



BIODIVERSITAS MUSUH ALAMI PADA TANAMAN CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L.) YANG DI BERI MIKROORGANISME LOKAL (MOL)

Nurhijra¹, Mohamad Lihawa², Angry Pratama Solihin³

¹⁻³ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo
Jl. Prof. Dr. Ing. B. J. Habibie, Moutong, Kec. Tilongkabila, Kab. Bone Bolango,
Gorontalo 96119

*Penulis Korespondensi: hijranur2@gmail.com

Abstract. The objective of this research is to determine whether Local Microorganisms (MOL) affect the biodiversity of natural enemies on bird's eye chili plants (*Capsicum frutescens* L.). This study used a Randomized Block Design (RBD) with four concentration treatments (control; 20 ml/L; 40 ml/L; 60 ml/L), each repeated four times, resulting in 16 experimental plots measuring 340×200 cm with a planting distance of 60×50 cm and a total of 240 sample plants. The observation variables used include the types of natural enemies, population, population abundance, and diversity of natural enemies on bird's eye chili plants (*Capsicum frutescens* L.). The research results show that in the ecosystem of bird's eye chili plants (*Capsicum frutescens* L.), eight species of arthropods were identified, namely *Diplacodes trivialis*, *Polistes stigma*, *Coccinella transversalis*, *Paederus fuscipes*, *Orthetrum serapia*, *Machimus sadyates*, *Orthetrum trinacria*, and *Micraspis discolor*. The application of local microorganisms (MOL) affects the increase in natural enemy populations, with the 60 ml/L treatment showing a greater effect compared to other treatments. The application of Local Microorganisms (MOL) influences the abundance and distribution of natural enemies in the chili agroecosystem, with a primary dominance of *Paederus fuscipes*. The value of the natural enemy diversity index in all treatments (20, 40, and 60 ml/L) falls into the moderate category..

Keywords: Local Microorganisms, Biodiversity, Natural Enemies, Bird's Eye Chili, Gamal Leaves, Krinyuh Leaves, Papaya Leaves

Abstrak. Tujuan dari penelitian ini, yaitu untuk mengetahui apakah Mikroorganisme Lokal (MOL) berpengaruh terhadap biodiversitas musuh alami pada tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan empat perlakuan konsentrasi (kontrol; 20 ml/L; 40 ml/L; 60 ml/L), masing-masing diulang empat kali sehingga menghasilkan 16 petak percobaan berukuran 340×200 cm dengan jarak tanam 60×50 cm dan total 240 tanaman sampel. Variabel pengamatan yang digunakan meliputi jenis-jenis musuh alami, populasi, kelimpahan populasi, dan keanekaragaman musuh alami pada tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada ekosistem tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) teridentifikasi delapan spesies arthropoda, yaitu *Diplacodes trivialis*, *Polistes stigma*, *Coccinella transversalis*, *Paederus fuscipes*, *Orthetrum serapia*, *Machimus sadyates*, *Orthetrum trinacria*, dan *Micraspis discolor*. Pemberian mikroorganisme lokal (MOL) berpengaruh terhadap peningkatan populasi musuh alami, dengan perlakuan 60 ml/L dibandingkan perlakuan lainnya. Aplikasi Mikroorganisme Lokal (MOL) memengaruhi kelimpahan dan distribusi musuh alami pada agroekosistem cabai, dengan dominansi utama pada *Paederus fuscipes*. Nilai indeks keanekaragaman musuh alami pada seluruh perlakuan (20,40 dan 60 ml/L) berada pada kategori sedang.

Kata kunci: Mikroorganisme Lokal, Biodiversitas, Musuh Alami, Cabai Rawit, Daun Gamal, Daun Krinyuh, Daun Pepaya

1. LATAR BELAKANG

Tanaman cabai memiliki keragaman tipe pertumbuhan dan bentuk buah yang tinggi, dalam genus *Capsicum* dilaporkan terdapat lebih dari 20 spesies liar dan lima spesies yang umum dibudidayakan, sedangkan jenis cabai yang umum dikenal masyarakat meliputi cabai besar, cabai merah, cabai keriting, cabai rawit, dan paprika (Nisa & Ambarwati, 2022). Tanaman cabai di Indonesia menduduki posisi penting dalam menu pangan karena setiap hari dikonsumsi oleh hampir seluruh penduduk Indonesia (Kementrian Pertanian, 2016).

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) tercatat, produksi cabai rawit di Indonesia mencapai 1,39 juta ton/tahun pada tahun 2021, dan pada tahun 2022 produksi cabai rawit di Indonesia mencapai sebanyak 1,55 juta ton/tahun. Jumlah tersebut mengalami peningkatan 11,5% dibandingkan pada tahun sebelumnya yang sebanyak 1,39 juta ton. Berdasarkan data BPS Provinsi Gorontalo (2022) Produksi tanaman cabai rawit yang dihasilkan pada tahun 2020 sebanyak 14.729 ton/tahun, akan tetapi produksi tanaman cabai rawit yang dihasilkan telah terjadi penurunan signifikan yaitu sebanyak 13.032 ton/tahun. Sedangkan pada tahun 2022 produksi tanaman cabai rawit mengalami peningkatan kembali sebanyak 14.805 ton/tahun.(BPS, 2023).

Salah satu permasalahan utama yang dihadapi petani cabai rawit yang dapat mengakibatkan menurunnya produksi cabai rawit ditingkat petani yaitu adanya gangguan serangga hama organisme pengganggu tanaman (Hendrival *et al.*, 2023). Keberadaan hama merupakan faktor yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan pembentukan produksi. Serangan pada tanaman dapat datang secara mendadak dan dapat bersifat eksplosif (meluas) sehingga dalam waktu yang singkat seringkali dapat mematikan seluruh tanaman dan bisa menggagalkan panen.

