

Aplikasi Biosaka dan Biochar Pada Lahan Hortikultura di Pulau Ternate

Application of Biosaka and Biochar on Horticultural Land in Ternate Island

Suryati Tjokrodingrat^{1*}, Yusri Sapsuha², Zauzah Abdullatif¹

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Khairun

²Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Khairun

*Korespondensi : spiceternate@gmail.com

ABSTRAK

Produksi tanaman hortikultura cabai keriting dan tomat pada lahan hortikultura milik petani di Desa Sulamadaha dan Kastela, Pulau Ternate, belakangan ini mengalami penurunan disebabkan paparan penyakit terutama serangan antraknosa dan fusarium. Penurunan produksi dan ketahanan tanaman diperkirakan terjadi seiring dengan menurunnya kesehatan tanah pada lahan pertanian. Kesehatan tanah pertanian ditentukan oleh sistem pengelolaan lahan seperti pemupukan, pengendalian hama dan penyakit yang diterapkan sejak awal dari penanaman hingga panen. Pendekatan permasalahan dalam pengelolaan kesehatan tanah dilakukan melalui penyuluhan dan pelatihan pembuatan produk untuk meningkatkan kesehatan tanah. Permasalahan yang disepakati untuk diselesaikan melalui penyuluhan adalah pengenalan ciri-ciri tanah yang sehat, cara menjaga kesehatan tanah, sumber unsur hara tanaman dari bahan alami, dan sistem budidaya tanaman. Kegiatan pelatihan meliputi cara pemilihan bahan baku pembuatan produk biosaka dan biochar, metode pembuatan produk, dan metode penerapan produk pada tanaman dan pada lahan pertanian. Kegiatan dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu penyuluhan, pelatihan, dan penerapan produk ke tanaman. Pengukuran pemahaman petani terhadap materi penyuluhan dan pelatihan dilakukan melalui evaluasi sebelum kegiatan (pre-test) dan di akhir kegiatan (post-test). Standar keberhasilan ditentukan melalui indikator peningkatan pemahaman dan penguasaan materi sebesar 25 persen dari pre-test hingga post-test. Setelah penerapan produk biosaka dan biochar, kinerja tanaman diukur melalui komponen agronomi yaitu tinggi tanaman, jumlah cabang, dan produksi. Kegiatan pelatihan meningkatkan penguasaan materi sebesar 48,68% untuk biosaka dan 70,37% untuk biochar. Produksi cabai keriting tertinggi sebesar 0,94 kg pohon⁻¹ panen⁻¹, dan produksi tomat sebesar 0,59 kg pohon⁻¹ panen⁻¹.

Kata Kunci : , Biosaka, Biochar, Cabai keriting, Pelatihan, Penyuluhan, Tomat

ABSTRACT

The production of curly chili and tomato plants as well as resistance to anthracnose and fusarium attacks on farmers' land in Sulamadaha and Kastela Villages, Ternate City, currently has the potential to decrease compared to its potential in recent years. Plant production and resilience are expected to decline as the soil health of agricultural land declines. Soil health on chili and tomatoes is determined by land management systems such as fertilization, pest and disease control, from planting to harvest. The problem approach in the management of soil health is carried out through counseling and product-making training to improve soil health. The problems agreed to be resolved through counseling are the introduction of healthy soil characteristics, how to maintain healthy soil, sources of plant nutrients from natural materials, and plant cultivation systems. Product training activities include how to select biosaka and biochar raw materials, methods for making products, and methods for applying products to plants and on agricultural land. Activities are carried out through several stages: counseling, training, and implementation. Measurement of farmer's understanding of extension and training materials is carried out through evaluation before the activity (pre-test) and at the end of the activity (post-test). The standard of success is determined through indicators of increasing understanding and mastery of the material by 25 percent from pre-test to post-test. After the application of biosaka and biochar products, plant performance is measured through plant height, number of branches, and production. The training activities increased the

material mastery by 48.68% for biosaka and 70.37% for biochar. The highest curly chili production was 0.94 kg tree⁻¹ harvest⁻¹, and tomato production was 0.59 kg tree⁻¹ harvest⁻¹.

