



AGROPROSS
National Conference
Proceedings of Agriculture

Prosiding
Seminar dan Bimbingan Teknis Pertanian Politeknik Negeri Jember 2024
Peningkatan Ketahanan Pangan Melalui Adaptasi Perubahan Iklim
Untuk Pertanian Berkelanjutan
13 – 14 Juni 2024

Publisher:
Agropross, National Conference Proceedings of Agriculture
E-ISSN: 2964-0172

Pengaruh Penggunaan Tanaman Refugia Terhadap Keanekaragaman Arthropoda pada Budidaya Tanaman Bawang Merah

Effect of Refugia Plants on Arthropod Diversity in Shallot Cultivation

Author(s): Tri Yaninta Ginting^{(1)*}; Andi Setiawan⁽¹⁾; Muhammad Farhan Abdul Aziz⁽¹⁾; Muhammad Hafiq Aezad⁽¹⁾

⁽¹⁾ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi
*Corresponding author: triyantaginting@dosen.pancabudi.ac.id

ABSTRAK

Informasi yang spesifik tentang pengaruh tanaman refugia terhadap keanekaragaman arthropoda pada budidaya bawang merah masih terbatas. Praktik pertanian berkelanjutan sering kali mengabaikan keberagaman spesies arthropoda, sehingga dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk mengevaluasi potensi tanaman refugia sebagai strategi untuk mengidentifikasi keanekaragaman arthropoda pada tanaman bawang merah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tanaman refugia terhadap keanekaragaman arthropoda pada budidaya tanaman bawang merah. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok non-faktorial dengan empat jenis perlakuan yang diaplikasikan pada pertanian tanaman bawang merah, diantaranya yaitu P0 (tanpa tanaman refugia), P1 (Marigold), P2 (Zinnia), dan P3 (kombinasi Marigold dan Zinnia). Setiap perlakuan diamati dalam 4 blok ulangan, dengan total 96 tanaman. Penelitian yang dilakukan selama 5 minggu pengamatan memperoleh hasil arthropoda sebanyak 9 spesies dimana diantaranya termasuk kategori predator dan hama dengan klasifikasi keanekaragaman yang terdiri atas 7 ordo dan 9 famili yang berbeda, dengan total 106 spesies. Indeks Shannon-Wiener (H) menunjukkan keanekaragaman tertinggi (2,12) pada P3 dan terendah (2,03) pada P0. Rata-rata indeks Shannon-Wiener adalah 2,08, menandakan keanekaragaman sedang ($1 < H < 3$). Indeks Evenness (E) tertinggi (0,964) pada P3 dan terendah (0,925) pada P0, dengan rata-rata 0,948, menunjukkan kesetaraan arthropoda yang tinggi ($E > 0,6$). Temuan ini menunjukkan potensi tanaman refugia dalam meningkatkan keanekaragaman dan kesetaraan arthropoda dalam budidaya bawang merah, mendukung pertanian berkelanjutan.

Kata Kunci:

Arthropoda;
bawang merah;
keanekaragaman;
refugia

ABSTRACT

Keywords:

arthropods;
diversity;
refugia;
shallots

Specific information regarding the influence of refuge plants on the diversity of arthropods in shallot cultivation is still limited. Sustainable farming practices often overlook the diversity of arthropod species, necessitating further research to evaluate the potential of refuge plants to identify arthropod diversity in shallot plants. This study aimed to determine the effect of refuge plants on arthropod diversity in shallot cultivation. It employed a non-factorial randomized block design with four types of treatments applied to shallot farming: P0 (without refuge plants), P1 (Marigold), P2 (Zinnia), and P3 (combination of Marigold and Zinnia). Each treatment was observed in 4 replicates, totaling 96 plants. Throughout the 5-week observation period, the study yielded findings of 9 arthropod species, including predators and pests, classified into seven orders and nine families, totaling 106 species. The Shannon-Wiener Index (H) indicated the highest diversity (2.12) in P3 and the lowest (2.03) in P0, with an average Shannon-Wiener index of 2.08, signifying moderate diversity ($1 < H < 3$). The Evenness Index (E) was highest (0.964) in P3 and lowest (0.925) in P0, with an average of 0.948, indicating high arthropod evenness ($E > 0.6$). These findings highlight the potential of refuge plants to enhance arthropod diversity and evenness in shallot cultivation, thereby supporting sustainable agriculture.