Biodiversitas atau keanekaragaman hayati merupakan keadaan yang menggambarkan tingkat keanekaragaman dari banyaknya jenis organisme yang hidup di dalam suatu komunitas (daratan, hutan, lautan, danau dan sawah). Musuh alami pada tanaman cabai rawit merupakan keanekaragaman dan kelimpahan serangga dan musuh alami yang berasosiasi pada tanaman cabai rawit. Musuh alami berperan penting dalam menjaga ekosistem dan membantu mengendalikan hama dan serangga yang merugikan. Musuh alami terdiri dari dua jenis yaitu predator dan parasitoid. Musuh alami yang biasa

ditemukan pada tanaman cabai rawit berasal dari ordo coleoptera, ordo diptera, ordo hemiptera, ordo orthoptera, dan ordo lepidoptera.

Pengendalian hayati hama menekankan pentingnya keanekaragaman musuh alami dalam menjaga kestabilan agroekosistem, khususnya pada tanaman cabai rawit. Musuh alami yang terdiri atas parasitoid, predator, dan patogen berperan signifikan dalam menekan serta mengatur dinamika populasi hama. Ketidakseimbangan ekosistem dapat menyebabkan dominasi hama, sedangkan peningkatan keanekaragaman hayati melalui kehadiran musuh alami terbukti mampu mempertahankan stabilitas ekosistem dan mengendalikan populasi hama (Hidayah & Tri Haryadi, 2022). Salah satu pendekatan yang ramah lingkungan untuk mendukung hal tersebut adalah penggunaan mikroorganisme lokal (MOL) sebagai biofertilizer, yang berfungsi memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta berperan sebagai dekomposer bahan organik (Ekamaida, 2018). Penerapan MOL juga dapat mengurangi ketergantungan terhadap pestisida dan pupuk sintetis dengan meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, sehingga efisiensi penyerapan dan ketersediaan unsur hara menjadi lebih optimal (Kementerian Pertanian, 2014).

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian mengenai biodiversitas musuh alami pada tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L) yang diberi mikroorganisme lokal (MOL) untuk meningkatkan hasil produksi pada tanaman.

2. METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan empat perlakuan, Masing-masing perlakuan di ulang sebanyak 4 kali sehingga di peroleh 16 petak percobaan. Setiap petak percobaan terdapat 15 tanaman, sehingga secara keseluruhan terdapat 240 yang dijadikan sampel tanaman. Jarak antar tanaman 60×50 cm, dan ukuran setiap petak 340x200 cm. Perlakuan yang digunakan terdiri dari konsentrasi.

P0 = Tanpa perlakuan(kontrol)

P1 = (20 ml mol/liter air)

P2 = (40 ml mol/liter air)

P3 = (60 ml mol/liter air)

Variabel Pengamatan

a. Jenis-jenis musuh alami pada tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L)

Pengamatan jenis-jenis musuh alami dilakukan dengan mengumpulkan musuh alami dengan menggunakan jaring ayun dan aspirator. Kemudian diidentifikasi jenis musuh alami yang tertangkap dengan menggunakan buku pengenalan pelajaran serangga edisi keenam. Pengamatan dilakukan setiap satu minggu sekali sejak tanaman cabai rawit berumur seminggu setelah pindah tanam dan sampai panen buah pertama (Sofian *et al.*, 2023).

b. Populasi Musuh Alami

Musuh alami yang didapatkan selama penelitian tersebut dihitung populasinya pada setiap waktu pengamatan satu minggu sekali sejak tanaman cabai rawit berumur seminggu setelah pindah tanam sampai panen buah pertama (Marianah, 2020). Pengamatan berapa banyak yang didapatkan baik pengamatan langsung maupun terperangkap oleh perangkap jarring maupun aspirator.

c. Kelimpahan Populasi

Kelimpahan populasi masing-masing spesies musuh alami pada masing-masing tempat dihitung dengan rumus berikut (Putra *et al.*, 2019).

$$(K) = \frac{\text{Jumlah spesies yang ditemukan di lokasi } x}{\text{Jumlah keseluruhan spesies yang di temukan di lokasi } x} \times 100\%$$

d. Keanekaragaman Musuh Alami

Keanekaragaman musuh alami digunakan untuk mengetahui jenis musuh alami yang terdapat pada areal tanaman. Untuk membandingkan tinggi rendahnya keanekaragaman musuh alami (predator dan parasitoid) menggunakan indeks keragaman Shannon-Wiener bisa dihitung dengan rumus sebagai berikut (Lestari & Rahardjo, 2022):

$$H' = - \sum (P_i \ln P_i)$$

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman

P_i = Proporsi spesies ke-I didalam sampel total (n_i/N)

n_i = Jumlah individu ke-i

N = Jumlah total individu semua spesies

ln = Logaritma natural

Tabel 1. Kriteria indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

Nilai H'	Keterangan
$H' < 1$	Keanekaragaman rendah
$1 \leq H' \leq 3$	Keanekaragaman sedang
$H' > 3$	Keanekaragaman tinggi

Analisis Data

Data kelimpahan dan populasi musuh alami yang diperoleh dari lapangan, kemudian dianalisis dengan menggunakan metode *analysis of varians* (ANOVA). Jika hasil uji berbeda nyata dengan perlakuan maka akan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Duncan atau DMRT (Duncan Multiple Range Test) pada taraf 5%.

