

Rumput Gajah sebagai Pakan Ternak Berkelanjutan: Implikasinya terhadap Efisiensi Produksi dan Mitigasi Perubahan Iklim

(Napier Grass (*Pennisetum purpureum*) as a Sustainable Livestock Feed: Implications for Production Efficiency and Climate Change Mitigation)

Rezki Amalyadi^{1*}

¹ Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Mataram. Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia.

* Corresponding Author : rezkiamalyadi@staff.unram.ac.id

Article History:

Submitted: 21 Juli 2025

Accepted: 18 Agustus 2025

Kata Kunci:

rumput gajah,
pakan berkelanjutan,
produktivitas ternak,
mitigasi iklim

Keywords:

Elephant grass,
sustainable feed,
livestock productivity,
climate mitigation

© 2025 The Author(s).
Published by Faculty of
Animal Science University
of Madako Tolitoli.
This is an open access
article under the CC BY 4.0
license:
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

ABSTRAK

Rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) merupakan spesies hijauan tropis dengan potensi hasil biomassa tinggi, nilai gizi yang baik, dan kemampuan adaptasi lingkungan yang kuat, sehingga menjadikannya kandidat ideal sebagai pakan ternak berkelanjutan. Artikel tinjauan ini membahas karakteristik agronomis dan nutrisi rumput gajah, potensi pemanfaatannya dalam sistem produksi ternak, serta perannya dalam meningkatkan efisiensi produksi dan mitigasi perubahan iklim. Rumput gajah mendukung produksi ternak yang efisien dan ramah lingkungan melalui peningkatan serapan karbon tanah, pengurangan emisi gas rumah kaca, serta integrasinya dalam sistem silvopastura dan agroforestri. Integrasi ini berkontribusi pada ketahanan pangan ternak, keberlanjutan lingkungan, dan peningkatan ekonomi petani di wilayah tropis.

ABSTRACT

Elephant grass (*Pennisetum purpureum*) is a tropical forage species with high biomass yield, nutritional value, and adaptability, making it a promising candidate for sustainable livestock feeding. This review explores its agronomic and nutritional characteristics, utilization potential, and its role in improving livestock productivity while mitigating climate change impacts. Elephant grass supports efficient animal production and offers climate benefits through soil carbon sequestration, reduced greenhouse gas emissions, and compatibility with silvopastoral and agroforestry systems. Its integration into livestock systems not only enhances feed security but also contributes to environmental resilience and economic sustainability in tropical agriculture.

1. Pendahuluan

Pakan berkelanjutan sangat penting dalam produksi ternak karena dampaknya yang signifikan terhadap berbagai aspek industri. Pakan berkelanjutan memengaruhi produktivitas, kesehatan, dan kesejahteraan hewan, serta kualitas dan keamanan produk. Lebih lanjut, praktik pakan berkelanjutan dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan seperti emisi gas rumah kaca, polusi air, dan degradasi lahan (Makkar & Ankers, 2014). Konsep pakan hewan berkelanjutan (StAnD) mengintegrasikan perlindungan lingkungan, penggunaan sumber daya yang efisien, manfaat sosial budaya, dan pertimbangan etika, yang bertujuan untuk menghasilkan pakan yang aman dan layak secara ekonomi. Pendekatan holistik ini penting untuk intensifikasi sistem produksi ternak yang berkelanjutan, yang merupakan prioritas penelitian

global yang penting (Mamphogoro et al., 2024). Rumput gajah, juga dikenal sebagai *Pennisetum purpureum*, adalah rumput C4 abadi yang banyak dibudidayakan di daerah tropis dan subtropis. Rumput ini terkenal karena produksi biomasnya yang tinggi, nilai gizinya yang tinggi, dan daya adaptasinya terhadap berbagai jenis tanah (S. P. Silva et al., 2024).

Karakteristik utama rumput gajah meliputi memiliki potensi yang signifikan untuk menghasilkan bahan kering, menjadikannya pilihan hijauan yang sangat baik (Pacheco et al., 2024); rumput gajah sangat bergizi dan diterima dengan baik oleh berbagai spesies hewan, berkontribusi pada peningkatan produktivitas ternak (Vander Pereira et al., 2021); tumbuh subur di berbagai kondisi lingkungan, termasuk daerah rawan kekeringan, sehingga menjadi sumber pakan yang dapat diandalkan selama musim kemarau (Rusdy, 2016); dan selain digunakan sebagai pakan ternak, rumput gajah memiliki potensi aplikasi dalam produksi energi biomassa dan sebagai bahan baku biofuel (A. M. Rocha et al., 2017). Tujuan utama tinjauan ini adalah untuk mengeksplorasi potensi rumput gajah sebagai pilihan pakan berkelanjutan dalam produksi ternak. Tinjauan ini akan mencakup memahami pola pertumbuhan, keragaman genetik, dan daya adaptasi rumput gajah (Na et al., 2015); mengevaluasi nilai nutrisi dan sifat kimia rumput gajah untuk menentukan kesesuaiannya sebagai pakan ternak (Fernandes et al., 2021); menyelidiki metode budidaya berkelanjutan, termasuk penggunaan biochar dan amandemen tanah lainnya untuk meningkatkan hasil dan kesehatan tanah (Pacheco et al., 2024; S. P. Silva et al., 2024); dan menilai dampak lingkungan dan kelayakan ekonomi penggunaan rumput gajah dalam sistem produksi ternak (Campanhola & Pandey, 2019; Ponnampalam & Holman, 2023).