Keywords: Biosaka, Biochar, Counseling, Curly chili, Training, Tomato

PENDAHULUAN

Tanah yang sehat akan berfungsi optimal memelihara beragam organisme tanah yang akan membantu mencegah, mengendalikan penyakit tanaman, melindungi tanaman dari gangguan serangga, hama dan gulma dengan membentuk asosiasi simbiosis menguntungkan antara organisme tanah dengan akar tanaman, mendaur ulang nutrisi tanaman seperti kation-kation basa Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, dan Na⁺ (Sonia dan Setiawati, 2022), memperbaiki struktur tanah, memberikan ruang untuk air tanah dan kapasitas menahan unsur hara tanah, sehingga mampu berperan memperbaiki produksi tanaman. Moebius-Clune *et al.*, (2017) menyatakan bahwa kesehatan tanah memunculkan gagasan dimana tanah merupakan ekosistem kehidupan sehingga perlu dikelola secara hati-hati untuk mendapatkan kembali dan menjaga kemampuan tanah berfungsi secara optimal.

Fenomena kesehatan tanah berhubungan erat dengan sistem intensifikasi pada lahan dan komoditi hortikultura terhadap ekosistem pertanian pada lahan petani di Sulamadaha dan Kastela berhubungan dengan intensitas penggunaan pupuk kimia yang terus meningkat dari waktu ke waktu, tanpa upaya pemeliharaan kesehatan tanah baik aspek biologis dan fisik tanah. Sumber hara pada sistem budidaya hortikultura di Kelurahan Kastela dan Kelurahan Sulamadaha mengandalkan pupuk kimia yang diaplikasikan petani ke tanaman cabai keriting dan tomat. Selama waktu tanam hingga panen, frekuensi pemberian pupuk dilakukan satu kali setiap minggu dengan takaran dosis sesuai perkiraan petani dan cenderung meningkat sesuai fase tumbuh tanaman. Pola pemupukan ini telah terjadi selama bertahun-tahun. Penggunaan pupuk kimia sebagai sumber hara utama tanaman, tanpa diimbangi dengan upaya menjaga kesehatan tanah berdampak pada keragaan tanaman hortikultura seperti tinggi tanaman, menurunnya produksi sebagai masalah yang dikeluhkan petani pada wilayah pertanian tersebut.

Selama proses budidaya, peningkatan produksi tanaman dapat dilakukan secara agronomi yaitu melalui pemupukan (Sopian & Rofik, 2020). Pupuk kimia seperti urea dan amonium berperan penting terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Krasilnikov *et al.*, (2022) dan Yousaf *et al.*, (2017) menyebutkan, aplikasi pupuk mempengaruhi hasil panen jagung hingga 40 persen dengan aplikasi pupuk nitrogen, dan meningkatkan hasil padi sebesar 19–41%, Apabila penggunaannya dilakukan melalui pemahaman status kesehatan secara baik serta komprehensif maka pengelolaan tanah yang regeneratif, berkelanjutan berdasarkan pada pendekatan holistik, adaptif, berbasis data akan mampu mempertahankan kesehatan tanah dalam jangka panjang.

Dikr (2023) dan Krasilnikov *et al.*, (2022) menyatakan bahwa penggunaan pupuk dalam jangka panjang memainkan peran penting dalam memahami interaksi kompleks yang terjadi tanah, tanaman, iklim dan praktik pengelolaan serta pengaruhnya terhadap produktivitas tanaman. Eksperimen pupuk jangka panjang menjelaskan keberlanjutan intensif pertanian. Petani perlu mengukur perubahan sifat tanah akibat penanaman dan pemupukan intensif secara terus menerus. Penggunaan pupuk kimia dapat

dikombinasikan dengan bahan alami untuk mencegah terjadinya perubahan sifat fisika-kimia dan biologi tanah yang berpengaruh negative pada kesehatan tanah. Dalam hal ini petani lebih memilih menggunakan pupuk kimia perlu mengetahui cara-cara pengelolaan kesuburan tanah terpadu dengan bijaksana.

