

SKRIPSI

**EVALUASI KECERNAAN SILASE SERBUK PELEPAH
SAWIT DAN DEDAK YANG DISUPLEMENTASI VITAMIN
B 1% DAN MINERAL 1% SECARA *IN VITRO***

***EVALUATION OF SILAGE DIGESTIBILITY OF PALM FROND
POWDER AND RICE BRAN SUPPLEMENTED WITH VITAMIN
B 1% AND 1% MINERALS IN VITRO***



**Puspa Mega Pristanti
05041181924010**

**JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN
PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SUMMARY

Puspa Mega Pristanti Evaluation Of Silage Digestibility Of Palm Frond Powder And Rice Bran Supplemented With Vitamin B 1% And 1% Minerals *In Vitro* (Guided by **Prof. Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc.**).

This study aims was to determine the digestibility value of palm frond powder which includes ADF, NDF, Hemicellulose, and Cellulose enriched with Vitamin B complex and mineral mix in Vitro. This research was carried out from August to September 2022 at the Animal Feed Nutrition Laboratory of the Animal Husbandry Study Program, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. This study used palm frond powder with the addition of vitamin B complex and mineral mix with 1% and 1% treatment. This study used the RAL (Complete Randomized Design) method with 3 treatments and 3 tests, Bran and palm frond powder (P0), Bran, palm frond powder, 1% Mineral Mix (P1), Bran, palm frond powder, 1% Vitamin B Complex (P2) and used Duncan advanced test analysis. Based on this study, it can be concluded that giving Vitamin B Complex at a dose of 1% and mineral mix at a dose of 1% can increase the digestibility value of ADF from 66.949% (P0) to 93.741% (P1). Well as the digestibility value of Hemicellulose from 64.405% (P0) to 84.858% (P1).

Keywords: Palm Fronds, Fiber Fraction, Digestibility, Mineral Mix, Vitamin B Complex

RINGKASAN

Puspa Mega Pristanti Evaluasi Kecernaan Silase Serbuk Pelepah Sawit Dan Dedak Yang Disuplementasi Vitamin B 1% Dan Mineral 1% Secara *In Vitro* (Dibimbing oleh **Prof. Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc.**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kecernaan serbuk pelepah sawit yang meliputi ADF, NDF, Hemiselulosa, dan Selulosa yang diperkaya Vitamin B kompleks dan mineral mix secara *In Vitro*. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Agustus sampai dengan September 2022 di Laboratorium Nutrisi Pakan Ternak Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Penelitian kali ini menggunakan serbuk pelepah sawit dengan penambahan vitamin B kompleks dan mineral mix dengan treatment 1% dan 1%. Penelitian ini menggunakan metode RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan, Dedak dan serbuk pelepah sawit (P0), Dedak, serbuk pelepah sawit, 1% Mineral Mix (P1), Dedak, serbuk pelepah sawit, 1% Vitamin B Kompleks (P2) dan menggunakan analisa uji lanjut Duncan. Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian Vitamin B Kompleks dengan dosis 1% dan mineral mix dengan dosis 1% dapat meningkatkan nilai kecernaan ADF dari 66,949% (P0) hingga 93,741% (P1). Nilai kecernaan Hemiselulosa dari 64,405% (P0) hingga 84,858% (P1).

Kata Kunci: Pelepah Sawit, Fraksi Serat, Kecernaan, Mineral Mix, Vitamin B Kompleks

SKRIPSI

**EVALUASI KECERNAAN SILASE SERBUK PELEPAH
SAWIT DAN DEDAK YANG DISUPLEMENTASI VITAMIN B
1% DAN MINERAL 1% SECARA *IN VITRO***

***EVALUATION OF SILAGE DIGESTIBILITY OF PALM FROND
POWDER AND RICE BRAN SUPPLEMENTED WITH VITAMIN
B 1% AND 1% MINERALS IN VITRO***

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Peternakan
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya**



**Puspa Mega Pristanti
05041181924010**

**JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN
PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

EVALUASI KECERNAAN SILASE SERBUK PELEPAH
SAWIT DAN DEDAK YANG DISUPLEMENTASI VITAMIN B
1% DAN MINERAL 1% SECARA *IN VITRO*

SKRIPSI

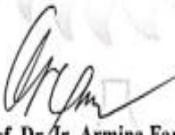
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Peternakan
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :

Puspa Mega Pristanti
05041181924010

Indralaya, 4 Januari 2023

Dosen Pembimbing


Prof. Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc.
NIP 196210161986032002


Mengetahui,
Wakil Dekan I Fakultas Pertanian

Prof. Ir. Fidi Pralama, M.Sc. (Hons), Ph.D.
NIP. 196606301992032002

Skripsi dengan judul "Evaluasi Kecernaan Silase Serbuk Pelepah Sawit Dan Dedak Yang Disuplementasi Vitamin B 1% Dan Mineral 1% Secara *In Vitro*" oleh Puspa Mega Pristanti telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 4 Januari 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

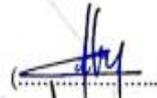
1. Prof. Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc.
NIP. 196210161986032002

Ketua



2. Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P.
NIP. 197209162000122001

Sekretaris



3. Dr. agr. Asep. Indra M Ali, S.Pt., M.Si.
NIP. 197605262002121003

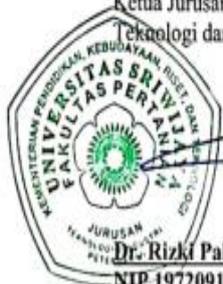
Anggota



Indralaya, Januari 2023

Ketua Jurusan,
Teknologi dan Industri Peternakan

Koordinator Program Studi Peternakan




Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P.
NIP 197209162000122001


Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P.
NIP 197209162000122001

Universitas Sriwijaya

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Puspa Mega Pristanti
Nim : 05041181924010
Judul : Evaluasi Kecernaan Silase Serbuk Pelepah Sawit Dan Dedak
Yang Disuplementasi Vitamin B 1% Dan Mineral 1% Secara
In Vitro

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dibawah supervise pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Januari 2023



Puspa Mega Pristanti

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir dikota Kotabumi, Lampung Utara, Provinsi Lampung pada tanggal 14 Juni 2002, merupakan anak kedua dari 4 bersaudara dari pasangan Bapak Aris dan Ibu Margareta. Alamat orang tua di Jl. Ayani, Bandar Jaya Barat, Kecamatan Terbanggi Besar, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung.

Pendidikan yang ditempuh oleh penulis yaitu Sekolah Dasar di SDN 3, diselesaikan pada tahun 2014. Sekolah Menengah Pertama di SMPPN 3, diselesaikan pada tahun 2017. Sekolah Menengah Atas di MAN 1, diselesaikan pada tahun 2019 di Lampung Tengah. Pada tahun 2019 melalui Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN), penulis tercatat sebagai Mahasiswa Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis aktif dalam organisasi Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian dan menjadi Staff Ahli di Dinas Politik dan Strategi. Penulis juga aktif di Himpunan Mahasiswa Jurusan Peternakan Universitas Sriwijaya dan menjabat sebagai Sekretaris Umum periode 2020-2021.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah swt. Berkat bimbingan dan kemudahan yang Allah anugerahkan kepada penulis, sehingga mendapat kesempatan untuk menyelesaikan skripsi yang berjudul “Evaluasi Kecernaan Silase Serbuk Pelepah Sawit Dan Dedak Yang Disuplementasi Vitamin B 1% Dan Mineral 1% Secara *In Vitro*” ini yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Peternakan pada Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Melalui kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada ibu Prof. Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc selaku dosen pembimbing skripsi, pembimbing praktek lapangan, sekaligus pembimbing akademik yang selalu memotivasi, memberikan arahan dan masukan serta kesabaran dan perhatiannya dalam memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis sejak dari perencanaan, pelaksanaan, analisa hasil penelitian, sampai dengan selesainya skripsi ini.