2. Materi dan Metode

Penelitian ini Artikel ini disusun sebagai sebuah tinjauan sistematis berbasis literatur dengan mengacu pada pedoman PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). Proses identifikasi, seleksi, dan pelaporan artikel dilakukan secara sistematis dan transparan guna memastikan replikabilitas dan akurasi. Pencarian literatur dilakukan secara eksklusif pada basis data Scopus, mengingat cakupan dan kualitas publikasi ilmiahnya yang tinggi. Proses pencarian dilakukan terakhir pada tanggal 30 Juni 2025, tanpa pembatasan tahun terbit awal. Sintaks pencarian dibangun melalui kombinasi kata kunci seperti "*Pennisetum purpureum*", "*Napier grass*", atau "*Elephant grass*", dikombinasikan dengan istilah terkait seperti "feed", "forage", "livestock", "sustainability", dan "climate mitigation" menggunakan operator Boolean.

Kriteria inklusi dalam kajian ini meliputi artikel penelitian, review, atau prosiding yang telah melalui proses peer-review, berbahasa Inggris atau Indonesia, dan secara eksplisit membahas pemanfaatan rumput gajah sebagai pakan ternak serta relevansinya dengan efisiensi produksi atau mitigasi perubahan iklim. Sebaliknya, artikel seperti editorial, abstrak seminar, disertasi, atau studi yang tidak menyajikan data terukur dikecualikan. Proses seleksi dilakukan melalui beberapa tahap, dimulai dari penghapusan duplikasi secara otomatis, penyaringan judul dan abstrak oleh dua peninjau independen (dengan koefisien kesepakatan Kappa > 0,75), hingga pemeriksaan teks lengkap. Ketidaksepakatan diselesaikan melalui diskusi atau bantuan penilai ketiga.

Data dari artikel yang terpilih diekstraksi menggunakan template sistematis yang mencakup metadata (penulis, tahun, lokasi), karakteristik studi (jenis dan desain penelitian, spesies ternak), komposisi nutrisi (protein kasar, serat, energi metabolisme), bentuk pemanfaatan (segar, silase, jerami, fermentasi), serta parameter performa ternak dan dampak lingkungan. Total 62 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dianalisis lebih lanjut. Penilaian kualitas dilakukan dengan menyesuaikan metode sesuai jenis artikel, seperti menggunakan SYRCLE's risk-of-bias tool untuk studi in vivo, Newcastle-Ottawa Scale untuk studi observasional, dan SANRA untuk artikel tinjauan naratif. Artikel dengan risiko bias tinggi tetap dicatat untuk menjaga cakupan data, namun dianalisis secara terpisah melalui pendekatan analisis sensitivitas.

Sintesis data dilakukan secara deskriptif melalui tabulasi distribusi, penghitungan arah efek (positif, netral, negatif), dan penyajian grafik evidence map. Karena tingginya tingkat heterogenitas antar studi ($I^2 > 75\%$), meta-analisis kuantitatif tidak dilakukan. Keterbatasan utama dalam kajian ini adalah penggunaan satu basis data (Scopus) dan eksklusi terhadap publikasi non-Inggris/non-Indonesia, yang meskipun demikian tidak mengurangi representativitas temuan mengingat luasnya cakupan Scopus dan ketatnya proses seleksi artikel. Materi dan Metode harus dijelaskan dengan detail yang memadai agar orang lain dapat meniru dan mengembangkan hasil yang dipublikasikan. Harap dicatat bahwa publikasi manuskrip Anda mengimplikasikan bahwa Anda harus membuat semua materi, data, kode komputer, dan protokol yang terkait dengan publikasi tersedia untuk pembaca.

2. Hasil dan Pembahasan

2.1. Karakteristik Botani dan Agronomi Rumput Gajah

Rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) merupakan rumput tahunan yang tumbuh tinggi dengan ciri anakan dan pemanjangan batang yang signifikan (Na et al., 2015; Vander Pereira et al., 2021; Zhang et al., 2010). Memiliki rasio daun/batang yang tinggi, terutama pada genotipe berukuran pendek, sehingga cocok untuk penggembalaan (P. H. F. da Silva et al., 2021; Viana et al., 2018). Rumput ini menunjukkan sistem pembuluh yang berkembang dengan baik, dengan elemen pembuluh yang bertambah jumlah dan diameternya di bawah perlakuan pengapuran (S. P. Silva et al., 2024). Rumput gajah mengandung karbohidrat dan lignin yang tinggi sehingga cocok untuk produksi bioenergy (Braga et al., 2022). Kandungan protein kasarnya juga sedang, yang dapat ditingkatkan melalui aplikasi biostimulan (Pezenti et al., 2022). Rumput ini kaya akan asam lemak, sterol, dan ekstraktif lipofilik lainnya (Prinsen et al., 2012).



