

SKRIPSI

**KANDUNGAN FRAKSI SERAT PELEPAH KELAPA SAWIT
HASIL DEGRADASI BAHAN ADITIF EKSTRAK CAIRAN
ASAM LAKTAT PRODUK FERMENTASI ANAEROB
BATANG PISANG**

OLEH :

ANDRE PRASETYO
150102003



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TELUK KUANTAN
2020**

**KANDUNGAN FRAKSI SERAT PELEPAH KELAPA SAWIT
HASIL DEGRADASI BAHAN ADITIF EKSTRAK CAIRAN
ASAM LAKTAT PRODUK FERMENTASI ANAEROB
BATANG PISANG**

SKRIPSI

OLEH :

**ANDRE PRASETYO
150102003**

*Sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan stasa S1
pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian*

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TELUK KUANTAN
2020**

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

Kami dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang ditulis oleh :

ANDRE PRASETYO

Kandungan Fraksi Serat Pelepah Sawit Hasil Degradasi Bahan Aditif Ekstrak
Cairan Asam Laktat Produk Fermentasi Anaerob Batang Pisang

Diterima sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Peternakan

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II

Pajri Anwar, S.Pt., M.Si
NIDN. 1020038810

Jiyanto, S.Pt., M.Si
NIDN. 1023108701

Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

Ketua

.....

Sekretaris

.....

Anggota

.....

Anggota

.....

Mengetahui :

**Dekan
Fakultas Pertanian**

**Ketua
Program Studi Peternakan**

H.Mashadi, SP., M.Si
NIDN. 1025087401

Pajri Anwar, S.Pt., M.Si
NIDN. 1020038810

Tanggal Lulus:

KANDUNGAN FRAKSI SERAT PELEPAH KELAPA SAWIT HASIL DEGRADASI BAHAN ADITIF EKSTRAK CAIRAN ASAM LAKTAT PRODUK FERMENTASI ANAEROB BATANG PISANG

Andre Prasetyo , di bawah bimbingan Pajri Anwar dan Jiyanto
Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Kuantan Singingi, Teluk Kuantan 2020

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan ADF, NDF, Selulosa, Hemiselulosa, dan Lignin pelepah sawit pada Berbagai Taraf Penambahan Bahan Aditif Ekstrak Cairan Asam Laktat Produk Fermentasi Anaerob Batang Pisang. Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan dimulai bulan juni sampai dengan juli 2019, penelitian dilakukan di Kampus Universitas Andalas Padang Fakultas Pertanian dan Perternakan Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan dan Farm Fakultas Pertanian Program Studi Peternakan Universitas Islam Kuantan singingi. Penelitian ini dilakukan secara deskriptif dengan menghitung rata-rata dan standar meliputi data, analisis. Perlakuan yang diberikan Faktor A Subtrat dengan ECAL Kombinasi Molases. A1. Pelepah sawit + (0 % ECAL + 100 % molase) A2. Pelepah sawit + (25% ECAL + 75 % molase) A3. Pelepah sawit + (50% ECAL + 50 % molase) A4. Pelepah sawit + (100% ECAL + 0 % molase) Faktor B. 28 hari Penyimpanan, Parameter yang diamati adalah NDF,ADF, Hemiselulosa, Lignin dan Selulosa. Hasil penelitian menunjukkan penambahan Bahan Aditif Ekstrak Cairan Asam Laktat Produk Fermentasi Anaerob Batang Pisang dengan daun sawit dengan lama fermentasi 28 hari menghasilkan penurunan kandungan NDF sebesar 72,38%, ADF sebesar 49,42%, hemiselulosa sebesar 3,04%, lignin sebesar 29,44%, dan selulosa sebesar 13,28%.

Kata Kunci : *Fraksi Serat, Degradasi Bahan Aditif, Fermentasi Anaerob*

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah dipanjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga dapat diselesaikan penulisan usulan penelitian yang berjudul “Kandungan Fraksi Serat Pelepah Sawit Hasil Degradasi Bahan Aditif Ekstrak Cairan Asam Laktat Produk Fermentasi Anaerob Batang Pisang.Usulan penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat untuk melaksanakan penelitian pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Islam Kuantan Singingi.

Ucapan terima kasih ditujukan kepada dosen pembimbing I dan II, yaitu Bapak Pajri Anwar, S.Pt., M.Si dan Bapak Jiyanto, S.Pt.,M.Si yang telah memberikan bimbingan, saran dan masukan selama penentuan judul dan penulisan usulan penelitian ini. Seterusnya ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada kedua orang tua tercinta yang senantiasa memberikan arahan, nasehat, perhatian, doa tulus, dukungan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan usulan penelitian ini serta kepada teman-teman dan semua pihak yang telah membantu.

Penulis menyadari bahwa dengan keterbatasan yang ada, penulisan usulan penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan usulan penelitian ini agar dapat bermanfaat bagi kita semua

Teluk Kuantan, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| ABSTRAK | i |
| KATA PENGANTAR | ii |
| DAFTAR ISI | iii |
| DAFTAR TABEL | iv |
| DAFTAR GAMBAR | v |
| DAFTAR LAMPIRAN | vi |
| | |
| I. PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 4 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.4 Manfaat | 4 |
| | |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Potensi Daun Kelapa Sawit Sebagai Pakan | 5 |
| 2.2 Potensi Batang Pisang Sebagai Pakan Ternak | 7 |
| 2.3 Neutral Detergent Fiber (NDF) dan Acid Detergent Fiber (ADF) .. | 9 |
| 2.4 Silase | 11 |
| 2.4 Asam Laktat | 14 |
| | |
| III. METODOLOGI PENELITIAN | |
| 3.1 Waktu dan Tempat | 17 |
| 3.2 Alat dan Bahan | 17 |
| 3.3 Metode Penelitian..... | 18 |
| 3.4 Analisis Van Soest | 21 |
| 3.5 Analisis Data | 23 |
| | |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| 3.1 Fraksi Ndf..... | 25 |
| 3.2 Fraksi Adf..... | 27 |
| 3.3 Fraksi Selulosa | 30 |
| 3.4 Fraksi Hemiselulsa | 33 |
| 3.5 Fraksi Lignin | 36 |
| | |
| V. KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 5.1 Kesimpulan | 40 |
| 5.2 Saran..... | 40 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA | 41 |
| LAMPIRAN | 41 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|----------------|
| 1. Kandungan Nutrisi Batang Pisang | 9 |
| 2. Lay Out Perlakuan Enselase daun Kelapa Sawit | 19 |
| 3. Analisis Ragam RAL | 25 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|----------------|
| 1. Penempatan dan perlakuan Silase Daun Kelapa Sawit..... | 18 |
| 2. Alur pembuatan tepung daun Asam Laktat Batang Pisang..... | 19 |
| 3. Diagram alur penelitian dari pengambilan sampel hingga proses analisis Van Soest di laboratorium..... | 24 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Gambar | Halaman |
|---|----------------|
| 1. Analisis Data Laboratorium Universitas Anadals | 46 |
| 2. Analisis Data NDF | 47 |
| 3. Analisis Data ADF | 47 |
| 4. Analisis Data Selulosa..... | 48 |
| 5. Analisis Data Lignin | 49 |
| 6. Dokumentasi Penelitian | 50 |

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu bahan pakan alternatif non konvensional yang potensial dimanfaatkan sebagai pakan berasal dari limbah perkebunan kelapa sawit. Pakan berfungsi untuk memenuhi kebutuhan ternak baik untuk hiduppokok, pertumbuhan, reproduksi dan produksi. Tiga faktor penting dalam kaitan penyediaan hijauan bagi ternak ruminansia adalah ketersediaan pakan harus dalam jumlah yang cukup, mengandung nutrisi yang baik dan berkesinambungan sepanjang tahun. Ketersediaan hijauan umumnya berfluktuasi mengikuti polamusim, dimana produksi hijauan melimpah dimusim hujan dan sebaliknya terbatas pada musim kemarau (Lado, 2007).

Dengan demikian, perlu dicarikan alternatif agar ketersediaan pakan hijauan dapat tetap dipertahankan. Salah satu alternatif penyediaan pakan hijauan ternak ruminansia adalah dengan memanfaatkan Produk Samping Tanaman Kelapa Sawit. Pemanfaatan Produk Samping anaman Kelapa Sawit sebagai pakan untuk ternak ruminansia telah dikenal luas, karena kemampuan ternak ruminansia mengkonversi bahan pakan yang mengandung serat kasar menjadi produk-produk yang bermanfaat untuk pertumbuhan dan reproduksi ternak ruminansia. Salah satu Produk Samping Tanaman Kelapa Sawit yang cukup potensial untuk dijadikan pakan untuk ternak ruminansia adalah pelepah kelapa sawit (Simanihuruk *et al.*, 2007).

Pelepah sawit merupakan salah satu limbah perkebunan kelapa sawit sangat potensial dimanfaatkan sebagai pakan alternatif pengganti rumput. Limbah yang dihasilkan dari perkebunan sawit produksinya melimpah, tidak

bersaing dengan kebutuhan manusia, serta pemanfaatannya yang belum optimal. (Azmi dan Gunawan, 2005).

Setiap batang kelapa sawit dapat dipanen 22 buah pelepah/tahun. Pelepah kelapa sawit yang dihasilkan setiap kali panen sebanyak 1-3 pelepah per pohon, merupakan potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia, pelepah kelapa sawit yang telah berproduksi dapat mencapai 40-50 pelepah/pohon/tahun dengan bobot pelepah sebesar 4,5 kg berat kering per pelepah. Satu hektar kelapa sawit diperkirakan dapat menghasilkan pelepah kelapa sawit 6400-7500 pelepah per tahun (Hanafi, 2004).

Hasil penelitian terdahulu melaporkan bahwa pelepah sawit dapat menggantikan hijauan maksimum 43% dari kemampuan konsumsi bahan kering pada ternak sapi, namun penggunaannya dalam ransum komplit disarankan pada kisaran 30%-35% dari total ransum yang dikonsumsi (Wan Zahari *et al.*, 2003).

Hasil analisa laboratorium menunjukkan kandungan gizi pelepah sawit adalah BK 46,2 %, BO 87,95%, PK 5,75%, NDF 73,25%, ADF 54,62%, hemiselulosa 18,63%, selulosa 25,75%, lignin 28,87%, pencernaan BK 35,37% dan pencernaan BO 36,54% (Labor Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Jambi, 2014). Pemanfaatan pelepah sawit sebagai pakan sangat terbatas karena tingginya kandungan lignin yang menyebabkan pencernaan pelepah sawit menjadi rendah. Kandungan protein kasar daun sawit 5,75% lebih rendah dibandingkan dengan protein kasar rumput 10,07 -13,87% (Sirait, *et al.*, 2005).

Untuk meningkatkan penggunaan pelepah sawit dalam ransum diperlukan usaha untuk menurunkan kandungan NDF, SDF, selulosa, lignin dan hemiselulosa salah satunya melalui teknik fermentasi menggunakan mikroorganisme yang

memiliki kemampuan mendegradasi lignin. Ligninase adalah enzim pendegradasi lignin yang dihasilkan mikroorganisme yang bersifat lignophilik. Salah satu cara pengolahan untuk meningkatkan kualitas bahan pakan yaitu dengan cara fermentasi yang menggunakan Ekstrak Cairan Asam Laktat Batang Pisang.

Fermentasi ini bertujuan untuk meningkatkan nutrisi pelepah kelapa sawit sehingga dapat dijadikan bahan pakan alternatif melalui pemakaian Ekstrak Cairan Asam Laktat Batang Pisang sebagai fermentor pada pelepah kelapa sawit. Diharapkan perlakuan tersebut mampu meningkatkan kandungan protein kasar dan menurunkan kandungan serat kasar melalui pendegradasian ikatan lignin. Proses fermentasi aktivitas mikroorganisme dapat digunakan untuk menguraikan ikatan kompleks lignoselulosa dan lignohemiselulosa dari pelepah kelapa sawit. Selanjutnya pelepah kelapa sawit dapat dipakai sebagai bahan pakan alternatif pengganti hijauan untuk ternak ruminansia (Azmi dan Gunawan, 2005).

Batang pisang sebagai salah satu limbah pertanian memiliki potensi untuk dijadikan pakan ternak, akan tetapi memiliki faktor pembatas yaitu daya simpan yang rendah karena memiliki kadar air yang tinggi sehingga akan mempercepat proses pembusukan, Tingginya kandungan serat kasar pada batang pisang (27,73%), NDF batang pisang (78,84%) dan bonggol pisang (64,151%), Fraksi serat pada ternak ruminansia merupakan sumber energi yang sangat potensial sepanjang ketersediaannya tidak dihambat oleh faktor lain seperti lignifikasi dan kristalisasi (Retno, 2015).