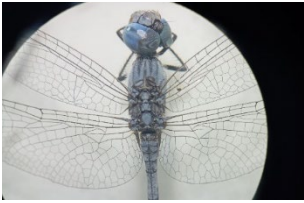
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis-jenis musuh alami pada tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L)

Berdasarkan hasil pengamatan ditemukan jenis-jenis spesies yang disajikan pada tanaman cabai rawit dan telah diidentifikasi (Tabel 2).

Tabel 2. Jenis musuh alami pada tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L)

No	Nama Spesies	Gambar	Deskripsi
1	<i>Diplacodes trivialis</i>		<i>Diplacodes trivialis</i> bercirikan tubuh kecil yang berubah warna dari kekuningan–kehijauan pada fase muda menjadi keabu-abuan atau kebiruan saat dewasa, dengan mata majemuk besar, toraks pendek, abdomen ramping memanjang, sayap transparan ber-venasi jelas, anal appendages berkembang baik, serta nimfa bertubuh lebih pendek dan kokoh dengan alat mulut tipe labium.
2	<i>Polistes stigma</i>		<i>Polistes stigma</i> memiliki tubuh ramping khas Vespidae dengan pola warna hitam, kuning hingga merah yang bervariasi, yang menjadi karakter diagnostik sekaligus mencerminkan perbedaan klad dan variasi morfologi intraspesifik terkait distribusi geografis.
3	<i>Coccinella transversalis</i>		<i>Coccinella transversalis</i> memiliki morfologi khas pada tiap stadia—telur lonjong, larva hitam bersemburat oranye, dan imago merah-oranye dengan pola garis hitam “V terbalik” pada elytra serta tubuh oval kompak—yang mencerminkan adaptasinya sebagai predator serangga.

No	Nama Spesies	Gambar	Deskripsi
4	<i>Paederus fuscipes</i>		<i>Paederus fuscipes</i> merupakan serangga bertubuh kecil, ramping, dan memanjang dengan elytra pendek yang tidak menutupi abdomen, berwarna kontras hitam-merah oranye, berantena filiform dan berkaki panjang, serta mengandung toksin pederin sebagai adaptasi predasi dan pertahanan diri.
5	<i>Orthetrum serapia</i>		<i>Orthetrum serapia</i> berukuran sedang dengan tubuh hijau kekuningan hingga keabu-abuan berpola hitam, sayap transparan, dan variasi morfologi toraks, abdomen, serta venasi sayap sebagai pembeda utamanya dari spesies <i>Orthetrum</i> lainnya.
6	<i>Machimus sadyates</i>		<i>Machimus sadyates</i> merupakan serangga bertubuh ramping berwarna kehitaman dengan kaki hitam dan setae hitam-putih, yang umumnya hidup di vegetasi riparian serta aktif secara musiman pada pertengahan musim panas hingga awal musim gugur.
7	<i>Orthetrum trinacria</i>		<i>Orthetrum trinacria</i> memiliki tubuh besar dengan abdomen panjang ramping, warna tubuh kekuningan hingga gelap, sayap transparan ber-pterostigma jelas, serta pola toraks dan abdomen yang sederhana.
8	<i>Micraspis discolor</i>		<i>Micraspis discolor</i> memiliki tubuh kecil, oval, dan cembung dengan elytra merah-oranye, kepala kecil berantena pendek, pronotum lebar, serta permukaan dorsal halus.

Berdasarkan Tabel 2, teridentifikasi delapan spesies musuh alami pada tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.), yaitu *Diplacodes trivialis*, *Polistes stigma*, *Coccinella transversalis*, *Paederus fuscipes*, *Orthetrum serapia*, *Machimus sadyates*, *Orthetrum trinacria*, dan *Micraspis discolor*, yang berasal dari beberapa ordo dan berperan sebagai predator dengan karakter morfologi serta strategi berburu yang beragam, sehingga mencerminkan tingginya keanekaragaman agen pengendali hayati dalam agroekosistem cabai yang berpotensi menekan populasi hama secara alami.

Populasi Musuh Alami

Hasil penelitian menunjukkan, populasi musuh alami setelah aplikasi mikro organisme lokal (MOL) terjadi sejak 1 hingga 12 MST (Tabel 1). Berikut adalah tabel yang menunjukkan rata-rata populasi musuh alami pada pengamatan ke-1 sampai ke-12 minggu setelah tanam.

Tabel 3. Rata-rata populasi musuh alami pada tanaman cabai sejak 1 hingga 12 minggu setelah tanam (MST)

Perlakuan	Pengamatan MST											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P0	0,25	0,75	1,75	1,25	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75 a	0,75	0,25 a	1,00
P1	0,25	0,00	1,25	1,00	0,75	1,25	0,75	1,25	0,25 a	0,75	0,25 a	0,25
P2	0,50	0,75	1,25	1,25	0,75	1,25	1,25	1,25	0,75 a	1,00	0,75 ab	1,25
P3	1,00	1,25	2,00	2,25	1,50	1,75	1,75	2,50	2,5 b	1,75	2,00 b	2,50

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berpengaruh nyata pada uji DMRT taraf 5%. P0 = Kontrol; P1 = 20 ml mol/liter air; P2 = 40 ml mol/liter air; P3 = 60 ml mol/liter air.

