

PENGARUH PENGGUNAAN CAIRAN RUMEN DENGAN PRESENTASE YANG BERBEDA TERHADAPA DAYA KECAMBAH, TINGGI TANAMAN DAN BANYAKNYA DAUN TANAMAN LAMTORO (*Leucaena leucocephala*)

(THE EFFECT OF USING RUMEN FLUID WITH DIFFERENT CONCENTRATIONS ON THE GERMINATION RATE, PLANT HEIGHT AND NUMBER OF LEAVES OF LEUCAENA (*Leucaena leucocephala*))

Nikolaus Karan Maku¹, Petrus Canisius Dario Tangi^{2*}, Virginia Hartanti Jehabut³, Vitalianus Jumat Juang⁴, Didimus Suryanto Anggut⁵, Angelina Titin Jerni⁶, Roselina Amus⁷, Nautus Stivano Dalle⁸

^{1,2,3,4,5,6,7,8}Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus Ruteng

*Email: ryotangi21@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan cairan rumen dengan konsentrasi berbeda terhadap daya kecambah, tinggi tanaman, dan jumlah daun tanaman lamtoro (*Leucaena leucocephala*). Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Variabel penelitian terdiri atas daya kecambah, tinggi tanaman, dan jumlah daun. Perlakuan yang diberikan adalah P1 = Benih direndam dengan air selama 12 jam, P2 = Benih direndam dengan air + cairan rumen 10% selama 12 jam, P3 = Benih direndam dengan air + cairan rumen 20% selama 12 jam, P4 = Benih direndam dengan air + cairan rumen 30% selama 12 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian cairan rumen dengan konsentrasi berbeda berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman lamtoro ($P > 0,05$) namun menunjukkan hasil pengaruh yang tidak nyata ($P < 0,05$) terhadap daya kecambah benih lamtoro. Kesimpulan dari penelitian ini adalah meskipun tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik, penggunaan cairan rumen terutama pada konsentrasi 20% menunjukkan potensi dalam mendukung pertumbuhan lamtoro secara deskriptif.

Kata Kunci: Cairan rumen, daya kecambah, jumlah daun, lamtoro, tinggi tanaman.

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of using rumen fluid with different concentrations on the germination power, plant height, and number of leaves of lamtoro plants (*Leucaena leucocephala*). The research method used was an experimental method. The design used was a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments and three replications. The research variables consisted of germination power, plant height, and number of leaves. The treatments given were P1 = Seeds soaked in water for 12 hours, P2 = Seeds soaked in water + 10% rumen fluid for 12 hours, P3 = Seeds soaked in water + 20% rumen fluid for 12 hours, P4 = Seeds soaked in water + 30% rumen fluid for 12 hours. The results showed that the administration of rumen fluid with different concentrations had a significant effect on plant height and number of leaves of

lamtoro plants ($P>0.05$) but showed no significant effect ($P<0.05$) on the germination power of lamtoro seeds. The conclusion of this study is that although there is no statistically significant difference, the use of rumen fluid, especially at a concentration of 20%, shows the potential to support the growth of lamtoro descriptively.

Keyword: Germination rate, lamtoro, number of leaves, plant height, rumen fluid.

PENDAHULUAN

Pertanian dan peternakan adalah dua bidang kunci yang berperan penting dalam mendukung ketahanan pangan dan ekonomi masyarakat, terutama di daerah pedesaan. Pertanian menawarkan makanan dan bahan baku bagi industri, sementara peternakan menyuplai protein hewani serta produk samping yang memiliki nilai ekonomi dan kontribusi ekologis. Kerja sama antara sektor pertanian dan peternakan perlu terus ditingkatkan, terutama terkait pemanfaatan limbah organik yang dihasilkan dari kegiatan peternakan sebagai sumber daya untuk mendukung pertanian berkelanjutan.

