

**PENGARUH PERBEDAAN DOSIS EM4 DALAM FERMENTASI DAUN JATI  
(*Tectona grandis*) DENGAN PENAMBAHAN MOLASES TERHADAP  
KANDUNGAN NUTRIEN**



**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Peternakan pada Program Studi Peternakan**

**Diajukan Oleh :**

**ARIS NUR WAHAB**

**2250500055**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS VETERAN BANGUN NUSANTARA**

**SUKOHARJO**

**2026**

# The Effect of Differences in The Use of EM4 Doses in The Fermentation of Teak Leaves (*Tectona grandis*) with The Addition of Molasses on Nutrient Content

Aris Nur Wahab<sup>1</sup> & Catur Suci Purwati<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Jombor, Kec Bendosari, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah 57521, Indonesia;

## Article History

Received :

Revised :

Accepted :

Published :

\*Corresponding Author: **Catur Suci Purwati**, Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Jombor, Kec Bendosari, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah 57521, Indonesia;  
Email: [vanoevelin@gmail.com](mailto:vanoevelin@gmail.com)

**Abstract:** Teak leaves are an abundant waste product, but their use as animal feed is still limited due to their high fiber content and relatively low crude protein content. Their nutritional quality can be improved through a fermentation process. This study aimed to determine the effect of various doses of EM-4 (Effective Microorganism 4) on teak leaf fermentation to obtain the most optimal nutritional content. In this study, the design used was a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 3 replications resulting in 12 treatment combinations. Each of which was divided into treatments P0 (0 ml), P1 (6 ml), P2 (12 ml), P3 (18 ml) and fermented for 14 days. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA), followed by Duncan's Multiple Range Test at a significance level of 5%. The results of the Duncan test showed that with different doses of EM - 4, there was no significant effect on crude fiber, dry matter, and crude protein ( $P>0.05$ ). Although descriptively, there was an increase in crude fiber and crude protein content, and a decrease in dry matter content with increasing EM4 dosage, these changes were not statistically significant. In conclusion, differences in EM-4 dosage during fermentation did not significantly affect the nutritional content of crude fiber, crude protein, and dry matter.

**Keywords:** Crude fiber; Crude protein; Dry matter; EM-4; Teak leaf fermentation.

## Pendahuluan

Sektor peternakan kambing, pakan sangat penting untuk pertumbuhan dan kesejahteraan hewan. Memberikan pakan berkualitas adalah kunci untuk hasil produksi terbaik, seperti susu dan daging (Andriati et al., 2025). Ketersediaan pakan juga dipengaruhi oleh musim. Pada musim hujan, pakan melimpah karena pasokan air yang cukup, sehingga meningkatkan produksi hijauan. Sebaliknya, selama musim kemarau, ketersediaan hijauan menurun, sehingga sulit untuk menemukan hijauan yang cukup (Hawolambani et al., 2015).

Jati adalah pohon yang umum ditemukan di Indonesia. Nama ilmiahnya adalah *Tectona grandis*, yang berasal dari istilah Portugis "tecton," yang menandakan tanaman berkualitas

tinggi. Pohon jati dapat tumbuh subur di lingkungan yang beragam, mulai dari tempat yang sangat kering dengan curah hujan 500 mm per tahun hingga lokasi yang sangat basah dengan curah hujan 5.000 mm per tahun. Pohon jati dapat bertahan pada suhu maksimum hingga 48°C dan suhu minimum 20°C, baik di daerah dataran tinggi maupun rendah (Azzahra, 2023). Pohon jati tumbuh subur di tanah dengan pH antara 4,5 hingga 7 dan tidak rentan terhadap genangan air. Pohon ini memiliki daun besar berbentuk oval yang dapat tumbuh hingga 30-60 cm saat mencapai kematangan. Pohon jati tumbuh subur di ketinggian 800 mdpl (Hariyono, 2018).