Ucapan terimakasih penulis ucapkan kepada Bapak Dr. agr. Asep Indra M.A, S.Pt., M.Si sebagai dosen pembahas seminar dan penguji skripsi yang telah bersedia memberikan saran dan arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penulis juga sangat berterimakasih kepada bapak Rektor Universitas Sriwijaya, Dekan Fakultas Pertanian, dan Ketua Program Studi Peternakan serta seluruh dosen, dan staf administrasi yang telah membantu dan memberikan informasi dalam penyelesaian skripsi.

Ucapan terimakasih juga penulis ucapkan kepada bapak Gatot Muslim, S.Pt., M.Si dan Bapak Anggriawan, NTP., M.Sc yang telah banyak membantu dari awal sampai selesainya penelitian hingga pengolahan data dan penulisan skripsi ini serta Ibu Nenny Afridayanti, S.Pt sebagai analis laboratorium Nutrisi Makanan Ternak Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan, Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya yang telah membantu analisa pada penelitian ini.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada teman-teman satu tim penelitian, Mutiara Gusmi Arni, Sherin Surya Ningrum, Putri Meileni, Nur

Asriyati, Lailatur Rahma, Alfito Pramudya, Usamah Muntashir Rido, dan Yasqi Aththobarani yang sangat luar biasa, yang telah sama-sama berjuang dalam pengerjaan skripsi ini dan telah memberikan banyak pengalaman, pelajaran, dan memberikan makna kehidupan perkuliahan yang sesungguhnya kepada penulis. Terimakasih juga kepada Muhammad Hafizd Mursyid, Lusi Indriani, Elsa Sukma Juwita, dan Sri Wulan Handayani yang telah banyak membantu dan kebersamai selama ini, dan teman-teman seperjuangan angkatan 2019 Program Studi Peternakan yang telah membantu memberikan informasi terkait penyelesaian skripsi.

Ucapan terimakasih yang tak terhingga penulis persembahkan kepada kedua orang tua yang tercinta yaitu bapak Aris Herlan Pristanto dan ibu Margarita Rohayati dan seluruh anggota keluarga lainnya yang telah memberikan doa, dorongan semangat, bantuan baik moril maupun materil dan dukungannya kepada penulis.

Penulis menyadari dengan keterbatasan kemampuan dan pengalaman yang dimiliki sehingga skripsi ini jauh dari kata sempurna, namun penulis telah berusaha mengikuti segala ketentuan demi kesempurnaan skripsi ini. Dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan agar skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, 20 Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Hipotesa Penelitian	2
BAB 2	3
2.1. Pelepah Kelapa Sawit	3
2.2. Vitamin B-Kompleks	3
2.3. Mineral Mix	4
2.4. <i>In Vitro</i>	4
2.5. Nilai Kecernaan.....	5
2.6. ADF (Acid Detergent Fiber).....	5
2.7. NDF (Nutrient Detergent Fiber)	5
2.8. Hemiselulosa.....	6
2.9. Dedak	6
BAB 3	8
3.1. Waktu dan Tempat	8
3.2. Materi dan Metode	8
3.2.1. Materi Penelitian	8
3.2.2. Rancangan Penelitian	8
3.3. Cara Kerja	9
3.3.1 Preparasi Pelepah Sawit	9
3.3.2. Uji <i>In Vitro</i> (Tilley and Terry, 1963)	11
BAB 4	13
4.1 Nilai Kecernaan NDF (<i>Neutral Detergent Fiber</i>).....	13
4.2 Nilai Kecernaan ADF (<i>Acid Detergent Fiber</i>).....	14
4.3 Nilai Kecernaan Hemiselulosa.....	15
BAB 5	18
5.1 Kesimpulan	18
5.2 Saran.....	18

DAFTAR PUSTAKA	19
LAMPIRAN	23

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Nilai Kecernaan NDF.....	13
Tabel 4.2 Nilai Kecernaan ADF.....	14
Tabel 4.3 Nilai Kecernaan Hemiselulosa.....	16

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Nilai Kecernaan NDF	23
Lampiran 2 Nilai Kecernaan ADF	23
Lampiran 3 Nilai Kecernaan Hemiselulosa	24
Lampiran 4 Foto Kegiatan	25

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Luas lahan perkebunan sawit di Indonesia khususnya pada daerah Provinsi Sumatera Selatan pada tahun 2021 sekitar 1.215.476 Ha (Direktorat Jendral Perkebunan, 2021). Tingginya angka luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia mengakibatkan banyaknya limbah perkebunan yang ada, salah satunya adalah pelepah kelapa sawit. Pelepah kelapa sawit dapat dimanfaatkan menjadi pakan alternatif karena ketersediaannya tidak bersaing dengan manusia dan juga memiliki kandungan hemiselulosa dan selulosa yang dapat dimanfaatkan kecernaannya oleh ternak. Pemanfaatan pelepah sawit menjadi pakan alternatif memiliki faktor pembatas, yaitu kandungan lignin yang tinggi. Sesuai dengan pernyataan Jamarun *et al.* (2018) bahwa pelepah sawit terdapat kandungan serat kasar dan lignin yang tinggi, yaitu dengan nilai sebesar 49,8% dan 30,6%.

Dalam pengolahan pelepah menjadi pakan alternatif harus dilakukan proses pengupasan untuk mengurangi kandungan ligninnya. Selain pengupasan, pemarkutan pelepah kelapa sawit dilakukan agar dapat melonggarkan ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa agar selulosa dan hemiselulosa yang dikandung dalam pelepah sawit dapat dicerna dengan mudah oleh mikroba rumen. Lebih lanjut, pemarkutan juga dilakukan untuk meningkatkan palatabilitas pada ternak. Namun, pada proses pemarkutan, serbuk pelepah sawit yang dihasilkan akan lebih mudah rusak. Maka dari itu diperlukan suatu teknologi untuk dapat mempertahankan kualitas baha pakan yaitu silase. Silase adalah salah satu teknologi yang diharapkan dapat mempertahankan kualitas suatu bahan pakan.

Untuk dapat membantu menghasilkan silase yang baik, maka perlu dilakukan penambahan sumber energi karbohidrat yaitu dedak yang berfungsi sebagai prekursor penumbuhan bakteri. Dilihat dari nilai nutrisinya, serbuk pelepah sawit masih kurang akan nutriennya, jadi harus dilakukan penambahan Vit B Kompleks dan mineral mix. Penambahan Vit B Kompleks dan mineral mix dengan treatment 1% dan 1% bertujuan sebagai kofaktor enzim metabolisme sehingga penyerapan dan pemanfaatan nutrisi di dalam tubuh ternak akan meningkat.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Wahyu (2019) melaporkan bahwa suplementasi mineral *Zinc* pada serbuk pelepah kelapa sawit dapat meningkatkan nilai konsentrasi asam asetat. Berdasarkan permasalahan diatas maka perlu dilakukan penelitian terkait uji pencernaan serbuk pelepah sawit dengan penambahan vitamin B kompleks dan mineral mix dengan treatment 1% dan 1% sebagai probiotik pada ternak untuk dapat mengetahui pengaruhnya terhadap pencernaan pada ADF, NDF, Hemiselulosa, dan Selulosa. Pengujian daya cerna dapat dilakukan dengan salah satu metoda penentuan daya yang mudah dan murah yaitu dengan menggunakan metode *In-Vitro* (Tilley and Terry, 1963).

