

Aplikasi Pupuk Bio-Organik Cair untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)

Application of Liquid Bio-Organic Fertilizer to Increase Growth and Yield of Cayenne Pepper Plants (*Capsicum frutescens* L.)

Muhammad Ansar^{1*}, Abdul Rahim¹, Mahfudz¹

¹Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako; Jl. Soekarno Hatta KM 9 Palu Sulawesi Tengah

*Email Penulis untuk korespondensi : ansharpassigai@gmail.com

ABSTRAK

Cabai rawit merupakan salah satu jenis sayuran yang mendapat perhatian penting oleh pemerintah, karena seringkali mempengaruhi inflasi. Produktivitas cabai rawit nasional masih rendah, rata-rata hanya 3,76-5,89 t/ha, sedangkan potensinya 9,32 t/ha. Penyebab utama rendahnya produktivitas tanaman cabai rawit adalah masalah ketersediaan unsur hara yang terbatas. Untuk itu, perlu dilakukan aplikasi pupuk bio-organik cair, karena mengandung jenis dan jumlah unsur hara yang lebih tinggi dan ketersediaannya bagi tanaman relatif cepat. Penelitian bertujuan untuk mengkaji pengaruh aplikasi pupuk bio-organik cair terhadap peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman cabai rawit. Penelitian berlangsung bulan Maret-Agustus 2024 di Desa Olobojo, Kecamatan Sigi Biromaru, Kabupaten Sigi. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 6 (enam) taraf perlakuan konsentrasi pupuk bio-organik cair (BOC), yaitu: K0 (tanpa BOC); K1 (BOC 2 ml/L air), K2 (BOC 4 ml/L air), K3 (BOC 6 ml/L air), K4 (BOC 8 ml/L air) dan K5 (BOC 10 ml/L air). Masing-masing perlakuan diulang 3 kali, sehingga terdapat 18 unit percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi BOC 2-8 ml/L air menghasilkan daun relatif banyak, tanaman cabai lebih tinggi serta lilit batang lebih besar dibandingkan perlakuan lainnya, namun konsentrasi pupuk BOC yang diaplikasikan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah buah dan berat buah cabai rawit.

Kata kunci: Sayuran, pertanian organik, berkelanjutan

ABSTRACT

Cayenne pepper is one type of vegetable that receives important attention by the government, because it often affects inflation. National cayenne pepper productivity is still low, averaging only 3.76-5.89 t/ha, while the potential is 9.32 t/ha. The main cause of the low productivity of cayenne pepper plants is the problem of limited nutrient availability. For this reason, it is necessary to apply Liquid Bio-Organic (LBO) fertilizer, because it contains a higher type and amount of nutrients and its availability to plants is relatively fast. The research aims to examine the effect of liquid bio-organic fertilizer application on increasing the growth and yield of cayenne pepper plants. The research took place from March to August 2024 in Olobojo Village, Sigi Biromaru District, Sigi Regency. The research used a Randomized

Complete Block Design (RCBD) with 6 (six) treatment levels of liquid bio-organic fertilizer concentration, namely: K0 (without LBO); K1 (LBO 2 ml/L water), K2 (LBO 4 ml/L water), K3 (LBO 6 ml/L water), K4 (LBO 8 ml/L water) and K5 (LBO 10 ml/L water). Each treatment was repeated 3 times, so there were 18 experimental units. The results showed that the concentration of LBO 2-8 ml/L water produced relatively many leaves, taller chili plants and greater stem girth than other treatments, but the concentration of LBO fertilizer applied did not significantly affect the number of fruits and fruit weight of cayenne pepper.

Keywords: Vegetables, organic farming, sustainable

Pendahuluan

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) memiliki nilai ekonomi tinggi, buahnya memiliki kombinasi warna, rasa, dan banyak kandungan gizi dan vitamin, terutama kalori, protein, lemak, kalsium, vitamin A, B1 dan vitamin C. Cabai rawit selain banyak digunakan untuk keperluan rumah tangga, juga untuk keperluan industri yaitu industri bumbu masakan, dan industri obat-obatan atau jamu (Kouassi *et al.* 2015).