Jumlah daun jati kering yang melimpah selama musim kemarau dapat menjadi sumber pakan alternatif untuk kambing. Daun jati

(*Tectona grandis*) yang gugur dari pohon pada musim kemarau melimpah dan mudah diakses, menjadikannya pengganti yang tepat untuk peternakan kambing. Daun jati dapat berfungsi sebagai pakan ternak karena tidak mengandung zat berbahaya. Daun jati juga menyediakan protein kasar dalam jumlah yang cukup, yang dapat bermanfaat bagi ternak, meskipun tidak dianggap signifikan tinggi (Fitriyah, A *et al.*, 2021). Evaluasi kandungan proksimat menunjukkan bahwa nutrisi dalam daun jati terdiri dari 80% bahan kering, 10% protein kasar, 20% serat kasar, 4,5% lemak larut, dan 45% total nutrisi yang dapat dicerna. Dengan daya cerna yang moderat dan kadar protein kasar yang wajar, daun jati tetap menjadi pilihan yang layak untuk pakan ternak, khususnya kambing, untuk mengurangi kekurangan hijauan di musim kemarau. Namun, karena kandungan serat kasarnya relatif tinggi, daya cernanya lebih rendah, sehingga memerlukan beberapa pengolahan sebelum digunakan (Fitriyah *et al.*, 2021).

Daun jati memiliki kadar serat kasar yang sangat tinggi dan kadar protein yang rendah, serta zat bioaktif seperti tanin dan saponin. Kadar protein yang rendah pada daun jati menghambat aktivitas mikroba rumen, sementara serat kasar yang cukup tinggi menyebabkan daya cerna yang rendah pada kambing (Putranto *et al.*, 2025). Peningkatan profil nutrisi dan daya cerna daun jati dapat dilakukan dengan berbagai metode, salah satunya adalah fermentasi (Wulandari *et al.*, 2021).

Fermentasi pakan merupakan proses alami yang melibatkan organisme hidup untuk meningkatkan kualitas nutrisi dan memperbaiki daya cerna komponen pakan. Metode ini menggunakan mikroorganisme seperti bakteri, ragi, atau jamur, yang membantu memecah karbohidrat dan unsur pakan lainnya menjadi zat yang lebih sederhana seperti asam dan alkohol, sehingga meningkatkan nilai gizi dan daya cerna pakan (Reny, 2024). Teknik fermentasi yang banyak digunakan di kalangan peternak adalah fermentasi asam laktat, yang menurunkan kadar pH, sehingga mengawetkan pakan dan mencegah pembusukan. Metode ini memberikan banyak keuntungan, termasuk peningkatan daya cerna dan kualitas nutrisi pakan, peningkatan umur simpan, dan penurunan faktor antinutrisi. Studi tentang fermentasi daun jati menunjukkan bahwa

setelah periode 2 hingga 4 minggu, pakan yang dihasilkan menunjukkan peningkatan kualitas nutrisi. Kadar protein kasar meningkat sementara kandungan serat berkurang, sehingga menghasilkan kesesuaian pakan yang lebih baik untuk ternak (Mahmud *et al.*, 2024).

Mikroorganisme Efektif 4 (EM-4) berfungsi sebagai probiotik bermanfaat yang sering digunakan oleh peternak dalam proses fermentasi pakan karena ketersediaannya yang mudah dan efektivitas biaya. Fermentasi daun jati diharapkan dapat meningkatkan nilai gizinya dan menurunkan kadar serat kasarnya.

Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Aziz *et al.*, (2022) tentang fermentasi dedak padi dengan EM4 pada konsentrasi 10 ml selama 24 jam menunjukkan penurunan kadar bahan kering sebesar 11,94%. Pada percobaan lain, fermentasi tepung tongkol jagung dengan 10 ml EM4 selama satu minggu menghasilkan peningkatan kadar bahan kering sebesar 13,58% dan bahan organik sebesar 18,28%. Selain itu, penelitian dari Ardiansyh, R., (2018) yang meneliti fermentasi darah dan dedak padi menggunakan 15% EM4 menunjukkan peningkatan protein kasar sebesar 16,56% dan penurunan serat kasar sebesar 19,23%. Dari penelitian Anjani & Sukaryani., (2025) penggunaan dosis EM4 sebanyak 2% dapat menurunkan serat kasar yang awalnya 21,29% menjadi 4,33%.

