

Kajian Pemberian Dosis NPK Majemuk dan Mikoriza Terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Serangan Patogen pada Cabai

*Study of Compound NPK and Mycorrhiza Dosage on Growth, Yield
and Pathogen Attack in Chili*

Puji Harsono^{1*}, Arina Sekar Basuki², Salim Widono³, Susilo Hambeg Poromarto⁴

¹⁻⁴Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

*Email Penulis untuk korespondensi : pharsono61@gmail.com

ABSTRAK

Cabai keriting sebagai salah satu komoditas hortikultura dihasilkan petani melalui proses berjenjang dan berakhir pada konsumsi masyarakat. Salah satu upaya agroteknologi untuk meningkatkan produksi cabai keriting adalah pemberian pupuk NPK majemuk dan pemanfaatan fungi mikoriza dengan tujuan untuk mendapatkan dosis optimum untuk meningkatkan pertumbuhan, hasil cabai dan meningkatkan ketahanan tanaman cabai terhadap serangan penyakit. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok lengkap faktorial dengan 3 ulangan sebagai kelompok melibatkan perlakuan dosis pupuk NPK majemuk (0; 25; 50 dan 75) kg/ha dan dosis fungi mikoriza (0; 0,5 dan 1) g/tanaman. Analisis statistik menggunakan uji keragaman dan uji polynomial orthogonal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman yang ditunjukkan bobot kering brangkasan tertinggi didapatkan pada kombinasi pemupukan NPK majemuk dosis 75 kg/ha dan pemberian 0,5 g mikoriza/tanaman. Jumlah cabai per tanaman terbanyak pada pemberian 0,6 g mikoriza/tanaman. Pemberian NPK majemuk 48 g/tanaman menghasilkan bobot buah kumulatif terbesar. Insidensi serangan keriting daun pada dosis NPK majemuk 75 kg/ha dengan 0,5 g mikoriza/tanaman menurun hingga 94,44% dibandingkan kontrol.

Kata kunci: budidaya konvensional, cabai keriting, hortikultura, insidensi hama

ABSTRACT

Curly chili as one of the horticultural commodities is produced by farmers through a tiered process and ends up in public consumption. One of the agrotechnology efforts to increase the production of curly chili is the application of compound NPK fertilizer and the use of mycorrhizal fungi with the aim of getting the optimum dose to increase growth, chili yield and increase the resistance of chili plants to disease attacks. This study used a factorial complete group randomized design with 3 replications as a group involving the treatment of compound NPK fertilizer doses (0; 25; 50 and 75) kg/ha and mycorrhizal fungi doses (0; 0.5 and 1) g/plant. Statistical analysis used diversity test and orthogonal polynomial test. The results showed that plant growth indicated by the highest dry weight of the stalk was obtained in the combination of compound NPK fertilization dose of 75 kg/ha and the provision of 0.5 g mycorrhiza/plant. The number of chili peppers per plant was highest when 0.6 g mycorrhiza/plant was applied. Compound NPK application of 48 g/plant produced the largest cumulative fruit weight. The incidence of leaf curl attack at a dose of 75 kg/ha compound NPK with 0.5 g mycorrhiza/plant decreased to 94.44% compared to the control.

Keywords: conventional cultivation, curly chili, horticulture, pest incidence

Pendahuluan

Luas panen cabai keriting di Indonesia pada tahun 2023 mengalami penurunan 53,39% dibandingkan luas panen tahun 2022 sehingga produksinya produksi berkurang sebesar 21,77%. Penurunan produksi cabai keriting yang signifikan selain disebabkan alih fungsi lahan juga budidayanya masih konvensional belum sesuai dengan Permentan No. 22/2021 tentang Praktik Hortikultura yang Baik. Menurut Badan Pusat Statistik tahun 2022, konsumsi cabai secara kumulatif mencapai 636.560 ton, meningkat dari tahun sebelumnya yang menandakan permintaan yang terus bertambah dari masyarakat. Salah satu strategi untuk meningkatkan hasil cabai dan meningkatkan efisiensi usaha tani adalah pemupukan berimbang dan meningkatkan kualitas tanah dengan fungi mikoriza.