1.2. Tujuan Penelitian

Bertujuan untuk mengetahui nilai pencernaan serbuk pelepah sawit yang meliputi ADF, NDF, Hemiselulosa, dan Selulosa yang diperkaya Vitamin B kompleks dan mineral mix secara *In Vitro*.

1.3. Hipotesa Penelitian

Penambahan vitamin B kompleks dan mineral mix dengan treatment 1% : 1 % diduga dapat meningkatkan nilai pencernaan pelepah sawit yang baik sebagai probiotik bagi ternak.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pelepah Kelapa Sawit



Gambar 2.1. Pelepah Sawit

Sumber : Buku Ajar Dasar Dasar Pakan Ternak

Pelepah kelapa sawit merupakan salah satu limbah kelapa sawit yang belum banyak pemanfaatannya. Pelepah kelapa sawit biasanya digunakan sebagai bahan pakan untuk hewan ternak. Analisa kimia yang dilakukan Wardani (2015) menunjukkan bahwa pelepah sawit mengandung komponen, hemiselulosa 10,2%, dan lignin 16,7%. Pelepah kelapa sawit merupakan limbah padatan yang saat ini banyak dimanfaatkan, seperti dijadikan pakan alternatif bagi ternak ruminansia sebagai pengganti rumput karena dilihat dari produksinya yang banyak. Pengolahan pelepah sawit dapat dilakukan dengan melakukan pengupasan dan pamarutan pada pelepah sawit menjadi serbuk pelepah sawit. Serbuk pelepah sawit dijadikan silase agar tetap terjaga kualitasnya.

2.2. Vitamin B-Kompleks

Vitamin merupakan senyawa organik yang penting dan sangat diperlukan dalam proses metabolisme tubuh ternak. Berbagai macam vitamin dibutuhkan oleh ruminansia (sapi, kerbau, kambing, domba) seperti juga vitamin yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Salah satu jenis vitamin yang sangat dibutuhkan oleh ternak adalah Vitamin B-kompleks. Pada dasarnya vitamin B-kompleks dapat dibentuk (disintesis) dalam tubuh ruminansia. Namun saat ternak kekurangan nutrisi pakan, kerja bakteri di lambung dalam mensintesis vitamin B-kompleks akan menurun. Untuk itu diperlukan suplementasi vitamin B-kompleks saat kondisi khusus tersebut untuk mencegah kurangnya asupan vitamin B-

kompleks. Terlebih pemberian vitamin B-kompleks penting untuk ternak bunting, laktasi (menyusui), serta ternak muda yang membutuhkan asupan vitamin B-kompleks lebih banyak. Pemberian yang diberikan pada penelitian kali ini adalah kelompok Vitamin B Kompleks.

2.3. Mineral Mix

Mineral merupakan zat yang penting dalam kelangsungan hidup dibutuhkan oleh ternak baik untuk memelihara kesehatan, pertumbuhan dan reproduksi. Mineral yang dibutuhkan oleh ternak terdiri dari mineral makro (dibutuhkan dalam jumlah besar) dan mineral mikro (dibutuhkan dalam jumlah sedikit). Mineral makro diperlukan untuk pembentukan organ di dalam tubuh. Mineral mikro diperlukan dalam jumlah yang sangat sedikit dan umumnya terdapat dalam jaringan dengan konsentrasi sangat kecil. Mineral makro terdiri dari kalsium (Ca), Mangan (Mg), Natrium (Na), serta kalium (K). Mineral mikro terdiri tembaga (Cu), seng (Zn) dan besi (Fe) (Suprayitno, 2020). Rianita et al. (2019) melaporkan bahwa penambahan mineral pada serbuk pelepah sawit dapat menambah kandungan mineral dalam pakan dan memberikan nilai pencernaan yang baik dan dapat memberikan nutrisi yang cukup untuk ternak. Penambahan Mineral Mix yang digunakan yaitu Kalsium (Ca) dan Mangan (Mn) diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme yang berfungsi mendegradasi lignin yang ada di pelepah sawit.

2.4. *In Vitro*

Teknik *In Vitro* merupakan metode yang proses pelaksanaannya dilakukan di laboratorium dimana bahan makanan dicerna oleh enzim atau mikroorganisme yang fungsinya serupa dengan apa yang ada dalam saluran pencernaan hewan pemamah biak (Tilley dan Terry, 1963). Teknik *In Vitro* biasa disebut dengan teknik rumen buatan yaitu suatu percobaan fermentasi bahan pakan secara anaerob dalam tabung fermentator dan menggunakan larutan penyangga yang merupakan saliva buatan (Widod *et al.*, 2012). Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pencernaan *In Vitro* yaitu seperti cairan rumen, pengontrolan temperature, variasi waktu, pencampuran pakan, larutan penyangga, dan metode analisis (Harahap *et al.*, 2017).

2.5. Nilai Kecernaan

Kecernaan adalah nutrisi dari konsumsi pakan yang tidak diekskresikan ke dalam feses, selisih antara nutrisi yang dikonsumsi dengan yang diekskresikan dengan feses merupakan jumlah nutrisi yang dapat dicerna. Jadi pencernaan merupakan pencerminan dari kemampuan suatu bahan pakan yang dapat dimanfaatkan oleh ternak. Nilai pencernaan pakan ini sangat penting karena nilai pencernaan adalah tanda awal ketersediaan nutrisi dalam bahan pakan ternak tertentu. Pencernaan yang tinggi menunjukkan besarnya nutrisi yang disalurkan pada ternak sedangkan pencernaan yang rendah menunjukkan bahan pakan tersebut belum bisa memberikan nutrisi bagi ternak baik untuk hidup pokok ataupun untuk produksi. Pencernaan dapat dinyatakan dalam bentuk bahan kering dan bahan organik sehingga dalam persentase dapat disebut koefisien cerna (Jovitry, 2011).

2.6. ADF (Acid Detergent Fiber)

Acid Detergen Fiber (ADF) merupakan zat makanan yang tidak larut dalam detergent asam yang terdiri dari selulosa, lignin dan silika (Van Soest, 1994). Acid Detergen Fiber (ADF) merupakan zat makanan yang tidak larut dalam detergent asam yang terdiri dari selulosa, lignin dan silika (Van Soest, 2006). 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 (Ensminger dan Olentine, 1980). Pencernaan NDF dan ADF mempunyai kolerasi yang tinggi dengan jumlah konsumsi hijauan pakan. NDF terdiri dari hemiselulosa, selulosa, lignin dan protein yang terikat pada dinding sel yang mudah larut dalam detergent netral sedangkan ADF merupakan zat yang terdiri dari lignin, selulosa yang mudah larut dalam detergent asam (Van Soest, 1994).