Data BPS (2023) menunjukkan bahwa produktivitas cabai rawit di Indonesia maupun di Sulawesi Tengah mengalami fluktuasi selama periode 2020-2023. Secara khusus di Sulawesi Tengah produktivitas cabai rawit pada tahun 2020 sebanyak 250,417 ton, pada tahun 2021 sebanyak 221,985 ton, pada tahun 2022 sebanyak 253,887 ton, dan pada tahun 2023 sebanyak 215,521.

Salah satu varietas cabai rawit yang banyak diusahakan petani di Indonesia adalah varietas Dewata F1. Varietas cabai rawit ini memiliki keunggulan lebih dibandingkan dengan varietas lainnya, yaitu produksi lebih tinggi, umur produksi lebih panjang, tahan terhadap layu bakteri dan daya simpan buah 5-6 hari (Harpenas *et al.* 2011).

Salah satu penyebab masih rendahnya produktivitas cabai rawit adalah penerapan teknik budidaya yang belum sesuai standar, terutama pengelolaan kesuburan tanah dan ketersediaan unsur hara. Pupuk bio-organik cair merupakan pupuk yang diaplikasikan melalui daun yang mengandung unsur hara makro dan mikro esensial (N, P, K, S, Ca, Mg, B, Mo, Cu, Fe, Mn, dan bahan organik). Pupuk organik cair berperan penting dalam mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun dan pembentukan bintil akar pada tanaman leguminosa, sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan menyerap nitrogen dari udara lebih tinggi (Hasibuan, 2010).

Salah satu pupuk bio-organik cair yang dapat menjadi alternatif pilihan untuk tanaman cabai rawit adalah pupuk bio-organik cair yang mengandung unsur hara makro C-Organik 15,44%, N 1,66%, P 1,76%, serta unsur hara mikro Fe 260,9 ppm, Mn 30,2 ppm, Cu 42,4

ppm, Zn 28,1 ppm dan B 59,4 ppm. Disamping unsur hara makro dan mikro, juga mengandung mikroba menguntungkan seperti *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Lactobacillus*, *Pseudomonas*, *Selulolitik*, dan bakteri pelarut fosfat yang bermanfaat bagi tumbuhan. Mikroorganisme yang ada di dalam pupuk hayati mencakup mikroorganisme yang dapat berfungsi sebagai pengikat nitrogen, pelarut fosfat, pengurai bahan organik, dan penghasil siderofor dan hormon pertumbuhan seperti IAA, giberelin, sitokinin, dan etilena. Di antara mikroorganisme tersebut, bakteri dari genus *Bacillus* dikenal dapat berperan melarutkan fosfat, mengikat nitrogen bebas, menghasilkan fitohormon dan enzim, serta mensintesis siderofor (Kalay *et al.* 2020).

Pupuk organik cair mengandung unsur hara, posfor, nitrogen, dan kalium yang dibutuhkan oleh tanaman serta dapat memperbaiki unsur hara dalam tanah (Kurniawan *et al.* 2017). Pemberian POC masih belum efektif jika dibandingkan dengan pemberian pupuk anorganik dengan pemberian dosis lengkap (Miraza, 2013). Selain itu, pupuk organik juga memiliki bahan pengikat sehingga larutan pupuk yang diberikan ke permukaan tanah bisa langsung dimanfaatkan oleh tanaman (Hadisuwito, 2012). Pupuk organik umumnya tidak merusak tanah dan tanaman walaupun digunakan sesering mungkin. Larutan ini juga memiliki bahan pengikat sehingga larutan pupuk yang diberikan ke permukaan tanah bisa langsung digunakan oleh tanaman (Alex, 2010). Bahan organik bagi tanah dapat memberikan unsur N, P, dan K dalam tanah yang dibutuhkan tanaman, memperbaiki struktur tanah melalui agregasi, aerasi tanah, memperbaiki sifat fisik tanah yaitu kapasitas tanah menahan air (Elisabeth, 2013).

