



EFEKTIVITAS PENGAPLIKASIAN PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP TINGKAT SERANGAN HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN CABAI KERITING (*Capsicum annuum* L.)

Cheppy Wati^{1*}, Dwiwanti Sulistyowati², Endang Krisnawati³

^{1,2,3}Jurusan Pertanian, Politeknik Pembangunan Pertanian Bogor, Bogor, Jawa Barat, Indonesia
Email: cheppywati@gmail.com

Abstract

Curly chili (Capsicum annuum L.) is a horticultural commodity of significant economic value in Indonesia. However, its production frequently encounters challenges due to pests and diseases. This study aims to examine the effectiveness of liquid organic fertilizer (POC) in mitigating pest and disease attacks on curly chili plants. The study was conducted from March to December 2024 at the Experimental Garden of the Department of Agriculture, Bogor Agricultural Development Polytechnic. The experiment employed a nested plot design, incorporating two levels of NPK fertiliser application and three levels of POC doses. The parameters observed encompassed the population of the primary pests, the presence of natural enemies, and the incidence of the predominant diseases. The findings indicated that the application of POC at optimal doses was effective in suppressing pest populations and reducing the incidence of diseases, particularly Cucumber Mosaic Virus (CMV) (10.69%) and Pepper Yellow Leaf Curl Virus (13.97%). Consequently, the study concluded that the application of POC holds considerable potential as an environmentally sustainable alternative in the curly chili cultivation system, thereby reducing reliance on chemical pesticides.

Keywords: Incidence, Liquid Organic Fertilizer, NPK, Population

Abstrak

Cabai keriting (*Capsicum annuum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura bernilai ekonomi tinggi di Indonesia, namun produksinya sering mengalami kendala akibat serangan hama dan penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas pengaplikasian pupuk organik cair (POC) terhadap tingkat serangan hama dan penyakit pada tanaman cabai keriting. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret-Desember 2024 dan berlokasi di Kebun Percobaan Jurusan Pertanian, Politeknik Pembangunan Pertanian Bogor. Percobaan dilakukan menggunakan rancangan petak tersarang dengan dua taraf aplikasi pupuk NPK dan tiga taraf dosis POC. Parameter yang diamati mencakup populasi hama utama, keberadaan musuh alami, serta insidensi penyakit utama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi POC dengan dosis yang tepat mampu menekan populasi hama dan mengurangi insidensi penyakit, terutama *Cucumber Mosaic Virus* (CMV) (10,69%) dan *Pepper Yellow Leaf Curl Virus* (13,97%). Dengan demikian, aplikasi POC berpotensi sebagai alternatif ramah lingkungan dalam sistem budidaya cabai keriting untuk mengurangi ketergantungan terhadap pestisida kimia.

Kata Kunci: Insidensi, Pupuk Organik Cair, NPK, Populasi

1. Pendahuluan

Cabai keriting (*Capsicum annuum* L.) adalah salah satu komoditas hortikultura bernilai ekonomi tinggi yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Tanaman ini memiliki permintaan yang konsisten, baik di pasar lokal maupun global. Namun, dalam proses budidayanya, cabai keriting mudah terserang hama dan penyakit, yang berpotensi mengurangi produktivitas secara signifikan. (Suryanto, Nugroho, & Wulandari, 2020). Kementerian Pertanian (2023), melaporkan bahwa serangan hama dan penyakit menjadi penyebab utama penurunan produktivitas cabai hingga 30% di beberapa sentra produksi. Serangan hama seperti kutu daun (*Myzus persicae*), ulat tentara (*Spodoptera litura*), thrips (*Thrips parvispinus*) dan lalat buah (*Bractrocera* sp.), serta penyakit seperti virus *Cucumber mosaic virus* (CMV), *Pepper Yellow Leaf Curl Virus* (PYLCV), penyakit yang disebabkan kelompok cendawan antraknose (*Colletotrichum* spp.) dan layu *Fusarium* (*Fusarium* spp.), sering menjadi faktor utama yang menghambat produksi cabai keriting (Widodo & Handayani, 2019).

