

**PEMBUATAN SILASE DENGAN BAKTERI TERHADAP
KOMBINASI RUMPUT GAJAH (*Pennisetum purpureum*) DAN
DAUN KELOR (*Moringa oleifera*)**

SKRIPSI

**MUTIAH NAILA SUDJUD
A221004**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2026**

**PEMBUATAN SILASE DENGAN BAKTERI TERHADAP
KOMBINASI RUMPUT GAJAH (*Pennisetum purpureum*) DAN
DAUN KELOR (*Moringa oleifera*)**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**MUTIAH NAILA SUDJUD
A221004**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2026**

**PEMBUATAN SILASE DENGAN BAKTERI TERHADAP
KOMBINASI RUMPUT GAJAH (*Pennisetum purpureum*) DAN
DAUN KELOR (*Moringa oleifera*)**

**MUTIAH NAILA SUDJUD
A221004**

Juli 2026

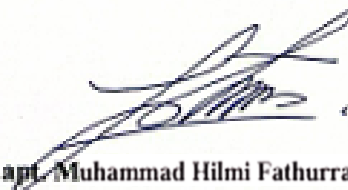
Disetujui oleh:

Pembimbing



apt. Wempi Eka Rusmana, M.M.

Pembimbing



apt. Muhammad Hilmi Fathurrahman, M.Farm

KUTIPAN

Kutipan atau saduran baik sebagian atau seluruh naskah, harus menyebut nama pengarang dan sumber aslinya, yaitu Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

LEMBAR PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan kepada jiwa yang tak henti berjuang. Sebab di antara segala luka, kau masih memilih untuk melanjutkan perjalanan. Terima kasih telah menjaga nyala itu tetap hidup, meski berkali-kali mencoba memadamkannya. Barangkali tak banyak yang menyadari sejauh apa kau telah bertahan, maka izinkan aku mengucapkannya terlebih dahulu. "Terima kasih telah hidup hingga hari ini, dan untuk seluruh malam yang berhasil kau lewati tanpa tepuk tangan siapa pun". Sebab, keberanianmu untuk hidup lebih lantang daripada yang pernah kau ucapkan.

ABSTRAK

Silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) merupakan hijauan pakan tropis berpotensi tinggi, namun populasi bakteri asam laktat (BAL) epifitnya yang rendah membatasi keberhasilan fermentasi spontan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh pengayaan daun kelor (*Moringa oleifera*) dan dosis inokulan *Lactiplantibacillus plantarum* terhadap mutu fisik, kimia, dan mikrobiologi silase rumput gajah pada fase akhir fermentasi. Metode yang digunakan adalah eksperimental laboratorium dengan analisis deskriptif-komparatif berpendekatan korelatif antarparameter, pada kombinasi proporsi rumput gajah:daun kelor 90%:10% (A1); 85%:15% (A2) dan dosis inokulan 0,3% (B1); 0,5% (B2); 1,0% (B3), serta kontrol negatif (A0B0). Kontrol menunjukkan mutu terendah dengan pH tinggi (7,70) dan populasi BAL rendah (5,04 log CFU/g). Pada A1, peningkatan dosis inokulan menurunkan pH (5,73–5,23) serta meningkatkan populasi BAL (7,16–8,32 log CFU/g) dan protein terlarut (7,878–15,967 ppm). Pola serupa namun lebih tajam terjadi pada A2, dengan pH 4,53–3,92, populasi BAL 7,36–9,22 log CFU/g, dan protein terlarut 9,012–16,684 ppm. Seluruh perlakuan aditif memenuhi standar fisik silase, sedangkan A2B3 memiliki tingkat degradasi yang terkendali (amonias-N 0,880 ppm). Secara keseluruhan, kombinasi A2B3 menghasilkan mutu silase terbaik berdasarkan korelasi seluruh parameter yang diuji.

Kata kunci: kualitas silase, *Lactiplantibacillus plantarum*, *Moringa oleifera*, *Pennisetum purpureum*, silase.