Nitrogen memegang peranan penting sebagai penyusun klorofil, yang menjadikan daun berwarna hijau. Tanaman yang kaya akan nitrogen akan memperlihatkan warna daun kuning pucat sampai hijau kemerahan, sedangkan jika kelebihan unsur nitrogen akan berwarna hijau kelam (Kurniawan *et al.* 2017). Fosfor juga merupakan unsur hara esensial tanaman dan berfungsi dalam proses fotosintesis, respirasi, transfer dan penyimpanan energi, pembelahan dan pembesaran sel serta proses-proses di dalam tanaman lainnya (Winarso, 2005). Kalium (K) berperan dalam pembentukan protein dan karbohidrat, dan kekurangan unsur K akan mengalami gejala kekeringan pada ujung daun, terutama daun tua (Winarso, 2005).

Untuk itu, penggunaan pupuk bio-organik cair perlu diteliti sebagai solusi dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil cabai, karena mengandung berbagai unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman, mengandung asam humat, asam fulvat, dan hormon tanaman, dan mengandung mikroba biofertilizer yang sangat berperan dalam

penambahan maupun penyerapan hara oleh tanaman (Agustina, 2013). Dari uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengkaji pengaruh aplikasi pupuk bio-organik cair untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil cabai rawit, khususnya varietas Dewata F1.

Metodologi

Penelitian dilaksanakan di Desa Olobojo, Kecamatan Sigi Biromaru, Kabupaten Sigi, Provinsi Sulawesi Tengah, pada bulan Mei sampai Agustus 2024. Kondisi lingkungan di lokasi penelitian, yaitu rata-rata suhu udara pagi 29,92°C, siang 35,09°C, dan sore 31,70°C, sedangkan rata-rata kelembaban udara waktu pagi 61,83%, siang 32,83%, dan sore 46,92%.

Peralatan yang digunakan adalah hand sprayer, termometer, cutter, timbangan analitik, mulsa plastik hitam perak, kamera digital, dan alat tulis menulis. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih cabai varietas Dewata F1, pupuk bio-organik cair (BOC) produk Laway Bumi Anugrah (LBA), pupuk bokhasi, EM-4 dan pupuk NPK (15:15:15).

Penelitian ini disusun menggunakan rancangan acak kelompok lengkap (RAKL), dengan 6 (enam) taraf perlakuan konsentrasi pupuk bio-organik cair (BOC), yaitu: K0 (tanpa BOC); K1 (BOC 2 ml/L air), K2 (BOC 4 ml/L air), K3 (BOC 6 ml/L air), K4 (BOC 8 ml/L air) dan K5 (BOC 10 ml/L air). Masing-masing perlakuan diulang 3 kali, sehingga terdapat 8 unit percobaan.

Pemberian pupuk BOC dilakukan sebanyak 5 kali yaitu pada umur 15, 25, 35, 45 dan 55 HST, sesuai konsentrasi pada setiap perlakuan yaitu 0 ml/L (tanpa BOC) , 2 ml/L air, 4 ml/L air, 6 ml/L air, 8 ml/L air dan 10 ml/L air dengan volume semprot sebanyak 5 kali semprot per tanaman atau sebanyak 25 ml/tanaman. Aplikasi pupuk organik cair dilakukan dengan menyemprotkan pupuk organik cair pada daun cabai menggunakan sprayer dan dilakukan pada sore hari.