PENDAHULUAN

Budidaya tanaman tidak hanya merupakan kegiatan ekonomi semata, tetapi juga memiliki dampak yang signifikan dalam memastikan keberlanjutan penyediaan pangan bagi populasi global yang terus berkembang. Namun, dalam memenuhi kebutuhan pangan tersebut, pertanian seringkali dihadapkan pada tantangan untuk menjaga keseimbangan ekosistem tanpa mengorbankan produktivitas (Hakim & Anandari, 2019). Tanaman refugia telah muncul sebagai solusi yang menarik dalam mengatasi tantangan ini. Tanaman refugia yang ditanam di sekitar area pertanian utama, bukan hanya berfungsi sebagai pembatas fisik, tetapi juga menyediakan lingkungan yang ideal bagi organisme menguntungkan seperti serangga dan laba-laba (Sakir & Desinta, 2018). Peran arthropoda ini sangatlah penting dalam menjaga kestabilan ekosistem pertanian, tidak hanya sebagai predator alami yang mengendalikan populasi hama, tetapi juga sebagai penyerbuk yang mendukung proses reproduksi tanaman (Sembiring & Sebayang, 2019). Melalui interaksi kompleks ini, tanaman refugia tidak hanya meningkatkan produktivitas pertanian secara langsung, tetapi juga memberikan layanan ekosistem yang berkelanjutan (Septiani & Aminah, 2021). Oleh karena itu, penelitian mengenai penggunaan tanaman refugia telah menjadi sorotan dalam upaya mencapai tujuan pertanian yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Budidaya tanaman bawang merah bukan hanya menjadi bagian integral dalam pertanian ekonomi global, tetapi juga memiliki peran yang signifikan dalam konteks pertanian lokal, terutama di negara-negara seperti Indonesia (Sitepu & Refnizuida, 2023). Pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor iklim tertentu, termasuk suhu, kelembaban udara, dan intensitas cahaya (Lubis et al.,

2022). Kondisi optimal untuk pertumbuhan tanaman ini umumnya terjadi pada suhu yang relatif rendah, yang dikombinasikan dengan kelembaban udara yang cukup tinggi. Selain itu, intensitas cahaya yang tepat juga berperan dalam menentukan produktivitas tanaman bawang merah. Namun, dalam praktek budidaya bawang merah, tantangan besar muncul dalam bentuk serangan hama dan penyakit yang dapat mengancam hasil panen (Luta et al., 2022). Trips, kutu bawang, dan jamur penyebab penyakit layu merupakan beberapa contoh masalah utama yang sering dihadapi oleh petani bawang merah (Apriyani et al., 2021). Kehadiran arthropoda menjadi faktor krusial dalam menjaga keseimbangan ekosistem pertanian dan mengendalikan populasi hama serta penyakit tanaman. Oleh karena itu, evaluasi terhadap penggunaan tanaman refugia dalam konteks budidaya tanaman bawang merah menjadi semakin penting. Dengan mempertimbangkan rentannya tanaman bawang merah terhadap serangan hama dan penyakit, serta peran penting arthropoda dalam menjaga keseimbangan ekosistem pertanian, penelitian mengenai penggunaan tanaman refugia menjadi suatu kebutuhan mendesak. Dengan demikian penelitian-penelitian yang berfokus untuk mencari solusi yang efektif dalam mengatasi masalah serangan hama dan penyakit pada budidaya tanaman bawang merah, sambil tetap mempertahankan keberlanjutan lingkungan pertanian sangat diharapkan di masa mendatang.

Penelitian sebelumnya telah memberikan bukti yang meyakinkan bahwa penggunaan tanaman refugia dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan keanekaragaman arthropoda dalam sistem pertanian berbagai komoditas (Agustina, 2023; Sari et al., 2023; Uge et al., 2023). Tanaman refugia berfungsi sebagai tempat perlindungan bagi arthropoda predator, seperti kumbang pemangsa dan laba-laba, yang secara

efektif mengendalikan populasi hama tanaman (AF et al., 2019; Kurniawati & Martono, 2015). Meskipun penelitian-penelitian sebelumnya telah memberikan bukti yang kuat tentang manfaat tanaman refugia dalam meningkatkan keanekaragaman arthropoda dalam berbagai sistem pertanian, namun pengaruhnya terhadap budidaya tanaman bawang merah masih merupakan subjek yang belum sepenuhnya dipahami. Penelitian lebih lanjut masih sangat diperlukan untuk mengeksplorasi potensi penggunaan tanaman refugia dalam konteks budidaya tanaman bawang merah, serta untuk memahami secara mendalam mekanisme interaksi antara tanaman refugia, arthropoda predator, dan hama tanaman pada tanaman bawang merah. Harapan besar yang diinginkan yaitu sektor pertanian dapat memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif tentang efektivitas penggunaan tanaman refugia dalam meningkatkan keberhasilan budidaya tanaman bawang merah secara berkelanjutan.