Petani sering menggunakan pestisida kimia secara berlebihan, untuk mengurangi dampak serangan hama dan penyakit. Penggunaan pestisida secara tidak bijak dapat berdampak negatif, seperti memicu resistensi hama dan mencemari lingkungan, serta risiko bagi kesehatan manusia (Rahmawati, Setiawan, & Lestari, 2021). Oleh karena itu, diperlukan alternatif pengendalian yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan, salah satunya melalui pengaplikasian pupuk organik cair (POC).

Pupuk organik cair tidak hanya berfungsi sebagai sumber nutrisi bagi tanaman, namun juga dapat memperkuat ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit pada tanaman yang dibudidayakan. Kandungan unsur hara dalam pupuk organik cair (POC) seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dapat berkontribusi pada meningkatkan pertumbuhan, hasil, dan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit. Nitrogen (N) berperan dalam pembentukan klorofil, meningkatkan pertumbuhan vegetatif, dan memperkuat dinding sel tanaman (Soepriyanto, Sulistyawati, & Purnamasari, 2021).

Tanaman dengan cukup nitrogen cenderung lebih sehat dan memiliki daya ketahanan tanaman yang lebih baik terhadap serangan patogen. Fosfor (P) berperan dalam pembentukan energi (ATP) dan sintesis protein yang penting untuk pertumbuhan akar yang kuat (Khan, Siddique, Shabala, Zhou, & Zhao, 2023). Akar yang sehat membantu tanaman menyerap lebih banyak nutrisi, sehingga meningkatkan ketahanan terhadap penyakit akar. Sedangkan kalium (K) berperan dalam penguatan dinding sel dan mengatur tekanan osmotik dalam sel tanaman (Utomo, Sudarsono, Rusman, Sabrina, & Lumbanraja, 2015). Unsur kalium (K) dalam pupuk organik cair berperan dalam meningkatkan ketahanan tanaman terhadap stres lingkungan, seperti kekeringan serta serangan hama dan penyakit. Selain itu, POC biasanya juga mengandung senyawa bioaktif seperti enzim, hormon pertumbuhan alami, dan mikroba menguntungkan yang mendukung kesehatan tanaman. Semua faktor tersebut berkontribusi dalam meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit.

Pupuk organik cair yang digunakan dalam penelitian ini menurut analisis yang dilakukan oleh PT Cin Korea Nusantara Indonesia tahun 2022 antara lain: 0,50% N; 3,21% P; dan 2,08% K. Artinya dalam 1 liter POC ini mengandung 0,50% N; 3,21% P; dan

2,08% K. Nilai C-organik pada POC ini adalah 10,11% dengan standar minimal 10%, kadar N organik 0,51% dengan pH 6,09. Unsur-unsur yang terkandung pada POC tersebut sudah sesuai standar Kepmen No 261 Tahun 2009. Disamping itu POC ini mengandung senyawa asam amino 10%, polisakarida 9,5%, asam humat 4,5%, vitamin 11%, dan mikronutrien 2%. Adapun kandungan asam aminonya adalah triptofan, methionine, dan cysteine. Fungsi utama dari methionin memblokir patogen dan menekan patogen dengan memberikan efek yang baik pada luka mekanis atau fisik. Selain itu, POC mengandung mikroorganisme yang berkontribusi dalam menekan populasi patogen dan meningkatkan kesehatan tanah, sehingga mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal (Yusuf, Prasetyo, & Lestari, 2020).

Penggunaan POC semakin populer digunakan dalam pertanian organik, namun masih terdapat keterbatasan data ilmiah mengenai efektivitas aplikasinya secara spesifik terhadap intensitas serangan hama dan penyakit pada tanaman cabai keriting. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mengkaji efektivitas pengaplikasian pupuk organik cair terhadap tingkat serangan hama dan penyakit tanaman cabai keriting, sehingga dapat menjadi dasar ilmiah bagi pengembangan sistem budidaya yang lebih sehat, ramah lingkungan, dan berkelanjutan. Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi yang lebih berkelanjutan dalam sistem budidaya cabai keriting.

