

**EFEKTIVITAS APLIKASI JENIS PUPUK ORGANIK CAIR DAN BIOCHAR TERHADAP
PRODUKSI TANAMAN SAWI PAKCOY (*Brassica rapa* L.)**

***EFFECTIVENESS OF APPLICATION OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER AND BIOCHAR
APPLICATION TO THE PRODUCTION OF MUSTARD PAKCOY (*Brassica rapa* L.)***

Emmy Hamidah, Istiqomah, Ela Nur Fadhillah

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Darul 'Ulum

Jl. Airlangga 03 Sukodadi Lamongan, Jawa Timur, Indonesia

Korespondensi : emmyhamidah@unisda.ac.id

ABSTRAK

Seiring bertambahnya jumlah penduduk Indonesia, sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) semakin banyak digemari oleh masyarakat umum. Namun peningkatan permintaan tersebut tidak dibarengi dengan peningkatan pasokan yang merata. Penggunaan biochar dan pupuk organik cair dianggap dapat mengatasi masalah ini guna meningkatkan produksi sawi pakcoy. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan biochar dan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan sawi pakcoy. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai Mei 2023 di Desa German, Sugio, Lamongan. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang melibatkan dua faktor dengan tiga tingkatan masing-masing faktor. Yang terdiri dari faktor jenis pupuk organik cair : biourine sapi, biourine kelinci, poc nasa serta faktor jenis biochar : biochar sekam padi, biochar tongkol jagung, biochar tempurung kelapa. Uji Fisher (uji F) digunakan untuk melakukan analisis perbedaan terhadap data yang dikumpulkan dari observasi tersebut, dengan tingkat signifikansi 5% dan 1%. Uji Beda Nyata Terkecil diterapkan pada taraf signifikansi 5% untuk menganalisis lebih lanjut perlakuan yang mempunyai dampak nyata. Secara khusus, parameter tinggi tanaman dan jumlah daun pada umur 14 hari setelah tanam menunjukkan variasi yang nyata antar berbagai perlakuan biochar, berdasarkan hasil analisis variansi. Interaksi antara faktor-faktor ini juga dicatat. Bobot basah per tanaman, bobot basah per petak, dan bobot basah per hektar, serta tinggi tanaman dan jumlah daun pada 21, 28, dan 35 hari setelah tanam. Khususnya, penggunaan perawatan yang melibatkan biourin kelinci dan biochar tongkol jagung memberikan hasil terbaik dalam penelitian ini.

Kata kunci : Biochar, Pupuk Organik Cair dan Sawi Pakcoy

ABSTRACT

*As Indonesia's population increases, pak choy mustard greens (*Brassica rapa* L.) are increasingly popular with the general public. However, this increase in demand is not accompanied by an even increase in supply. The use of biochar and liquid organic fertilizer is considered to be able to overcome this problem in order to increase the production of pak choy mustard greens. The aim of this research was to determine the effect of using biochar and liquid organic fertilizer on the growth of pakcoy mustard greens. This research was carried out from March to May 2023 in German Village, Sugio, Lamongan. This research uses a Factorial Randomized group Design Method (RAKF) which involves two factors with three levels of each factor. Which consists of types of liquid organic fertilizer: cow biourine, rabbit biourine, Poc Nasa as well as biochar type factors: rice husk biochar, corn cob biochar, coconut shell biochar. Fisher's test (F test) was used to perform an analysis of variance on the data collected from these observations, with a significance level of 5% and 1%. The Least Significant Difference test*

was applied at the 5% significance level to further analyze the treatment that had a significant impact. In particular, the parameters of plant height and number of leaves at the age of 14 days after planting showed significant variations between the various biochar treatments, based on the results of the analysis of variance. Interactions between these factors were also recorded. Fresh weight per plant, wet weight per plot and wet weight per hectare, as well as plant height and number of leaves at 21, 28 and 35 days after planting. In particular, the use of treatments involving rabbit biourin and corncob biochar gave the best results in this investigation.

Keywords : Biochar, Liquid Organic Fertilizer, and mustard pakcoy

PENDAHULUAN

Masyarakat umum mempunyai preferensi yang kuat terhadap tanaman hortikultura yang menghasilkan sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.). Karena jumlah penduduk Indonesia yang terus bertambah, permintaan terhadap sawi mengalami fluktuasi. Produksi sawi, yang mengalami penurunan dari tahun ke tahun, belum berkembang untuk memenuhi peningkatan permintaan tersebut. Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan oleh petani, yang mengakibatkan degradasi tanah, merupakan penyebab utama menurunnya kesuburan tanah yang menyebabkan penurunan produktivitas.