Hasil dan Pembahasan

Jumlah Daun, Tinggi Tanaman dan Diameter Batang

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk bio-organik cair berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, tinggi tanaman dan diameter batang pada umur 25 HST. Hasil uji BNJ pada Tabel 1, menunjukkan bahwa perlakuan Bio-organik cair dengan konsentrasi 8 ml/L air (K₄) menghasilkan jumlah daun terbanyak, tanaman lebih tinggi dan diameter batang lebih besar dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pupuk bio-organik cair memiliki dampak yang signifikan terhadap peningkatan jumlah daun pada tanaman cabai rawit. Menurut Hidayat & Prasetyo (2022), aplikasi pupuk bio-organik

cair yang kaya akan nitrogen dapat meningkatkan jumlah daun karena nitrogen mendorong pembelahan sel di daerah meristematik daun. Hal ini juga didukung oleh Fauzi (2018), yang melaporkan bahwa tanaman cabai rawit yang diberi pupuk bio-organik cair memiliki jumlah daun lebih banyak dibandingkan dengan kontrol, dengan peningkatan sebesar 15-20%.

Tabel 1. Rata-rata jumlah daun (helai), tinggi tanaman (cm), dan diameter batang (cm) tanaman cabai pada umur 25 HST dengan berbagai konsentrasi POC

Konsentrasi Bio-Organik Cair (BOC)	Rata-Rata Jumlah Daun	Rata-Rata Tinggi Tanaman	Rata-Rata Diameter Batang
K ₀ (Tanpa BOC)	17,67 ^{ab}	24,85 ^{ab}	0,92 ^a
K ₁ (2 ml/L air)	22,67 ^b	27,37 ^{ab}	1,12 ^b
K ₂ (4 ml/L air)	17,33 ^{ab}	22,26 ^{ab}	0,94 ^{ab}
K ₃ (6 ml/L air)	10,00 ^a	18,37 ^a	0,50 ^a
K ₄ (8 ml/L air)	23,00 ^b	29,51 ^b	1,02 ^{ab}
K ₅ (10 ml/L air)	16,69 ^a	21,01 ^a	0,82 ^a
BNJ 5%	12,24	11,07 ^b	0,56

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 5%.

Pada Tabel 1 juga menunjukkan bahwa perlakuan K₄ (8 ml/L air) menghasilkan tanaman cabai tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pupuk bio-organik cair memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman cabai rawit. Hal ini disampaikan Wahyuni (2019) bahwa pemberian pupuk bio-organik cair menyebabkan peningkatan pertumbuhan tanaman cabai rawit. Pupuk bio-organik cair menyediakan unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang penting untuk pertumbuhan vegetatif tanaman, termasuk tinggi tanaman. Nitrogen sangat penting untuk pembentukan sel dan pemanjangan batang, sehingga berkontribusi langsung terhadap peningkatan tinggi tanaman (Puspawati et al. 2016). Hal ini karena pupuk bio-organik cair meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah yang memperbaiki struktur tanah dan ketersediaan nutrisi, sehingga tanaman dapat tumbuh lebih optimal. Menurut Rahman (2020), peningkatan aktivitas fotosintesis sebagai hasil dari aplikasi pupuk bio-organik cair dapat meningkatkan produksi energi yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman, termasuk peningkatan tinggi batang.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk bio-organik cair berpengaruh nyata terhadap diameter tanaman cabai. Hal ini karena pupuk bio-organik cair mengandung mikroorganisme, serta kalium dan fosfor yang berperan penting dalam meningkatkan diameter batang. Menurut Lestari (2019), kalium membantu memperkuat

struktur batang dengan meningkatkan sintesis lignin, sementara fosfor berperan dalam pembentukan jaringan penguat (sklerenkim).

Diameter Buah

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair berpengaruh nyata pada diameter buah cabai. Hasil uji BNJ pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian perlakuan K3 (6 ml BOC/L air) menghasilkan diameter buah cabai terbesar (7,06 mm) dan berbeda nyata dengan K0 (tanpa BOC), K1 (2 ml BOC/L air) dan K4 (8 ml BOC/L air), namun tidak berbeda nyata dengan K2 (4 ml BOC/L air) dan K5 (10 ml BOC/L air).