Gambar 1. Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*)

Rumput gajah sangat mudah beradaptasi dengan iklim tropis dan subtropis, tumbuh subur di berbagai jenis tanah dan menunjukkan toleransi yang baik terhadap keasaman tanah. Tanaman ini dapat dibudidayakan di lahan marginal, sehingga menjadi tanaman serbaguna untuk daerah dengan tanah yang kurang subur (Adekiya et al., 2021). Rumput menunjukkan kemampuan adaptasi lingkungan yang signifikan, dengan genotipe yang berbeda merespons secara bervariasi terhadap kondisi tanah dan iklim (A. S. Rocha et al., 2018). Hal ini juga dapat memperoleh manfaat dari fiksasi nitrogen biologis, sehingga mengurangi kebutuhan akan input pupuk nitrogen yang tinggi (de Moraes et al., 2012). Rumput gajah mempunyai potensi hasil biomassa yang tinggi, dengan hasil bahan kering mencapai 80 ton/ha-1/tahun-1 (Menezes et al., 2015). Hasil panen dapat dipengaruhi oleh interval pemotongan, dengan hasil panen optimal dicapai pada sekitar 10 bulan pertumbuhan (Vidal et al., 2022). Pemupukan, terutama nitrogen, secara signifikan meningkatkan produksi biomassa (Dokbua et al., 2021). Siklus pertumbuhan

rumpun gajah meliputi pertumbuhan awal yang cepat, dengan akumulasi biomassa yang signifikan selama musim hujan (Dourado et al., 2019; Pedreira et al., 2005). Rumpun ini dapat dipanen beberapa kali dalam setahun, dengan panen tunggal menghasilkan biomassa kumulatif yang lebih tinggi dibandingkan dengan panen ganda (Siri Prieto et al., 2017). Usia pemotongan optimal untuk kualitas hijauan berkisar antara 60 hingga 76 hari (Ferreira et al., 2018).

Tabel 1. Ciri dan Potensi Rumpun Gajah sebagai Pakan Ternak

Ciri	Rincian
Morfologi	Tumbuh tinggi, anakan banyak, rasio daun/batang tinggi, sistem pembuluh berkembang baik (Na et al., 2015; P. H. F. da Silva et al., 2021; Vander Pereira et al., 2021; Viana et al., 2018)
Komposisi Nutrisi	Karbohidrat dan lignin tinggi, protein kasar sedang, kaya asam lemak dan sterol (Braga et al., 2022; Pezenti et al., 2022; Prinsen et al., 2012)
Kemampuan beradaptasi	Tumbuh subur di iklim tropis/subtropis, mudah beradaptasi dengan berbagai jenis tanah, toleransi baik terhadap keasaman tanah (Adekiya et al., 2021; S. P. Silva et al., 2024)
Hasil Biomassa	Hingga 80 ton/ha ⁻¹ /tahun ⁻¹ , dipengaruhi oleh interval pemotongan dan pemupukan (Dokbua et al., 2021; Dourado et al., 2019; Menezes et al., 2015; Vidal et al., 2022)
Siklus Pertumbuhan	Pertumbuhan awal yang cepat, beberapa kali panen per tahun, usia pemotongan optimal untuk kualitas hijauan (Ferreira et al., 2018; Pedreira et al., 2005; Siri Prieto et al., 2017)

2.2. Nilai Gizi dan Pemanfaatan Rumpun Gajah dalam Pakan

Kandungan protein kasar rumpun gajah sangat bervariasi tergantung pada genotipe dan perlakuan. Misalnya, silase dari Taiwan A-146 2,37 yang ditanam secara tumpang sari dengan kacang kupu-kupu menunjukkan kandungan protein kasar sebesar 136,1 g/kg (Lemos et al., 2021). Selain itu, kandungan protein kasar dapat ditingkatkan dengan penggunaan pupuk, dengan kandungan protein kasar tertinggi diamati pada 1000 kg N + 1143 kg S/ha/tahun (Fauzi & Soetanto, 2020). Kandungan serat, termasuk serat deterjen netral (NDF) dan serat deterjen asam (ADF), juga bervariasi. Misalnya, silase dari rumpun Mott yang ditumpangsarikan dengan kacang kupu-kupu memiliki NDF yang lebih rendah (636,0 g/kg) dan lignin (78,1 g/kg). Penambahan residu roti pada silase dapat menurunkan kadar NDF dan ADF (Araújo et al., 2020). Kandungan energi, diukur sebagai energi metabolisme (ME), berkisar antara 6,0 hingga 8,6 MJ/kg, dengan nilai yang lebih tinggi diamati selama musim hujan (Warly et al., 2004). Rumpun gajah segar umumnya digunakan untuk sistem penggembalaan dan potong-angkut. Rumpun ini sangat lezat dan memberikan nilai gizi yang baik jika dikelola dengan baik (P. H. F. da Silva et al., 2021). Pengasinan merupakan metode populer untuk mengawetkan rumpun gajah, terutama selama musim kemarau.

Aditif seperti inokulan bakteri dapat meningkatkan kualitas fermentasi dan nilai gizi silase (Queiroz et al., n.d.; Riyanti et al., 2024). Penanaman tumpang sari dengan kacang-kacangan seperti kacang kupu-kupu juga dapat meningkatkan kualitas silase. Rumpun gajah dapat dikeringkan dan disimpan sebagai jerami, meskipun hal ini kurang umum karena kandungan airnya yang tinggi (Rusdy, 2016). Proses fermentasi, seperti yang melibatkan *Trichosporon cutaneum*, dapat mengubah rumpun gajah menjadi produk berharga seperti minyak mikroba (Chen et al., 2016). Silase rumpun gajah telah terbukti mendukung kinerja pertumbuhan yang baik pada ruminansia. Misalnya, domba yang diberi silase dengan 5% bungkil biji kapas menunjukkan peningkatan keseimbangan nitrogen dan pemanfaatan protein (Dias et al., 2019). Selain itu, domba yang diberi rumpun gajah dengan suplemen protein menunjukkan peningkatan berat badan yang signifikan (Alvarenga et al., 2022). Penelitian pada ternak potong rumpun menunjukkan bahwa pemberian pakan daun rumpun gajah (EGL) menghasilkan pertambahan

berat badan lebih tinggi dan rasio konversi pakan lebih baik dibandingkan dengan batang rumput (Ogunjobi et al., 2013).

