

EFEKTIVITAS KOMBINASI DOSIS DAN FREKUENSI APLIKASI BIOURINE SAPI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa* L.) MENDUKUNG PERTANIAN BERKELANJUTAN

EFFECTIVENESS OF THE COMBINATION OF DOSAGE AND APPLICATION FREQUENCY OF COW BIOURINE ON THE GROWTH AND YIELD OF PAKCOY (*Brassica rapa* L.) IN SUPPORT OF SUSTAINABLE AGRICULTURE

**Muhammad Anwar¹, Dwi Haryati Ningsih², Elwani Hidayati³,
Riza Hamkary Salam⁴, Sahwil⁵**

^{1,2} Universitas Gunung Rinjani, ³Dinas Pertanian Kabupaten Lombok Timur
⁴Institut Hijau Indonesia, ⁵BPPSDMP Kementerian Pertanian

¹aanwar.muh@gmail.com, ²ugrdwi@gmail.com, ³elwanih14011992@gmail.com

⁴rizahamkaryofficial1@gmail.com, ⁵sahwilam@gmail.com

Masuk: 11 Mei 2026

Penerimaan: 10 Juni 2026

Publikasi: 30 Juni 2026

ABSTRAK

Pemanfaatan pupuk biourine sapi telah banyak dilakukan, namun efektivitasnya sangat dipengaruhi oleh dosis dan frekuensi aplikasi yang tepat. Dosis terlalu rendah dapat menyebabkan kekurangan hara, sementara dosis terlalu tinggi berisiko menimbulkan toksisitas. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh kombinasi dosis dan frekuensi aplikasi biourine sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, yaitu dosis pupuk biourine (10 ml/L, 20 ml/L, dan 30 ml/L) dan frekuensi aplikasi (1 kali, 2 kali, dan 3 kali seminggu), dengan tiga ulangan, sehingga terdapat 27 unit percobaan. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, panjang dan lebar daun, panjang akar, berat brangkas basah, serta hasil per satuan luas (kg/m² dan ton/ha). Data dianalisis menggunakan ANOVA taraf 5%, dilanjutkan dengan uji BNJ 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel pertumbuhan tidak berbeda nyata, namun menunjukkan tren peningkatan seiring peningkatan dosis dan frekuensi aplikasi. Sementara itu, pada variabel hasil terdapat pengaruh nyata, terutama pada kombinasi dosis 20 ml/L (D2) dan frekuensi 3 kali seminggu (F3) yang memberikan hasil terbaik. Dosis D2 dan D3 memberikan nilai lebih tinggi dibandingkan D1 dalam hal jumlah daun, panjang daun, berat brangkas basah, dan hasil per satuan luas. Frekuensi F3 juga menunjukkan pengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman, ukuran daun, dan hasil panen. Kombinasi D2F3 dapat direkomendasikan untuk peningkatan hasil pakcoy yang optimal dengan berat brangkas basah 66,8 g dan 69,4 g.

Kata Kunci: *Biourine sapi, Pakcoy, Kombinasi dosis, Frekuensi aplikasi.*

ABSTRACT

The use of cow biourine fertilizer has been widely practiced, but its effectiveness is greatly influenced by the correct dosage and frequency of application. Too low a dosage can cause nutrient deficiencies, while too high a dosage risks toxicity. This study aimed to evaluate the effect of the combination of dosage and frequency of cow biourine application on the growth and yield of bok choy plants. The study was conducted using a completely randomized factorial design (CRD) with two factors: biourine fertilizer dosage (10 ml/L, 20 ml/L, and 30 ml/L) and application frequency (once, twice, and three times a week), with three replications, resulting in 27 experimental units. Observed parameters included plant height, number of leaves, leaf length and width, root length, wet compost weight, and yield per unit area (kg/m² and tons/ha). Data were analyzed using ANOVA at the 5% level, followed by a 5% BNJ test. The results showed that growth variables were not significantly different, but showed an increasing trend with increasing dosage and application frequency. Meanwhile, there

was a significant effect on yield variables, particularly the combination of a 20 ml/L dose (D2) and a 3 times weekly frequency (F3), which produced the best results, at 66.8 g and 69.4 g, respectively. The D2 and D3 doses yielded higher yields than D1 in terms of leaf number, leaf length, wet compost weight, and yield per unit area. The F3 frequency also significantly impacted plant height, leaf size, and yield. The D2F3 combination can be recommended for optimal bok choy yield improvement.

Keywords: Cow biourine, Pakcoy, Combination of dosage, Frequency of application.

PENDAHULUAN

Pertanian modern dihadapkan pada tantangan untuk menghasilkan produk pertanian yang berkualitas tinggi sekaligus menjaga kelestarian lingkungan. Salah satu isu yang muncul adalah ketergantungan terhadap pupuk kimia sintesis yang dalam jangka panjang dapat menurunkan kesuburan tanah serta mencemari lingkungan (Anwar, Ashari, *et al.*, 2025; Siregar *et al.*, 2024). Oleh karena itu, penggunaan pupuk organik cair seperti biourine menjadi alternatif yang berpotensi dalam meningkatkan hasil pertanian secara berkelanjutan (Mahmuda *et al.*, 2020).