Salah satu solusi yang efisien untuk mengatasi masalah ini dan untuk meningkatkan produksi sawi adalah penggunaan pupuk organik cair dan biochar sebagai pembenah tanah. Kualitas biologis, kimia, dan fisik tanah ditingkatkan secara signifikan dengan penggunaan pupuk organik, yang pada akhirnya meningkatkan kesuburan tanah dan memperbaiki kondisi perkembangan tanaman. Pupuk cair organik (POC) sangat membantu karena, meskipun sering digunakan, tidak menimbulkan efek negatif terhadap tanah atau tanaman.

Meskipun pupuk sintetik memiliki kandungan nutrisi yang tinggi dan potensi dampak negatif terhadap kualitas tanah jika digunakan dalam jangka panjang,

sebagian besar petani masih mengandalkan pupuk tersebut hingga saat ini. (Rahmah *et al.*, 2014). Meskipun beberapa pupuk organik cair diaplikasikan langsung ke tanah, namun hal ini sering kali diterapkan. Bahan pembenah tanah juga digunakan bersamaan dengan pupuk organik cair untuk meningkatkan kualitas tanah dan meningkatkan produktivitas tanah jangka panjang, yang pada akhirnya meningkatkan kandungan karbon organik (C) tanah. Menurut Verdiana *et al.* (2016) Penerapan bahan organik telah diusulkan sebagai salah satu cara untuk meningkatkan produksi tanah. Menurut Lehmann dan Joseph (2015) Biochar dilaporkan memiliki kapasitas untuk meningkatkan akses tanaman terhadap unsur hara, sehingga akar tanaman dapat menyerap unsur hara dengan lebih baik.

METODE PENELITIAN

Dari bulan Maret hingga Mei 2023, penelitian ini dilakukan di German Sugio, Lamongan. Berbagai peralatan, seperti eSmer, cangkul, alat pengukur, timbangan manual dan digital, peralatan semprot, papan nama, label perawatan, penggaris, alat tulis, bahan dokumentasi, dan barang-barang penting lainnya, digunakan dalam *reaserch*. Benih sawi varietas pakcoy Nauli F1, arang sekam padi, biochar tempurung kelapa, biourin kelinci, POC Nasa, pupuk NPK, pestisida alami untuk pengendalian

hama dan penyakit, serta perbekalan lain yang diperlukan, semuanya digunakan dalam penelitian.

Rancangan acak kelompok faktorial (RAKF) dengan dua faktor dan tiga level untuk setiap komponen digunakan untuk melakukan penyelidikan ini. Unsur pertama berkaitan dengan jenis pupuk organik cair (POC), sedangkan unsur kedua berkaitan dengan jenis biochar. Tiga jenis pupuk organik cair yang digunakan pada faktor pertama adalah: P1 biourine sapi, P2 biourine kelinci, dan P3 POC Nasa. Tiga jenis biochar yang dimasukkan dalam faktor kedua: Biochar yang terbuat dari sekam padi, tongkol jagung, dan tempurung kelapa masing-masing diberi label B1, B2, dan B3. Sembilan kombinasi perlakuan yang berbeda, masing-masing diulang tiga kali, dihasilkan dari kedua elemen ini.

Penyiapan lahan, pemberian biochar, penanaman, pemeliharaan berkelanjutan, penyiraman, penyiangan, penyulaman, pemberian pupuk organik cair, dan penggunaan senyawa kimia merupakan tahapan dalam prosedur penelitian. Pengendalian hama dan penyakit, pemberian pupuk, dan terakhir pemanenan.

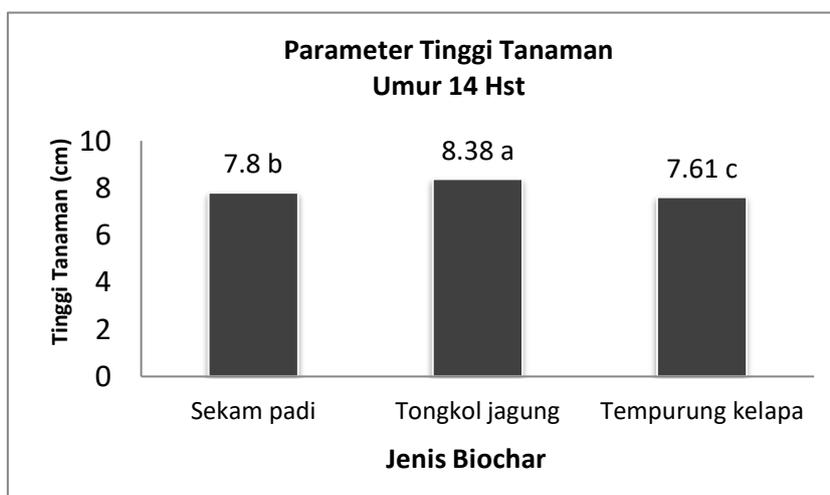
Parameter pengamatan awal dipusatkan pada parameter masa vegetatif meliputi tinggi tanaman (cm) dan jumlah daun. Pengamatan panen yaitu pengukuran berat basah per tanaman ($g\ tan^{-1}$), berat basah per petak ($g\ tan^{-1}$), dan berat basah per hektar ($t\ ha^{-1}$).