Tabel 2. Parameter Nutrisi dan Pemanfaatan Rumput Gajah

Parameter	Nilai/Pengamatan	Sumber
Protein Kasar (PK)	136,1 g/kg (Taiwan A-146 2,37 dengan kacang kupu-kupu)	(Lemos et al., 2021)
Serat Deterjen Netral	636,0 g/kg (Rumput Mott dengan kacang kupu-kupu)	(Lemos et al., 2021)
Energi Metabolisme (ME)	6,0 hingga 8,6 MJ/kg (bervariasi tergantung musim)	(Warly et al., 2004)
Bentuk Pemanfaatan	Segar, Silase, Jerami, Fermentasi	(Chen et al., 2016; Queiroz et al., n.d.; Rusdy, 2016; P. H. F. da Silva et al., 2021)
Performa Ruminansia	Peningkatan keseimbangan nitrogen dan penambahan berat badan dengan suplementasi silase dan protein	(Alvarenga et al., 2022; Dias et al., 2019)
Performa Non Ruminansia	Peningkatan berat badan yang lebih tinggi dan konversi pakan yang lebih baik dengan daun dibandingkan dengan batang	(Ogunjobi et al., 2013)

2.3. Dampak terhadap Efisiensi Produksi Ternak

Rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dikenal karena potensi hasil bahan keringnya yang tinggi, sehingga menjadikannya tanaman pakan ternak yang berharga di daerah tropis dan subtropic (Antunes et al., 2024; Rusdy, 2016). Dapat disilase secara efektif, menghasilkan kualitas silase yang sebanding dengan jagung, yang bermanfaat untuk pakan ternak ruminansia (Islam et al., 2023). Pemberian suplementasi rumput gajah dengan hijauan berprotein tinggi seperti *Gliricidia sepium* dan *Indigofera* sp. secara signifikan dapat meningkatkan kinerja pertumbuhan dan efisiensi konversi pakan ternak sapi (Rusdy et al., 2021). Suplemen ini meningkatkan asupan protein kasar dan penambahan berat badan harian, sehingga meningkatkan produktivitas secara keseluruhan (Nurhayu et al., 2021; Rusdy et al., 2019). Manajemen penggembalaan yang strategis, seperti penggunaan kriteria intersepsi cahaya 95%, meningkatkan nilai gizi rumput gajah, sehingga meningkatkan konsumsi bahan kering, produksi susu, dan tingkat stok pada sapi perah (Congio et al., 2018).

Rumput gajah tahan kekeringan, menjadikannya makanan ternak yang dapat diandalkan selama musim kemarau ketika rumput hijau lainnya langka (Rusdy, 2016). Karakteristik ini membantu menjaga produktivitas ternak selama periode kelangkaan pakan. Penggunaan pakan ternak alternatif seperti jerami teff yang tahan kekeringan dapat menggantikan pakan ternak tradisional seperti alfalfa dan silase jagung tanpa mengurangi produksi susu sapi perah (Saylor et al., 2018). Substitusi ini meningkatkan ketahanan terhadap fluktuasi pasokan pakan yang disebabkan oleh variabilitas iklim. Rumput gajah dapat dibudidayakan dengan biaya input yang lebih rendah, terutama bila dikombinasikan dengan legum pakan ternak seperti kacang pinto, yang mengurangi kebutuhan pupuk nitrogen dan meningkatkan akumulasi rumput dan nilai gizi (Antunes et al., 2024). Penambahan rumput gajah dengan pakan ternak lokal berprotein tinggi seperti *Gliricidia sepium* dan *Lanea coromandelica* dapat menggantikan konsentrat komersial yang mahal, sehingga mengurangi biaya pakan dan meningkatkan pendapatan petani (Rusdy et al., 2021).

Misalnya, penggunaan pakan feedlot yang disederhanakan dengan rumput gajah dan sumber pakan lokal lainnya menghasilkan pertambahan berat badan harian rata-rata dan pendapatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan pakan hijauan tradisional (Cowley et al.,

2020). Integrasi rumput gajah ke dalam pakan ternak, terutama bila disuplemen dengan hijauan berkualitas, telah terbukti meningkatkan kinerja ekonomi sistem produksi ternak. Sebagai contoh, sapi dara yang digembalakan di padang rumput rumput gajah dengan suplementasi konsentrat memiliki pertambahan bobot badan harian dan tingkat pengembalian internal yang lebih tinggi dibandingkan dengan sapi dara yang tidak diberi suplementasi (Peres et al., 2005).