Biourine adalah pupuk organik cair (POC) yang berasal dari urin ternak seperti sapi, yang telah di fermentasi (Idaryani & Suriany, 2019; Nur & Jismia, 2024). Biourine mengandung unsur hara makro seperti Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K), serta unsur hara mikro yang penting bagi pertumbuhan tanaman (Koten *et al.*, 2023). Kandungan hormon pertumbuhan alami dalam biourine, seperti auksin dan sitokinin, dapat merangsang pertumbuhan akar dan daun, sehingga meningkatkan produktivitas tanaman (Halim *et al.*, 2020; Wati, 2018).

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) merupakan salah satu jenis sayuran daun dari famili *Brassicaceae* yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak dibudidayakan oleh petani skala kecil maupun besar. Tanaman ini membutuhkan unsur hara yang cukup dalam fase pertumbuhan vegetatif hingga generatif untuk menghasilkan daun yang segar dan produktif (Ningsih *et al.*, 2024). Pemupukan menjadi aspek penting dalam menunjang pertumbuhan optimal tanaman pakcoy. Meskipun pemanfaatan biourine sapi sudah banyak dilakukan, efektivitasnya sangat dipengaruhi oleh dosis dan frekuensi aplikasi yang tepat. Pemberian biourine dengan dosis terlalu rendah mungkin tidak mencukupi kebutuhan hara tanaman, sementara dosis yang terlalu tinggi berisiko menyebabkan toksisitas atau keracunan (Halim *et al.*, 2020). Demikian pula, frekuensi aplikasi yang terlalu jarang atau terlalu sering dapat memengaruhi kondisi hara berimbang (*balanced nutrient status*) dalam tanah.

Penelitian mengenai kombinasi dosis dan frekuensi aplikasi pupuk biourine sapi terhadap tanaman pakcoy masih relatif terbatas. Padahal, pemahaman yang lebih mendalam tentang interaksi keduanya dapat membantu menentukan teknik pemupukan yang lebih efisien, terutama dalam budidaya pakcoy secara organik. Kombinasi dosis dan frekuensi aplikasi yang tepat akan menghasilkan peningkatan pertumbuhan dan hasil panen yang optimal, serta mendukung prinsip pertanian berkelanjutan (Irawan *et al.*, 2023; Oktafia & Maghfoer, 2019).

Dalam konteks agroekologi, penggunaan biourine tidak hanya berfungsi sebagai sumber hara, tetapi juga sebagai upaya pemanfaatan limbah ternak yang berpotensi mencemari lingkungan. Dengan teknologi sederhana berupa fermentasi, biourine dapat diolah menjadi

pupuk organik cair yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomis (Nuraini & Asgianingrum, 2017). Oleh karena itu, pemanfaatan biourine sapi merupakan strategi yang relevan dalam mendukung sistem pertanian terpadu dan pengelolaan limbah peternakan.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas kombinasi dosis dan frekuensi aplikasi biourine sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar rekomendasi teknis pemupukan organik cair pada budidaya sayuran daun, khususnya pakcoy, dalam rangka peningkatan produktivitas dan efisiensi input pertanian.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam percobaan ini yaitu metode eksperimental dengan percobaan skala *polybag* di *screen house*. Percobaan dilaksanakan di Dusun Paok Kambut, Desa Masbagik Utara, Kecamatan Masbagek, Kabupaten Lombok Timur, NTB. Waktu pelaksanaan dimulai pada bulan Maret sampai Mei 2025.

Alat-alat yang digunakan dalam percobaan adalah handsprayer, pot trai, cangkul, sekop, tali rafia, botol, timbangan analitik, bak ukuran 50 L, ember, gelas ukur, penggaris, ayakan, kamera, patok tanda perlakuan, gunting, aerator, alat tulis. Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan ini yaitu urine sapi, benih pakcoy cap panah merah Nauli F1, limbah rumah tangga, dan *polybag*.

Rancangan percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu rancangan acak lengkap (RAL) factorial dengan Faktor A yaitu dosis pupuk biourine dengan 3 aras yaitu 10 ml/L (D1), 20 ml/L (D2) dan 30 ml/L (D3). Sedangkan Faktor B yaitu frekuensi pemupukan dengan 3 aras yaitu 1 kali seminggu (F1), 2 kali seminggu (F2), dan 3 kali seminggu (F3) serta dilakukan pengulangan sebanyak 3 ulangan, sehingga didapatkan sebanyak 27 unit percobaan.

