

The Productivity of Red Chili (*Capsicum annum* L.) Improvement Using Inorganic Fertilizer and Biofertilizer: Implications for Sustainable Agriculture

Ade Hilman Juhaeni^{1*} & Rudi Priyadi¹

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Siliwangi, Tasikmalaya, Indonesia;

Article History

Received : March 19th, 2023

Revised : April 25th, 2023

Accepted : May 20th, 2023

*Corresponding Author:

Ade Hilman Juhaeni

Program Studi Agroteknologi,
Universitas Siliwangi,
Tasikmalaya, Indonesia

Email: adehilman@unsil.ac.id

Abstract: Red chili (*Capsicum annum* L.) is one of the important horticultural crops, yet its productivity is still relatively low. This study aims to determine the productivity of red chili improvement through the use of inorganic fertilizer and biofertilizer. The factorial randomized group design (RAK) experimental design with 2 factors and 3 replicates (10 plants for each replicate) was used in this research. Factor I consisted of four doses of inorganic fertilizer (K), namely: 200 kg/ha (k1), 300 kg/ha (k2), 400 kg/ha (k3), 500 kg/ha (k4). Factor II consists of four concentrations of biological fertilizer (H), namely: 10 ml/L (h1), 20 ml/L (h2), 30 ml/L (h3), 40 ml/L (h4). The results showed that there was no interaction effect between the use of inorganic fertilizer (NPK) and the concentration of biofertilizer (M-Bio) on fruit weight per plant (g/plant) and fruit yield per hectare (t/ha). However, the single use of biofertilizer with a concentration of 20 ml/L significantly increased the productivity of fruit weight (555.75 g/plant or 14.81 t/ha). Biofertilizers such as phosphate solubilizing microorganisms and nitrogen-fixing bacteria can increase the availability of macro and micro nutrients in the soil and the productivity of chili significantly. The use of biofertilizers has the benefit of reducing farmers' dependence on inorganic fertilizers. Therefore, the use of a combination of inorganic fertilizer and biofertilizer not only can be a good alternative to increase the productivity of red chili effectively and sustainably, but also to reduce the negative impact of using inorganic fertilizer on the environment.

Keywords: biofertilizer, fertilizer, inorganic, productivity, red chili.

Pendahuluan

Cabai merah (*Capsicum annum* L.) merupakan komoditas penting Indonesia yang banyak dibutuhkan masyarakat karena mengandung nutrisi yang lengkap seperti vitamin C, β karoten, potasium, magnesium, serta zat besi yang tinggi (Jayakumar *et al.*, 2019). Komoditas ini memiliki nilai ekonomi yang tinggi di pasar domestik maupun internasional (Nurlenawati *et al.*, 2008). Namun, produksi cabai merah Indonesia mengalami penurunan. Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura, (2019) mencatat bahwa produksi cabai merah pada 2021 menurun dari tahun sebelumnya sebesar 1,5 juta ton menjadi 1,36 juta ton. Di sisi lain, permintaan cabai semakin meningkat setiap

tahun, sehingga Indonesia masih mengimpor cabai dari negara lain untuk memenuhi kebutuhan domestik. Karenanya, produksi cabai di Indonesia perlu ditingkatkan agar dapat memenuhi kebutuhan domestik dan menekan impor (Soelaiman & Ernawati, 2013).

Peningkatan produksi cabai merah dapat diupayakan salah satunya melalui perbaikan sistem pemupukan (Wijayanti *et al.*, 2013). Sayangnya, dalam budidaya cabai merah, masih banyak dijumpai petani yang mengaplikasikan pupuk anorganik dengan takaran yang melebihi anjuran. Hal ini menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, kesehatan, sosial budaya, dan ekonomi. Pemberian pupuk anorganik yang berlebihan juga menurunkan kualitas tanah dan

produktivitas tanaman (Wijayanti *et al.*, 2013).