Penelitian tentang pengaruh penggunaan tanaman refugia terhadap keanekaragaman arthropoda dan identifikasi musuh alami yang dapat membantu dalam pengendalian hama pada tanaman bawang merah sangat diharapkan agar dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam upaya meningkatkan keberlanjutan produksi bawang merah dan menjaga keseimbangan ekosistem pertanian di Indonesia dalam usaha peningkatan sektor pertanian bagi perekonomian dan ketahanan pangan. Keanekaragaman arthropoda yang ditingkatkan oleh tanaman refugia tidak hanya dapat membantu dalam pengendalian hama tanaman bawang merah secara alami, tetapi juga dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil panen. Dengan memahami peran penting tanaman refugia dalam menyediakan habitat bagi arthropoda

predator, petani dapat mengimplementasikan strategi pengendalian hama yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi panduan praktis bagi petani, peneliti, dan praktisi pertanian dalam mengembangkan strategi budidaya yang efektif dan berkelanjutan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melihat secara mendalam pengaruh tanaman refugia terhadap keanekaragaman arthropoda pada tanaman bawang merah dan untuk mengidentifikasi musuh alami yang berpotensi dalam mengendalikan hama tanaman tersebut. Dengan demikian, diharapkan penelitian ini akan memberikan kontribusi yang berarti dalam menjaga keberlanjutan produksi bawang merah dan mendukung pertanian yang lebih berkelanjutan di Indonesia.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sei Semayang, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2023 sampai dengan Februari 2024. Penelitian ini menggunakan populasi tanaman bawang merah sebanyak 96 tanaman yang ditanam di dalam *polybag* dengan jumlah tanaman sampel sebanyak 48 batang untuk 24 plot.

Metode atau rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) non-faktorial dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan (blok), diantaranya yaitu: 1) tanaman bawang merah tanpa tanaman refugia (P0/kontrol), 2) tanaman bawang merah tumpang sari tanaman refugia Marigold (P1), 3) tanaman bawang merah tumpang sari tanaman refugia Zinnia (P2), 4) tanaman bawang merah tumpang sari kombinasi tanaman refugia Marigold dan Zinnia (P3). Pada setiap 4 perlakuan tersebut terdapat 4 ulangan (blok), sehingga terdapat 24 unit percobaan

dengan jumlah tanaman bawang merah seluruhnya yaitu 96 tanaman.

Analisis data keanekaragaman jenis arthropoda dilakukan dengan perhitungan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (Fedor & Zvaríková, 2019) dan indeks kemiripan menggunakan pendekatan kemiripan indeks Jaccard (Frenzel & Brandl, 2001). Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener dihitung dengan rumus sebagai berikut:

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

Dimana, H' adalah indeks keanekaragaman Shannon-Wiener. P_i adalah proporsi dari jumlah individu spesies ke-I (n_i) / jumlah total individu.

Analisis data tingkat keserataan spesies di dalam suatu lahan jenis

arthropoda dilakukan dengan perhitungan indeks Evennes (Adnan & Wagiyana, 2020). Nilai E yang semakin tinggi menunjukkan jenis-jenis spesies yang berada di dalam komunitas tersebut semakin menyebar (merata). Nilai dari indeks ini berkisar antara 0-1.

$$E = H / \ln (S)$$

Nilai dari indeks Shannon-wiener berkisar antara 1,5-3,5 (Fedor & Zvaríková, 2019). Semakin tinggi nilai indeks H maka akan semakin tinggi tingkat keanekaragaman spesies dan kestabilan ekosistem yang terdapat pada suatu lokasi. Kriteria untuk menginterpretasikan nilai indeks Shannon-Wiener adalah:

Tabel 1. Kriteria interpretasi keanekaragaman nilai indeks Shannon-Wiener

Nilai indeks (H) Shannon-Wiener	Interpretasi Keanekaragaman
$H > 3$	Keanekaragaman spesies tinggi
$1 < H < 3$	Keanekaragaman spesies sedang
$H < 1$	Keanekaragaman spesies rendah

Kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan nilai indeks Evennes disajikan oleh Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Kriteria interpretasi keserataan nilai indeks Evennes

Nilai Indeks (E) Evennes	Interpretasi Keserataan
$E < 0.3$	Keserataan jenis tergolong rendah
$0.3 < E < 0.6$	Keserataan jenis tergolong sedang
$E > 0.6$	Keserataan jenis tergolong tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan yang dilakukan selama 5 minggu secara total menunjukkan bahwa terdapat 9 spesies arthropoda yang ditemukan berupa predator atau musuh alami. Hama yang ditemukan pada lahan penelitian bawang merah terdiri dari 7 jenis ordo berbeda dan dari 9 famili yang berbeda dengan jumlah keseluruhan 106 spesies arthropoda. Temuan dari penelitian ini setelah 5 minggu waktu pengamatan menjelaskan bahwa tanaman bawang merah tanpa perlakuan tanaman refugia (kontrol) menunjukkan jumlah sebanyak