## **Bahan dan Metode**

### **Alat Dan Bahan**

Penelitian berlangsung di Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Pertanian Universitas Vetaran Bangun Nusantara Sukoharjo. Penelitian ini dimulai dari 27 November 2025 - 15 Desember 2025. Bahan penelitian ini adalah Daun Jati dan Bekatul, Molases dan Aquades, *Effective Microorganism-4* (EM-4). Peralatan penelitian yaitu timbangan digital, Alat cacah, Gelas ukur, Plastik silo, Alat Suntik, Botol, Baskon, Kabeltis.

### **Rancangan Percobaan**

Metode dalam penelitian ini menggunakan rancangan Percobaan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan untuk masing – masing perlakuan. Perlakuan berupa perbedaan penggunaan dosis EM-4 meliputi :

P0: Daun jati + bekatul + molases + EM4 0%

- P1: Daun jati + bekatul + molases + EM4 2%  
 P2: Daun jati + bekatul + molases + EM4 4%  
 P3: Daun jati + bekatul + molases + EM4 6%

Setiap perlakuan diberikan 3 ulangan dan difermentasi 14 hari untuk mendapatkan sampel penelitian terhadap variabel pengamatan.

### Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dimulai dengan menyiapkan daun jati kering 3.000 gram lalu dicuci, dikeringkan, dan dicacah. Kemudian bekatul sebanyak 600 gram dikukus terlebih dahulu untuk mensterilkan lalu dikeringkan sebelum dicampurkan dengan daun jati. Air sebanyak 2.160 ml direbus sampai mendidih lalu didinginkan. Karena ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 perlakuan 3 ulangan, campuran tadi dibagi menjadi 12 bagian masing-masing bagian 300 gram. Untuk perlakuan siapkan campuran air 180 ml, molases 9 ml, dan dosis EM-4 masing – masing perlakuan P0 (0ml), P1 (6ml), P2 (12ml), P3 (18ml) dicampur hingga rata. Bahan yang digunakan untuk masing – masing perlakuan yaitu 250 gram daun jati dan 50 gram bekatul, setelah bahan sudah siap lalu campurkan untuk masing masing perlakuan hingga rata. Setelah itu masukkan campuran kedalam plastic silo dan dipadatkan untuk menciptakan kondisi anaerob, dan difermentasi selama 14 hari. Kemudian dikeringkan menggunakan Cabinet Dryer selama 3 hari dengan suhu 50° C.

### Variabel Diamati

Variabel yang diamati meliputi serat kasar, protein kasar, dan bahan kering. Bobot bahan kering dihitung dari bobot segar sampel yang dikalikan kadar bahan kering. Protein kasar dianalisis dengan metode Kjeldahl, sedangkan serat kasar dianalisis menggunakan metode proksimat pada setiap perlakuan perbedaan dosis EM-4.

### Analisis Data

Data penelitian yang diperoleh diolah secara statistik menggunakan uji Analysis of Variance (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diberikan. Apabila terdapat perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ) maka akan dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda Duncan (Duncan's Multiple Range Test) untuk melihat perbedaan signifikan antar perlakuan.

## Hasil dan Pembahasan

### Serat Kasar

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan dosis Effective Microorganism 4 (EM-4) 0ml, 6ml, 12ml, dan 18ml pada fermentasi daun jati tidak memberikan pengaruh tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kandungan serat kasar. (Tabel 1).

**Tabel 1.** Rerata kandungan serat kasar (%) perbedaan dosis EM-4 pada fermentasi daun jati

Ulangan	P0 (0 ml)	P1 (6 ml)	P2 (12 ml)	P3 (18 ml)
1	14,96	19,96	18,24	21,64
2	20,13	21,37	19,62	18,88
3	17,10	19,22	23,23	22,62
<b>Rerata</b>	<b>17,39<sup>a</sup></b>	<b>20,18<sup>a</sup></b>	<b>20,36<sup>a</sup></b>	<b>21,38<sup>a</sup></b>

<sup>ns</sup> Superskrip pada baris rerata menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ).