Pertanian dan peternakan merupakan dua sektor utama yang saling berhubungan dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Kedua sektor ini saling berkesinambungan dan saling melengkapi karena sektor peternakan akan menghasilkan limbah berupa kotoran yang dapat dijadikan pupuk bokasi yang mendukung pertumbuhan tanaman, sedangkan dari sektor pertanian akan menghasilkan crop by-product yang dapat dijadikan sumber bahan pakan untuk ternak (Siregar, 2023). Siklus ini menciptakan menciptakan ekosistem yang efisien dan ramah lingkungan, mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia dan pakan komersial sehingga para petani dan peternak dapat menekan biaya produksi pada pakan, pupuk dan berdampak pada peningkatan keuntungan yang diperoleh (Jihat, 2024).

Limbah peternakan jika tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan pencemaran pada lingkungan sekitar, padahal jika dikelola dengan baik maka limbah peternakan selain feses ternak dapat dijadikan bokasi yang bermanfaat bagi tanaman (Keytimu *et al.*, 2025). Salah satu limbah organik dari kegiatan peternakan adalah cairan rumen, yaitu isi perut ternak ruminansia yang berasal dari hasil pemotongan hewan (Nurkholis *et al.*, 2019). Limbah yang dihasilkan Rumah Pemotongan Hewan (RPH) yakni isi rumen yang bisa digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan pupuk cair alami. Limbah ini diperoleh dari saluran pencernaan ternak yang tidak dicerna secara sempurna. Penggunaan isi rumen menjadi bahan baku pupuk dapat mengurangi pencemaran yang ada di sekitar RPH. Akan tetapi, penggunaan limbah RPH masih kurang dimanfaatkan dan diolah menjadi pupuk cair,

padahal dengan pengolahan menjadi pupuk cair limbah RPH tersebut dapat membuat daya simpan menjadi lebih lama dan efisien. Pupuk organik cair ini merupakan pupuk yang tidak padat dan mampu meresap ke dalam tanah bersama dengan unsur unsur hara yang dapat meningkatkan kesuburan tanah. Pupuk yang bentuknya cair jika terlalu banyak dalam tanah maka secara otomatis tanaman tidak akan sulit mengatur pemupukan dan kapasitasnya lebih merata, sehingga tidak akan terjadi penumpukan konsentrasi pupuk hanya pada satu tempat (Slamet *et al.*, 2005).

Cairan rumen diketahui mengandung zat pengatur tumbuh (ZPT) alami seperti auksin, giberelin, dan sitokinin yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman (Siregar, 2021). Selain itu, cairan ini juga kaya akan nutrisi dan mikroorganisme yang mendukung kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman. Ketersediaannya yang melimpah dari rumah potong hewan dan seringkali dianggap sebagai limbah yang tidak bermanfaat dan merusak lingkungan menjadikannya sebagai bahan yang potensial untuk dikembangkan dalam skala luas sebagai pupuk atau stimulan pertumbuhan tanaman, terutama dalam mendukung pertanian organik. Selain itu cairan rumen juga dapat meningkatkan daya tahan tanaman terhadap stres biotik dan antibiotik, seperti serangan hama, penyakit dan perubahan iklim, yang dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman, sehingga dengan adanya penggunaan cairan rumen diharapkan dapat meminimalisir hal tersebut.