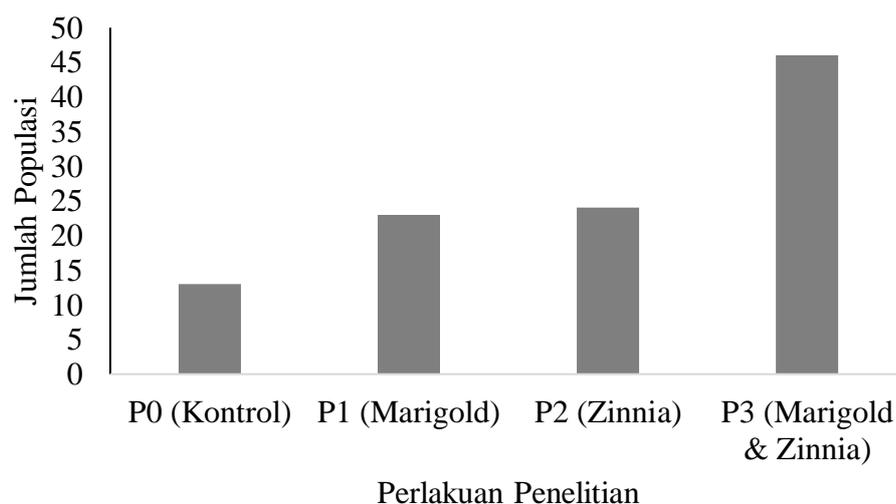
13 populasi arthropoda, perlakuan tanaman bawang merah dengan tanaman refugia Marigold (P1) menunjukkan jumlah sebanyak 23 populasi arthropoda, perlakuan tanaman bawang merah dengan tanaman refugia Zinniad (P2) menunjukkan jumlah sebanyak 24 populasi arthropoda dan perlakuan tanaman bawang merah dengan kombinasi tanaman refugia Marigold dan Zinnia (P3) menunjukkan jumlah sebanyak 46 populasi arthropoda. Data detail untuk jumlah dari 9 jenis arthropoda yang ditemukan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Populasi arthropoda pada setiap perlakuan penelitian pada tanaman bawang merah

No.	Jenis Arthropoda	Kategori	P0	P1	P2	P3
1	<i>Dissosteira</i> (belalang)	predator	1	5	5	9
2	<i>Orthetrum sabina</i> (capung hijau)	predator	1	2	1	4
3	<i>Gryllidae</i> (jangkrik)	hama	1	1	2	3
4	<i>atherigona sp</i> (lalat bibit)	hama	1	2	2	5
5	<i>Oxyopidae</i> (laba-laba)	predator	1	2	2	7
6	<i>Neotoxoptera formosana</i> (kutu daun)	hama	2	4	5	6
7	<i>Spodoptera exigua</i> (ulat grayak)	hama	4	2	2	2
8	<i>Napomyza lateralis</i> (lalat daun)	hama	1	2	2	4
9	<i>Coccinellidae</i> (kumbang koksi)	predator	1	3	3	6
Total			13	23	24	46

Berdasarkan Tabel 3 di atas maka grafik populasi dari temuan arthropoda setiap perlakuan yang diamati setelah 5

minggu waktu pengamatan dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Jumlah Populasi arthropoda pada tanaman bawang merah setelah 5 minggu waktu pengamatan pada setiap perlakuan penelitian

Tabel 4 menjelaskan klasifikasi keanekaragaman arthropoda yang ditemukan pada tanaman bawang merah setelah 5 minggu waktu pengamatan. Beberapa jenis Famili pada arthropoda yang ditemukan diantaranya yaitu *Acrididae*, *Thripidae*, *Gryllidae*, *Muscidae*, *Oxyopidae*, *Aphidae*, *Noctuidae*, *Agromyzidae*, *Coccinellidae*. Sementara beberapa jenis Ordo yang

ditemukan diantaranya yaitu *Orthoptera*, *Odonata*, *Diptera*, *Araneae*, *Hemiptera*, *Coleoptera*. Berdasarkan temuan arthropoda ini juga diketahui bahwa terdapat 2 kategori arthropoda yang ditemukan pada tanaman bawang merah. Kategori sebagai predator diantaranya yaitu *Dissosteira* (belalang), *Orthetrum sabina* (capung hijau), *Oxyopidae* (laba-laba) dan *Coccinellidae* (kumbang koksi).

Sementara untuk kategori sebagai hama tanaman bawang merah yaitu *Gryllidae* (jangkrik), *atherigona sp* (lalat bibit),

Neotoxoptera formosana (kutu daun), *Spodoptera exigua* (ulat grayak) dan *Napomyza lateralis* (lalat daun).