2. Bahan dan Metode

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan antaralain cangkul, kored, handsprayer, ember, gayung, *tray* semai, drum dan alat ukur. Bahan yang digunakan antaralain: benih cabai merah keriting, kapur pertanian, pupuk kandang, NPK 16-16-16, pupuk organik cair (POC), *Trichoderma*, dan seperangkat bahan uji tanah.

Metodologi Penelitian

Percobaan disusun dalam rancangan petak tersarang (*nested design*). Rancangan ini dipilih untuk mengevaluasi pengaruh dua faktor perlakuan, yaitu dosis pupuk NPK (P1 = dosis penuh, P2 = $\frac{3}{4}$ dosis) sebagai faktor pertama, dan dosis pupuk organik cair (N1 = dosis penuh, N2 = $\frac{3}{4}$ dosis, N3 = $\frac{1}{2}$ dosis) sebagai faktor kedua. Kombinasi kedua faktor menghasilkan 6 perlakuan, yang masing-masing diulang sebanyak tiga kali, total terdapat 18 unit percobaan, masing-masing unit percobaan diambil 10 tanaman sampel, sehingga total tanaman sampel sebanyak 180 tanaman.

Pelaksanaan Penelitian

Persemaian

Penyemaian dilakukan pada *tray* semai. Media persemaian yang digunakan terdiri dari campuran tanah dan kompos dengan perbandingan 1:1. Bibit dipindahkan ke lapangan setelah tanaman berdaun 5-6 helai.

Penanaman

Bedengan dibuat berukuran 1.2 m x 5 m, pemberian kapur pertanian 4 ton/ha dan pupuk organik berupa 1 kg pupuk kandang per lubang dengan jarak antar lubang 50 cm x 60 cm.

Pemupukan

Pupuk NPK (16-16-16) diberikan setiap minggu pada fase vegetatif melalui pengocoran dengan konsentrasi 10 g l⁻¹ dan diaplikasikan 200 ml per tanaman, fase generatif menggunakan konsentrasi 20 g l⁻¹ dan diaplikasikan sebanyak 200 ml per tanaman. Pemupukan menggunakan Monokalium Fosfat (MKP) pada fase generatif dengan konsentrasi 3-5 g l⁻¹.

Pemanenan

Pemanenan dilakukan ketika tanaman berusia 60–100 MST, dengan cara memetik buah pada tahap masak fisiologis (60-90% bewarna merah).

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati mencakup jenis hama dan penyakit, populasi hama yang menyerang tanaman cabai merah keriting, serta kejadian penyakit pada tanaman cabai keriting. Selain itu juga diamati kelimpahan populasi serangga, dianalisis menggunakan indeks Shannon-Wiener (H'), indeks kemerataan (E), dan indeks dominansi (C) (Krebs 1978, 1989; Shannon & Weaver 1949).

Insidensi penyakit dihitung berdasarkan rumus (Allen, 1983):

$$\text{Insidensi Penyakit (\%)} = \frac{n}{N} \times 100\%$$

n = Jumlah tanaman yang bergejala

N = Total jumlah tanaman yang diamati

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Jika dalam analisis ragam ditemukan pengaruh yang signifikan pada tingkat kepercayaan 5%, maka perbedaan antar perlakuan diuji lebih lanjut dengan menggunakan uji BNJ pada SPSS dengan taraf uji 5%.

3. Hasil dan Pembahasan

Hama Tanaman Cabe Keriting

Hama yang ditemukan pada pertanaman cabai merah keriting berupa kutu daun (*M. persicae*), dan lalat buah (*Bactrocera dorsalis*). Musuh alami yang ditemukan dipertanaman adalah parasitoid (*Encarsia pergandiella*) dan predator kumbang koksi (*Verania lineata*). Kutu daun *M. persicae* berasal dari Ordo Hemiptera, Famili Aphididae memiliki ciri ukuran kecil, berwarna hijau kehitaman, memiliki alat mulut menusuk menghisap (haustelata) (Gambar 1a). Lalat buah *B. dorsalis* berasal dari Ordo Diptera, Famili Tephritidae memiliki ciri ukuran kecil, bersayap, warna toraks hitam, abdomen warna kuning coklat dengan garis berwarna hitam (Gambar 1c). Gejala serangan lalat buah ditandai dengan adanya titik hitam pada buah akibat tusukan ovipositor lalat buah, tangkai buah yang menguning, buah yang membusuk dan berair, serta keberadaan larva lalat buah di dalam buah, yang kemudian menyebabkan buah rontok sebelum waktunya (Gambar 1b).

