

PENGARUH PENGGUNAAN TANAMAN REFUGIA TERHADAP POPULASI HAMA, INTENSITAS SERANGAN ULAT GRAYAK DAN BIODIVERSITAS SERANGGA PADA TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays saccharata* Sturt)

Sri Purnama Makmur*, Angry P. Solihin, Silvana Apriliani, Rida Iswati, Zulzain Ilahude

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo
Jl. Prof. Ing. B.J Habibie, Moutong, Tilongkabila, Kabupaten Bone Bolango, 96119

*Penulis Korespondensi: sripurnamamakmur20@gmail.com angrysolihin@ung.ac.id silvana@ung.ac.id
rida_iswati@ung.ac.id zulzainilahude@ung.ac.id

Abstract. *The high incidence of insect pest attacks in sweet corn cultivation often leads to the intensive use of chemical insecticides, which may reduce the diversity and balance of insect communities. This research aimed to determine the effect of refugia plants on pest populations and insect biodiversity. The research was conducted from March to June 2024 in Helumo Village, Suwawa Subdistrict, Bone Bolango Regency, Gorontalo Province, and at the Plant Pest and Disease Laboratory, Faculty of Agriculture, Universitas Negeri Gorontalo. A Randomized Complete Block Design (RCBD) was employed with three treatments: P0 = Control, P1 = Refugia Plants, and P2 = Chemical Insecticide, each replicated four times. The observed parameters included the types of pest attacking sweet corn (*Zea mays saccharata* Sturt), pest population, diversity index, and the intensity of fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) attacks intensity were analyzed descriptively and qualitatively while pest population, diversity index, and fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) attacks intensity were analyzed statistically using Analysis of Variance (ANOVA), followed by Duncan's Multiple Range Test at a Significant differences in pest populations compared to the control and chemical insecticide treatments. However, the refugia treatment was able to reduce the intensity of fall armyworm attacks compared to the control treatment, although the reduction was not as great as that achieved by the chemical insecticide treatment. In addition, the refugia treatment. The refugia treatment was able to maintain a higher level of insect biodiversity compared to the insecticide treatment.*

Keywords: *Refugia Plants, Pest Population, Diversity index, Chemical Insecticide.*

Abstrak. Tingginya serangan hama serangga pada pertanaman jagung manis sering mendorong penggunaan insektisida kimia secara intensif, yang berpotensi menurunkan keberagaman dan keseimbangan komunitas serangga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan tanaman refugia terhadap populasi hama dan biodiversitas serangga. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan maret sampai dengan bulan juni 2024, di Desa Helumo Kecamatan Suwawa Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo dan Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo. Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang digunakan dengan tiga perlakuan; P0 = Kontrol, P1 = Tanaman Refugia dan P2 = Insektisida Kimia, masing-masing diulang sebanyak empat kali. Parameter yang diamati adalah jenis-jenis hama yang menyerang pada tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt), populasi hama, indeks keanekaragaman dan intensitas serangan ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*). Data jenis hama dianalisis secara deskriptif kualitatif selanjutnya populasi hama, indeks keanekaragaman dan intensitas serangan ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) dianalisis secara statistik dengan menggunakan Analisis Varian (ANOVA) dan uji lanjut Duncan pada taraf signifikan 0,05. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada penggunaan tanaman refugia tidak terdapat perbedaan antara populasi hama pada perlakuan refugia dengan kontrol dan insektisida kimia. Perlakuan refugia mampu menurunkan intensitas serangan hama ulat grayak dibandingkan perlakuan kontrol, meskipun penurunan tersebut tidak sebesar pada perlakuan insektisida kimia. serta mampu mempertahankan biodiversitas serangga yang lebih beragam dibandingkan perlakuan insektisida.

Kata kunci : Refugia, Populasi Hama, Indeks Keanekaragaman, Insektisida Kimia

1. LATAR BELAKANG

Di Indonesia, jagung menempati posisi sebagai komoditas pangan terpenting setelah padi. Selain menjadi sumber makanan pokok, tanaman ini juga berperan sebagai bahan pangan alternatif, pakan ternak, bahan baku industri, hingga sumber energi terbarukan (Suardi dkk., 2019). Jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) merupakan salah satu jenis tanaman pangan yang banyak digemari masyarakat karena cita rasanya lebih manis dibandingkan jagung biasa, memiliki nilai jual yang tinggi, serta dapat dipanen dalam waktu relatif singkat (Seipin dkk., 2016).