METODE

Kegiatan ini dilaksanakan dengan metode penyuluhan dan pelatihan, melibatkan masing-masing lima orang petani pada masing-masing kelurahan. Penyuluhan dan pelatihan disampaikan langsung diareal pertanaman. Pelatihan terdiri dari pemilihan bahan, pembuatan, penyimpanan, dan aplikasi ke tanaman dan lahan pertanian hortikultura. Adapun komoditi cabai keriting dan tomat yang menjadi perlakuan terletak pada bedeng terluar terpisah dari komoditi tanpa perlakuan. Cabai keriting dan tomat yang mendapat perlakuan diberikan pupuk dasar NPK majemuk, sementara tanaman tanpa perlakuan tetap mengikuti pola pemupukan yang dibuat oleh petani.

Desain tanaman dengan perlakuan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua perlakuan yaitu biosaka (Ba) dan Biochar (Br). Perlakuan biosaka terdiri dari 3 konsentrasi yaitu B0= control, B1=30 ml/15liter air, B2= 60 ml/15liter air, mengacu pada Suwandi (2023). Perlakuan biochar dengan 3 dosis masing-masing, M0= control, M1= 1.kg/15liter air per bedeng, M2=2 kg/15liter air per bedeng. Perlakuan biochar mengacu pada metode yang digunakan Youngsang Cho (2016) dan Tjokrodiningrat (2023).

Pembuatan Biosaka

Pembuatan biosaka dilakukan menggunakan 5 jenis rumput dan daun terseleksi dengan kriteria memiliki keragaan yang sehat, segar, tidak terserang hama dan penyakit, tidak boleh dari daun berlendir dengan tahapan pembuatan yaitu:

1. Masukan sejumlah 200 gr rumput dan daun ke dalam ember yang telah berisi air, untuk satu genggam sedang rumput dibutuhkan air sekitar 10 liter.
2. Rumput dan daun bisa langsung diperas secara segar dari lapang, tetapi bisa juga dengan melayukan 24-48 jam bisar agak layu, sambil diseleksi lagi, yang tidak kering dan rusak.
3. Remas rumput secara pelan memutar dan diselingi dengan adukan agar homogen. Peremasan pelan dilaksanakan sekitar 10-15 menit, setelah itu dilakukan penekanan lebih kuat, sambal terus diselingi dengan pengadukan.
4. Peremasan dihentikan bila warna telah coklat gelap homogen.
5. Peremasan membutuhkan waktu 30-60 menit tergantung jenis rumput dan sedikit-banyaknya bahan.

Pembuatan Biochar

Bahan: Sekam padi/jagung, jerami, serabut kelapa, ranting kayu, bambu kering (bahan harus dalam keadaan kering)

1. Haluskan bahan baik sekam, jerami, tongkol jagung, serabut kelapa (satu bahan untuk satu jenis biochar)
2. Gulung kawat kasa membentuk lingkaran berdiameter sekitar 10 cm. kawat kasa dapat diganti dengan seng bekas setelah dilobangi seluruh bagian seng dengan menggunakan paku.

3. Buat lubang pada tanah berbentuk kerucut berdiameter 150 cm dan tinggi 75 cm (dapat menampung sekitar 300 kg bahan kering)
4. Masukkan gulungan kawat ditengah lubang tegak lurus
5. Masukkan bahan ke lubang sampai penuh
6. Bakar bahan biochar dengan memasukan api melalui lobang gulungan kawat, apabila bahan mulai terbakar maka asap putih akan muncul dari lobang gulungan kawat.
7. Pastikan seluruh bahan terbakar sempurna tetapi tidak sampai menjadi abu.
8. Pada saat bahan mulai terlihat ada yang berwarna hitam arang, maka bolak balikkan bahan menggunakan spatula atau pengaduk lainnya
9. Pembakaran untuk sekam memakan waktu sekitar 3.5 jam (80%)
10. Pembakaran untuk tongkol jagung sekitar 1.5-2 jam (80%)
11. Pembakaran dianggap selesai apabila bahan berwarna hitam arang, (bukan abu2 perak) lalu matikan api dengan air supaya arang tidak menjadi abu.
12. Jemur bahan sampai kering.