Uji Fisher (uji F) digunakan untuk menganalisis data yang diperoleh pada taraf signifikansi 5% dan 1%. Analisis ini dilakukan untuk melihat seberapa baik aplikasi tersebut bekerja. Analisis lebih lanjut dilakukan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf signifikansi 5% jika ditentukan bahwa perlakuan mempunyai pengaruh yang bermakna secara statistik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Dari analisis ragam menunjukkan adanya perbedaan sangat nyata tinggi tanaman pada hari ke-14 setelah tanam (hst), serta adanya interaksi pengaruh berbagai bentuk pupuk organik dan biochar pada hst ke-21, ke-28, dan ke-35. Gambar 1 variasi tinggi tanaman yang berbeda pada hst ke-14 sebagai hasil dari beberapa perlakuan biochar.



Gambar 1. Diagram batang tinggi tanaman terhadap perlakuan jenis biochar

Melihat gambar 1 terlihat adanya perbedaan yang sangat nyata pada pengamatan tinggi tanaman pada hari ke-14 setelah tanam (hst) tergantung pada jenis perlakuan biochar. Variasi ini disebabkan oleh perbedaan komposisi jenis biochar yang mungkin mempengaruhi tinggi tanaman. Khususnya, penggunaan biochar tongkol jagung memberikan hasil terbaik, mengungguli kinerja jenis biochar lainnya dengan nilai rata-rata 8,38 cm.

Bahan organik dalam jumlah besar, khususnya karbon organik dari biochar yang terbuat dari tongkol jagung, meningkatkan kesuburan tanah dan membantu mencegah pencucian unsur hara seperti kalium (K) dan nitrogen (N). Selain itu, kemampuan biochar dalam

menahan air dalam jumlah besar membantu mengawetkan pupuk nitrogen, sehingga lebih mudah diakses dan diserap oleh tanaman. Temuan penelitian ini mengkonfirmasi kesimpulan tersebut. Nguyen *et al.* (2017) menurut laporan, penggunaan biochar dapat meningkatkan kelembapan tanah dan meningkatkan tingkat pH-nya. Hasilnya, hal ini meningkatkan proses nitrifikasi dan mineralisasi nitrogen, sehingga meningkatkan serapan unsur hara tanaman. Peran penting bahan organik tanah mencakup perbaikan struktur tanah dan aksesibilitas unsur hara, yang keduanya mendorong perkembangan akar yang lebih sehat.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman (cm) pada pengamatan umur 21, 28, dan 35 hst

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm) pada pengamatan umur ke-		
	21 hst	28 hst	35 hst
P1B1 (Biourine sapi + biochar sekam padi)	10,47 d	13,80 cd	17,80 c
P1B2 (Biourine sapi + biochar tongkol jagung)	11,80 b	14,70 b	19,43 b
P1B3 (Biourine sapi + biochar tempurung kelapa)	9,20 e	11,80 e	16,03 e
P2B1 (Biourine kelinci + biochar sekam padi)	10,73 c	14,00 c	18,07 c
P2B2 (Biourine kelinci + biochar tongkol jagung)	12,80 a	15,97 a	20,30 a
P2B3 (Biourine kelinci + biochar tempurung kelapa)	9,33 de	11,87 e	16,13 e
P3B1 (NASA + biochar sekam padi)	9,73 d	12,90 d	17,20 d
P3B2 (NASA + biochar tongkol jagung)	10,00 d	14,13 bc	18,10 c
P3B3 (NASA + biochar tempurung kelapa)	8,93 e	12,33 de	16,73 d
BNT 5%	0,62	0,64	0,46

Keterangan : Uji BNT 5% menyimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik antara nilai-nilai dalam kolom tertentu yang memiliki huruf yang sama.