2.7. NDF (Nutrient Detergent Fiber)

Neutral Detergent Fiber (NDF) merupakan zat makanan yang tidak larut dalam detergent netral dan NDF bagian terbesar dari dinding sel tanaman. Bahan ini terdiri dari selulosa, hemiselulosa, lignin dan silika serta protein fibrosa (Van Soest, 1982). Semakin rendah fraksi Neutral Detergent Fiber (NDF) pencernaan

pakan semakin tinggi (Preston dan Leng, 1987). Penurunan nilai Neutral Detergent Fiber (NDF) disebabkan meningkatnya kadar lignin yang mengakibatkan menurunnya kadar hemiselulosa. Menurut Van Soest (1982) bahwa dalam bahan makanan terdapat fraksi serat yang sukar dicerna yaitu NDF. NDF adalah zat yang tidak larut dalam detergent netral dan merupakan bagian terbesar dari dinding sel tanaman.

2.8. Hemiselulosa

Selulosa juga dapat diolah menjadi asam organik, pelarut, pelumas dan polimer (Fatriasari *et al.*, 2019). Hemiselulosa mengandung xilan yang terdiri atas unit-unit xilosa, dapat diolah menjadi etanol, xilitol (pemanis buatan), resin, dan nylon. Sementara itu, lignin dapat diolah menjadi bahan dasar kimia organik, batu bara dan bahan bakar padat (North, 2014). Hemiselulosa bersifat hidrofibil (mudah menyerap air) yang mengakibatkan strukturnya yang kurang teratur. Secara struktural, hemiselulosa mirip dengan selulosa yang merupakan polimer gula (Putera, 2012).

Hemiselulosa tidak larut dalam air tapi larut dalam larutan alkali encer dan lebih mudah dihidrolisa oleh asam daripada selulosa. Hemiselulosa berfungsi sebagai perekat dan mempercepat pembentukan serat. Hilangnya hemiselulosa akan mengakibatkan adanya lubang antar fibril dan berkurangnya ikatan antar serat (Putera, 2012).

2.9. Dedak



Gambar 0.2. Dedak

Sumber : Buku Ajar Dasar Dasar Pakan Ternak

Dedak padi adalah hasil samping pada pabrik penggilingan padi dalam memproduksi beras. Dedak padi digunakan sebagai pakan ternak karena mempunyai kandungan gizi yang cukup tinggi, harganya relatif murah, mudah diperoleh, dan penggunaannya tidak bersaing dengan manusia (Litbang

Pertanian, 2019).

Dedak merupakan limbah tanaman padi yang mudah diperoleh dan dijadikan bahan campuran ransum karena nilai gizi yang dimiliki limbah tersebut dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangan ternak. Nutrien yang terdapat di dedak padi yang berkualitas baik antara lain komposisi kimia bededak padi cukup tinggi: protein 11,3-14,4%, lemak 15,0- 19,7%, serat kasar 7,0-11,4%, karbohidrat 34,1-52,3% dan abu 6,6-9,9% (Zurmiati *et al.*, 2017).

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada Bulan Agustus-September 2022 di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Program Studi Peternakan Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

3.2. Materi dan Metode

3.2.1. Materi Penelitian

3.2.1.1. Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian kali ini antara lain mesin penggiling, plastik, spuit, lakban hitam, ember, gunting, tali, pompa vakum, seperangkat alat analisis *In Vitro*, HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*), dan spektrofotometer.

3.2.1.2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah serbuk pelepah kelapa sawit, dedak, vitamin B, garam, air, mineral, aquades, larutan Mc Dougall, cairan rumen, HgCl₂, gas CO₂, Na₂CO₃ jenuh, dan H₂SO₄ asam borat berindikator.

3.2.2. Rancangan Penelitian

Metode yang telah di gunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental Rancangan Acak Legkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 5 ulangan.

Perlakuan terdiri dari:

P0 = Dedak dan serbuk pelepah sawit

P1 = Dedak, serbuk pelepah sawit, 1% Mineral Mix

P2 = Dedak, serbuk pelepah sawit, 1% Vitamin B Kompleks.

$$Y_{ij} = \mu + r_i + s_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} : Hasil pengamatan perlakuan ke-i pada ulangan ke-j