Aplikasi biosaka dilakukan sesuai perlakuan dengan metode penyemprotan. Penyemprotan menggunakan nozzle kabut minimal 1 meter di atas pertanaman dan tidak boleh berulang. Aplikasi biosaka pertama dilakukan pada saat tanaman cabai berumur 10 hari sejak pindah tanam, selanjutnya diulang dengan interval waktu 30 hari (Dinas Pertanian Pangan, 2023). Aplikasi biosaka pada tanaman tomat dilakukan pada 10 hari pertama sejak transplanting, selanjutnya diulang setiap 10 hari. Waktu penyemprotan pada pagi atau sore pada saat ada angin sehingga mudah menyemprot mengabut, arah menyemprot mengikuti arah mata angin. Penyemprotan dilakukan dari atas tegalan dengan stik/gagang semprot dapat diperpanjang hingga 2-3 meter. Aplikasi Biosaka efektif bila dibuat dan diaplikasikan di lokasi hamparan insitu (Suwandi, 2023). Aplikasi biochar diberikan dengan cara dikocorkan beserta residu biochar ke bedeng pada saat satu minggu sebelum tanam. Pemberian selanjutnya adalah pada minggu ke tujuh setelah tanam sesuai perlakuan (Tjokrodiningrat, 2021). Metode berisikan lokasi dan waktu kegiatan PKM, sasaran, metode kegiatan PKM, dan indikator keberhasilan kegiatan PKM.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pre test dan Post Test

Kegiatan ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman petani hortikultura terhadap sistem pengelolaan tanah sehat untuk tanaman cabai keriting dan tanaman tomat menggunakan pendekatan kombinasi pupuk kimia dengan bahan alami biosaka dan biochar. Hasil analisis peningkatan pengetahuan petani terhadap manajemen budidaya tanaman dan pengelolaan tanah pertanian berdasarkan nilai pre test dan post test tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Pre Test dan Post Test Biosaka dan Biochar

No.	N A M A (Inisial)	NILAI PRE TEST	NILAI POST TEST	NILAI PRE TEST	NILAI POST TEST
Petani Kastela		Biosaka		Biochar	
1.	Petani K.K	5	7	6	8

2.	Petani K.H	5	7	7	8
3.	Petani K.M	2	8	5	9
4.	Petani K.R	3	8	6	8
5.	Petani K.A	3	7	5	7
JUMLAH		18	37	29	40
RATA-RATA		3.6	7.4	5.8	8
Petani Sulamadaha					
6.	Petani S.B	4	8	5	8
7.	Petani S.I	3	7	4	7
8.	Petani S.H	5	9	7	10
9.	Petani S.O	3	7	6	8
10.	Petani S.S	4	8	6	8
J U M L A H		19	39	28	41
RATA-RATA		3.8	7.8	6.2	8.2

Hasil analisis peningkatan pengetahuan petani terhadap pemahaman dan keterampilan pembuatan, pengaplikasian biosaka dan biochar pada tanaman hortikultura cabai dan tomat Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Peningkatan Pemahaman dan Keterampilan Petani pada Pre Test dan Post Test

Test	Biosaka	Persen Peningkatan	Biochar	Persen Peningkatan
Pre Test	29	48.68	28	70.37
Post Test	40		41	