Pemupukan merupakan pemberian bahan non organik maupun organik untuk menambahkan unsur hara yang hilang dalam tanah dan untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman sehingga produktivitas tanaman meningkat (Mansyur et al. 2021). Unsur hara nitrogen berperan penting dalam pembentukan hijauan daun yang sangat berguna dalam fotosintesis. Fungsi lainnya yaitu membentuk protein, lemak, dan berbagai senyawa organik lainnya. Peranan utama nitrogen bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang, dan daun (Purba et al. 2021).

Fungsi fosfor untuk merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar benih dan tanaman muda. Fungsi lainnya yaitu sebagai bahan mentah pembentukan sejumlah protein tertentu, membantu asimilasi dan pernafasan, mempercepat pembungaan, pematangan biji, dan buah. Gejala tanaman kekurangan fosfor meliputi seluruh warna daun berubah mengkilap kemerahan, tepi daun, cabang, dan batang terdapat warna merah ungu yang semakin lama berwarna kuning, buah kecil dan tampak jelek serta lekas matang. Kalium berperan untuk memperkuat tubuh tanaman agar daun, bunga, dan buah tidak mudah gugur. Fungsi utama kalium yaitu membantu pembentukan protein dan karbohidrat. Gejala kekurangan kalium ditandai daun mengerut atau mengeriting terutama pada daun tua, walaupun tidak merata. Pada daun muncul bercak merah coklat yang kemudian mengering dan daun akan mati. Buah yang dipanen kecil, jelek, hasilnya rendah, dan tidak tahan lama disimpan (Lingga dan Marsono, 2013).

Pemupukan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. Yahya et al. (2022), melaporkan bahwa pupuk NPK mengandung unsur hara makro yang dapat membantu meningkatkan produktivitas tanaman. Salah satu jenis pupuk yang mampu menyuplai hara yang cukup dan seimbang yaitu pupuk NPK majemuk. Pupuk NPK majemuk memiliki kandungan hara yang sangat dibutuhkan tanaman yakni nitrogen, fosfor, dan kalium dengan perbandingan yang sama setiap unsurnya dibanding pupuk tunggal yang hanya memiliki satu

unsur hara pokok. Susilo et al. (2021) dosis pupuk yang diberikan berhubungan erat dengan jenis tanah dan tingkat ketersediaan hara dalam tanah.

Penurunan kualitas tanah dapat menyebabkan kerusakan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Kerusakan ini juga dapat mengganggu kinerja rhizobakteria menguntungkan dalam tanah, yang berfungsi membantu penyerapan hara. Teknologi yang dapat meningkatkan kualitas tanah dan ramah lingkungan salah satunya adalah penggunaan fungi mikoriza arbuskula (FMA). FMA merupakan mikroorganisme yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk hayati dalam membantu penyediaan hara melalui kolonisasi akar (Osorio dan Habte, 2001).

Penambahan mikoriza ini diharapkan petani mampu mengurangi input biaya pupuk P seperti NPK majemuk atau SP-36. Fungi mikoriza hanya perlu satu kali seumur hidup tanaman, sehingga biaya aplikasinya akan lebih murah. Pemanfaatan FMA mampu menambah zona penyerapan, menambah ketersediaan hara serta untuk penyerapan hara P terhadap ketersediaan air, sehingga tanaman tahan cekaman air dan hama penyakit (Pratifthiasari dan Nurbaity, 2010). Selain itu, mikoriza meningkatkan penyerapan unsur hara, memproduksi hormon pertumbuhan, dan menekan pertumbuhan patogen pada tanaman (Basri, 2018).

Penelitian aplikasi pupuk NPK majemuk dan mikoriza pada tanaman cabai dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan dosis optimum dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil cabai sehingga mampu menekan serangan patogen.