Kusmiati *et al.* (2007) menambahkan molases mengandung nutrisi cukup tinggi untuk kebutuhan bakteri, sehingga dapat dijadikan bahan alternatif sebagai

sumber karbon dalam media fermentasi. sehingga batang dan bonggol pisang susah dicerna oleh ternak, sehingga perlu diupayakan penurunan fraksi serat pada batang dan bonggol pisang terutama kandungan NDF, ADF dan lignin. Penggunaan Ekstrak Cairan Asam Laktat Batang Pisang fermentasi pelepah sawit memberikan keuntungan khususnya dalam mendegradasi ikatan lignoselulosa. Ekstrak Cairan Asam Laktat Batang Pisang dapat mensekresikan enzim yang bertindak langsung dalam mendegradasi lignin, sehingga kapang ini memiliki kemampuan dalam mendegradasi lignoselulosa secara selektif dibandingkan dengan mikroorganisme yang lain. Perlakuan fermentasi ini dilakukan dengan agar komponen serat berupa selulosa dan hemiselulosa yang terikat pada lignoselulosa tersebut dapat dimanfaatkan sebagai energi yang mudah untuk dicerna (Imsya dan Palupi, 2009).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui Kandungan ADF, NDF, Selulosa, Hemiselulosa Dan Lignin Silase Pelepah Sawit Dengan Penambahan Bahan Aditif Ekstrak Cairan Asam Laktat Produk Fermentasi Anaerob Batang Pisang.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang diatas, dapat dirumuskan masalah yaitu bagaimana Pengaruh Penambahan Bahan Aditif Ekstrak Cairan Asam Laktat Produk Fermentasi Anaerob Batang Pisang Terhadap Kualitas Kandungan ADF, NDF, Selulosa, Hemiselulosa, dan Lignin Silase Pelepah Sawit.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan ADF, NDF, Selulosa, Hemiselulosa, dan Lignin pelepah sawit pada Berbagai Taraf Penambahan Bahan Aditif Ekstrak Cairan Asam Laktat Produk Fermentasi Anaerob Batang Pisang

1.4 Manfaat

Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan informasi bagi peternak pemanfaatan fermentasi daun pelepah sawit untuk dapat menurunkan fraksi Kandungan ADF, NDF dan melonggarkan ikatan Selulosa, Hemiselulosa, dan Lignin Silase Pelepah Sawit

II. TINAJAUN PUSTAKA

2.1. Potensi Pelepah Kelapa Sawit sebagai Pakan

Pada tahun 1848 kelapa sawit pertama kali diperkenalkan di Indonesia oleh pemerintahan Belanda (1600-1942) dan menjadi tanaman koleksi Kebun Raya Bogor (Fauzi *et al.*, 2007). Menurut Pahan (2008) tanaman kelapa sawit diklasifikasikan sebagai berikut: Divisi : *Embryophyta Siphonagama* class : *Angiospermae* Ordo : *Monocotyledonae* Family : *Arecaceae* Subfamili : *Cocoideae* Genus : *Elaeis* Spesies : 1. *E. guineensis* Jacq 2. *E. oleifera* 3. *E. odora*.

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jack) berasal dari Nigeria, Afrika Barat dan ada yang menyatakan bahwa kelapa sawit berasal dari Amerika Selatan yaitu Brazil karena lebih banyak ditemukan spesies kelapa sawit di hutan Brazil dibandingkan dengan Afrika. Pada kenyataannya tanaman kelapa sawit hidup subur di luar daerah asalnya seperti Malaysia, Indonesia, Thailand dan Papua Nugini (Fauzi *et al.*, 2007).

Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman perkebunan yang dapat tumbuh dengan baik terutama di daerah-daerah dengan ketinggian kurang dari 500 meter (Batubara 2009 dalam Efri Yantoni 2011). Iklim yang cocok untuk tanaman kelapa sawit adalah yang memiliki curah hujan lebih dari 1.500 mm/tahun dan yang optimum adalah 2.000 mm/tahun serta tersebar merata sepanjang tahun. Kelapa sawit mulai berproduksi pada umur 3,5-4 tahun dengan produksi pertama adalah 10-15 ton tandan/Ha/tahun. Jumlah produksi ini terus bertambah dengan bertambahnya umur dan puncak produksi dicapai pada umur 8-9 tahun yaitu 20-30 ton tandan/Ha/tahun (Widyastuti, 2006 dalam Miswandi 2015).

Menurut Mansyur (1980) dalam Junaidi (2010) pelepah kelapa sawit salah satu produk yang melimpah saat pemangkasan buah. Pemangkasan dilakukan pada pelepah-pelepah yang tua di dasar tandan buah untuk mengurangi naungan, memudahkan terjadinya penyerbukan, menjaga kebersihan, memperbesar buah dan mengurangi penguapan yang berlebihan dari daun. Jumlah pelepah kelapa sawit yang dipanen tiap pemangkasan 1-3 pelepah per pohon, merupakan potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai pakan. Satu hektar lahan terdapat 148 pohon dan diperkirakan dapat menghasilkan 3.500-10.600 pelepah pertahun (Hassan dan Ishida, 1990, dalam Efriyantoni, 2009). Produksi pelepah sawit mencapai 40-50 pelepah/pohon/tahun.

Menurut Nurhidayah (2005) dalam Efriyantoni (2009), daun kelapa sawit sangat potensial sebagai bahan pakan ternak ruminansia, dimana satu pelepah daun kelapa sawit dapat menghasilkan 3,33 kg daun kelapa sawit segar dan kandungan bahan keringnya mencapai 35%. Potensi ketersediaan daun kelapa sawit sebagai pakan sekitar 34,50 kg bahan kering per hektar per hari. Berdasarkan hasil penelitian Saripudin (2008) diketahui rata-rata berat pelepah kelapa sawit adalah 18 kg, pemotongan dilakukan setiap 15 hari, jumlah pelepah yang dipotong setiap pemangkasan adalah 1 – 2 pelepah, dengan demikian areal seluas 1 Ha yang di tanam dengan 140 pohon kelapa sawit dapat menampung 3,11 satuan ternak (ST).

Abu Hassan dan Ishida (1992) dalam Efriyantoni (2009), melaporkan bahwa pelepah kelapa sawit dapat dipergunakan sebagai bahan pakan ternak ruminansia, sebagai sumber pengganti hijauan atau dapat dalam bentuk silase yang dikombinasikan dengan bahan lain atau konsentrat sebagai bahan campuran.

Studi awal yang dilakukan Abbu Hassan dan Ishida (1992) dalam Efryantoni (2009) menunjukkan bahwa tingkat pencernaan bahan kering pelepah dapat mencapai 45%. Hal yang sama berlaku untuk daun kelapa sawit yang secara teknis dapat dipergunakan sebagai sumber atau pengganti pakan hijauan tetapi harus diberi perlakuan terlebih dahulu.

Oshio *et al* (1988) dalam Efryantoni (2009) menyatakan bahwa daun pelepah kelapa sawit mengandung protein sebesar 11,23%, lemak 5,84% dan lignin 18,46%. Kandungan lignin yang cukup tinggi, maka sebelum diberikan kepada ternak dilakukan perlakuan fisik, kimia ataupun biologi misalnya dengan menggunakan probiotik atau dikombinasikan dengan suplementasi, seperti penggunaan NaOH yang bertujuan untuk meningkatkan pencernaan dan memutuskan ikatan selulosa atau hemiselulosa dengan lignin, sehingga energi tersedia dapat meningkat, teknik ini telah dicobakan pada batang dan pelepah

2.2. Potensi Batang Pisang Sebagai Pakan Ternak

Tanaman pisang termasuk dalam golongan monokotil tahunan, pohon yang tersusun atas batang semu. Batang semu ini merupakan tumpukan pelepah daun yang tersusun secara rapat teratur. Pisang dikembangbiakan dengan cara vegetatif. Percabangan tanaman bertipe simpodial dengan meristem ujung memanjang dan membentuk bunga lalu buah. Bagian bawah batang pisang menggelembung berupa umbi yang disebut bonggol. Pucuk lateral (sucker) muncul dari kuncup pada bonggol yang selanjutnya tumbuh menjadi tanaman pisang. Buah pisang umumnya tidak berbiji atau bersifat partenokarpi. Variasi dalam kultivar pisang, diantaranya dari warna buah, warna batang, bentuk daun,

bentuk buah dan masih banyak lagi karakter yang membedakan di antara kultivar pisang (Candra, 2003).

Menurut sejarah, pisang berasal dari Asia Tenggara yang oleh para penyebar agama Islam disebarkan ke Afrika Barat, Amerika Selatan dan Amerika Tengah. Selanjutnya pisang menyebar ke seluruh dunia, meliputi daerah tropis dan sub tropis. Negara-negara penghasil pisang yang terkenal diantaranya Brasil, Filipina, Panama, Honduras, India, Ecuador, Thailand, Karibia, Columbia, Meksiko, Venezuela dan Hawaii. Indonesia merupakan negara penghasil pisang nomor empat di dunia (Satuhu, 2008). Klasifikasi pisang (*Musaparadisiaca formatypica*) dari beberapa penelitian dalam Tjirosoepomo (2009) adalah sebagai berikut : kingdom: *Plantae* Bahan sub Divisi : *Magnoliophyta* class: *Liliopsida* Ordo: *Zingiberales* Family: *Musaceae* Genis: *Musa* Species: *Musa paradisiaca formatypica*

Menurut Kaleka (2013) batang pisang merupakan batang semu. Batang yang sesungguhnya atau batang sejati berada pada bagian dalam berbentuk bulat (teres). Batang pisang sebenarnya terletak di dalam tanah, yakni berupa umbi batang. Batang semu ini terbentuk dari pelepah daun panjang yang saling menutupi dengan kuat dan kompak sehingga bisa berdiri tegak layaknya batang tanaman, tinggi batang semu ini berkisar 3,5–7,5 m tergantung jenisnya.

Suryanti dan Ahmad (2012) menyatakan bahwa bonggol pisang adalah tanaman pisang yang berupa umbi batang (batang aslinya). Batang sejati atau bonggol yang berada di dalam tanah disebut rhizome, berdiameter sekitar 30 cm, merupakan organ penting yang mendukung pertumbuhan batang semu. Parakkasi (2006) menjelaskan potensi limbah pisang yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan di Indonesia adalah batang semu, daun pisang, kulit pisang.

Kendala yang dihadapi yaitu kandungan protein rendah dengan kadar air cukup tinggi sebesar 86% sehingga penggunaannya tidak dapat digunakan sebagai bahan tunggal tapi perlu adanya penambahan bahan pakan sumber protein tinggi misalnya konsentrat atau bungkil biji-bijian tanaman kacang, sedangkan kadar protein kasar untuk bahan suplemen yang baik sebesar 30%.

Suroto (2013) menjelaskan bahwa tanaman pisang yang telah dipanen bonggol pisangnya tidak akan bertunas kembali. Suhartati (2013) menyatakan bahwa tanaman pisang akan ditebang dan bonggol pisangnya akan dibiarkan saja membusuk menjadi limbah pertanian yang tidak memiliki nilai tambah apabila tanaman ini sudah tidak produktif. Bonggol pisang hanyadimanfaatkan sebagai pakan dan bibit untuk tumbuh anakan baru (Amry, 2009).

Kandungan gizi batang pisang berdasarkan analisis Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Kimia Fakultas Pertanian dan Peternakan (2014) adalah bahan kering (BK) 8,00%, abu 19,50%, protein kasar (PK) 1,01%, serat kasar (SK) 19,50%, lemak kasar (LK) 0,75%, bahan ekstraktanpa nitrogen (BETN) 59,24%, dan kandungangizi bonggol pisang adalah bahan kering (BK)17,46%, abu 16,00%, protein kasar (PK) 0,96%, serat kasar (SK) 14,50%, lemak kasar (LK) 0,75%, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 67,79%.

Kandungan nutrisi batang pisang memiliki nilai yang bervariasi. Variasi yang besar dipengaruhi oleh banyak faktor seperti faktor umur tanaman, varietas tanaman, jenis tanah, iklim dan sebagainya. Kandungan nutrisi batang pisang dapat dilihat pada Tabel 1.berikut ini:

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Batang Pisang

| Komponen | Nilai Nutrisi (%) |
|-------------------------------------|--------------------------|
| Bahan kering (BK) | 8.62 |
| Abu | 24.31 |
| Protein kasar (PK) | 4.81 |
| Serat kasar (SK) | 27.73 |
| Lemak kasar (LK) | 2.75 |
| Bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) | 40.61 |
| Hemiselulosa | 20.34 |
| Selulosa | 24.64 |
| Lignin | 9.92 |
| Serat deterjen netral (NDF) | 40,5-64,1* |
| Serat deterjen asam (ADF) | 35,6-45,5 |

Sumber : Hasrida (2011)

Tingginya kandungan lignin pada batang pisang akan berpengaruh terhadap kerja enzim mikroba dalam mencerna selulosa dan hemiselulosa dalam rumen (Sutardi, 1980). Selulosa dan hemiselulosa merupakan komponen utamapenyusun dinding sel tanaman dan berikatan dengan zat kompleks yang sulit dicerna yaitu lignin yang membentuk lignoselulosa dan lignohemiselulosa. Selain itu terdapatnya tannin yaitu, suatu senyawa phenol yang akan mengganggu pencernaan bahan organik, khususnya protein dengan terbentuknya ikatan kompleks tannin-protein yang sulit dicerna dalam sistem pencernaan domba (Dhalika *et al.* 2011).