Salah satu tanaman yang potensial untuk diuji dalam penelitian ini adalah lamtoro (*Leucaena leucocephala*), yang dikenal sebagai tanaman pakan ternak dengan kandungan protein tinggi (Tendean *et al.*, 2017). Lamtoro memiliki kemampuan adaptasi yang baik di berbagai jenis tanah dan iklim, serta dapat tumbuh dengan cepat. Oleh karena itu, pengembangan pertumbuhannya dengan bantuan cairan rumen dapat meningkatkan hasil produksi dan kualitas tanaman, khususnya untuk mendukung ketersediaan pakan hijauan bagi ternak. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan cairan rumen sebagai pupuk atau stimulan pertumbuhan dapat meningkatkan daya kecambah, tinggi tanaman, jumlah daun, dan biomassa tanaman lainnya. Beberapa studi juga menyebutkan bahwa konsentrasi cairan rumen yang bervariasi memberikan pengaruh yang berbeda terhadap respon pertumbuhan tanaman. Namun, hingga kini belum banyak penelitian yang secara spesifik mengkaji pengaruh variasi konsentrasi cairan rumen terhadap pertumbuhan lamtoro, sehingga menjadi dasar penting dilakukannya penelitian ini.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh penggunaan cairan rumen dengan berbagai konsentrasi terhadap daya kecambah, tinggi tanaman, dan jumlah daun lamtoro. Empat perlakuan diberikan dalam penelitian ini, yaitu perendaman menggunakan air biasa, air dengan tambahan 10% cairan rumen, air dengan 20% cairan rumen, dan air dengan 30% cairan rumen. Perbedaan konsentrasi cairan rumen diharapkan dapat menunjukkan sejauh mana efektivitasnya dalam meningkatkan pertumbuhan lamtoro. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai manfaat cairan rumen dalam meningkatkan pertumbuhan lamtoro, serta menentukan konsentrasi yang paling efektif untuk digunakan. Dengan demikian, pemanfaatan limbah cairan rumen dapat menjadi alternatif pupuk organik yang ramah lingkungan, sekaligus mengurangi limbah peternakan yang berpotensi mencemari lingkungan.

Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi petani dan peneliti dalam mengembangkan teknologi pertanian yang lebih berkelanjutan. Jika cairan rumen terbukti efektif dalam meningkatkan daya kecambah dan pertumbuhan lamtoro, maka dapat diterapkan pada skala yang lebih luas untuk mendukung produktivitas pertanian tanpa harus bergantung pada pupuk kimia sintetis.

METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini dilakukan di Karot, Kecamatan Langke Rembong, Kabupaten Manggarai, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Waktu pelaksana penelitian ini dilakukan selama 29 hari dimulai pada tanggal 05 April hingga 29 April 2025. Metode penelitian adalah metode eksperimen dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga mendapat 12 unit percobaan. Perlakuan yang diberikan berupa P1 = Benih direndam dengan air selama 12 jam; P2 = Benih direndam dengan air + cairan rumen 10% selama 12 jam; P3 = Benih direndam dengan air + cairan rumen 20% selama 12 jam; dan P4 = Benih direndam dengan air + cairan rumen 30% selama 12 jam. Penelitian ini menggunakan benih lamtoro sebanyak 120 benih yang terdiri dari 10 buah setiap ulangan.

Kualitas benih dapat diketahui melalui penyortiran, salah satu teknik penyortiran adalah dengan merendam benih pada air, sehingga dapat diketahui biji yang berkualitas baik dan kurang baik. Benih yang tenggelam dikategorikan sebagai biji yang berkualitas baik dan bernas (berisi). Benih yang telah disortir kemudian direndam air panas selama 3 menit bertujuan untuk melunakkan kulit benih dan memudahkan ZPT masuk kedalam benih. Benih

yang telah melalui proses penyortiran direndam menggunakan air dan cairan rumen, benih direndam pada setiap perlakuan dengan lama waktu perendaman 12 jam dengan volume 60 ml setiap larutan dan benih sebanyak 120 butir.

Persemaian menggunakan bokasi yang dimasukkan ke tray semai sebagai media tumbuh benih. Benih dimasukkan ke dalam tray semai, simpan di tempat teduh (suhu 25- 30°C) sampai benih berkecambah (0-14 hari). Setelah berkecambah hitung data daya kecambah, kemudian pindahkan ke polibag. Pengukuran tinggi tanaman dan jumlah daun dilakukan sebelum tanaman dipindahkan ke polibag. Variabel penelitian yaitu daya kecambah, tinggi tanaman dan jumlah daun.