Berdasarkan hasil penelitian terhadap rata-rata populasi musuh alami pada tanaman cabai dari 1 hingga 12 minggu setelah tanam (MST) (Tabel 3), menunjukkan bahwa pada sebagian besar waktu pengamatan, yaitu 1 hingga 8 MST, serta 10 dan 12 MST, perlakuan yang diberikan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap populasi musuh alami. Hal ini ditunjukkan oleh tidak adanya perbedaan signifikan antar perlakuan berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%. Pada fase awal pertumbuhan tanaman (1–4 MST), populasi musuh alami cenderung masih rendah dan relatif homogen pada seluruh perlakuan. Kondisi ini diduga berkaitan dengan masih terbatasnya ketersediaan sumber pakan (hama) serta habitat yang belum berkembang optimal, sehingga keberadaan musuh alami belum menunjukkan respons yang berbeda terhadap perlakuan yang diberikan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Lisdayani & Wahyuni (2022) yang menunjukkan bahwa peningkatan keragaman dan populasi musuh alami pada tanaman cabai sangat berkaitan dengan ketersediaan habitat yang sesuai serta sumber pakan seperti nektar, polen, dan mangsa alternatif.

Memasuki fase pertumbuhan vegetatif lanjutan (5–8 MST), populasi musuh alami mulai mengalami peningkatan pada seluruh perlakuan, khususnya pada perlakuan dengan konsentrasi lebih tinggi (P3). Meskipun demikian, peningkatan tersebut secara statistik masih belum menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini mengindikasikan bahwa

meskipun terdapat kecenderungan peningkatan populasi musuh alami seiring bertambahnya umur tanaman dan kompleksitas agroekosistem, perlakuan belum cukup kuat untuk memberikan efek diferensiasi yang signifikan. Pada 10 dan 12 MST, pola yang sama masih terlihat, di mana populasi musuh alami tetap cenderung lebih tinggi pada perlakuan P3 dibandingkan perlakuan lainnya, namun secara statistik tetap tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa variabilitas populasi musuh alami masih dipengaruhi oleh faktor lingkungan lain seperti kondisi mikroklimat, ketersediaan mangsa, dan interaksi antarorganisme dalam ekosistem pertanian.

Berbeda dengan waktu pengamatan lainnya, pada 9 MST dan 11 MST menunjukkan adanya pengaruh nyata dari perlakuan terhadap populasi musuh alami. Pada 9 MST, perlakuan P3 (60 ml mol/liter air) menunjukkan populasi musuh alami yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya (2,50). Hal ini mengindikasikan bahwa pada fase tersebut, perlakuan dengan konsentrasi tertinggi mampu menciptakan kondisi lingkungan yang lebih mendukung bagi perkembangan atau aktivitas musuh alami. Demikian pula pada 11 MST, perlakuan P3 (2,00) kembali menunjukkan populasi musuh alami yang berbeda nyata dibandingkan perlakuan P0 dan P1 yang memiliki nilai yang sama (0,25), serta cenderung lebih tinggi dibandingkan P2 (0,75) meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan tersebut. Fenomena ini mengindikasikan bahwa pada fase generatif tanaman, ketika populasi hama umumnya meningkat, keberadaan perlakuan tertentu dapat berperan dalam meningkatkan efektivitas atau daya tarik habitat bagi musuh alami.

Peningkatan populasi musuh alami pada fase tersebut sangat erat kaitannya dengan meningkatnya populasi serangga herbivora sebagai sumber pakan utama. Penelitian Sukoyo (2024) menunjukkan bahwa keberadaan musuh alami pada pertanian cabai memiliki hubungan yang berbanding lurus dengan kelimpahan serangga herbivora, baik pada fase vegetatif maupun generatif. Selain itu, pada fase generatif tanaman cabai, keragaman dan dominansi serangga hama cenderung meningkat, yang secara tidak langsung menyediakan sumber pakan yang lebih melimpah bagi musuh alami sehingga dapat meningkatkan aktivitas dan populasinya (Raihandito & Gazali, 2025).

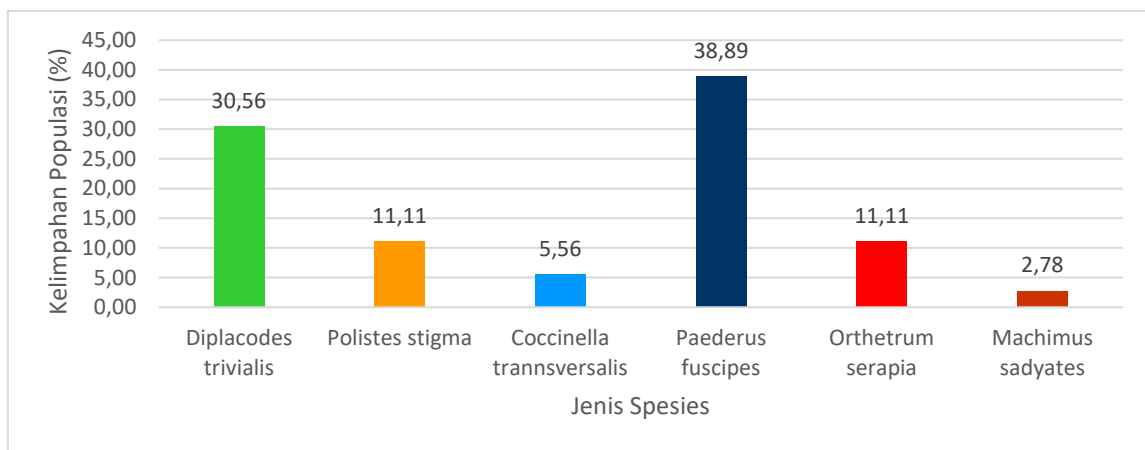
Perlakuan dengan konsentrasi tinggi (P3) diduga mampu memperbaiki kondisi mikrohabitat atau menyediakan sumber daya tambahan yang mendukung keberadaan

