

PENGARUH PENGGUNAAN CAIRAN RUMEN DENGAN KONSENTRASI BERBEDA TERHADAP DAYA KECAMBAH, TINGGI TANAMAN, DAN JUMLAH DAUN TANAMAN KALIANDRA (*Calliandra calothyrsus*)

(THE EFFECT OF USING RUMEN FLUID AT DIFFERENT CONCENTRATION ON GERMINATION RATE PLANT HEIGHT, AND NUMBER OF LEAVES OF CALLIANDRA (*Calliandra calothyrsus*))

Fridolin Alfred Rengo^{1*}, Andriani Fayo Fatima², Yultiana Esi³, Wilhelmus Sandri Mampo⁴, Zhakarias Arnoldus Moa⁵, Adrianus Wandri⁶, Nautus Stivano Dalle⁷
^{1,2,3,4,5,6,7}Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Katolik

Indonesia Santu Paulus Ruteng

*Email: elfridtame@gmail.com

ABSTRAK

Limbah cairan rumen dari hewan ternak dapat menjadi sampah yang menimbulkan bau tak sedap jika tidak diolah dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penggunaan cairan rumen dengan berbagai konsentrasi terhadap tingkat kecambah, tinggi tanaman, dan jumlah daun tanaman kaliandra. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan terdiri dari 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 penggunaan cairan rumen dengan konsentrasi berbeda terhadap daya kecambah, tinggi tanaman, dan jumlah daun tanaman kaliandra tidak berpengaruh nyata. Penggunaan cairan rumen pada konsentrasi 20% meningkatkan daya kecambah dan tinggi tanaman. Konsentrasi cairan rumen 30% dapat menghasilkan jumlah daun terbanyak.

Kata Kunci: Cairan rumen, daya kecambah, kaliandra, konsentrasi.

ABSTRACT

Rumen fluid waste from livestock can become waste that causes an unpleasant odor if not processed properly. This study aims to examine the effect of using rumen fluid with various concentrations on the germination rate, plant height, and number of leaves of calliandra plants. This study used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 replications. The treatments consisted of 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 use of rumen fluid with different concentrations on germination power, plant height, and number of leaves of calliandra plants had no significant effect. The use of rumen fluid at a concentration of 20% increased germination power and plant height. A rumen fluid concentration of 30% can produce the largest number of leaves.

Keyword: *Calliandra*, concentration, germination rate, 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. Pemanfaatan limbah organik merupakan salah satu solusi untuk mengurangi pencemaran lingkungan.

Salah satu limbah hasil industri peternakan yang melimpah yaitu limbah hewan ruminansia dari ternak sapi, kambing, dan kerbau. Limbah yang dihasilkan dari ternak tersebut berupa cairan rumen, dimana cairan rumen merupakan komponen dari isi perut hewan ruminansia seperti sapi dan kambing dari proses pemotongan hewan. Cairan rumen sering dibuang tanpa pengolahan yang sebenarnya mengandung auksin, gibrelin, dan sitokinin sebagai zat pengatur tumbuh alami. Pembuangan sampah organik tanpa pengolahan yang tepat dapat mengganggu lingkungan dan menimbulkan bau yang tidak enak (Sekarsari *et al.*, 2020).

Sampah organik seperti cairan rumen memiliki sifat yang mudah terdegradasi dan mengandung unsur-unsur penting yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman. Rumen sapi adalah rumput yang belum difermentasi dan dicerna sepenuhnya oleh hewan sebagai limbah dari rumah pemotongan hewan (Dewilda & Darfyolanda, 2017). Kandungan nutrisi dalam cairan rumen melibatkan nitrogen, fosfor, kalium, dan berbagai senyawa organik, serta enzim pencernaan yang mampu meningkatkan aktivitas mikroba tanah dan ketersediaan nutrisi. Berdasarkan hal tersebut cairan rumen memiliki potensi besar sebagai pupuk cair organik atau bioaktivator yang dapat merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pupuk organik dari limbah dianggap sebagai unsur yang sangat penting karena memberikan solusi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan (Junaidi *et al.*, 2024).