Namun, dalam proses budidayanya, tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) sering menghadapi kendala, salah satunya adalah serangan organisme tanaman (OPT), khususnya hama. Kehadiran hama tersebut mengganggu proses pertumbuhan tanaman dan menyebabkan kerusakan pada jagung (Supartha, dkk., 2021) sehingga dapat menyebabkan penurunan produksi hingga terjadinya gagal panen. Hama adalah makhluk perusak yang mengganggu kepentingan manusia dalam membudidayakan tanaman jagung manis. Cara kerja hama beragam yaitu dengan cara merusak tanaman, mengisap, dan memakan tanaman. Kemunculan hama pada lahan budidaya merupakan sesuatu yang tidak diinginkan oleh petani.

Beragam teknik pengendalian telah digunakan untuk mencegah serta menekan serangan hama pada tanaman jagung, mulai dari pemanfaatan varietas yang tahan hama (Suriani dkk., 2019), pengendalian secara hayati (Joyful dkk., 2022), hingga penggunaan metode kimia (Septian dkk., 2021). Namun, sebagian besar masyarakat masih memilih langkah yang dianggap paling praktis dan cepat, yaitu menerapkan racun atau pestisida kimia (Pu'u dkk., 2022). Namun, penggunaan insektisida kimia dapat menimbulkan berbagai dampak merugikan. Selain mencemari lingkungan, bahan kimia tersebut berpotensi membahayakan kesehatan manusia (Mahmood dkk., 2016), menyebabkan kematian organisme non-target seperti musuh alami dan polinator, serta memicu kembali peningkatan populasi hama atau resurgensi (Aker dkk., 2019).

Namun, mereka juga butuh alternatif yang lebih ramah lingkungan untuk menyelesaikan masalah tersebut dengan cara yang lebih baik. Sebagai alternatif strategi budidaya berbasis keanekaragaman hayati, diperlukan metode pengendalian hama yang lebih ramah lingkungan, salah satunya melalui pemanfaatan tanaman refugia. Para ahli mendefinisikan refugia sebagai kumpulan berbagai jenis tanaman yang mampu menyediakan tempat berlindung serta sumber pakan alami bagi organisme menguntungkan, seperti predator dan parasitoid (Amanda, 2017). Tanaman refugia berfungsi sebagai mikrohabitat bagi musuh alami sehingga dapat memperkuat peranannya di area pertanian (Pribadi dkk., 2020) dan sekaligus menambah nilai estetika pada lahan tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian Fahrul 2022 menunjukkan bahwa, perlakuan tanaman refugia dengan jenis bunga marigold dapat menekan intensitas serangan hama penggerek batang jagung (*Ostrinia frumacalis*). Selanjutnya, hasil penelitian Haryadi dkk 2022 menjelaskan bahwa penanaman refugia mampu menurunkan populasi dan serangan

hama kutu kebul dibandingkan dengan perlakuan konvensional. Hasil penelitian yang dilakukan Habibi 2021 yang berjudul “Pengaruh tanaman refugia terhadap populasi musuh alami wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens* Stal) pada budidaya tanaman padi (*Oryza sativa* L.) menunjukkan bahwa penggunaan tanaman refugia berpengaruh nyata terhadap pemerataan populasi musuh alami WBC yaitu *famili formicidae* dan *carabidae* pada budidaya tanaman padi dengan tanaman kemangi sebagai tanaman refugia.

Penggunaan tanaman refugia masih belum banyak dilakukan oleh petani. Hal ini dikarenakan kurangnya pengetahuan dan informasi mengenai manfaat tanaman refugia, sehingga petani masih menggunakan pestisida kimia untuk membasmi hama. Hal ini dapat menyebabkan dampak buruk bagi lingkungan dan Kesehatan manusia. Tanaman refugia dapat menjadi alternatif yang lebih ramah lingkungan untuk mengatasi serangan hama pada tanaman budidaya.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan, maka topik penelitian yang diangkat adalah Pengaruh Penggunaan Tanaman Refugia terhadap Populasi Hama dan biodiversitas serangga pada tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt).