Hasil pre tes dan post tes menunjukkan bahwa penyuluhan dan pelatihan mampu meningkatkan pengetahuan serta keterampilan petani lebih besar dari persentase standar yang ditetapkan yaitu 25 persen (48.68 persen untuk biosaka dan 70.37 persen untuk biochar). Peningkatan tersebut didapatkan petani dari kegiatan pemanfaatan bahan baku berasal dari lingkungan pertanian menjadi produk biosaka dan biochar dengan fungsi masing-masing sebagai elisitor yang menstimulasi pertumbuhan dan produksi tanaman serta pembenah tanah pertanian untuk keseimbangan biofisikokimia. Transfer pengetahuan dan keterampilan kepada petani melalui penyuluhan dan pelatihan terjadi dalam bentuk partisipasi aktif melalui dialog, diskusi, karakterisasi bahan baku, pengambilan bahan baku, perhitungan formula, pembuatan, penyimpanan, dan pengaplikasian atau penerapan produk pada tanaman hortikultura. Tanaman sasaran aplikasi adalah tanaman pada petak contoh yang dikhususkan menjadi fokus pengabdian di kedua lokasi sebanyak masing-masing 60 tanaman cabai dan 60 tanaman tomat.

Pemahaman petani tentang konservasi lahan pertanian berkaitan dengan kemampuan mengenal pupuk nitrogen, kalium dan fosfat sebagai hara utama tanaman hortikultura yang akan meningkatkan produksi. Pemahaman tersebut perlu diimbangi dengan pengetahuan dampak penggunaan pupuk kimia yang tidak tepat (yaitu bila digunakan keduanya kelebihan atau kekurangan), menyebabkan tanah produktif gagal dalam kemampuannya secara fungsional sebagai penyuplai hara untuk tanaman. Hal tersebut ditunjukkan secara fisik melalui performance tumbuh dan produksi tanaman yang merefleksikan indikator kimia dan biologis tanah pertanian. Oleh karena itu,

teknologi pemupukan yang tidak tepat bisa saja berdampak buruk terhadap kesehatan tanah dan jasa ekosistem yang dimiliki tanah. Penggunaan pupuk kimia secara tidak seimbang dengan kebutuhan tanaman dapat mengubah pH tanah, meningkatkan serangan hama, menstimulasi terjadinya pengasaman tanah berakibat pada penurunan karbon organik tanah dan organisme berguna, sehingga menghambat pertumbuhan dan produksi tanaman, dengan dampak lebih luas adalah emisi gas rumah kaca.

Dampak buruk penggunaan pupuk kimia secara tidak seimbang dengan kebutuhan tanaman dan kemampuan lahan pertanian dijelaskan oleh Krasinikov *et al.* (2022), dimana aplikasi pupuk kimia khususnya pupuk berbahan dasar amonium seperti amonium sulfat, amonium nitrat dan urea, menunjukkan peningkatan keasaman tanah. Studi tentang kesuburan tanah jangka panjang rentang 5-10 tahun di tanah savana lembab di Kenya dan Afrika Barat telah menunjukkan peningkatan pH sebesar 1.0 hingga 5.0 (Smaling & Bau., 1996, Vanlauuwe & Giller, 2006 dalam Krasinikov, 2022).

Masalah pengasaman tanah berpeluang menurunkan kesehatan tanah dan hal ini akan meningkat seiring dengan intensifikasi pertanian dan peningkatan penggunaan pupuk kimia. Penjelasan tentang hal ini adalah bahwa pupuk kimia atau pupuk anorganik merupakan pembenah tanah buatan yang dibuat secara sintesis dari bahan anorganik dan diaplikasikan ke tanah dalam bentuk bahan kimia. Meskipun pupuk kimia meningkatkan pertumbuhan tanaman dan meningkatkan hortikultura dalam jangka waktu yang relatif singkat, terdapat kerugian tertentu dari penggunaan pupuk kimia (Biswas *et al.*, 2014). Penggunaan biosaka pada tanaman merupakan suatu inovasi untuk mencukupi kebutuhan hara tanaman yang dibuat dari bahan organik yaitu tanaman segar. Biosaka merupakan larutan tumbuhan atau rerumputan yang diketahui mampu melindungi tanaman dari serangan hama dan penyakit dan mampu menekan penggunaan pupuk mencapai 50-90 persen, terutama NPK.