musuh alami. Hal ini sejalan dengan Lisdayani & Wahyuni (2022), di mana peningkatan kualitas habitat, misalnya melalui penyediaan sumber makanan tambahan, tempat berlindung, atau kondisi lingkungan yang lebih stabil, dapat meningkatkan kelimpahan dan aktivitas musuh alami dalam menekan populasi hama. Dengan demikian, munculnya pengaruh nyata pada 9 dan 11 MST menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan (MOL), peningkatan populasi hama, dan kondisi habitat yang lebih kompleks pada fase generatif telah mencapai kondisi optimal yang mampu memicu respons populasi musuh alami secara signifikan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan terhadap populasi musuh alami bersifat dinamis dan dipengaruhi oleh fase pertumbuhan tanaman serta kondisi ekosistem. Meskipun pada sebagian besar waktu pengamatan tidak menunjukkan pengaruh nyata, adanya perbedaan signifikan pada 9 dan 11 MST mengindikasikan bahwa perlakuan tertentu, khususnya pada konsentrasi tinggi (P3), memiliki potensi dalam meningkatkan populasi musuh alami pada waktu-waktu tertentu. Hal ini penting dalam konteks pengendalian hayati, di mana peningkatan populasi musuh alami pada waktu kritis dapat berkontribusi dalam menekan populasi hama secara alami dan mendukung sistem pertanian berkelanjutan.

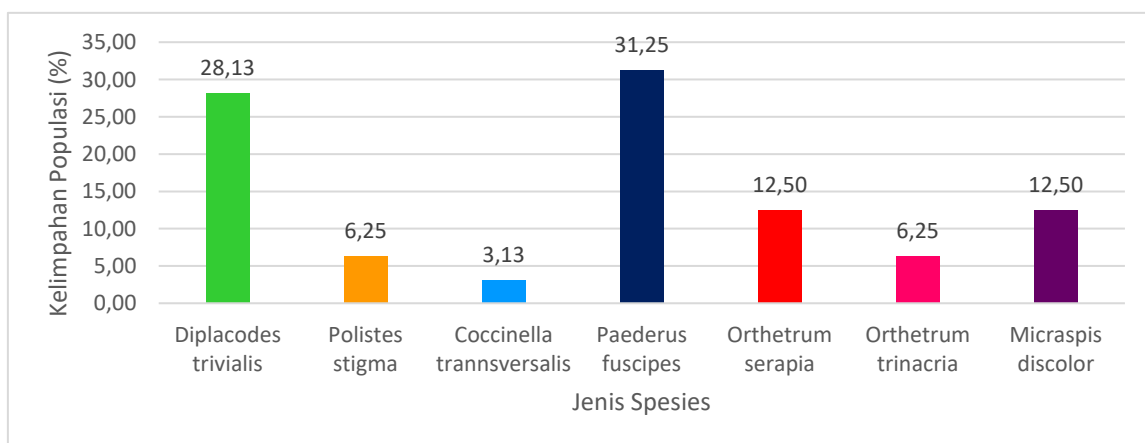
Kelimpahan Populasi

Hasil penelitian menunjukkan adanya variasi kelimpahan populasi musuh alami pada setiap perlakuan (P0, P1, P2, dan P3), yang mengindikasikan bahwa pemberian mikroorganisme lokal (MOL) berpengaruh terhadap keberadaan dan distribusinya dalam ekosistem. Hal ini diperjelas melalui grafik yang menampilkan perbedaan respons masing-masing spesies terhadap perlakuan.



Gambar 2. Kelimpahan populasi musuh alami pada perlakuan Kontrol (P0)

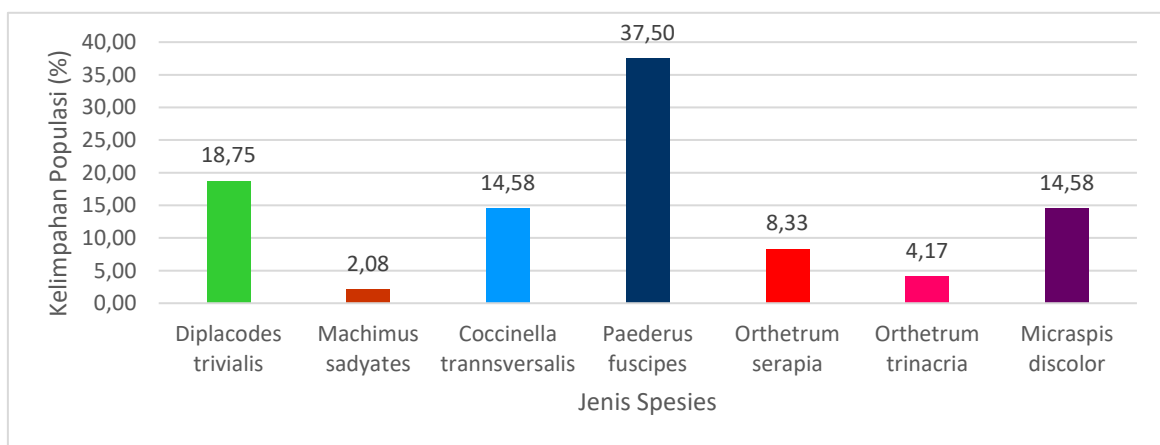
Pada perlakuan kontrol (P0), kelimpahan populasi serangga pada tanaman cabai menunjukkan dominasi *Paederus fuscipes* (38,89%) dan *Diplacodes trivialis* (30,56%), sedangkan *Orthetrum serapia* dan *Polistes stigma* masing-masing sebesar 11,11%, *Coccinella transversalis* 5,56%, dan *Machimus sadyates* menjadi yang terendah (2,78%), sehingga komunitas pada kontrol tampak tidak merata tetapi tetap memperlihatkan keberadaan beberapa musuh alami penting. Pola ini sejalan dengan laporan Trianto *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa ekosistem cabai mampu mendukung keragaman dan kelimpahan serangga musuh alami dengan tingkat keanekaragaman sedang, sehingga munculnya beberapa predator dominan pada habitat cabai merupakan fenomena ekologis yang wajar.