Upaya alternatif yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi cabai merah melalui perbaikan sistem pemupukan adalah dengan aplikasi tambahan pupuk organik atau *biofertilizer*. Selain dapat meningkatkan kesuburan tanah, pupuk organik juga mampu memelihara keanekaragaman hayati, serta meminimalkan pencemaran lingkungan. Adapun pupuk anorganik dan pupuk organik diketahui dapat digunakan secara bersamaan untuk mengoptimalkan manfaat bagi tanaman dan tanah. Penggunaan dosis yang tepat, kombinasi keduanya mampu membantu dalam meningkatkan kesuburan tanah (Asmawati *et al.*, 2020).

Aplikasi tambahan pupuk organik dapat berasal dari jenis pupuk hayati yang terbuat dari bahan-bahan organik dan mengandung mikroorganisme hidup menguntungkan (Adirianto *et al.*, 2022). Aplikasi pupuk hayati sebagai suplemen pupuk anorganik mampu meningkatkan produktivitas pertanian dan mendukung keberlanjutan sistem pertanian (Siahaan *et al.*, 2018). Priyadi *et al.*, (2021) menuturkan bahwa penggunaan pupuk hayati memiliki peran penting dalam mengurangi aplikasi pupuk anorganik pada tanaman.

M-Bio merupakan salah satu produk pupuk hayati yang telah digunakan secara luas pada berbagai komoditi pertanian. Berdasarkan hasil uji Laboratory of Soil Chemistry and Plant Nutrition, (2020), M-Bio mengandung kultur mikroba yang terdiri dari *Azotobacter* sp., *Bacillus* sp., *Lactobacillus* sp., *Saccharomyces* sp., dan bakteri pelarut fosfat. Semua mikroba tersebut bekerja secara bersama-sama dalam memecah senyawa organik menjadi senyawa yang lebih sederhana. Selama fermentasi, mikroba menghasilkan asam organik, alkohol, dan gas, yang dapat membantu meningkatkan pH tanah dan ketersediaan nutrisi bagi tanaman (Farrag *et al.*, 2016; Somnath *et al.*, 2018).

Penelitian ini akan mengkaji pengaruh aplikasi kombinasi antara pupuk hayati M-Bio dan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil cabai merah. Aplikasi kombinasi dilakukan dengan berbagai dosis dan konsentrasi. Penelitian ini ditujukan untuk memperoleh dosis kombinasi yang tepat antara pupuk hayati M-Bio dan pupuk

anorganik. Secara umum, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi yang mendasari upaya peningkatan produksi cabai merah dengan sistem budidaya berkelanjutan dan penekanan aplikasi pupuk anorganik.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lahan percobaan, Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi yang terletak di Desa Mugarsari, Kecamatan Tamansari, Kota Tasikmalaya, dilaksanakan dari bulan Maret sampai bulan Agustus 2021.

Metode penelitian

Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan 2 faktor dan 3 ulangan dengan 10 tanaman untuk setiap ulangan kombinasi faktor. Faktor I terdiri dari empat dosis pupuk anorganik (K) yaitu : 200 kg/ha (k1), 300 kg/ha (k2), 400 kg/ha (k3), 500 kg/ha (k4). Faktor II terdiri dari empat konsentrasi pupuk hayati (H) yaitu : 10 ml/L (h1), 20 ml/L (h2), 30 ml/L (h3), 40 ml/L (h4).

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: cabai merah Varietas Tanjung 2, pupuk hayati (M-Bio), pupuk organik (subur ijo), pupuk anorganik NPK Phonska (15:15:15). Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: cangkul, alat semprot, ajir, gelas ukur, ember, penggaris, alat tulis, leaf area meter, serta alat-alat lainnya yang digunakan untuk budidaya tanaman cabai merah.