Biosaka sudah diaplikasikan di beberapa daerah dengan hasil yang baik. mengandung senyawa kimia yang dapat memicu respon fisiologi, morfologi dan akumulasi fitoaleksin, meningkatkan aktivasi dan ekspresi gen yang terkait dengan biosintesis metabolit sekunder (Suwandi, 2023). Biosaka adalah bahan dari larutan tumbuhan atau rerumputan yang diketahui mampu melindungi tanaman dari serangan hama dan penyakit. Kelebihan biosaka yaitu, pertama, efektifitas kinerja yang baik. Reaksi biosaka dapat dilihat dalam waktu 24 jam setelah aplikasi. Kedua, dapat digunakan pada seluruh fase tanaman, mulai dari benih sampai panen, Ketiga, proses produksinya pun sangat cepat karena tidak menggunakan metode fermentasi yang biasanya memakan waktu paling cepat 1 minggu. Keempat, cara penggunaannya mudah dan penggunaan dosis yang sangat sedikit.

Kebutuhan biochar dari sekam atau jerami yang langsung dibakar menjadi arang sekitar 5 ton per hektar. Kebutuhan biochar dari Sekam dan Jerami yang diserbukan/ditepungkan (dishmill) sebelum dibakar hanya berkisar 10% dari 5 ton atau 500 kg per hektar. Kebutuhan Sekam dan Jerami yang diserbukan secara nano partikel sebelum dibakar, hanya berkisar 1% dari 5 ton, atau 50 kg per hektar. Fungsi biochar dari arang sekam atau jerami adalah sebagai jacket pupuk yang bersifat absorben, menyimpan pupuk di pori-pori, sehingga dikeluarkan secara perlahan-lahan (rambatan elektrik), sesuai kebutuhan tanaman (slow release), dimana rambut-rambut akar yang berasosiasi dengan jamur mikoriza akan masuk ke pori-pori mikro tadi dan menyerap

hara berdasarkan sinyal/sensor pergerakan hara dari akar ke daun (seperti float switch sensory pada pipa air). Perbandingan biochar dengan pupuk adalah 1:3. Biochar dapat mengurangi frekuensi pemupukan, bahkan jumlah pupuk yang dicampur biochar akan berkurang, sehingga penghematan pupuk menggunakan biochar mencapai 30% (Jioulung *et al.*, 2019; Youngsang Cho, 2016).

Produksi Tanaman Cabai Rawit

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tanaman cabai rawit yang mendapat perlakuan biosaka dan biochar di lahan pertanian hortikultura Sulamadaha dan Kastela berdasarkan analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap komponen produksi tanaman dapat dilihat pada lampiran 3, ringkasan hasil analisis disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan Hasil Analisis Ragam Pengaruh Biosaka dan Biochar terhadap Komponen Tinggi Tanaman (meter), Jumlah Cabang (unit) dan Produksi Rata-rata Dua Kali Panen (kg) Tanaman Cabai Rawit.

No.	Variabel	Koef. Keragaman	P > F
1.	Tinggi Tanaman	1.2449	0.2513 ^{tn}
2.	Jumlah Cabang	12.594	0.1901 ^{tn}
3.	Berat Buah Perl Biosaka dan Biochar	0.6363	0.5115 ^{tn}
4.	Berat Buah Dipupuk Tanpa Biosaka dan Biochar	0.6210	0.0274 ^{tn}