Metodologi

Waktu penelitian dilakukan bulan Mei – Agustus 2024 di Desa Kepuh, Kabupaten Sukoharjo dan di Laboratorium Ekologi Manajemen dan Produksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok lengkap dua faktor perlakuan: dosis pupuk NPK majemuk (0, 25, 50, dan 75 kg/ha) dan dosis mikoriza (0, 0,5, dan 1 g/tanaman), pengulangan 3 kali sebagai kelompok. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan analisis keragaman menggunakan uji F (5%) dan F (1%). Apabila terdapat perbedaan yang nyata, dilakukan uji lanjut dengan Polinomial Ortogonal.

Peubah pertumbuhan dan hasil yang diamati meliputi: tinggi tanaman, jumlah cabang dikotom, luas daun, bobot segar dan kering brangkasan, jumlah buah per tanaman, serta bobot buah per tanaman.

Hasil dan Pembahasan

Pemberian berbagai dosis pupuk NPK majemuk dan mikoriza terhadap pertumbuhan, hasil dan serangan patogen keriting daun pada tanaman cabai, secara nyata mempengaruhi:

bobot kering brangkasan, bobot buah per tanaman hingga panen ke empat, waktu inkubasi hama keriting daun, intensitas serangan hama keriting daun dan insidensi hama keriting daun, namun tidak mempengaruhi tinggi tanaman, luas daun, jumlah cabang dikotom dan jumlah buah. Rangkuman hasil analisis keragaman yang nyata berpengaruh dapat dilihat Tabel 1.

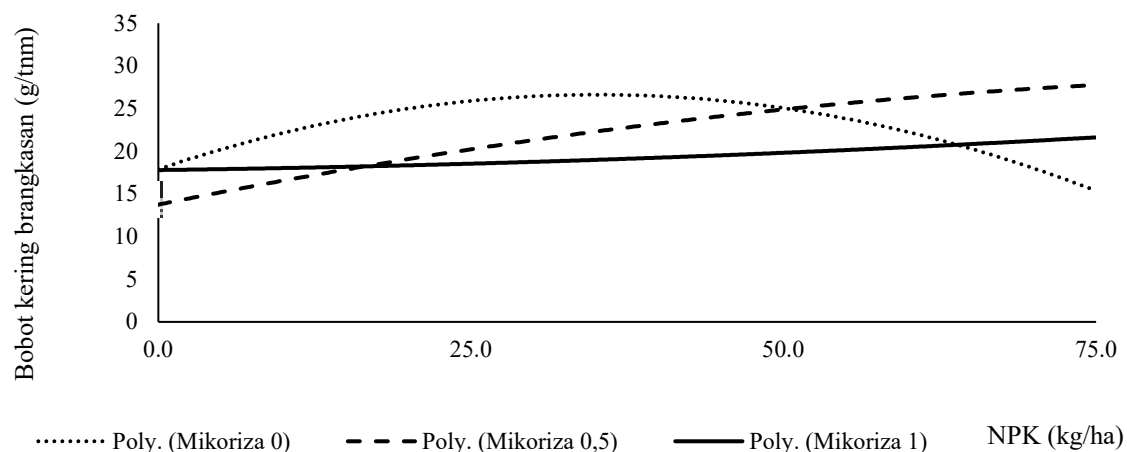
Tabel 1. Rangkuman analisis keragaman terhadap pertumbuhan, hasil dan serangan patogen pada tanaman cabai yang diberi berbagai dosis pupuk NPK majemuk dan mikoriza