Jenis parasitoid yang ditemukan dari Ordo Hymenoptera Family Aphelinidae yaitu *E. pergandiella* mempunyai ciri bersayap, kepala dan toraks berwarna hitam, abdomen berwarna kuning (Gambar 1d), kutu daun yang diparasit oleh *E. pergandiella* akan mengeras membentuk mumi berwarna coklat muda (Gambar 1e). Sedangkan predator yang

ditemukan yaitu kumbang koxsi *V. lineata* berasal dari Ordo Coleoptera Famili Coccinellidae, memiliki ciri-ciri berwarna oranye dengan garis hitam memanjang ke posterior pada bagian tengah kanan dan kiri elitra, warna mengkilap, memiliki sayap dan antena (Gambar 1f).



Gambar 1. Hama dan musuh alami: a) kutu daun (*Myzus persicae*), b) gejala serangan lalat buah (*Bactrocera dorsalis*), c) lalat buah, d) *Encarsia pergandiella*, e) mumi kutu daun, f) *Verania lineata*.

Kutu daun *M. persicae* merupakan hama utama yang menyerang tanaman cabai keriting dengan populasi tertinggi dibandingkan spesies lainnya. Populasi kutu daun pada minggu pertama pengamatan tercatat sebanyak 360 ekor, mengalami penurunan pada minggu kedua, kemudian meningkat drastis pada minggu ketiga, lalu melonjak signifikan pada minggu keempat mencapai 3.525 ekor (Tabel 1). *Myzus persicae* berkembang biak dengan sangat cepat, dengan fase nimfa yang berlangsung selama 6 hari, setelah itu nimfa sudah mampu menghasilkan keturunan. (Farhan et al., 2021). Pada saat pengamatan minggu pertama setelahnya dilakukan pengendalian dengan penyemprotan insektisida untuk pengendalian kutu daun, sehingga populasi kutu daun mengalami penurunan pada minggu kedua, akan tetapi popuasi naik pada minggu ketiga dan keempat. Lonjakan populasi yang signifikan pada minggu keempat kemungkinan disebabkan oleh kondisi lingkungan yang cukup panas mendukung perkembangan kutu daun. Perkembangan populasi kutudaun dipertanaman dapat meningkat pada kondisi suhu tinggi dimusim kemarau (Taylo & Magdalita, 2021).

Tabel 1. Populasi hama dan musuh alami tanaman cabai merah keriting

Spesies	Pengamatan minggu ke- (ekor)				Total	Rerata
	1	2	3	4		
<i>Myzus persicae</i>	360	118	424	3.525	4.428	1107
<i>Bactrocera dorsalis</i>	0	0	17	46	64	16
<i>Coccinella transversalis</i>	6	9	67	47	129	32
<i>Encarsia pergandiella</i>	3	9	4	2	18	4

Lalat buah *B. dorsalis* memiliki populasi yang jauh lebih rendah dibandingkan *M. persicae*. Selama dua minggu pertama, tidak ditemukan populasi dari spesies ini. Namun, pada minggu ketiga, populasinya mulai muncul dan meningkat pada minggu keempat (Tabel 1). Peningkatan populasi ini bisa berhubungan dengan fase perkembangan tanaman cabai, terutama saat mulai berbunga dan berbuah yang menarik lalat buah untuk bertelur. Populasi lalat buah dipertanaman terjadi pada 7-10 MST pada fase generatif tanaman yaitu masa pembungaan dan pembentukan buah, Faktor iklim berupa suhu, kelembaban, tingkat curah hujan dan hembusan angin berpengaruh meningkatkan populasi dan serangan lalat buah (Susanto, Supriyadi, Tohidin, Susniahti, & Hafizh, 2017).

