

PENGARUH BERBAGAI JENIS BAKTERI ASAM LAKTAT (BAL) TERHADAP DEGRADASI BAHAN KERING DAN KECERNAAN FRAKSI SERAT PELEPAH DAUN SAWIT TERFERMENTASI

The Influence of Different Types of Lactic Acid Bacteria (LAB) on Dry Matter Degradation and Fiber Fraction Digestibility of Fermented Oil Palm Fronds

Nazla Nadifah Banafsaj Rohmat^{1,a}, Mansyur², Ezi Masdia Putri³, Ruslan Abdul Gopar³,
Riris Delima Purba³, Putut Suryo Negoro³, dan Windu Negara³

¹Program Sarjana Ilmu Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran, Sumedang,
Jawa Barat, Indonesia

²Departemen Nutrisi Ternak dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Universitas
Padjadjaran, Sumedang, Jawa Barat, Indonesia

³Pusat Riset Peternakan, Organisasi Riset Pertanian dan Pangan, BRIN, LAPTIAB Gedung 612
Kawasan Puspiptek Serpong, Tangerang Selatan
Jl. Raya Bandung-Sumedang KM 21 Jatiningor, Sumedang 45363

KORESPONDENSI

Nazla Nadifah Banafsaj
Rohmat
Program Sarjana Ilmu
Peternakan, Fakultas
Peternakan, Universitas
Padjadjaran

email :
nazlanadifahbr@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fermentasi pelepah daun sawit dengan menggunakan berbagai jenis bakteri asam laktat (BAL) yaitu *Lactobacillus plantarum* dan *Pediococcus pentosaceus* terhadap degradasi bahan kering (DBK) dan pencernaan fraksi serat (NDF dan ADF) secara *in vitro*. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu P1 (fermentasi pelepah daun sawit tanpa penambahan BAL), P2 (fermentasi pelepah daun sawit dengan *L. plantarum*), P3 (fermentasi pelepah daun sawit dengan *P. pentosaceus*) dan P4 (fermentasi pelepah daun sawit dengan kombinasi *L. plantarum* dan *P. pentosaceus*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi menggunakan berbagai jenis BAL berpengaruh terhadap nilai DBK, pencernaan NDF dan pencernaan ADF. Perlakuan fermentasi pelepah daun sawit dengan kombinasi *L. plantarum* dan *P. pentosaceus* menunjukkan hasil terbaik dalam meningkatkan degradasi DBK, pencernaan NDF dan pencernaan ADF. Fermentasi pelepah daun sawit dengan kombinasi *L. plantarum* dan *P. pentosaceus* menghasilkan nilai DBK sebesar 41,10%, pencernaan NDF sebesar 18,01%, dan pencernaan ADF sebesar 16,10%.

Kata Kunci: Fermentasi, pelepah daun sawit, BAL, DBK, pencernaan fraksi serat

ABSTRACT

*The research aimed to observe the effect of fermentation oil palm fronds using different types of lactic acid bacteria (LAB), namely *Lactobacillus plantarum* and *Pediococcus pentosaceus* on dry matter degradation (DMD) and digestibility of fiber fractions (NDF and ADF). The research method used a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments: P1 (fermentation of oil palm fronds without the addition of LAB), P2 (fermentation of oil palm fronds with *L. plantarum*), P3 (fermentation of oil palm fronds with *P. pentosaceus*) and P4 (fermentation of oil palm fronds with a combination of *L. plantarum* and *P. pentosaceus*). The results showed that fermentation using various types of LAB influenced the DMD value and fiber fraction's digestibility. The treatment of fermenting oil palm fronds with a combination of *L. plantarum* and *P. pentosaceus* showed the best results in increasing DMD and fiber fractions digestibility. Fermentation of oil palm fronds with a combination of *L. plantarum* and *P. pentosaceus* resulted in DMD value of 41,10%, NDF digestibility of 18,01%, and ADF digestibility of 16,10%.*

Keywords: *fermentation, oil palm fronds, LAB, DMD, fiber fractions digestibility*

PENDAHULUAN

Pakan merupakan salah satu aspek yang menentukan kesuksesan usaha peternakan. Pengadaan pakan menyumbang sebanyak 60-70% biaya produksi dalam usaha peternakan (Ediset *et al.*, 2023). Hijauan merupakan sumber pakan utama untuk ruminansia. Hijauan pakan yang berpotensi sebagai pakan ruminansia adalah rumput-rumputan. Namun, ketersediaan rumput tidak sepanjang tahun dan kualitasnya selalu berubah-ubah sesuai dengan musim dan umur panennya, sehingga diperlukan bahan pakan alternatif yang berpotensi dimanfaatkan sebagai pengganti hijauan (Anggriani *et al.*, 2023).