Interaksi beberapa jenis pupuk organik cair dan biochar terhadap tinggi tanaman pada Tabel 1. Dengan tinggi tanaman masing-masing 12,80 cm, 15,97 cm, dan 20,30 cm pada pemberian biourin kelinci dan tongkol jagung biochar disemprotkan pada interval ini, hasil terbaik akan terlihat. Tidak terdapat perbedaan nyata antara P2B1 dan P3B2 pada umur 28 hari setelah tanam,

meskipun terdapat perubahan nyata pada perlakuan P1B2. Variasi dalam perawatan mungkin menjadi penyebabnya. Karena kandungan nutrisinya yang meningkat jika dibandingkan dengan sumber biourine lainnya, biourine kelinci terbukti menghasilkan efek terbaik.

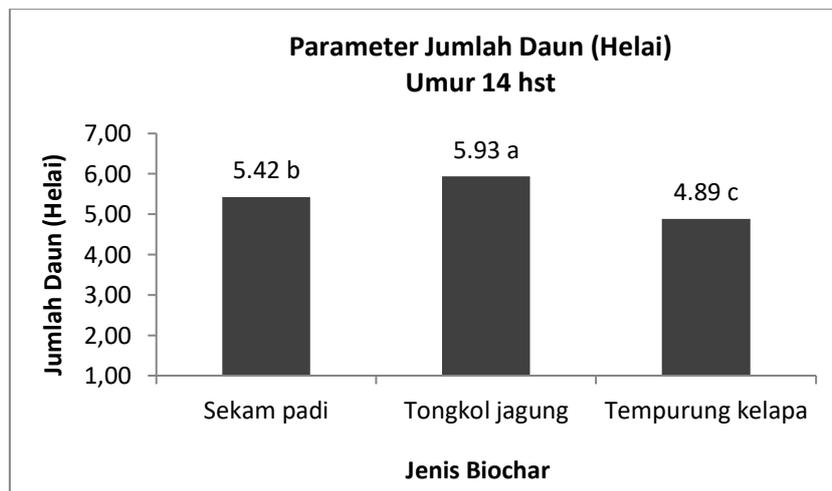
Menurut Kusnia *et al.* (2022) Nutrisi tercatat yang terdapat pada kencing kelinci antara lain kalium (0,50%), fosfor

(1,10%), dan nitrogen (2,72%). Setelah pemberian pupuk organik cair, keberadaan unsur hara nitrogen (N) meningkat, yang pada prinsipnya bertanggung jawab terhadap peningkatan tinggi tanaman. Nitrogen anorganik, yang penting untuk penyerapan tanaman, dibuat lebih mudah tersedia oleh biochar, terutama melalui peningkatan retensi nutrisi dan pengurangan pencucian. N. Lingga (2005), Peran unsur nitrogen (N) dalam mendorong pertumbuhan selama fase

vegetatif dijelaskan dengan jelas, dengan penekanan khusus pada pengaruhnya terhadap tinggi tanaman, batang, dan daun.

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya perbedaan nyata pada hari ke-14 setelah tanam (hst), dan interaksi antara berbagai jenis pupuk organik cair dengan biochar terlihat pada hst ke-21, ke-28, dan ke-35 terhadap jumlah daun tanaman.



Gambar 2. Diagram batang jumlah daun terhadap perlakuan jenis biochar

Perbedaan yang sangat nyata antar beberapa perlakuan biochar ditunjukkan pada gambar 2. Hasil terbaik diperoleh pada jenis biochar tongkol jagung yang mempunyai nilai rata-rata sebesar 5,93. Hal ini disebabkan tanah mempunyai kandungan bahan organik yang cukup sehingga dapat memberikan pengaruh yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Penggunaan biochar dapat meningkatkan aksesibilitas unsur hara tanah dan menstimulasi mikroba tanah sehingga mempercepat penguraian bahan organik.

Menurut Hamzah (2017), Perkembangan akar, serapan hara oleh akar tanaman, dan pada akhirnya jumlah daun yang dihasilkan tanaman sawi sangat dipengaruhi oleh keberadaan unsur hara dalam tanah, komposisi tanah yang baik, dan aerasi tanah yang cukup. Pada fase vegetatifnya, tanaman sawi harus menghasilkan unsur hara makro yang cukup untuk menunjang pertumbuhannya. Agar budidaya tanaman berhasil secara keseluruhan, kesuburan tanah sangat penting. Hasil penelitian (Krishnakumar *et al.*, 2013) Temuan menunjukkan bahwa

penerapan biochar dapat memodifikasi parameter tanah, khususnya kepadatan curah dan sifat kimia termasuk Kapasitas

Tukar Kation (KTK), tingkat pH, dan konsentrasi nitrogen, fosfor, dan kalium.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun (helai) pada pengamatan umur 21, 28, dan 35 hst