2.3. Neutral Detergent Fiber (NDF) dan Acid Detergent Fiber (ADF)

NDF merupakan metode yang cepat untuk mengetahui total serat dari dinding sel yang terdapat dalam serat tanaman. ADF digunakan sebagai suatu langkah persiapan untuk mendeterminasikan lignin sehingga hemiselulosa dapat diestimasi dari perbedaan struktur dinding sel ADF itu sendiri, ADF dapat digunakan untuk mengestimasi pencernaan bahan kering dan energi makanan ternak. ADF ditentukan dengan menggunakan larutan Detergent Acid, dimana

residunya terdiri atas selulosa dan lignin. Untuk mengestimasi konsumsi bahan kering hijauan makanan ternak, NDF mempunyai kolerasi yang tinggi dengan jumlah konsumsi hijauan makanan ternak. Wina dan Toharmat (2010) menyatakan bahwa komponen penyusun ADF berikatan kuat dengan lignin yang mengakibatkan komponen ADF sukar ditembus oleh mikroba rumen.

Analisis kimia yang paling sering digunakan di laboratorium untuk menguji bahan pakan adalah analisis proksimat. Analisis proksimat menggolongkan bahan pakan menurut komposisi kimia dan fungsinya. Analisis proksimat kurang tepat digunakan untuk analisis serat kasar, sehingga dibutuhkan analisis kimia lain yaitu analisis Van Soest (Suparjo, 2010).

Pada analisis Van Soest bahan makanan mula-mula dimasak dalam larutan detergen netral. Larutan detergen ini membagi bahan makanan menjadi isi sel dan dinding sel. Pada analisis ini juga diuji kelarutan bahan makanan dalam larutan detergen asam. Pemasakan dalam larutan detergen asam ini membagi dinding sel menjadi fraksi yang larut yaitu hemiselulosa dan sedikit protein dinding sel. Fraksi yang tidak larut adalah lignoselulosa ADF. Fraksi ADF dibagi menjadi fraksi selulosa dan lignin. (Suparjo, 2010). Kandungan ADF hijauan pakan erat hubungannya dengan manfaat bahan makanan bagi ternak. Bila kadar bahan makanan tinggi terutama lignin, maka koefisien cerna bahan makanan itu rendah. Proses pembentukan serat banyak terdapat dibagian yang mengayu dari tanaman seperti serabut kasar, akar, batang dan daun. Kadar lignoselulosa tanaman bertambah dengan bertambahnya umur tanaman, sehingga terdapat daya cerna yang makin rendah dengan bertambahnya lignifikasi.

Arief (2001) menyatakan bahwa menurunnya NDF dan ADF disebabkan karena selama berlangsungnya fermentasi terjadi perenggangan ikatan lignoselulosa dan ikatan hemiselulosa yang menyebabkan isi sel yang terikat akan larut dalam larutan neutral detergent. Hal ini menyebabkan isi sel (NDS) akan meningkat, sedangkan komponen pakan yang tidak larut dalam larutan detergent (NDF) mengalami penurunan. Kecernaan ADF akan lebih rendah dibanding kecernaan NDF, disebabkan karena NDF memiliki fraksi yang lebih mudah dicerna didalam rumen, sedangkan ADF lebih sukar dicerna karena kandungan lignin dan silika yang sangat sukar dicerna (Zulkarnaini, 2009).

2.4. Silase

Silase merupakan awetan segar yang disimpan dalam silo pada kondisi anaerob. Pada suasana tanpa udara tersebut akan mempercepat pertumbuhan bakteri anaerob untuk membentuk asam laktat. Teknologi pembuatan silase sudah lama dikenal dan berkembang pesat di negara yang mengalami musim dingin. Prinsip pembuatan silase adalah fermentasi hijauan oleh bakteri asam laktat secara anaerob. Bakteri asam laktat akan menggunakan karbohidrat yang terlarut dalam air (*water soluble carbohydrate*, WSC) dan menghasilkan asam laktat. Asam ini akan berperan dalam penurunan pH silase (Ennahar, *et al.*, 2003). Selama proses fermentasi asam laktat yang dihasilkan akan berperan sebagai zat pengawet sehingga dapat menghindarkan pertumbuhan mikroorganisme pembusuk. Bakteri asam laktat dapat diharapkan secara otomatis tumbuh dan berkembang pada saat dilakukan fermentasi secara alami (Ridwan dan Widyastuti, 2003).

Silase merupakan awetan basah segar yang disimpan dalam silo, sebuah tempat yang tertutup rapat dan kedap udara, pada kondisi anaerob. Pada suasana anaerob tersebut akan mempercepat pertumbuhan bakteri anaerob untuk membentuk asam laktat (Mugiawati, 2013). Indonesia melimpah akan limbah pertanian dan hasil samping agroindustri yang dapat digunakan sebagai pakan ternak jika diolah dengan benar seperti diawetkan dalam bentuk silase.

Hijauan yang ideal digunakan sebagai silase adalah segala jenis tumbuhan atau hijauan serta bijian, terutama yang mengandung banyak karbohidrat, seperti : rumput, sorghum, jagung, biji-bijian kecil, tanaman tebu, tongkol gandum, tongkol jagung, pucuk tebu, batang nanas dan jerami padi. Pakan tersebut merupakan pakan yang paling digemari oleh ternak termasuk ternak ruminansia (Direktorat Pakan Ternak, 2011). Suparjo (2004) menambahkan bahwa salah satu keberhasilan dalam pembuatan silase yakni dari faktor tanaman.

Bahan yang baik dijadikan silase hendaknya mengandung karbohidrat terlarut berupa gula atau WSC (Water Soluble Carbohydrates) yang cukup, biasanya WSC tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor yakni jenis spesies, fase pertumbuhan, budidaya dan iklim. Pembuatan pakan ternak dengan awetan basah atau silase sudah lama sekali dikenal dan semakin menjamur di negara yang memiliki iklim subtropis, karena memiliki empat iklim seperti di negara-negara Eropa maka akan sangat mendukung bagi para peternak sekitar untuk mengawetkan pakan ternak dengan diolah menjadi silase.

Prinsip dasar pembuatan silase adalah fermentasi hijauan oleh mikroba yang banyak menghasilkan asam laktat. Mikroba yang paling dominan adalah

dari golongan bakteri asam laktat homofermentatif yang mampu melakukan fermentasi dari keadaan aerob sampai anaerob. Asam laktat yang dihasilkan selama proses fermentasi akan berperan sebagai zat pengawet sehingga dapat menghindarkan dari bakteri pembusuk (Ridwan, 2005).

Kushartono dan Iriani (2005) menjelaskan bahwa dalam pembuatan silase perlu diperhatikan beberapa aspek penting yang akan menunjang dalam hal pembuatan maupun ketersediaan silase. Aspek tersebut antara lain konsistensi, ketersediaan bahan dan harga. Media fermentasi dalam pembuatan silase merupakan faktor penentu yang paling penting untuk pertumbuhan mikroba. Media fermentasi merupakan starter penentu cepat lambatnya proses fermentasi.

Selain hal tersebut aspek kesukaan ternak terhadap bahan pakan juga perlu diperhatikan, karena ternak lebih suka pakan yang memiliki kandungan karbohidrat tinggi berupa gulaseperti rumput, shorgum, jagung, biji-bijian kecil, tanaman tebu, tongkol gandum, tongkol jagung, pucuk tebu, batang nanas, dan jerami padi (Direktorat Pakan Ternak, 2011).

2.4. Asam Laktat

Seiring dengan kemajuan zaman, pembangunan di segala bidang harus semakin diperhatikan. Salah satu jalan untuk meningkatkan taraf hidup bangsa adalah dengan pembangunan industri. Perkembangan industri kimia diharapkan dapat merangsang pertumbuhan ekonomi dan industri. Tujuannya adalah untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, menciptakan lapangan kerja baru, menambah pendapatan daerah setempat dan mempercepat proses alih teknologi. Pembangunan industri juga ditujukan untuk memperkuat struktur

ekonomi nasional dengan keterkaitan yang kuat dan saling mendukung antar sektor, meningkatkan daya tahan perekonomian nasional sertamendorong berkembangnya kegiatan berbagai sektor pembangunan lainnya.

Asam laktat atau 2-hydroxypropanoic acid ($\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$) merupakan senyawa kimia yang banyak digunakan dalam industri. Senyawa asam ini mempunyai sifat antara lain tak berwarna sampai kekuningan, larut dalam air, alkohol, eter dan korosif. Asam laktat digunakan sebagai bahan tambahan dalam produk pangan, yaitu sebagai pengatur pH, bahan pengasam pada produk kembang gula, jus, sirup, meningkatkan aroma dan rasa pada saus serta bumbu, mengurangi resiko bakteri patogen pada produk daging. Selain itu asam laktat juga digunakan sebagai bahan baku pada industri yang memproduksi senyawa-senyawa laktat, bahan baku pada industri farmasi sebagai larutan pengental dan pembuatan tablet. Industri kosmetik sebagai pencampur zat yang membuat kulit tampak bercahaya dan zat anti jerawat. Industri kimia sebagai pengatur pH, penertal dan zat pembersih. Sebanyak 70% dari total asam laktat yang diperdagangkan digunakan dalam makanan dan pengolahan makanan sebagai pengatur pH, bahan pengawet dan buffer agent (Jin Bo *et al.*, 2005).

Asam laktat di alam ada dalam dua bentuk optik isomer, yaitu D(-) lactic acid dan L(+) lactic acid. D(-) lactic acid merupakan isomer yang dapat meracuni manusia sedangkan L(+) lactic acid adalah isomer yang dipilih untuk makanan dan industri farmasi karena tubuh manusia hanya menghasilkan enzim L-lactate dehydrogenase. Isomer L(+) lactic acid juga merupakan bahan pembuatan PLA (poly lactic acid) (Jin Bo *et al.*, 2005). Salah satu terapan

yang paling menjanjikan dari asam laktat adalah sebagai bahan baku pembuatan PLA yang bersifat biodegradable dan biocompatible sebagai alternatif pengganti plastik non-biodegradable yang dihasilkan dari minyak bumi, batu bara atau gas alam (Jin Bo *et al.*, 2005; Efremenko E *et al.*, 2006) Kebutuhan asam laktat di Indonesia diperkirakan akan terus meningkat bila dilihat dari semakin banyaknya industri yang menggunakannya.

Maka dari itu dengan pendirian pabrik ini akan membantu memenuhi kebutuhan asam laktat di Indonesia. Banyaknya industri yang memerlukan asam laktat membuktikan bahwa adanya kesempatan pasar yang cukup besar dalam produksi asam laktat. Asam laktat dapat diproduksi dari molases yang merupakan hasil samping dari industri gula dimana bahan baku ini sangat banyak di Indonesia. Pembangunan industri asam laktat sangat penting karena dapat mengurangi ketergantungan Indonesia terhadap industri luar negeri. Dengan adanya pembangunan pabrik ini dapat mengurangi pengeluaran devisa negara untuk mengimpor asam laktat. Di samping itu dapat meningkatkan nilai guna molases, membuka lapangan kerja baru, memacu pertumbuhan ekonomi dan industri yang tangguh.

III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan selama 2 bulan dimulai bulan juni samapai dengan juli 2019, penelitiandilakukan di Kampus Universitas Andalas Padang Falkutas Pertanian dan Perternakan Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan dan Farm Fakultas Pertanian Program Studi Peternakan Universitas Islam Kuantan singingi.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Timbangan, Tong Plastik (Silo) Kapasitas 5 Liter, Cawan Conway, wadah sampel, oven listrik, timbangan analitik, eksikator, tang jepit, cawan porselen 30 ml, hot plate, tanur listrik, labu kjeldahl 300 ml, satu set alat estilasi, erlenmeyer 250 cc, buret 50 cc skala 0,1 ml, satu set alat sokhlet, kertas saring bebas lemak, kapas ,biji hektek, gelas piala khusus 600 ml, corong buchner diameter 600ml, corong buchner diameter 4,5cm, pompa vakum, dan kertas saring bebas abu, sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

Pelepah dan daun kelapa sawit, batang pisang kepok yang telah dipanen buahnya, molases sebagai bahan ECAL. Asam Sulfat pekat, Asam Chorida, Natrium Hydroxida 40%, Asam borax,Katalis campuran, Indikator campuran, Kloroform, Aquades panas, dan Aseton, yang digunakan sebagai bahan uji proksimat.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Penelitian ini menggunakan 2 tahapan proses penelitian yaitu

3.3.1.1. Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan metode eksperimen, model penelitian ini menggunakan perlakuan kombinasi ECAL dengan molases yang diberikan kepada objek pelepah, daun dan pelepah kombinasi daun dan difermentasi selama 28 hari, dengan uji NDF, ADF, Selulosa, Hemiselulosa dan Lignin.