Pelepah daun sawit merupakan limbah pertanian dari hasil samping perkebunan kelapa sawit. Pelepah daun sawit dapat diperoleh setiap tahunnya selama panen tandan buah segar (Haq *et al.*, 2018). Pada tahun 2022, perkebunan kelapa sawit di Indonesia seluas 15,34 juta Ha (Badan Pusat Statistik, 2023). Jumlah pelepah daun sawit pada musim hujan bisa mencapai 49-56 pelepah/pohon, sedangkan pada musim

kemarau mencapai 41-48 pelepah/pohon (Pambudi *et al.*, 2016). Setiap panen buah sawit, terdapat 6 ton pelepah/bulan/hektar (Andayani *et al.*, 2023). Dilihat dari ketersediannya yang terus-menerus serta jumlahnya yang banyak, pelepah daun sawit dapat digunakan sebagai pengganti rumput bagi ruminansia. Pelepah daun sawit sebagai pengganti rumput tidak dapat digunakan sepenuhnya karena memiliki kandungan fraksi serat yang tinggi yaitu serat kasar 47,00%, *Neutral Detergent Fiber* (NDF) 76,09%, *Acid Detergent Fiber* (ADF) 57,56%, dan lignin 14,23% (Suryani *et al.*, 2016). Kandungan tersebut membatasi penggunaan pelepah daun sawit sebagai pakan basal, sehingga tidak mampu memenuhi kebutuhan nutrisi ruminansia. Kualitas nutrisi pelepah sawit dapat ditingkatkan, salah satunya dengan penambahan bakteri asam laktat (BAL) yang dilakukan dengan metode fermentasi.

Fermentasi merupakan teknik yang melibatkan suatu mikroorganisme untuk meningkatkan pencernaan pakan dari limbah dengan cara mendegradasi serat kasar dan lignin, sehingga nilai pakan

asal limbah memiliki kualitas yang baik. Fermentasi pelepah sawit menggunakan probiotik yang mengandung BAL dapat meningkatkan daya cerna dalam rumen (Mardalena *et al.*, 2016). *Lactobacillus plantarum* dan *Pediococcus pentosaceus* merupakan jenis BAL yang dapat dijadikan sebagai inokulum fermentasi. Kedua BAL ini bersifat homofermentatif yang hanya menghasilkan asam laktat (Astutik *et al.*, 2019). Asam laktat dapat merenggangkan ikatan lignohemiselulosa maupun lignoselulosa, sehingga zat-zat makanan dalam isi sel bahan pakan dapat mudah didegradasi oleh bakteri, sehingga hemiselulosa dan selulosa mudah dicerna oleh mikroba rumen (Sahid *et al.*, 2022).

Fermentasi pelepah daun sawit dilakukan secara anaerob. Menurut Aglazziyah *et al.* (2020), fermentasi secara anaerob akan mempercepat pertumbuhan BAL dalam memecah karbohidrat menjadi asam laktat tanpa memerlukan oksigen. Percobaan pencernaan pada ternak dapat dilakukan untuk mengetahui kualitas dari bahan pakan (Aling *et al.*, 2020). Teknik *in vitro* dapat dilakukan untuk mengetahui aktivitas mikroba rumen terhadap pencernaan suatu bahan pakan.

Berdasarkan pernyataan tersebut, dilakukanlah penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan berbagai jenis BAL dalam proses fermentasi terhadap pencernaan fraksi serat dan degradasi bahan kering pelepah daun sawit. Pada penelitian ini, pelepah daun sawit akan difermentasi menggunakan bakteri *Lactobacillus plantarum* dan *Pediococcus pentosaceus* selama 21 hari.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan adalah mikropipet, tabung reaksi, jarum ose,

pembakar bunsen, cawan petri, *autoclave*, *grinder*, toples kaca, spatula, labu Erlenmeyer, oven, *filter bag*, timbangan analitik, termos, *blender*, kain saring, ANKOM Daisy II *Incubator*, tabung pencernaan, dan ANKOM²⁰⁰ *Fiber Analyzer*.