Pelaksanaan percobaan

a. Pembuatan pupuk biourine

Pupuk biourine yang digunakan berbahan dasar urine sapi dan bekerjasama dengan petani ternak kolektif setempat. Bahan-bahan yang digunakan antara lain urine sapi, molase, EM4, daun mimba dan pepaya, jahe dan kunyit, kulit pisang dan limbah sayur, limbah ikan dan biochar tempurung kelapa. Bahan tersebut difermentasi ke dalam bak berukuran 50 L selama 30 hari

dan diberikan aerator setelah 10 hari fermentasi untuk mempercepat proses fermentasi. Kriteria pupuk biourine telah siap digunakan yaitu berwarna coklat kekuningan (tergantung tambahan fermentasi), bau fermentasi tidak menyengat seperti urine segar, pupuk cair tidak terlalu keruh, dan tidak memiliki endapan berlebihan, terdapat buih yang tidak berlebihan saat dikocok dan memiliki konsistensi cair dan tidak kental atau menggumpal (Putra & Yusuf, 2024; Sujana *et al.*, 2023).

b. Persemaian benih

Persemaian benih dilakukan di screen house, Desa Masbagik Utara. Varietas benih yang digunakan dalam penelitian yaitu Cap Panah Merah Nauli F1 dengan daya tumbuh 85% dan kemurnian 99,5%. Persemaian dilakukan menggunakan pot trai yang berisi media tanam dengan perbandingan 1:1:1 (kompos : tanah : cocopeat) (Anwar, Elwani, *et al.*, 2025).

c. Pembuatan plot percobaan

Plot percobaan pada penelitian menggunakan polybag berukuran 20 x 20 cm. Diantara plot percobaan diberi jarak dengan lebar 30 cm untuk mengurangi potensi antar plot percobaan saling ternaungi (Silaban *et al.*, 2025).

d. Aplikasi pupuk biourine

Sebelum dilakukan pemupukan, terlebih dahulu membersihkan gulma pada permukaan tanah pada polybag dan dilakukan perataan dibagian permukaan. Lalu dilakukan pengaplikasian pupuk biourine setelah 7 hari setelah tanam sesuai dosis (Saptorini *et al.*, 2021).

e. Penanaman

Penanaman dilakukan pada sore hari untuk menghindari terik sinar matahari. Bibit yang siap ditanam yaitu telah memiliki daun 4 dan tidak terserang hama penyakit (Anwar, Elwani, *et al.*, 2025).

f. Pemeliharaan

Penyiraman dilakukan pada pagi hari menggunakan kocor. Apabila terjadi hujan, maka tidak perlu dilakukan penyiraman. Penyulaman dilakukan ketika ditemukan pertumbuhan tanaman yang tidak normal atau mati dengan cara mengganti dengan bibit yang baru.

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara mekanik dengan mengambil telur dan hama menggunakan tangan (Putra & Yusuf, 2024).

g. Panen

Panen dilakukan apabila telah memenuhi kriteria panen seperti pertumbuhan merata, bagian pertulangan daun sudah melebar dan segar (Putra & Yusuf, 2024; Saptorini *et al.*, 2021).

Parameter yang diamati pada penelitian ini antara lain: tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, panjang akar, berat brangkasan basah, hasil per satuan luas (kg/m²) dan hasil per satuan luas (ton/ha). Pengamatan secara berkala tiap minggu setelah perlakuan sampai panen masing-masing 14, 21, 28 dan 35 HST (hari setelah tanam) (Nur & Jismia, 2024). Data hasil percobaan dianalisis dengan *Analysis of Variance* (Anova) pada taraf nyata 5% menggunakan aplikasi minitab dan untuk perlakuan yang berbeda nyata, dilakukan uji lanjut menggunakan beda nyata jujur (BNJ) 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sidik ragam dari hasil pengamatan terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) yang diperlakukan dengan variasi dosis dan frekuensi pemupukan. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, panjang akar, berat brangkasan basah tanaman, hasil persatuan luas kg/m² dan hasil per satuan luas ton/ha. Secara umum, hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan pertumbuhan tanaman pakcoy yang cukup nyata dari setiap perlakuan.

Tinggi Tanaman

Tabel 1. Rerata parameter tinggi tanaman pakcoy pada perlakuan berbagai dosis dan frekuensi aplikasi pupuk cair biourine sapi.

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)
D1	17 a
D2	18,7 a
D3	17,9 a
BNJ 5%	Ns
F1	16,5 a
F2	18,1 ab
F3	18,9 b
BNJ 5%	2.84

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada BNJ taraf 5%, (D1) Dosis 10 ml/L, (D2) Dosis 20 ml/L, (D3) Dosis 30 ml/L, (F1) Frekuensi 1 kali, (F2) Frekuensi 2 kali, (F3) Frekuensi 3 kali, (NS) Non Signifikan.

Berdasarkan tabel 1 di atas, menunjukkan adanya variasi pengaruh pada tinggi tanaman. Dosis pupuk biourine sapi tidak memberikan perbedaan nyata yang signifikan antar level dosis (D1, D2, D3). Meskipun perbedaan dosis biourine sapi tidak signifikan terhadap tinggi tanaman, pola peningkatan yang muncul pada frekuensi aplikasi menunjukkan bahwa kontinuitas suplai hara sangat berperan dalam mempercepat proses pemanjangan batang. Frekuensi aplikasi menunjukkan adanya pengaruh signifikan dengan frekuensi tiga kali pengaplikasian per minggu (F3) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi (18,9 cm) yang berbeda nyata dari frekuensi satu kali (F1) yang hanya 16,5 cm.

Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan frekuensi aplikasi biourine sapi dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan hara oleh tanaman sehingga mendorong pertumbuhan tinggi tanaman lebih optimal. Peningkatan frekuensi aplikasi memungkinkan suplai hara yang lebih merata dan berkelanjutan sehingga mendukung perkembangan batang dan jaringan pengangkut (Maheni *et al.*, 2021; Pandaleke *et al.*, 2023). Nitrogen (N) khususnya, merupakan komponen vital dalam sintesis protein dan asam nukleat yang mendukung pertumbuhan sel. Selain itu, biourine mengandung hormon tanaman alami (auksin, sitokinin) yang berperan dalam regulasi pertumbuhan tinggi tanaman (Putra & Yusuf, 2024; Rahmawati *et al.*, 2025). Hara yang diberikan secara berkala menghindari fluktuasi defisit yang bisa menghambat pertumbuhan, sehingga ketersediaan hara secara kontinyu dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman lebih optimal.

Jumlah Daun

Tabel 2. Rerata parameter jumlah daun pakcoy pada perlakuan berbagai dosis dan frekuensi aplikasi pupuk cair biourine sapi

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)
D1	10,7 a
D2	12,2 ab
D3	13,4 b
BNJ 5%	3,14
F1	11,8 a
F2	12,1 a
F3	12,4 a
BNJ 5%	Ns

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada BNJ taraf 5%; (D1) Dosis 10 ml/L, (D2) Dosis 20 ml/L, (D3) Dosis 30 ml/L, (F1) Frekuensi 1 kali, (F2) Frekuensi 2 kali, (F3) Frekuensi 3 kali, (NS) Non Signifikan.

Jumlah daun merupakan indikator penting pertumbuhan vegetatif yang sangat dipengaruhi oleh ketersediaan Nitrogen (N). Hasil menunjukkan bahwa dosis biourine sapi berpengaruh signifikan pada jumlah daun dengan dosis 30 ml/L (D3) menghasilkan jumlah

daun paling banyak (13,4 helai), berbeda nyata dengan dosis 10 ml/L (D1) yang hanya 10,7 helai. Hal ini menunjukkan bahwa dosis biourine sapi berpengaruh signifikan pada jumlah daun, mengindikasikan bahwa peningkatan dosis memperkaya *supply* Nitrogen (N) yang digunakan tanaman untuk membentuk jaringan baru (Bili & Santoso, 2018).

Penelitian Purba *et al.*, 2021 dan Raghuram *et al.*, (2022) menyatakan bahwa, Nitrogen (N) berperan dalam mengatur diferensiasi meristem dan elongasi sel daun, sehingga dosis pupuk yang cukup dapat meningkatkan jumlah daun. Sebaliknya, frekuensi aplikasi tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah daun, menandakan bahwa total jumlah hara yang disuplai lebih dominan daripada waktu aplikasi dalam memacu jumlah daun. Hal ini memperlihatkan efisiensi dosis lebih dominan untuk parameter ini dibandingkan frekuensi (Sumini & Sari, 2022).

Panjang Daun

Tabel 3. Rerata parameter panjang daun pakcoy pada perlakuan berbagai dosis dan frekuensi aplikasi pupuk cair biourine sapi

Perlakuan	Panjang Daun (cm)
D1	10,1 a
D2	10,9 ab
D3	11,1 b
BNJ 5%	1,65
F1	9,7 a
F2	11,1 b
F3	11,4 b
BNJ 5%	1,65

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada BNJ taraf 5%; (D1) Dosis 10 ml/L, (D2) Dosis 20 ml/L, (D3) Dosis 30 ml/L, (F1) Frekuensi 1 kali, (F2) Frekuensi 2 kali, (F3) Frekuensi 3 kali, (NS) Non Signifikan.

Untuk panjang daun, baik dosis maupun frekuensi aplikasi berpengaruh signifikan. Dosis 30 ml/L menunjukkan panjang daun tertinggi 11,1 cm dan berbeda nyata dengan dosis 10 ml/L yaitu 10,1 cm. Disamping itu, pengaplikasian dua dan tiga kali seminggu menunjukkan panjang daun tertinggi yaitu 11,1 cm dan 11,4 cm serta berbeda nyata dengan pengaplikasian satu kali seminggu yaitu 9,7 cm. Hal ini mengindikasikan bahwa baik kuantitas hara maupun distribusi waktu aplikasi berkontribusi terhadap efisiensi pertumbuhan daun.