Perlakuan	Jumlah daun (helai) pada pengamatan umur ke-		
	21 hst	28 hst	35 hst
P1B1 (Biourine sapi + biochar sekam padi)	6,53 cd	10,13 d	13,07 d
P1B2 (Biourine sapi + biochar tongkol jagung)	8,80 a	11,33 b	13,80 b
P1B3 (Biourine sapi + biochar tempurung kelapa)	6,20 d	9,27 e	12,93 d
P2B1 (Biourine kelinci + biochar sekam padi)	6,87 c	10,87 b	13,67 c
P2B2 (Biourine kelinci + biochar tongkol jagung)	7,93 b	11,87 a	14,93 a
P2B3 (Biourine kelinci + biochar tempurung kelapa)	6,07 d	9,13 e	11,73 e
P3B1 (NASA + biochar sekam padi)	7,00 c	9,93 d	13,13 cd
P3B2 (NASA + biochar tongkol jagung)	7,73 b	10,80 c	14,07 b
P3B3 (NASA + biochar tempurung kelapa)	6,93 c	10,13 d	13,87 b
BNT 5%	0,52	0,43	0,46

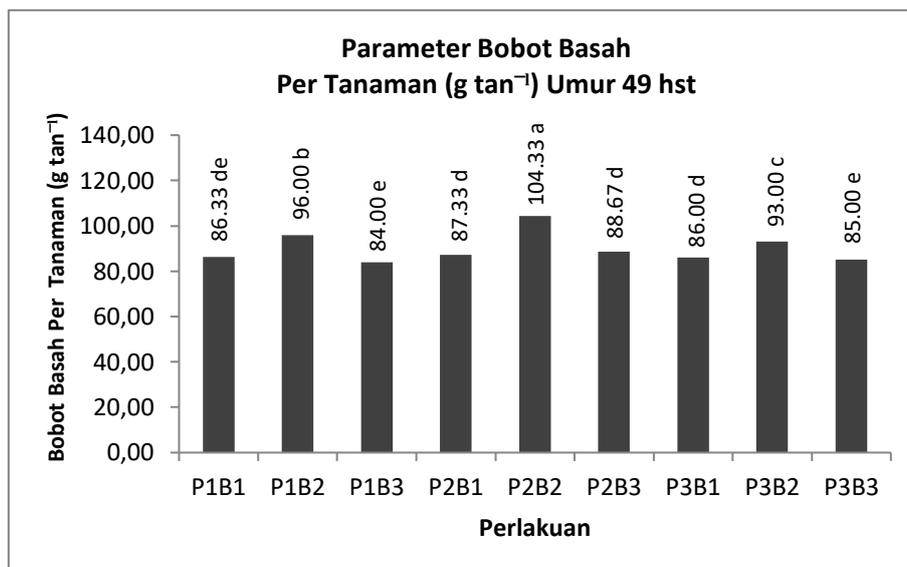
Keterangan : Uji BNT 5% menyimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik antara nilai-nilai dalam kolom tertentu yang memiliki huruf yang sama.

Jika dilihat dari jumlah daunnya, Tabel 2 menunjukkan adanya interaksi nyata antara jenis pupuk organik cair dan perlakuan biochar. Dibandingkan perlakuan lainnya, kombinasi biourin kelinci dan biochar tongkol jagung memberikan hasil yang paling baik. Pada umur 28 dan 35 hari setelah tanam (HST), dengan nilai rata-rata masing-masing sebesar 11,87 dan 14,93, hal ini terlihat sangat jelas. Perlakuan P1B1, P2B1, P3B1, dan P3B3 tidak berbeda nyata pada 21 HST. Selanjutnya, pada 35 HST, tidak ada perbedaan nyata antara pengobatan P3B1 dan pengobatan P1B1. Penggunaan pupuk organik cair dan penambahan biochar ke dalam tanah, yang keduanya mungkin mempengaruhi jumlah daun, dapat menjadi penyebab terjadinya variasi ini. Biourin kelinci lebih kaya nutrisi

dibandingkan bentuk biourin lainnya, sehingga dapat meningkatkan jumlah daun pada tanaman sawi. Sifat fisik, kimia, dan biologi tanah mempunyai hubungan yang kompleks dengan perkembangan akar tanaman. Struktur dan porositas tanah dapat diperbaiki dengan memasukkan biochar ke dalam media tanam. Karena perkembangan akar yang baik dan peningkatan ketersediaan kelembaban tanah, hal ini juga mendorong penyerapan unsur hara secara efektif. (Panataria dan Sihombing, 2022).

Bobot Basah Per Tanaman

Berdasarkan dari analisis statistik, terdapat interaksi yang signifikan antara penggunaan biochar dan pupuk organik cair terhadap berat basah per tanaman.