Parameter pengukuran

Parameter yang diukur dalam penelitian ini meliputi 1) Indeks luas daun (ILD), yakni ukuran yang digunakan untuk menghitung luas daun pada suatu tanaman; 2) Laju Asimilasi Bersih (LAB), yakni laju pertumbuhan berat kering tanaman per satuan luas daun per satuan waktu yang mencerminkan kapasitas tanaman dalam menghasilkan bahan kering melalui fotosintesis bersih; 3) Laju Tumbuh Tanaman (LTT), yakni penambahan berat kering komunitas tanaman pada satuan unit lahan dalam satuan waktu; 4) Jumlah buah per tanaman, yakni jumlah buah

dari setiap tanaman sampel yang dihitung setelah panen; 5) Bobot buah per tanaman sampel yang sudah di panen; dan 6) Hasil buah per hektar (t/ha), yakni bobot yang diukur berdasarkan hasil buah pertanaman yang kemudian dikonversi ke ton/hektar.

Teknik analisis data

Hasil pengamatan diolah melalui analisis statistik dan dimasukkan ke dalam daftar sidik ragam untuk menentukan signifikansi dari uji F. Jika terdapat pengaruh nyata maka data dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf kesalahan 5%.

Hasil dan Pembahasan

Indeks luas daun (ILD)

Analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan dosis pupuk anorganik dan konsentrasi pupuk hayati terhadap indeks luas daun seperti pada Tabel 1. Namun pemberian pupuk anorganik secara tunggal NPK 500 kg/Ha atau setara 12,5 g/tanaman berpengaruh nyata terhadap indeks luas daun periode 46-56 HST. Menurut Duaja *et al.*, (2012), indeks luas daun pada tanaman dapat memberikan informasi tentang bagaimana pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, apakah tanaman sedang tumbuh dengan baik atau tidak. Indeks luas daun yang tinggi menandakan bahwa tanaman tumbuh subur dan sehat, sedangkan indeks luas daun yang rendah menandakan bahwa tanaman tidak tumbuh dengan baik.

Tabel 1. Pengaruh dosis pupuk anorganik dan konsentrasi pupuk hayati terhadap indeks luas daun (ILD) periode umur 26-36 HST, 36-46 HST dan 46-56 HST

Perlakuan	Waktu Pengamatan (HST)		
	26-36	36-46	46-56
M-Bio 10 ml/l air	0,67 a	2,03 a	4,63 a
M-Bio 20 ml/l air	0,87 a	2,70 a	6,02 a
M-Bio 30 ml/l air	0,80 a	2,39 a	5,69 a
M-Bio 40 ml/l air	0,78 a	2,34 a	5,61 a
NPK 200 kg/ha	0,63 a	2,12 a	5,34 a
NPK 300 kg/ha	0,82 a	2,26 a	5,36 a
NPK 400 kg/ha	0,78 a	2,58 a	5,49 a
NPK 500 kg/ha	0,89 a	2,59 a	6,46 b

Keterangan: angka-angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama secara vertikal, tidak ada perbedaan

yang nyata menurut uji Jarak Berganda Duncan pada tingkat signifikansi 5%.

Unsur hara makro N, P, dan K berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta indeks luas daun, namun nitrogen (N) biasanya dianggap sebagai unsur hara yang paling berperan terhadap indeks luas daun pada tanaman. Nitrogen berperan dalam sintesis klorofil, pigmen hijau yang terdapat dalam daun dan berperan penting dalam fotosintesis. Klorofil berperan dalam menangkap energi cahaya matahari dan mengubahnya menjadi energi kimia yang dapat digunakan oleh tanaman. Unsur N pada NPK berpengaruh pada jumlah dan luas daun pada tanaman (Priyadi *et al.*, 2020). Hasil penelitian Islam *et al.*, (2018) menunjukkan bahwa ketersediaan N yang cukup dalam tanah akan meningkatkan jumlah dan ukuran daun pada tanaman, serta meningkatkan kapasitas fotosintetik tanaman sehingga dapat meningkatkan produksi bahan organik dan hasil panen.