Gambar 3. Kelimpahan populasi musuh alami pada perlakuan 20 ml mol/liter air (P1)

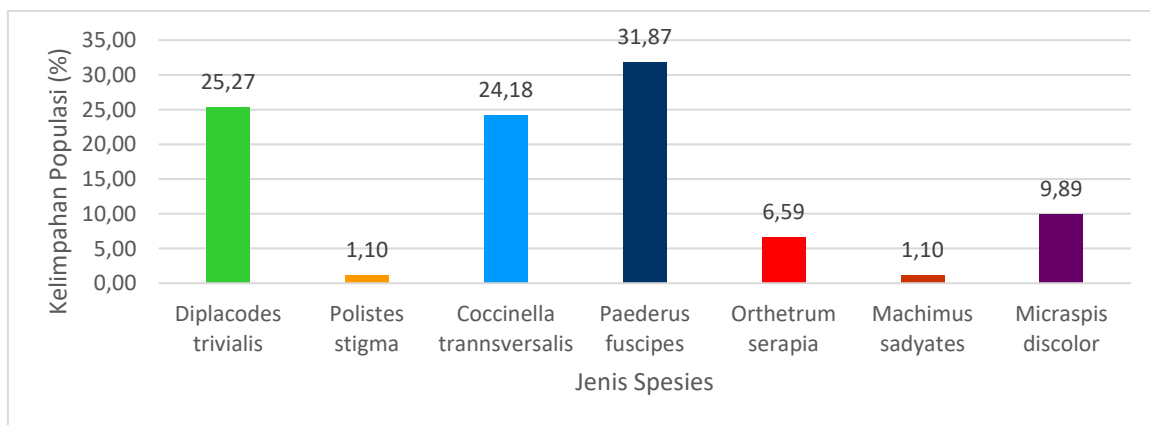
Kelimpahan populasi serangga pada tanaman cabai dengan perlakuan 20 ml MOL/liter air menunjukkan dominasi *Paederus fuscipes* (31,25%) dan *Diplacodes*

trivialis (28,13%), diikuti oleh *Orthetrum serapia* dan *Micraspis discolor* masing-masing sebesar 12,50%, sementara *Polistes stigma* dan *Orthetrum trinacria* berada pada tingkat sedang (6,25%), serta *Coccinella transversalis* menjadi yang terendah (3,13%), sehingga struktur komunitas mencerminkan adanya spesies predator dominan yang berpotensi kuat dalam pengendalian hayati. Pola dominasi ini menunjukkan bahwa aplikasi MOL tetap mendukung keberadaan musuh alami utama dan menjaga keseimbangan agroekosistem melalui keberagaman predator yang berperan dalam menekan hama secara alami, sejalan dengan (Hendrival *et al.*, 2015) yang melaporkan pentingnya predator seperti Coccinellidae dan Paederus fuscipes dalam pengendalian hama.



Gambar 4. Kelimpahan populasi musuh alami pada perlakuan 40 ml mol/liter air (P2)

Kelimpahan populasi serangga pada tanaman cabai dengan perlakuan 40 ml (MOL)/liter air menunjukkan dominasi *Paederus fuscipes* (37,50%) sebagai spesies paling melimpah, diikuti *Diplacodes trivialis* (18,75%), *Coccinella transversalis* dan *Micraspis discolor* (masing-masing 14,58%), *Orthetrum serapia* (8,33%), *Polistes stigma* (6,25%), *Orthetrum trinacria* (4,17%), serta *Machimus sadyates* (2,08%) sebagai yang terendah, sehingga struktur komunitasnya memperlihatkan dominansi beberapa musuh alami dengan sebaran kelimpahan yang tidak merata. Pola ini menunjukkan bahwa perlakuan MOL tetap memungkinkan hadirnya predator pada agroekosistem cabai, tetapi komunitasnya cenderung didominasi oleh taksa tertentu, terutama *P. fuscipes*, sejalan dengan laporan Sanjaya & Dibiyantoro (2012) bahwa biopestisida dapat mendukung keberadaan serangga menguntungkan serta kestabilan musuh alami pada pertanaman cabai.



Gambar 5. Kelimpahan populasi musuh alami pada perlakuan 60 ml mol/liter air (P3)

Pada perlakuan 60 ml Mikroorganisme Lokal (MOL)/liter air, kelimpahan populasi serangga pada tanaman cabai memperlihatkan dominasi *Paederus fuscipes* (31,87%), diikuti *Diplacodes trivialis* (25,27%) dan *Coccinella transversalis* (24,18%), sedangkan *Micraspis discolor* (9,89%) dan *Orthetrum serapia* (6,59%) berada pada tingkat menengah, sementara *Polistes stigma* dan *Machimus sadyates* masing-masing hanya 1,10%, sehingga struktur komunitasnya cenderung tidak merata dan menunjukkan penguasaan oleh beberapa spesies predator utama. Pola ini mengindikasikan bahwa aplikasi MOL masih memungkinkan keberadaan musuh alami pada agroekosistem cabai, tetapi distribusi kelimpahannya lebih terkonsentrasi pada taksa tertentu, terutama *P. fuscipes*, yang menandakan peran ekologisnya lebih dominan dalam komunitas tersebut. Temuan ini sejalan dengan penelitian Sofian *et al.* (2023) yang melaporkan keberadaan 14 spesies predator dengan keanekaragaman kategori sedang, sehingga menegaskan bahwa agroekosistem cabai memang mampu mendukung komunitas musuh alami, walaupun tingkat kemerataan tiap spesies dapat berbeda antar kondisi lahan dan perlakuan.