Hara yang cukup memungkinkan ekspansi sel daun yang optimal, sementara frekuensi aplikasi memastikan ketersediaan hara secara kontinyu sehingga meningkatkan fotosintesis dan metabolisme daun (Bili & Santoso, 2018; Sumini & Sari, 2022). Sejalan dengan pendapat Rahmawati *et al.*, (2025) bahwa, aplikasi pupuk organik secara berkala tidak hanya menyediakan hara yang cukup, tetapi juga meningkatkan keseimbangan hormonal yang mendukung pertumbuhan daun lebih panjang dan sehat. Diperkuat oleh kajian Putra & Yusuf (2024) bahwa,

pertumbuhan daun (panjang dan lebar) tanaman pakcoy terbukti meningkat dengan pemberian biourin sapi menghasilkan rata-rata luas daun tertinggi yaitu 15,89.

Lebar Daun

Tabel 4. Rerata parameter lebar daun pakcoy pada perlakuan berbagai dosis dan frekuensi aplikasi pupuk cair biourine sapi

Perlakuan	Lebar Daun (cm)
D1	5,6
D2	6,7
D3	6,5
BNJ 5%	1,51
F1	5,7 a
F2	6,6 b
F3	6,5 ab
BNJ 5%	1,51

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada BNJ taraf 5%; (D1) Dosis 10 ml/L, (D2) Dosis 20 ml/L, (D3) Dosis 30 ml/L, (F1) Frekuensi 1 kali, (F2) Frekuensi 2 kali, (F3) Frekuensi 3 kali, (NS) Non Signifikan.

Parameter lebar daun juga menunjukkan pola yang sama seperti panjang daun, dimana dosis 20 dan 30 ml/L serta frekuensi dua hingga tiga kali aplikasi memberikan nilai lebih besar dan berbeda nyata dibandingkan perlakuan terendah. Lebar daun yang lebih besar tersebut meningkatkan luas permukaan daun sehingga potensi fotosintesis lebih maksimal. Lebih lanjut, perluasan lebar daun juga berdampak positif pada efisiensi penyerapan cahaya, yang merupakan faktor utama dalam fotosintesis dan pertumbuhan tanaman (Prastio & Farmia, 2022; Suyitno *et al.*, 2019). Selain itu, pemberian pupuk secara berkala menjaga keseimbangan air dan hara yang mendukung turgor sel, mempercepat ekspansi daun.

Hara seperti Fosfor (P) dan Kalium (K) dalam biourine membantu pembentukan jaringan parenkim palisade yang berfungsi sebagai lokasi utama fotosintesis (Haris *et al.*, 2023). Unsur hara Kalium (K) berperan dalam menjaga tekanan turgor sel sehingga memperluas permukaan daun (Maheni *et al.*, 2021; Pandaleke *et al.*, 2023). Efisiensi dari kombinasi dosis sedang hingga tinggi dengan frekuensi aplikasi lebih dari sekali dalam seminggu menunjukkan peran penting interaksi kedua faktor tersebut dalam merangsang pertumbuhan lateral daun.

Panjang Akar

Tabel 5. Rerata parameter panjang akar pakcoy pada perlakuan berbagai dosis dan frekuensi aplikasi pupuk cair biourine sapi

Perlakuan	Panjang Akar (cm)
D1	13,6 a
D2	16,3 a
D3	15,6 a
BNJ 5%	Ns
F1	16,3 a
F2	14,1 a
F3	15,0 a
BNJ 5%	Ns

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada BNJ taraf 5%; (D1) Dosis 10 ml/L, (D2) Dosis 20 ml/L, (D3) Dosis 30 ml/L, (F1) Frekuensi 1 kali, (F2) Frekuensi 2 kali, (F3) Frekuensi 3 kali, (NS) Non Signifikan.

Berbeda dengan parameter lainnya, panjang akar tidak menunjukkan pengaruh signifikan dari dosis maupun frekuensi aplikasi biourine sapi. Meskipun panjang akar tidak menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan, keberadaan biourine sebagai sumber hara organik tetap mendukung pertumbuhan akar secara umum. Hal ini mengindikasikan bahwa panjang akar tanaman pakcoy relatif stabil terhadap variasi perlakuan. Kondisi ini menurut Sumini & Sari (2022) kemungkinan disebabkan oleh faktor genetik dan kondisi lingkungan yang lebih dominan mengontrol pertumbuhan akar. Meskipun begitu, adanya peningkatan panjang akar yang relatif stabil pada semua perlakuan mengindikasikan bahwa pupuk organik cair tetap menyediakan kondisi hara yang memadai untuk pertumbuhan akar dasar, hal ini sebagai indikasi bahwa biourine sapi memiliki kandungan Nitrogen (N) yang memadai menyebabkan pertumbuhan vegetatif (tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, luas daun, jumlah tunas, jumlah akar, dan panjang akar) meningkat (Dominiko *et al.*, 2018).