Data daya kecambah diambil pada hari ke 14 setelah benih ditanam pada tray semai hingga hari ke 29. Setelah data diperoleh lalu ditabulasi menggunakan rumus Suhita *et al.*, (2024):

$$\text{Daya Kecambah (\%)} = \frac{\text{Jumlah benih berkecambah}}{\text{Jumlah benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

Tinggi tanaman diukur dari ujung bawah batang tanaman sampai ujung daun bagian atas tanaman dengan menggunakan penggaris (Abdullah & Andres, 2021). Data jumlah daun diambil dengan cara dilakukan perhitungan pada jumlah helai daun tanaman lamtoro pada hari ke 19 setelah benih ditanam pada tray semai hingga hari ke 29 (Wibowo, 2020). Data yang terkumpul akan dianalisis menggunakan uji ANOVA dan jika ada perbedaan yang nyata maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian mengenai pengaruh penggunaan cairan rumen dengan persentase yang berbeda terhadap daya kecambah, tinggi tanaman dan banyaknya daun pada tanaman lamtoro diperoleh hasil rata-rata yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Rataan dan Perhitungan ANOVA Variabel Penelitian

Variabel	P1	P2	P3	P4	P-Value
----------	----	----	----	----	---------

Daya Kecambah (%)	36,67	56,67	50,00	50,00	0,97 ^{tn}
Tinggi Tanaman (cm)	5,1	5,4	5,9	5,26	15,29 ⁿ
Jumlah Daun (helai)	19,66	21	24	18	14,50 ⁿ

Keterangan: ^{tn} Nilai rata-rata menunjukkan pengaruh perlakuan berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$). Dari hasil perhitungan menunjukkan pengaruh perlakuan berpengaruh nyata pada tinggi benih dan banyak daun ($P > 0,05$) sedangkan pada daya kecambah menunjukkan perlakuan berpengaruh tidak nyata ($P < 0,05$).

Daya Kecambah

Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata ($P < 0,05$) terhadap daya kecambah benih tanaman lamtoro. Hal ini berarti penambahan cairan rumen berpengaruh tidak nyata ($P < 0,05$) terhadap daya kecambah benih tanaman lamtoro hingga level 30%. Rataan daya kecambah paling tinggi terdapat pada P2 yaitu 56,67 diikuti oleh P3 yaitu 50,00, kemudian P4 yaitu 50,00, dan terakhir adalah P1 yaitu 36,67. Hal ini diduga adanya tren peningkatan daya kecambah pada perlakuan tertentu, meskipun secara statistik tidak signifikan.

Rendahnya pengaruh ini diduga disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah komposisi kimia dan biologis dari cairan rumen itu sendiri. Cairan rumen memang mengandung berbagai enzim dan mikroorganisme fermentatif yang secara teoritis dapat membantu memecah senyawa penghambat perkecambahan, seperti lignin atau senyawa alelopati (Selatan *et al.*, 2022). Namun, jika kandungan atau konsentrasi cairan rumen tidak sesuai, dapat menyebabkan ketidakseimbangan biokimia yang justru menghambat proses imbibisi air dan respirasi awal benih. Selain itu, konsentrasi dan metode aplikasi cairan rumen juga berpengaruh besar terhadap efektivitasnya. Penelitian menunjukkan bahwa pada tanaman lain, seperti selada, pemberian pupuk organik cair berbahan dasar cairan rumen memberikan hasil yang positif, tetapi efeknya sangat bergantung pada takaran dan waktu aplikasi yang tepat. Jika pemberian terlalu tinggi atau waktu aplikasi tidak sesuai, hasil yang didapat justru tidak optimal (Yani *et al.*, 2020). Di sisi lain, perlakuan awal terhadap benih, seperti skarifikasi, juga turut menentukan keberhasilan perkecambahan. Skarifikasi bertujuan untuk melunakkan kulit benih agar air lebih mudah diserap, namun jika tidak dilakukan secara tepat, justru dapat merusak jaringan benih. Penelitian oleh Gau *et al.*, (2019) menunjukkan bahwa lama waktu skarifikasi menggunakan pupuk cair dari limbah rumen sapi berpengaruh terhadap kemampuan benih lamtoro untuk berkecambah. Dengan demikian, meskipun secara teoritis cairan rumen memiliki potensi sebagai agen peningkat

daya kecambah karena kandungan biologisnya, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan konsentrasi yang optimal, metode perlakuan yang tepat, serta kemungkinan kombinasi dengan perlakuan awal benih lainnya.

