.1	<input checked="" type="checkbox"/> Limosilactobacillus sp. strain BA-1.102.16S ribosomal RNA gene, partial sequence	1707	1707	100%	0.0	97.69%	OK326852.1	<input checked="" type="checkbox"/> Limosilactobacillus sp. strain B2-1.101.16S ribosomal RNA gene, partial sequence	1707	1707	100%	0.0	97.69%	OK325339.1	<input checked="" type="checkbox"/> Limosilactobacillus fermentum strain AR4.16S ribosomal RNA gene, partial sequence	1707	1707	100%	0.0	97.69%	MZ735397.1	<input checked="" type="checkbox"/> Limosilactobacillus sp. strain TD-M-100.16S ribosomal RNA gene, partial sequence	1707	1707	100%	0.0	97.69%	OK272141.1	<input checked="" type="checkbox"/> Limosilactobacillus sp. strain C2-M-100.16S ribosomal RNA gene, partial sequence	1707	1707	100%	0.0	97.69%	OK271800.1	<input checked="" type="checkbox"/> Limosilactobacillus fermentum strain HBUA00030.16S ribosomal RNA gene, partial sequence	1707	1707	100%	0.0	97.69%	OK314086.1
Description	Max Score	Total Score	Query Cover %	E value	Per Ident	Accession																																																																									
<input checked="" type="checkbox"/> Lactobacillus fermentum strain ref:5.1.1.16S ribosomal RNA gene, partial sequence	1712	1712	100%	0.0	97.79%	FJ172345.1																																																																									
<input checked="" type="checkbox"/> Limosilactobacillus sp. strain Y1-G-201.16S ribosomal RNA gene, partial sequence	1707	1707	100%	0.0	97.69%	OK326543.1																																																																									
<input checked="" type="checkbox"/> Limosilactobacillus sp. strain F1-1.16S ribosomal RNA gene, partial sequence	1707	1707	100%	0.0	97.69%	OK326277.1																																																																									
<input checked="" type="checkbox"/> Limosilactobacillus sp. strain C2-1.102.16S ribosomal RNA gene, partial sequence	1707	1707	100%	0.0	97.69%	OK326128.1																																																																									
<input checked="" type="checkbox"/> Limosilactobacillus sp. strain BA-1.102.16S ribosomal RNA gene, partial sequence	1707	1707	100%	0.0	97.69%	OK326852.1																																																																									
<input checked="" type="checkbox"/> Limosilactobacillus sp. strain B2-1.101.16S ribosomal RNA gene, partial sequence	1707	1707	100%	0.0	97.69%	OK325339.1																																																																									
<input checked="" type="checkbox"/> Limosilactobacillus fermentum strain AR4.16S ribosomal RNA gene, partial sequence	1707	1707	100%	0.0	97.69%	MZ735397.1																																																																									
<input checked="" type="checkbox"/> Limosilactobacillus sp. strain TD-M-100.16S ribosomal RNA gene, partial sequence	1707	1707	100%	0.0	97.69%	OK272141.1																																																																									
<input checked="" type="checkbox"/> Limosilactobacillus sp. strain C2-M-100.16S ribosomal RNA gene, partial sequence	1707	1707	100%	0.0	97.69%	OK271800.1																																																																									
<input checked="" type="checkbox"/> Limosilactobacillus fermentum strain HBUA00030.16S ribosomal RNA gene, partial sequence	1707	1707	100%	0.0	97.69%	OK314086.1																																																																									

Pada kolom result link terdapat tujuh kolom informasi meliputi:

- 1) **Description (Deskripsi)** merupakan judul informasi yang biasanya terdiri dari genus, spesies, jenis strain, jenis fragmen gen/DNA, dan tipe kelengkapan sekuens DNA yang ditampilkan per informasi tersebut (partial sequence berarti hanya sebagian sekuens DNA dari total gen/fragmen yang sebenarnya, sedangkan full CDS adalah sekuens DNA pengkode gen yang lengkap)
- 2) **Max Score** adalah total nilai yang didapatkan dari penjejajaran antara sekuens masukkan (*input sequence/query*) dengan sekuens database. Nilai tersebut didapatkan dari perhitungan matriks, yang merupakan matriks substitusi (*substitution matrix*)



Lampiran 10. Dokumentasi



Uji populasi BAL



sampel



Penimbangan sampel



In-vitro



Setelah in-vitro



Penakaran cairan rumen



Pemisan residu



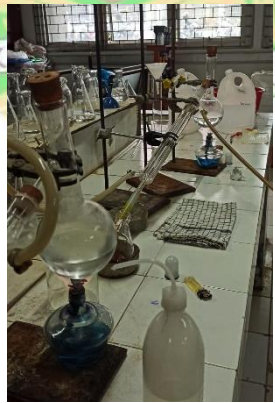
Penyaringan



Pengovenan sampel



Pembakaran uji Kcpk



Uji Kcpk



Titration



Uji Serat kasar



Uji Ph



RIWAYAT HIDUP



Penulis Bernama Moch Evan Setiawan, lahir pada tanggal 03 Mai 1999 di Kota Klaten, anak dari ayahanda Yulianto dan ibunda Sri Lestari, merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Penulis memulai pendidikan di TK Pertiwi Rejoso pada tahun 2004. Dilanjutkan Pendidikan SD Negeri 2 Rejoso pada tahun 2005-2012. Dilanjutkan SMP Negeri 2 Gantiwarno pada tahun 2012 sampai 2015. Kemudian pada tahun 2013 penulis melanjutkan Pendidikan di SMA Kartika 1-5 Padang pada tahun 2015 sampai 2018. Pada tahun 2018 penulis terdaftar sebagai mahasiswa di Fakultas Peternakan Universitas Andalas Kampus Payakumbuh melalui jalur SBMPT.

Semasa menjalani studi di Universitas Andalas Kampus Payakumbuh penulis mengikuti berbagai kegiatan akademik dan non akademik. Pada tahun 2019 pernah menjadi anggota Comintografi, Penulis juga pernah menjabat sebagai koordinator M&K (Multi media dan Kreatif) dalam acara Faternatik. Pada tahun 2020 penulis diangkat menjadi koordinator Videografi, penulis juga pernah menjadi anggota BAKTI Universitas Andalas sebagai anggota PDH. Pada tahun 2021 penulis pernah menjadi staf kominfo di BEM-KM UNAND.

Pada tanggal 12 Juli sampai 20 Agustus 2021 penulis mengikuti program KKN (Kuliah Kerja Nyata) di Kelurahan Anduring, Kecamatan Kuranji Kota Padang. Pada tanggal 30 Januari sampai tanggal 10 Maret 2022 penulis mengikuti kegiatan Farm Experience yang dilaksanakan di Kota Payakumbuh dan Kabupaten lima puluh kota. Setelah itu penulis pada tanggal 15 Maret 2022 melaksanakan Seminar Proposal.