V. lineata merupakan predator yang memangsa kutu daun. Populasinya awalnya rendah pada minggu pertama, kemudian meningkat pada minggu kedua. Pada minggu ketiga, terjadi kenaikan yang cukup signifikan, namun kembali menurun pada minggu keempat (Tabel 1). Fluktuasi populasi berkaitan dengan keberadaan inangnya *M. persicae*, populasi kutu daun mengalami peningkatan drastis pada minggu keempat. Sedangkan *E. pergandiella* adalah musuh alami dari kelompok parasitoid, populasinya relatif rendah selama periode pengamatan. Keberadaannya di lapangan mampu mendatangkan musuh alami di lapangan. Keberadaannya di lapangan bisa ditekan dengan keberadaan musuh alami (Kristiaga, Z. C. J., dan Agastya, 2020).

M. persicae merupakan hama dominan dengan populasi lebih tinggi dibandingkan *B. dorsalis*. Musuh alami seperti *V. lineata* menunjukkan respons populasi yang lebih tinggi dibandingkan *E. pergandiella*, kemungkinan karena ketersediaan mangsa (*M. persicae*) yang cukup tinggi di lapangan.

Populasi hama tanaman cabai merah keriting di lapangan berdasarkan indeks keanekaragaman 0,075 keragaman rendah dimana $H' < 1$, indeks kemerataan 0,05 tidak merata 0- 0,25, Indeks dominansi 0,97 memiliki dominansi tinggi $0,75 < C \leq 1$. Sedangkan populasi musuh alami yang ada di pertanaman berupa parasitoid dan predator dimana memiliki indeks keanekaragaman 0,10 keragaman rendah, indeks kemerataan 0,07 tidak merata, dan indeks dominansi 0,0008 dominansi rendah.

Penyakit Tanaman Cabe Keriting

Ada beberapa penyakit yang ditemukan menyerang tanaman cabai keriting yaitu penyakit keriting *Cucumber mosaic virus* (CMV) dan mosaik yang disebabkan oleh *Pepper Yellow Leaf Curl Virus* (PYLCV), penyakit layu *Fusarium* yang disebabkan kelompok cendawan. Penyakit virus pada tanaman cabai keriting disebabkan oleh keberadaan vektor berupa kutu daun. Sedangkan penyakit antraknose tidak ditemukan menginfeksi tanaman cabai keriting. Faktor keberadaan inang, patogen dan pengaruh lingkungan merupakan faktor penyebab penyakit antraknose, koloni *C. gloeosporioides* berkembang pesat pada suhu 25-29°C (Prihatiningsih, Djatmiko, & Erminawati, 2020), sementara cuaca ekstrim panas pada saat melakukan penelitian tidak mendukung perkembangan penyakit antraknose pada tanaman cabai.



Gambar 2. Penyakit yang menginfeksi tanaman cabai keriting: a) *Cucumber mosaic virus* (CMV), b) *Pepper Yellow Leaf Curl Virus*, c). bercak daun d) Layu *Fusarium*, e) *Fusarium* pada batang, d) e) *Fusarium* pada akar

Penelitian menggunakan pupuk organik cair (POC), dimana kandungan POC ini adalah nutrisi kompleks yang sangat fungsional yang terdiri dari protein tingkat tinggi, asam amino, polisakarida, asam organik, zat organik dan mikronutrien yang sangat terkonsentrasi yang dibutuhkan oleh tanaman (Azevedo, Braga Bertini, Ferreira, Carneiro,

& Dornelles, 2017). Pengaplikasian pupuk cair pada tanaman cabai menyebabkan tanaman cabai tahan terhadap penyakit. Kehadiran senyawa organik, seperti yang ditemukan dalam pupuk organik cair, dapat merangsang mikroorganisme tanah yang bermanfaat, semakin meningkatkan kekebalan tanaman dan pengambilan nutrisi (Azevedo et al., 2017).