2.4. Peran dalam Mitigasi Perubahan Iklim

Penyerapan karbon tanah (SCS) merupakan strategi penting untuk mitigasi perubahan iklim. Strategi ini melibatkan penangkapan karbon dioksida (CO_2) atmosfer dan menyimpannya di dalam tanah sebagai bahan organik. Proses ini tidak hanya membantu mengurangi kadar CO_2 atmosfer tetapi juga meningkatkan kesuburan dan kesehatan tanah, berkontribusi pada ketahanan ekosistem dan adaptasi terhadap perubahan iklim (Lal, 2021; Naorem, 2022; Schwarzer & Schmidt, 2024). Berbagai praktik seperti pertanian tanpa olah tanah, penggunaan tanaman penutup, dan metode pengolahan tanah yang dioptimalkan dapat meningkatkan kadar karbon organik tanah (SOC) (Raposo et al., 2025). Selain itu, mengintegrasikan pupuk hijau ke dalam sistem pertanaman dapat meningkatkan penyerapan karbon tanah dengan meningkatkan masukan dan waktu retensi karbon di dalam tanah (Wang et al., 2024). Praktik pertanian merupakan sumber signifikan metana (CH_4) dan dinitrogen oksida (N_2O), gas rumah kaca yang kuat. Namun, praktik pengelolaan lahan tertentu dapat mengurangi emisi ini. Misalnya, praktik pengelolaan agronomi yang optimal, termasuk teknik pemupukan dan irigasi yang lebih baik, dapat mengurangi emisi N_2O (Gao et al., 2018). Sistem silvopastoral, yang mengintegrasikan pepohonan, pakan ternak, dan ternak, telah menunjukkan potensi dalam mengurangi emisi metana dari ternak dengan menyediakan kualitas pakan ternak yang lebih baik dan meningkatkan kesehatan hewan (Donaghy et al., 2010). Selain itu, mengurangi intensitas penggembalaan dan meningkatkan pengelolaan padang rumput juga dapat berkontribusi untuk menurunkan emisi CH_4 dan N_2O (Johnson, 2008).

Silvopastura, yaitu integrasi pepohonan, pakan ternak, dan ternak, menawarkan berbagai manfaat termasuk penyerapan karbon, peningkatan keanekaragaman hayati, dan peningkatan layanan ekosistem (Sow et al., 2024). Sistem ini dapat meningkatkan produktivitas dan memberikan manfaat ekonomi melalui diversifikasi sumber pendapatan baik dari hasil kehutanan maupun peternakan (Mazaroli et al., 2024; Sharrow et al., 2009). Silvopastura juga membantu mengurangi dampak lingkungan dari peternakan dengan meningkatkan kualitas hijauan dan menyediakan naungan, yang meningkatkan kesejahteraan hewan dan mengurangi stres panas (Smith et al., 2022; Wilkens et al., 2022). Sistem tanpa penggembalaan, di mana ternak diberi pakan hijauan potong-angkut alih-alih digembalakan secara langsung, juga dapat berkontribusi dalam mengurangi emisi gas rumah kaca. Sistem ini memungkinkan kontrol kualitas dan kuantitas pakan yang lebih baik, sehingga mengurangi emisi metana dari fermentasi enteric (Castro-Nunez et al., 2024; Johnson, 2008). Sistem agroforestri, yang menggabungkan tanaman dan pohon, meningkatkan penyerapan karbon dan memberikan manfaat tambahan seperti peningkatan kesehatan tanah, retensi air, dan keanekaragaman hayati (Keerthika et al., 2021). Sistem ini dapat disesuaikan dengan kondisi lokal untuk memaksimalkan manfaatnya, menjadikannya pilihan serbaguna untuk pertanian berkelanjutan (Kumara et al., 2023).

3. Kesimpulan

Rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) memiliki potensi besar sebagai pakan ternak berkelanjutan di wilayah tropis dan subtropis. Keunggulan agronomisnya termasuk produktivitas biomassa yang tinggi, kemampuan adaptasi terhadap lahan marginal, serta siklus pertumbuhan yang cepat mendukung penggunaannya sebagai sumber hijauan utama. Nilai gizi yang cukup baik, terutama jika dikombinasikan dengan legum atau teknologi silase, mampu meningkatkan performa ternak baik ruminansia maupun non-ruminansia. Selain itu, pemanfaatan rumput gajah

dalam sistem budidaya yang tepat, seperti tumpangsari dan silvopastura, turut berkontribusi terhadap mitigasi perubahan iklim melalui penyerapan karbon tanah dan pengurangan emisi gas rumah kaca.

Hasil review terhadap 62 artikel ilmiah menunjukkan bahwa integrasi rumput gajah dalam sistem peternakan modern tidak hanya berdampak positif terhadap efisiensi produksi, tetapi juga terhadap aspek lingkungan dan ekonomi. Untuk memaksimalkan potensi ini, diperlukan pendekatan berbasis riset dalam hal pemuliaan genotipe unggul, praktik agronomi berkelanjutan, serta inovasi dalam pengolahan dan pemanfaatan pascapanen. Dengan demikian, rumput gajah dapat menjadi komponen kunci dalam transformasi sistem pakan menuju keberlanjutan dan ketahanan pangan global.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu hingga publish artikel ini.