Perlakuan :

Perlakuan ECAL dengan molases: Objek perlakuan :

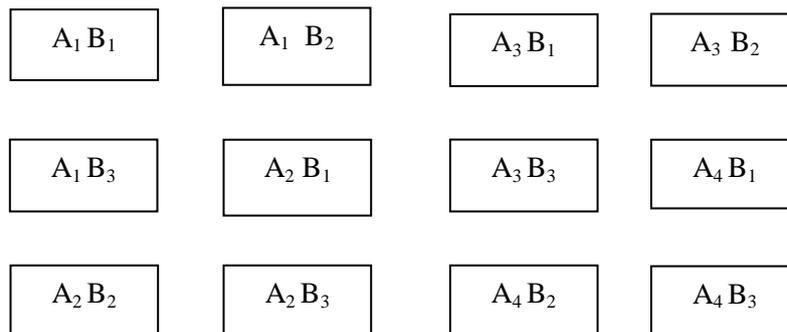
A₁ (0% ECAL + 100% molase) B₁ = 0% Daun +100% Pelepah

A₂ (75% ECAL +25 % molase) B₂ = 50% Daun + 50% Pelepah

A₃ (50% ECAL + 50% molase) B₃ = 100 Daun + 0% Pelepah

A₄ (100% ECAL + 0% molases)

Lay out penelitian 3x4 = 12 dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini :



Keterangan :

A – B : Perlakuan

R : Ruang

Gambar 1. Penempatan dan perlakuan

3.3.1.2. Pelaksanaan Penelitian

3.3.1.2.1. Produksi Ekstrak Cairan Asam Laktat (ECAL)

Batang pisang dari jenis pisang kepok yang telah dipanen buahnya, dicacah pada ukuran lebih kurang 5 cm, tebarkan hasil cacahan batang pisang diatas alas plastik secara merata. Timbang cairan molases sebanyak 5% dari bobot cacahan batang pisang dan molases sampai tercampur merata. Masukkan secara bertahap campuran batang pisang dan molases kedalam tong plastik (silo fermentor), padatkan setiap kali memasukkan campuran cacahan batang pisang dan molases untuk mengeluarkan oksigen sebanyak mungkin. Pengisian silo fermentor dilakukan secara bertahap sampai bahan habis, lakukan penutupan menggunakan penutup silo fermentor dan simpan selama 28 hari. Setelah proses fermentasi selesai, tutup silo fermentor dibuka dan diganti dengan kain kasa, putarposisi silo fermentor sehingga bagian lubang berada dibawah dan berikan landasan agar posisi silo fermentor berdiri tegak, sebelumnya siapkan wadah penampung ekstrak cairan asam laktat (ekstrak cairan fermentasi).

Ekstrak cairan asam laktat ditampung oleh wadah yang telah diletakkan dibawah mulut silo fermentor, simpan ekstrak cairan asam laktat pada kondisi suhu 5°C (lemari pendingin), selanjutnya digunakan sebagai bahan aditif pada proses silase pelepah kelapa sawit. Untuk melihat keberadaan hidup Mikro organisme dalam cairan yang dihasilkan proses fermentasi batang pisang dengan cara melihat mikro organisme dibawah mikroskop dengan pembesar 40x pembesaran.

3.3.1.2.2. Pembuatan Silase Pelepah Kelapa Sawit

Pelepah kelapa sawit dicacah halus 2-3 cm, timbang sebanyak 40 kg. Tebarkan cacahan diatas alas plastik. Buat campuran antara molases dengan ekstrak cairan asam laktat sesuai perlakuan. Tiap campuran digunakan sebagai bahan aditif pada pembuatan silase sesuai perlakuan yang telah ditetapkan. Timbang bahan aditif yang telah dibuat sesuai perlakuan sebanyak 5% dari bobot cacahan pelepah sawit, dan siramkan secara merata diatas cacahan pelepah sawit. Aduk cacahan dan bahan aditif sampai tercampur merata, masukkan secara bertahap dalam silo fermentor padat. Pengisian silo fermentor dilakukan terus secara bertahap sampai bahan yang akan difermentasi habis, lakukan penutupan menggunakan penutup silo fermentor dan simpan selama 28 hari. Sampel silase yang dihasilkan diambil untuk dilakukan pengujian kualitasnya.

3.3.3 Parameter yang Diukur

Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah kandungan NDF, ADF, selulosa, hemiselulosa dan lignin Silase Pelepah Sawit Dengan Penambahan Bahan Aditif Ekstrak Cairan Asam Laktat Produk Fermentasi Anaerob Batang Pisang. Prosedur Kerja Analisis Kadar ADF, NDF, Lignin, Selulosa dan Hemiselulosa menurut Van Soest, (1976): Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui ADF dan NDF (Van Soest, 1976).

Penentuan Kadar *Acid Detergent Fiber* (ADF)

Perhitungan:

$$\text{Kadar ADF} = c-b/bs \times 100$$

Penentuan Neutral Detergen Fiber (NDF)

Perhitungan:

$$\text{Kadar NDF} = c-b/bs \times 100$$

Penentuan Selulosa dan Lignin

Perhitungan:

$$\text{Kadar Lignin} = c-b/bs \times 100$$

$$\% \text{ selulosa} = \% \text{ ADF} - \% \text{ Abu yang taklarut} - \text{lignin.}$$

$$\% \text{ hemiselulosa} = \% \text{ NDF} - \% \text{ ADF}$$

Perhitungan

$$\text{KCS1} \frac{(B.\text{sampel} \times BK \times \% S1 - (B.\text{Resedu} \times BK \times BK \times \% S1)}{B.\text{sampel} \times BK \text{ sampel} \times \% S1} \times 100\%$$

Keterangan

S1 = Selulosa

Perhitungan

KC Hemi

$$\frac{(B.\text{sampel} \times BK \times \% \text{Hemi} - (B.\text{Resedu} \times BK \times BK \times \% \text{Hemi})}{B.\text{sampel} \times BK \text{ sampel} \times \% \text{Hemi}} \times 100\%$$

Keterangan

Hemi = hemiselulosa

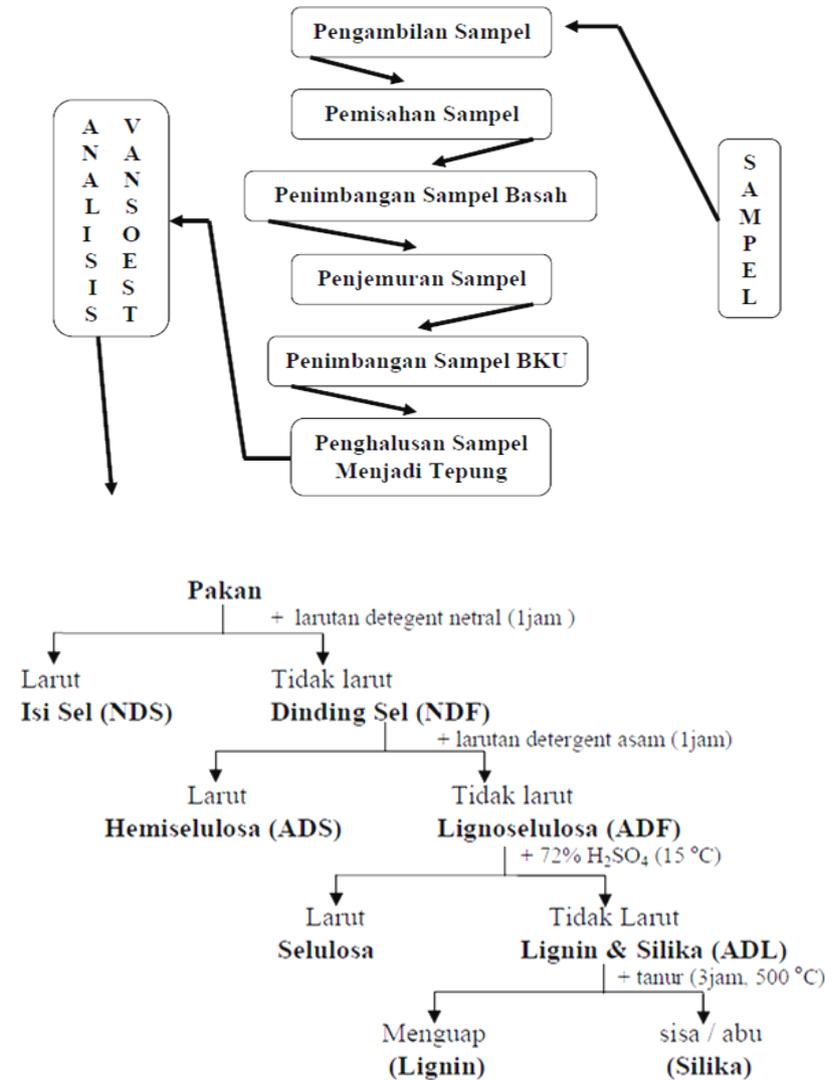
3.4. Analisis Van Soest

Prosedur dari analisis Van Soest dilakukan sebagai berikut:

- a. menimbang bahan sampel sebanyak 0.5 – 1g (kering udara dan sudah digiling) masukan ke dalam gelas beaker 600 ml;
- b. menambahkan 100 ml larutan detergen netral dan 2-3 tetes decalin;

- c. menyimpan ditempat pemanasan (*hotplate*) tunggu antara 5-6 menit sampai mulai panas kemudian dihitung waktu pemanasannya selama 60 menit sambil di reflux dengan aliran air untuk menghindari sampel yang menempel didinding gelas dan tidak terendam larutan. Apabila mengerjakan lebih dari satu sampel bisa ditambah 3 menit, antara satu dengan lainnya untuk memberikan semua bahan yang dilarutkan dimulai dari panas yang cukup;
- d. setelah 60 menit dididihkan baker diambil dari pemanas dan dibiarkan sebentar supaya bahan padatan mengendap dibawahnya. Menyiapkan gelas saring pada tempatnya dan panaskan dengan air mendidih. Bahan larutan kemudian disaring secara pelan-pelan mulai dari bahan cairan yang terlarut cukup dengan vakum yang rendah dayanya, kemudian bagian padatnya bisa dimasukan ke saringan sambil dibilas dengan air mendidih sampai semua sampel habis masuk ke gelas saring. Vakum bisa ditambah kekuatannya sesuai dengan kebutuhan;
- e. sampel dicuci sekitar 2 kali dengan air panas, 2 kali dengan aseton dan kemudian dapat dikeringkan. Krusibel dapat dikeringkan minimal selama 8 jam (atau disimpan semalam apabila analisis dilanjutkan hari berikutnya) pada suhu 105oC dalam oven yang dilengkapi dengan sistem kipas. Setelah ditimbang akan didapatkan berat kering resisu NDF, kemudian sampel dibakar dalam tanur 500 oC cukup selama 3 jam. Pindahkan kedalam oven sampai suhunya kembali menjadi 105oC kemudian ditimbang. Bahan yang tersisa pada crucible adalah abu dari dinding sel (Tim Pengajar Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan, 2002). Alur penelitian dari

proses pengambilan sampel hingga analisis Van Soest yang dilakukan di laboratorium dapat dilihat seperti gambar di bawah ini.



Gambar 3. Diagram alur penelitian dari pengambilan sampel hingga proses analisis Van Soest di laboratorium (Tim Pengajar Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan, 2002)

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif, dengan menghitung rata-rata dan standar deviasi menurut Steel and Torrie (1991), adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Rata-rata hitung:

\bar{X} = rata-rata data ke n

2. Standar deviasi:

$$Sd = \frac{\sum |X_i - \bar{X}|}{n}$$

Keterangan:

Sd = Simpangan baku atau standar deviasi

X = data ke n

\bar{X} = x rata-rata sampel

n = banyaknya data

VI. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Fraksi NDF

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4 dapat dilihat hasil rata-rata degradasi Fraksi NDF Pelelah Sawit Hasil Degradasi Bahan Aditif Ekstrak Cairan Asam Laktat Produk Fermentasi Anaerob Batang Pisang.