Tabel 2. Rata-rata diameter buah (mm) per tanaman pada berbagai konsentrasi bio-organik cair

Konsentrasi Bio-Organik Cair (BOC)	Rata-Rata Diameter Buah Per tanaman (mm)	Rata-Rata Panjang Buah Per tanaman (cm)
K ₀ (tanpa BOC)	6,33 ^a	5,34 ^a
K ₁ (2 ml/L air)	6,36 ^a	5,38 ^a
K ₂ (4 ml/L air)	6,64 ^{ab}	5,67 ^{ab}
K ₃ (6 ml/L air)	7,06 ^b	5,90 ^b
K ₄ (8 ml/L air)	6,23 ^a	5,37 ^a
K ₅ (10 ml/L air)	6,74 ^{ab}	5,77 ^{ab}
BNJ 5%	0,82	0,55

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 5%.

Pupuk bio-organik cair memiliki kemampuan untuk menyediakan unsur hara ini secara seimbang dan berkelanjutan, sehingga dapat meningkatkan ukuran buah, termasuk diameter buah (Lestari, 2019). Magnesium berperan dalam sintesis gula dan pati dalam buah, yang berpengaruh langsung terhadap pembesaran ukuran buah. Menurut Sari (2021), kandungan magnesium dalam pupuk bio-organik cair membantu meningkatkan proses fotosintesis dan produksi gula, yang kemudian mendukung peningkatan diameter buah cabai.

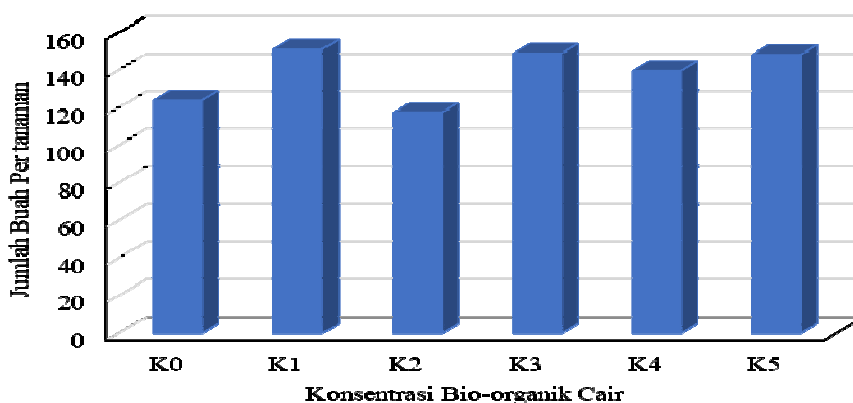
Panjang Buah

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk bio-organik cair berpengaruh nyata terhadap panjang buah cabai. Hasil uji BNJ pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan K3 (6 ml BOC/L air) menghasilkan buah terpanjang (5,90 cm), dan berbeda nyata dengan K0 (tanpa BOC), K1 (2 ml BOC/L air), dan K4 (8 ml BOC/L air), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan K4 (8 ml BOC/L air) dan K5 (10 ml BOC/L air). Hal ini

karena ZPT seperti giberelin yang terdapat dalam pupuk bio-organik cair memiliki efek langsung dalam memacu pemanjangan sel, termasuk sel-sel pada buah. Fauzi (2018) menyebutkan bahwa giberelin merangsang perpanjangan jaringan buah, yang secara langsung berkontribusi pada peningkatan panjang buah cabai rawit.

Jumlah Buah Per Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk bio-organik cair tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah buah per tanaman. Rata-rata jumlah buah per tanaman disajikan pada gambar 1.