Tabel 4. Klasifikasi keanekaragaman artropoda pada tanaman bawang merah

Jenis Arthropoda	Famili	Ordo	Peran
<i>Dissosteira</i> (belalang)	<i>Acrididae</i>	<i>Orthoptera</i>	predator
<i>Orthetrum sabina</i> (capung hijau)	<i>Thripidae</i>	<i>Odonata</i>	predator
<i>Gryllidae</i> (jangkrik)	<i>Gryllidae</i>	<i>Orthoptera</i>	hama
<i>atherigona sp</i> (lalat bibit)	<i>Muscidae</i>	<i>Diptera</i>	hama
<i>Oxyopidae</i> (laba-laba)	<i>Oxyopidae</i>	<i>Araneae</i>	predator
<i>Neotoxoptera formosana</i> (kutu daun)	<i>Aphidae</i>	<i>Hemiptera</i>	hama
<i>Spodoptera exigua</i> (ulat grayak)	<i>Noctuidae</i>	<i>lepidoptera</i>	hama
<i>Napomyza lateralis</i> (lalat daun)	<i>Agromyzidae</i>	<i>Diptera</i>	hama
<i>Coccinellidae</i> (kumbang koksi)	<i>Coccinellidae</i>	<i>Coleoptera</i>	predator

Hasil penelitian ini menjelaskan bahwa pengaruh tanaman refugia dengan kombinasi tanaman Marigold dan tanaman Zinnia pada tanaman bawang merah menunjukkan jumlah arthropoda yang paling sedikit. Hal ini dikarenakan arthropoda tertarik pada tanaman refugia yang berbunga seperti Marigold dan Zinnia. Tumbuhan yang berbunga memiliki kemampuan menarik musuh alami karena berfungsi sebagai sumber pakan ataupun tempat berlindung diri (Septiani & Aminah, 2021). Pengaruh keanekaragaman serangga disekitar pertanaman bawang merah terhadap serangga yang menjadi hama adalah kompleks dan tergantung pada berbagai faktor, termasuk jumlah dan jenis musuh alami, ketersediaan sumber pakan, dan kondisi ekosistem. Berdasarkan hasil pengamatan serangga yang dominan yang ditemukan pada lahan penelitian yaitu *Dissosteira* (belalang) dan *Neotoxoptera formosana* (kutu daun). Jumlah serangga yang teridentifikasi dari lahan tersebut dipengaruhi oleh iklim pada lingkungan sekitarnya seperti kelembapan. Penelitian serupa menyatakan bahwa kelembapan

udara mempengaruhi kehidupan serangga langsung atau tidak langsung (Elisabeth et al., 2021).

Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener dihitung berdasarkan total jumlah proporsi dari 9 spesies arthropoda yang ditemukan yang dengan masing-masingnya dikalikan dengan nilai logaritma natural dari nilai proporsi yang telah dihitung. Berikut ini adalah perhitungan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener berdasarkan setiap perlakuan penelitian yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Keragaman jenis diperoleh dengan menggunakan rumus indeks keragaman Shannon-Wiener (Soedijo & Pramudi, 2015). Berdasarkan hasil perhitungan indeks keanekaragaman arthropoda berdasarkan Tabel 5 dapat dijelaskan bahwa tingkat keanekaragaman arthropoda yang dianalisis menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener pada setiap perlakuan menghasilkan nilai rata-rata sebesar 2,08

Tabel 5. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener artropoda pada tanaman bawang merah berdasarkan setiap perlakuan penelitian selama 5 minggu waktu pengamatan