Tanaman mampu menjalankan metabolismenya dengan baik, suplay nutrisi baik, asam amino disuplay dengan baik. Ditandai dengan adanya pertumbuhan, perkembangan dan hasil tanaman yang optimal. Pertumbuhan tanaman yang optimal menandakan tanaman tersebut sehat dan mempunyai tingkat ketahanan tanaman tinggi. Tanaman yang kekurangan nutrisi dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangannya. Pemberian pupuk organik pada tanaman dapat meningkatkan kinerja mikroorganisme sehingga memicu kesuburan tanaman (Zebua, Gulo, & Gulo, 2025). Tanaman yang kekurangan nutrisi memiliki sistem perakaran yang lemah, pertumbuhan terhambat, bahkan menyebabkan produksi buah rendah. Selain itu menyebabkan tanaman lebih rentan terserang hama dan penyakit.

Tabel 2. Persentase insidensi penyakit tanaman cabai merah keriting

Perlakuan	Jenis Penyakit				
	PYLCV	CMV	<i>Fusarium</i>	Antraknose	Bercak daun
NPK sesuai dosis (P1)					
-Kontrol (N0)	28,34 ^a	1,47 ^a	1,72	0,00 ^a	0,00 ^a
-POC sesuai dosis (N1)	13,97 ^a	10,69 ^c	1,03	0,00 ^a	0,28 ^a
-POC ¾ dosis (N2)	20,30 ^a	6,67 ^{bc}	1,56	0,00 ^a	0,00 ^a
-POC ½ dosis (N3)	13,25 ^a	2,17 ^a	0,90	0,00 ^a	0,00 ^a
NPK 1/2 dosis (P2)					
-Kontrol (N0)	28,34 ^a	1,47 ^a	1,72	0,00 ^a	0,00 ^a
-POC sesuai dosis (N1)	20,28 ^a	1,39 ^a	0,40	0,00 ^a	0,00 ^a
-POC ¾ dosis (N2)	26,17 ^a	0,00 ^a	0,74	0,00 ^a	0,00 ^a
-POC ½ dosis (N3)	28,72 ^a	2,62 ^{ab}	0,00	0,00 ^a	0,00 ^a

Ket: Huruf yang berbeda dalam kolom yang sama, berarti berbeda nyata atau sangat nyata berdasarkan uji BNJ $\alpha=5\%$

Perlakuan kontrol (tanpa POC dan NPK) dalam kedua skenario pemupukan (P1 dan P2) memiliki persentase serangan CMV yang relatif tinggi, yaitu 28,34%. Pemberian POC dengan dosis penuh (N1) pada P1 mampu menurunkan serangan menjadi 13,97%, sedangkan pada P2 turun menjadi 20,28% (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa POC memiliki potensi dalam menekan serangan CMV, meskipun efektivitasnya menurun pada pemupukan P2.

Serangan PYLCV cenderung lebih rendah dibandingkan CMV. Pada perlakuan P1, serangan gemini virus tertinggi terjadi pada kontrol (1,47%), sedangkan perlakuan POC dengan dosis ¾ (N2) memiliki persentase 6,67%, yang lebih tinggi dibandingkan dosis penuh dan setengah dosis. Pada perlakuan P2, serangan gemini virus menunjukkan angka yang lebih rendah secara keseluruhan dengan kisaran 0,00%–2,62% (Tabel 2), menunjukkan bahwa kombinasi NPK setengah dosis dengan POC dapat membantu dalam pengendalian penyakit ini.

Serangan layu *Fusarium* tidak ditemukan pada semua perlakuan, yang menunjukkan bahwa kondisi pertanaman selama penelitian mungkin tidak mendukung perkembangan patogen ini atau penggunaan pupuk memberikan efek protektif yang baik. Serangan bercak daun hanya ditemukan pada satu perlakuan, yaitu POC dosis penuh (N1)

dalam P1 (0,28%). Sementara itu, penyakit antaknose tidak ditemukan pada semua perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa faktor lingkungan atau perlakuan pemupukan berperan dalam menekan perkembangan patogen penyebab penyakit antraknose dan bercak daun.