Tabel 4. Analisa fraksi NDF pelelah dan daun sawit hasil degradasi bahan aditif ekstrak cairan asam laktat produk fermentasi anaerob batang pisang

| Perlakuan | A1 | A2 | A3 | A4 | Rataan |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| B1 | 78,01 | 78,55 | 78,47 | 73,67 | 77,17 |
| B2 | 79,71 | 77,66 | 72,60 | 72,56 | 75,63 |
| B3 | 70,84 | 72,46 | 73,13 | 73,11 | 72,38 |
| Rataan | 76,18 | 76,22 | 74,73 | 73,11 | |
| Standar Deviasi | | | | | 18,765 |

Keterangan :

A₁ = (0% ECAL + 100% molase) B₁ = 0% Daun + 100% Pelelah
A₂ = (25% ECAL + 75% molase) B₂ = 50% Daun + 50% Pelelah
A₃ = (50% ECAL + 50% molase) B₃ = 100% Daun + 0% Pelelah
A₄ = (100% ECAL + 0% molases)

Pada tabel 4 rata-rata analisa fraksi NDF pelelah dan daun sawit kombinasi daun pelelah menggunakan asam laktat selama penelitian diperoleh kandungan NDF tertinggi hingga terendah yaitu pada perlakuan B₁ dengan nilai rata-rata 77,17% dan perlakuan B₂ dengan nilai rata-rata 75,63% dan perlakuan B₃ dengan nilai rata-rata 72,38%. Dari hasil penelitian terdegradasinya secara sempurna perlakuan B₃ dari perlakuan B₁ dan B₂ disebabkan ikatan lignin dan serat pada daun lebih longgar dibandingkan pada ikatan lignin perlakuan B₁ dan B₂ lebih keras. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan ECAL dan Molase dapat menurunkan fraksi serat dinding sel daun sawit dibandingkan dengan pelelah sawit. Lebih lanjut dijelaskan oleh Harfiah (2009) bahwa menurunnya kandungan fraksi serat pakan disebabkan karena selama berlangsungnya

fermentasi terjadi pemutusan ikatan lignoselulosa dan adanya aktivitas mikroba yang berkembang serta dipertahankannya dalam kondisi anaerob.

Didukung oleh Yunilas (2009) menyatakan bahwa menurunnya kadar NDF menunjukkan telah terjadi pemecahan selulosa dinding sel sehingga pakan akan menjadi lebih mudah dicerna oleh ternak. Berdasarkan hasil analisis sampel perlakuan pemberian asam laktat dan molases pelepah kelapa sawit diurutkan dari urutan tertinggi sampai terendah A₂B₁ (25% ECAL +75 % molase) + 0% Daun +100% Pelepah dengan hasil 78,55 dan nilai terendah pada perlakuan A₄B₁ (100% ECAL + 0% molases) + 0% Daun +100% Pelepah dengan hasil 73,67 %.

Tingginya nilai kandungan NDF diduga karena selama proses fermentasi mikroba memanfaatkan isi sel terlebih dahulu untuk mendukung pertumbuhannya, selanjutnya diikuti dengan perombakan dinding sel. Isi sel relatif mudah dimanfaatkan dan perombakan dinding sel relatif lambat karena adanya senyawa N tidak mudah larut pada NDF (N-NDF) yang membatasi aktivitas enzim dalam perombakan dinding sel (Nurchayani *et al.*, 2010).

Sedangkan hasil analisis sampel perlakuan pemberian asam laktat dan molases daun kelapa sawit yang tertinggi pada perlakuan A₃B₃ (50% ECAL + 50% molase) + 100 Daun + 0% Pelepah dengan nilai 73,13 % dan hasil penelitian terendah yakni A₁B₃ (0% ECAL + 100% molase) + 100 Daun + 0% Pelepah dengan nilai 70,84 %. Lambatnya terdegradasi kandungan NDF pada perlakuan daun kelapa sawit A₃B₃ dibandingkan perlakuan A₁B₃ disebabkan tekstur pelepah lebih keras, hal ini akan menyebabkan terdegradasi pelepah sawit, tetapi

aktifitas mikroba masih berjalan dengan baik. Di lihat dari penurunan kadar NDF. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas mikroba pengurai serat kasar sudah berlangsung dimana selama berlangsungnya proses fermentasi terjadi perenggangan ikatan lignoselulosa dan ikatan lignohemiselulosa. Kadar ADF menurun disebabkan oleh terlarutnya sebagian protein dinding sel dan hemiselulosa dalam larutan deterjen asam sehingga meningkatkan porsi ADS dan menyebabkan menurunnya kadar ADF. Kandungan NDF silase berbahan dasar pelepah dan daun kelapa sawit hasil penelitian ini masih berada dalam batas yang aman untuk diberikan ke ternak ruminansia. Secara normal persentase NDF yang aman untuk diberikan ke ternak adalah 36,7-66,6% (NRC 2001).

4.2. Fraksi ADF

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 5 dapat dilihat hasil rata-rata degradasi Fraksi ADF Pelepah Sawit Hasil Degradasi Bahan Aditif Ekstrak Cairan Asam Laktat Produk Fermentasi Anaerob Batang Pisang.

Tabel 5. Analisa Fraksi ADF Pelepah Sawit Hasil Degradasi Bahan Aditif Ekstrak Cairan Asam Laktat Produk Fermentasi Anaerob Batang Pisang

| Perlakuan | A1 | A2 | A3 | A4 | Rataan |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| B1 | 49,68 | 47,36 | 48,49 | 51,45 | 49,19 |
| B2 | 49,13 | 52,72 | 48,58 | 51,05 | 50,36 |
| B3 | 46,93 | 49,52 | 50,00 | 51,25 | 49,42 |
| Rataan | 48,58 | 49,86 | 49,02 | 51,25 | |
| Standar Deviasi | | | | | 12,41 |

Keterangan :

A₁ = (0% ECAL + 100% molase) B₁ = 0% Daun + 100% Pelepah
A₂ = (25% ECAL + 75 % molase) B₂ = 50% Daun + 50% Pelepah
A₃ = (50% ECAL + 50% molase) B₃ = 100% Daun + 0% Pelepah
A₄ = (100% ECAL + 0% molases)

Acid Detergen Fiber (ADF) merupakan zat makanan yang tidak larut dalam detergent asam yang terdiri dari selulosa, lignin dan silika (Van Soest,

2006). Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 5 analisa fksasi NDF pelepah dan daun sawit menggunakan asam laktat selama penelitian diperoleh kandungan ADF tertinggi hingga terendah yaitu pada perlakuan $B_2 = 50\%$ Daun + 50% Pelepah Pelepah dengan nilai rataaan $50,36\%$ dan perlakuan $B_3 = 100$ Daun + 0% Pelepah dengan nilai rataaan $49,42\%$ dan perlakuan $B_1 = 0\%$ Daun + 100% Pelepah dengan nilai rataaan $49,19\%$. Rendahnya hasil rataaan perlakuan B3 pada perlakuan Pelepah karena kandungan dan serat pada Pelepah sudah terdegradasi oleh asam laktat dan lama waktu penelitian. Hal tersebut diduga karena perlakuan dosis Ekstrak Cairan Asam dan lama fermentasi selama proses fermentasi mempengaruhi pertumbuhan miselia kapang sehingga dapat menurunkan kandungan ADF. Miselia kapang akan meningkat seiring dengan bertambahnya dosis Ekstrak Cairan Asam dan lama fermentasi sehingga miselia tersebut dengan cepat dapat menutup substrat dan menghasilkan enzim yang dapat menurunkan kandungan ADF pada substrat tersebut (Musnandar 2006).

Berdasarkan hasil analisis sampel perlakuan pemberian asam laktat dan molases pelepah kelapa sawit diurutkan dari urutan terendah sampai tertinggi A_2B_1 (25% ECAL + 75% molase) + 0% Daun + 100% Pelepah dengan hasil $47,36\%$ dan nilai terendah pada perlakuan A_4B_1 (100% ECAL + 0% molases) + 0% Daun + 100% Pelepah dengan hasil $51,45\%$. Tinggi rendahnya nilai kandungan NDF diduga karena bahwa bertambahnya dosis asam laktat dan molases menyebabkan jumlah enzim yang dihasilkan semakin banyak dan pada akhirnya kandungan ADF akan semakin menurun. Faktor lama fermentasi juga mempengaruhi perubahan kandungan ADF secara fluktuatif selama proses fermentasi. Dengan menurunnya kandungan ADF maka pencernaan silase berbahan

dasar pelepah kelapa sawit akan meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Ruddel *et al.*, (2002) bahwa persentasi ADF yang tinggi akan menurunkan daya cerna bahan pakan.

Sedangkan hasil analisis sampel perlakuan pemberian asam laktat dan molases daun kelapa sawit yang terendah pada perlakuan A₁B₃ (0% ECAL + 100% molase) + 100 Daun + 0% Pelepah dengan nilai 46,93 % dan hasil penelitian tertinggi yakni A₄B₃ (100% ECAL + 0% molases)+ 100 Daun + 0% Pelepah dengan nilai 51,25 %. Terjadinya peningkatan kandungan NDF pada perlakuan daun kelapa sawit A₁B₃ dibandingkan perlakuan A₄B₃. Hal ini disebabkan karena belum optimalnya pertumbuhan mikroorganismenya sehingga enzim yang dihasilkan sedikit, enzim yang sedikit ini belum mampu bekerja dengan optimal dalam proses mendegradasi lignin substrat sehingga kandungan lignin dan fraksi serat masih tinggi. Kandungan lignin dan fraksi serat yang masih tinggi ini membuat mikroba rumen sulit untuk mendegradasi pakan sehingga kecernaannya masih rendah.

Hal ini menunjukkan ADF merupakan bagian dinding sel tanaman yang sulit dicerna karena memiliki ikatan rangkap, ADF terdiri dari selulosa, lignin dan silika, bagian yang mudah dicerna adalah selulosa, sedangkan lignin dan silika sulit dicerna karena memiliki ikatan rangkap, nilai ADF berkorelasi negatif dengan kecernaan pakan semakin tinggi kandungan ADF dalam pakan akan menurunkan kecernaannya (Shroeder, 2004).

Angka kecernaan ADF pada penelitian ini hampir sama dengan yang diperoleh Zain *et al.* (2007) yang mendapatkan kecernaan ADF sebesar 10,98%–51,09% pada domba defaunasi yang diberikan sabut sawit amoniasi, yang

disuplementasi dengan analog hidroksi *metionina* dan asam amino rantai bercabang.

4.3. Fraksi Selulosa

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 6 dapat dilihat hasil rata-rata degradasi Fraksi Ndf Pelepah Sawit Hasil Degradasi Bahan Aditif Ekstrak Cairan Asam Laktat Produk Fermentasi Anaerob Batang Pisang.

Tabel 6. Analisa Fraksi Selulosa Pelepah Sawit Hasil Degradasi Bahan Aditif Ekstrak Cairan Asam Laktat Produk Fermentasi Anaerob Batang Pisang

| Perlakuan | A1 | A2 | A3 | A4 | Rataan |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| B1 | 28,33 | 31,18 | 29,79 | 22,21 | 27,87 |
| B2 | 30,58 | 24,94 | 24,01 | 21,5 | 25,25 |
| B3 | 23,90 | 22,93 | 23,13 | 21,85 | 13,28 |
| Rataan | 27,60 | 26,35 | 25,64 | 21,85 | |
| Standar Deviasi | | | | | 5,53 |

A₁ = (0% ECAL + 100% molase) B₁ = 0% Daun + 100% Pelepah
A₂ = (25% ECAL + 75% molase) B₂ = 50% Daun + 50% Pelepah
A₃ = (50% ECAL + 50% molase) B₃ = 100% Daun + 0% Pelepah
A₄ = (100% ECAL + 0% molases)

Selulosa adalah penyusun dinding sel tanaman yang sulit untuk didegradasi. Selulosa merupakan penyusun utama kayu berupa polimer alami yang panjang dan linier terdiri dari residu β -D-glukosa yang dihubungkan oleh ikatan glikosida pada posisi C1 dan C4 (Martina *et al.* 2002). Selulosa merupakan biopolymer dari glukosa dengan rantai lurus yang dihubungkan dengan ikatan β -1,4-glukosida (Dashtban *et al.*, 2009).

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 6 analisa fraksi Selulosa pelepah dan daun sawit menggunakan asam laktat selama penelitian diperoleh kandungan Selulosa tertinggi hingga terendah yaitu pada perlakuan B₁ = 0% Daun + 100% Pelepah dengan nilai rata-rata 27,87% dan perlakuan B₂ = 50% Daun + 50% Pelepah dengan nilai rata-rata 25,25% dan perlakuan B₃ = 100% Daun + 0% Pelepah

dengan nilai rata-rata 13,28%. Rendahnya hasil rata-rata perlakuan B3 pada perlakuan Pelepah karena kandungan dan serat pada Pelepah sudah terdegradasi oleh asam laktat dan lama waktu penelitian. Hal tersebut diduga karena Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan Molase dapat meningkatkan produktivitas mikroorganisme dalam merombak dinding sel bahan pakan. Fadilah *et al.*, (2008) menyatakan bahwa cairan asam laktat batang pisang selain menghasilkan enzim untuk mendegradasi lignin, cairan asam laktat batang pisang tersebut juga menghasilkan enzim yang dapat menguraikan selulosa seperti enzim protease, kuinon reduktase, dan selulase. Enzim-enzim tersebut dapat mendegradasi sejumlah selulosa tetapi jumlahnya relatif lebih kecil dibanding degradasi lignin.