Bahan yang digunakan yaitu pelepah daun sawit, bakteri *Lactobacillus plantarum* dan *Pediococcus pentosaceus*, *Agar powder*, *de Man Rogosa Sharpe Broth* (MRSB), larutan NaCl 0,1 M, aquades, cairan rumen, gas CO₂, larutan McDougall, *Neutral Detergent Solution* (NDS), *Acid Detergent Solution* (ADS), dan aseton.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 kali ulangan terdiri atas :

- P1 = fermentasi daun pelepah sawit tanpa penambahan BAL
- P2 = fermentasi pelepah daun sawit dengan *Lactobacillus plantarum*
- P3 = fermentasi pelepah daun sawit dengan *Pediococcus pentosaceus*
- P4 = fermentasi pelepah daun sawit dengan *Lactobacillus plantarum* dan *Pediococcus pentosaceus* (konsorsium)

Prosedur Penelitian

Pembuatan Tepung Pelepah Daun Sawit

Melakukan pencacahan pelepah daun sawit dengan *disk mill*, lalu mengeringkannya dengan oven pada suhu 55°C selama 72 jam. Kemudian, menggiling pelepah daun sawit dengan menggunakan *grinder* hingga menjadi tekstur menjadi halus.

Preparasi BAL

Menginokulasikan bakteri *L. plantarum* dan *P. pentosaceus* ke dalam media agar, kemudian menginkubasinya dengan suhu 37°C selama 48 jam.

Menginokulasikan bakteri ke dalam 100 ml MRSB dan menginkubasinya dengan suhu 37°C selama 24 jam. Memasukkan bakteri sebanyak 1% (v/v) ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml NaCl fisiologis steril (10^{-1}). Mengencerkan bakteri hingga seri pengenceran 10^{-11} , kemudian 5 pengenceran terakhir dimasukkan ke dalam cawan petri. Menambahkan media agar dan menghomogenkannya. Menginkubasi cawan petri dengan suhu 37°C selama 48 jam. Menghitung bakteri dengan metode *total plate count* (TPC) (Wati, 2018).

Fermentasi Pelepah Daun Sawit

Memasukkan tepung pelepah daun sawit sebanyak 50 gram ke dalam toples kaca. Kemudian, menambahkan inokulum BAL sebanyak 1 ml, lalu menambahkan aquades sebanyak 50 ml. Fermentasi dilakukan secara anaerob, sehingga toples kaca tertutup rapat dan tersimpan di tempat tanpa cahaya.

Pengujian *In Vitro*

Pengujian sampel pelepah daun sawit menggunakan metode ANKOM Daisy II *Incubator* (ANKOM, 2023). Mempersiapkan sampel sebanyak 0,5

gram dalam kertas saring F57, larutan *buffer* dan cairan rumen. Kemudian, menginkubasi sampel selama 48 jam dengan suhu 39°C. Selanjutnya, melakukan pengujian degradasi bahan kering, pencernaan NDF dan ADF.

Parameter Penelitian

Degradasi Bahan Kering (DBK)

$$DBK (\%) = \frac{BK \text{ sampel (g)} - (BK \text{ residu (g)} - BK \text{ blanko (g)})}{BK \text{ sampel (g)}} \times 100\%$$

Kecernaan NDF

$$KcNDF (\%) = \frac{NDF \text{ sampel (g)} - (NDF \text{ residu (g)} - NDF \text{ blanko (g)})}{NDF \text{ sampel (g)}} \times 100\%$$

Kecernaan ADF

$$KcADF (\%) = \frac{ADF \text{ sampel (g)} - (ADF \text{ residu (g)} - ADF \text{ blanko (g)})}{ADF \text{ sampel (g)}} \times 100\%$$

Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan analisis ragam (*analysis of variance*). Perbedaan antar perlakuan diuji dengan uji jarak berganda Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fermentasi pelepah daun sawit dengan bakteri yang berbeda menghasilkan nilai degradasi bahan kering (DBK), pencernaan NDF dan ADF sebagaimana tercantum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rerata DBK, Kecernaan NDF dan ADF Pelepah Daun Sawit Terfermentasi dengan BAL

Parameter	Perlakuan (%)			
	P1	P2	P3	P4
Degradasi BK	34,66(m)± 1,46	38,30(m)± 2,70	40,62(q)± 0,66	41,10(q)± 2,75
Kecernaan NDF	10,87(m)± 1,04	13,74(m)± 3,29	14,09(m)± 0,23	18,01(q)± 1,53
Kecernaan ADF	10,18(m)± 1,95	10,96(m)± 3,74	13,57(m)± 0,11	16,10(q)± 1,30