Perlakuan	Jenis Arthropoda	Jumlah	Pi	ln(Pi)	H
P0 (Kontrol)	<i>Dissosteira</i> (belalang)	1	0,08	-2,56	0,20
	<i>Orthetrum sabina</i> (capung hijau)	1	0,08	-2,56	0,20
	<i>Gryllidae</i> (jangkrik)	1	0,08	-2,56	0,20
	<i>atherigona sp</i> (lalat bibit)	1	0,08	-2,56	0,20
	<i>Oxyopidae</i> (laba-laba)	1	0,08	-2,56	0,20
	<i>Neotoxoptera formosana</i> (kutu daun)	2	0,15	-1,87	0,29
	<i>Spodoptera exigua</i> (ulat grayak)	4	0,31	-1,18	0,36
	<i>Napomyza lateralis</i> (lalat daun)	1	0,08	-2,56	0,20
	<i>Coccinellidae</i> (kumbang koksi)	1	0,08	-2,56	0,20
	Total		13		
P1 (Marigold)	<i>Dissosteira</i> (belalang)	5	0,22	-1,53	0,33
	<i>Orthetrum sabina</i> (capung hijau)	2	0,09	-2,44	0,21
	<i>Gryllidae</i> (jangkrik)	1	0,04	-3,14	0,14
	<i>atherigona sp</i> (lalat bibit)	2	0,09	-2,44	0,21
	<i>Oxyopidae</i> (laba-laba)	2	0,09	-2,44	0,21
	<i>Neotoxoptera formosana</i> (kutu daun)	4	0,17	-1,75	0,30
	<i>Spodoptera exigua</i> (ulat grayak)	2	0,09	-2,44	0,21
	<i>Napomyza lateralis</i> (lalat daun)	2	0,09	-2,44	0,21
	<i>Coccinellidae</i> (kumbang koksi)	3	0,13	-2,04	0,27
Total		23			2,10
P2 (Zinnia)	<i>Dissosteira</i> (belalang)	5	0,21	-1,57	0,33
	<i>Orthetrum sabina</i> (capung hijau)	1	0,04	-3,18	0,13
	<i>Gryllidae</i> (jangkrik)	2	0,08	-2,48	0,21
	<i>atherigona sp</i> (lalat bibit)	2	0,08	-2,48	0,21
	<i>Oxyopidae</i> (laba-laba)	2	0,08	-2,48	0,21
	<i>Neotoxoptera formosana</i> (kutu daun)	5	0,21	-1,57	0,33
	<i>Spodoptera exigua</i> (ulat grayak)	2	0,08	-2,48	0,21
	<i>Napomyza lateralis</i> (lalat daun)	2	0,08	-2,48	0,21
	<i>Coccinellidae</i> (kumbang koksi)	3	0,13	-2,08	0,26
Total		24			2,08
P3 (Marigold & Zinnia)	<i>Dissosteira</i> (belalang)	9	0,20	-1,63	0,32
	<i>Orthetrum sabina</i> (capung hijau)	4	0,09	-2,44	0,21
	<i>Gryllidae</i> (jangkrik)	3	0,07	-2,73	0,18
	<i>atherigona sp</i> (lalat bibit)	5	0,11	-2,22	0,24
	<i>Oxyopidae</i> (laba-laba)	7	0,15	-1,88	0,29
	<i>Neotoxoptera formosana</i> (kutu daun)	6	0,13	-2,04	0,27
	<i>Spodoptera exigua</i> (ulat grayak)	2	0,04	-3,14	0,14
	<i>Napomyza lateralis</i> (lalat daun)	4	0,09	-2,44	0,21
	<i>Coccinellidae</i> (kumbang koksi)	6	0,13	-2,04	0,27
Total		46			2,12

Nilai Indeks keanekaragaman artropoda yang tertinggi diperoleh dari perlakuan P3 yaitu sebesar 2,12, sementara yang terendah diperoleh dari perlakuan P0 yaitu

sebesar 2,03. Berdasarkan kriteria interpretasi keanekaragaman nilai indeks Shannon-Wiener pada Tabel 1, maka nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener pada setiap perlakuan P0, P1, P2 dan P3 ini termasuk dalam kategori sedang sebab indeks keanekaragamannya berada pada kisaran $1 < H < 3$. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa nilai H pada rentang nilai $1 \leq H \leq 3$ menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies tersebut adalah sedang (Notanubun et al., 2024). Keragaman dalam suatu agroekosistem diharapkan dapat menimbulkan stabilitas, sehingga menghindari keberadaan dominansi suatu spesies yang akan menimbulkan ketidakseimbangan dan dapat mengarah kepada ledakan hama (Henuhili & Aminatun, 2013).

Kesetaraan arthropoda yang dihitung dengan persamaan indeks Evennes yang

dihitung dengan membagikan nilai indeks keanekaragaman yang telah diperoleh dengan nilai logaritma natural dari jumlah spesies yang ditemukan menghasilkan nilai seperti yang dapat terlihat pada Tabel 6. Berdasarkan perhitungan indeks kesetaraan arthropoda yang terdapat pada tanaman bawang merah diperoleh bahwa nilai rata-rata indeks kesetaraan untuk setiap perlakuan P0, P1, P2 dan P3 adalah sebesar 0,948. Nilai indeks Evennes tertinggi diperoleh dari perlakuan P3 yaitu sebesar 0,964, sementara yang terendah diperoleh dari tanpa perlakuan P0 yaitu sebesar 0,925. Berdasarkan kriteria interpretasi kesetaraan nilai indeks Evennes, maka nilai indeks kesetaraan Evennes pada setiap perlakuan P0, P1, P2 dan P3 ini termasuk dalam kategori tinggi sebab indeks kesetaraannya berada pada kisaran $H > 0,6$.