Secara umum, pemupukan dengan POC dosis penuh (N1) menunjukkan hasil terbaik dalam menekan serangan CMV dan PYLCV dibandingkan dengan dosis yang lebih rendah. Namun, perlakuan P2 dengan POC $\frac{3}{4}$ dosis (N2) menunjukkan peningkatan serangan CMV dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa dosis POC yang optimal perlu diperhatikan agar tidak memberikan kondisi yang justru mendukung perkembangan patogen tertentu. Kholidah, Hadiastono, & Martosudiro, (2013), menunjukkan bahwa Pemberian pupuk organik cair dengan dosis 16 liter/ha dapat mengurangi intensitas serangan Soybean Mosaic Virus (SMV) sebesar 10,17% pada tanaman kedelai hitam varietas Detam-1. Hasil ini menunjukkan bahwa pupuk organik cair memiliki potensi untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap infeksi virus.

Pupuk organik cair yang digunakan mengandung unsur hara seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), karbon organik (C-organik), dan nitrogen organik (N organik). Selain itu, POC ini juga mengandung senyawa bermanfaat seperti asam amino, polisakarida, asam humat, vitamin, serta berbagai mikronutrien. Asam amino yang terkandung di dalamnya meliputi triptofan, metionin, dan sistein. Metionin berperan utama dalam menghambat pertumbuhan patogen dan menekannya dengan memberikan efek positif pada luka mekanis atau fisik. Selain itu, POC juga mengandung mikroorganisme yang berperan dalam menekan populasi patogen serta meningkatkan kesehatan tanah, sehingga mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal (Yusuf et al., 2020).

Pemanfaatan POC dengan dosis yang tepat berpotensi dalam menekan serangan beberapa penyakit utama pada tanaman cabai keriting, khususnya CMV dan *Pepper Yellow Leaf Curl Virus*. Namun, efektivitasnya bervariasi tergantung pada kombinasi dengan pupuk NPK serta dosis yang diterapkan. Pemupukan yang tidak tepat dapat meningkatkan risiko serangan penyakit tertentu, sehingga perlu adanya strategi pemupukan yang seimbang untuk menjaga kesehatan tanaman secara optimal.

4. Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi POC dengan dosis yang tepat dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama utama, seperti kutu daun *M. persicae* dan lalat buah *B. dorsalis*, serta mengurangi kejadian penyakit yang disebabkan oleh virus dan patogen yang ditularkan melalui tanah. Pemberian POC dosis penuh menunjukkan hasil terbaik dalam menekan serangan *Cucumber Mosaic Virus* (CMV) hingga 10,69% dan *Pepper Yellow Leaf Curl Virus* (PYLCV) sebesar 13,97%, dibandingkan dengan dosis yang lebih rendah. POC memberikan implikasi kebijakan alternatif ramah lingkungan dalam sistem pengendalian hama terpadu serta mendukung praktik pertanian berkelanjutan. Namun, diperlukan penelitian lanjutan di lokasi dan skala yang lebih luas untuk memperkuat hasil temuan ini. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan di berbagai lokasi dan skala petani untuk menguji konsistensi dan efektivitasnya dalam kondisi yang berbeda.