Keterangan :

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

P1 = pelepah daun sawit tanpa penambahan BAL (kontrol)

P2 = pelepah daun sawit + *Lactobacillus plantarum*

P3 = pelepah daun sawit + *Pediococcus pentosaceus*

P4 = pelepah daun sawit + *L. plantarum* + *P. pentosaceus* (konsorsium)

Degradasi Bahan Kering (DBK)

Berdasarkan uji ANOVA, diketahui bahwa perbedaan jenis BAL dalam fermentasi pelepah daun sawit berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai DBK pelepah daun sawit. Fermentasi dengan berbagai jenis BAL meningkatkan nilai DBK. Nilai DBK merupakan nilai yang menunjukkan seberapa besar persentase pakan yang dapat didegradasi oleh mikroba rumen (Setiawan dan Chuzaemi, 2020).

Nilai DBK secara berurutan dari tertinggi ke terendah adalah P4 (41,10%), P3 (40,62%), P2 (38,30%), dan P1 (34,66%). Hasil nilai DBK perlakuan P1 berbeda nyata dengan P3 dan P4, namun tidak berbeda nyata dengan P2; P2 berbeda nyata dengan P3 dan P4; P3 berbeda nyata dengan P1 dan P2; serta P4 berbeda nyata dengan P1 dan P2. Nilai DBK terkait erat dengan kadar serat kasar bahan pakan. Semakin tinggi kadar serat kasar dalam bahan pakan, semakin lambat laju degradasi bahan kering (Anwar *et al.*, 2017). Perlakuan P1 (34,66%) menghasilkan nilai DBK rendah, karena diduga tidak adanya penambahan BAL pada perlakuan P1, sehingga serat kasar pada perlakuan P1 akan sulit didegradasi. Pelepah daun sawit mengandung serat kasar tinggi yaitu 47,00% (Suryani *et al.*, 2016). Tingginya kadar serat kasar pada bahan pakan dapat membuat mikroba rumen sulit untuk mendegradasinya (Alfiansyah dan Hartutik, 2021).

Rendahnya nilai DBK pun dipengaruhi oleh adanya ikatan lignoselulosa. Tingginya komponen lignoselulosa akan menyulitkan bakteri dalam mendegradasi pakan, sehingga ketersediaan nutrisi rendah (Anwar *et al.*, 2017). Perlakuan P4 memiliki nilai degradasi BK tertinggi yaitu 41,10%. Peningkatan nilai DBK diduga karena terjadi penurunan kadar serat kasar pada pelepah daun sawit yang terfermentasi

oleh *L. plantarum* dan *P. pentosaceus*. Mikroba rumen akan lebih mudah mencerna nutrisi pakan jika kandungan serat kasarnya rendah (Pamungkas *et al.*, 2013).

Fermentasi pelepah daun sawit menggunakan kombinasi *L. plantarum* dan *P. pentosaceus* lebih tinggi daya degradasi bahan keringnya. Jenis BAL *Lactobacillus* dan *Pediococcus* sering kali dipakai sebagai inokulan dalam fermentasi, karena kemampuannya yang tinggi dalam memanfaatkan karbohidrat terlarut dalam bahan pakan dan menghasilkan asam laktat. Kemampuan tersebut dapat menurunkan pH dalam rumen (Widyastuti, 2008). Degradasi bahan pakan pada ruminansia sangat bergantung pada aktivitas mikroba yang terdapat dalam rumen, di mana aktivitas mikroba ini dipengaruhi oleh kondisi lingkungan di dalam rumen yang dapat diukur melalui nilai pH rumen. Degradabilitas bahan pakan akan meningkat seiring dengan peningkatan aktivitas mikroba rumen. Kondisi lingkungan rumen yang optimal merupakan faktor internal yang dapat meningkatkan nilai degradasi bahan kering pakan (Musyafaah *et al.*, 2019).

L. plantarum dan *P. pentosaceus* merupakan jenis BAL yang dapat memfermentasi heksosa menjadi asam laktat sebagai produk utamanya. Asam laktat yang diproduksinya dapat menurunkan pH pada produk fermentasi (Cahyanto *et al.*, 2008). Hal ini sejalan dengan pendapat (Azizah *et al.*, 2020), yang menyatakan bahwa BAL pada silase dapat memproduksi asam laktat dalam jumlah yang banyak, sehingga mampu menurunkan pH. Asam laktat yang terbentuk selama fermentasi berfungsi sebagai agen pengawet, sehingga dapat menekan pertumbuhan mikroorganisme pembusuk. Peningkatan proses pengawetan tersebut dapat mengurangi

kehilangan nutrisi yang terdapat dalam silase.