Produksi cairan dari rumen sangat melimpah, terutama di wilayah yang memiliki rumah potong hewan (RPH) yang beroperasi. Namun, penggunaannya masih sangat minim akibat kurangnya informasi dan teknologi pemrosesan. Oleh sebab itu, diperlukan penelitian tambahan mengenai efektivitas cairan rumen sebagai pupuk cair organik, terutama pada

tanaman yang memiliki nilai ekonomis dan ekologis yang tinggi, salah satunya adalah untuk tanaman kaliandra.

Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) merupakan sejenis tumbuhan makanan yang tergolong dalam kumpulan kacang-kacangan yang mengandung tanin tinggi yaitu melebihi 10% (Hidayatun *et al.*, 2024). Kaliandra dapat beradaptasi dengan baik terhadap beragam kondisi lingkungan, termasuk tanah yang kurang subur. Dalam lingkup peternakan, kaliandra memiliki peran yang sangat signifikan sebagai sumber pakan ternak, terutama bagi ternak ruminansia seperti sapi, kambing, dan domba. Kandungan protein kasar dalam daun kaliandra cukup tinggi, sekitar 20 – 25 %. Dikarenakan kandungan protein yang tinggi kaliandra bisa dijadikan sebagai sumber pakan alternatif yang potensial, terutama saat musim kemarau dimana sulit menemukan hijauan lain. Daun kaliandra juga mengandung nutrisi penting lainnya seperti energi metabolisme, mineral dan serat kasar yang dibutuhkan oleh ternak untuk tumbuh dan produktif.

Kaliandra tidak hanya digunakan sebagai pakan tetapi juga bermanfaat sebagai tanaman peneduh dan pelestari lahan. Tanaman kaliandra juga dapat memelihara kesuburan tanah dan meningkatkan kandungan unsur hara yang telah hilang melalui proses fiksasi N yang terjadi pada tanaman tersebut (Nara & Sudarma, 2022). Secara total tanaman kaliandra memiliki beragam manfaat karena tidak hanya berguna bagi lingkungan, tetapi juga memainkan peran vital dalam sistem pertanian dan peternakan yang terintegrasi. Dengan pengelolaan yang efisien kaliandra bisa menjadi alternatif pakan ternak yang ramah lingkungan, terutama di wilayah-wilayah yang sering kekurangan pakan hijau.

Secara interaksi maupun pengaruh utama perlakuan dosis kompos isi rumen sapi dan NPK organik berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (Andiko, 2022). Hal ini menunjukkan bahwa zat hara pada cairan rumen dapat berfungsi sebagai stimulan pertumbuhan. Namun, efektivitas penggunaan cairan rumen sangat terpengaruh oleh dosis atau konsentrasi yang diterapkan. Dosis atau konsentrasi yang terlalu rendah mungkin tidak akan menghasilkan dampak yang berarti, sementara dosis atau konsentrasi yang berlebihan bisa memicu keracunan pada bibit tanaman. Oleh karena itu, penting untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai konsentrasi ideal saat menerapkan cairan rumen untuk mencapai hasil optimal, terutama pada tanaman kaliandra.

Berdasarkan hal tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh dari penggunaan cairan rumen dengan konsentrasi yang berbeda terhadap kemampuan

perkecambahan, pertumbuhan tinggi tanaman, serta penambahan jumlah daun pada tanaman kaliandra. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi inovatif dalam pemanfaatan limbah peternakan secara efisien dan sebagai langkah konkret dalam mendukung praktik pertanian yang berkelanjutan.

METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 4 April – 4 Mei 2025 dan berlokasi di Desa Ruteng Pu'u, Kabupaten Manggarai, Nusa Tenggara Timur. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dimana dapat diperoleh dari 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga mendapat 12 unit percobaan. Perlakuan yang diberikan yaitu 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. Populasi dari penelitian ini yakni menggunakan benih kaliandra sebanyak 120 benih dengan setiap ulangan terdapat 10 benih.