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap tinggi tanaman lamtoro. Hal ini berarti penambahan cairan rumen berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap tinggi benih tanaman lamtoro hingga level 30%. Rataan tinggi tanaman paling tinggi terdapat pada P3, diikuti oleh P2, kemudian P4, dan terakhir adalah P1. Peningkatan konsentrasi cairan rumen pada perlakuan P2 hingga P3 menunjukkan pengaruh positif terhadap tinggi tanaman, dengan P3 (20% cairan rumen) memberikan hasil tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa cairan rumen mungkin memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan benih, terutama pada konsentrasi yang lebih tinggi.

Kandungan dalam cairan rumen sapi yang mempengaruhi pertumbuhan benih tanaman lamtoro terutama terdiri dari asam lemak volatil (VFA), amonia (NH_3), serta mikroba pendegradasi senyawa antinutrisi seperti mimosin dan 2,3-dihidroxypyridine (2,3-DHP). Kombinasi nutrisi dan mikroba dalam cairan rumen sapi dapat meningkatkan pencernaan bahan organik dan bahan kering, serta mendukung sintesis protein mikroba yang penting untuk pertumbuhan tanaman (Suharti *et al.*, 2020). Penelitian oleh Suharti *et al.*, (2018) menunjukkan bahwa inokulasi bakteri pendegradasi 2,3-DHP dapat meningkatkan konsentrasi NH_3 dan produksi VFA dalam fermentasi rumen *in vitro* dengan ransum yang mengandung daun lamtoro. Hasil ini menunjukkan bahwa mikroba dalam cairan rumen sapi dapat membantu mendegradasi senyawa antinutrisi dalam daun lamtoro, sehingga meningkatkan pencernaan dan ketersediaan nutrisi bagi tanaman.

Selain itu, pakan utama ternak sapi di Manggarai adalah tanaman leguminosa seperti lamtoro, kaliandra dan gamal yang mempunyai kandungan protein kasar yang tinggi dalam daun (sekitar 23,7% - 34%) juga berkontribusi terhadap peningkatan pertumbuhan tanaman lamtoro (Sikone *et al.*, 2023). Protein ini dapat didegradasi dalam rumen menjadi asam amino dan amonia, yang kemudian digunakan oleh mikroba rumen untuk sintesis protein mikroba. Protein mikroba ini dapat digunakan oleh tanaman sebagai sumber nitrogen, yang penting untuk pertumbuhan vegetatif dan pembentukan biomassa. Namun, perlu diperhatikan bahwa senyawa antinutrisi seperti mimosin dan 2,3-DHP dalam daun lamtoro

dapat menghambat pertumbuhan tanaman jika tidak didegradasi dengan baik. Oleh karena itu, inokulasi bakteri pendegradasi senyawa-senyawa tersebut dalam cairan rumen sapi dapat membantu mengurangi dampak negatifnya dan meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman (Afzalani *et al.*, 2021). Secara keseluruhan, kandungan dalam cairan rumen sapi, termasuk VFA, NH_3 , dan mikroba pendegradasi senyawa antinutrisi, dapat meningkatkan pencernaan dan ketersediaan nutrisi dalam daun lamtoro. Dengan demikian, penggunaan cairan rumen sapi sebagai perlakuan dalam penelitian pertumbuhan benih tanaman lamtoro dapat memberikan hasil yang lebih optimal (Suharti *et al.*, 2020).