Kecernaan NDF

Berdasarkan uji ANOVA, nilai kecernaan NDF fermentasi pelepah daun sawit dengan menggunakan berbagai jenis BAL menunjukkan hasil berbeda nyata ($P < 0,05$). Hasil penelitian kecernaan NDF perlakuan P1, P2 dan P3 berbeda nyata dengan P4. Nilai kecernaan NDF pada perlakuan P4 lebih tinggi dari perlakuan P1, P2, dan P3. Kecernaan NDF dapat menjadi penduga dari suatu kecernaan bahan pakan, sebab NDF adalah bagian dari struktur dinding sel tanaman yang dimanfaatkan untuk menentukan adanya komponen serat (Susanti *et al.*, 2020).

Kecernaan NDF pelepah daun sawit dengan kedua jenis bakteri menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan kecernaan NDF tanpa penambahan bakteri (10,87%), dengan adanya pengolahan menggunakan *L. plantarum* dan *P. pentosaceus* kecernaan NDF yang dihasilkan meningkat yaitu dengan *L. plantarum* 13,74%, *P. pentosaceus* 14,09% serta kombinasi *L. plantarum* dan *P. pediococcus* 18,01%. Perlakuan P1 memiliki nilai kecernaan NDF terendah yaitu 10,87%. Hal ini disebabkan fermentasi pelepah daun sawit dilakukan tanpa penambahan bakteri, sehingga hemiselulosa dan selulosa yang terkandung dalam NDF tidak ada yang terdegradasi.

Perlakuan P4 memiliki nilai yang tertinggi karena fermentasi menggunakan kombinasi dua jenis BAL yang berbeda yaitu *L. plantarum* dan *P. pentosaceus*. Kombinasi kedua bakteri ini diduga menghasilkan lebih banyak asam laktat. Bushara *et al.*, (2018) menyatakan bahwa kultur campuran mikroorganisme dapat berpeluang untuk meningkatkan produksi asam laktat. Asam laktat tersebut dapat

merenggangkan ikatan lignohemiselulosa. Ikatan tersebut terbentuk akibat tingginya kandungan lignin dan rendahnya hemiselulosa pada bahan pakan, yang menyebabkan hemiselulosa akan terlindungi dari degradasi di dalam rumen (Handayani *et al.*, 2018), sehingga dapat menurunkan kecernaan serat.

L. plantarum dapat meningkatkan jumlah dan aktivitas mikroba dalam rumen, karena bakteri ini menghasilkan enzim selulase. Aktivitas mikroba tersebut dapat meningkatkan kecernaan pakan (Astutik *et al.*, 2019). Enzim selulosa dapat memecah selulosa menjadi glukosa, yang kemudian digunakan sebagai sumber energi dan karbon. *P. pentosaceus* merupakan bakteri probiotik yang memiliki kemampuan dalam menghasilkan senyawa antimikroba (bakteriosin) (Yeni *et al.*, 2016). Dibandingkan dengan *isolate* BAL lainnya, *P. pentosaceus* memiliki aktivitas hambat tertinggi. Selain itu, bakteri ini memproduksi antimikroba seperti asam laktat dan bakteriosin (Hamida *et al.*, 2015). Membran luar bakteri Gram negatif dapat dihancurkan oleh asam laktat sebagai antimikroba. Kondisi tersebut berlanjut pada kematian sel. Pakan yang difermentasi dengan *Pedococcus sp* dapat meningkatkan populasi bakteri selulolitik rumen dengan menghambat kerja bakteri patogen.

Kecernaan ADF

Berdasarkan uji ANOVA, nilai kecernaan ADF fermentasi pelepah daun sawit dengan menggunakan berbagai jenis BAL menunjukkan hasil berbeda nyata ($P < 0,05$). Hasil penelitian kecernaan ADF perlakuan P1, P2 dan P3 berbeda nyata dengan P4. Kecernaan ADF pelepah daun sawit dengan kedua jenis bakteri menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan kecernaan ADF tanpa penambahan bakteri (10,18%), dengan adanya

pengolahan menggunakan *L. plantarum* dan *P. pentosaceus* pencernaan ADF yang dihasilkan meningkat yaitu dengan *L. plantarum* 10,96%, *P. pentosaceus* 13,57% serta kombinasi *L. plantarum* dan *P. pediococcus* 16,10%.