Laju asimilasi bersih (LAB)

Perlakuan dosis pupuk anorganik dan konsentrasi pupuk hayati terhadap laju asimilasi bersih (Tabel 2) tidak terdapat interaksi. Demikian juga secara tunggal, perlakuan dosis pupuk anorganik dan konsentrasi pupuk hayati berpengaruh tidak nyata terhadap laju asimilasi bersih pada berbagai periode umur pengamatan.

Tabel 2. Pengaruh dosis pupuk anorganik dan konsentrasi pupuk hayati terhadap laju asimilasi bersih (LAB) (mg/cm²/hari) periode umur 26-36 HST, 26-46 HST dan 46-56 HST

Perlakuan	Waktu Pengamatan (HST)		
	26-36	36-46	46-56
M-Bio 10 ml/l air	2,98 a	5,55 a	3,18 a
M-Bio 20 ml/l air	3,31 a	6,39 a	2,48 a
M-Bio 30 ml/l air	3,23 a	6,43 a	3,12 a
M-Bio 40 ml/l air	3,64 a	5,84 a	2,83 a
NPK 200 kg/ha	3,80 a	5,88 a	2,75 a
NPK 300 kg/ha	3,17 a	4,78 a	3,44 a
NPK 400 kg/ha	3,05 a	7,19 a	2,43 a
NPK 500 kg/ha	3,14 a	6,35 a	3,00 a

Keterangan : angka-angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama secara vertikal, tidak ada perbedaan yang nyata menurut uji Jarak Berganda Duncan pada tingkat signifikansi 5%.

Laju Asimilasi Bersih (LAB) semua perlakuan pada awal pertumbuhan meningkat kemudian setelah itu menurun seiring dengan bertambahnya umur cabai. Meningkatnya nilai LAB pada awal pertumbuhan diduga karena pada saat itu jumlah daun dan luas daun masih memadai, sehingga daun tanaman belum saling menaungi. Dengan demikian intersepsi radiasi matahari oleh daun tanaman cabai masih tinggi, sehingga semakin meningkat aparat fotosintesisnya. Proses laju asimilasi bersih pada tanaman lebih tinggi pada tahap vegetatif dibandingkan dengan tahap reproduktif ((Siaga *et al.*, 2018). Hal ini karena pada tahap vegetatif, tanaman mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang sangat aktif, sehingga membutuhkan lebih banyak energi untuk menghasilkan dan membentuk jaringan baru. Selama tahap vegetatif, daun tanaman juga lebih banyak dan lebih besar, sehingga area permukaan daun yang tersedia untuk fotosintesis lebih luas, sehingga dapat menangkap lebih banyak energi dari cahaya matahari dan mengubahnya menjadi karbohidrat untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Jumlah dan luas permukaan daun bertambah pada umur selanjutnya seiring pertumbuhan tanaman. Daun kemudian saling ternaungi, menyebabkan berkurangnya luas daun yang dapat mengintersepsi sinar matahari, sehingga laju akumulasi akan berkurang dan LAB menurun. Hal ini selaras dengan Masabni *et al.*, (2016) yang menuturkan bahwa laju asimilasi bersih lebih rendah pada tahap generatif, walaupun luas daun meningkat.

Laju tumbuh tanaman (LTT)

Bobot kering tanaman mencerminkan akumulasi bahan organik yang terjadi pada tanaman selama periode pertumbuhan tertentu. Semakin besar bobot kering tanaman, maka semakin besar juga akumulasi bahan organik dalam tanaman, sehingga laju tumbuh tanaman dapat dianggap semakin tinggi. Tidak terdapat

interaksi antara perlakuan dosis pupuk anorganik dan konsentrasi pupuk hayati terhadap laju tumbuh tanaman pada berbagai umur pengamatan (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh dosis pupuk anorganik dan konsentrasi pupuk hayati terhadap laju tumbuh tanaman (LTT) (g/m²/hari) periode umur 26-36 HST, 36-46 HST dan 46-56 HST