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Helumo Kecamatan Suwawa Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo dan Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo. Penelitian ini dilakukan selama 4 bulan yaitu dari bulan maret sampai juni 2024.

Alat dan Bahan

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu cangkul, kultivator, parang, bajak, tali rafia, meter, alat tulis menulis, kamera, jaring, tray semai, mikroskop, jarum pentul, styrofoam, selang dan knapsack sprayer (sprayer punggung).

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu alkohol 70%, 75 kg Urea, 150 kg NPK Majemuk, benih bunga, benih jagung manis BONANZA F1 dan bahan aktif deltamethrin.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari 3 perlakuan dengan simbol (P) dan setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga menghasilkan 12 petak penelitian. Adapun perlakuan yang akan digunakan yaitu :

P0 = Kontrol (tidak ada perlakuan)

P1 = Tanaman refugia yang terdiri dari Bunga kertas (*Zinnia elegans*), Bunga kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) dan Bunga Marigold (*Tagetes erecta* L)

P2 = Insektisida kimia dengan dosis 2 ml/liter air.

Penelitian ini dilakukan dengan penanaman tanaman jagung manis yang terdiri dari dua baris plot dalam satu petak penelitian, satu baris plot ditanami 5 tanaman jagung manis sehingga dalam satu petak penelitian terdapat 20 tanaman jagung manis dengan

jarak 65 x 25 cm antar tanaman. Sedangkan untuk penanaman tanaman refugia dilakukan pada masing-masing petak perlakuan dengan jumlah tanaman sebanyak 40 tanaman yang akan mengelilingi tanaman jagung manis. Sehingga luas untuk tiap plot penelitian adalah 2,8 x 2 meter (m).

Pelaksanaan Penelitian

Survei lokasi dilakukan dengan tujuan melihat keadaan lahan yang digunakan sebagai lokasi penelitian.

Persiapan Benih tanaman jagung manis pada penelitian ini menggunakan benih jagung manis varietas BONANZA F1 dan benih tanaman refugia yang terdiri dari bunga zinnia anggun (*zinnia sp*), bunga kenikir (*Cosmos caudatus Kunth.*), dan marigold (*Tagetes erecta* L.).

Penanaman Refugia dilakukan dengan cara penanaman tanaman refugia. Tanaman refugia yang digunakan yaitu bunga zinnia anggun (*zinnia sp*), bunga kenikir (*Cosmos caudatus Kunth.*), dan bunga marigold (*Tagetes erecta* L.). Proses penanaman dilakukan dengan cara menanam tanaman refugia di pinggir plot penelitian dan diberikan pupuk NPK pada saat tanaman sudah berbunga, setelah tanaman refugia berbunga kemudian tanaman jagung siap untuk ditanam.

Pengolahan Lahan dalam penelitian ini yaitu membersihkan gulma pada lahan yang digunakan dalam penelitian. Pengolahan tanah yaitu pengolahan menggunakan kultivator dan cangkul untuk membalikkan tanah agar menjadi gembur. Kemudian dibuat bedengan dalam bentuk petak sebanyak 12 petak dengan jarak antar petakan 1 meter (m)

Penanaman dilakukan dengan menggali hingga kedalaman 3 cm. setiap lubang ditanam dan diisi dengan dua biji jagung manis, kemudian ditutup Kembali dengan tanah jarak tanaman adalah 65 cm x 25 cm.

Pemupukan dilakukan dengan pemberian pupuk phonska dengan dosis 84 gram/tanaman dan urea dengan dosis masing-masing 42 gram/tanaman. Pemupukan dilakukan pada 15 HST dan 45 HST dengan cara menaburkan pupuk di sekeliling tanaman jagung dengan jarak 10 cm dari pangkal batang. Kemudian campurkan insektisida dengan air dalam tangki knapsack sprayer dengan dosis 2 ml per liter air, penyemprotan dilakukan setiap 1 minggu sekali.