Bentuk pencernaan ADF mengikuti dengan pencernaan NDF. Namun, pencernaan ADF memiliki nilai yang lebih rendah. ADF memiliki komponen yang sulit dicerna oleh mikroba rumen yaitu selulosa, lignin dan silika, sementara NDF mengandung hemiselulosa yang mudah dicerna. Kandungan lignin yang tinggi dapat membentuk ikatan lignoselulosa. Lignin bersifat tahan terhadap hidrolisis akan melindungi selulosa, sehingga selulosa sulit untuk di degradasi oleh mikroba rumen (Handayani *et al.*, 2018). Lignin dapat menurunkan pencernaan dengan membentuk ikatan hidrogen dengan selulosa dan hemiselulosa, sehingga membatasi aktivitas enzim selulase dalam mencerna serat kasar. Hal ini membuat pencernaan ADF menurun. Penggunaan *L. plantarum* dan *P. pentosaceus* sebagai bakteri dalam fermentasi pelepah sawit dapat memutuskan ikatan lignin dengan serat kasar. Menurut Arora (1989), pemberian pakan yang mengandung probiotik memungkinkan mikroba dalam probiotik dapat memecah ikatan lignin serta serat kasar (selulosa dan hemiselulosa) di dalam rumen.

Perlakuan P4 menghasilkan nilai pencernaan ADF tertinggi. Tingginya nilai pencernaan ADF diduga disebabkan oleh adanya aktivitas dari kombinasi BAL yaitu *L. plantarum* dan *P. pentosaceus*. Menurut Jaelani *et al.* (2015), aktivitas mikroba dalam fermentasi dapat mengurangi kandungan serat kasar, sehingga kualitas nutrisi dan nilai pencernaan bahan pakan meningkat. Jenis inokulum pun memengaruhi perubahan nutrisi dalam substrat karena setiap inokulum memiliki kemampuan

menghasilkan berbagai jenis enzim dengan aktivitas yang berbeda (Imsya *et al.*, 2023). Kombinasi antar *L. plantarum* sebagai bakteri penghasil enzim selulase dengan *P. pentosaceus* sebagai bakteri penghasil senyawa antimikroba mampu meningkatkan pencernaan fraksi serat pelepah sawit. Tingginya nilai pencernaan ADF pada pelepah daun sawit juga diduga disebabkan oleh kandungan ADF yang rendah. Pencernaan ADF yang lebih tinggi menunjukkan kandungan ADF yang lebih rendah pada bahan pakan (Nurkhasanah *et al.*, 2020).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi pelepah daun sawit dengan berbagai jenis BAL berpengaruh terhadap nilai degradasi bahan kering dan pencernaan fraksi serat. Perlakuan terbaik yaitu fermentasi pelepah sawit dengan kombinasi *Lactobacillus plantarum* dan *Pediococcus pentosaceus* (P4) yang menghasilkan degradasi bahan kering sebesar 41,10%, pencernaan NDF sebesar 18,01%, dan pencernaan ADF sebesar 16,10%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Serpong yang telah memberikan pendanaan dan fasilitas dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Aglazziyah, H., Ayuningsih, B., & Khairani, L. (2020). Pengaruh Penggunaan Dedak Fermentasi Terhadap Kualitas Fisik dan pH Silase Rumput Gajah (*Pennisetum*