Perlakuan	Waktu Pengamatan (HST)		
	26-36	36-46	46-56
M-Bio 10 ml/l air	0,67 a	4,12 a	3,36 a
M-Bio 20 ml/l air	1,01 a	6,54 a	5,46 a
M-Bio 30 ml/l air	0,93 a	5,37 a	5,24 a
M-Bio 40 ml/l air	0,99 a	5,00 a	4,71 a
NPK 200 kg/ha	0,86 a	4,52 a	4,22 a
NPK 300 kg/ha	0,88 a	5,08 a	4,58 a
NPK 400 kg/ha	0,88 a	6,75 a	4,74 a
NPK 500 kg/ha	0,99 a	5,68 a	5,22 a

Keterangan : angka-angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama secara vertikal, tidak ada perbedaan yang nyata menurut uji Jarak Berganda Duncan pada tingkat signifikansi 5%.

Laju tumbuh tanaman (LTT), seperti halnya pada pertumbuhan LAB, pada periode 36-46 HST meningkat, namun pada umur berikutnya menurun. Menurut (Siaga *et al.*, 2018), LTT diketahui lebih cepat pada fase vegetatif pada minggu-minggu awal kemudian secara bertahap menurun setelah cabai mencapai puncak masa berbunga. Villar *et al.*, (2005) melaporkan bahwa aktivitas fisiologis seperti fotosintesis dan respirasi mempengaruhi LTT.

Jumlah buah per tanaman, bobot per tanaman dan bobot per hektar

Dosis pupuk anorganik dan konsentrasi pupuk hayati tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah buah per tanaman, bobot per tanaman, dan bobot per hektar. Namun, hasil menunjukkan bahwa aplikasi tunggal konsentrasi pupuk hayati berpengaruh signifikan terhadap bobot per tanaman dan bobot per hektar seperti yang terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh dosis pupuk phonska dan konsentrasi pupuk hayati terhadap jumlah buah per tanaman, bobot per tanaman dan bobot per hektar

Perlakuan	Jumlah buah	Bobot/ tanaman (gram)	Bobot /hektar (ton)
M-Bio 10 ml/l air	22,33 a	469,83 a	12,52 a
M-Bio 20 ml/l air	25,33 a	555,75 b	14,81 b
M-Bio 30 ml/l air	22,25 a	472,5 a	12,59 a

M-Bio 40 ml/l air	23,25 a	493,33 a	13,15 a
NPK 200 kg/ha	22,41 a	479,16 a	12,77 a
NPK 300 kg/ha	23,25 a	505,16 a	13,47 a
NPK 400 kg/ha	24,25 a	502,83 a	13,40 a
NPK 500 kg/ha	23,25 a	504,25 a	13,44 a

Keterangan: angka-angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama secara vertikal, tidak ada perbedaan yang nyata menurut uji Jarak Berganda Duncan pada tingkat signifikansi 5%.

Tanaman cabai yang diberi perlakuan pupuk anorganik dan pupuk hayati tidak menunjukkan perbedaan signifikan dalam hasil produksi buah per tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian nutrisi N, P, dan K dari kedua jenis pupuk tersebut sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman cabai dalam pembentukan buah. Hasil ini konsisten dengan (Waskito *et al.*, 2018) yang menyatakan bahwa pemberian dosis dan konsentrasi yang tepat dari unsur N, P, dan K dapat meningkatkan jumlah dan berat buah cabai merah. Unsur N, P, dan K juga mempengaruhi pembungaan, pembentukan biji, dan produksi buah pada tanaman cabai. Seiring dengan temuan Dubey *et al.*, (2017) bahwa jumlah dan bobot buah serta hasil produksi tanaman cabai dapat meningkat jika kebutuhan unsur hara N, P, dan K tercukupi. Nutrisi N, P, dan K juga berperan dalam pembungaan, pembentukan biji, dan produksi buah pada tanaman cabai.