Peubah	F Hitung			F Tabel
	NPK	Mikoriza	Interaksi	
Tinggi tanaman	2,42 ^{ns}	0,84 ^{ns}	0,37 ^{ns}	
Jumlah cabang dikotom	1,91 ^{ns}	2,31 ^{ns}	0,27 ^{ns}	
Luas daun	0,29 ^{ns}	0,23 ^{ns}	0,08 ^{ns}	
Bobot kering brangkasan	3,30*	0,40 ^{ns}	2,56*	2,55
Bobot buah per tanaman	3,21*	1,28 ^{ns}	1,294 ^{ns}	3,05
Waktu inkubasi hama keriting	6,44*	0,18 ^{ns}	1,52 ^{ns}	3,05
Intensitas hama keriting	1,09 ^{ns}	1,86 ^{ns}	2,88*	2,55
Insidensi hama keriting	1,68 ^{ns}	1,38 ^{ns}	2,60*	2,55

Keterangan: ns; tidak berpengaruh nyata, *; berpengaruh pada uji F 5%

Bobot kering brangkasan

Kombinasi pemupukan NPK majemuk dan mikoriza mempengaruhi bobot brangkasan cabai, hasil uji regresi memberikan respon kuadratik. Bobot kering brangkasan cabai terbesar pada tanaman cabai yang dipupuk NPK majemuk optimum sebesar 74,05 kg/ha dikombinasikan mikoriza 0,5 g/tanaman, terdapat hubungan yang kuat antara input saprodi tersebut dengan bobot kering brangkasan ($r = 0,93$). Selengkapnya dapat dilihat Gambar 1.

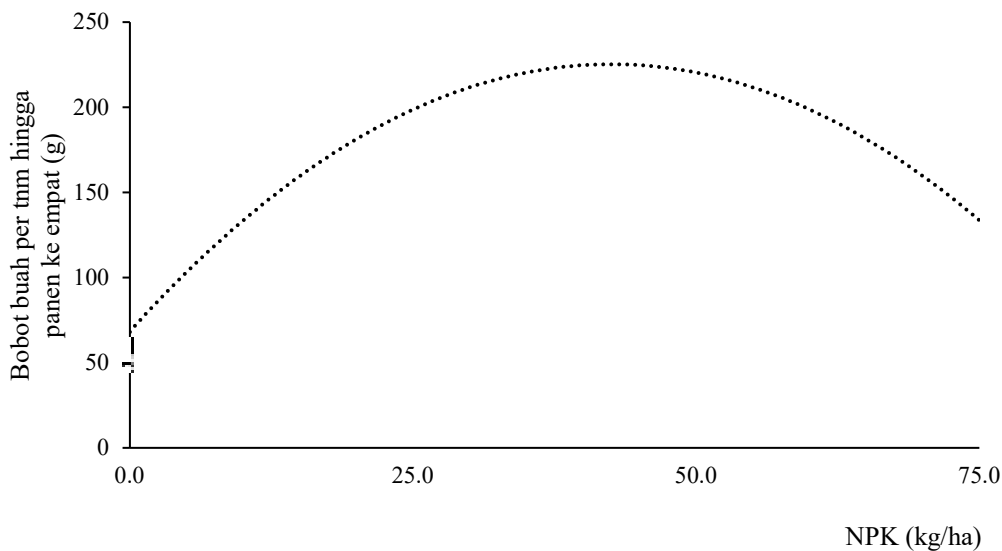


Gambar 1. Respon bobot kering brangkasan terhadap pemberian berbagai dosis NPK dan mikoriza.

Menurut Yikwa dan Banu (2020), bobot brangkasan tanaman cenderung fluktuatif dan bergantung pada kelembaban sekitar. Bobot segar optimal tercapai saat tanaman mendapat hara yang cukup akibat dari meningkatnya ukuran dan jumlah sel serta kandungan air tanaman, sehingga bobot brangkasan meningkat. Qanytah et al. (2022) melaporkan bahwa bobot kering brangkasan adalah hasil akumulasi asimilat bersih selama pertumbuhan tanaman, yang didistribusikan ke seluruh bagian tanaman untuk pertumbuhan, perkembangan, cadangan makanan, dan pengelolaan sel. Hal ini mendukung hasil penelitian pemberian kombinasi pupuk majemuk NPK dan mikoriza pada tanaman cabai.