- purpureum*). *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis Dan Ilmu Pakan*, 2(3), 156–165.
<https://doi.org/10.24198/jnttip.v2i3.30290>
- Alfiansyah, A. H., & Hartutik, H. (2021). Tren Produksi Gas, Produksi Gas Total dan Degradasi Secara In Vitro Dengan Penambahan Aditif Dengan Level Berbeda Pada Silase Tebon Jagung (*Zea Mays L.*). *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 4(2), 77–87.
<https://doi.org/10.21776/ub.jnt.2021.004.02.2>
- Aling, C., Tuturoong, R. A. V., Tulung, Y. L. R., & Waani, M. R. (2020). Kecernaan Serat Kasar Dan BETN (Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen) Ransum Komplit Berbasis Tebon Jagung Pada Sapi Peranakan Ongole. *Zootec*, 40(2), 428.
<https://doi.org/10.35792/zot.40.2.20.20.28366>
- Andayani, J., Harnita, L., & Kaswari, T. (2023). Evaluasi Kecernaan Komponen Serat Pelepah Sawit Dalam Ransum Ternak Ruminansia Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 25(1), 13–20.
<https://doi.org/10.22437/jiip.v25i1.19189>
- Anggriani, L., Muwakhid, B., & Sumartono, S. (2023). Analisis Potensi Pakan Hijauan untuk Pengembangan Ternak Ruminansia Di Kabupaten Bima Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 6(2), 104–112.
<https://doi.org/10.21776/ub.jnt.2023.006.02.5>
- Anwar, S., Rochana, A., & Hernaman, I. (2017). Pengaruh Tingkat Penambahan Complete Rumen Modifier (CRM) Dalam Ransum Berbasis Jerami Jagung Terhadap Produksi Gas Metan dan Degradasi Bahan Kering di Rumen (in Vitro). *Students E-Journal*, 6, 1–16.
- Arora, S. . (1989). *Pencernaan Mikroba Pada Ruminansia* (B. Srigandono (ed.)). Gadjah Mada University Press.
- Astutik, A. S., Irsyammawati, A., & Ndaru, P. H. (2019). Pengaruh Silase Rumpot Odot (*Pennisetum purpureum* cv. *Mott*) dengan Penambahan Bakteri *Lactobacillus plantarum* Terhadap Produksi Gas dan Kecernaan Secara In Vitro. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 2(1), 10–18.
<https://doi.org/10.21776/ub.jnt.2019.002.01.2>
- Azizah, N. H., Ayuningsih, B., & Susilawati, I. (2020). Pengaruh Penggunaan Dedak Fermentasi Terhadap Kandungan Bahan Kering dan Bahan Organik Silase Rumpot Gajah (*Pennisetum Purpureum*). *Jurnal Sumber Daya Hewan*, 1(1), 9.
<https://doi.org/10.24198/jsdh.v1i1.31391>
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik Kelapa Sawit Indonesia 2022*. Badan Pusat Statistik.
<https://www.bps.go.id/id/publication/2023/11/30/160f211bfc4f91e1b77974e1/statistik-kelapa-sawit-indonesia-2022.html>
- Bushara, M. H., Alkoaik, F., Abasaeed, A., & Fulleros, R. (2018). Fermenting Saudi Wasted Dates by Using *Lactobacillus casei* (ATCC 393), *Acidophilus* (CICC 6088) and the Mixed-Culture Bacteria to Produce Lactic Acid. *Open Journal of Applied Sciences*, 08(04), 150–157.
<https://doi.org/10.4236/ojapps.2018.84012>
- Cahyanto, M. N., Yuliasari, S., Widyobroto, B. P., & Utami, T. (2008). Seleksi Galur *Lactobacillus plantarum* Untuk Inokulum Pada Pembuatan Silase. *Agritech*, 28(1), 28–33.