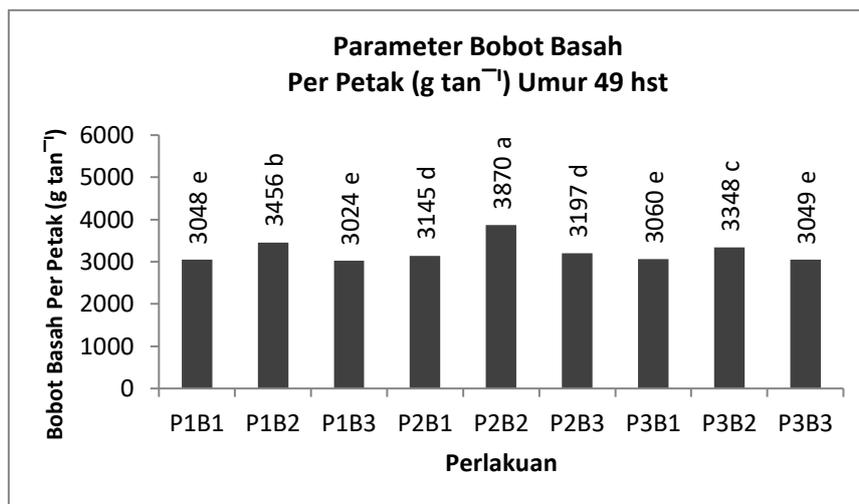
Gambar 3. Diagram batang bobot basah per tanaman (g tan⁻¹)

Berdasarkan berat basah per tanaman, gambar 3 menunjukkan adanya interaksi antara berbagai jenis pupuk organik cair dengan biochar. Perlakuan menggunakan biourin kelinci dan biochar tongkol jagung mempunyai hasil terbaik dilihat dari bobot basah per tanaman, dengan rata-rata bobot 104,33 g tan⁻¹. Sebaliknya, tidak terdapat perbedaan yang berarti antara perlakuan P1B1 dan P3B1 atau antara perlakuan P1B3 dan P3B3. Efek ini dijelaskan oleh tingginya kandungan nutrisi biourin kelinci sehingga meningkatkan produksi sawi. Peningkatan berat basah tanaman dapat dikaitkan dengan kapasitas penyerapan air efektif tanaman. Menurut Roidi (2016) Jumlah daun, tinggi tanaman, dan kualitas tanah berkontribusi terhadap peningkatan bobot basah sawi. Peningkatan bobot basah tanaman disebabkan oleh aksesibilitas dan penyerapan unsur hara berpengaruh terhadap bobot tanaman.

Menurut Warnock *et al.* (2007) Biochar dikatakan berpotensi mempertahankan kelembapan dan unsur hara, sekaligus meminimalkan hilangnya unsur hara melalui pencucian. Aplikasi biochar tongkol jagung menghasilkan bobot basah tanaman sawi pakcoy yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan oleh biochar tongkol jagung mampu menyediakan unsur hara serta menjadi tempat bagi mikroorganisme. Menurut Salim dan Firgiyanto (2021) kandungan N pada biochar tongkol jagung menunjukkan hasil tertinggi.

Bobot Basah Per Petak

Hasil Analisa sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan jenis pupuk organik cair dan biochar terhadap bobot basah per petak.



Gambar 4. Diagram batang bobot basah per petak (g tan⁻¹)

Berdasarkan gambar 4, berat basah per petak dengan jenis pupuk organik cair terdapat interaksi. Perlakuan menggunakan biourin kelinci dan biochar tongkol jagung memberikan hasil terbaik, mengungguli perlakuan lainnya dengan rata-rata berat 3870 g tan⁻¹. Perlakuan P3B1, P1B3, P1B1, dan P3B3 tidak berbeda nyata satu sama lain, meskipun perlakuan P2B3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2B1. Variasi ini kemungkinan disebabkan oleh teknik pemberian pupuk organik cair yaitu dengan cara penyemprotan, sehingga menyebabkan daya serap tanaman berbeda-beda. Berat basah tanaman yang jauh lebih tinggi dapat timbul dari peningkatan penyerapan air tanah dan rangsangan pembelahan sel yang disebabkan oleh pertumbuhan tanaman yang optimal. (Farhan, 2023).