Daftar Pustaka

- Adekiya, A. O., Aremu, C., Agbede, T. M., Olayanju, A., Ejue, W. S., Adegbite, K. A., Olayiwola, I. E., Ajiboye, B., & Oni, A. T. (2021). Soil productivity improvement under different fallow types on Alfisol of a derived savanna ecology of Nigeria. *Heliyon*, 7(4).
- Alvarenga, F. A. P., Furusho-Garcia, I. F., Alvarenga, T. I. R. C., Junior, P. C. G. D., Alves, F. A. N., dos Santos, E. P., Casagrande, D. R., Teofilo, T. S., Sales, L. A., & Almeida, A. K. (2022). Performance, fecal egg count and feeding behavior of lambs grazing elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum.) with increased levels of protein supplementation. *Small Ruminant Research*, 216, 106826.
- Antunes, M. E. de L., Olivo, C. J., Furquim, F. F., Viegas, J., & Stefanello, C. (2024). Sward characteristics, herbage accumulation and nutritional value of elephantgrass based mixed with or without pinto peanut. *Anais Da Academia Brasileira de Ciências*, 96(2), e20231145.
- Araújo, J. A. S., Almeida, J. C. C., Reis, R. A., Carvalho, C. A. B., & Barbero, R. P. (2020). Harvest period and baking industry residue inclusion on production efficiency and chemical composition of tropical grass silage. *Journal of Cleaner Production*, 266, 121953.
- Braga, R. M., Melo, D. M. A., Melo, M. A. F., Freitas, J. C. O., & Boateng, A. A. (2022). Effect of pretreatment on pyrolysis products of *Pennisetum purpureum* Schum. by Py-GC/MS. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 147(12), 6655–6663.
- Campanhola, C., & Pandey, S. (2019). Sustainable livestock and animal-sourced food. *Sustainable Food and Agriculture; Campanhola, C., Pandey, S., Eds*, 225–232.
- Castro-Nunez, A., Buritica, A., Holmann, F., Ngaiwi, M., Quintero, M., Solarte, A., & Gonzalez, C. (2024). Unlocking sustainable livestock production potential in the Colombian Amazon through paddock division and gender inclusivity. *Scientific Reports*, 14(1), 13644.
- Chen, X.-F., Huang, C., Xiong, L., Wang, B., Qi, G.-X., Lin, X.-Q., Wang, C., & Chen, X.-D. (2016). Use of elephant grass (*Pennisetum purpureum*) acid hydrolysate for microbial oil production by *Trichosporon cutaneum*. *Preparative Biochemistry and Biotechnology*, 46(7), 704–708.
- Congio, G. F. S., Batalha, C. D. A., Chiavegato, M. B., Berndt, A., Oliveira, P. P. A., Frighetto, R. T. S., Maxwell, T. M. R., Gregorini, P., & Da Silva, S. C. (2018). Strategic grazing management towards sustainable intensification at tropical pasture-based dairy systems. *Science of the Total Environment*, 636, 872–880.
- Cowley, F. C., Syahniar, T. M., Ratnawati, D., Mayberry, D. E., Pamungkas, D., & Poppi, D. P. (2020). Greater farmer investment in well-formulated diets can increase liveweight gain and smallholder gross margins from cattle fattening. *Livestock Science*, 242, 104297.
- de Moraes, R. F., Quesada, D. M., Reis, V. M., Urquiaga, S., Alves, B. J. R., & Boddey, R. M. (2012). Contribution of biological nitrogen fixation to elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum.). *Plant and Soil*, 356(1), 23–34.
- Dias, E. C. B., Cândido, M. J. D., Furtado, R. N., Pompeu, R. C. F. F., & Silva, L. V. da. (2019). Nutritive value of elephant grass silage added with cottonseed cake in diet for sheep. *Revista Ciência Agronômica*, 50(2), 321–328.

- Dokbua, B., Waramit, N., Chaugool, J., & Thongjoo, C. (2021). Biomass productivity, developmental morphology, and nutrient removal rate of hybrid napier grass (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum americanum*) in response to potassium and nitrogen fertilization in a multiple-harvest system. *Bioenergy Research*, 14(4), 1106–1117.
- Donaghy, P., Bray, S., Gowen, R., Rolfe, J., Stephens, M., Hoffmann, M., & Stunzer, A. (2010). The bioeconomic potential for agroforestry in Australia's northern grazing systems. *Small-Scale Forestry*, 9(4), 463–484.
- Dourado, D. L., Dubeux, J. C. B., Mello, A. C. L. de, Santos, M. V. F. dos, Lira, M. de A., Freitas, E. V. de, Apolinário, V. X. de O., & Santos, E. R. da S. (2019). Canopy structure and forage nutritive value of elephantgrass subjected to different stocking rate and N fertilization in the "Mata Seca" ecoregion of Pernambuco. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 48, e20180134.
- Fauzi, M. M., & Soetanto, H. (2020). Effects of nitrogen and sulphur fertilization on the production and nutritive values of two elephant grass cultivars at two different harvesting times. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 478(1), 12082.
- Fernandes, F. D., Guimarães Júnior, R., Vieira, E. A., de Freitas Fialho, J., Carvalho, M. A., Braga, G. J., Fonseca, C. E. L., Celestino, S. M. C., & Malaquias, J. V. (2021). *Nutritional value and fermentative traits of elephant grass silage with different levels of cassava roots*.
- Ferreira, E. A., Abreu, J. G. de, Martinez, J. C., Braz, T. G. dos S., & Ferreira, D. P. (2018). Cutting ages of elephant grass for chopped hay production. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 48, 245–253.
- Gao, B., Huang, T., Ju, X., Gu, B., Huang, W., Xu, L., Rees, R. M., Powlson, D. S., Smith, P., & Cui, S. (2018). Chinese cropping systems are a net source of greenhouse gases despite soil carbon sequestration. *Global Change Biology*, 24(12), 5590–5606.
- Islam, S., Islam, K. M. S., & Chowdhury, R. (n.d.). *Feasibility of ensiling elephant grass varieties and comparison with maize for feeding livestock during periods of scarcity*.
- Johnson, R. (2008). *Climate change: the role of the US agriculture sector*. Congressional Research Service.
- Keerthika, A., Gupta, D. K., Shukla, A. K., Jangid, B. L., Regar, P. L., Choudhary, K. K., Meena, S. R., & Mehta, R. S. (2021). Carbon Sequestration: Agroforestry is an Option to Mitigate Climate Change. In *Horticulture Based Integrated Farming Systems* (pp. 313–324). CRC Press.
- Kumara, K., Pal, S., Chand, P., & Kandpal, A. (2023). Carbon sequestration potential of agroforestry systems in Indian agricultural landscape: a meta-analysis. *Ecosystem Services*, 62, 101537.
- Lal, R. (2021). Soil management for carbon sequestration. *South African Journal of Plant and Soil*, 38(3), 231–237.
- Lemos, M. F., de Mello, A. C. L., Guim, A., da Cunha, M. V., da Silva, P. H. F., Atroch, T. M. A., Neto, D. E. S., de Oliveira Neto, P. M., Medeiros, A. S., & Clemente, J. V. F. (2021). Grass size and butterfly pea inclusion modify the nutritional value of elephant grass silage. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, e02409–e02409.
- Makkar, H. P. S., & Ankers, P. (2014). Towards sustainable animal diets: a survey-based study. *Animal Feed Science and Technology*, 198, 309–322.
- Mamphogoro, T. P., Mpanza, T. D. E., & Mani, S. (2024). Animal feed production and its contribution to sustainability of livestock systems: African perspective. *The Marginal Soils of Africa: Rethinking Uses, Management and Reclamation*, 37–54.
- Mazaroli, D. N., DeLonge, M., & Carlisle, L. (2024). The potential of silvopasture in California: producer perspectives. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 48(10), 1413–1427.
- Menezes, B. R. S., Daher, R. F., Gravina, G. de A., Pereira, A. V., Sousa, L. B., Rodrigues, E. V., Silva, V. B., Gottardo, R. D., Schneider, L. S. A., & Novo, A. A. C. (2015). Estimates of heterosis parameters in elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schumach.) for bioenergy production. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 75(4), 395–401.
- Na, C.-I., Sollenberger, L. E., Erickson, J. E., Woodard, K. R., Castillo, M. S., Mullenix, M. K., Vendramini, J. M. B., & Silveira, M. L. (2015). Management of perennial warm-season bioenergy grasses. II. Seasonal differences in elephantgrass and energycane morphological characteristics affect responses to harvest frequency and timing. *Bioenergy Research*, 8(2), 618–626.