μ : Nilai rata-rata umum

r_i : Pengaruh dari perlakuan ke-I ulangan pada pengamatan ke-j

s_{ij} : Galat percobaan dari perlakuan ke-i ulangan pada pengamatan ke-j

I : Jumlah perlakuan

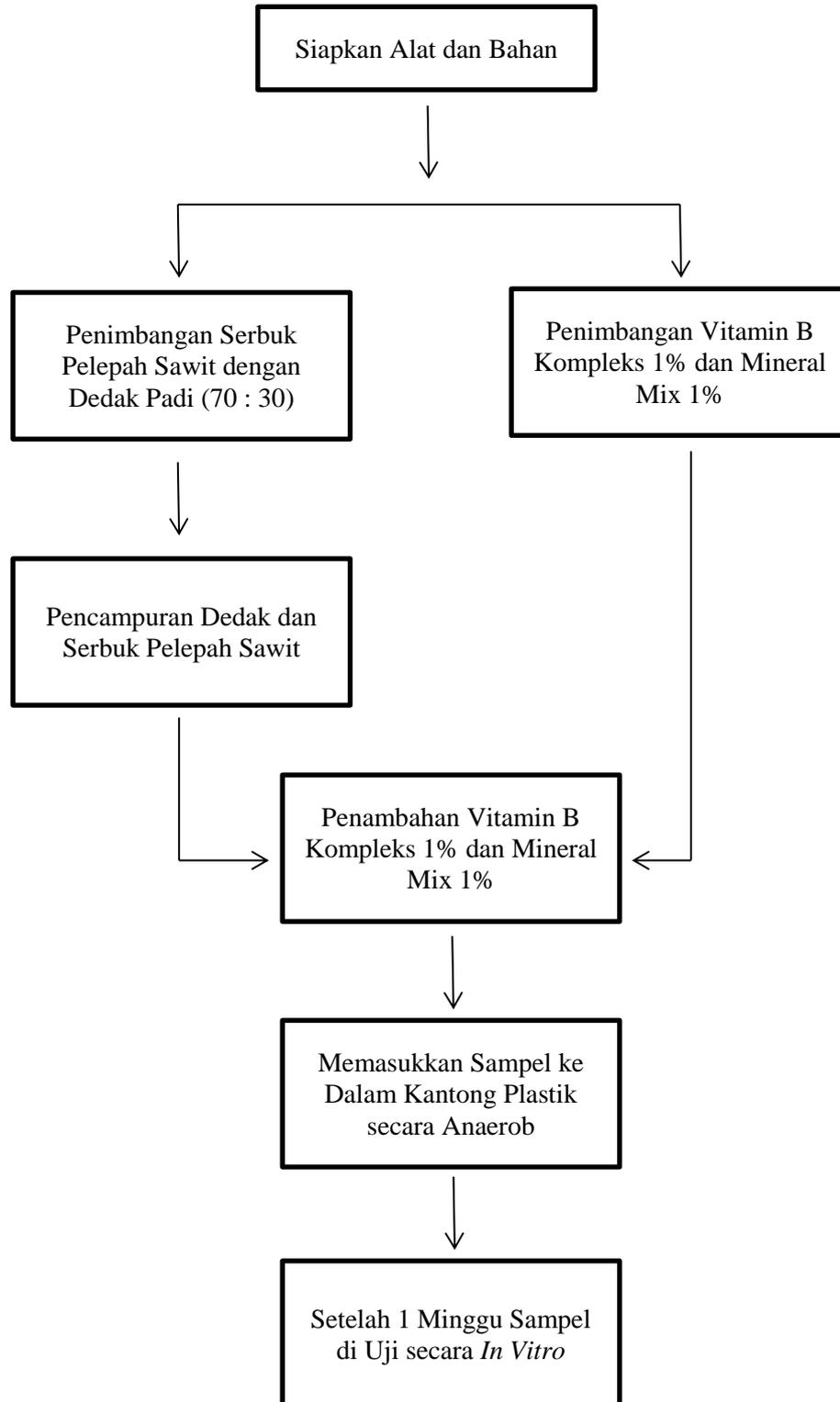
J : Jumlah ulangan

3.3. Cara Kerja

3.3.1 Preparasi Pelepah Sawit

Tahap I : Proses Pembuatan Serbuk Pelepah Sawit



Tahap II : Proses Pembuatan Silase Serbuk Pelelah Sawit

3.3.2. Uji *In Vitro* (Tilley and Terry, 1963)

Uji *In Vitro* dievaluasi menurut metode Tilley and Terry (1963). Cairan rumen berasal dari rumen sapi yang diambil dari Rumah Pemotongan Hewan (RPH). Proses pengambilan cairan rumen dapat dilakukan dengan cara menyiapkan termos yang telah diisi dengan air panas dengan suhu 39°C. Kemudian cairan rumen kerbau berfistula diambil dengan alat penyedot khusus, lalu diperas dan disaring dengan menggunakan kain kasa. Selanjutnya masukkan cairan rumen ke dalam termos dan segera bawa ke laboratorium.

Siapkan sampel sebanyak 1 gram dan dimasukkan ke dalam tabung fermentor. Lalu, tambahkan cairan rumen sebanyak 8ml dan 12ml larutan *Mc Dougal* sambil dialiri gas CO². Lalu dilakukan inkubasi secara *anaerob* selama 24 jam menggunakan *Watershakerbath*. Setelah itu ditambahkan larutan HgCl₂, dan dilakukan sentrifuge 2500 ppm selama 10 menit, sampai terpisah antar substrat dan supernatan. Lalu, disaring menggunakan kertas saring. Sampel yang tersaring di kerok dan dimasukkan kedalam kacamirasir untuk dilakukan proses analisa *Van Soest*.

3.3.2.1. Pengukuran Konsentrasi NDF (Goering, H.K. and P.J. Van Soest, 1970)

Timbang 1 gram sampel (a gram) dimasukkan kedalam gelas filter yang telah ditimbang beratnya (b gram). Gelas filter kemudian diletakkan pada *Fibertec Hot Ektraktion Unit* dan tambahkan 100 ml larutan NDS (*Neutral detergent Soluble*). Selanjutnya tambahkan 2-4 tetes oktanol untuk mencegah terbentuknya busa. Setelah itu dipanaskan (ekstaksi) selama 1 jam dihitung mulai dari mendidih. Hasil ekstraksi disaring, kemudian residu hasil penyaringan dibilas dengan 100 ml air panas sebanyak 3 kali. Gelas filter yang berisi residu hasil penyaringan dikeluarkan dan diletakkan pada *Fibertec Cold Unit* dan diisi dengan 25 ml aseton/ alkohol 96% selama 10 menit lalu disaring. Residu dikeringkan dalam oven 105°C selama 8 jam. Setelah itu dinginkan di dalam desikator selama 30 menit dan timbang (c gram). Presentase kadar NDF dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$NDF (\%) = \frac{c - b}{a} \times 100\%$$

3.3.2.2. Pengukuran Konsentrasi ADF

Timbangan 1 gram sampel (a gram) dimasukkan kedalam gelas filter yang telah ditimbang beratnya (b gram). Gelas filter kemudian diletakkan pada *Fibertec Hot Extraction Unit* dan tambahkan 100 ml larutan ADS (*Acid Detergent Soluble*). Selanjutnya tambahkan 2-4 tetes oktanol untuk mencegah terbentuknya busa. Setelah itu dipanaskan (ekstraksi) selama 1 jam dibilas dengan 100 ml air panas sebanyak 3 kali. Gelas filter yang berisi residu hasil penyaringan dikeluarkan dan diletakkan pada *Fibertec Cold Unit* dan diisi dengan 25 ml aseton/ alkohol 96% selama 10 menit lalu disaring. Residu dikeringkan dalam oven 105°C selama 8 jam. Setelah itu diinginkan di dalam desikator selama 30 menit dan timbang (c gram). Presentase kadar NDF dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$ADF (\%) = \frac{c - b}{a} \times 100\%$$

3.3.2.3. Pengukuran Konsentrasi Selulosa

Analisis kadar selulosa merupakan lanjutan dari analisa ADF. Residu dalam gelas filter direndam dengan 25 ml larutan H₂SO₄ (72%) selama 3 jam sambil sesekali diaduk. Saring residu dengan bantuan pompa vakum, bilas dengan 100 ml air panas 5 kali dan terakhir dengan 25 ml aseton/ alkohol 96% sebanyak 2 kali. Residu kemudian keringkan dalam oven 105°C selama 8 jam, setelah itu dinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang (d gram). Presentase selulosa dihitung dengan rumus :

$$Selulosa (\%) = \frac{c - d}{a} \times 100\%$$

$$Hemiselulosa (\%) = \% NDF - \% ADF$$

3.3.2.5. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji keragaman sesuai dengan rancangan yang digunakan. Perbedaan nilai rata-rata tiap perlakuan dibandingkan uji jarak berganda Duncan (DMRT) (Steel and Torrie, 1980).

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Nilai Kecernaan NDF (*Neutral Detergent Fiber*)

Kandungan NDF sangat mempengaruhi kemampuan mengkonsumsi pakan pada ternak ruminansia (Van Soest, 1982). Rata-rata nilai kecernaan NDF yang diperoleh selama penelitian dapat dilihat di tabel 4.1.

Tabel 4.1 Efek Suplementasi Vit B Kompleks 1% dan Mineral Mix 1% dalam SPS dan Dedak Padi Terhadap Nilai Kecernaan NDF

Perlakuan	Ulangan			Rata-Rata
	1	2	3	
P0	57,415	65,870	61,643	61,643±4,22
P1	76,822	77,363	77,092	77,092±0,27
P2	50,578	81,437	66,008	66,008±15,43

Keterangan : Superskrip yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata ($P>0,05$). P0: SPS dengan penambahan dedak padi (control); P1: SPS dengan penambahan dedak padi dan Mineral Mix 1%; P2: SPS dengan penambahan dedak padi dan Vitamin B Kompleks 1%.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan vitamin B kompleks dan mineral mix pada serbuk pelepah sawit dengan dedak padi tidak berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap nilai kecernaan NDF. P0 menunjukkan nilai kecernaan paling rendah yaitu sebesar 61,643%, dan diikuti oleh P1 menunjukkan nilai kecernaan paling tinggi yaitu sebesar 77,092% dan yang terakhir adalah P2 menunjukkan nilai kecernaan sebesar 66,008%.