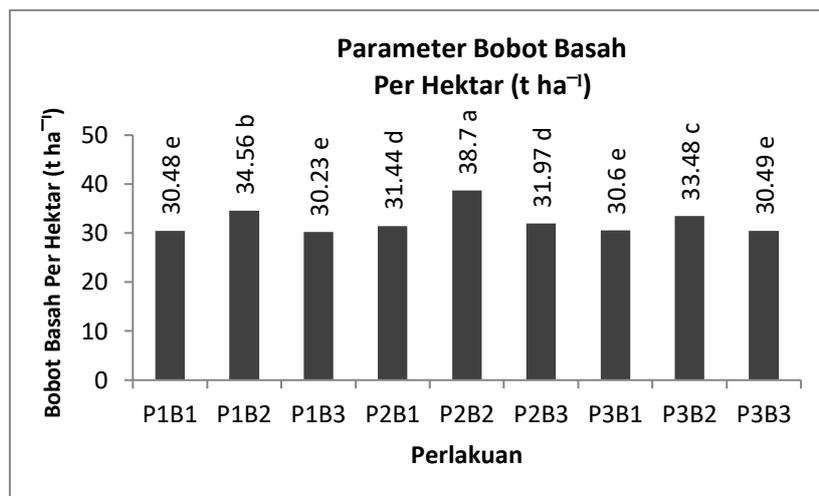
Berat basah tanaman sawi pakcoy dapat dipengaruhi oleh pemberian pupuk organik cair sehingga meningkatkan produksi tanaman. Berat basah per tanaman sangat dipengaruhi oleh kadar kalium dalam biourin kelinci. Karena kemudahan penyerapannya oleh tanaman, biourin kelinci yang sebagian besar terdiri

dari cairan urin kelinci memiliki pengaruh yang signifikan terhadap bobot tanaman. Selain itu, pupuk cair bermanfaat bagi tanaman karena cepat terurai dan unsur penyusunnya mudah diserap daun. Memanfaatkan biourin kelinci sebagai pupuk organik cair memperbaiki struktur tanah dan mendorong perkembangan tanaman.

Biochar yang terbuat dari tongkol jagung secara efisien menurunkan kebocoran unsur hara dengan bertindak sebagai alternatif pengkondisi tanah dan penambah struktur tanah. Menurut Nafia *et al.* (2021) menjelaskan Bagi tanaman, memiliki persediaan unsur hara yang cukup di dalam tanah sangat bermanfaat karena memungkinkan mereka berfungsi secara maksimal dalam semua proses fisiologis yang terlibat dalam pertumbuhan vegetatif.

Bobot Basah Per Hektar

Berat basah per hektar dipengaruhi nyata oleh interaksi perlakuan pupuk organik cair dan perlakuan biochar, berdasarkan hasil analisis ragam.



Gambar 5. Diagram batang bobot basah per hektar (t ha⁻¹)

Terkait dengan berat basah per hektar, gambar 5 menggambarkan adanya interaksi antara penerapan biochar dan pupuk organik cair. Hasil terbaik diperoleh dengan kombinasi perlakuan biochar biourin kelinci dan tongkol jagung, dengan rata-rata 38,70 t ha⁻¹. Penyediaan nutrisi penting tanaman oleh biourin kelinci dan peningkatan kesuburan dan struktur tanah oleh biochar, yang mendorong pertumbuhan tanaman optimal, dianggap sebagai penyebab hasil ini. Simanjuntak dan Heddy (2018) Berdasarkan temuan penelitian, keberadaan unsur hara yang tersedia dalam jenis pupuk ini menyebabkan pertumbuhan dan respons produksi yang sangat baik ketika pupuk organik cair urin kelinci diterapkan.

Kencing kelinci lebih unggul dibandingkan pupuk urin cair organik lainnya dari segi konsentrasi unsur hara, selain memiliki konsentrasi unsur hara makro yang tinggi seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Biochar yang terbuat dari tongkol jagung merupakan sumber nutrisi penting bagi tanaman. Hasil penelitian Amendment (2008) Menurut data, penggunaan biochar dapat meningkatkan sifat-sifat tanah seperti

stabilitas agregat tanah, kapasitas pertukaran kation (KTK), kandungan karbon organik tanah (C-organik), serta retensi air dan unsur hara. Peningkatan ini terutama disebabkan oleh peningkatan kadar karbon tanah. Hal ini sejalan dengan pendapat Masulili *et al.* (2010) hal ini konsisten dengan gagasan bahwa menambahkan biochar dalam jangka waktu tertentu dapat memulihkan kandungan karbon organik (C-organik) tanah yang telah habis.