Tabel 6. Indeks kesetaraan Evennes artropoda pada tanaman bawang merah berdasarkan setiap perlakuan penelitian selama 5 minggu waktu pengamatan

Perlakuan	H	ln(S)	E
P0 (Kontrol)	2,03	2,197	0,925
P1 (Marigold)	2,10	2,197	0,956
P2 (Zinnia)	2,08	2,197	0,947
P3 (Marigold & Zinnia)	2,12	2,197	0,964
Rata-Rata	2,08		0,948

Penemuan bahwa keberadaan hama menarik predator untuk mendatangi tanaman pertanian yang dibudidayakan memiliki implikasi penting dalam pengelolaan hama secara alami (Yudiawati & Pertiwi, 2020). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa adanya interaksi yang kompleks antara organisme dalam ekosistem pertanian, di mana kehadiran hama bukan hanya menjadi ancaman, tetapi juga menjadi pemicu untuk datangnya predator alami yang berperan dalam pengendalian populasi hama. Temuan dari penelitian ini juga menunjukkan bahwa ekologi alami dalam sistem pertanian dapat memberikan

manfaat yang signifikan dalam pengendalian hama tanaman, dengan potensi untuk mengurangi ketergantungan pada insektisida kimia yang berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan manusia. Oleh karena itu, strategi pengelolaan hama yang berbasis pada pemahaman interaksi antara hama dan predator perlu diperhatikan dan dipahami untuk mempromosikan pertanian yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.

KESIMPULAN

Tanaman refugia memberikan pengaruh nyata terhadap pengendalian populasi dan keanekaragaman arthropoda

pada pertanian tanaman bawang merah. Jumlah populasi arthropoda pada pertanian tanaman bawang merah dengan perlakuan kombinasi tanaman refugia Marigold dan Zinnia (P3) memperoleh hasil paling tinggi yaitu sebanyak 47 arthropoda. Jumlah populasi arthropoda yang diperoleh oleh tanaman bawang merah dengan perlakuan tanaman Marigold (P1) menghasilkan sebanyak 23 arthropoda, sementara tanaman bawang merah dengan perlakuan tanaman Zinnia (P2) menghasilkan sebanyak 24 arthropoda. Jumlah populasi arthropoda terendah diperoleh dari pertanian tanaman bawang merah tanpa perlakuan refugia (P0) menghasilkan sebanyak 11 arthropoda.

Kelompok hama yang ditemukan lebih banyak ditemukan dibandingkan dengan kelompok predator. Kelompok hama yang ditemukan diantaranya terdiri dari *Gryllidae* (jangkrik), *Atherigona sp* (lalat bibit), *Neotoxoptera formosana* (kutu daun), *Spodoptera exigua* (ulat grayak) dan *Napomyza lateralis* (lalat daun). Kelompok predator yang ditemukan diantaranya terdiri dari *Dissosteira* (belalang), *Orthetrum sabina* (capung hijau), *Oxyopidae* (laba-laba) dan *Coccinellidae* (kumbang koksi).

Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener yang tertinggi diperoleh dari perlakuan P3 yaitu sebesar 2,12, sementara yang terendah diperoleh dari perlakuan P0 yaitu sebesar 2,03. Rata-rata nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener yang diperoleh oleh setiap perlakuan P0, P1, P2 dan P3 ini termasuk dalam kategori sedang sebab indeks keanekaragamannya berada pada kisaran $1 < H < 3$.

Indeks kesetaraan Evennes yang tertinggi diperoleh dari perlakuan P3 yaitu sebesar 0,964, sementara yang terendah diperoleh dari perlakuan P0 yaitu sebesar 0,925. Rata-rata nilai indeks kesetaraan Evennes yang diperoleh oleh setiap perlakuan P0, P1, P2 dan P3 ini termasuk

dalam kategori tinggi sebab indeks kesetaraannya berada pada kisaran $H > 0,6$.

ACKNOWLEDGEMENT

Terima kasih kepada Universitas Pembangunan Panca Budi Medan atas kontribusi dan dukungan berupa pendanaan agar terlaksana penelitian ini.

SUMBER DANA PENELITIAN

Penelitian ini didanai oleh Hibah Internal Universitas Pembangunan Panca Budi Medan dengan nomor kontrak 059/8/F/17/2023.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, M., & Wagiyana, W. (2020). Keragaman arthropoda herbivora dan musuh alami pada tanaman padi lahan rawa di Rowopulo Kecamatan Gumukmas Kabupaten Jember. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropis*, 1(1), 27–32.
- AF, A. N. A., Rosmawati, R., & Jamdin, Z. (2019). Refugia ditinjau dari konsep gulma pengganggu dan upaya konservasi musuh alami. *BIOSEL (Biology Science and Education): Jurnal Penelitian Science Dan Pendidikan*, 8(1), 82–89.
- Agustina, R. (2023). Optimalisasi Kebun Bibit Desa Melalui Kegiatan Refugia Plant Nursery di Kelompok Wanita Tani Kabupaten Lamongan. *Journal of Innovation and Applied Technology*, 9(1), 77–81.
- Apriyani, S., Wahyuni, S., & Azzumar, P. M. (2021). Keragaman Hama pada Pertanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) di Kabupaten Pati. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 19(1), 13–20.
- Elisabeth, D., Hidayat, J. W., & Tarwotjo, U. (2021). Kelimpahan dan keanekaragaman serangga pada sawah organik dan konvensional di sekitar rawa pening. *Jurnal Akademika Biologi*, 10(1), 17–23.