Pengamatan dilakukan setiap minggu ketika tanaman sudah berumur 21 HST hari setelah tanam, dan selanjutnya dilakukan pada 28 HST 35 HST, 42 HST, 49 HST, 56 HST, 63 HST, dan 70 HST. Pengamatan dilakukan pada pukul 06.00-08.00 WITA pada sampel tanaman jagung manis.

Koleksi Serangga Koleksi serangga dilakukan dengan cara menangkap serangga dengan menggunakan jaring serangga dan pinset. Serangga yang ditangkap yaitu serangga yang berada pada tanaman jagung manis setiap petak perlakuan terdapat 20 tanaman dan yang dijadikan sebagai sampel sebanyak 6 tanaman yang telah ditentukan dengan menggunakan teknik *simple random sampling*, pada *timeline* yang telah ditentukan. Penggunaan jaring serangga dilakukan dengan metode transek dan metode eksplorasi. Metode transek yaitu penggunaan jaring serangga dengan mengayunkan swet

net 10 ayun ke kiri dan 10 ayun ke kanan, sedangkan metode eksploring yaitu penggunaan jaring serangga dengan menjaring langsung hama yang sedang berada di tajuk pertanaman jagung manis. Serta pinset digunakan untuk mengambil serangga hama yang berukuran kecil yang berada di permukaan daun dan batang dari tanaman jagung manis. Serangga hama yang telah dikumpulkan kemudian dimasukkan ke dalam toples.

Identifikasi Serangga dilakukan pada Serangga hama yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis dan diawetkan menggunakan alkohol 70% dan di oven selama 15 menit dengan suhu 80° selanjutnya diidentifikasi lebih lanjut menggunakan mikroskop untuk mengetahui lebih jelas bentuk tubuh dari serangga hama yang telah tertangkap. Serangga hama yang telah diidentifikasi kemudian diletakkan pada sterofom dengan cara menusuk serangga hama pada jarum dan dipin berdasarkan petak sampel.

Variabel Pengamatan

Jenis-jenis serangga pada tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) dilakukan pengamatan sebanyak 8 kali dengan mengumpulkan dan mengidentifikasi jenis-jenis hama yang tertangkap kemudian diidentifikasi.

Populasi Hama diamati pada setiap tanaman sampel dan setiap petak perlakuan. Untuk menghitung populasi hama pada masing-masing perlakuan dihitung dengan rumus (Michael, 1995).

$$\text{Kelimpahan (K)} = \frac{\sum \text{individu satu spesies}}{\sum \text{Total individu seluruh spesies}} \times 100\%$$

Indeks keanekaragaman serangga dihitung untuk mengevaluasi variasi komposisi serangga, Adapun perbandingan indeks keragaman populasi hama dilihat pada kelompok control, secara prinsip bahwa semakin tinggi nilai indeks berarti komunitas dalam ekosistem tersebut akan semakin beragam dan tidak dominan pada suatu ataupun lebih taksonomi yang ada. Indeks keanekaragaman menggunakan rumus Shannon Wiener (Kinasih dkk. 2017).

$$H' = - \sum p_i \ln (p_i), \text{ dimana } p_i = \frac{n_i}{N}$$

Keterangan :

H' = indeks keanekaragaman Shannon Wiener

p_i = Proporsi semua individu sampel menjadi bagian spesies ke (i) (p_i=n_i/N)

n_i = Jumlah individu spesies ke (i)

N = Jumlah individu spesies.

Besar suatu indeks keanekaragaman jenis menurut Shannon-Wiener didefinisikan sebagai berikut:

- a. Nilai H > 3 menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies adalah tinggi
- b. Nilai 1 ≤ H ≤ 3 menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies adalah sedang
- c. Nilai H < 1 menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies adalah rendah.