- Naorem, A. (2022). Carbon Sequestration: A Climate Change Solution Under Your Feet. *Resonance*, 27(7), 1237–1245.
- Nurhayu, A., Saenab, A., Ella, A., Ishak, A. B. L., & Qomariyah, N. (2021). The effects of elephant grass silage combined with indigofera sp. On the performance of bali cattle. *J. Anim. Health Prod*, 9(3), 229–235.
- Ogunjobi, J. A., Adu, B. W., Onadeko, S. A., & Jayeola, O. B. (2013). Development of captive Juvenile male Grasscutters (*Thryonomys swinderianus*. Temminck 1827) fed with two common forage grass species in Nigeria. *Journal of Bio-Science*, 21, 89–98.
- Pacheco, L. B., Machado, R. L., Soares, F. A. L., da Silva, P. S. F., Rabelo, K. C. de C., & Lima, Â. A. de. (2024). Effects of biochar on soil fertility and the morphometry and production of elephant grass cultivars. *Revista Caatinga*, 37, e11786.
- Pedreira, C. G. S., Rosseto, F. A. de A., Silva, S. C. da, Nussio, L. G., Moreno, L. S. de B., Lima, M. L. P., & Leme, P. R. (2005). Forage yield and grazing efficiency on rotationally stocked pastures of Tanzania-1'guineagrass and'Guaçu'elephantgrass. *Scientia Agricola*, 62, 433–439.
- Peres, A. A. C., Vasquez, H. M., Silva, J. F. C., Souza, P. M., Soares, C. S., Barros, S. C. W., Morenz, M. J. F., & Detmann, E. (2005). Productive and economic evaluation of cattle production systems on elephant-grass pastures. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 57, 367–373.
- Pezenti, E., Pedreira, M. dos S., Fernandes, S. A. de A., Nery, M. S., Vitor, A. da C. P., Silva, A. S., & Ramos, B. L. P. (2022). *Use of biostimulants in elephant grass cv. Napier*.
- Ponnampalam, E. N., & Holman, B. W. B. (2023). Sustainability II: Sustainable animal production and meat processing. In *Lawrie's meat science* (pp. 727–798). Elsevier.
- Prinsen, P., Gutiérrez, A., & del Río, J. C. (2012). Lipophilic extractives from the cortex and pith of elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schumach.) stems. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60(25), 6408–6417.
- Queiroz, J. P. M., Lopes, I. M. G., Lima, M. D., Martins Junior, V. S., Oliveira, N. J. F., & Almeida, A. C. (n.d.). *Use of additives in elephant grass silage (Pennisetum purpureum, Schum.)*.
- Raposo, M., Canaveira, P., & Domingos, T. (2025). Estimating Soil Carbon Sequestration Potential in Portuguese Agricultural Soils Through Land-Management and Land-Use Changes. *Sustainability*, 17(3), 1223.
- Riyanti, L., Zahera, R., Kisworo, A. N., Wihansah, R. R. S., & Febriza, G. (2024). Nutritive Value, Digestibility, and Gas Production of *Pennisetum purpureum* Silage Supplemented with *Saccharomyces cerevisiae* and *Lactobacillus plantarum*. *Tropical Animal Science Journal*, 47(3), 312–320.
- Rocha, A. M., Silva, M. S., Fernandes, F. M., Paulillo, L. C. M. S., & Torres, E. A. (2017). Prospecção tecnológica do capim elefante e sua relevância como matéria-prima para a produção energética. *Revista Em Agronegócio e Meio Ambiente*, 10(2), 475–499.
- Rocha, A. S., Daher, R. F., de Sant'Anna, C. Q. S. S., Rodrigues, E. V., Vidal, A. K. F., Tardin, F. D., Stida, W. F., Freitas, R. S., Furlani, E. P., & Gravina, L. M. (2018). Correlations and path coefficient analysis for energy biomass production components in elephant grass ('*Pennisetum purpureum*'Schum). *Australian Journal of Crop Science*, 12(12), 1957–1961.
- Rusdy, M. (2016). Elephant grass as forage for ruminant animals. *Livestock Research for Rural Development*, 28(4), 1–6.
- Rusdy, M., Baba, S., Garantjang, S., & Syarif, I. (2019). Effects of supplementation with *Gliricidia sepium* leaves on performance of Bali cattle fed elephant grass. *Livestock Research for Rural Development*, 31(6), 84.
- Rusdy, M., Hatta, M., & Rinduwati, S. (2021). Effect of supplementing elephant grass with *Gliricidia sepium*, *Lannea coromandelica* and concentrate feed on Bali cattle performance. *Livestock Research for Rural Development*, 33(8).
- Saylor, B. A., Min, D. H., & Bradford, B. J. (2018). Productivity of lactating dairy cows fed diets with teff hay as the sole forage. *Journal of Dairy Science*, 101(7), 5984–5990.
- Schwarzer, S., & Schmidt, H. P. (2024). Humus Enrichment of Soils: The Many Ways of Regenerative Agriculture. In *3 Degrees More: The Impending Hot Season and How Nature Can Help Us Prevent It* (pp. 205–224). Springer.
- Sharrow, S. H., Brauer, D., & Clason, T. R. (2009). Silvopastoral practices. *North American Agroforestry: An Integrated Science and Practice*, 105–131.