Hasil penelitian menunjukkan peningkatan yang nyata pada kadar serat kasar dari P0 ke P3, khususnya dari 17,39% menjadi 21,38%. Namun demikian, analisis varians mengungkapkan bahwa peningkatan ini tidak signifikan secara statistik ( $P > 0,05$ ). Secara teoritis, orang akan mengharapkan bahwa proses fermentasi akan menurunkan kadar serat kasar karena mikroorganisme dapat menguraikan lignoselulosa menjadi komponen yang lebih sederhana dan lebih mudah terurai (Erna et al., 2023). Namun, peningkatan serat kasar yang diamati dalam penelitian ini diyakini sebagai akibat dari mikroorganisme yang mengonsumsi senyawa yang lebih mudah dicerna, seperti gula sederhana, alih-alih serat itu sendiri (ARIMBAWA, n.d.). Selain itu, peningkatan serat kasar yang tampak mungkin terjadi karena pengurangan komponen lain seperti ekstrak bebas nitrogen (BETN), yang menyebabkan persentase serat kasar yang relatif lebih besar (Pratiwi & Fathul, 2015). Hal ini menunjukkan bahwa fermentasi tidak selalu menyebabkan penurunan serat kasar secara keseluruhan, terutama ketika kondisi fermentasi tidak ideal.

### Bahan Kering

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan dosis Effective Microorganism 4 (EM-4) 0ml, 6ml, 12ml, dan 18ml pada fermentasi daun jati tidak memberikan pengaruh

tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kandungan bahan kering. (Tabel 2).

**Tabel 2.** Rerata kandungan bahan kering (%) perbedaan dosis EM-4 pada fermentsai daun jati

Ulangan	P0 (0 ml)	P1 (6 ml)	P2 (12 ml)	P3 (18 ml)
1	95,22	94,93	94,11	93,82
2	95,01	94,51	94,40	94,62
3	95,52	94,81	93,92	93,52
<b>Rerata</b>	<b>95.25<sup>a</sup></b>	<b>94.75<sup>a</sup></b>	<b>94.14<sup>a</sup></b>	<b>93.99<sup>a</sup></b>

<sup>ns</sup> Superskrip pada baris rerata menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ).

Kandungan bahan kering menunjukkan pola penurunan dari P0 (95,25%) ke P3 (93,99%), namun perubahan ini tidak signifikan secara statistik ( $P>0,05$ ). Penurunan bahan kering terjadi karena air dilepaskan dari substrat selama fermentasi. Akibatnya, lamanya periode fermentasi memengaruhi seberapa cepat bahan kering berkurang dalam substrat. Aktivitas fermentasi dapat menyebabkan hilangnya bahan kering. Hal ini disebabkan oleh adanya perombakan nutrisi serta peningkatan kadar air. Selain itu, selama fermentasi terjadi penguraian nutrisi yang mengakibatkan peningkatan kadar asam laktat dan kadar air (Wulandari et al., 2021). Selain itu, sebagian bahan kering juga dapat hilang dalam bentuk gas seperti CO<sub>2</sub> selama proses fermentasi (Muni et al., 2021). Meskipun terdapat perbedaan nilai antar perlakuan, perbedaan yang relatif kecil pada data menyebabkan perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik.

### Protein Kasar

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan dosis Effective Microorganism 4 (EM-4) 0ml, 6ml, 12ml, dan 18ml pada fermentasi daun jati tidak memberikan pengaruh tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kandungan protein kasar. (Tabel 3).

**Tabel 3.** Rerata kandungan protein kasar (%) perbedaan dosis EM-4 pada fermentsai daun jati

Ulangan	P0 (0 ml)	P1 (6 ml)	P2 (12 ml)	P3 (18 ml)
1	15,24	15,22	15,04	15,84
2	14,72	15,57	15,43	15,72
3	14,18	14,88	15,32	15,33
<b>Rerata</b>	<b>14.71<sup>a</sup></b>	<b>15.22<sup>a</sup></b>	<b>15.26<sup>a</sup></b>	<b>15.63<sup>a</sup></b>

<sup>ns</sup> Superskrip pada baris rerata menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ).

Menurut temuan penelitian, jumlah protein kasar cenderung meningkat dari perlakuan P0 ke P3, meskipun perbedaannya tidak signifikan secara statistik ( $P>0,05$ ). Peningkatan ini diyakini terkait dengan aktivitas mikroorganisme selama fase fermentasi. Dalam proses fermentasi, mikroorganisme mengambil substrat yang tersedia untuk pertumbuhan dan perkembangbiakannya, yang mengarah pada pembentukan biomassa mikroba yang dapat meningkatkan kadar protein (Maida & Mustakim, 2025). Selain itu, pengurangan unsur lain seperti karbohidrat juga dapat menyebabkan peningkatan relatif kadar protein (Suningsih et al., 2019). Namun demikian, peningkatan tersebut tidak cukup substansial untuk menciptakan dampak yang berarti. Hal ini mungkin karena dosis EM4 atau durasi fermentasi tidak ideal, sehingga menyebabkan aktivitas mikroba yang tidak memadai untuk meningkatkan kadar protein.