- Ediset, E., Adrizal, A., Arlina, F., & Ratni, E. (2023). Implementasi Teknologi pada Aspek Pakan dan Pemasaran di Kelompok Usaha Ransum Pakan Ternak di Kabupaten Padang Pariaman. *Jurnal Warta Pengabdian Andalas*, 30(2), 201–208.
<https://doi.org/10.25077/jwa.30.2.201-208.2023>
- Hamida, F., Wiryawan, K. G., & Meryandini, A. (2015). Selection Of Lactic Acid Bacteria as Probiotic Candidate For Chicken. *Media Peternakan*, 38(2), 138–144.
<https://doi.org/10.5398/medpet.2015.38.2.138>
- Handayani, S., Saleh, E., & Harahap, A. E. (2018). Fraksi Serat Silase Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*) Menggunakan Penambahan Level Dedak dan Lama Fermentasi yang Berbeda. *Jurnal Peternakan*, 15(1), 1.
<https://doi.org/10.24014/jupet.v15i1.3663>
- Haq, M., Fitra, S., Madusari, S., & Yama, D. . (2018). Potensi Kandungan Nutrisi Pakan Berbasis Limbah Pelepah Kelapa Sawit dengan Teknik Fermentasi. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, 2015, 1–8.
<https://jurnal.umj.ac.id/index.php/seminastek/article/view/3537>
- Imsya, A., Riswandi, Malik, B., & Yakup. (2023). Fermentation of Blood Meal Absorbed by Oil Palm Fronds With *Bacillus amyloliquefaciens* and *Lactobacillus plantarum*. *Online Journal of Animal and Feed Research*, 13(1), 39–45.
<https://doi.org/10.51227/ojafr.2023.7>
- Jaelani, A., Widaningsih, N., & Mindarto, E. (2015). Pengaruh Lama Penyimpanan Hasil Fermentasi Pelepah Sawit oleh *Trichoderma sp* terhadap Derajat Keasaman (pH), Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar (The effect of Storage Length of Fermented Palm Frond by *Trichoderma sp* to pH, Crude Protein and Crude Fib. *Jurnal Ziraah*, 40(3), 232–240.
- Mardalena, M., Syarif, S., & S, E. (2016). Molecular Characteristics and Identification of Lactic Acid Bacteria of Pineapple Waste as Probiotics Candidates for Ruminants. *Pakistan Journal of Nutrition*, 15(6), 519–523.
<https://doi.org/10.3923/pjn.2016.519.523>
- Musyafaah, F., Surahmanto, S., & Achmadi, J. (2019). Degradabilitas Ruminal Secara In Vitro terhadap Pakan Berbasis Bagase Amoniasi dengan Suplementasi Karbohidrat Mudah Tersedia yang Berbeda. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 14(1), 1–6.
<https://doi.org/10.31186/jspi.id.14.1.1-6>
- Nurkhasanah, I., Kustiawan Nuswantara, L., Christiyanto, M., & Pangestu, E. (2020). Kecernaan Neutral Detergen Fiber (NDF), Acid Detergent Fiber (ADF) dan Hemiselulosa Hijauan Pakan Secara in Vitro. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 18(1), 55–63.
<https://doi.org/10.36762/jurnaljateng.v18i1.809>
- Pambudi, I. H. T., Suwanto, ., & Yahya, S. (2016). Pengaturan Jumlah Pelepah untuk Kapasitas Produksi Optimum Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Buletin Agrohorti*, 4(1), 46–55.
<https://doi.org/10.29244/agrob.v4i1.15000>
- Pamungkas, D., Mariyono, Antari, S., & Sulistya, T. A. (2013). Imbangan Pakan Serat Dengan Penguat yang Berbeda Dalam Ransum Terhadap Tampilan Sapi Peranakan Ongole Jantan. *Prosiding Seminar Nasional*

- Teknologi Peternakan Dan Veteriner*, 108–115.
- Sahid, S. A., Ayuningsih, B., & Hernaman, I. (2022). Pengaruh Lama Fermentasi pada Penggunaan Dedak Fermentasi terhadap Kandungan Lignin dan Selulosa Silase Tebon Jagung. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis Dan Ilmu Pakan*, 4(1), 1.
<https://doi.org/10.24198/jnttip.v4i1.38967>
- Setiawan, E. A., & Chuzaemi, S. (2020). Evaluasi Nilai Degradasi BK dan BO In Vitro dan Konsentrasi NH₃ Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) *moench*) Hidroponik. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 3(2), 55–62.
<https://doi.org/10.21776/ub.jnt.2020.003.02.2>
- Suryani, H., Zain, M., Ningrat, R. W. S., & Jamarun, N. (2016). Supplementation of Direct Fed Microbial (DFM) on in vitro Fermentability and Degradability of Ammoniated Palm Frond. *Supplementation of Direct Fed Microbial (DFM) on In Vitro Fermentability and Degradability of Ammoniated Palm Frond*, 15(1), 89–94.
- Susanti, D., Jamarun, N., Agustin, F., Astuti, T., & Yanti, G. (2020). Kecernaan In-Vitro Fraksi Serat Kombinasi Pucuk Tebu dan Titonia Fermentasi sebagai Pakan Ruminansia. *Jurnal Agripet*, 20(1), 86–95.
<https://doi.org/10.17969/agripet.v20i1.16040>
- Wati, R. Y. (2018). Pengaruh Pemanasan Media PCA Berulang Terhadap Uji TPC di Laboratorium Mikrobiologi Teknologi Hasil Pertanian Unand. *Jurnal TEMAPELA*, 1(2), 44–47.
<https://doi.org/10.25077/temapela.1.2.44-47.2018>
- Widyastuti, Y. (2008). Fermentasi Silase dan Manfaat Probiotik Silase bagi Ruminansia. 31(3), 225–232.
- Yeni, E., Meryandini, A., & Sunarti, T. C. (2016). Penggunaan substrat whey tahu untuk produksi biomassa oleh *Pediococcus pentosaceus* E 1222. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 26(3), 284–293.