Keterangan: tn = tidak nyata, pada $\alpha = 0.05$

Tabel 3 menunjukkan bahwa tanaman cabai dengan pemupukan intens yang diberikan petani dan tanaman cabai dengan perlakuan biosaka serta biochar beserta pemberian pupuk dasar pada awal tanam, berpengaruh tidak nyata terhadap komponen tinggi tanaman, jumlah cabang dan berat segar tanaman cabai. Hal ini mengindikasikan bahwa produksi terkait erat dengan berbagai kombinasi faktor produksi seperti kesehatan tanah yang menentukan ketersediaan unsur hara dan performance tanaman dalam merespon lingkungannya. Pemberian biosaka dan biochar pada tanaman cabai memperlihatkan kemajuan keragaan tanaman cabai yang diberi pupuk dasar pada awal penanaman. Hasil capaian menunjukkan keberhasilan produksi dan komponen vegetative hingga panen kedua, menyamai tanaman cabai dengan pemupukan intensive setiap minggu. Aplikasi biosaka dan biochar mampu menghemat pupuk kimia selama musim tanam yang apabila diaplikasikan secara terus menerus diharapkan dapat mengurangi pemupukan hingga 50%, menyehatkan tanah, dan meningkatkan keragaan tanaman.

Produksi Tanaman Tomat

Hasil pengamatan tanaman tomat dengan perlakuan biosaka dan biochar di lahan pertanian hortikultura Sulamadaha dan Kastela berdasarkan analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap komponen produksi tanaman dapat dilihat pada lampiran 4, ringkasan hasil analisis disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Ringkasan Hasil Analisis Ragam Pengaruh Biosaka dan Biochar terhadap Komponen Tinggi Tanaman (meter), Jumlah Cabang (unit) dan Produksi Rata-rata Dua Kali Panen (kg) Tanaman Tomat.

No.	Variabel	Koef. Keragaman	P > F
1.	Tinggi Tanaman	5.6836	0.2513 ^{tn}
2.	Jumlah Cabang	0.7815	0.1901 ^{tn}
3.	Berat Buah Perl Biosaka dan Biochar	0.6377	0.5114 ^{tn}
4.	Berat Buah Dipupuk Tanpa Biosaka dan Biochar	0.6210	0.0239 ^{tn}

Keterangan: tn = tidak nyata, pada $\alpha = 0.05$

Tabel 4 memperlihatkan komponen vegetatif dan produksi tanaman tomat yang diberi perlakuan pemupukan secara intens dibandingkan dengan tanaman tomat pada perlakuan biosaka serta biochar yang diberi pupuk dasar pada awal tanam, berpengaruh tidak nyata terhadap komponen tinggi tanaman, jumlah cabang dan berat segar tanaman tomat. Pemberian biosaka dan biochar pada tanaman tomat selama kurun waktu satu musim tanam memperlihatkan kemajuan keragaan tanaman tomat, dengan hanya pemberian pupuk dasar diawal pertanaman. Hal ini mengindikasikan bahwa performance tanaman sangat ditentukan oleh berbagai kombinasi faktor produksi terutama tanah yang sehat. Tanah sehat akan mampu melaksanakan fungsinya dalam menyediakan hara sesuai kebutuhan tanaman (Amit and Shivay, 2021). Performance tanaman dalam merespon lingkungannya dan kemampuan tanah menyediakan hara menentukan keberhasilan komponen produksi tanaman, serta mampu menyamai tanaman tomat yang diberi pupuk intensive setiap minggu. Aplikasi biosaka dan biochar yang diterapkan secara berkelanjutan diharapkan akan mampu menghemat pupuk kimia selama musim tanam serta meningkatkan kesehatan tanah. Indikasi kesehatan tanah adalah bebasnya tanaman tomat yang mendapat perlakuan biosaka dan biochar dari layu fusarium.



Gambar 1. Kondisi lahan saat panen pertama (1); buah cabai keriting (2); pengukuran tanaman tomat minggu ke lima sesudah transplanting.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penyuluhan, pelatihan dan aplikasi biosaka serta biochar dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Kegiatan penyuluhan dan pelatihan dapat meningkatkan pengetahuan petani mitra terhadap pengetahuan tentang kesehatan tanah, pengelolaan tanah sehat, pembuatan biosaka dan biochar serta aplikasinya pada tanaman hortikultura dan tanah lingkungan pertanian hortikultura.
2. Aplikasi biosaka dan biochar mampu meningkatkan performa tanaman cabai serta tanaman tomat yang diukur melalui komponen vegetative dan komponen produksi tanaman.
3. Pemberian biosaka dan biochar dalam satu musim tanam mampu mengimbangi produksi tanaman cabai dan tomat yang mendapat pemupukan kimia setiap minggu, dengan performa tanaman lebih tahan terhadap penyakit antraknosa dan layu fusarium.