### Kesimpulan

Perbedaan penggunaan dosis EM-4 (0ml, 6ml, 12ml, dan 18ml) pada Fermentasi Daun Jati tidak berpengaruh signifikan terhadap serat kasar, bahan kering, dan protein kasar. Walaupun secara deskriptif, terjadi peningkatan kadar serat kasar dan protein kasar, serta penurunan kadar bahan kering seiring dengan meningkatnya dosis EM4, namun perubahan tersebut tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ).

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini, terutama dosen pembimbing yang telah membantu, memotivasi, mengarahkan sehingga penelitian ini bisa selesai dengan lancar,

### Referensi

Andriati, R., Hidjaz, T., Al Gifari, Z., & Firhansyah, I. (2025). MENINGKATKAN BOBOT LAHIR MELALUI PERBAIKAN TATALAKSANA PAKAN

- TERNAK KAMBING DI SENTRA PETERNAKAN RAKYAT KABUPATEN LOMBOK TIMUR. *Jurnal Pepadu*, 6(4), 892–898. <https://jurnal.unram.ac.id/index.php/pepadu/en/article/view/8888>
- Anjani, N., & Sukaryani, S. (2025). Improvement of the Nutritional Value of Corn Flour Through Fermentation Technology Using Ma-11 and Em-4. *Agrisaintifika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 9(2), 317–324. <https://doi.org/10.32585/ags.v9i2.6598>
- ARIMBAWA, I. P. G. D. E. A. (n.d.). PENGARUH WAKTU INKUBASI TERHADAP KADAR PROTEIN DAN SERAT KASAR CAMPURAN DEDAK DAN DARAH YANG DIFERMENTASI MENGGUNAKAN *Aspergillus niger*. <https://eprints.unram.ac.id/44346/2/JURNAL%20I%20PUTU%20GDE%20ARYA%20ARIMBAWA.pdf>
- Aziz, M., Kusmayadi, T., Rohayati, T., Hadist, I., & Herawati, E. (2022). PENGARUH DOSIS EFFECTIVE MICROORGANISM (EM4) TERHADAP KANDUNGAN BAHAN KERING ABU DAN BAHAN ORGANIK PADA DEDAK PADI HASIL FERMENTASI (Effect of Effective Dose of Microorganism (EM4) on The Content of Dry Matter Ash and Organic Matter in Fermented Rice Bran. *JANHUS Journal of Animal Husbandry Science*, 7(1), 29–37. [www.journal.uniga.ac.id](http://www.journal.uniga.ac.id). <https://journal.uniga.ac.id/index.php/JIP/article/view/2283>
- Azzahra, A. (2023). ANALISIS KANDUNGAN KLOOROFIL DAN BIODIVERSITAS BERDASARKAN KESEHATAN POHON PADA TANAMAN JATI (*Tectona grandis* Linn. F) DI KAMPUS UNIVERSITAS HASANUDDIN TAMALANREA. Universitas Hasqanuddin. <https://repository.unhas.ac.id/id/eprint/35811/>
- Erna, S. N., Hilakore, M. A., & Lawa, E. D. W. (2023). Efek penggunaan mikroorganisme lokal dalam pembuatan amofer rumput kume (*Sorghum plumosum* var. *Timorensis*) terhadap komponen serat. *REKASATWA: Jurnal Ilmiah Peternakan*, 5(1), 24–32. <https://riset.unisma.ac.id/index.php/REKAPET/article/view/19832>
- Fitriyah, A., Aglistinova, C., Rera, N. A. D., Pangestu, F. A., Habibilah, Nurfitriani, R. A., & Sadarman. (2021). Pemanfaatan daun jati (*Tectona grandis*) sebagai pakan ternak: Review. *Sinergitas Antara Pemerintah, Perguruan Tinggi Dan DUDI Dalam Pengembangan Ternak Lokal Yang Berkelanjutan*, 2, 18–23. <https://doi.org/10.25047/animpro.2021.2>
- Hariyono. (2018). Pemanfaatan Batang Pisang Dan Daun Jati Sebagai Pakan Ternak Dan Kompos Melalui Fermentasi. *Hariyono*, 128–135. <https://prosiding.umy.ac.id/semnasppm/index.php/psppm/article/view/31>
- Hawolambani, Y. U., Nastiti, H. P., & Manggol, Y. H. (2015). Produksi hijauan makanan ternak dan komposisi botani padang penggembalaan alam pada musim hujan di Kecamatan Amarasi Barat Kabupaten Kupang. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 2(1), 59–65. <https://ejournal.undana.ac.id/index.php/nukleus/article/view/724>
- Mahmud, A. T. B. A., Santi, S., Yamin Pagala, M. A., & Ningsih, S. (2024). Penyuluhan Dan Pelatihan Beternak Kambing Berbasis Lingkungan Dengan Memanfaatkan Pakan Fermentasi Daun Jati Dan Pembuatan Bio Urin. *SIPISSANGNGI Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(3), 243. <https://doi.org/10.35329/jurnal.v4i3.5799>
- Maida, F. P., & Mustakim, A. (2025). Analisis Pertumbuhan Mikroorganisme Selama Fermentasi Tapai Singkong Menggunakan Variasi Lama Inkubasi. *Polygon: Jurnal Ilmu Komputer Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 3(5), 27–35. <https://journal.arimsi.or.id/index.php/Polygon/article/view/751>
- Muni, Y. I., Lestari, G. A. Y., & Kleden, M. M. (2021). Kandungan Bahan Kering, Bahan Organik dan Protein Kasar Kulit Singkong Hasil Fermentasi EM4 Dengan Dosis Berbeda: Dry Matter, Organic Matter and Crude Protein of Cassava Hulls Fermented By Different Level of EM4. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 3(2), 1390–