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 dilakukan dengan cara mencampurkan pupuk bokasi kedalam tray semai sebagai media tumbuh benih pupuk kandang dan tanah dengan perbandingan 1: 1 agar tanaman dapat tumbuh dengan baik. Benih dimasukkan ke dalam tray semai dan disimpan pada tempat teduh (suhu 25-30⁰C) sampai benih berkecambah (0-14 hari). Setelah berkecambah, dihitung data daya kecambah, kemudian pindah ke polibag. Pengukuran tinggi tanaman dan jumlah daun dilakukan sebelum tanaman dipindahkan ke lahan. Variabel penelitian yaitu daya kecambah, tinggi tanaman dan jumlah daun.

Daya kecambah menggambarkan potensi viabilitas benih yang dihitung berdasarkan persentase perkecambahan normal, dimana kecambah dibagi dengan jumlah benih yang ditanam (Lingkungan, 2024). Rumus tingkat perkecambahan adalah sebagai berikut:

$$\text{Daya Kecambah (\%)} = \frac{\text{Jumlah benih yang berkecambah secara normal}}{\text{Jumlah benih yang sudah ditanam}} \times 100\%$$

Pengamatan tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal batang diatas permukaan tanah sampai ke ujung daun tertinggi dalam satuan cm menggunakan meteran atau penggaris. Jumlah daun dapat dihitung dari hari ke-4 setelah benih disemai pada tray semai hingga hari ke-30. Perhitungan jumlah daun dihitung berdasarkan banyaknya jumlah daun yang masih hijau dan daun yang sudah terbuka sempurna (Sucipto & Soeparjono, 2023). Data yang terkumpul dianalisis menggunakan uji ANOVA dan jika ada perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan dengan taraf 0,05 atau 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian mengenai pengaruh penggunaan cairan rumen dengan konsentrasi yang berbeda terhadap daya kecambah, tinggi tanaman, dan jumlah daun pada tanaman kaliandra 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 (%)	50	50	67	57	2,79167 ^{tn}
Tinggi Tanaman (cm)	5,3	5,2	5,8	5,2	2,95342 ^{tn}
Jumlah Daun (helai)	21,5	18	21	23	0,43685 ^{tn}

Keterangan: ^{tn} Nilai rataan menunjukkan pengaruh perlakuan berpengaruh tidak nyata (P>0,05).

Daya Kecambah

Hasil daya kecambah pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pengaplikasian cairan rumen berpengaruh tidak nyata pada (P>0,05). Hal ini disebabkan variabel daya kecambah, nilai P-value sebesar 2,79167^{tn} menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara perlakuan P1, P2, P3, dan P4. Secara deskriptif, perlakuan P3 (perendaman dengan cairan rumen pada konsentrasi 20%) menunjukkan hasil tertinggi dengan persentase daya kecambah mencapai 67%, diikuti oleh P4 (perendaman dengan cairan rumen pada konsentrasi 30%) dengan 57%, sedangkan P1 (perendaman dengan air) dan P2 (perendaman dengan cairan rumen pada konsentrasi 10%) sama-sama mencapai 50%. Menurut Kustyorini

& Hidayati (2018) menunjukkan bahwa perendaman benih kaliandra dalam urin sapi secara signifikan meningkatkan daya kecambah hingga 88,33%. Ini menunjukkan bahwa bahan organik dari hewan ruminansia berpotensi meningkatkan daya kecambah, namun tergantung jenis bahan dan konsentrasinya.

Daya kecambah merupakan indikator penting dalam menilai kualitas benih dan keberhasilan awal pertumbuhan tanaman. Berdasarkan hasil diatas, terlihat bahwa perlakuan dengan cairan rumen berpengaruh terhadap peningkatan daya kecambah biji kaliandra dibanding kontrol, terutama pada konsentrasi 20%. Pada perlakuan P1 (perendaman dengan air) dan P2 (perendaman dengan cairan rumen pada konsentrasi 10%) daya kecambah berada pada angka yang sama (50%), yang menunjukkan bahwa penambahan cairan rumen sebanyak 10% belum cukup efektif untuk meningkatkan viabilitas benih. Hal ini mungkin karena konsentrasi mikroorganisme atau enzim dalam cairan rumen belum cukup untuk memecah kulit keras biji kaliandra, yang dikenal memiliki dormansi fisik kuat akibat testa yang keras.