Nilai kecernaan NDF yang didapat menunjukkan nilai yang cukup besar dibandingkan penelitian yang telah dilakukan oleh Rahayu *et al.* (2015) yang mendapatkan nilai kecernaan NDF berkisar antara 40,58%-47,8%. Hal ini membuktikan bahwa nilai kecernaan NDF pada penelitian kali ini menunjukkan adanya peningkatan. Hal ini juga didukung oleh Rahayu *et al.* (2015) yang melaporkan bahwa penambahan dosis mineral Kalsium (Ca) yang terkandung dalam mineral makro sebesar 2.000 ppm (0,2%) dapat menurunkan kandungan lignin sebesar 26,79% dan mendapatkan nilai kecernaan NDF yang cukup tinggi.

Hal ini memperkuat asumsi bahwa kandungan Kalsium (Ca) pada mineral makro dapat meningkatkan metabolisme pada mikroba rumen sehingga dapat menyokong degradasi lignin dengan baik.

4.2. Nilai Kecernaan ADF (*Acid Detergent Fiber*)

Acid Detergent Fiber (ADF) merupakan fraksi serat yang diukur dengan cara melarutkan dinding sel (NDF) kembali dengan larutan asam. Bagian yang tidak larut dalam larutan tersebut yang dinyatakan sebagai ADF yang berisi lignoselulosa. Nilai rata-rata kecernaan ADF (*Acid Detergent Fiber*) pada serbuk pelepah sawit dan dedak padi yang diperoleh selama penelitian dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Efek Supplementasi Vit B Kompleks 1% dan Mineral Mix 1% dalam SPS dan Dedak Padi Terhadap Nilai Kecernaan ADF

Perlakuan	Ulangan			Rata-Rata
	1	2	3	
P0	52,353	81,546	66,949	66,949 ^a ±14,596
P1	96,800	90,681	93,741	93,741 ^b ±3,059
P2	71,777	92,164	81,970	81,970 ^b ±10,193

Keterangan : Superskrip yang berbeda menunjukkan adanya kecenderungan perbedaan nyata ($P < 0,05$). P0: SPS dengan penambahan dedak padi (control); P1: SPS dengan penambahan dedak padi dan Mineral Mix 1%; P2: SPS dengan penambahan dedak padi dan Vitamin B Kompleks 1%.

Berdasarkan analisis ragam dari data penelitian, diperoleh hasil bahwa serbuk pelepah sawit dengan penambahan vitamin B kompleks 1% dan *mineral mix* 1% berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai kecernaan ADF. P0 menunjukkan nilai kecernaan paling rendah yaitu sebesar 66,949%, diikuti oleh P1 dengan nilai kecernaan tertinggi yaitu 93,741%.

Hasil dari masing-masing perlakuan yang diberikan vitamin B kompleks ataupun *mineral mix* memiliki kemampuan dalam meningkatkan nilai kecernaan ADF yang diduga karena kemampuan B12 (*cyanocobalamin*) yang terkandung pada vitamin B kompleks dalam meningkatkan metabolisme serta menjaga keseimbangan mikrobia dalam rumen dan juga kandungan Sulfur (S) dan Fosfor (P) dalam mineral mikro pada *mineral mix* mampu mempertahankan karakteristik

cairan rumen dalam kondisi optimal untuk pertumbuhan dan aktivitas mikroba. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Ega *et al.* (2021) vitamin B kompleks banyak digunakan sebagai suplemen guna meningkatkan metabolisme rumen. Vitamin B12 adalah bagian penting dari sistem enzim yang terlibat dalam berbagai reaksi metabolisme dan terutama dalam pembentukan energi dari fermentasi rumen (Gonzales *et al.*, 2020). Penambahan mineral Fosfor (P) dan Sulfur (S) pada pakan berserat tinggi dapat meningkatkan performa dan pencernaan ternak (Novirman *et al.*, 2018). Mineral Fosfor (P) dan Sulfur (S) merupakan komponen esensial untuk sintesis asam amino untuk sintesis protein mikroba (Febrina *et al.*, 2016).

Kemampuan dalam meningkatkan aktivitas mikroba rumen inilah yang membantu terjadinya proses fermentasi dengan baik, sehingga mikroorganisme yang ada dapat melonggarkan ikatan lignoselulosa sehingga dapat menurunkan kandungan ADF. Sesuai dengan pernyataan Melati *et al.* (2016) bahwa kadar ADF yang semakin tinggi menunjukkan kualitas dari bahan pakan yang semakin turun sehingga menyebabkan pencernaan ADF juga menurun. Penurunan kandungan ADF yang ada menyebabkan meningkatnya nilai pencernaan ADF. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Nurkhasanah *et al.* (2020) yang melaporkan bahwa pencernaan ADF yang lebih tinggi menandakan kadar ADF bahan lebih rendah, dan sebaliknya pencernaan ADF yang rendah, menandakan kadar ADF bahan lebih tinggi.

4.3. Nilai Kecernaan Hemiselulosa

Menurut Sari *et al.* (2019) hemiselulosa merupakan polisakarida yang tersusun dari banyak monomer glukosa, seperti *xylosa*, *arabinosa*, *manosa*, *galaktosa* dan *monomer D-glukosa* lainnya yang memiliki bakteri pencernaan berbeda-beda. Rata-rata nilai pencernaan Hemiselulosa pada serbuk pelepah sawit dan dedak padi selama penelitian dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Efek Suplementasi Vit B Kompleks 1% dan Mineral Mix 1% dalam SPS dan Dedak Padi Terhadap Nilai Kecernaan Hemiselulosa

Perlakuan	Ulangan			Rata-Rata
	1	2	3	
P0	55,064	73,746	64,405	64,405 ^a ±9,341
P1	86,112	83,604	84,858	84,858 ^b ±1,254
P2	60,797	86,258	73,527	73,527 ^b ±12,731

Keterangan : Superskrip yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata ($P < 0,05$). P0: SPS dengan penambahan dedak padi (control); P1: SPS dengan penambahan dedak padi dan Mineral Mix 1%; P2: SPS dengan penambahan dedak padi dan Vitamin B Kompleks 1%.

Dari data yang diperoleh selama penelitian didapat hasil bahwa nilai kecernaan Hemiselulosa berbeda nyata ($P < 0,05$). Pada P0 didapat nilai kecernaan Hemiselulosa merupakan nilai terendah yaitu 64,405%, diikuti dengan P1 yaitu dengan nilai kecernaan Hemiselulosa tertinggi sebesar 84,858%, dan terakhir adalah P2 memiliki nilai kecernaan Hemiselulosa sebesar 73,527%.