1394. <https://ejurnal.perpustakaan-undana.com/index.php/JPLK/article/view/k572>
- Pratiwi, I., & Fathul, F. (2015). Pengaruh Penambahan Berbagai Starter Pada Pembuatan Silase Ransum Terhadap Kadar Serat Kasar, Lemak Kasar, Kadar Air, dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen Silase. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(3).  
<https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JIPT/article/view/835>
- Putranto, A. A., Wibowo, A. P., Mustofa, L., Kusuma, P., & SAFITRI, U. R. I. A. (2025). PEMANFAATAN LIMBAH DAUN JATI KERING SEBAGAI SOLUSI PENGGANTI PAKAN TERNAK DI MUSIM KEMARAU BAGI PETERNAK KECIL DI DESA GAMBIRASARI BOYOLALI. *KRIDA CENDEKIA*, 3(04).  
<https://www.kridacendekia.com/index.php/jkc/article/view/277>
- Reny, A. (2024). PENGARUH BERBAGAI DOSIS JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus ostreatus*) PADA FERMENTASI BATANG SINGKONG TERHADAP KADAR AIR, ABU DAN SERAT KASAR.  
<https://digilib.unila.ac.id/85405/>
- Suningsih, N., Ibrahim, W., Liandris, O., & Yulianti, R. (2019). Kualitas fisik dan nutrisi jerami padi fermentasi pada berbagai penambahan starter. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 14(2), 191–200.  
<https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jspi/article/view/6589>
- Wulandari, W., Santi, S., & Mahmud, A. T. B. A. (2021). Analisis Kandungan Nutrisi Pakan Ternak Fermentasi Berbahan Dasar Daun Jati (*Tectona grandis*) dengan Lama Fermentasi yang Berbeda. *AGROVITAL : Jurnal Ilmu Pertanian*, 6(2), 70.  
<https://journal.lppm-unasman.ac.id/index.php/agrovital/article/view/1977>
- Andriati, R., Hidjaz, T., Al Gifari, Z., & Firhansyah, I. (2025). MENINGKATKAN BOBOT LAHIR MELALUI PERBAIKAN TATALAKSANA PAKAN TERNAK KAMBING DI SENTRA PETERNAKAN RAKYAT KABUPATEN LOMBOK TIMUR. *Jurnal Pepadu*, 6(4), 892–898.  
<https://jurnal.unram.ac.id/index.php/pepadu/en/article/view/8888>
- Anjani, N., & Sukaryani, S. (2025). Improvement of the Nutritional Value of Corn Flour Through Fermentation Technology Using Ma-11 and Em-4. *Agrisaintifika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 9(2), 317–324.  
<https://journal.univetbantara.ac.id/index.php/agrisaintifika/article/view/6598>
- ARDIANSYAH, R. (n.d.). PENGARUH LEVEL PENGGUNAAN EM4 PADA FERMENTASI CAMPURAN DARAH DAN DEDAK PADI TERHADAP KANDUNGAN PROTEIN DAN SERAT KASAR.  
<https://eprints.unram.ac.id/10828/1/JURNAL%20PENELITIAN.pdf>
- Aziz, M., Kusmayadi, T., Rohayati, T., Hadist, I., dan Herawati, E. (2022). PENGARUH DOSIS EFFECTIVE MICROORGANISM (EM4) TERHADAP KANDUNGAN BAHAN KERING ABU DAN BAHAN ORGANIK PADA DEDAK PADI HASIL FERMENTASI (Effect of Effective Dose of Microorganism (EM4) on The Content of Dry Matter Ash and Organic Matter in Fermented Rice Bran. *JANHUS Journal of Animal Husbandry Science*, 7(1), 29–37.  
<https://journal.uniga.ac.id/index.php/JIP/article/view/2283>
- Azzahra, A. (2023). ANALISIS KANDUNGAN KLOORO FIL DAN BIOKIMIA BERDASARKAN KESEHATAN POHON PADA TANAMAN JATI (*Tectona grandis* Linn. F) DI KAMPUS UNIVERSITAS HASANUDDIN TAMALANREA. Universitas Hasqanuddin.  
<https://repository.unhas.ac.id/id/eprint/35811/>
- Fitriyah, A., Aglistinova, C., Rera, N. A. D., Pangestu, F. A., Habibilah, Nurfitriani, R. A., dan Sadarman. (2021). Pemanfaatan daun jati (*Tectona grandis*) sebagai pakan ternak: Review. *Sinergitas Antara Pemerintah, Perguruan Tinggi Dan DUDI Dalam Pengembangan Ternak Lokal Yang Berkelanjutan*, 2, 18–23.