Jumlah Daun

Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap banyaknya daun tanaman lamtoro (*Leucanea Leucocephala*). Hal ini berarti penambahan cairan rumen berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap banyaknya daun tanaman lamtoro hingga level 30%. Rataan jumlah daun paling tinggi terdapat pada P3, diikuti oleh P2, kemudian P1, dan terakhir adalah P4. Peningkatan konsentrasi cairan rumen pada perlakuan P2 hingga P3 menunjukkan pengaruh positif terhadap tinggi benih, dengan P3 (20% cairan rumen) memberikan hasil tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa cairan rumen mungkin memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan benih, terutama pada konsentrasi yang lebih tinggi.

Berdasarkan data yang diberikan, dapat disimpulkan bahwa perlakuan dengan penambahan cairan rumen pada tanaman memberikan pengaruh terhadap jumlah daun yang dihasilkan. Pada perlakuan P1 (60 ml air biasa), tanaman menghasilkan 19,66 daun, sementara pada perlakuan P2 (60 ml + 10% cairan rumen) dan P3 (60 ml + 20% cairan rumen), jumlah daun meningkat menjadi 21 dan 24 unit, menunjukkan adanya peningkatan jumlah daun seiring dengan penambahan cairan rumen. Perlakuan dengan konsentrasi cairan rumen yang lebih tinggi (P4 dengan 30% cairan rumen) menghasilkan jumlah daun yang lebih sedikit, yaitu 18 unit, yang sedikit lebih rendah dari perlakuan P3. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun cairan rumen dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman pada konsentrasi tertentu, konsentrasi yang terlalu tinggi mungkin tidak selalu menghasilkan peningkatan jumlah daun yang optimal. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penambahan cairan rumen dalam kadar yang tepat dapat berkontribusi pada peningkatan jumlah daun, namun perlu diperhatikan untuk tidak melebihi batas tertentu guna mendapatkan hasil terbaik.

Penelitian sebelumnya oleh Adhianto (2023) menunjukkan bahwa penambahan cairan rumen dapat meningkatkan pertumbuhan pada tanaman cabai rawit. Selain itu, penelitian oleh (Prayogo *et al.*, 2018), menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi 250 ml/liter pupuk organik cair dari urin sapi dapat meningkatkan tinggi tanaman rumput gajah secara signifikan. Hasil-hasil tersebut mengindikasikan bahwa semakin tinggi konsentrasi cairan rumen sapi, semakin besar pula pengaruhnya terhadap peningkatan tinggi benih tanaman. Namun, perlu diperhatikan bahwa konsentrasi yang terlalu tinggi juga dapat berisiko menyebabkan keracunan atau stres pada tanaman. Oleh karena itu, penting untuk menentukan konsentrasi yang optimal agar dapat memaksimalkan pertumbuhan tanaman tanpa menimbulkan dampak negatif (Lehar, 2010). Secara keseluruhan, pemberian cairan rumen sapi dengan konsentrasi yang tepat dapat menjadi alternatif pupuk organik yang efektif untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Namun, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menentukan konsentrasi optimal dan frekuensi pemberian yang paling efektif untuk berbagai jenis tanaman.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa secara statistik tidak terdapat pengaruh yang signifikan ($P < 0,05$) terhadap tinggi tanaman dan banyaknya daun tanaman lamtoro, namun memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap daya kecambah. Kesimpulan dari penelitian ini adalah level penggunaan cairan rumen sebagai ZPT tanaman lamtoro paling baik 20%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A., & Andres, J. (2021). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L) secara Hidroponik. *PENDAS: Pendidikan Dasar*, 3(1), 21–27.
- Adhianto, K. (2023). Inovasi Berkelanjutan Dunia Pertanian dan Peternakan. *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan*, 7(4), 1-10. <https://doi.org/10.23960/jrip.2023.7.4.000>.
- Afzalani, A., Muthalib, R. ., Dianita, R., Hoesni, F., Raguati, R., & Musnandar, E. (2021). Evaluasi Suplementasi *Indigofera zollingeriana* sebagai Sumber Green Protein Concentrate Terhadap Produksi Gas Metan, Amonia dan Sintesis Protein Mikroba Rumen. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 21(3), 1440-1455. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v21i3.1736>.
- Gau, M. R., Kiramang, K., & Hidayat, M. N. (2019). Pengaruh Lama Waktu Skarifikasi Terhadap Perkacambahan Biji Lamtoro Menggunakan Pupuk Organik Cair dari Limbah Isi Rumen Sapi. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*, 4(2), 107-116.

