

Peningkatan Kecernaan Protein Kasar dan Serat Kasar In Vitro Daun Sawit dengan Teknologi Fermentasi MA-11

Increasing Crude Protein and Crude Fiber Digestibility of Oil Palm Leaves In Vitro with MA-11 Fermentation Technology

Sri Sukaryani ^{*1}, Ahimsa Kandi Sariri ¹, Muhammad Husein ¹

¹ Prodi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Veteran Bangun Nusantara
Jl. Letjend Sujono Humardhani No.1, Jombor, Sukoharjo 57521, Indonesia

* Corresponding author: srisukaryani@gmail.com

Received : 07 Mei 2025
Accepted : 25 Agustus 2025
Published : 31 Agustus 2025

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fermentasi daun sawit menggunakan MA-11 dengan level yang berbeda terhadap Kecernaan Protein Kasar (KcPK) dan Kecernaan Serat Kasar (KcSK). Desain penelitian yang digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah dengan empat (4) perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan tsb adalah Po : daun sawit + 0 cc MA-11 + urea 2 gr + molasses 5 cc; P1 : daun sawit + 2 cc MA-11 + urea 2 gr + molasses 5 cc; P2 : daun sawit + 4 cc MA-11 + urea 2 gr + molasses 5 cc; P3 : daun sawit + 6 cc MA-11 + urea 2gr + molasses 5 cc. Inkubasi dilakukan selama 9 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi menggunakan MA-11 berpengaruh sangat nyata meningkatkan kecernaan protein kasar daun sawit, dengan hasil tertinggi pada P3 ($56.92 \pm 0.47\%$); disusul kemudian oleh P2 ($51.57 \pm 1.14\%$); P1 ($46.32 \pm 3.97\%$) dan terkecil Po ($27.15 \pm 0.27\%$). Daun sawit yang difermentasi dengan MA-11 berhasil dengan sangat nyata menurunkan nilai kecernaan serat kasarnya, dengan hasil sebagai berikut Po ($61.39 \pm 1.21\%$); P1 ($67.13 \pm 0.93\%$); P2 ($72.02 \pm 0.19\%$) dan P3 ($75.93 \pm 1.35\%$). Kesimpulan dari penelitian ini bahwa fermentasi daun sawit menggunakan MA-11 sebanyak 0 – 6 berpengaruh sangat nyata meningkatkan nilai KcPK dan KcSK dan yang paling optimal pada level penggunaan MA-11 sebanyak 6 cc.

Kata Kunci: daun sawit, fermentasi, MA-11, molasses, urea

Abstract: This study aims to determine the effect of palm leaf fermentation using MA-11 with different levels on Crude Protein Digestibility (KcPK) and Crude Fiber Digestibility (KcSK). The research design used was a completely randomized design (CRD) with four (4) treatments and 3 replications. The treatments were Po: palm leaf + 0 cc MA-11 + 2 gr urea + 5 cc molasses; P1: palm leaf + 2 cc MA-11 + 2 gr urea + 5 cc molasses; P2: palm leaf + 4 cc MA-11 + 2 gr urea + 5 cc molasses; P3: palm leaf + 6 cc MA-11 + 2gr urea + 5 cc molasses. Incubation was carried out for 9 days. The results of the study showed that fermentation using MA-11 had a very significant effect on increasing the digestibility of crude protein in oil palm leaves, with the highest results in P3 ($56.92 \pm 0.47\%$); followed by P2 ($51.57 \pm 1.14\%$); P1 ($46.32 \pm 3.97\%$) and the smallest Po ($27.15 \pm 0.27\%$). Oil palm leaves fermented with MA-11 succeeded in significantly reducing the digestibility of crude fiber, with the following results: Po ($61.39 \pm 1.21\%$); P1 ($67.13 \pm 0.93\%$); P2 ($72.02 \pm 0.19\%$) and P3 ($75.93 \pm 1.35\%$). The conclusion of this study is that the fermentation of oil palm leaves using MA-11 as much as 0-6 has a very real effect on increasing the KcPK and KcSK values and the most optimal level is at the level of MA-11 usage of 6 cc.

Keywords: fermentation, MA-11, molasses, palm leaves, urea

1. Pendahuluan

Fenomena menunjukkan bahwa kebutuhan daging sapi mengalami peningkatan sehingga diperlukan pengembangan ternak sapi. Ternak sapi untuk memenuhi kebutuhan hidup dan produksinya memerlukan pakan berupa konsentrat dan hijauan yang berkualitas. Namun demikian ketersediaan hijauan pakan sering mengalami keterbatasan

terutama pada saat musim kemarau [1]. Melihat hal tersebut diperlukan bahan pakan alternatif yang bisa menggantikan hijauan segar.