- Fedor, P., & Zvaríková, M. (2019). Biodiversity indices. *Encycl. Ecol*, 2, 337–346.
- Frenzel, M., & Brandl, R. (2001). Hosts as habitats: faunal similarity of phytophagous insects between host plants. *Ecological Entomology*, 26(6), 594–601.
- Hakim, T., & Anandari, S. (2019). Responsif Bokashi Kotoran Sapi dan POC Bonggol Pisang terhadap Pertumbuhan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 22(2), 102–106.
- Henuhili, V., & Aminatun, T. (2013). Konservasi musuh alami sebagai pengendali hayati hama dengan pengelolaan ekosistem sawah. *Jurnal Penelitian Saintek*, 18(2), 29–40.
- Kurniawati, N., & Martono, E. (2015). Peran tumbuhan berbunga sebagai media konservasi artropoda musuh alami (the Role of Flowering Plants in Conserving Arthropod Natural Enemies). *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 19(2), 53–59.
- Lubis, N., Wasito, M., Marlina, L., Girsang, R., & Wahyudi, H. (2022). Respon Pemberian Ekoenzim dan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 25(2), 107–115.
- Luta, D. A., Siregar, M., Syam, F. H., Feruzi, Y., & Syafridawai, J. (2022). Efektivitas Pemberian Media Tanam dan Ekoenzim Pada Pertumbuhan Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *PROSIDING*, 275–279.
- Notanubun, J., Thenu, I. M., Ngamel, Y. A., & Rahantan, A. (2024). Analisis Keanekaragaman Spesies pada Jaring Insang Dasar Menurut Waktu Penangkapan di Perairan Desa Labetawi Kota Tual. *Fisheries Journal*, 14(1), 203–214.
- Sakir, I. M., & Desinta, D. (2018). Pemanfaatan refugia dalam meningkatkan produksi tanaman padi berbasis kearifan lokal. *Jurnal Lahan Suboptimal: Journal of Suboptimal Lands*, 7(1), 97–105.
- Sari, P. M., Lisa, O., Aminah, S., & Andriani, D. (2023). Penerapan Tanaman Refugia pada Budidaya Kedelai sebagai Mikrohabitat Serangga Bermanfaat di Lahan Terdampak Tsunami, Aceh Barat. *Jurnal Agrotek Tropika*, 12(1), 29–34.
- Sembiring, D., & Sebayang, N. S. (2019). Uji efikasi dua herbisida pada pengendalian gulma di lahan sederhana. *Jurnal Pertanian*, 10(2), 61–70.
- Septiani, T., & Aminah, S. (2021). Efektivitas Refugia Terhadap Keragaman Serangga dan Musuh Alami pada Pertanaman Padi di Desa Enrekeng Kecamatan Ganra Kabupaten Soppeng. *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 9(1), 34–40.
- Sitepu, S. M., & Refnizuida, R. (2023). Peningkatan Produksi Bawang Merah (*Allium asclonicum* L.) Akibat Pemberian NPK Fermentasi Berbagai Jenis Limbah Tanaman. *JURNAL AGROPLASMA*, 10(1), 345–350.
- Soedijo, S., & Pramudi, M. I. (2015). Keanekaragaman Arthropoda laba-laba pada persawahan tadah hujan di Kalimantan Selatan. *Pros. Sem. Nas. Masy. Biodiv. Indon*, 6(1), 1307–1311.
- Uge, E., Sari, K. P., Yusnawan, E., & Inayati, A. (2023). Pengaruh perlakuan refugia dan jarak tanam kedelai terhadap keragaman musuh alami. *AGROMIX*, 14(2), 189–198.
- Yudiawati, E., & Pertiwi, S. (2020). Keanekaragaman jenis coccinelladae pada areal persawahan tanaman padi

*Author(s): Tri Yaninta Ginting; Andi Setiawan; Muhammad Farhan Abdul Aziz; Muhammad Hafiq Aezad*___

di Kecamatan Tabir dan di
Kecamatan Pangkalan Jambu
Kabupaten Merangin. *Jurnal Sains
Agro*, 5(1).