Bobot buah cabai per tanaman hingga panen ke empat

Pupuk NPK majemuk yang diberikan dengan dosis optimum 40 kg/ha menghasilkan bobot buah cabai per tanaman hingga panen yang ke empat sebesar 219,79 gram. Pemberiannya secara kocoran dengan interval seminggu sekali sejak tanaman berumur 2 minggu setelah transplanting hingga panen ke empat. Pupuk dasar digunakan pupuk kandang sapi dengan takan 10 ton/ha pada semua bedeng tanaman untuk semua perlakuan. Hasil analisis regresi menunjukkan respon kuadratik dengan koefisien korelasi sebesar 0,93 , hal ini mengindikasikan bahwa pupuk NPK majemuk kuat pengaruhnya terhadap bobot buah cabai. Selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 2.



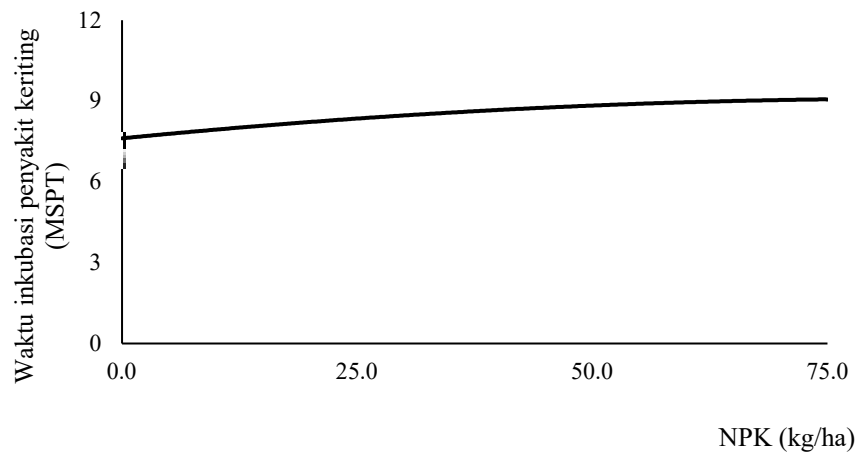
Gambar 2. Respon bobot buah cabai hingga panen ke empat terhadap pemberian dosis NPK majemuk

Pupuk NPK majemuk memiliki kandungan hara yang sangat dibutuhkan tanaman yakni nitrogen, fosfor, dan kalium dengan perbandingan yang sama setiap unsurnya dibanding pupuk tunggal yang hanya memiliki satu unsur hara pokok. Susilo et al. (2021) dosis pupuk yang diberikan berhubungan erat dengan jenis tanah dan tingkat ketersediaan

hara dalam tanah. Unsur nitrogen berfungsi memacu aktifitas klorofil dan fotosintesis, fosfor berperan dalam pengisian biji dan pembentukan bunga, dan kalium berperan dalam memperkuat batang dan transfer energi (Habibah et al. 2021). Suminar et al. (2017), dosis maksimum adalah dosis yang menghasilkan produksi maksimum, sedangkan dosis pupuk optimum adalah dosis yang memberikan keuntungan maksimum ditinjau dari input pupuk, sehingga evaluasi ekonomi diperlukan untuk menentukan pilihan rekomendasi optimum.

Waktu inkubasi hama keriting daun

Pengamatan waktu inkubasi dilakukan untuk mengetahui ketahanan tanaman terhadap serangan patogen, penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian NPK majemuk pada tanaman cabai hingga dosis 75 kg/ ha memperlama waktu inkubasi hama keriting daun pada cabai, hubungan antar keduanya sangat kuat yang ditunjukkan koefisien korelasi 0,98. Selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 3.