- Silva, P. H. F. da, Sales, T. B., Lemos, M. F., Silva, M. da C., Ribeiro, R. E. P., Santos, M. V. F. dos, Mello, A. C. L. de, & Cunha, M. V. da. (2021). Tall and short-sized elephant grass genotypes: morphophysiological aspects cut-and-carry, and grazing management. *Ciência Rural*, 51, e20200848.
- Silva, S. P., Montanha, G. S., Devechio, F. de F. da S., & Marques, J. P. R. (2024). Liming and Plastering Modify Root Anatomy in *Pennisetum purpureum* Schum. *International Journal of Plant Biology*, 15(2), 442–451.
- Siri Prieto, G., Ernst, O., & Bustamante, M. (2017). Impact of harvest frequency on biomass yield and nutrient removal of elephantgrass, giant reed, and switchgrass. *BioEnergy Research*, 10(3), 853–863.
- Smith, M. M., Bentrup, G., Kellerman, T., MacFarland, K., Straight, R., Ameyaw, Lord, & Stein, S. (2022). Silvopasture in the USA: A systematic review of natural resource professional and producer-reported benefits, challenges, and management activities. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 326, 107818.
- Sow, S., Ranjan, S., Kumar, N., Gitari, H., Dayal, P., & Kumar, S. (2024). Sustainable fodder production in South Asia through silvopastoral systems. *Current Science (00113891)*, 126(10).
- Vander Pereira, A., de Andrade Lira, M., Machado, J. C., de Miranda Gomide, C. A., Martins, C. E., da Silva Lédo, F. J., & Daher, R. F. (2021). Elephantgrass, a tropical grass for cutting and grazing. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 16(3), 1–13.
- Viana, B. L., Mello, A. C. L. de, Guim, A., Lira, M. de A., Dubeux, J. C. B., Santos, M. V. F. dos, & Cunha, M. V. da. (2018). Morphological characteristics and proportion of leaf blade tissues of elephant grass clones under sheep grazing. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 53(11), 1268–1275.
- Vidal, A.-K. F., Daher, R. F., Freitas, R. S., Stida, W. F., Lédo, F.-J. da S., Silva, V. B. da, Entringer, G. C., Tardin, F. D., Gravina, G. de A., & Vivas, M. (2022). Growth curve in elephant grass genotypes based on morpho-agronomic traits for energy production. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 82(1), 78–87.
- Wang, G. C., Hu, F. L., Li, H. T., Yin, F. Z. L., Fan, H., Chai, Q., & Cao, W. D. (2024). Research advances on the effect and mechanism of green manure on improving soil carbon sequestration in cropland. *J. Plant Nutr. Fertil*, 30, 1185–1198.
- Warly, L., Fariani, A., Ichinohe, T., & Fujihara, T. (2004). Seasonal changes in nutritive value of some grass species in West Sumatra, Indonesia. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 17(12), 1663–1668.
- Wilkens, P., Munsell, J. F., Fike, J. H., Pent, G. J., Frey, G. E., Addlestone, B. J., & Downing, A. K. (2022). Thinning forests or planting fields? Producer preferences for establishing silvopasture. *Agroforestry Systems*, 96(3), 553–564.
- Zhang, X., Gu, H., Ding, C., Zhong, X., Zhang, J., & Xu, N. (2010). Path coefficient and cluster analyses of yield and morphological traits in *Pennisetum purpureum*. *Tropical Grasslands*, 44, 95–102.