Peningkatan yang paling signifikan sebesar 67% terjadi pada perlakuan P3 (perendaman dengan cairan rumen pada konsentrasi 20%), yang menunjukkan bahwa perlakuan tersebut mampu mempercepat proses imbibisi dan pelepasan dormansi. Cairan rumen mengandung berbagai mikroba fermentatif seperti bakteri selulolitik dan proteolitik yang mampu mendegradasi senyawa lignoselulosa pada kulit benih. Selain itu, enzim seperti selulase, hemiselulase, dan protease dapat membantu melemahkan jaringan keras kulit biji, memfasilitasi masuknya air, dan mempercepat munculnya radikula. Namun, pada perlakuan P4 (perendaman dengan cairan rumen pada konsentrasi 30%), daya kecambah justru menurun menjadi 57%. Penurunan ini dapat dijelaskan oleh adanya efek toksik atau overfermentasi akibat terlalu banyak enzim atau aktivitas mikroba yang berlebihan. Konsentrasi tinggi cairan rumen dapat menyebabkan perubahan pH yang ekstrem atau pembentukan senyawa metabolit sekunder yang merusak jaringan embrio biji.

Tinggi Tanaman

Hasil analisis pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$). Perlakuan P3 (cairan rumen pada konsentrasi 20%) menghasilkan tinggi tanaman terbaik, yaitu 5,83 cm, sedikit lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya dimana P1

berkisar 5,3 cm, P2 berkisar 5,2 cm, sedangkan untuk P4 berkisar 5,2. Namun, nilai P-value sebesar 2,95342^{tn} kembali menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antar perlakuan.

Perlakuan P1 (perendaman dengan air) menghasilkan tinggi rata-rata sebesar 5,3 cm. Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan P1 memiliki kemampuan sedang dalam mendukung pertumbuhan awal benih. Jika perlakuan ini menggunakan media standar atau kontrol (misalnya tanpa tambahan perlakuan khusus seperti pupuk organik), maka tinggi tanaman ini mencerminkan hasil dasar dari media tanam tanpa pengaruh luar yang signifikan. Pertumbuhan ini mungkin cukup stabil, tetapi tidak optimal. Pada P2 (perendaman dengan cairan rumen pada konsentrasi 10%) tinggi tanaman lebih rendah dibandingkan pada P1, yaitu 5,2 cm. Perbedaan yang sangat kecil ini menunjukkan bahwa perlakuan P2 tidak memberikan tambahan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan benih. Kemungkinan, perlakuan ini melibatkan media yang kurang mendukung ketersediaan unsur hara atau air, sehingga pertumbuhan tanaman terhambat. Namun secara biologis, penurunan ini tidak begitu drastis.

Pada P3 (perendaman dengan cairan rumen pada konsentrasi 20%) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 5,8 cm. Hal ini menunjukkan bahwa P3 merupakan perlakuan yang paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan vertikal benih. Perlakuan ini kemungkinan besar mencakup penambahan bahan organik, unsur hara esensial (terutama nitrogen), atau perbaikan struktur media tanam sehingga penyerapan nutrisi lebih efisien. Peningkatan ini memperlihatkan bahwa benih memiliki daya adaptasi yang lebih baik terhadap kondisi lingkungan yang ditawarkan oleh perlakuan P3. Sedangkan tinggi tanaman P4 (perendaman dengan cairan rumen pada konsentrasi 30%) identik dengan P2 (perendaman dengan cairan rumen pada konsentrasi 10%), yaitu 5,2 cm. Ini menunjukkan bahwa perlakuan P4 juga tidak memberikan dampak nyata terhadap tinggi tanaman. Perlakuan ini mungkin mengandung faktor-faktor yang tidak terlalu mendukung pertumbuhan seperti media terlalu padat, drainase buruk, atau kurangnya pencahayaan yang optimal.