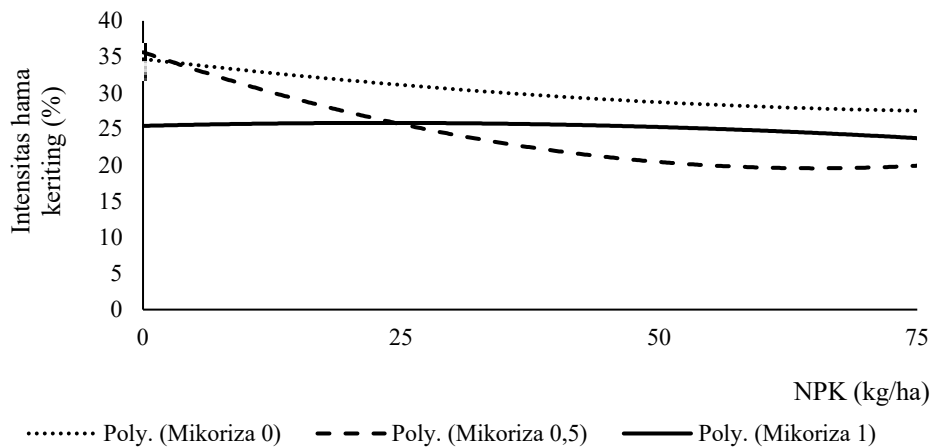


Gambar 31. Respon waktu inkubasi hama keriting pada cabai terhadap pemberian berbagai dosis NPK

Ulinuha dan Syarifah (2021), secara umum, gejala penyakit keriting yang paling sering terlihat pada cabai adalah klorosis pada anak tulang daun dan ukuran daun yang mengecil. Chairiyah et al. (2022) menjelaskan bahwa jaringan meristem pada tanaman dapat ditingkatkan dengan pemberian unsur hara K. Peningkatan jaringan meristem akan meningkatkan sintesis karbohidrat, yang selanjutnya mempengaruhi jaringan meristem dan meningkatkan pertumbuhan dan ketahanan tanaman terhadap penyakit. Hasil penelitian (Purba et al. 2021) menunjukkan bahwa kelebihan pupuk NPK yaitu mencegah tanaman tidak kerdil, pertumbuhan akar lebih banyak, kuat, dan panjang, sehingga mempermudah penyerapan hara dari tanah. Dengan demikian tanaman yang sehat akan lebih tahan terhadap gangguan patogen.

Intensitas penyakit

Intensitas penyakit keriting berkurang dengan pemberian NPK dan mikoriza, dengan kombinasi dosis optimal NPK majemuk 64,87 kg/ha dan mikoriza 0,5 g/tanaman menurunkan intensitas penyakit hingga 19,65% . Selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 4.

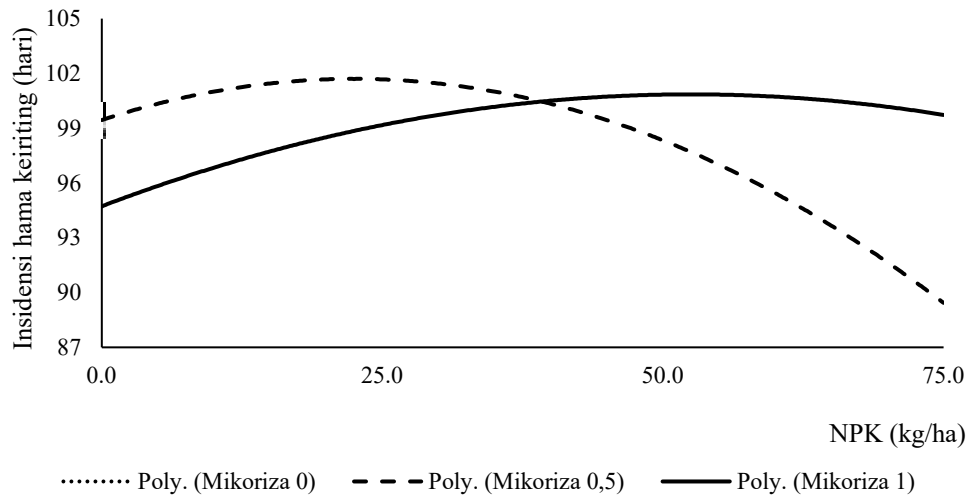


Gambar 42. Respon intensitas hama keriting pada cabai terhadap pemberian dosis NPK dan mikoriza