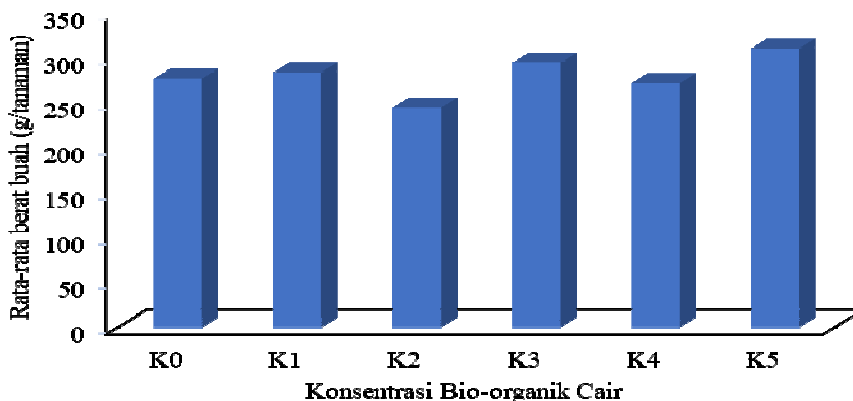


Gambar 1. Jumlah buah per tanaman selama 10 kali panen dengan pemberian pupuk bio-organik cair

Gambar 1 menunjukkan perlakuan K1 (BOC 2 ml/L air) menghasilkan jumlah buah cenderung tinggi, sedangkan panjang buah terendah terdapat pada perlakuan K2 (4 ml BOC/L air). Fauzi (2018) mencatat bahwa aplikasi pupuk bio-organik cair yang kaya akan nitrogen dan fosfor dapat meningkatkan jumlah bunga yang bertransformasi menjadi buah.

Berat Buah Per Tanaman

Berat buah per tanaman cabai rawit sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara yang mendukung pembesaran buah dan pengisian nutrisi dalam buah. Pupuk bio-organik cair memainkan peran penting dalam memastikan buah yang terbentuk memiliki bobot yang optimal. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk bio-organik cair tidak berpengaruh nyata terhadap berat buah per tanaman. Rata-rata berat buah tanaman pada setiap perlakuan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Total berat buah (g) pertanaman selama 10 kali panen dengan pemberian pupuk bio-organik cair

Gambar 2 menunjukkan konsentrasi BOC 10 ml/L air (K5) menghasilkan total berat buah per tanaman terbesar selama 10 kali panen, dan sebaliknya berat buah terendah terdapat pada perlakuan K2 yaitu konsentrasi 4 ml BOC/L air. Rahman (2020) mencatat bahwa tanaman cabai rawit yang diberi pupuk bio-organik cair menunjukkan peningkatan berat buah per tanaman karena penyerapan nutrisi yang lebih efisien, yang memungkinkan buah berkembang lebih optimal dan mencapai ukuran serta berat yang maksimal.

Kesimpulan dan Saran

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian berbagai konsentrasi pupuk bio-organik cair berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, tinggi tanaman, lilit batang, panjang buah dan diameter buah, namun tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah buah per tanaman dan berat buah per tanaman. Pemberian pupuk bio-organik cair dengan konsentrasi 2-8 ml/L air menghasilkan pertumbuhan tanaman dan hasil tanaman cabai tertinggi. Untuk memperoleh pertumbuhan dan hasil tanaman cabai varietas Bara disarankan untuk menggunakan pupuk bio-organik cair dengan konsentrasi 2-8 ml/L, dan dapat dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pemberian BOC pada varietas cabai lainnya dengan konsentrasi yang lebih bervariasi.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada pimpinan Universitas Tadulako serta Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) dan Dekan Fakultas Pertanian Universitas Tadulako yang telah berkenan memberikan dukungan biaya penelitian melalui Skim Penelitian Unggulan Tahun Anggaran 2024.