Berdasarkan hasil penelitian Rahmawati *et al.*, (2015), pemberian air cucian ikan berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi batang, jumlah daun, dan waktu munculnya primordia bunga tanaman tomat baik pada hari ke-15, 30, maupun 45 hari setelah tanam. Kenaikan tinggi tanaman pada perlakuan dengan cairan rumen 20% (P3) dapat dijelaskan melalui peran nutrisi dan mikroorganisme dalam cairan rumen yang mempercepat

pelunakan kulit biji, serta merangsang proses metabolisme awal pertumbuhan. Cairan rumen mengandung enzim (seperti protease, selulase) yang memudahkan penyerapan nutrisi oleh benih, serta mikroorganisme yang menghasilkan senyawa-senyawa organik dan fitohormon alami (seperti auksin dan sitokinin) yang membantu pertumbuhan tunas dan batang. Menurut penelitian Junaidi *et al.*, (2024), cairan rumen mengandung zat pengatur tumbuh alami yang mampu merangsang elongasi sel dan meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman secara optimal pada konsentrasi sedang (15–20%).

Jumlah Daun

Hasil analisis pada Tabel 1 menunjukkan bahwa variabel jumlah daun ($P > 0,05$) antara perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata. P4 (perendaman cairan rumen pada konsentrasi 30%) menghasilkan jumlah daun terbanyak (23 unit), diikuti oleh P1 (perendaman dengan air) (21,5 unit), P3 (perendaman cairan rumen pada konsentrasi 20%) (21 unit), dan P2 (perendaman cairan rumen pada konsentrasi 10%) (18 unit). Meskipun tidak signifikan secara statistik, perlakuan cairan rumen dengan konsentrasi tertinggi dapat meningkatkan jumlah daun. Menurut penelitian Manurung *et al.*, (2022), pemberian kombinasi air cucian ikan dan beras meningkatkan pertumbuhan bibit kaliandra, termasuk tinggi tanaman dan jumlah daun. Ini menunjukkan bahwa bahan organik cair dapat berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman kaliandra.

Perlakuan P1 (perendaman dengan air) menunjukkan jumlah daun sebesar 21,5 unit. Nilai ini relatif tinggi dan menunjukkan bahwa perlakuan ini cukup mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman, karena komposisi nutrisi atau media tanam yang sesuai dengan kebutuhan tanaman pada fase awal pertumbuhan. Akan tetapi, meskipun nilainya hampir mendekati hasil pada perendaman dengan cairan rumen pada konsentrasi 20% dan 30%, keunggulannya belum cukup signifikan untuk dianggap berbeda nyata. Perlakuan P2 (perendaman dengan cairan rumen pada konsentrasi 10%) menghasilkan jumlah daun paling sedikit, yakni 18 unit. Hal ini diduga karena perlakuan tersebut mengandung komposisi nutrisi yang kurang optimal untuk pembentukan daun, misalnya kekurangan unsur makro seperti nitrogen yang sangat penting untuk pertumbuhan daun.

Perlakuan P3 (perendaman cairan rumen pada konsentrasi 20%) menghasilkan rata-rata jumlah daun sebesar 21 unit, hanya sedikit lebih rendah dari P1 (perendaman dengan air) dan lebih tinggi dari P2 (perendaman cairan rumen pada konsentrasi 10%). Hasil ini

mengindikasikan bahwa perlakuan ini memiliki pengaruh sedang terhadap pertumbuhan jumlah daun. Sedangkan perlakuan P4 (perendaman cairan rumen pada konsentrasi 30%) memberikan rata-rata jumlah daun tertinggi, yaitu 23 unit. Ini menunjukkan bahwa perlakuan ini secara biologis memberikan efek paling positif terhadap pertumbuhan jumlah daun yang disebabkan oleh adanya ketersediaan unsur hara yang seimbang dan mudah diserap tanaman, sehingga merangsang aktivitas fotosintetik dan pembelahan sel pada organ daun. Namun, karena nilai P yang tinggi, perbedaan ini belum bisa dikategorikan signifikan secara statistik.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh penggunaan cairan rumen dengan konsentrasi berbeda terhadap daya kecambah, tinggi tanaman, dan jumlah daun tanaman kaliandra memberikan hasil tidak berpengaruh nyata ($P < 0,05$). Penggunaan cairan rumen pada konsentrasi 20% memberikan hasil yang baik pada daya kecambah dan tinggi tanaman, namun untuk jumlah daun hasil yang paling baik terdapat pada konsentrasi 30%.