[https://www.researchgate.net/publication/357305018\\_Pemanfaatan\\_daun\\_jati\\_Tectona\\_grandis\\_sebagai\\_pakan\\_ternak\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/357305018_Pemanfaatan_daun_jati_Tectona_grandis_sebagai_pakan_ternak_Review)

Hariyono. (2018). Pemanfaatan Batang Pisang Dan Daun Jati Sebagai Pakan Ternak Dan Kompos Melalui Fermentasi. *Hariyono*, 128–135.

<https://prosiding.umy.ac.id/semnasppm/index.php/psppm/article/view/31>

Hawolambani, Y. U., Nastiti, H. P., & Manggol, Y. H. (2015). Produksi hijauan makanan ternak dan komposisi botani padang penggembalaan alam pada musim hujan di Kecamatan Amarasi Barat Kabupaten Kupang. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 2(1), 59–65.

<https://ejournal.undana.ac.id/index.php/nukleus/article/view/724>

Mahmud, A. T. B. A., Santi, S., Yamin Pagala, M. A., dan Ningsih, S. (2024). Penyuluhan Dan Pelatihan Beternak Kambing Berbasis Lingkungan Dengan Memanfaatkan Pakan Fermentasi Daun Jati Dan Pembuatan Bio Urin. *SIPISSANGNGI Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(3), 243.

<https://journal.lppm-unasman.ac.id/index.php/sipissangngi/article/view/5799>

Muara, K., dan Kota, S. (2021). Krida cendekia – . 01(05), 30–34.

<https://prosiding.ikipgribojonegoro.ac.id/index.php/KPDI/article/view/3568>

Reny, A. (2024). PENGARUH BERBAGAI DOSIS JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus ostreatus*) PADA FERMENTASI BATANG SINGKONG TERHADAP KADAR AIR, ABU DAN SERAT KASAR.

<https://digilib.unila.ac.id/85405/>