ABSTRACT

Elephant grass (Pennisetum purpureum) silage is a high-potential tropical forage, but its low epiphytic lactic acid bacteria (LAB) population limits the success of spontaneous fermentation. This study aimed to evaluate the effect of moringa leaf (Moringa oleifera) enrichment and Lactiplantibacillus plantarum inoculant dosage on the physical, chemical, and microbiological quality of elephant grass silage at the final fermentation phase. The method used was laboratory experimental with descriptive-comparative analysis using a correlative approach among parameters, applied to combinations of elephant grass:moringa leaf proportions (90%:10% (A1); 85%:15% (A2)) and inoculant doses (0.3% (B1); 0.5% (B2); 1.0% (B3)), along with a negative control (A0B0). The control exhibited the lowest quality, with a high pH (7.70) and a low LAB population (5.04 log CFU/g). In A1, increasing the inoculant dose decreased the pH (5.73–5.23) and increased the LAB population (7.16–8.32 log CFU/g) and soluble protein content (7.878–15.967 ppm). A similar but more pronounced pattern occurred in A2, with pH values of 4.53–3.92, LAB populations of 7.36–9.22 log CFU/g, and soluble protein contents of 9.012–16.684 ppm. All additive treatments met the physical standards for silage, while A2B3 exhibited a controlled degradation level (ammonia-N of 0.880 ppm). Overall, the A2B3 combination produced the best silage quality based on the correlation of all tested parameters.

Keywords: *Lactiplantibacillus plantarum, Moringa oleifera, Pennisetum purpureum, silage quality, silage.*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala berkah rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul **“Pembuatan Silase dengan Bakteri Terhadap Kombinasi Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) dan Daun Kelor (*Moringa oleifera*)”**.

Penelitian dan penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Sarjana Farmasi Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia. Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing apt. Wempi Eka Rusmana, M.M. dan apt. Muhammad Hilmi Fathurrahman, M.Farm. atas bimbingan, nasihat, dukungan, waktu serta pengorbanan tak terbatas yang diberikan. Pada kesempatan ini, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. apt. Adang Firmansyah, M.Si., selaku Ketua Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
2. Dr. apt. Diki Prayugo, M.Si., selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik,
3. Dr. apt. Hesti Riasari, M.Si., selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi,
4. Dr. apt. Revika Rachmaniar, M.Farm., selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis,
5. Seluruh staf dosen, staf administrasi, serta karyawan Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia, khususnya Bu Betty, Kang Ardi, dan Teh Fia,
6. Ketiga orang tua penulis, Rahmadiano Sudjud, S.T.P. M.C.S.A., Mela Febriani, dan Zainurrakhman, G.G,
7. Serta orang-orang tersayang penulis, Nada, Hasna, Acha, Amanda, Syarah, Aqila, Ica, Moza, dan Haikal yang telah memberikan inspirasi, rasa tenang, dan kegembiraan yang tidak bisa didapatkan di manapun itu.

Dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan karena pengetahuan yang masih sangat terbatas. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati diharapkan masukan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga tugas akhir ini akan memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan juga bagi pihak lain yang berkepentingan.

Bandung, Agustus 2026
Penulis

DAFTAR ISI

KUTIPAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Kegunaan Penelitian	4
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Silase.....	5
2.2 Rumpun Gajah (<i>Pennisetum purpureum</i>).....	6
2.3 Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>)	7
2.4 Fermentasi Silase (Ensilase)	8
2.5 Bakteri Asam Laktat (BAL)	8
2.6 <i>Lactiplantibacillus plantarum</i>	9
2.7 Protein Terlarut sebagai Indikator Mutu Fermentasi.....	10
2.8 Amonia-N sebagai Indikator Proteolisis Fermentasi.....	11
BAB III TATA KERJA	12
3.1 Alat	12
3.2 Bahan	12
3.3 Metode Penelitian	12
3.3.1 Pengambilan Bahan Hijauan	12
3.3.2 Rancangan Penelitian	12
3.3.3 Pembuatan Silase (Ensilase)	13
3.3.4 Penyiapan Reagen dan Larutan Standar.....	13
3.3.5 Analisis Kualitas Mutu Silase	14
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Karakteristik Organoleptik Silase.....	18
4.2 Derajat Keasaman (pH) Silase.....	19
4.3 Kadar Air (KA) dan Bahan Kering (BK) Silase.....	21
4.4 Kadar Amonia-N Silase.....	22
4.5 Protein Terlarut Silase	23
4.6 Total Bakteri Asam Laktat (BAL) Silase	24