Keanekaragaman Musuh Alami

Berdasarkan hasil analisis indeks keanekaragaman musuh alami, diketahui bahwa perlakuan P0 (tanpa perlakuan), P1 (20 ml MOL/L air), P2 (40 ml MOL/L air), dan P3 (60 ml MOL/L air) termasuk dalam kategori keanekaragaman sedang. Rincian hasil analisis tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 4. Indeks keanekaragaman (H') musuh alami

Perlakuan	H'	Kriteria
P0	1,51646	Sedang
P1	1,61136	Sedang
P2	1,83425	Sedang
P3	1,60566	Sedang

Keterangan: P0 = Kontrol (Tanpa Perlakuan), P1 = 20 ml mol/L air, P2 = 40 ml mol/L air, dan P3 = 60 ml mol/L air

Berdasarkan hasil analisis indeks keanekaragaman (H') (Tabel 4), diketahui bahwa seluruh perlakuan, yaitu P0 (1,51646), P1 (1,61136), P2 (1,83425), dan P3 (1,60566), termasuk dalam kategori keanekaragaman sedang. Secara umum, nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') pada kisaran $1 \leq H' \leq 3$ diklasifikasikan sebagai keanekaragaman sedang, yang menunjukkan bahwa komunitas organisme memiliki jumlah spesies yang cukup beragam dengan distribusi individu yang relatif merata, namun belum mencapai kondisi stabil atau kompleks yang tinggi.

Hasil ini menunjukkan bahwa keberadaan musuh alami pada semua perlakuan masih dalam kondisi ekosistem yang cukup seimbang, di mana tidak terdapat dominansi spesies tertentu yang terlalu tinggi maupun kondisi komunitas yang sangat miskin jenis. Hal ini sejalan dengan penelitian Kurniansyah et al. (2023) yang melaporkan bahwa nilai H' sebesar 2,53 tergolong keanekaragaman sedang dan mencerminkan komunitas musuh alami yang cukup stabil dalam mendukung pengendalian hayati. Selain itu, penelitian Pratama et al. (2023) juga menunjukkan bahwa nilai H' sebesar 2,79 masih berada pada kategori sedang dan mencerminkan distribusi spesies yang relatif merata serta dominansi yang rendah.

Nilai indeks keanekaragaman tertinggi terdapat pada perlakuan P2 (40 ml MOL/L air) dengan nilai H' sebesar 1,83425. Hal ini mengindikasikan bahwa aplikasi MOL pada konsentrasi tersebut mampu meningkatkan keanekaragaman musuh alami lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Peningkatan ini diduga berkaitan dengan peran MOL (Mikroorganisme Lokal) dalam memperbaiki kondisi lingkungan agroekosistem, seperti meningkatkan ketersediaan nutrisi, memperbaiki struktur tanah, serta menciptakan habitat yang lebih mendukung keberadaan organisme lain termasuk musuh alami. Kondisi lingkungan yang lebih baik akan meningkatkan kelimpahan dan keberagaman sumber pakan maupun tempat berlindung bagi musuh alami.

Sebaliknya, nilai H' terendah terdapat pada perlakuan P0 (kontrol) sebesar 1,51646, yang menunjukkan bahwa tanpa perlakuan, keanekaragaman musuh alami relatif lebih rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa intervensi dalam bentuk aplikasi MOL memberikan pengaruh positif terhadap struktur komunitas musuh alami, meskipun peningkatannya belum mencapai kategori tinggi. Kondisi ini juga dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya yang secara langsung memengaruhi keberadaan dan aktivitas musuh alami di lahan pertanian, sebagaimana dijelaskan dalam penelitian Aliffah et al. (2020) yang menyatakan bahwa faktor lingkungan berperan penting dalam menentukan keanekaragaman dan distribusi musuh alami.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pada ekosistem tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) teridentifikasi delapan spesies musuh alami, yaitu *Diplacodes trivialis*, *Polistes stigma*, *Coccinella transversalis*, *Paederus fuscipes*, *Orthetrum serapia*, *Machimus sadyates*, *Orthetrum trinacria*, dan *Micraspis discolor*. Pemberian mikroorganisme lokal (MOL) berpengaruh terhadap peningkatan populasi musuh alami, dengan perlakuan 60 ml/L (P3) pada 9 dan 11 MST dibandingkan perlakuan lainnya. Aplikasi Mikroorganisme Lokal (MOL) memengaruhi kelimpahan dan distribusi musuh alami pada agroekosistem cabai, dengan dominansi utama pada *Paederus fuscipes*. Nilai indeks keanekaragaman musuh alami pada seluruh perlakuan (20,40 dan 60 ml/L) berada pada kategori sedang.