**PENGARUH PENGGUNAAN TANAMAN REFUGIA TERHADAP POPULASI HAMA,
INTENSITAS SERANGAN ULAT GRAYAK DAN BIODIVERSITAS SERANGGA PADA
TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays saccharata* Sturt)**

Intensitas Serangan Hama Ulat Grayak (*Spodoptera frugipeda*) pada tanaman jagung dihitung berdasarkan nilai skala/skor kerusakan daun. Menurut Direktorat Jendral Tanaman Pangan KEMENTAN 2021 menggunakan rumus sebagai berikut:

$$I = \frac{\sum(ni \times vi)}{Z \times N} \times 100 \%$$

Keterangan:

I = Intensitas serangan

ni = Jumlah tanaman atau bagian tanaman contoh dengan skala kerusakan

vi = Nilai skala kerusakan tanaman

N = Jumlah tanaman atau contoh tanaman yang diamati

Z = Nilai skala kerusakan tertinggi (9)

Analisis Data

Data jenis hama dianalisis secara deskriptif kualitatif selanjutnya populasi hama, indeks keanekaragaman dan intensitas serangan ulat grayak (*Spodoptera frupeda*) dianalisis secara statistik dengan menggunakan *metode analisis of varian* (ANOVA) jika berbeda nyata antar perlakuan maka akan di lakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Duncan atau DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf 0.05 %

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis-Jenis Serangga pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan ditemukan jenis-jenis serangga. Adapun jenis-jenis serangga dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Jenis-jenis serangga pada tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Strurt)

No	Kelompok	Ordo	Famili	Spesies
1	Predator	Araneae	Oxypidae	Spesies 1
			Salticidae	Spesies 2
		Hymenoptera	Formicidae	Spesies 1
			Braconidae	Spesies 2
		Coleoptera	Coccinelidae	Spesies 1
			Curculionidae	Spesies 2
			Tenebrionidae	Spesies 3
		Hemiptera	Alydidae	Spesies 1
		Odonata	Libellidae	Spesies 1
		Lepidotera	Nymphalidae	Spesies 1
			Hesperidae	Spesies 2
2	Hama		Noctuidae	Spesies 3
		Orthoptera	Acrididae	Spesies 1

Populasi Hama

Berdasarkan hasil *analysis of variance* diketahui populasi hama jagung manis pada perlakuan tanaman refugia tidak berbeda nyata dengan perlakuan PO (Kontrol), P1 (Refugia) dan P2 (Insektisida). Tabel lampiran yaitu sebagai berikut.

Tabel 1. Rata-rata populasi hama pada seluruh perlakuan

**PENGARUH PENGGUNAAN TANAMAN REFUGIA TERHADAP POPULASI HAMA,
INTENSITAS SERANGAN ULAT GRAYAK DAN BIODIVERSITAS SERANGGA PADA
TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays saccharata* Sturt)**

Perlakuan	Hari Setelah Tanam (HST)							
	21	28	35	42	49	56	63	70
P0 (Kontrol)	0,50	0,50	0,50	0,50	1,00	0,75	0,50	0,75
P1 (Refugia)	0	0,75	0	0	0,25	0,25	0,50	0,25
P2 (Insektisida)	0,75	0,50	0	0	0,50	0,25	0,50	0,50

Berdasarkan tabel rata-rata populasi hama pada seluruh perlakuan, yaitu P0 (Kontrol), P1 (Refugia), dan P2 (Insektisida) pada umur 21-70 HST. Terlihat pada ketiga perlakuan mengalami perubahan dengan kisaran nilai yang relatif berdekatan. Meskipun pada beberapa waktu pengamatan, seperti 49-63 HST, perlakuan P1 (Refugia) menunjukkan nilai populasi yang lebih rendah dibandingkan P0 (Kontrol), perbedaan tersebut tidak konsisten dan selisihnya kecil. Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA), kondisi ini menunjukkan bahwa perlakuan tanaman refugia tidak berbeda nyata dibandingkan perlakuan lainnya.

Kondisi ini sejalan dengan penelitian Putri *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa tanaman refugia berfungsi sebagai penyedia habitat bagi musuh alami dengan menyediakan sumber makanan seperti nektar dan polen, sehingga perannya lebih kepada menjaga keseimbangan ekosistem daripada menurunkan populasi hama secara langsung. Oleh karena itu, pengaruh refugia terhadap populasi hama cenderung tidak signifikan dalam jangka waktu pendek.

Selanjutnya, Dumalang *et al.* (2024) menjelaskan bahwa efektivitas refugia sangat bergantung pada kemampuan tanaman tersebut dalam menarik parasitoid dan predator. Namun, tidak semua jenis refugia mampu menarik musuh alami secara optimal, sehingga pengaruhnya terhadap penurunan populasi hama dapat berbeda-beda tergantung kondisi lapangan.