Dosis kombinasi optimum NPK 64,87 kg/ha dan mikoriza 0,5 g/tanaman menurunkan intensitas hama keriting dengan hasil 19,652%. Intensitas hama keriting pada cabai dapat dipengaruhi oleh sejumlah faktor, termasuk perlakuan nutrisi seperti NPK dan mikoriza. Suhu udara juga berpengaruh pada penyebaran patogen. Menurut Roy et al. (2021), faktor lingkungan khususnya suhu berperan penting dalam penularan dan pergerakan vektor. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa suhu rata-rata di lingkungan penelitian mencapai 31-33°C atau tergolong tinggi sehingga sesuai untuk perkembangan serta penyebaran serangga vektor penyakit keriting. Srivastava et al. (2020) menyatakan bahwa suhu yang tinggi cenderung sesuai untuk pertumbuhan yang cepat perbanyak serangga vektor patogen penyebab hama keriting.

Insidensi hama keriting daun pada tanaman cabai

Pengamatan insidensi hama keriting dilakukan untuk menilai seberapa sering serangan patogen yang menyebabkan penyakit keriting terjadi pada cabai, serta untuk mengevaluasi pengaruh pemberian pupuk NPK dan mikoriza, serta kombinasi kedua bahan tersebut, terhadap serangan patogen. Berdasarkan hasil penelitian, insidensi hama keriting pada pertanaman cabai terpengaruh dengan pemberian NPK hingga dosis 75 kg/ha, mikoriza hingga 1 g/tanaman, dan kombinasi keduanya. Selengkapnya pada Gambar 5.



Gambar 53. Respon insidensi hama keiriting pada pemberian berbagai dosis NPK dan mikoriza

Taufik et al. (2023) menunjukkan bahwa keberadaan serangga vektor seperti *white fly* (*Bemisia tabaci*) merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi insidensi hama keiriting. Menurut Zehra et al (2017), insidensi penyakit keiriting termasuk salah satu parameter penting dalam menentukan virulensi patogen. Wicaksono dan Kafiya (2022), insidens penyakit antraknosa termasuk salah satu parameter penting dalam menentukan virulensi patogen, tetapi bukan faktor penentu utama. Insidens penyakit tidak menyebabkan kehilangan hasil yang signifikan jika tingkat keparahan atau intensitasnya rendah. Tanaman cabai yang diberi pupuk susulan NPK majemuk hingga 75 kg/ha yang dikombinasikan 0,5 g mikoriza/ tanaman menyediakan unsur hara optimum dan memperbaiki serapan N, P dan K menjadikan tanaman vigor serta memperbaiki ketahanan terhadap serangan pathogen.

Kesimpulan dan Saran

Pemupukan NPK majemuk optimum 74,05 kg/ha dikombinasikan mikoriza 0,5 g/tanaman pada tanaman cabai meningkatkan pertumbuhan cabai, ditunjukkan pada bobot kering brangkasan tertinggi. Dosis optimum NPK majemuk 40 kg/ha menghasilkan bobot buah cabai per tanaman hingga panen yang ke empat tertinggi, namun demikian pemberian mikoriza hingga 1 g/tanaman belum mampu mempengaruhi hasil cabai. Tanaman cabai yang diberi pupuk NPK majemuk dengan mikoriza mampu memperlambat inkubasi, mengurangi intesitas dan insidensi serangan patogen yakni hama keiriting daun cabai.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Universitas Sebelas Maret (UNS) melalui LPPM UNS yang telah mendanai kegiatan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) UNS dari sumber pendanaan non APBN dengan nomor kontrak 195.1/UN27.22/PT.01.03/2024.