SIMPULAN

1. Pada umur 14 hari setelah tanam sawi pakcoy menunjukkan perbedaan nyata pada perlakuan jenis biochar ditinjau dari tinggi tanaman dan jumlah daun.
2. Pada umur 21, 28, dan 35 hari setelah tanam, diamati interaksi antara berbagai jenis pupuk organik cair dengan biochar, terutama kaitannya dengan tinggi tanaman dan jumlah daun pada sawi.
3. Faktor bobot basah per tanaman, bobot basah per plot, dan bobot basah diketahui berinteraksi dengan jenis pupuk organik cair dan biochar.
4. Jika dibandingkan dengan pendekatan dengan cara alternatif, penerapan

biourin kelinci dan biochar tongkol jagung memberikan hasil yang paling baik dari segi produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amendment, C. A. S. S. (2008). Soil charcoal amendments maintain soil fertility and establish a carbon sink—research and prospects. *Soil Ecology Research Developments*, 1.
- Farhan, H. S. (2023). *Induksi Akar Dan Tunas Stek Pucukkopi Arabika (Coffea Arabica) Dengan Beberapa Konsentrasizpt Auksin*. Universitas Andalas.
- Hamzah, F. (2017). *Pengaruh Penggunaan Pupuk Bokashi kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung*.
- Krishnakumar, S., Kumar, S. R., Mariappan, N., & Surendar, K. K. (2013). Biochar-boon to soil health and crop production. *African Journal of Agricultural Research*, 8(38), 4726–4739.
- Kusnia, C. A., Taryana, Y., & Turmuktini, T. (2022). Pengaruh Dosis Pupuk Organik Urin Kelinci Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (Brassica Rapa L.) Varietas Nauli F1. *OrchidAgro*, 2(1), 24–30.
- Lehmann, J., & Joseph, S. (2015). Biochar for environmental management: an introduction. In *Biochar for environmental management* (pp. 1–13). Routledge.
- Lingga, P. (2005). Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah (pp. 1-80). *Jakarta: Penebar Swadaya*.
- Masulili, A., Utomo, W. H., & Syechfani, M. S. (2010). Rice husk biochar for rice based cropping system in acid soil 1. The characteristics of rice husk biochar and its influence on the properties of acid sulfate soils and rice growth in West Kalimantan, Indonesia. *Journal of Agricultural Science*, 2(1), 39.
- Nafia, H. H., Ansori, I., & Nurdiana, D. (2021). Pengaruh Pemberian Biochar dan Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pakcoy (Brassica rapa L.). *JAGROS: Jurnal Agroteknologi Dan Sains (Journal of Agrotechnology Science)*, 5(2), 394–408.
- Nguyen, T. T. N., Xu, C.-Y., Tahmasbian, I., Che, R., Xu, Z., Zhou, X., Wallace, H. M., & Bai, S. H. (2017). Effects of biochar on soil available inorganic nitrogen: a review and meta-analysis. *Geoderma*, 288, 79–96.
- OS, O. N., Yetti, H., & Ariani, E. (2015). Pemberian kombinasi pupuk hijau azolla pinnata dengan pupuk guano terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakchoy (brassica chinensis l.). *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Pertanian*, 2(1), 1–12.
- Panataria, L. R., & Sihombing, P. (2022). Pengaruh Pemberian Biochar Dan Poc Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Pakcoy (Brassica Rapa L.) Pada Tanah Ultisol. *Rhizobia: Jurnal Agroteknologi*, 3(1), 34–45.
- Rahmah, A., Izzati, M., & Parman, S. (2014). Pengaruh pupuk organik cair berbahan dasar limbah sawi putih (Brassica chinensis L.) terhadap pertumbuhan tanaman jagung manis. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi Dh Sellula*, 22(1), 65–71.
- Rasyid, R. (2017). Kualitas Pupuk Cair (Biourine) Kelinci yang Diproduksi Menggunakan Jenis Dekomposer dan Lama Proses Aerasi yang Berbeda. *Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar*.
- Roidi, A. A. (2016). Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Daun Lamtoro (Leucaena leucocephala) Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas

- Tanaman Sawi Pak Coy (*Brassicca chinensis* L). *Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.*
- Salim, A., & Firgiyanto, R. (2021). Exploration of agricultural waste as biochar to increase soil fertility of udipsammments in Jember district. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 672(1), 12092.
- Simanjuntak, P. G. B. P., & Heddy, Y. B. S. (2018). *Coir Powder (Cocopeat) And Liquid Organic Fertilizer From Feces Rabbits.*
- Verdiana, M. A., Sebayang, H. T., & Sumarni, T. (2016). *Pengaruh berbagai dosis biochar sekam padi dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (Zea mays L.).* Brawijaya University.
- Warnock, D. D., Lehmann, J., Kuyper, T. W., & Rillig, M. C. (2007). Mycorrhizal responses to biochar in soil—concepts and mechanisms. *Plant and Soil*, 300, 9–20.