Daftar Pustaka

- Agustina, R. A., 2013. Respon Pertumbuhan dan Hasil Cabai Merah (*Capsicum annum L.*) terhadap waktu pemberian dan Konsentrasi Herbafarm. *Jurnal Magrobis*. Vol. 15(2): 17-25. Fakultas Pertanian. Universitas Kutai Kartanegara. tenggarong.
- Alex. S, 2010 Sukses Mengolah Sampah Organik Menjadi Pupuk Organik. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- BPS, 2023. Produksi Tanaman Sayuran Menurut Provinsi dan Jenis Tanaman 2022. In *Badan Pusat Statistik, Jakarta* (pp. 1–5). https://www.bps.go.id/indikator/indikator/view_data_pub/0000/api_pub/UVMzY2pGV3kyWjhLYm9UTEdtYk52Zz09/da_05/5
- Elisabeth, D.W. 2013. Pengaruh pemberian berbagai komposisi bahan organik pada pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum L.*). *Jurnal produksi tanaman*. 1(3): 21-29.
- Fauzi, M. 2018. Efisiensi Penggunaan Pupuk Bioorganik Cair pada Tanaman Pangan. *Jurnal Pertanian Organik*, 12(3), 45-53.
- Hadisuwito, S. 2012. Membuat Pupuk Organik Cair. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Harpenas, A., dan R, Dermawan. 2011. Budidaya Cabai Unggul. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Hasibuan, B. E. 2010. Pupuk dan Pemupukan. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan. jenis dan dosis pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi komposisi bahan organik pada pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum L.*). *Jurnal produksi tanaman*. 1(3): 21-29.
- Hidayat, R., dan Prasetyo, A., 2022. Mikroorganisme dalam Pupuk Bioorganik: Peran dan Manfaatnya untuk Pertanian. *Jurnal Agrobiologi*, 15(1), 76-89.
- Kalay, A. M., Kasaulya, H., Talahaturuson, A., Rehatta, H., & Hindersah, R. (2020). Aplikasi Pupuk Hayati Konsorsium Strain *Bacillus* sp. dengan Berbeda Konsentrasi dan Cara Pemberian. *Agrologia*, 9(1), 1–10.
- Kouassi CK, Koffi-nevry R., dan L, Y, Guillaume. 2015. Profiles of bioactive compounds of some pepper fruit (*Capsicum L.*) Varieties grown in Côte d’Ivoire. *Innovative Romanian Food Biotechnol* 11:23-31.
- Kurniawan, E., Ginting, Z., dan P, Nurjannah. 2017. Pemanfaatan Urine Kambing pada Pembuatan Pupuk Organik Cair terhadap Kualitas Unsur Hara Makro (NPK). *Jurnal UMJ*. ISSN: 2460-8416.
- Lestari, D., 2019. Pengaruh Pupuk Bioorganik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Hortikultura. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 18(2), 112-120.
- Miraza, A.M, Meiriani., dan E.S, Ferry. 2013. Efektivitas pemberian beberapa jenis dan dosis pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum L.*). *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 2(2): 748-757.
- Puspawati, S., W. Sutari, dan K. Kusumiyati. 2016. Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair (POC) dan dosis pupuk N, P, K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays L. var Rugosa Bonaf*) kultivar talenta. *Kultivasi*, 15(3): 208-216.
- Rahman, A. 2020. *Produktivitas Tanaman dengan Pupuk Bioorganik Cair: Studi Kasus pada Tanaman Padi*. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 14(2), 100-109
- Sari, A., 2021. Peningkatan Ketahanan Tanaman melalui Aplikasi Pupuk Bioorganik Cair. *Jurnal Proteksi Tanaman*, 13(3), 56-64.
- Wahyuni, T., 2019. Pengaruh Pupuk Bioorganik terhadap Ekosistem Tanah*. *Jurnal Ekologi Pertanian*, 11(2), 78-87.
- Winarso. 2005. Biologi Tanah dan Strategi Pengolahannya. Graha Ilmu. Yogyakarta.