Diakui bahwa, Nitrogen (N) pada biourine sapi dapat merangsang pembentukan auksin yang berfungsi mempercepat pembelahan sel yang diikuti meningkatnya kemampuan proses pengambilan air karena perbedaan tekanan (Maheni *et al.*, 2021). Selain itu, hara organik seperti unsur mikro Besi (Fe), Seng (Zn), Mangan (Mn) dalam biourine berperan penting dalam perkembangan sistem perakaran, meskipun efeknya kurang terlihat dalam ukuran akar secara langsung. Dengan demikian, dari sisi efisiensi penggunaan pupuk biourine, fokus peningkatan dosis dan frekuensi lebih memberikan manfaat pada parameter daun dan tinggi tanaman, sedangkan akar tidak terlalu terpengaruh.

Produksi Tanaman

Tabel 6. Rerata produksi tanaman pakcoy pada berbagai dosis dan frekuensi aplikasi pupuk cair biourine sapi.

Perlakuan	Produksi Tanaman		
	Berat brangkasan basah (g)	Hasil per satuan luas (kg/m ²)	Hasil per satuan luas (ton/ha)
D1	46,2 a	0,4 a	4,2 a
D2	66,8 b	0,6 b	6,0 b
D3	56,7 ab	0,5 ab	5,1 ab
BNJ 5%	33,94	0,30	3,05
F1	41,3 a	0,4 a	3,7 a
F2	59,0 ab	0,5 ab	5,3 ab
F3	69,4 b	0,6 b	6,2 b
BNJ 5%	33,94	0,30	3,05

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada BNJ taraf 5%; (D1) Dosis 10 ml/L, (D2) Dosis 20 ml/L, (D3) Dosis 30 ml/L, (F1) Frekuensi 1 kali, (F2) Frekuensi 2 kali, (F3) Frekuensi 3 kali, (NS) Non Signifikan.

Berdasarkan Tabel 6. perlakuan dosis biourine sapi memberikan pengaruh signifikan terhadap berat brangkasan basah tanaman pakcoy. Dosis 20 ml/L (D2) menghasilkan berat brangkasan basah tertinggi yaitu 66,8 g, berbeda nyata dengan dosis 10 ml/L (D1) sebesar 46,2 g, sementara dosis 30 ml/L (D3) menunjukkan nilai intermediate sebesar 56,7 g yang tidak berbeda nyata dengan kedua dosis lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan dosis biourine sampai pada tingkat tertentu mampu merangsang produksi biomassa basah secara optimal. Menurut Saptorini *et al.*, (2021) peningkatan berat brangkasan basah tanaman pakcoy disebabkan oleh pupuk organik cair biourine sapi mengandung unsur Nitrogen (N) dan Fosfor (P) yang berfungsi merangsang metabolisme tanaman.

Namun dosis tertinggi tidak selalu memberikan hasil terbaik, kemungkinan disebabkan oleh akumulasi garam atau senyawa organik yang berlebihan yang bisa mengganggu keseimbangan osmotik dan metabolisme tanaman (Purba *et al.*, 2021; Rizal *et al.*, 2024). Frekuensi aplikasi juga berpengaruh signifikan, dengan aplikasi 3 kali (F3) menghasilkan berat brangkasan basah tertinggi (69,4 g), berbeda nyata dengan aplikasi 1 kali (41,3 g) dan tidak berbeda nyata dengan 2 kali aplikasi (59,0 g). Hal ini juga menunjukkan bahwa peningkatan frekuensi pemupukan biourine secara berkala meningkatkan akumulasi biomassa basah, sejalan dengan peningkatan hara yang tersedia untuk tanaman selama masa pertumbuhan (Irawan *et al.*, 2023; Rahmawati *et al.*, 2025). Dengan demikian, terdapat efisiensi 2 kali pengaplikasian yang tidak berbeda nyata dengan 3 kali per minggu.

Kemudian, hasil produksi dalam satuan luas juga memperlihatkan pola yang sama dengan berat brangkasan basah. Dosis 20 ml/L (D2) menghasilkan hasil tertinggi sebesar 0,6 kg/m²

atau setara 6,0 ton/ha, yang berbeda nyata dengan dosis 10 ml/L (D1) dan tidak berbeda nyata dengan dosis 30 ml/L (D3). Frekuensi aplikasi sebanyak 3 kali (F3) juga memberikan hasil tertinggi (0,6 kg/m² atau 6,2 ton/ha), berbeda nyata dengan frekuensi 1 kali (F1) dan tidak berbeda nyata dengan 2 kali aplikasi (F2). Efisiensi produksi ini mengindikasikan bahwa pemupukan biourine sapi dengan dosis dan frekuensi yang tepat mampu meningkatkan produktivitas tanaman pakcoy secara signifikan. Peningkatan hasil ini dapat dikaitkan dengan kandungan hara seperti Nitrogen (N), Fosfor (P), dan hormon pertumbuhan alami yang terdapat dalam biourine sapi, yang meningkatkan proses fotosintesis, metabolisme tanaman, dan pembentukan biomassa (Bili & Santoso, 2018; Sujana *et al.*, 2023).