Perkebunan sawit memproduksi limbah yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak ruminansia, salah satunya daunnya. Daun sawit merupakan limbah pertanian yang melimpah dan dapat digunakan untuk sumber pakan ternak. Namun, ketersediaan nutrisi daun sawit relatif rendah karena

tingginya KcSK (21,52%) dan rendahnya kandungan protein (14,12%) hal ini menyebabkan rendahnya tingkat pencernaan [2]. Daun kelapa sawit juga mengandung Neutral Detergent Fiber (NDF) sebesar 78,05%, Acid Detergent Fiber (ADF) 55,93%, hemiselulosa 18,30%, dan lignin 25,35% [3]. Ketersediaan daun sawit secara kuantitas di Indonesia melimpah sepanjang tahun [4]. Dengan asumsi bahwa 1 ha kelapa sawit = 130 pohon menghasilkan sekitar 22–26 pelepah per tahun, dan berat pelepah dan daun sawit rata-rata 4–6 kg per pelepah. Setiap ha menghasilkan sekitar 2,3 ton bahan kering dari daun segar. [5].

Permasalahan yang dihadapi peternak adalah belum optimalnya dalam memanfaatkan limbah sawit yang berupa daun, hal ini dikarenakan rendahnya kandungan nutrisi, walaupun ketersediaannya sangat melimpah [6]. Peningkatan nilai nutrisi dan pencernaan daun kelapa sawit dapat dicapai melalui penggunaan teknologi pengolahan fisik, biologi, kimia, atau kombinasinya [7].

Teknologi fermentasi dapat dilakukan untuk meningkatkan jumlah nutrisi yang terkandung dalam daun kelapa sawit. Salah satu teknologi yang memiliki kemampuan untuk meningkatkan kualitas bahan pakan berserat kasar yang tinggi adalah fermentasi, karena selama proses fermentasi ini akan terjadi proses pemutusan ikatan antara lignin dan selulosa, serta melonggarkan ikatan serat yang akan memudahkan penetrasi enzim selulase dari mikroba selulolitik untuk mendegradasi bahan pakan berserat pada proses fermentasi dapat meningkatkan pencernaan dan menurunkan kadar serat kasar [8]. Fermentasi merupakan teknologi pengolahan pakan yang sangat sederhana dan mudah untuk dikerjakan. Fermentasi dapat dilakukan dalam suasana *aerob* atau *an aerob*, hal ini tergantung dari sifat mikroorganisme yang digunakan [9].

Microbacter Alfalfa-11 (MA-11) merupakan probiotik berbentuk cair yang mengandung mikroorganisme campuran antara mikroorganisme isi rumen sapi (selulolitik, bakteri proteolitik, dan bakteri amilolitik) dan mikroorganisme rhizobium alfalfa (bakteri Rhizobium sp) yang mengikat nitrogen bebas [10]. MA-11 sudah lama dikenal oleh peternak, namun belum banyak memanfaatkan untuk mengolah hijauan pakan ternak. MA-11 mempunyai kemampuan merombak bahan organik pakan menjadi unsur-unsur penyusunnya. Fermentasi jerami padi MA-11 dapat meningkatkan kandungan nutrisinya sehingga meningkat pula kecernaannya. Jerami padi merupakan limbah pertanian yang mempunyai karakter hampir sama dengan daun kelapa sawit, yaitu mengandung protein kasar yang rendah, serat kasar, ADF, NDF dan lignin tinggi [11]. MA-11 adalah dekomposer mikroba yang dapat dengan cepat

menguraikan bahan organik dan memulihkan kesehatan [12].

Penelitian ini bertujuan adalah untuk mengetahui pengaruh fermentasi daun sawit menggunakan MA-11 dengan level yang berbeda terhadap (KcPK) dan (KcSK).

2. Materi dan Metode

2.1. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu daun kelapa sawit, Mikrobia MA-11, urea, molasses dan aquades. Alat yang digunakan adalah mesin pemotong rumput dan blender, timbangan analitik, seperangkat alat analisis KcPK dan KcSK.