Berdasarkan hasil analisis sampel perlakuan pemberian asam laktat dan molases pelepah kelapa sawit diurutkan dari urutan terendah sampai terendah A₄B₁ (100% ECAL + 0% molases)+ 0% Daun +100% Pelepah dengan hasil 22,21% dan nilai tertinggi pada perlakuan A₂B₁ (25% ECAL +75 % molase)+ 0% Daun +100% Pelepah dengan hasil 31,18 %. Tinggi rendahnya nilai kandungan selulosa diduga karena cairan asam laktat batang pisang dapat menguraikan selulosa menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga dapat dimanfaatkan oleh ternak sebagai sumber energi.

Nurhaita *et al.*, (2012) menyatakan bahwa semakin tinggi level cairan asam laktat batang pisang yang diberikan, maka jumlah mikroba yang menghasilkan enzim selulase semakin banyak sehingga komponen serat yang dipecah semakin banyak, sehingga produk hasil fermentasi lebih baik kualitasnya. Selama proses fermentasi, selulosa yang diuraikan oleh kapang menjadi senyawa yang lebih sederhana akan dimanfaatkan oleh kapang tersebut sebagai nutrisi

untuk pertumbuhannya. cairan asam laktat batang pisang akan memanfaatkan nutrisi yang ada termasuk selulosa untuk pertumbuhan (Nelson dan Suparjo 2011). Degradasi selulosa secara enzimatik dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, pH, waktu, dan faktor kimia seperti adanya monosakarida (Martina *et al.*, 2002).

Sedangkan hasil analisis sampel perlakuan pemberian asam laktat dan molases daun kelapa sawit yang terendah pada perlakuan A₄B₃ (100% ECAL + 0% molases) + 100 Daun + 0% Pelelah dengan nilai 21,85 % dan hasil penelitian tertinggi yakni A₁B₃ (0% ECAL + 100% molase)+ 100 Daun + 0% Pelelah dengan nilai 23,90 %. Terjadinya peningkatan kandungan selulosa pada perlakuan daun kelapa sawit A₄B₃ dibandingkan perlakuan A₁B₃. Hal ini disebabkan karena terjadi perubahan kandungan selulosa daun sawit setelah mengalami proses biodelignifikasi menunjukkan asam laktat dan molases mempunyai aktivitas enzim selulase. Penurunan kandungan selulosa disebabkan karena pada saat proses fermentasi cair, selulosa yang terikat dengan lignin oleh ikatan ligno selulosa ikut larut dalam proses tersebut hal ini lah yang menyebabkan kandungan selulosa juga menurun

Peningkatan tersebut menjadi sangat menguntungkan bagi ternak ruminansia karena ternak ruminansia dapat memanfaatkan selulosa sebagai sumber energi, asalkan tidak dalam bentuk kristalisasi selulosa. Landecker, (1990) menyatakan bahwa dalam pendegradasian selulosa akan di ubah menjadi rantai-rantai linear dan unit-unit disakarida selubiosa oleh enzim selulosa, lalu selubiosa dihirolisis menjadi glukosa oleh enzim selulosa. Zeng *et al.*, (2010) menambahkan

bahwa hasil perombakan komponen lignoselulosa akan di manfaatkan oleh jamur untuk pertumbuhannya.

4.4. Fraksi Hemiselulosa

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 7 dapat dilihat hasil rataan degradasi Fraksi Hemiselulosa Pelepah Sawit Hasil Degradasi Bahan Aditif Ekstrak Cairan Asam Laktat Produk Fermentasi Anaerob Batang Pisang.

Tabel 7. Analisa Fraksi Hemiselilosa Pelepah Sawit Hasil Degradasi Bahan Aditif Ekstrak Cairan Asam Laktat Produk Fermentasi Anaerob Batang Pisang

| Perlakuan | A1 | A2 | A3 | A4 | Rataan |
|-----------------|------|-------|------|------|--------|
| B1 | 6,68 | 9,16 | 6,15 | 6,12 | 7,02 |
| B2 | 6.40 | 8,56 | 5,06 | 7,00 | 5,15 |
| B3 | 4,83 | 14,55 | 6,87 | 6,56 | 3,04 |
| Rataan | 1,61 | 10,75 | 6,02 | 6,56 | |
| Standar Deviasi | | | | | 1,26 |

$A_1 = (0\% \text{ ECAL} + 100\% \text{ molase})$ $B_1 = 0\% \text{ Daun} + 100\% \text{ Pelepah}$
 $A_2 = (25\% \text{ ECAL} + 75\% \text{ molase})$ $B_2 = 50\% \text{ Daun} + 50\% \text{ Pelepah}$
 $A_3 = (50\% \text{ ECAL} + 50\% \text{ molase})$ $B_3 = 100\% \text{ Daun} + 0\% \text{ Pelepah}$
 $A_4 = (100\% \text{ ECAL} + 0\% \text{ molases})$

Hemiselulosa merupakan polisakarida pada dinding sel tanaman yang larut dalam alkali serta menyatu dengan selulosa (Howard *et al.*, 2003). Hemiselulosa merupakan polisakarida yang mempunyai tingkat degradasi yang lebih baik dibandingkan dengan selulosa dan lignin (Suparjo *et al.*, 2009).

Hasil analisa laboratorium terhadap kandungan hemiselulsa daun sawit hasil degradasi bahan aditif ekstrak cairan asam laktat produk fermentasi anaerob batang pisang diperoleh kandungan hemiselulosa terendah hingga tertinggi yaitu pada perlakuan $B_1 = 0\% \text{ Daun} + 100\% \text{ pelepah}$ dengan nilai rataan 7,02% dan perlakuan $B_2 = 50\% \text{ Daun} + 50\% \text{ pelepah}$ dengan nilai rataan 5,15% dan perlakuan $B_3 = 100 \text{ Daun} + 0\% \text{ pelepah}$ dengan nilai rataan 3,04%. Rendahnya

hasil rata-rata perlakuan B3 pada perlakuan pelepah karena kandungan dan serat pada pelepah sudah terdegradasi oleh asam laktat dan lama waktu penelitian.

Hal ini dikarenakan perlakuan yang difermentasi Penambahan ECAL dan molase, tinggi kemampuannya dalam mendegradasi kandungan lignin sehingga kandungan hemiselulosa tidak terdegradasi. Lebih lanjut dijelaskan Landecker 2000 bahwa dalam mendegradasi hemiselulosa, ikatan hemiselulosa diserang pertama kali oleh endoenzim-endoenzim (mannase dan xilanase) yang menghasilkan secara intensif ikatan-ikatan pendek yang dihidrolisis menjadi gula sederhana oleh glukosidae (mannosidae, xilosidae dan glukosidae) seperti dengan selulosa, gula-gula sederhana membatasi produksi sebagian besar enzim-enzim pendegradasi hemiselulosa oleh jamur pelapuk. Selulosa diduga menjadi sumber karbon penting untuk mendorong terbentuknya enzim-enzim pendegradasi hemiselulosa oleh kapang.

Berdasarkan hasil analisis sampel perlakuan pemberian asam laktat dan molases pelepah kelapa sawit diurutkan dari urutan terendah sampai terendah A₄B₁ (100% ECAL + 0% molases)+ 0% Daun +100% Pelepah dengan hasil 6,12% dan nilai tertinggi pada perlakuan A₂B₁ (25% ECAL +75 % molase)+ 0% Daun +100% Pelepah dengan hasil 9,16 %. Kandungan hemiselulosa yang meningkat diperkirakan karena memperoleh tambahan serat kasar yang berasal dari pelepah kelapa sawit. Pengolahan secara fermentasi dengan menggunakan bahan aditif ekstrak cairan asam laktat produk fermentasi anaerob batang pisang terhadap bahan pakan yang mengandung pati dan serat tinggi mempunyai kelemahan di mana hifa dari batang pisang tersebut merupakan serat kasar sehingga kandungan serat kasar substrat tetap tinggi (Wizna *et al.*, 2005).

Selain itu, peningkatan kandungan hemiselulosa dapat terjadi karena adanya peningkatan kandungan hemiselulosa yang diikuti dengan penurunan kandungan selulosa dan lignin dalam fraksi serat. Bahan aditif ekstrak cairan asam laktat produk fermentasi anaerob batang pisang memiliki kemampuan selain dapat mensekresikan ligninase dan selulase (Howard *et al.*, 2003) juga dapat menghasilkan hemiselulase (Zeng *et al.*, 2010). Selama proses fermentasi, hemiselulosa akan dirombak menjadi monomer gula dan asam asetat (Sanchez 2009).

Sedangkan hasil analisis sampel perlakuan pemberian asam laktat dan molases daun kelapa sawit yang terendah pada perlakuan A₁B₃ (0% ECAL + 100% molase) + 100 Daun + 0% Pelepah dengan nilai 4,83 % dan hasil penelitian tertinggi yakni A₂B₃ A₂ = (25% ECAL + 75 % molase) + 100 Daun + 0% Pelepah dengan nilai 14,55 %. Terjadinya peningkatan kandungan selulosa pada perlakuan daun kelapa sawit A₄B₃ dibandingkan perlakuan A₁B₃. Hal ini disebabkan karena terjadi perubahan kandungan selulosa daun sawit setelah mengalami proses biodelignifikasi menunjukkan asam laktat dan molases mempunyai aktivitas enzim selulase. Indikasi yang positif untuk dapat menggunakan daun sawit sebagai pakan ternak hal ini disebabkan semakin rendah kandungan lignin dalam suatu bahan pakan ternak maka akan meningkatkan nilai pencernaan bahan pakan tersebut bagi ternak seperti yang dinyatakan oleh Van Der Meer and Van Es (2001) bahwa pencernaan bahan pakan seratakan sangat dipengaruhi oleh kandungan penyusunan dinding sel tanaman tersebut berupa kandungan NDF, ADF dan Lignin.

4.4. Fraksi Lignin

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 8 dapat dilihat hasil rata-rata degradasi Fraksi Lignin Pelelah Sawit Hasil Degradasi Bahan Aditif Ekstrak Cairan Asam Laktat Produk Fermentasi Anaerob Batang Pisang.

Tabel 8. Analisa Fraksi Lignin Pelelah Sawit Hasil Degradasi Bahan Aditif Ekstrak Cairan Asam Laktat Produk Fermentasi Anaerob Batang Pisang

| Perlakuan | A1 | A2 | A3 | A4 | Rataan |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| B1 | 21,13 | 21,28 | 20,59 | 18,78 | 20,44 |
| B2 | 21,51 | 20,81 | 21,03 | 19,23 | 20,64 |
| B3 | 22,48 | 20,15 | 19,15 | 21,51 | 20,82 |
| Rataan | 21,70 | 20,74 | 20,25 | 19,84 | |
| Standar Deviasi | | | | | 5,15 |

A₁ = (0% ECAL + 100% molase) B₁ = 0% Daun + 100% Pelelah
A₂ = (25% ECAL + 75% molase) B₂ = 50% Daun + 50% Pelelah
A₃ = (50% ECAL + 50% molase) B₃ = 100% Daun + 0% Pelelah
A₄ = (100% ECAL + 0% molases)

Lignin merupakan bagian atau kesatuan dalam karbohidrat dan berada dalam tanaman, tetapi bukan termasuk dalam golongan karbohidrat. Menurut Nelson dan Suparjo (2011), lignin merupakan komponen dinding sel tanaman yang mengalami perkembangan setelah tanaman tersebut mengalami proses pendewasaan. Lignin merupakan suatu makromolekul kompleks, suatu polimer aromatik alami yang bercabang dan memiliki struktur tiga dimensi yang terbuat dari fenil propanoid yang saling terhubung dengan ikatan yang bervariasi. Lignin membentuk matriks yang mengelilingi selulosa dan hemiselulosa sebagai penyedia kekuatan pohon dan pelindung dari biodegradasi (Fadilah *et al.*, 2008).

Hasil analisa laboratorium terhadap kandungan lignin daun sawit hasil degradasi bahan aditif ekstrak cairan asam laktat produk fermentasi anaerob batang pisang diperoleh kandungan lignin terendah hingga tertinggi yaitu pada perlakuan B₁ = 0% Daun + 100% Pelelah dengan nilai rata-rata 20,44% dan

perlakuan $B_2 = 50\%$ Daun + 50% Pelepah dengan nilai rata-rata $20,64\%$ dan perlakuan $B_3 = 100\%$ Daun + 0% Pelepah dengan nilai rata-rata $20,82\%$. Tinggi rendahnya hasil rata-rata perlakuan pada perlakuan pelepah dan daun karena semakin banyak dosis asam laktat yang ditambahkan pada media pelepah sawit maka kapang yang tumbuh dalam media tersebut akan semakin banyak, sehingga kapang tersebut dapat menghasilkan enzim yang dapat bekerja optimum untuk mendegradasi lignin. Hal ini sejalan dengan penelitian Musnandar (2006) yang menyatakan semakin bertambahnya dosis inokulum sampai batas tertentu menyebabkan pertumbuhan miselium lebih cepat, enzim dapat bekerja dengan optimum, sehingga pertumbuhan jamur untuk mendegradasi lignin relatif lebih cepat.