Pemberian pupuk hayati secara mandiri dapat meningkatkan bobot buah cabai dibandingkan dengan pupuk anorganik. Bobot buah cabai per tanaman dan per ton dapat dikemukakan bahwa pengaruh pemberian pupuk hayati dengan konsentrasi 20 ml/L meningkatkan hasil bobot buah cabai secara signifikan yaitu sebesar 555,75 g/tanaman atau 14,81 t/Ha. Peningkatan jumlah mikroba dalam tanah dapat berdampak positif pada hasil tanaman cabai (Waskito *et al.*, 2018). Hal ini karena mikroba tanah dapat membantu meningkatkan kesuburan tanah, memecah bahan organik, dan meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman. Pemberian mikroba tanah dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman cabai. Konsorsium mikroorganisme yang terdapat dalam pupuk hayati M-Bio berperan penting dalam meningkatkan kesehatan tanah dan pertumbuhan tanaman.

Konsorsium ini diketahui dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi tanah,

meningkatkan kandungan asam amino dan vitamin, serta merombak senyawa organik kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana dapat meningkatkan daya serap tanaman terhadap hara (Priyadi, 2017). Aplikasi konsorsium mikroorganisme secara bersamaan dapat meningkatkan efektivitas penggunaannya dalam meningkatkan kesuburan tanah dan hasil tanaman (Priambodo *et al.*, 2019). Selain itu, bakteri pelarut fosfat dalam M-Bio berperan penting dalam meningkatkan ketersediaan fosfor bagi tanaman cabai. Fosfor (P) adalah salah satu unsur hara makro yang penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Namun, fosfor cenderung terikat pada bahan organik dalam tanah dan tidak tersedia bagi tanaman. Oleh karena itu, diperlukan bakteri pelarut fosfat untuk membantu memecah senyawa fosfat yang terikat pada bahan organik sehingga dapat diserap oleh tanaman (Bagus *et al.*, 2014).

Penelitian yang dilakukan oleh (Waskito *et al.*, 2018) menjelaskan bahwa pemberian pupuk hayati memainkan peran penting dalam proses fermentasi. Proses fermentasi melibatkan sejumlah besar mikroorganisme seperti bakteri dan fungi, yang bekerja bersama untuk menguraikan bahan organik menjadi senyawa yang lebih sederhana dan mudah diserap oleh tanaman. Dengan demikian, pupuk hayati dapat membantu meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman secara alami, mengurangi penggunaan pupuk anorganik, dan meningkatkan kualitas tanah. Pupuk hayati mengandung bakteri yang mampu menambat nitrogen dari udara sehingga dapat membantu mengurangi penggunaan pupuk kimia (Asmawati *et al.*, 2020). Bakteri seperti *Rhizobium*, *Azotobacter*, dan *Azospirillum*, dapat membantu meningkatkan ketersediaan nitrogen dalam tanah sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik tanpa perlu menggunakan pupuk nitrogen kimia yang relatif mahal.

Mikroba pelarut fosfat seperti *Bacillus* dan *Pseudomonas* dapat membantu mengurangi penggunaan pupuk fosfat kimia dengan memecah senyawa fosfat yang terkandung dalam tanah sehingga dapat diambil oleh tanaman. Aplikasi pupuk hayati pada akhirnya dapat membantu petani menurunkan ketergantungan pada pupuk anorganik, mengurangi biaya produksi, dan meningkatkan produktivitas tanaman secara alami. Selain itu, beberapa mikroorganisme juga dapat memproduksi enzim-enzim tertentu yang berperan sebagai hormon tumbuhan, seperti auksin, sitokinin, dan giberelin. Hormon-hormon ini membantu dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, termasuk meningkatkan bobot buah cabai (Setiawan *et al.*, 2016).