Perlakuan P1 dan P2 menunjukkan nilai kecernaan hemiselulosa yang meningkat, hal ini diduga dapat terjadi karena kandungan Selenium (Se) pada mineral mikro dan kandungan B12 (*cyanocobalamin*) pada vitamin B kompleks dapat meningkatkan aktivitas mikroba rumen sehingga dapat memaksimalkan proses fermentasi dan dapat menghasilkan enzim hidrolitik yang dapat membantu degradasi fraksi serat. Vitamin B kompleks banyak digunakan sebagai suplemen guna meningkatkan metabolisme sapi (Ega *et al.*, 2021). Vitamin B12 adalah bagian penting dari sistem enzim yang terlibat dalam berbagai reaksi metabolisme dan terutama dalam pembentukan energi dari fermentasi rumen (Gonzales *et al.*, 2020). Selenium (Se) adalah trace mineral yang biasa digunakan sebagai suplemen untuk mengatur metabolisme rumen (Hendawy *et al.*, 2021). Rahayu *et al.* (2015) melaporkan bahwa enzim yang dihasilkan selama fermentasi dapat mempermudah degradasi fraksi serat, dengan mekanisme terjadinya pemutusan ikatan antara lignohemiselulosa dan lignoselulosa, yang mengakibatkan lebih banyaknya hemiselulosa yang dapat dimanfaatkan. Dessy *et al.* (2020) melaporkan bahwa nilai kecernaan hemiselulosa bahan pakan dipengaruhi oleh komponen penyusun hemiselulosa

dan jenis mikroorganisme rumen.

Tingginya nilai pencernaan Hemiselulosa pada penelitian kali ini juga selaras dengan tingginya nilai pencernaan selulosa yang didapat, karena kandungan hemiselulosa tergantung dari ketersediaan NDF dan ADF, sementara hemiselulosa didapat dari selisih NDF dan ADF. Pada P1 dan P2 pencernaan hemiselulosa tertinggi disebabkan karena proses degradasi oleh mikroba di dalam rumen yang optimal. Riswandi *et al.* (2016) menyatakan mikroba rumen yang menghasilkan enzim hemiselulosa tinggi akan bermanfaat dalam mengoptimalkan pencernaan hemiselulosa sebagai sumber energi dalam menghidrolisis pakan.

BAB 5

KESIMPULAN & SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian Vitamin B Kompleks dengan dosis 1% dan mineral mix dengan dosis 1% dapat meningkatkan nilai pencernaan ADF dari 66,949% (P0) hingga 93,741% (P1). Serta nilai pencernaan Hemiselulosa dari 64,405% (P0) hingga 84,858% (P1).

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian kali ini, maka perlu dilakukan penelitian lanjutan penggunaan silase serbuk pelepah sawit dan dedak padi secara *In Vivo*.

DAFTAR PUSTAKA

- Acevedo, R.C.G., Gronenberg, L.S., Mack, M., Commichau, F.M. and Genee, H.J., 2019. Microbial cell factories. for the sustainable manufacturing of B vitamins. *Curr. Opin. Biotechnol*, 56(1), 18-29. Jerman.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2021. Statistik Perkebunan Indonesia 2017-2021 (Kelapa Sawit). Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. Jakarta. Indonesia.
- Dessy, N. Fauzia, T. & Gusri. 2020. Kecernaan *In-Vitro* fraksi serat kombinasi pucuk tebu dan titonia fermentasi sebagai pakan ruminansia. *Jurnal Agripet*. Vol 20 (1) : 86-95. Universitas Andalas. Padang. Indonesia.
- Devi. A. 2019. Lignin hemiselulosa and cellulose contents of zalacca midrib in physical, chemical and biological pretreatment. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem.*, Vol 7 No 2. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Indonesia.
- Ega. M, Sriwidodo, B. Iwan, S. 2021. Potensi kombinasi bittern water dengan vitamin B kompleks untuk terapi defisiensi mineral pada sapi: studi literatur. *Jurnal Medik Veteriner*. Vol. 4 No. 1, 137-154. Universitas Padjajaran. Indoensia.
- Ensminger, M. E. & Olentine. C. G. 1980. Feeds and Nutrition. 1st edn. *The Ensminger Publishing Company*, California, p. 1326.
- Fatriasari, W. Masruchin, N. & Hermiati, E. 2019. Selulosa: karakteristik dan pemanfaatannya. Badan Riset Dan Inovasi Nasional. LIPI Press : Jakarta.
- Febrina. D. 2016. Pemanfaatan hasil biodeglinifikasi pelepah sawit menggunakan kapang *Phanerochaete Chrysosporium* sebagai pengganti hijauan pakan pada ternak kambing. *Disertasi*. Universitas Andalas. Padang.
- Febrina, D, N. Jamarun, M. Zain & Khasrad. 2015. Kandungan fraksi serat pelepah sawit hasil biodelignifikasi menggunakan kapang *Phanerochaete Chrysosporium* dengan penambahan Mineral Ca dan Mn. *Jurnal Peternakan*, 17(3): 176-186. Universitas Andalas. Padang. Indonesia.
- Goering HK, Van Soest PJ. 1970 . Forege Fiberanalysis. *Agricultural Hand Book*379. USA: Agricultural Research Sevice.
- González, M. J. R. Escalera, V, F. Alonso, A, J. Lomillos, J. M., Robles, R., & Alonso, M. E. 2020. Relationship between vitamin B12 and cobalt metabolism in domestic ruminant: an update. *Animals*, 10(10), 1855.

- Harahap, N., Edhy, M. & Nevy, D.H., 2017. Uji pencernaan bahan kering, bahan organik, NH₃ dan VFA pada pelepah daun sawit terolah pada sapi secara *In Vitro*. *Jurnal Peternakan Indonesia* 01(1), 13-21. Institut Pertanian Bogor. Indonesia.
- Hendawy, A.O.; Sugimura, S.; Sato, K.; Mansour, M.M.; Abd ElAziz, A.H.; Samir, H.; Islam, M.A.; Bostami, A.B.M.R.; Mandour, A.S.; Elfadadny, A. 2020. Effects of selenium supplementation on rumen microbiota, rumen fermentation, and apparent nutrient digestibility of ruminant Animals: A Review. *Fermentation*, 8, 4. Italy.
- Ianni, A., Marco, I., Camillo, M., Denise, I., Lisa, G., Francesca, B., & Giuseppe, M. 2019. Zinc supplementation of dairy cows: effects on chemical composition, nutritional quality and volatile profile of giuncata cheese. *International Dairy Journal*. 94, 65-71. University of Teramo. Italy.
- Jovitry, I. 2011. Fermentabilitas dan pencernaan *In Vitro* daun tanaman *Indigofera sp* yang mendapat perlakuan pupuk cair untuk daun. *Skripsi*. Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Indonesia.
- Melati, I. & M. T. D. Sunarno. 2016. Pengaruh enzim selulosa *Bacillus subtilis* terhadap penurunan serat kasar kulit ubi kayu untuk bahan baku pakan ikan. *Widyariset*. 2(1): 57 –66. Indonesia.
- North, Peter H .2014. Method and system for fractionation of lignocellulosic biomass. *United States Patent* : Washington, DC : U.S. Patent & Trademark Office.
- Novirman, J. Mardiaty, Z. Arief & Roni, P. 2017. Effects of calcium (Ca), phosphorus (P) and manganese (Mn) supplementation during oil palm frond fermentation by *Phanerochaete chrysosporium* on rumen fluid characteristics and microbial protein synthesis. *Pak. J. Nutr.*, 16: 393-399.
- Nurkhasanah, I., Nuswantara, L. K., Christiyanto, M. & Pangestu, E. 2020. Kecernaan neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF) dan hemiselulosa hijauan pakan secara *In Vitro*. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*. 18 (1): 55-63.
- Preston, T. R., & Leng, R. A. 1987. Matching Ruminant Production Systems With Available Resources In The Tropics And Sub-Tropics. Penambul Books.
- Phanthong, P., Reubroycharoen, P., Hao, X., Xu, G., Abudula, A., & Guan, G. 2018. Nanocellulose: Extraction and application. *Carbon Resources Conversion*, 1(1), 32-43. Graduate School of Science and Technology. Hirosaki University. Japan.