Berdasarkan hasil analisis sampel perlakuan pemberian asam laktat dan molases pelepah kelapa sawit diurutkan dari urutan terendah sampai terendah A_4B_1 (100% ECAL + 0% molases) + 0% Daun + 100% Pelepah dengan hasil $18,78\%$ dan nilai tertinggi pada perlakuan A_2B_1 (25% ECAL + 75% molase) + 0% Daun + 100% Pelepah dengan hasil $21,28\%$. Kandungan Lignin yang meningkat diperkirakan karena memperoleh tambahan serat kasar yang berasal dari pelepah kelapa sawit dan pemberian asam laktat dan molases dapat meningkatkan pertumbuhan miselium kapang sehingga enzim yang dihasilkan lebih banyak dan proses degradasi lignin terjadi secara optimal. Rendahnya penurunan lignin pada perlakuan pemberian A_4B_1 (100% ECAL + 0% molases) + 0% Daun + 100% Pelepah disebabkan karena pemberian dosis tersebut belum dapat mengoptimalkan pertumbuhan miselia kapang sehingga enzim yang dihasilkan sedikit dan membuat kerja enzim yang dihasilkan oleh

kapang dalam mendegradasi lignin belum optimal, semakin lama waktu fermentasi akan menyebabkan kapang kekurangan nutrisi sehingga aktifitas kapang menurun dan kapang menuju fase kematian, Waktu inkubasi mempengaruhi produksi enzim lignolitik dan degradasi lignin (Shi *et al.*, 2009).

Zeng *et al.*, (2010) menyatakan bahwa puncak produksi enzim pendegradasi lignin terjadi pada hari ke-10 dan ke-21 pada proses biokonversi limbah pertanian dengan asam laktat. Peningkatan degradasi lignin akan terjadi kembali pada saat kebutuhan nutrisi dalam media berkurang. Degradasi lignin dapat membuka akses bagi enzim yang dihasilkan oleh kapang untuk perombakan selulosa dan hemiselulosa (Nelson dan Suparjo 2011).

Sedangkan hasil analisis sampel perlakuan pemberian asam laktat dan molases daun kelapa sawit yang terendah pada perlakuan A₁B₃ (0% ECAL + 100% molase) + 100 Daun + 0% Pelepah dengan nilai 4,83 % dan hasil penelitian tertinggi yakni A₂B₃ A₂ = (25% ECAL + 75 % molase)+ 100 Daun + 0% Pelepah dengan nilai 14,55 %. Terjadinya peningkatan kandungan lignin pada perlakuan daun kelapa sawit A₂B₃ dibandingkan perlakuan A₁B₃. Hal ini disebabkan karena terjadi karena pemberian (25% ECAL + 75 % molase)+ 100 Daun + 0% telah mengalami proses fermentasi sehingga dapat merenggankan ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa yang pada akhirnya akan meningkatkan pencernaan Hal ini sesuai dengan pendapat Widayati dan Widalestari (2001) menyatakan bahwa tujuan dari proses fermentasi adalah memecah ikatan kompleks lignoselulosa dan menghasilkan kandungan selulosa untuk dipecah oleh enzim selulase yang dihasilkan mikrobia.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan penambahan Perlakuan yang diberikan Faktor A Subtrat dengan ECAL Kombinasi Molases. A1. Pelepah sawit + (0 % ECAL + 100 % molase) A2. Pelepah sawit + (25% ECAL + 75 % molase) A3. Pelepah sawit + (50% ECAL + 50 % molase) A4. Pelepah sawit + (100% ECAL + 0 % molase) Faktor B. 28 hari Penyimpanan, Parameter yang diamati adalah NDF,ADF, Hemiselulosa, Lignin dan Selulosa. Hasil penelitian menunjukkan penambahan Bahan Aditif Ekstrak Cairan Asam Laktat Produk Fermentasi Anaerob Batang Pisang dengan daun sawit dengan lama fermentasi 28 hari menghasilkan penurunan kandungan NDF sebesar 72,38%, ADF sebesar 49,42%, hemiselulosa sebesar 3,04%, lignin sebesar 29,44%, dan selulosa sebesar 13,28%.

4.2 Saran

Untuk mendapatkan lebih maksimal dalam pembuatan silase pelapah dan dun kelapa sawit perlu dilakukan pencecahan yang lebih halus.

DAFTAR PUSTAKA

- Abu hassan, o. And m. Ishida. 1992. Status of utilization of selected fibrous crop residues and animal performance with special emphasis on processing of oil palm frond (OPF) for ruminant feed in Malaysia. *Trop. Agri. Res. Series.* 24: 135-143.
- Amry, R. 2009. Pengaruh Imbangan Tepung Bonggol Pisang Batu (*Musa Brachycarph*) dan Terigu terhadap Beberapa Karakteristik Mie Kering. Skripsi. Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Azmi dan Gunawan. 2005. Pemanfaatan pelepah kelapa sawit dan solid untuk pakan sapi potong. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Anggorodi, R. 1984. Ilmu Makanan Ternak. Gramedia. Jakarta
- Arief, A. 2001. Hutan dan Kehutanan. Buku. Kanisius. Yogyakarta. 180 p. Balai Taman Nasional Way Kambas. 2006. Zonasi Taman Nasional Way Kambas. Buku. Taman Nasional Way Kambas. Lampung Timur. 13
- Batubara, L. P. 2002. Potensi Biologis Daun Kelapa Sawit sebagai Pakan Basal dalam Ransum Sapi Potong. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Cahyono B. 2009. Pisang Usaha Tani dan Penanganan Pascapanen. Revisi kedua. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. Hlm. 85.
- Candra, I. 2003. Pengaruh Jenis Pisang dan Jenis Gula Terhadap Mutu Madu Buah Pisang. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Dashban, M., H. Scraft, W. Qin. 2009. Fungal bioconversion of lignocellulosic residues: Opportunities and perspective *Int J Biol Sci.* 5(6):578 -595.
- Departemen Pertanian, 1980. Silase sebagai Makanan Ternak. Bogor: Departemen Pertanian. Balai Informasi Pertanian. 2009. Silase. Jakarta: Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan

- Dhalika, T. Mansyur, dan A. R, Tarmidi. 2011. Nilai Nutrisi Batang Pisang dari Produk Bioproses (Ensilage) sebagai Ransum Lengkap. *Jurnal Ilmu Ternak*.11(1):17-23.
- Dominguez, J.M. and Vazquez, M. Effect of the Operational Condition on Lactic Acid Production by *Rhizopus oryzae*. *Cienc.Tecnol. Alinment*. Vol.2, No.3. (113-118), 1999, Galicia, Spanyol
- Efremenko E.; O. Spiricheva; S. Varfolomeyev; V. Lozinsky. *Rhizopus oryzae* Fungus Ccells Producing L (+) Lactic Acid: Kinetic and Metabolic Parameters of Free and PVA-cryogel-entrapped Mycelium. *Appl Microbial Biotechnol* 2006. 72: 480-485, USA
- Efryantoni. 2011.Pola Pengembangan Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapisebagai Penjamin Ketersediaan Pakan.Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu.www.google.co.id. Diakses Tanggal 10 Oktober 2019
- Ensminger, M. E. dan C.G. Olentine.1980 *Feed and Nutrition*. The Ensminger Publishing Company, USA.
- Ensminger, M. E. and C. G. Olentine. 1980. *Feed and NutritionComplate*. The Ensminger Publishing Company. Clovis. California. USA
- Ennahar.S., Y. Cai., and Y. Fujita. 2003. Phylogenetic diversity of lactic acid bacteria associated with paddy rice silage as determined by 16S ribosomal DNA analysis. *Applied and Enviro-mental Microbiology* 69 (1): 444-451
- Fadilah dan S. Distantina.2009. Delignifikasi ampas batang aren: perbandingan pengaruh penambahan glukosa dengan penambahan tetes. *Ekuilibrum*. Vol 18(2):19-25.
- Fauzi, Yan dkk. 2007. *Kelapa Sawit , Budi Daya, Pemanfaatan Hasil, dan Limbah,Analisa Usaha dan Pemasaran*. Edisi Revisi. Cetakan 21. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Harris, L. E. 1970. *Nutrition Research Techniques for Domestic and WildAnimals*.Volume 1. An International Record System and Proceduresfor Analyzing Samples
- Hanafi, N.D. 2004. Perlakuan silase dan amoniasi Pelepah kelapa sawit sebagaibahan baku pakan domba.Karya Ilmiah.Faperta USU. Medan.

- Harfiah. 2009. Peningkatan kualitas pakan berserat dengan perlakuan alkali, amoniasi, dan fermentasi dengan mikroba selulolitik dan lignolitik. *J. Sains & Teknologi*. 9 (2) : 150 ± 156.
- Howard R.L., E. Abotsi, E.L.J. van Rensburg and S. Howard. 2003. Lignocellulose biotechnology: issues of bioconversion and enzyme production. *Afr. J. Biotechnol.* 2:602-619.
- Imsya, A. dan R. Palupi. 2009. Perubahan kandungan lignin, NDF, danADF pelepah sawit melalui proses biodegumming sebagai sumberbahan pakan serat ternak ruminansia. *J.I. Ternak dan Veteriner*,14(4): 284-288.
- jin Bo, Pinghe Yin, Yibong Ma, Ling Zha O, Production of Lactic Acid and Fungal Biomassa by Rhizopus Fungi from Food Processing Waste Streams, *Jurnal Ind. Microbiol. Biotechnol*, 2005, 32: 678 – 686, *Enviromental Biotechnology*, Australia
- Kaleka, N. 2013. Pisang-pisang Komersial. Solo. Arcita
- Kusmiati, Swasono R. Tamat, Eddy, J, danRia, I. 2007. Produksi Glukan dari duaGalur *Agrobacterium* sp. Pada MediaMengandung Kombinasi Molase danUrasil.*Biodiversitas*, (Online), Vol. 8.No.1.
- Lado. L. 2007. Evaluasi Kualitas Silase Rumput Sudan (*Sorghum Sudanense*) pada Penambahan Berbagai Macam Aditif Karbohidrat Mudah Larut. Tesis. Pascasarjana Program studi ilmu peternakan. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Landecker, M. E., 2000. *Fundamentals of The Fungi*. Fourth Edition Prentice
- Martina, A., Yuli, N., Sutrisna, M. 2002. Laju degradai selulosa kayu albasia (*paraserianthes falcataria* (L) Nilsen dan karboksimetilselulosa (CMC) secara enzimatik oleh jamur. *J Natur Indonesia*. 4(@):156-163.
- Miswandi. 2009. Analisis Komponen Serat Daun Kelapa Sawit yang Difermentasi dengan Feses Ayam. Skripsi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan SyarifKasim.Riau.
- Musnandar E. 2006. Pengaruh Dosis Inokulum *Marasmius* sp. dan Inkubasi terhadap Kandungan Komponen Serat dan Protein Murni pada Sabut Kelapa Sawit untuk Bahan Pakan Ternak. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. 9(4).

- National Research Council. 2001. Nutrient Requirement of Dairy Cattle, 7 th Ed. Washington D.C: National Academy Press
- Nurhidayah, AS. 2005. Pemanfaatan Daun Kelapa Sawit dalam Bentuk Wafer Ransum Komplit Domba.Skripsi Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nurhaita., N. Jamarun., Warly, & M. Zain, 2010. Kecernaan ransum domba berbasis daun sawit teramoniasi yang disuplementasi sulfur, fosfor, dan daun ubi kayu. Media Peternakan; 33 (3) : 144-149.
- Nurchayani, E. P., C.I. Sutrisno dan Surahmanto. 2010. Utilitas Ampas Teh yang Difermentasi dengan kelapa sawit dalam Rumen. Jurnal Penelitian Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Nelson dan Suparjo. 2011. Penentuan lama fermnetasi kulit buah kakao dengan Phanerochaete chrysosporium evaluasi kualitas nutrisi secara kimiawi. Agrinak.Vol.01(1):1-10. ISSN: 2088-8643.
- Pahan, I. 2008. Panduan Lengkap Kelapa Sawit: Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir. Penebar Swadaya.
- Parakkasi, A.2006. Ilmu Gizi dan Makanan Ternak Monogastrik. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Perskksi, A- 1999. Ilmu Nutrisi Makanan Ternak Ruminansia. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Pioneer Development Foundation. 1991. Silage Technology: A Trainers Manual. Pioneer Development Foundation for Asia and The Pasific Inc.: 15-24.
- Ridwan, R. & Yr Widyastuti. 2003. ManualPengawetan HMT (Hijauan MakananTernak) Dengan Inokulum Bakteri AsamLaktat. Puslit Bioteknologi-LIPI. Cibinong,Bogor.
- Retno, A, A. Edison dan Armaini. 2015. Aplikasi Solid Pada Medium Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Main Nursery. Fakultas Pertanian Universitas Riau.
- Ruddel. A., S. Filley and M. Porat, 2002. Understanding Your Forage Test Result. Oregon State University. Extension Service. Situs <http://alfalfa.ucdavis.edu/SUBPAGES/ForageQuality/interpretingfqrreport.pdf>.]. Diakses pada tanggal 12 Juli 2020.
- Said, E.Gumbira., 1996. Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit. Cetakan Pertama. Bogor : Trubus Agriwidya.