Kesimpulan

Interaksi antara dosis pupuk anorganik (NPK) dan konsentrasi pupuk hayati (M-Bio) tidak ditemukan berpengaruh terhadap bobot buah per tanaman (g/tanaman) dan hasil buah per hektar (t/Ha). Namun, penggunaan pupuk hayati pada konsentrasi 20 ml/L secara tunggal mampu meningkatkan hasil bobot buah cabai secara signifikan, yaitu sebesar 555,75 g/tanaman atau 14,81 t/Ha. Penggunaan kombinasi pupuk anorganik dan pupuk hayati dapat saling mengisi ketersediaan unsur hara dalam meningkatkan produktivitas tanaman cabai, mengurangi aplikasi pupuk anorganik, ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah ikut berpartisipasi dan mendukung dalam penelitian ini.

Referensi

- Adirianto, B., Krisnawati, E., Sulistyowati, D., & Utami, A. D. (2022). Combination of Biological Fertilizers and Inorganic Fertilizers to Increase Productivity of Red Curly Chili (*Capsicum annum* L.). *Tropical Plantation Journal*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.56125/tpj.v1i1.1>
- Asmawati, Kalasari, R., Aryani, I., & Gunawan, P. (2020). Pemberian Pupuk NPK dan Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). *Lansium*, 2(September), 26–33.
- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura. (2019). *Produksi dan Produktivitas Cabai Merah, Tahun 2015-2019*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. <https://www.pertanian.go.id/home/?show=page&act=view&id=61>
- Bagus, I., Darmayasa, G., Made, I. G., Nurjaya, O., & Kawuri, R. (2014). Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Pelarut Fosfat Potensial Pada Tanah Konvensional Dan Tanah Organik. *Simbiosis*, 2(1), 173–183.
- Duaja, M. D., Arzita, & Redo, Y. (2012). Analisis Tumbuh Selada (*Lactuca Sativa* L) Pada Perbedaan Jenis Pupuk Organik Cair. 1(1), 33–41.
- Dubey, A. K., Singh, D., Rajput, P. S., Kumar, Y., Verma, A. K., & Chandraker, S. K. (2017). Effect of NPK on Plant Growth, Yield and Quality of Capsicum (*Capsicum annum* Effect of NPK on Plant Growth, Yield and Quality of Capsicum (*Capsicum annum* L.) c . y. Swarna Under Shade Net Condition. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(3), 1085–1091. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2017.603.125>
- Farrag, D., El-Dein, O., & Khafagy, I. (2016). Impact of Spraying with *Saccharomyces cerevisiae* and Some Commercial Nutrients on Lettuce Plant (*Lactuca sativa* L.) Productivity and Prevention of Some Insect Pests. *International Journal of Plant & Soil Science*, 11(6), 1–11. <https://doi.org/10.9734/ijps/2016/27177>
- Islam, R., Sultana, T., Haque, A., Hossain, I., Sabrin, N., & Islam, R. (2018). Growth and Yield of Chilli Influenced By Nitrogen And Phosphorus. *Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 11(5), 54–68. <https://doi.org/10.9790/2380-1105025468>
- Jayakumar, N., Paulraj, P., Sajeesh, P., & Sajna, K. (2019). Application of native phosphate solubilizing bacteria for the use of cheap organic and inorganic phosphate source in agricultural practise of *Capsicum annum* (Chili) - A pilot scale field study. *Materials Today: Proceedings*, 16, 1630–1639.