- <https://doi.org/10.24252/jiip.v4i2.9836>.
- Jihat, M. (2024). *Sistem Pertanian Terpadu*. Jakarta: EDU Publisher.
- Keytimu, H. Y., Jeksen, J., & Bolly, Y. Y. (2025). Pertanian Terpadu Hortukultura Ternak dan Pupuk Organik di Lahan Kering (Studi Kasus di PT. Agromar). *JUSTER: Jurnal Sains dan Terapan*, 4(1), 52-56.
- Lehar, L. (2010). Pertumbuhan dan Hasil Bayam (*Amaranthus cruentus* L) Akibat Pemanfaatan Bahan Organik Cair Hasil Fermentasi Isi Rumen. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 10(3), 164–170.
- Nurkholis., Nusantara, S., & Awaludin, A. (2019). Pembuatan Pupuk Organik Padat (POP) Berbasis Bahan Kotoran. *Agriprima*, 1(2), 168–175.
- Prayogo, A. P., Hanafi, N. D., & Hamdan. (2018). Produksi Rumpuk Gajah (*Pennisetum purpureum*) dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Fermentasi Limbah Rumen Sapi. *Jurnal Pertanian Tropik*, 5(2), 199–206. <https://doi.org/10.32734/jpt.v5i2.2992>.
- Sikone, H. Y., Emanuel, Y., Gagur, S., Prawidian, B. J., Titin, A., Jerni, K., & Ndeheng, M. R. (2023). Peningkatan Performa Produksi Sapi Bali Pada Musim Paceklik Melalui Manajemen Pakan. *Agriovet*, 6(1), 250–260.
- Siregar, F. A. (2023). Pengembangan Sistem Petanian Berkelanjutan Untuk Mencapai Keberlanjutan Pangan. *Jurnal Universitas Medan Area*, 2(1), 1–11.
- Siregar, R. M. U. (2021). Kotoran Hewan Ternak dan Giberelin (Ga₃) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau.
- Slamet, R., Arbianti, R., & Daryanto. (2005). *Pengolahan Limbah Organik (Fenol) dan Logam Berat*. *Agriprima*, 9(2), 66–71.
- Suharti, S., Alwi, W., & Wiryawan, K. G. (2020). Isolasi Bakteri Pendegradasi Mimosin Asal Rumen Sapi dan Domba yang Diberi Daun Lamtoro dan Pengaruhnya Pada Karakteristik Fermentasi In Vitro. *Sains Peternakan*, 18(1), 11-23. <https://doi.org/10.20961/sainspet.v18i1.33228>.
- Suhita, C. P., Nurafian, D. A., & Setyaningrum, D. (2024). Budidaya Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) melalui Pemanfaatan Hormon GSA (Giberelin Sitokinin Auksin) Organik. *Jurnal Kridatama Sains dan Teknologi*, 6(02), 852-868.
- Tendean, M., Kaligis, D. A. R., & Kaunang, W. B. (2017). Pengaruh Level Pupuk Bokashi Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan Lamtoro (*Leucaena leucocephala*). *Zootec*, 38(1), 33-44. <https://doi.org/10.35792/zot.38.1.2018.17675>.
- Wibowo, S. (2020). Pengaruh Aplikasi Tiga Model Hidroponik DFT Terhadap Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 8(3), 245–252. <https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2020.008.03.06>.