- Satuhu S, Supriyadi A. Pisang Budidaya, Pengolahan, dan Prospek Pasar. Jakarta: Penebar Swadaya; 2000. hlm. 1-41, 116-124.
- Schroeder JW. 2004. Silage Fermentation and Preservation. Extension Dairy Specialist .AS-54. <http://www.ext.nodak.edu/extpubs/ansci/dairy/as1254w.htm> [15 Maret 2016: 20.23]
- Sanchez C. 2009. Lignocellulosic residues: biodegradation and bioconversion by fungi. *Biotechnol. Advan.* 27:185-194.
- Simanihuruk, K., J. Sianipar, L.P. Batubara, A. Tarigan, R. Huta-soit, M. Hutaaruk, Supriyatna, M. Situmorang dan Taryono. 2007. Pemanfaatan Pelepah Kelapa Sawit sebagai Pakan Basal Kambing Kacang Fase Pertumbuhan. Laporan Akhir Kegiatan Penelitian. Loka Penelitian Kambing Potong Sei. Putih.
- Sirait, J., N.D. Purwantari dan K. Simanihuruk. 2005. Produksi dan Serapan Nitrogen Rumput pada Naungan dan Pemupukan yang Berbeda. *JITV* 10: 175 – 181.
- Sutardi, T. 1980. Landasan Ilmu Nutrisi. Jilid I. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suparjo. 2010. Analisis Bahan pakan secara Kimiawi: Analisis Proksimat dan Analisis Serat. Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi.
- Suparjo, Yatno dan H. Handoko. 2010. Stimulasi produksi enzim lignolitik dari *Phanerochaete chrysosporium*. *J. Penelitian Universitas Jambi* 12(4):1-7.
- Suroto, A., Kelompok Tani Ternak Pucak Manik. 2013. Pakan Alternatif Ternak Sapi Musim Kemarau. <http://PakanAlternatif.com>. Diakses 25 Agustus 2020.
- Tjitrosoepomo, Gembong. 2009. Taksonomi Tumbuhan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohardiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo. 1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press.
- Van Der Meer, J.M. And A.J.H. Van Es. 2001. Optimal Degradation of Lignocellulosic Feeds By Ruminants And In Vitro Digestibility Tests. Proceedings of a Workshop, Degradation Of Lignocellulosics In Ruminant and Industrial Processes. March 17-20, 1986, Lelystad, Netherlands. Pp. 21-34.

- Wan-Zahari, M., Hassan O.B., Wong H.K., Liang J.B. 2003. Utilization of oilpalm frond-based diets for beef cattle production in Malaysia. *Asian-Aust J Anim Sci.* 16:625–634.
- Wizna, Abbas, H., Rizal, Y., Kompang, I.P., & Dharma, A.. 2005. The potential of cellulolytic bacteria *Bacillus* sp. From forest litter in improving the quality of cassava waste as feed and its applications toward improving the productivity of poultry. HB XIII project research report. Faculty of Animal Husbandry, Andalas University, Padang.
- Widayati, E. dan Widalestari, Y., 2001. *Limbah untuk Pakan Ternak*. Trubus Agrisorana, Surabaya.
- Wina, E., T. Toharmat, dan W. Astuti. 2010. Peningkatan Nilai Kecernaan Kulit Kayu Acacia Mangium yang Diberi Perlakuan Alkali. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 6 (3): 202-209.
- Yunilas. 2009. *Bioteknologi Kepala Sawit melalui Fermentasi sebagai Bahan Pakan Ternak Ruminansia*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Zulkarnaini. 2009. Pengaruh suplementasi mineral fosfor dan sulfur pada jerami padi amoniasi terhadap pencernaan NDF, ADF, Selulosa dan Hemiselulosa. *Jurnal Ilmiah Tambua* 8: 473-477.
- Zain, M., Dj. Mangunwidjaya, & Elihasridas. 2007. Optimalisasi penggunaan serat sawit sebagai pakan alternative dengan suplementasi daun ubi kayu dalam ransom ternak ruminansia (Supplementation of cassava leaves to optimize the use palm press fiber as ruminant feed). *J. Pengembangan Peternakan Tropis* 32
- Zeng G., M Yu, Y. Chen, D. Huang, J. Zhang, H. Huang, R. Jiang and Z. Yu. 2010. Effects of inoculation with *Phanerochaete chrysosporium* at various time points on enzyme activities during agricultural waste composting. *Bioresour. Technol.* 101:222–227.

Lampiran 1. Analisis Data Laboratorium Universitas Anadallas



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
Gedung Fakultas Peternakan, Kampus Limau Manis Padang 25163

Hal : Hasil Analisa Sampel

Kepada Yth,
Andre Prasetyo
Mhs. Universitas Islam Kuantan Singingi

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa hasil analisa Fraksi serat dari :

Cap / Jenis : Pelepah sawit dan daun sawit
Asal sampel : Penelitian
Jumlah Sampel : 12 sampel

| NO | KODE | NDF (%) | ADF (%) | Selulosa (%) | Hemiselulsa (%) | Lignin (%) |
|----|--------|---------|---------|--------------|-----------------|------------|
| 1 | A1B1U1 | 78.0187 | 49.6824 | 28.3363 | 6.6860 | 21.1304 |
| 2 | A1B2U1 | 79.7178 | 49.1325 | 30.5853 | 6.4095 | 21.5178 |
| 3 | A1B3U2 | 70.8416 | 46.9350 | 23.9066 | 4.8300 | 22.4801 |
| 4 | A2B1U1 | 78.5509 | 47.3681 | 31.1829 | 9.1634 | 21.2863 |
| 5 | A2B2U1 | 77.6649 | 52.7248 | 24.9401 | 8.5650 | 20.8196 |
| 6 | A2B3U1 | 72.4602 | 49.5289 | 22.9314 | 14.5514 | 20.1570 |
| 7 | A3B1U1 | 78.4705 | 48.4937 | 29.9769 | 6.1592 | 20.5952 |
| 8 | A3B2U1 | 72.6059 | 48.5881 | 24.0178 | 5.0683 | 21.0370 |
| 9 | A3B3U1 | 73.1369 | 50.0001 | 23.1367 | 6.8740 | 19.1538 |
| 10 | A5B1U2 | 73.6715 | 51.4592 | 22.2123 | 6.1289 | 18.7832 |
| 11 | A5B2U2 | 72.5609 | 51.0543 | 21.5066 | 7.0003 | 19.2376 |
| 12 | A5B3U1 | 73.1162 | 51.2567 | 21.8595 | 6.5646 | 21.5104 |

Padang, 13 Desember 2019
Analisis Laboratorium Fakultas Peternakan
Universitas Andalas



Lampiran 2 Analisis Data NDF

| Perlakuan | A1 | A2 | A3 | A4 | Rataan |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|----------|
| B1 | 78,01 | 78,55 | 78,47 | 73,67 | 77,17 |
| B2 | 79,71 | 77,66 | 72,6 | 72,56 | 75,63 |
| B3 | 70,84 | 72,46 | 73,13 | 73,11 | 72,38 |
| Rataan | 76,18 ± | 76,22 ± | 74,73 ± | 73,11 ± | 225,18 ± |
| Standar Deviasi | | | | | 18,765 ± |

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X \dots + X_n}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{78,01 + 78,55 + 78,47 + 73,67 + 79,71 + 77,66 + 72,60 + 72,56 + 70,84 + 72,46 + 73,13 + 73,11}{12}$$

$$\bar{x} = 18,75$$

Lampiran 3. Analisis Data ADF

| Perlakuan | A1 | A2 | A3 | A4 | Rataan |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|----------|
| B1 | 49,68 | 47,36 | 48,49 | 51,45 | 49,19 |
| B2 | 49,13 | 52,72 | 48,58 | 51,05 | 50,36 |
| B3 | 46,93 | 49,52 | 50 | 51,25 | 49,42 |
| Rataan | 48,58 ± | 49,86 ± | 49,02 ± | 51,25 ± | 148,97 ± |
| Standar Deviasi | | | | | 20,72 ± |

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X \dots + X_n}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{49,68 + 47,36 + 48,49 + 51,45 + 49,13 + 52,72 + 48,58 + 51,05 + 46,93 + 49,52 + 50,00 + 51,25}{12}$$

$$\bar{x} = 20,72$$

Lampiran 3. Analisis Data Selulosa

| Perlakuan | A1 | A2 | A3 | A4 | Rataan |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| B1 | 28,33 | 31,18 | 29,79 | 22,21 | 27,87 |
| B2 | 30,58 | 24,94 | 24,01 | 21,5 | 25,25 |
| B3 | 23,9 | 22,93 | 23,13 | 21,85 | 13,28 |
| Rataan | 27,60 ± | 26,35 ± | 25,64 ± | 21,85 ± | 66,41 ± |
| Standar Deviasi | | | | | 5,53 ± |

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X \dots + X_n}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{28,33 + 31,18 + 29,79 + 22,21 + 30,58 + 24,94 + 24,01 + 21,50 + 23,90 + 22,93 + 23,13 + 21,85}{12}$$

$$\bar{x} = 5,53$$

Lampiran 4. Analisis Data Hemiselilosa

| Perlakuan | A1 | A2 | A3 | A4 | Rataan |
|-----------------|--------|---------|--------|--------|---------|
| B1 | 6,68 | 9,16 | 6,15 | 6,12 | 7,02 |
| B2 | 6,40 | 8,56 | 5,06 | 7 | 5,15 |
| B3 | 4,83 | 14,55 | 6,87 | 6,56 | 3,04 |
| Rataan | 1,61 ± | 10,75 ± | 6,02 ± | 6,56 ± | 15,22 ± |
| Standar Deviasi | | | | | 1,26 ± |

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X \dots + X_n}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{6,68 + 9,16 + 6,15 + 6,12 + 6,40 + 8,56 + 5,06 + 7,00 + 4,83 + 8,56 + 6,87 + 6,56}{12}$$

$$\bar{x} = 1,26$$

Lampiran 5. Analisis Data Lignin

| Perlakuan | A1 | A2 | A3 | A4 | Rataan |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| B1 | 21,13 | 21,28 | 20,59 | 18,78 | 20,44 |
| B2 | 21,51 | 20,81 | 21,03 | 19,23 | 20,64 |
| B3 | 22,48 | 20,15 | 19,15 | 21,51 | 20,82 |
| Rataan | 21,70 ± | 20,74 ± | 20,25 ± | 19,84 ± | 61,91 ± |
| Standar Deviasi | | | | | 5,15 ± |

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X \dots + X_n}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{21,13 + 21,28 + 20,59 + 18,78 + 21,51 + 20,81 + 21,03 + 19,23 + 22,48 + 20,15 + 19,15 + 21,51}{12}$$

$$\bar{x} = 46,51$$

Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian



Pengambilan Pelepah Sawit



Pencecahan Pelepah Sawit



Pencecahan Batang Pisang



Pembuatan Asam Laktat Batang Pisang



Permentasi Asam Laktat



Pembuatan Molases



Pencampuran Semua Bahan



Silase Sebelum, Di Tutup



Label yang di gunakan



Tahap pemasangan label



Tahap penimbangan bahan



Proses mengangin-anginkan cacahan Pelepah dan dau kelapa sawit



Masa pengeraman



Bentuk silase yg sudah jadi



Silase yang sudah di haluskan



Pelepah dan daun kelapa sawit dalam bentuk sampel

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

ANDRE PRASETYO dilahirkan pada tanggal 24 November 1995 di Kelurahan Beringin Jaya, penulis adalah anak tunggal dari pasangan Guna Wijaya dan Sri Wahyuni. pada tahun 2003 mulai pendidikan dasar Negeri 005 Kota Baru, Kritang, Indragiri Hilir dan selesai pada tahun 2008 Pada tahun yang sama melanjutkan pendidikan pada sekolah menengah pertama SMPN 3 Benai dan tamat pada tahun 2011 dan selanjutnya pada tahun 2011 melanjutkan pendidikan di SMAN 1 Benai sampai pada tahun 2014



Kemudian pada tahun 2015 melanjutkan pendidikan perguruan tinggi universitas islam kuantan singingi di kabupaten kuantan singingi selain itu penulis juga pernah mengikuti magang di BIB Lembang-Bandung Jawa Barat pada tahun 2018.