2.2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah dengan perlakuan sebanyak 4 macam dan setiap perlakuan diulang 3 kali. Perlakuan tersebut adalah : adalah Po : Daun Sawit + 0 cc MA-11 + urea 2 gr + molasses 5 cc; P₁ : Daun Sawit + 2 cc MA-11 + urea 2 gr + molasses 5 cc; P₂ : Daun Sawit + 4 cc MA-11 + urea 2 gr + molasses 5 cc; P₃ : Daun Sawit + 6 cc MA-11 + urea 2gr + molasses 5 cc. Inkubasi dilakukan selama 9 hari secara an aerob.

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah Kecernaan Protein Kasar (KcPK) dan Kecernaan Serat Kasar (KcSK) [13].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kecernaan Protein Kasar

Data Kecernaan Protein Kasar (KcPK) daun sawit yang difermentasi menggunakan MA-11 sebanyak 2 – 6 cc dengan penambahan molasses 5 cc dan 2 gram urea serta diinkubasi selama 9 hari tertera pada Tabel 1.

Berdasarkan tabel 1 setelah dilakukan analisis ragam, terlihat bahwa perlakuan fermentasi daun sawit menggunakan MA-11 sebanyak 2 – 6 % dengan penambahan urea 2 g dan molasses 5 cc berpengaruh sangat nyata meningkatkan nilai pencernaan protein kasar in vitro ($P < 0,01$) dibandingkan dengan yang tanpa perlakuan fermentasi.

Tabel 1. Nilai pencernaan protein kasar daun sawit yang difermentasi menggunakan MA-11 (%)

Ulangan	Perlakuan			
	Po	P ₁	P ₂	P ₃
1	27,01	41,82	52,87	57,38
2	27,46	49,35	51,10	56,94
3	26,98	47,79	50,73	56,45
Rerata	27,15 ^a	46,32 ^b	51,57 ^c	56,92 ^d

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$)

Hal ini terjadi karena perlakuan fermentasi MA-11 dengan penambahan urea dapat meningkatkan kandungan protein kasar daun sawit dari proses amoniasi. Penambahan molasses berfungsi untuk memberikan nutrisi bagi mikrobia dalam MA-11 sehingga mikrobia tsb dapat tumbuh dengan baik dan dapat menghasilkan enzim yang dalam proses fermentasi akan memecah lignin menjadi ammonia dan karbondioksida. Senyawa tersebut selanjutnya akan dimanfaatkan untuk pembentukan asam amino dalam proses sintesa protein kasar akibatnya kadungan protein kasarnya meningkat sehingga nilai pencernaan protein kasarnya pun juga akan meningkat [14]. MA-11 mengandung bakteri penghasil enzim selulolitik yang dapat memecah selulosa yang siap dimanfaatkan oleh *Rhizobium* sp dan selanjutnya mampu mengikat nitrogen bebas yang akan disintesa menjadi protein kasar akibatnya akan meningkatkan nilai pencernaan protein kasar [15]

Setelah dilakukan uji wilayah ganda Duncan't (DMRT) didapatkan hasil bahwa semakin meningkatnya dosis MA-11 yang digunakan dalam fermentasi daun sawit, memberikan pengaruh yang sangat nyata semakin meningkatkan nilai pencernaan protein kasarnya. Terbukti pada perlakuan fermentasi yang menggunakan MA-11 sebanyak 6 cc (P₃) dapat menghasilkan nilai pencernaan protein kasar tertinggi (56,92%), disusul kemudian oleh perlakuan pemberian MA-11 dalam fermentasi sebanyak 4 cc (P₂) yaitu dengan nilai pencernaan protein kasar sebesar 51,57%); perlakuan fermentasi dengan pemberian MA-11 sebanyak 2 cc (P₁) nilai pencernaan protein kasar sebesar 46,32% dan yang menghasilkan nilai pencernaan protein kasar terkecil dicapai oleh perlakuan yang tanpa fermentasi (P₀) yaitu sebesar 27,15%. Hal ini dapat terjadi karena semakin banyaknya MA-11 yang digunakan akan menjadi lebih banyak pula enzim selulolitik yang dapat memecah selulosa yang akhirnya dimanfaatkan oleh *Rhizobium* sp yang dapat mengikat nitrogen bebas yang pada akhirnya akan meningkatkan kandungan protein kasar dan akibatnya akan meningkatkan nilai pencernaan protein kasarnya. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian [16] dan [17]

3.2. Kecernaan Serat Kasar

Nilai pencernaan serat kasar daun sawit yang difermentasi menggunakan MA-11 sebanyak 2 – 6% dengan penambahan molasses 5 cc dan 2 g urea serta diinkubasi selama 9 hari tercantum pada Tabel 2.