- Laboratory Of Soil Chemistry And Plant Nutrition. (2020). *Sertifikat Hasil Uji* (B-0042/07/2020). Faculty Of AgriCulture Universitas Padjadjaran; Universitas Padjdjaran.
- Masabni, J., Sun, Y., Niu, G., & Valle, P. Del. (2016). Shade Effect on Growth and Productivity of Tomato and Chili Pepper. *HortiTechnology*, 26(3), 344–350. <https://doi.org/https://doi.org/10.21273/HORTTECH.26.3.344>
- Nurlenawati, N., Jannah, A., & Nimih. (2008). Growth and Yield Response of Red Chillies (*Capsicum annum* L.) Prabu Variety To A Combination Of Doses Of Phosphate Fertilizer And Bokashi Of Waste Straw Mushroom. *Agrika*, 4(1), 9–20.
- Priambodo, S. R., Susila, K. D., & Soniari, N. N. (2019). Pengaruh Pupuk Hayati dan Pupuk Anorganik Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah Serta Hasil Tanaman Bayam Cabut (*Amaranthus tricolor*) di Tanah Inceptisol Desa Pedungan. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 8(1), 149–160. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/JAT/article/view/47894/28676>
- Priyadi, R. (2017). *Teknologi M-Bio untuk Pertanian dan Kesehatan Lingkungan* (2nd ed.). PPS Unsil Press.
- Priyadi, R., A. H. Juhaeni, & H. Taufiq. (2020). Pengaruh Kombinasi Porasi dan Pupuk Hayati (M-Bio) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Varietas Bara. *Agricola*, 10(2), 74–84.
- Priyadi, R., Juhaeni, A. H., & Haryadi, F. I. (2021). The Effect of Fermentation Organic Fertilizer Measures (Poracy) Aren with Chicken Fertilizer on The Growth and Product of Red Chili (*Capsicum Annuum* L.). *Agricola*, 11(April), 49–57.
- Setiawan, J. A., Maghfoer, M. D., & Nihayati, E. (2016). Application of manure, nitrogen fertilizer, and EM4 to improve growth and yield of red chili (*Capsicum annum* L) on an Alfisol. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 3(2), 535–542. <https://doi.org/10.15243/jdmlm.2016.032.535>
- Siaga, E., Lakitan, B., Hasbi, Bernas, S. M., Wijaya, A., Lisda, R., Ramadhani, F., Widuri, L. I., Kartika, K., & Meihana, M. (2018). Application of floating culture system in chili pepper (*Capsicum annum* L.) during prolonged flooding period at riparian wetland in Indonesia. *Australian Journal of Crop Science*, 12(05), 808–816.
- Siahaan, C. D., Sitawati, & Heddy, S. (2018). Uji Efektifitas Pupuk Hayati Pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(9), 2053–2061.
- Soelaiman, V., & Ernawati, A. (2013). Growth and Development of In Vitro Curly Pepper (*Capsicum annum* L.) in some Concentration BAP and IAA. *Bul. Agrohorti*, 1(1), 62–66.
- Somnath, D., Atanu, P., Adity Kr., D., Suchismita, P., & Mohit Kumar, B. (2018). Study the effects of seed germination and plant growth promoting activity of *Lactobacillus* sp. *International Journal of Research in Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 3(2), 1–3. https://www.researchgate.net/publication/337591732_Study_the_effects_of_seed_germination_and_plant_growth_promoting_activity_of_Lactobacillus_sp
- Villar, R., Teodoro, M., Quero, J. L., Panadero, P., Arenas, F., & Lambers, H. (2005). Variation in relative growth rate of 20 *Aegilops* species (Poaceae) in the field : The importance of net assimilation rate or specific leaf area depends on the time scale Variation. *Plant and Soil*, 11–27. <https://doi.org/10.1007/s11104-004-3846-8>
- Waskito, H., Nuraini, A., & Rostini, N. (2018). Respon pertumbuhan dan hasil cabai keriting (*Capsicum annum* L.) CK5 akibat perlakuan pupuk npk dan pupuk hayati. *Kultivasi*, 17(2), 676–681. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v17i2.17856>
- Wijayanti, M., Hadi, M. S., & Pramono, E. (2013). Pengaruh Pemberian Tiga Jenis Pupuk Kandang Dan Dosis Urea Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai (*Capssicum Annum* L.). *J. Agrotek Tropika*, 1(2), 172–178.