Selain itu, menurut Aminatun *et al.* (2023), populasi serangga di agroekosistem sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan ketersediaan pakan. Hal ini menyebabkan populasi hama bersifat fluktuatif dan perbedaan antar perlakuan menjadi tidak signifikan secara statistik.

Berdasarkan hasil tersebut, tidak adanya perbedaan nyata pada penelitian ini diduga disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu waktu pengamatan yang relatif singkat, populasi hama yang masih rendah, serta belum optimalnya peran musuh alami dalam menekan populasi hama. Oleh karena itu, penggunaan tanaman refugia lebih tepat sebagai strategi jangka panjang dalam pengendalian hama terpadu dibandingkan sebagai metode pengendalian instan.

Keanekaragaman Serangga

Dari hasil penelitian diketahui bahwa kriteria indeks keanekaragaman (H') dari seluruh perlakuan berada dalam kategori sedang. Analisis indeks keanekaragaman (biodiversitas) serangga pada seluruh perlakuan yaitu sebagai berikut.

Tabel 3. Kategori indeks keanekaragaman serangga.

**PENGARUH PENGGUNAAN TANAMAN REFUGIA TERHADAP POPULASI HAMA,
INTENSITAS SERANGAN ULAT GRAYAK DAN BIODIVERSITAS SERANGGA PADA
TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays saccharata* Sturt)**

No	Perlakuan	H'	Kriteria
1	PO (Kontrol)	1,92	Sedang
2	P1 (Tanaman Refugia)	1,86	Sedang
3	P2 (Insektisida)	1,51	Sedang

Keterangan : *H'* adalah Indeks Keanekaragaman

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa Pada perlakuan tanpa pengendalian (kontrol), nilai indeks keanekaragaman serangga berada pada kategori menengah. Hal ini diduga bahwa meskipun komunitas serangga pada perlakuan kontrol relatif beragam, beberapa jenis masih mendominasi jumlah individu dalam komunitas tersebut. Kondisi ini sejalan dengan penelitian Yulifada *et al.* (2024) yang melaporkan bahwa pada pertanaman padi dengan penerapan refugia, nilai indeks keanekaragaman serangga termasuk dalam kategori sedang, yang menunjukkan keseimbangan antara hama dan musuh alami dalam komunitas serangga di agroekosistem tersebut.

Nilai indeks keanekaragaman serangga pada perlakuan kontrol menunjukkan kategori yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan insektisida dan refugia, hal ini menunjukkan bahwa pada kedua perlakuan masih ditemukan beberapa jenis serangga dengan jumlah individu yang cukup beragam. Tingginya nilai keanekaragaman pada kontrol dapat disebabkan oleh kondisi lingkungan yang memungkinkan berbagai jenis serangga datang dan beraktivitas secara alami tanpa adanya manipulasi habitat tertentu. Selain itu, faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, serta kondisi vegetasi di sekitar lahan juga dapat memengaruhi keberadaan dan kelimpahan serangga dalam suatu ekosistem (Putri dkk, 2023).

Sebaliknya, pada perlakuan insektisida, nilai indeks keanekaragaman serangga berada pada kategori lebih rendah dibandingkan lainnya, yang berarti jumlah jenis serangga lebih sedikit dan distribusi individu antar jenis kurang seimbang. Penurunan ini diduga bahwa aplikasi insektisida tidak hanya menekan hama target, tetapi juga berdampak pada serangga non-target termasuk predator dan parasitoid, sehingga mengurangi jumlah jenis serangga yang berperan dalam komunitas. Temuan ini konsisten dengan laporan pada sistem budidaya kubis yang menunjukkan bahwa aplikasi insektisida menyebabkan penurunan keanekaragaman arthropoda tanah dibandingkan sistem yang lebih ramah lingkungan seperti refugia atau tanpa insektisida (Handayani dkk. 2020).