- Putera, R. D. H. 2012. Ekstraksi Serat Selulosa Dari Tanaman Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) Dengan Variasi Pelarut. *Skripsi*. Universitas Indonesia, Depok.
- Rahayu, S. 2014. Biodelignifikasi pelepah sawit menggunakan kapang *Phanerochaete Chrysosporium* yang disuplementasi Mineral Ca dan evaluasi pencernaan secara *In Vitro*. *Tesis*. Pascasarjana. Universitas Andalas. Padang.
- Rianita, R., Metri, Y., Evitayani, E., & Warly, L. 2019. Substitusi titonia (*Tithonia Diversifolia*) dengan baglog pelepah sawit yang difermentasi dengan *Pleurotus Ostreatus* terhadap ketersediaan mineral makro pada kambing peranakan etawa (pe). *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 21(3), 311-318.
- Riswandi, L., Priyanto, Imsya, A., Patricia, N.S., 2016. Nilai pencernaan *Neutral Detergent Fiber* (NDF), *Acid Detergent Fiber* (ADF) dan Hemiselulosa pada ransum sapi potong dengan kandungan legume yang berbeda secara *In Vitro*. dalam *Prosiding: Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. Palembang. 506:515. Universitas Sriwijaya. Indonesia.
- Sari, P.D., Puri, W.A., Hanum, D., 2019. Delignifikasi bahan lignoselulosa: Pemanfaatan Limbah Pertanian. Qiara Media, Pasuruan. Indonesia.
- S. Rahayu, N. Jamarun, M. Zain & D. Febrina. 2015. Pengaruh pemberian dosis Mineral Ca dan lama fermentasi pelepah sawit terhadap kandungan lignin, pencernaan BK, BO, PK dan Fraksi Serat (NDF, ADF, Hemiselulosa dan Selulosa) menggunakan kapang *Phanerochaete chrysosporium*. *Jurnal Peternakan Indonesia*. Vol. 17 (2). Universitas Andalas. Padang. Indonesia.
- Steel, R.G.D., Torrie, J.H. and Dicky, D.A. 1997. Principles and procedures of statistics, a biometrical approach. 3rd Edition, McGraw Hill, Inc. Book Co., New York, 352-358.
- Van Soest, P. J. 1994. Nutritional Ecology Of The Ruminant. Cornell University Press.
- Van Soest, P. J. 1970. The chemical basis for the nutritive evaluation of forages. In Proceedings natn. Conf. Forage Qual. Eval. Util., Univ. Nebraska, 1969.
- Wahyu, M. 2019. Kualitas Silase Serbuk Pelepah Kelapa Sawit Yang Diperkaya Mineral (Zn) Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Wardani, S.C. 2015. Pemanfaatan Pelepah Sawit Sebagai Bahan Baku Papan Zephyr. *Desertasi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Zurmiati, Z., Wizna, W., Abbas, M. H., & Mahata, M. E. 2017. Pengaruh imbalanced energi dan protein ransum terhadap pertumbuhan itik pitalah yang diberi probiotik bacillus amyloliquefaciens. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 19(2), 88-95. Indonesia.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Nilai Kecernaan NDF

Tabel 1 Nilai Rata-Rata Kecernaan NDF

Perlakuan	Ulangan			Total Baris
	1	2	3	
P0	57,415	65,870	61,643	184,928
P1	76,822	77,363	77,092	231,277
P2	50,578	81,437	66,008	198,023
Total Lajur	184,815	224,670	204,743	
Total				614,228

Tabel 2 Analisa Sidik Ragam

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	433.396	2	216.698	2.493	.163
Within Groups	521.437	6	86.906		
Total	954.833	8			

Tabel 3 Uji Lanjut DMRT

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha
		= 0.05
		1
P0	3	60.3900
P2	3	66.0077
P1	3	77.0923

Lampiran 2 Nilai Kecernaan ADF

Tabel 1 Nilai Rata-Rata Kecernaan ADF

Perlakuan	Ulangan			Total Baris
	1	2	3	
P0	52,353	81,546	66,949	200,848
P1	96,800	90,681	93,741	281,222
P2	71,777	92,164	81,970	245,911
Total Lajur	220,930	264,391	242,6604	
Total				727,981

Tabel 2 Analisa Sidik Ragam

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3344.950	2	1672.475	38.566	.000
Within Groups	260.197	6	43.366		
Total	3605.147	8			

Tabel 3 Uji Lanjut DMRT

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P0	3	48.2503	
P2	3		81.9703
P1	3		93.7407

Lampiran 3 Nilai Kecernaan Hemiselulosa**Tabel 1 Nilai Rata-Rata Kecernaan Hemiselulosa**

Perlakuan	Ulangan			Total Baris
	1	2	3	
P0	55,064	73,746	64,405	193,215
P1	86,112	83,604	84,858	254,573
P2	60,797	86,258	73,527	220,582
Total Lajur	201,973	243,607	222,790	
Total				668,370

Tabel 2 Analisa Sidik Ragam

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1864.885	2	932.442	14.789	.005
Within Groups	378.300	6	63.050		
Total	2243.184	8			

Tabel 3 Uji Lanjut DMRT

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P0	3	50.2763	
P2	3		73.5273
P1	3		84.8580

Lampiran 4 Foto Kegiatan
Pembuatan Sampel Silase Serbuk Pelelah Sawit



Pelelah Sawit Sebelum Dibersihkan



Pelelah Sawit Setelah Dibersihkan



Pelelah Sawit Dipotong



Pelelah Sawit Sesudah Dikupas



Perendaman Pelelah Pada Air Garam



Proses Penggilingan Pelelah



Proses Penggilingan Pelelah



Dedak Padi



Penimbangan Dedak Padi



Vitamin B Kompleks yang Halus



Penimbangan Vitamin B Kompleks 2%



Mineral Mix 1%



Penimbangan Mineral Mix 1%



Pencampuran Serbuk Pelepah Sawit dan Dedak Padi Dengan Vitamin B Kompleks 2% Serta Mineral Mix 1%



Pencampuran Serbuk Pelepah Sawit dan Dedak Padi Dengan Vitamin B Kompleks Serta Mineral Mix



Pemasukan Sampel Dalam Plastik



Proses Fermentasi Silase



Proses Spuit Sampel



Pengovenan Silase yang Telah Difermentasi selama 1 Minggu



Penghalusan Silase Menjadi Tepung



Penghalusan Silase Menjadi Tepung



Penghalusan Silase Menjadi Tepung

Uji In Vitro



Proses Pengambilan Cairan Rumen



Proses Penyaringan Cairan Rumen



Cairan Rumen direndam Dengan Suhu 39°C



Tabung diisi *McDougall* dan Cairan Rumen



Tabung Fermentor Siap di Uji *In Vitro*



Proses Fermentasi Selama 24 Jam



Setelah 24 Jam Sampel dikeluarkan



Proses Sentrifuge



Proses Sentrifuge