4.7 Penentuan Formulasi Terbaik Silase	25
BAB V SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA	27
5.1 Simpulan.....	27
5.2 Alur Penelitian Selanjutnya	27
DAFTAR PUSTAKA	28

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Perlakuan Penelitian (Rumput Gajah + Daun Kelor x Inokulan <i>L. plantarum</i>)	13
3.2 Kriteria Skor Penilaian Organoleptik Silase	15
4.1 Nilai Skor Karakteristik Organoleptik Silase pada Akhir Fermentasi.....	18
4.2 Nilai Kadar Air dan Bahan Kering Silase pada Akhir Fermentasi	21
4.3 Nilai Kadar Amonia-N Silase pada Akhir Fermentasi	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Silase	5
4.1 Grafik Penurunan pH Silase pada Akhir Fermentasi	20
4.2 Grafik Kadar Protein Terlarut Silase pada Akhir Fermentasi	23
4.3 Grafik Populasi Total Bakteri Asam Laktat (BAL) Silase pada Akhir Fermentasi	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Identifikasi Tanaman (Determinasi)	32
2. <i>Certificate of Analysis (CoA)</i>	33
3. Kurva Standar dan Persamaan Regresi Preparasi Spektrofotometri ..	36
4. Karakteristik Organoleptik.....	38
5. Derajat Keasaman (pH).....	42
6. Kadar Air (KA) dan Bahan Kering (BK).....	43
7. Kadar Amonia-N dan Protein Terlarut.....	44
8. Total Bakteri Asam Laktat (BAL)	46
9. Rekapitulasi Parameter Mutu dan Penentuan Formulasi Terbaik.....	48
10. Prosedur Kerja	49

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M. H. (2024). 'Kualitas Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) yang Dikombinasikan dengan Daun Kelor (*Moringa oleifera*)'. Universitas Jambi, Jambi, Indonesia.
- Aminah, S., Ramdhan, T., & Yanis, M. (2015). 'Kandungan nutrisi dan sifat fungsional tanaman kelor (*Moringa oleifera*)'. *Buletin Pertanian Perkotaan*, 5(2), 35–44.
- Aprilianti, A. D. (2024). 'Pengaruh Inokulum *Lactobacillus plantarum* pada Kualitas Silase Total Mixed Ration dengan Lama Ensilase yang Berbeda'. Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia
- Arianto, A. M., Malesi, L., & Kurniawan, W. (2021). 'Perbandingan kualitas dan karakteristik silase kombinasi rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) – *Indigofera zollingeriana* dengan menggunakan asam laktat organik dan inokulan BAL dari ekstrak rumput gajah terfermentasi'. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, 3(2), 180–188.
- Asminaya, N. S., Libriani, R., & Prasanjaya, P. N. K. (2022). 'Optimalisasi penyediaan pakan ternak melalui teknologi pengolahan pakan menjadi silase sebagai solusi ketersediaan bahan pakan hijauan di musim kemarau bagi peternak di Kota Kendari'. *Media Kontak Tani Ternak*, 3(4), 115–123.
- Bradford, M. M. (1976). 'A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding'. *Analytical Biochemistry*, 72(1–2), 248–254.
- Dianita, R., Susilawati, A., Sy, A. R., & Yani, A. (2025). 'Kualitas fisik silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum* Schumach) dengan penambahan daun kelor (*Moringa oleifera*)'. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 28(2), 143–153.
- Dong, J., Li, S., Chen, X., Sun, Z., Sun, Y., Zhen, Y., Qin, G., Wang, T., Demelash, N., & Zhang, X. (2022). 'Effects of *Lactiplantibacillus plantarum* inoculation on the quality and bacterial community of whole-crop corn silage at different harvest stages'. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, 9(1), 57.
- Dong, L., Zhang, T., & Diao, Q. (2019). 'Effect of dietary supplementation of *Moringa oleifera* on the production performance and fecal methanogenic community of lactating dairy cows'. *Animals*, 9(5), 262.
- Fassah, D. M., Sudarman, A., Khotijah, L., Diapari, D., & Komalasari, K. (2024). 'Pendampingan aplikasi teknologi fermentasi untuk mendukung penyediaan pakan ruminansia berkelanjutan di Kecamatan Ciampea, Kabupaten Bogor'. *Madaniya*, 5(1), 177–184.
- He, L., Zhou, W., Xing, Y., Pian, R., Chen, X., & Zhang, Q. (2020). 'Improving the quality of rice straw silage with *Moringa oleifera* leaves and propionic acid:

- Fermentation, nutrition, aerobic stability and microbial communities'. *Bioresource Technology*, 299, 122579.
- Integrated Taxonomic Information System (ITIS). (2017). 'Moringa oleifera Lam
- Islam, M. R., Garcia, S. C., Islam, M. A., Bashar, M. K., Roy, A., Roy, B. K., Sarker, N. R., & Clark, C. E. F. (2024). 'Ruminant production from Napier grass (*Pennisetum purpureum* Schum): A review. *Animals*', 14(3), 467.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2021). 'Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2021 tentang Kajian Lapang dan Pengawasan Obat Hewan'. Jakarta: Kementerian Pertanian RI, 65(879).
- Khota, W., Pholsen, S., Higgs, D., & Cai, Y. (2016). 'Natural lactic acid bacteria population of tropical grasses and their fermentation factor analysis of silage prepared with cellulase and inoculant'. *Journal of Dairy Science*, 99(12), 9768–9781.
- Kung, L., Shaver, R. D., Grant, R. J., & Schmidt, R. J. (2018). 'Silage review: Interpretation of chemical, microbial, and organoleptic components of silages'. *Journal of Dairy Science*, 101(5), 4020–4033.
- Latimer, G. W. (2023). AOAC Official Method 984.13A: 'Protein (crude) in animal feed - Copper catalyst Kjeldahl method'. In *Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL* (22nd ed.). Oxford: Oxford University Press.
- Lima, J., Santos, E. M., Oliveira, J. S., & Carvalho, G. G. P. (2023). 'Estimating microbial protein synthesis in the rumen: Can 'omics' methods provide new insights?' *Veterinary Sciences*, 10(12), 679.
- Marwah, S., Aprilianti, A. T., & Hendradi, E. (2023). 'Study of growth curve of *Lactobacillus plantarum* FNCC 0026 and its antibacterial activity'. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 10(1), 38–43.
- McDonald, P., Henderson, A. R., & Heron, S. J. E. (1991). *The Biochemistry of Silage* (2nd ed.). Marlow, UK: Chalcombe Publications.
- Muck, R. E., Nadeau, E. M. G., McAllister, T. A., Contreras-Govea, F. E., Santos, M. C., & Kung, L. (2018). Silage review: Recent advances and future uses of silage additives'. *Journal of Dairy Science*, 101(5), 3980–4000.
- Nurjana, D. J., Suharti, S., & Suryahadi, S. (2015). 'Improvement of Napier grass silage nutritive value by using inoculant and crude enzyme from *Trichoderma reesei* and its effect on in-vitro rumen fermentation'. *Media Peternakan*, 39(1), 46–52.
- Nurtanti, E., Dianita, R., & Sadarman, S. (2025). 'Rubrik kriteria penilaian mutu fisik organoleptik pakan fermentasi'. *Jurnal Nutrisi dan Pakan Tropis*, 8(1), 30–39.
- Okoye, C. O., Wang, Y., Gao, L., Wu, Y., Li, X., Sun, J., & Jiang, J. (2023). 'The performance of lactic acid bacteria in silage production: A review of modern biotechnology for silage improvement'. *Microbiological Research*, 266, 127212.