Intensitas Serangan Ulat Grayak (*Spodoptera litura* dan *Spodoptera frugiperda*)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan P0, P1 dan P2 tidak berpengaruh nyata pada umur 21, 35, 42 dan 49 HST, akan tetapi pada umur 28 HST menunjukkan adanya pengaruh nyata, hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata intensitas serangan hama ulat grayak (*Spodoptera litura* dan *Spodoptera frugiperda*)

Perlakuan	Hari Setelah Tanam (HST)
-----------	--------------------------

**PENGARUH PENGGUNAAN TANAMAN REFUGIA TERHADAP POPULASI HAMA,
INTENSITAS SERANGAN ULAT GRAYAK DAN BIODIVERSITAS SERANGGA PADA
TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays saccharata* Sturt)**

	21	28	35	42	49
P0 (Kontrol)	8,33	11,11b	15,27	23,61	23,61
P1 (Refugia)	0	4,16a	8,33	8,33	8,33
P2 (Insektisida)	0	4,16a	8,33	8,33	11,11

Keterangan: Angka dalam kolom yang diikuti huruf menunjukkan berbeda nyata pada taraf signifikan 0.05 berdasarkan uji DMRT

Berdasarkan hasil uji DMRT menunjukkan bahwa pada umur 28 HST, perlakuan P0 (kontrol) dengan nilai intensitas serangan 11,11% menunjukkan intensitas serangan yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan P1 (refugia) dan P2 (insektisida).

Pada umur tanaman 28 HST, intensitas serangan pada perlakuan P1 (Refugia) dan P2 (Insektisida) relatif lebih rendah dibandingkan perlakuan kontrol, masing-masing sebesar 4,16%, sedangkan perlakuan kontrol mencapai 11,11%. Hal ini menunjukkan bahwa baik refugia maupun insektisida mulai memberikan pengaruh dalam menekan serangan ulat grayak. Pada perlakuan refugia, penurunan intensitas serangan diduga berkaitan dengan meningkatnya peran musuh alami, sedangkan pada perlakuan insektisida penurunan terjadi akibat efek langsung bahan kimia terhadap larva ulat grayak. Hal ini sesuai dengan penelitian Nurhayati et al. (2021) yang menyatakan bahwa aplikasi insektisida efektif menekan intensitas serangan ulat grayak, terutama pada fase awal hingga pertengahan pertumbuhan tanaman.

Sebaliknya, intensitas serangan terendah ditemukan pada perlakuan refugia (P1) dan insektisida (P2) pada umur tanaman 21 HST, dengan nilai intensitas serangan sebesar 0%. Rendahnya intensitas serangan pada umur tersebut menunjukkan bahwa pada fase awal pertumbuhan, populasi ulat grayak masih rendah dan belum menyebabkan kerusakan yang berarti. Menurut Utami dan Herlinda (2019), populasi hama pada fase awal pertumbuhan tanaman umumnya masih terbatas karena kondisi tanaman belum sepenuhnya mendukung perkembangan larva.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Tidak terdapat perbedaan antara populasi hama pada perlakuan refugia dengan kontrol dan insektisida
2. Perlakuan refugia mampu mempertahankan biodiversitas serangga yang lebih beragam dibandingkan dengan insektisida, sehingga mendukung keseimbangan komunitas serangga dalam agroekosistem.
3. Perlakuan refugia mampu menurunkan intensitas serangan hama dibandingkan perlakuan kontrol, meskipun penurunan tersebut tidak sebesar pada perlakuan insektisida kimia.

Berdasarkan dari pengkajian hasil penelitian di lapangan penulis berharap penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk menentukan kombinasi tanaman refugia yang lebih efektif dalam menarik predator alami serta meningkatkan stabilitas.