Perhitungan statistik menggunakan analisis ragam, didapatkan hasil bahwa daun sawit yang difermentasi menggunakan MA-11 sebanyak 2 – 6% dengan penambahan 2 gram urea dan 5 cc molasses dapat berpengaruh sangat nyata meningkatkan pencernaan serat kasar ($P < 0,1$) dibandingkan dengan daun sawit yang tidak difermentasi. Hal ini diduga bahwa semakin banyak mikrobia / semakin tinggi

dosis MA-11 yang dimanfaatkan dalam proses fermentasi, maka akan semakin banyak pula enzim selulase yang dihasilkannya untuk mendegradasi serat sehingga kandungan serat kasar menurun dan akibatnya akan meningkatkan pencernaan serat kasar.

Tabel 2. Nilai pencernaan serat kasar daun sawit terfermentasi MA-11 (%)

Ulangan	Perlakuan			
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃
1	60.00	66.13	71.84	75.91
2	61.96	67.29	72.00	77.29
3	62.20	67.97	72.21	74.60
Rerata	61,39 ^a	67,13 ^b	72,02 ^c	75,93 ^d

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$)

Penggunaan MA-11 dalam fermentasi bahan pakan bisa menurunkan KcSK sehingga meningkatkan pencernaan bahan pakan tersebut, karena MA-11 merupakan bioaktivator yang mengandung mikrobia isi rumen sapi penghasil enzim selulolitik, proteolitik dan juga amilolitik dan *Rhizobium* alfalfa. [18] dan [16]. Berdasarkan uji DMRT terlihat bahwa nilai pencernaan serat kasar P₀ (61,39±1,21%) berbeda sangat nyata lebih rendah dibandingkan dengan P₁ (67,13 %), P₂ (72,02 %) dan P₃ (75,93 %). Nilai pencernaan serat kasar tertinggi dicapai pada perlakuan P₃ atau perlakuan fermentasi daun sawit menggunakan MA-11 sebanyak 6 cc dengan penambahan 2 gram urea dan 5 cc molasses. Sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh [8] dan [17] bahwa fermentasi MA-11 limbah pelepah daun sawit dapat meningkatkan pencernaan serat kasar.

4. Kesimpulan

Disimpulkan bahwa daun sawit yang di fermentasi dengan 2- 6 cc MA-11 ditambah 2 gram urea dan 5 cc molasses serta diinkubasi selama 9 hari : 1) dapat meningkatkan nilai pencernaan protein kasar dari 27,15% menjadi 56,92%; 2) dapat meningkatkan pencernaan serat kasar dari 61,39% menjadi 75,93%; 3) Kecernaan protein kasar dan serta kasar terbaik/ tertinggi dicapai oleh perlakuan P₃.

Referensi

- [1] C. D. Gaina, "Pemanfaatan Teknologi Pengolahan Pakan Untuk Mengatasi Masalah Pakan Ternak Sapi Di Desa Camplong Li," *Jurnal Pengabdian Masyarakat Peternakan*, vol. 4, no. 1, pp. 71–84, 2019, doi: 10.35726/jpmp.v4i1.274.
- [2] J. Elisabeth and S. P. Ginting, "Pemanfaatan Hasil Samping Industri Kelapa Sawit Sebagai Bahan Pakan Ternak Sapi Potong," *Lokarya*

- Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi, vol. 3, no. 1, pp. 110–119, 2018.
- [3] R. Awiyanata, Jiyanto., and P. Anwar, “Kualitas Nutrisi Silase Kelapa Sawit (Pelepah Dan Daun) Terhadap Penambahan Kombinasi Molases Dan Bahan Aditif Cairan Asam Laktat,” *Jurnal Green Swarnadwipa*, vol. 10, no. 3, pp. 473–483, 2021.
- [4] A. Rizali, F. Fachrianto, M. H. Ansari, and A. Wahdi, “PEMANFAATAN LIMBAH PELEPAH DAN DAUN KELAPA SAWIT MELALUI FERMENTASI *Trichoderma* sp. SEBAGAI PAKAN SAPI POTONG,” *EnviroScienteeae*, vol. 14, no. 1, p. 1, 2018, doi: 10.20527/es.v14i1.4886.
- [5] A. Fauzi, “Pengaruh Penambahan Nutrisi Pada Komposisi Media Serbuk Pelepah Kelapa Sawit dan Gergaji Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*),” *Skripsi*, pp. 31–40, 2017.
- [6] S. Dan, R. Produksi, and P. Sapi, “Pemanfaatan Pelepah Daun Sawit Sebagai Pakan Sumber Serat : Strategi dan Respon produksi Pada Sapi Potong,” *Pastura*, vol. 5 (2), pp. 98–102, 2016.
- [7] E. P. Gultom, T. H. Wahyuni, and D. Ma’ruf Tafsir, “Kecernaan Serat Kasar dan Protein Kasar Ransum yang Mengandung Pelepah Daun Kelapa Sawit Dengan Perlakuan Fisik, Biologis, Kimia dan Kombinasinya Pada Domba Digestibility of Crude Fiber and Crude Protein Diet Containing Oil Palm Frond Treated by Physical,” *Jurnal Peternakan Integratif*, vol. 4, no. 2, pp. 193–202, 2016.
- [8] B. B. Dewa, S. Sukaryani, and E. A. Yakin, “Efektifitas MA-11 dalam Meningkatkan Kecernaan Daun Kelapa Sawit Sebagai Pakan Ternak Alternatif The Effectiveness of MA-11 in Improving the Digestibility of Oil Palm Leaves as an Alternative Animal Feed,” vol. 13, no. 3, pp. 351–356, 2024.
- [9] C. N. Sari *et al.*, “Originated from Bledug Kuwu Mud Volcano in Central Java for Microbial Enhanced Oil Recovery,” *Processes*, vol. 8, no. 716, pp. 1–17, 2020.
- [10] T. . D. S. S. dan C. S. P. Cahyono, “Kandungan Nutrisi Tumpi Jagung Fermentasi MA-11 Dengan Lama Inkubasi yang Berbeda,” *Agrinimal Jurnal Ilmu Ternak dan Tanaman*, vol. 12, no. 2, pp. 70–74, 2024.
- [11] S. Sukaryani, “Kandungan Serat Jerami Padi Fermentasi dengan Lama Waktu Inkubasi yang Berbeda,” *Jurnal Ilmiah Teknosains*, vol. 2, no. 2/Nov, 2016, doi: 10.26877/jitek.v2i2/nov.1198.
- [12] A. N. Prasetyo, S. Sukaryani, and E. A. Yakin, “Evaluation of Fermentation Using Ma-11 on The Nutritional Content of Palm Leaves,” *Jurnal Biologi Tropis*, vol. 24, no. 3, pp. 471–476, 2024.
- [13] S. Tassone, S. Barbera, H. Kaihara, S. Glorio Patrucco, and K. Abid, “First Evidence of the Effects of Polyethylene Terephthalate Microplastics on Ruminal Degradability and Gastro-Intestinal Digestibility of Mixed Hay,” *Animals*, vol. 14, no. 15, pp. 1–11, 2024, doi: 10.3390/ani14152139.
- [14] E. P. Gultom, T.H. Wahyuni, and M. Tafsir, “Kecernaan Serat Kasar Dan Protein Kasar Ransum Yang Mengandung Pelepah Daun Kelapa Sawit Dengan Perlakuan Fisik, Biologis, Kimia Dan Kombinasinya Pada Domba,” *Jurnal Peternakan Integratif*, vol. 4, no. 2, pp. 193–202, 2016, doi: 10.32734/jpi.v4i2.2795.
- [15] A. Kurniawan, S. Kumalaningsih, and A. Febrianto, “Pengaruh Penambahan Konsentrasi *Microbacter Alfaafa-11* (Ma-11) dan Penambahan Urea terhadap Kualitas Pupuk Kompos dari Kombinasi Kulit dan Jerami Nangka Dengan Kotoran Kelinci,” *Teknologi Pertanian*, vol. 11, no. January, pp. 1–11, 2016.
- [16] E. N. Rachmawati, S. Sukaryani, and C. S. Purwati, “Kecernaan Protein Kasar dan Serat Kasar Kulit Singkong Terfermentasi MA-11,” vol. 12, no. 2, pp. 58–63, 2024.
- [17] T. Astuti and G. Yelni, “Evaluasi Kecernaan Nutrient Pelepah Sawit yang Difermentasi dengan Berbagai Sumber Mikroorganisme sebagai Bahan Pakan Ternak Ruminansia,” *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, vol. 10, no. 2, pp. 101–106, 2015, doi: 10.31186/jspi.id.10.2.101-106.
- [18] S. W. Huwani, S. R. Taha, E. J. Saleh, M. Mukhtar, S. Fathan, and S. S. Djunu, “Kecernaan bahan kering dan protein kasar pakan ayam berbahan dasar lumpur sawit terfermentasi,” *Journal of Equatorial Animal*, vol. 2, no. 2, pp. 60–65, 2023.