- Parwata, I. N. T. A., Cakra, I. G. L. O., & Trisnadewi, A. A. A. S. (2025). 'Pengaruh penambahan berbagai macam legum dalam silase rumput gajah terhadap pencernaan dan produk fermentasi in-vitro'. *Jurnal Peternakan Tropika*, 13(1), 152–164.
- Perveen, S., Sultana, N., & Dong, L. (2024). 'Anti-nutritional factors and protein value of *Moringa oleifera* leaves'. *Food Chemistry*, 435, 137560.
- Ratnakomala, S., Ridwan, R., Kartiarso, G., & Prasetya, B. (2006). 'Pengaruh penambahan inokulan *Lactobacillus plantarum* terhadap kualitas silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*)'. *Jurnal Biologi Indonesia*, 4(2), 121–131.
- Ren, H., Feng, Y., Pei, J., Li, J., Wang, Z., Fu, S., Zheng, Y., Li, Z., & Peng, Z. (2020). 'Effects of *Lactobacillus plantarum* additive and temperature on the ensiling quality and microbial community dynamics of cauliflower leaf silages'. *Bioresource Technology*, 307, 123238.
- Sadarman, S., Febrina, D., Wahyono, T., Mulianda, R., Qomariyah, N., Nurfitriani, R. A., Khairi, F., Adli, D. N. A., Romli, S. D., Zulkarnain, & Prastyo, A. B. (2022). 'Kualitas fisik silase rumput gajah dan ampas tahu segar dengan penambahan sirup komersial afkir'. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*, 20(2), 73–77.
- Santos, A. O., Avila, C. L. S., & Schwan, R. F. (2010). 'Microbial profile and protein retention of silage inoculated with lactic acid bacteria'. *Grass and Forage Science*, 65(3), 275–283.
- Sholikhah, D., Maarif, A. A., Hidayat, A., & Islamy, K. M. (2024). 'Pengelolaan fermentasi pakan (silase) guna meningkatkan kualitas pada pakan ternak'. *Kifah: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 171–180.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). (2016). '*Silase Pakan Ternak Ruminansia* (SNI 8290:2016)'. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Stefanie, J. W. H., Oude Elferink, S. J. W. H., Driehuis, F., Gottschal, J. C., & Spoelstra, S. F. (2010). 'Silage fermentation and its manipulation'. *FAO Plant Production and Protection Paper*, 161, 17–30.
- Stephen, J. M., & Saleh, A. M. (2023). 'Homofermentative lactobacilli isolated from organic sources exhibit potential ability of lactic acid production'. *Frontiers in Microbiology*, 14, 1297036.
- Su, B., & Chen, X. (2020). 'Current status and potential of *Moringa oleifera* leaf as an alternative protein source for animal feeds'. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 53.
- Sultana, S., Islam, M. R., & Roy, B. K. (2020). 'Nutritional and functional properties of *Moringa oleifera*'. *Metabolism Open*, 8, 100061.
- Todorov, S. D., Baretto Penna, A. L., Venema, K., Holzapfel, W. H., & Chikindas, M. L. (2023). 'Recommendations for the use of standardised abbreviations for the former *Lactobacillus* genera, reclassified in the year 2020'. *Beneficial Microbes*, 15(1), 1–4.

- Ward, R. T., & de Ondarza, M. B. (2016). 'Interpretation of silage fermentation analysis reports in dairy nutrition'. *Professional Animal Scientist*, 32(5), 540–550.
- Yitbarek, M. B., & Tamir, B. (2014). 'Silage making and its utilization in Ethiopia: A review'. *Pakistan Journal of Nutrition*, 13(4), 226–240.
- Yuliyati, Y. B., & Rachman, S. D. (2018). 'Pembuatan Silase dari Rumput Gajah untuk Pakan Ternak di Desa Pasawahan Kecamatan Tarogong Kaler Kabupaten Garut (Laporan Kegiatan)'. *Bandung: FMIPA Universitas Padjadjaran*.
- Yunilas, Y., Harahap, M. S., Isman, M., Trisna, A., Yusni, E., & Siregar, G. A. W. (2024). 'Pembuatan silase tunggal berbasis rumput Gama Umami (*Pennisetum purpureum* cv. Gama Umami) sebagai pakan ternak'. *Community: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 31–36.
- Zakir, M., & Rostini, T. (2016). 'Pengaruh penambahan aditif *Lactobacillus plantarum* terhadap karakterist'k fisik dan nilai nutrisi silase rumput gajah'. *Jurnal ZooteK*, 36(2), 312–322.