DAFTAR PUSTAKA

- Amit, A.S. & Singh Shivay, Y. (2021). Soil Health and Its Improvement Through Novel Agronomic and Innovative Approaches. Plant-Soil Interactions, *J. Frontiers in Agronomy*. 1-31. doi: 10.3389/fagro.2021.680456
- Aisyah, V. S. & Setiawati. (2022). Aktivitas bakteri pelarut fosfat terhadap peningkatan ketersediaan fosfat pada tanah masam. *J. Agroekoteknologi, Agrovigor*. 15(1):44–53.
- Biswas, S., Goswami, R., Nasim Ali, MD., Chakraborty, S. (2014). Soil health sustainability and organic farming: A review. *Journal of Food, Agriculture & Environment*.12 (3-4) : 237-243 .
- Dikr, W. (2023). Effect of Long-Term Chemical Fertilizer Application on Soil Chemical Properties: A Review. *J. of Biology, Agri. and Healthcare*. 11(5):11-18.
- Xie, J., Qi Jingju., Hu, H., Cornelis, F. De. Hoop., Xiao, H., Chen Y., Hse Chungyu. (2019). Effect of Fertilization on Anatomical and Physical-mechanical Properties of Neosinocalamus Affinis Bamboo. *J. of Bioresources and Bioproducts*. 4(1): 67-72. doi: 10.21967/jbb.v4i1.183
- Karyani, P. & S. Tedy. (2021). Analisis faktor produksi usahatani cabai merah keriting (*capsicum annum* l.) Dengan menerapkan atraktan (Suatu Kasus di Kecamatan Pasirwangi Kabupaten Garut). *J. Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*. 7(1): 74-93.
- Moebius-Clune, B.N., D. J. Moebius-Clune, Gugino, B.K., Idowu, O.J., Schindelbeck, R.R., Ristow, A.J., H.M. van Es, J.E. Thies, H. A. Shayler, M. B. McBride, D.W. Wolfe, and G.S. Abawi (2017). Comprehensive Assessment of Soil Health, Third Edition. New York: Cornell University.
- Sonia, A.V., & Setiawati, T.C. (2022). Aktivitas Bakteri Pelarut Fosfat Terhadap Eningkatan Ketersediaan Fosfat Pada Tanah Masam. *Agrovigor. J. Agroekoteknologi*, 15(1):44–53.
- Sopian, A. & Rofik, A. (2020). Uji Pupuk Organik dan Anorganik Pada Lahan Sub-Optimal Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai (*Capsicum* sp). *Ziraa'ah*. (1): 62-68
- Suwandi. (2023). Biosaka Untuk Meningkatkan Produktivitas Pertanian Ramah Lingkungan. Direktorat Jendral Tanaman Pangan. pp.16.

- Tjokrodiningrat, S. (2021). Modul MBKM. Pembuatan Pupuk Organik dan Biochar. Program studi Agroteknologi Universitas Khairun. Tidak dipublikasi. pp32.
- Yousaf, M., Li, J., Lu, J., Ren, T., Cong, R., Fahad, S., Li, X. (2017). Effects of fertilization on crop production and nutrient-supplying capacity under rice-oilseed rape rotation system. *Sci. Rep.*, 7: 1270.
- Youngsang Cho. (2016). Jadam Organic Farming. The way to ultra-low cost agriculture. Rei Yoon (ed). ISBN 978-89-89220-13-8 13520. 341 pp.
- Yuwono, N.W. (2000). Pupuk dan Kesuburan Tanah. Jurusan Tanah Fakultas PertanianUGM, Yogyakarta. Tidak Diterbitkan.