DAFTAR REFERENSI

- Aliffah, A. N., Natsir, N. A., Rijal, M., & Saputri, S. (2020). Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap Pola Distribusi Spasial Dan Temporal Musuh Alami Di Lahan Pertanian. *Biosel Biology Science and Education*, 8(2), 111–121. <https://doi.org/10.33477/bs.v8i2.1139>
- BPS Provinsi Gorontalo. (2022). *Produksi Tanaman Sayuran, 2021-2022* [Dataset]. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjEjMg==/produksi-tanaman-sayuran.html>
- Ekamaida, E. (2018). Sistem Intensifikasi Tanaman Padi SRI Melalui Pemanfaatan Mikroorganisme Lokal Dalam Pembuatan Kompos Dapat Meningkatkan Populasi Mikroba Tanah (Studi Kasus Di Desa Sidodadi Kabupaten Deli Serdang). *Jurnal Agrium*, 10(2), 56. <https://doi.org/10.29103/agrium.v10i2.497>

- Hendrival, H., Hidayat, P., & Nurmansyah, A. (2015). Keanekaragaman dan Kelimpahan Musuh Alami Bemisia tabaci (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) pada Pertanaman Cabai Merah di Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 8(2), 96–109. <https://doi.org/10.5994/jei.8.2.96-109>
- Hendrival, H., Nurdin, M. Y., Usnawiyah, U., Hasimi, D., & Amelia, R. (2023). Komposisi Dan Keanekaragaman Hymenoptera Parasitoid Di Agroekosistem Kopi Arabika Gayo. *Jurnal Agrium*, 20(1), 60–68.
- Hidayah, L., & Tri Haryadi, N. (2022). Pengaruh Beberapa Tanaman Berbunga terhadap Keragaman dan Populasi Hama serta Musuh Alami pada Pertanaman Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens*). *Jurnal Pertanian Tropik*, 8(3), 222–227. <https://doi.org/10.32734/jpt.v8i3.8210>
- Kurniansyah, A., Windriyanti, W., & Rahmadhini, N. (2023). Keanekaragaman Serangga Musuh Alami Pada Pertanaman Sayuran Organik. *Agriprima : Journal of Applied Agricultural Sciences*, 7(2), 207–216. <https://doi.org/10.25047/agriprima.v7i2.613>
- Lestari, O. A., & Rahardjo, B. T. (2022). Keanekaragaman arthropoda hama dan musuh alami pada lahan padi jajar legowo dan konvensional. *Jurnal HPT (Hama Penyakit Tumbuhan)*, 10(2), 73–84.
- Lisdayani, & Wahyuni, H. (2022). Pengelolaan Tanaman Refugia Sebagai Mikrohabitat Musuh ALami pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Agrium: Jurnal Ilmu Pertanian*, 25(1), 1–6. <https://doi.org/https://doi.org/10.30596/agrium.v25i1.7997>
- Marianah, L. (2020). Serangga Vektor dan Intensitas Penyakit Virus pada Tanaman Cabai Merah. *AgriHumanis: Journal of Agriculture and Human Resource Development Studies*, 1(2), 127–134. <https://doi.org/10.46575/agrihumanis.v1i2.70>
- Nisa, A., & Ambarwati, E. (2022). Keragaman Morfologi Bunga dan Buah Dua Puluh Aksesori Cabai (*Capsicum* sp.). *Vegetalika*, 11(4), 280. <https://doi.org/10.22146/veg.63923>
- Pratama, K. D., Windriyati, W., & Kusuma, R. M. (2023). Diversitas Arthropoda Herbivora pada Tumbuhan Liar dalam Lingkungan Budidaya Tanaman Tomat. *Radikula: Jurnal Ilmu Pertanian*, 3(2), 18–28. <https://doi.org/https://doi.org/10.70609/radikula.v3i2.5574>
- Putra, I. N. W., Susila, I. W., & Bagus, I. G. N. (2019). Kelimpahan spesies lalat buah (Diptera: Tephritidae) dan parasitoidnya yang berasosiasi pada tanaman belimbing (*Averrhoa Carambola* L.) di Kabupaten Gianyar. *Agrotrop*, 9(1), 1–12.
- Raihandito, J., & Gazali, A. (2025). Identifikasi Keragaman Serangga Hama pada Fase Generatif Tanaman Cabai Hiyung (*Capsicum frutescens* L.) dengan Aplikasi Poc Plus. *Piper*, 21(2), 165–177. <https://doi.org/https://doi.org/10.51826/piper.v21i2.1704>
- Sanjaya, Y., & Dibiyanoro, A. L. H. (2012). Keragaman Serangga Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum*) Yang Diberi Pestisida Sintetis Versus Biopestisida Racun Laba-Laba (*Nephila* sp.). *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 12(2), 192–199. <https://doi.org/10.23960/j.hptt.212192-199>
- Sofian, M., Hery Haryanto, & M. Taufik Fauzi. (2023). Keragaman Serangga Hama dan Musuh Alami pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) di Kecamatan

- Labuhan Haji Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 2(3), 349–361. <https://doi.org/10.29303/jima.v2i3.3564>
- Sukoyo, P. (2024). *Inventarisasi Keberadaan Musuh Alami Di Pertanaman Cabai Katokkon= Inventory of Natural Enemies in The Katokkon Chili Plant* [Skripsi, Universitas Hasanuddin]. <http://repository.unhas.ac.id:443/id/eprint/29497>
- Trianto, M., Marisa, F., & Kisman, M. D. (2020). Diversity, Abundance, and Distribution Patterns of Natural Enemy Insects on Chili (*Capsicum annum* L.) in Bincau Village, Banjar Regency, South Kalimantan. *Biota*, 13(2), 114–127. <https://doi.org/10.20414/jb.v13i2.304>