5. Referensi

- Azevedo, L. C. B., Braga Bertini, S. C., Ferreira, B. S., Carneiro, I. S. M., & Dornelles, M. S. (2017). Liquid organic fertilizer sprayed on shoots of *Phaseolus vulgaris* stimulates arbuscular mycorrhiza colonization and phosphate solubilizing microorganisms in soil. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 63(10), 1382–1389. <http://doi.org/10.1080/03650340.2017.1281391>
- Farhan, E., Dewi, F., Simbolon, M. S., Ningsih, R., Yusuf, Z. N., & Irsan, C. (2021). Identification of aphids on chili plants in Indralaya. *Identification of Aphids on Chili Plants in Indralaya*, 530–536.
- Kementerian Pertanian. (2023). *Laporan Kinerja Direktorat Jenderal Hortikultura Tahun 2023*. (D. J. Hortikultura, Ed.). Jakarta: Kementerian Pertanian RI. Retrieved from <https://hortikultura.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2024/07/LAKIN-Es-1-Ditjen-Horti-2023-versi-ATAP-ok.pdf>
- Khan, F., Siddique, A. B., Shabala, S., Zhou, M., & Zhao, C. (2023). Phosphorus Plays Key Roles in Regulating Plants' Physiological Responses to Abiotic Stresses. *Plants*, 12(15). <http://doi.org/10.3390/plants12152861>
- Kholidah, L., Hadiastono, T., & Martosudiro, M. (2013). Pengaruh dosis pupuk organik cair terhadap infeksi Soybean Mosaic Virus (SMV), pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai hitam (*Glycine max* (L.) Merr.) Varietas detam-1. *Jurnal HPT (Hama Penyakit Tumbuhan)*, 1(3), 50–59.
- Kristiaga, Z. C. J., dan Agastya, I. M. I. (2020). Kelimpahan Serangga Musuh Alami dan Serangga Hama Pada Ekosistem Tanaman Cabai Merah (*Capsicum Annum* L.) Pada Fase Vegetatif di Kecamatan Dau Kabupaten Malang. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 20(3), 230–236. Retrieved from <http://www.jurnal.polinela.ac.id/JPPTeISSN2047-1781>
- Prihatiningsih, N., Djatmiko, H. A., & Erminawati, E. (2020). Komponen epidemi penyakit antraknosa pada tanaman cabai di kecamatan baturaden kabupaten Banyumas. *Jurnal AGRO*, 7(2), 203–212. <http://doi.org/10.15575/8000>
- Rahmawati, D., Setiawan, R., & Lestari, W. (2021). Dampak Penggunaan Pestisida Kimia terhadap Lingkungan dan Alternatif Pengendalian Hama Berbasis Organik. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 5(1), 45–58.
- Soepriyanto, S., Sulistyawati, & Purnamasari, R. (2021). Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Nitrogen terhadap Jumlah Klorofil Daun Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 5(1), 23–31.
- Suryanto, A., Nugroho, T., & Wulandari, S. (2020). Serangan Hama dan Penyakit pada Tanaman Cabai Keriting: Faktor Penyebab dan Strategi Pengendaliannya. *Jurnal Hortikultura Tropika*, 8(3), 78–89.
- Susanto, A., Supriyadi, Y., Tohidin, T., Susniahti, N., & Hafizh, V. (2017). Fluktuasi Populasi Lalat Buah *Bactrocera* spp. (Diptera: Tephritidae) pada Pertanaman Cabai Merah (*Capsicum Annum*) di Kabupaten Bandung, Jawa Barat. *Agrikultura*, 28(3). <http://doi.org/10.24198/agrikultura.v28i3.15747>
- Taylor, L. D., & Magdalita, P. M. (2021). Incidence of insect pests on *Hibiscus rosa sinensis* L. germaplasm in the plant nursery. *SciEnggJ*, 14(1), 130–138.
- Utomo, M., Sudarsono, B., Rusman, Sabrina, T., & Lumbanraja, J. (2015). *Ilmu Tanah; Dasar-dasar dan Pengelolaannya*. Jakarta: Prenadamedia.
- Widodo, S., & Handayani, T. (2019). Identifikasi Penyakit Tanaman Cabai dan Strategi Pengendaliannya di Indonesia. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 5(1), 34–41.
- Yusuf, H., Prasetyo, A., & Lestari, M. (2020). Peranan Mikroorganisme dalam Pupuk Organik Cair terhadap Kesehatan Tanah dan Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Biologi Tanah*, 7(2), 56–67.
- Zebua, T., Gulo, S., & Gulo, S. (2025). Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Tanaman dan Kualitas Tanah. *Jurnal Kajian Ilmu Pertanian Dan Perkebunan*, 2(1), 208–213. <http://doi.org/10.62951/flora.v2i1.268>