DAFTAR REFERENSI

- Akter MS, Siddique SS, Momotaz R, Arifunnahar M, Alam KM, Mohiuddin SJ. 2019. Biological control of insect pests of agriculture crops through habitat management was discussed. *Journal of Agriculture Chemistry and Environment*. Vol. 8 (1), 1-13.
- Amanda, U.M. 2017. Pemanfaatan Tanaman Refugia Untuk Mengendalikan Hama Dan Penyakit Tanaman Padi. ISSN: 9772088 8929. Vol.7(2): 45-60.
- Aminatun, T., et al. (2023). Keanekaragaman dan kelimpahan serangga pada tanaman refugia. *Jurnal Penelitian Saintek*.
- Dumalang, S., Wanta, N. N., & Turang, D. A. S. (2024). Types of refugia that effectively preserve parasitoid in pest control. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 5(1), 94–98.
- Fahrul M. & Burhanuddin N. 2022. Pengaruh Pemanfaatan Beberapa Jenis Tanaman Refugia Terhadap Intensitas Serangan Hama Penggerek Batang Jagung (*Ostrinia furnacalis*) pada Pertanaman Jagung (*Zea mays* L.) Di Desa Kota Palu Kabupaten Sigi. *Jurnal Agrotekbis* 10(6), 1105-1109.
- Habibi, I., & Fuadah, A. S. 2021. Pengaruh Tanaman Refugia Terhadap Populasi Musuh Alami Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.) Pada Budidaya Tanaman Padi (*Oryza Sativa* L.). *Jurnal Teknologi Terapan: G Tech*, 4(2), 319–325.
- Handayani, I. S., Hermana, D., & Nurmansyah, A. (2020). Perbedaan pola tanam dan kriteria aplikasi insektisida memengaruhi keanekaragaman arthropoda tanah pada pertanaman kubis (*Brassica oleracea*). *Jurnal Entomologi Indonesia*, 16(3), 163.
- Mahmood I, Imadi SR, Shazadi K, Gul A, Hakeem KR. 2016. Effects of *Pesticides on Environment*. In : Hakeem KR, Shazadi K, editors. *Plant, Soil, and Microbes Volume 1 : Implications in Crop Science*. Switzerland : Springer. p.253 – 266.
- Nurhayati, N., Wibowo, L., & Sudarsono, H. (2021). Efektivitas insektisida terhadap intensitas serangan *Spodoptera litura*. *Jurnal Agroteknologi*, 15(3), 145–152.
- Pribadi DU, Rahmadhini N, Purnawati A. 2020. Penerapan sistem pertanaman refugia sebagai mikrohabitat musuh alami pada tanaman padi. *Jurnal SOLMA*. Vol. 9 (1): 221-230.
- Pu'u YMSW, Syatrawati. 2022. Potensi pengendalian hayati hama *Spodoptera frugiperda* untuk keberlanjutan produksi jagung. *Journal of Sustainable Dryland Agriculture*. Vol. 15 (2): 144-160.
- Putri, V. M., Windriyanti, W., & Rahmadhini, N. (2023). The effect of refugia crops on the abundance of insect pests and natural enemies. *BIOEDUSCIENCE*.
- Seipin, M., J. Sjoftan, dan E. Ariani. 2016. Pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays Saccharata* Sturt.) pada lahan gambut yang diberi abu sekam padi dan trichkompos jerami padi. *JOM Faperta*, 3(2): 1-15.

**PENGARUH PENGGUNAAN TANAMAN REFUGIA TERHADAP POPULASI HAMA,
INTENSITAS SERANGAN ULAT GRAYAK DAN BIODIVERSITAS SERANGGA PADA
TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays saccharata* Sturt)**

- Septian RD, Afifah L, Surjana T, Saputro NW, Enri U. 2021. Identifikasi dan efektivitas berbagai teknik pengendalian hama baru ulat grayak *Spodoptera frugiperda* J.E. smith pada tanaman jagung berbasis PHT-Biointensif. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. Vol. 26 (4): 521-529.
- Suriani, Tenriwawe A, Makkulawu AT. 2019. Ketahanan beberapa genotipe jagung hibrida umur genjah terhadap *Sitophilus zeamais* Motschulsky. *Jurnal Agronomi Indonesia*. Vol. 47 (1): 18 – 24.
- Utami, S., & Herlinda, S. (2019). Peran tanaman refugia dalam meningkatkan musuh alami dan menekan populasi hama. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 16(1), 12–20.
- Yulifada, D. A., Rahmadhini, N., & Widajati, W. (2024). Pengaruh Tanaman Refugia (*Cosmos sulphureus* dan *Zinnia* sp.) terhadap Keanekaragaman Serangga Musuh Alami pada Pertanaman Padi. *Jurnal Agrotropika*, 23(2), 270–279. *Jurnal Fakultas Pertanian Unila*