Hal ini menegaskan pentingnya penentuan dosis dan frekuensi yang tepat agar mendapatkan hasil maksimal tanpa menimbulkan efek negatif pada tanaman. Penelitian (Pandaleke *et al.*, 2023), pada pakcoy (*Brassica rapa*) juga menunjukkan bahwa pengaplikasian pupuk organik secara teratur mampu meningkatkan produksi biomassa dan hasil tanaman secara signifikan dibandingkan dengan pemupukan tunggal. Dengan demikian, penelitian ini memperkuat rekomendasi pemanfaatan biourine sapi sebagai pupuk organik cair yang ramah lingkungan dan efisien, terutama untuk tanaman pakcoy yang membutuhkan suplai Nitrogen (N) dan hormon pertumbuhan secara konsisten selama fase vegetatifnya.

KESIMPULAN

Penelitian ini menegaskan bahwa kombinasi dosis dan frekuensi aplikasi pupuk biourine sapi berperan penting dalam menentukan pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy. Meskipun pengaruhnya terhadap variabel pertumbuhan tidak selalu signifikan secara statistik, terdapat kecenderungan peningkatan performa tanaman seiring dengan peningkatan dosis dan frekuensi aplikasi. Hasil terbaik dicapai pada dosis 20 ml/L (D2) dengan frekuensi tiga kali aplikasi (F3), yang mampu meningkatkan berat brangkasan basah masing-masing 66,8 g dan 69,4 g, serta hasil per satuan luas secara efisien.

Temuan ini menunjukkan bahwa optimalisasi pemupukan cair organik seperti biourine dapat menjadi strategi berkelanjutan untuk meningkatkan produktivitas tanaman sayuran daun dengan input rendah. Selain itu, penggunaan biourine berpotensi mendukung sistem pertanian ramah lingkungan melalui pemanfaatan limbah ternak yang bernilai agronomis tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, M., Ashari, R., & Hamidy, R. R. (2025). Ecofarming System: Pengolahan Limbah Peternakan Menjadi Biokompos di Kelompok Ternak Ngiring Simpang Desa Rarang Kecamatan Terara. *Jurnal Abdi Insani*, 12(10), 5326–5334. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v12i10.3086>
- Anwar, M., Elwani, H., & Salam, R. H. (2025). Optimalisasi Dosis Pupuk Biourine Sapi untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Agroteknologi (AGRONU)*, 4(02), 229–241. <https://doi.org/10.53863/agronu.v4i02.1763>
- Bili, V. K., & Santoso, M. (2018). Pengaruh Aplikasi Biourin Sapi dan Kompos Kotoran Sapi Pada Pertumbuhan dan Hasil Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(6), 1087–1095.
- Dominiko, T. A., Setyobudi, L., & Herlina, N. (2018). Respon Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa chinensis*) Terhadap Penggunaan Pupuk Kascing Dan Biourin Kambing. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(1), 188–193.
- Halim, A., Anam, C., & Istiqomah, I. (2020). Pengaruh Macam Pupuk Kandang dan Metode Pemberian Biourin Sapi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). *AGRORADIX: Jurnal Ilmu Pertanian*, 4(1), 35–47. <https://doi.org/10.52166/agroteknologi.v4i1.2119>
- Haris, A., Saida, S., Abdullah, A., & Tabrani, T. M. (2023). Pengaruh Konsentrasi Biourine Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *AGROTEK: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 7(1), 36–45. <https://doi.org/10.33096/agrotek.v7i1.298>
- Idaryani, I., & Suriany, S. (2019). Penggunaan Pupuk Organik Cair Biourine Terhadap Peningkatan Hasil Tanaman Padi. *Buletin Inovasi Teknologi Pertanian*, 57–64.
- Irawan, A. H., Fatmawaty, A. A., Hermita, N., & A.M, K. (2023). Peningkatan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy melalui Aplikasi Pupuk Organik Cair Urin Sapi dan PGPR pada Berbagai Konsentrasi. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 25(2). <https://doi.org/10.31186/jipi.25.2.114-119>
- Koten, H. B. B., Asrul, A., Sabuna, C., & Vertygo, S. (2023). Penggunaan Limbah Urine Sapi Sebagai Biourine yang Ramah Lingkungan. *Seminar Nasional Politani Kupang Ke-6 Hasil Pengabdian Politeknik Pertanian Negeri Kupang*, 6(1), 26–29. <https://ejurnal.politanikoe.ac.id/index.php/psnb/article/view/227>
- Maheni, N. L. P., Sujana, I. P., & Pratiwi, N. P. E. (2021). Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) Akibat Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Biourin Sapi. *Agrimeta: Jurnal Pertanian Berbasis Keseimbangan Ekosistem*, 11(22), 50–55.
- Mahmuda, K., Salundik, S., & Karti, P. D. M. H. (2020). Penggunaan Mikroorganisme Lokal dari Berbagai Formula terhadap Kualitas Biourine Kambing Terfortifikasi. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 8(1), 1–7. <https://doi.org/10.29244/jipthp.8.1.1-7>
- Ningsih, D. H., Nashruddin, M., & Anwar, M. (2024). Uji Efektivitas POC Lidah Buaya dan Air Cucian Beras Terhadap Peningkatan Produksi Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Agrotek UMMAT*, 11(3), 236–251. <https://doi.org/10.31764/jau.v11i3.24586>
- Nur, E. N., & Jismia, J. (2024). Pemanfaatan Limbah Urin Sapi Sebagai Pupuk Organik Cair (Bio Urin) terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi, *Jurnal Macrocephalon*, 1(1), 28–33. <https://doi.org/10.1994/jmcp.v1i1.554>
- Nuraini, Y., & Asgianingrum, R. E. (2017). Peningkatan Kualitas Biourin Sapi dengan Penambahan Pupuk Hayati dan Molase serta Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Pakchoy. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 8(3), 183–191.
- Oktafia, T. J., & Maghfoer, M. D. (2019). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy

- (*Brassica rapa* L.) terhadap Aplikasi EM Dan PGPR. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(8), 1974–1981. <http://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/866>
- Pandaleke, Q. F., Butarbutar, R. R., & Mambu, S. M. (2023). Respons Pertumbuhan dan Produksi Pakcoy (*Brassica rapa*L.) terhadap Aplikasi Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair. *Jurnal Bios Logos*, 13(1), 44–54. <https://doi.org/10.35799/jbl.v13i1.46546>
- Prastio, P. R., & Farmia, A. (2022). Pemberian Berbagai Macam Pupuk Kandang Dan Dosis Biourine Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* L.). *Agropross: National Conference Proceedings of Agriculture*, 124–131. <https://doi.org/10.25047/agropross.2022.281>
- Purba, T., Ningsih, H., Junaedi, P. A. S., Junairiah, B. G., Firgiyanto, R., & Arsi. (2021). *Tanah Dan Nutrisi Tanaman* (pertama, Vol. 1). Yayasan Kita Menulis.
- Putra, B. W., & Yusuf, R. (2024). Pemberian Konsentrasi Biourin Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy. *E.J. Agrotekbis*, 12(6), 1426–1434.
- Raghuram, N., Schmidt, S., Aziz, T., Kant, S., & Zhou, J. (2022). Nitrogen Use Efficiency and Sustainable Nitrogen Management in Crop Plants. *Frontiers: Frontiers in Plant Science*, 13(862091). <https://doi.org/10.3389/978-2-88974-284-4>
- Rahmawati, F., Efendi, I., & Masiah, M. (2025). Efektivitas Pemberian Pupuk Organik Cair (Poc) Dari Urin Sapi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Biocaster: Jurnal Kajian Biologi*, 5(1), 15–24. <https://doi.org/10.36312/biocaster.v5i1.345>
- Rizal, M., Ramli, R., Parawansa, R. N. I., Pannyiwi, T., & Purwanto, B. (2024). Efektivitas Pupuk Organik Eco Farming terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi. *Jurnal Agrisistem*, 20(1), 31–36. <https://doi.org/10.52625/j-agr.v20i1.322>
- Saptorini, Mariyono, & Dody, D. K. (2021). Pengaruh Konsentrasi Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica chinensis* L.). *AGROHITA*, 6(2), 160–167. <https://doi.org/10.31604/jap.v6i2.4833>
- Silaban, S. P., Wiranata, H., & Yuniasih, B. (2025). Pengaruh Dosis Pupuk Organik dan Ragam Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *AGROFORETECH*, 3(01), 1–6.
- Siregar, A. R., Sari, R. M., Sari, R., Siregar, M. G., & Nasution, F. (2024). Transformasi Limbah Peternakan: Pengelolaan Kotoran Sapi Berkelanjutan di Desa Sipupus Lombang. *Community Development Journal*, 5(4), 6299–6305. <http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/cdj/article/view/31447%0Ahttp://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/cdj/article/download/31447/21224>
- Sujana, I. P., Widyastuti, L. P. Y., & Dewi, N. K. E. S. (2023). Cow Urine as an Organic Nutrient Source for Hydroponic Vegetable Production. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 12(4), 549–557. <https://doi.org/10.30486/IJROWA.2023.1955666.1439>
- Sumini, S., & Sari, K. N. (2022). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica oleracea* L.) dengan Pemberian Berbagai Dosis dan Frekuensi Aplikasi Bio-Urin. *J-Plantasimbiosa*, 4(1), 81–90. <https://doi.org/10.25181/jplantasimbiosa.v4i1.2509>
- Suyitno, P., Santoso, M., & Yamika, W. S. D. (2019). Pengurangan Pupuk Urea dengan Penambahan Biourin Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica oleraceae* L.) Dua Kali Tanam. *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(6), 996–1005. <https://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/1141>
- Wati, D. S. (2018). Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Secara Hidroponik dengan Nutrisi Pupuk Organik Cair Dari Kotoran Kambing. *Skripsi*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Bandar Lampung. <http://repository.radenintan.ac.id/5715/>