DAFTAR PUSTAKA

- Andiko. (2022). Pengaruh Kompos Isi Rumen Sapi dan NPK Organik terhadap Pertumbuhan, serta Produksi Tanaman Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau.
- Dewilda, Y., & Darfyolanda, F. L. (2017). Pengaruh Komposisi Bahan Baku Kompos (Sampah Organik Pasar, Ampas Tahu, dan Rumen Sapi) terhadap Kualitas dan Kuantitas Kompos. *Jurnal Dampak*, 14(1), 52. <https://doi.org/10.25077/dampak.14.1.52-61.2017>.
- Hidayatun, S. M., Ratih, D., Daning, A., & Windari, W. (2024). Analisis Kelayakan Usaha dan Kualitas Organoleptik dari Nutrisi Urea *Molasses Block* (Umb) Berbahan Dasar Tepung Kaliandra (*Calliandra colothyrsus*) untuk Suplementasi Pakan Kambing. *Maduranch*, 9(02).
- Junaidi, M., Melani, J., Khaerunnisa, I., Febry, M. F., Nurafiati., Nurhasiyah., Saputra, M. N. I., Zahro, H., Akbar, A., Munandar, R. A., & A Al Miladi, A. Z. M. (2024). Pembuatan Pupuk Organik Berbahan Dasar Limbah Kotoran Sapi untuk Meningkatkan Produktivitas Pertanian Berkelanjutan di Desa Mertak Kabupaten Lombok Tengah. *Jurnal Siar Ilmuwan Tani*, 5(1), 8–13. <https://doi.org/10.29303/jsit.v5i1.132>.
- Kustyorini, T. I. W., & Hidayati, P. I. (2018). Pengaruh Perendaman Benih Pada Berbagai Jenis Larutan Urin Terhadap Daya Tumbuh Kecambah Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*). *Jurnal Sains Peternakan*, 6(01), 47–52. <https://doi.org/10.21067/jsp.v6i01.2815>.
- Manurung, T., Hutagalung, K. A., & Muin, A. (2022). Pengaruh Campuran Air Ikan dan

- Cucian Air Beras Terhadap Pertumbuhan Bibit Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) di Persemaian Permanen BPDASHL Kota Pontianak. *Mediagro*, 10(3), 671–680.
- Nara, H. A., & Sudarma, I. M. A. (2022). Pengaruh Pemberian Pupuk Bokashi Sludge Biogas Daun Kaliandra dengan Level yang Berbeda (0, 200, 400, 600, dan 800 gram/polybag) Pada Pertumbuhan Awal Tanaman Lamtoro Tarramba. *J Peternakan*, 06(02), 114–120.
- Nisa, R., Widiyastuti, R. P., & Suci, I. A. (2023). Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Nitrogen, Phospat, Kalium serta Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pinang (*Areca catechu* L.) di Lahan Gambut. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 8(2), 20-29.
- Rahmawati, L., Agustina, R., & Nurasih. (2015). Penggunaan Air Cucian Ikan dalam Peningkatan Pertumbuhan Tanaman. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 1(1), 319–325.
- Sekarsari, R. W., Halifah, N., Rahman, T. H., Farida, A. J., Kandi, A. M. I., Nurfadilla, E. A., Anwar, M. M., Almu, F. F., Arroji, S. A., Arifaldi, D. F., & Fuadah, Z. (2020). Pemanfaatan Sampah Organik untuk Pengolahan Kompos. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 1(3), 200-210. <https://doi.org/10.33474/jp2m.v1i3.6510>.
- Sucipto, F. F., & Soeparjono, S. (2023). Pengaruh Komposisi Media Hidroponik dan Konsentrasi Pupuk Cair Cucian Beras terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Basil Merah (*Ocimum basilicum* L.). *Berkala Ilmiah Pertanian*, 6(2), 68-78. <https://doi.org/10.19184/bip.v6i2.37872>.