Daftar Pustaka

- Basri AH. 2018 Kajian peranan mikoriza dalam bidang pertanian. *Agrica Ekstensia* 12 (2): 74–78.
- Chairiyah N, Murti Laksono, Adiwena M, Fratama, R. 2022. Pengaruh dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) di tanah marginal. *J Ilmiah Respati* 13(1): 1–8.
- Habibah N, Jumadi R, Budi S. 2021. Keragaan pertumbuhan dan hasil tiga varietas sorgum manis (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) pada uji dosis pupuk majemuk NPK. *J Tropicrops* 4(1): 11-23
- Lingga P, Marsono. 2013. Petunjuk penggunaan pupuk. Jakarta: Penebar Swadaya
- Mansyur NI, Pudjiwati EH, Murti Laksono A. 2021. Pupuk dan pemupukan. Banda Aceh: Syah Kuala University Press.
- Orosio, N. W., dan M. Habte. 2001. *Arbuscular Mycorrhizas : Producing and Applying*. College of tropical agriculture & Human resources. Hawaii.
- Prafithriasari, M, dan A. Nurbaity. 2010. Infektivitas inokulan *Glomus sp.* dan *Gigaspora sp.* pada berbagai komposisi media zeolit-arang sekam dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan sorgum (*Sorghum bicolor*). *Jurnal Agrikultura* 21 (1): 39–45.
- Purba T, Situmeang R, Rohman HF, Mahyati, Firgiyanto R, et al. 2021. Pupuk dan teknologi pemupukan. Medan: Yayasan Kita Menulis
- Qanyah Q, Anggono DS, Broto W. 2022. Characterization of two new varieties of curly chili (*Capsicum annum* L.) for quality. *Proceedings of the International Symposium Southeast Asia Vegetable 2021 (SEAVEG 2021)* 1(1): 90–101.
- Roy B, Dubey S, Ghosh A, et al. 2021. Simulation of leaf curl disease dynamics in chili for strategic management options. *Scientific Reports* 11(1010): 1–12.
- Srivastava A, Mangal M, Mondal B, et al. 2020. *Solanum pseudocapsicum*: wild source of resistance to chilli leaf curl disease. *J Pre-Proof* 1(1): 1–14.
- Suminar R, Suwanto, Purnamawati H. 2017. Pertumbuhan dan hasil sorgum di tanah latosol dengan aplikasi dosis pupuk nitrogen dan fosfor yang berbeda. *J Agronomi Indonesia* 45(3): 271-277
- Susilo E, Fahrurrozi, Sumardi. 2020. Pengembangan produksi sorgum di lahan rawa : kajian pemanfaatan alelopati sebagai bioherbisida. *Jurnal Agroqua: Media Informasi Agronomi dan Budidaya Perairan* 18(1):75-107. DOI: <https://doi.org/10.32663/ja.v18i1.1215>
- Trisno J, Jamsari, Hidayat SH. 2021. Infeksi ganda pepper yellow leaf curl virus dan chilli veinal mottle virus dalam menimbulkan penyakit daun kuning keriting cabai. *JPT: J Proteksi Tanaman (J of Plant Protection)* 5(2): 77–88.
- Ulinuha Z, Syarifah RNK. 2021. Insidensi penyakit daun keriting kuning beberapa varietas cabai pada berbagai tingkat toleransi terhadap intensitas cahaya rendah. *AGROSCRIPT: J of Applied Agricultural Sciences* 3(2): 78–89
- Wicaksono D, Kafiya M. 2022. Kemampuan berbagai isolat *Trichoderma sp.* dalam menghambat perkecambahan spora *Colletotrichum sp.* *J Agro Wiralodra* 5(1): 20–27.
- Yahya DPA, Hendarto K, Yelli F, et al. 2022. Response of biofertilizer application and alkali supplement fertilizer on the growth and yield of curly red chili (*Capsicum annum* L.). *J Teknik Lampung* 11(1): 15–23.
- Zehra SB, Ahmad A, Sharma A, et al. 2017. Chilli leaf curl virus an emerging threat to chilli in India. *Int. J. Pure. App. Biosci* 5(5): 404–414.