

REKAYASA AGROEKOSISTEM PADI SAWAH DENGAN TANAMAN REFUGIA DALAM MENGENDALIKAN HAMA PENGGEREK BATANG PADI DI DESA LIDAH TANAH, KABUPATEN SERDANG BEDAGAI, SUMATERA UTARA

RICE FIELD AGROECOSYSTEM ENGINEERING WITH REFUGIA PLANTS IN CONTROLLING RICE STEM BORER PESTS IN DESA LIDAH TANAH, KABUPATEN SERDANG BEDAGAI, SUMATRA UTARA

Satrio Joko Wibowo, Asmanizar *, Nurhayati

Prodi Magister Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Sumatera Utara, Medan, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: asmanizar_az@fp.uisu.ac.id

PERKEMBANGAN

ABSTRACT

ARTIKEL:

Diterima : 30 September 2024

Direvisi : 1 Desember 2024

Disetujui: 11 Desember 2024

KEYWORDS:

Agroecosystem engineering
rice plant, flowering plant,
rice stem borer, natural
enemies

Rice stem borer is an important pest with damage intensity reaching 90%. Ecosystem management through agroecosystem engineering is an environmentally friendly control option with the concept of sustainable agriculture. In this study, agroecosystem engineering was carried out on rice plants in Kabupaten Serdang Bedagai, Kecamatan Perbaungan, Sumatra Utara. This study was conducted using a Split Plots Design (SPD) with refugia plants *Tagetes erecta* and *Zinnia sp* as the main plot and rice varieties *Ciherang* and *Inpari 32* as subplots with 4 replications. Data were analyzed by ANOVA. The results showed that the number of egg groups and rice stem borer infestation were less in the refugia-treated plots with an average of 11.5 and 6.88 egg groups and an infestation percentage of 2.94 and 1.66%, respectively in rice plots with *T. erecta* and *Zinnia sp* refugia than in the control plots (without refugia) with an average of 19.10 egg groups and 20.27% rice stem borer infestation at 6 weeks after planting. The number of natural enemies was higher in plots with refugia plants compared to plots without refugia. Rice production in plots with refugia plants showed higher yields with an average of 3.00 and 3.21 kg/plot in plots with *T. erecta* and *Zinnia SP* refugia, while the control plots showed a yield of 2.14 kg/plot. *Ciherang* and *Inpari 32* varieties showed similar responses to all treatments. Planting refugia *T. erecta* and *Zinnia sp* as agroecosystem engineering of rice plants can overcome rice stem borer pest attack.

ABSTRAK

KATA KUNCI:

Rekayasa agroekosistem,
tanaman padi, refugia,
penggerek batang padi,
musuh alami

Hama penggerek batang padi merupakan hama penting dengan intensitas kerusakan dapat mencapai 90%. Pengelolaan ekosistem melalui rekayasa agroekosistem adalah pilihan pengendalian yang ramah lingkungan dengan konsep pertanian berkelanjutan. Pada penelitian ini dilakukan rekayasa agroekosistem pada tanaman padi di Kabupaten Serdang Bedagai, Kecamatan Perbaungan Sumatera Utara. Penelitian ini dilaksanakan dengan Rancangan Petak Terpisah (RPT) dengan tanaman refugia *Tagetes erecta* dan *Zinnia sp* sebagai petak utama dan varietas padi *Ciherang* dan *Inpari 32* sebagai anak petak dengan ulangan 4 kali. Data dianalisis dengan ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan jumlah kelompok telur dan serangan penggerek batang padi lebih sedikit pada plot dengan perlakuan refugia yaitu rata-rata kelompok telur 11.5 dan 6.88 dan persentase serangan 2.94 dan 1.66% masing-masing pada plot padi dengan refugia *T. erecta* dan *Zinnia sp* dibandingkan pada plot kontrol (tanpa refugia) yaitu rata-rata kelompok telur 19.10 dan serangan penggerek batang padi 20.27% pada pengamatan 6 minggu setelah tanam. Jumlah musuh alami lebih banyak pada plot dengan tanaman refugia dibandingkan plot tanpa refugia. Produksi padi pada plot dengan tanaman refugia menunjukkan hasil yang lebih tinggi yaitu rata-rata 3,00 dan 3,21 kg/plot pada plot dengan refugia *T. erecta* dan *Zinnia SP*, sedangkan pada plot kontrol menunjukkan hasil 2,14 kg/plot. Varietas *Ciherang* dan *Inpari 32* menunjukkan respon yang sama terhadap semua perlakuan. Penanaman refugia *T. erecta* dan *Zinnia sp* sebagai rekayasa agroekosistem tanaman padi dapat mengatasi serangan hama penggerek batang padi.

1. PENDAHULUAN

Hama Penggerek Batang Padi (PBP) merupakan hama utama pada tanaman padi. Serangan dapat terjadi mulai pada masa persemaian, fase vegetatif, generatif hingga menjelang panen. Pada tanaman fase vegetatif, larva memotong bagian tengah anakan menyebabkan pucuk layu, mengering dan pada akhirnya mati (gejala sundep), sedangkan pada fase generatif, menyebabkan malai muncul putih dan hampa (gejala beluk). Kerusakan tersebut dapat menurunkan hasil panen padi mencapai 10-30% setiap tahunnya bahkan dapat menyebabkan puso (Baehaki, 2013). Di Sumatera Utara pada periode tanam Januari-Mei 2019 serangan penggerek batang padi seluas 678 ha (Dirjen Tanaman Pangan, 2019), sementara itu kejadian tahun MT 2022/2023 Sumatera Utara mengalami serangan hama PBP seluas 35.287,26 ha. Laporan pengamat OPT menyatakan luas serangan hama penggerek batang di Sumut periode 1-15 Mei 2022, berkisar 89,9 ha yang terdiri dari serangan ringan 79,9 ha, serangan ringan 79,9 ha, serangan sedang 4 ha dan serangan berat 6 ha. Kecamatan Perbaungan, Kabupaten Serdang Bedagai merupakan salah satu daerah endemik hama penggerek batang padi dengan tingkat serangan 10,2%-12,8%. Pengendalian dengan secara kimia merupakan cara pengendalian yang lazim oleh petani dengan insektisida bahan aktif karbofuran dan fipronil (Sianturi, 2022).

Pengendalian dengan insektisida akan mengakibatkan dampak negatif. Berbagai efek negatif penggunaan pestisida pada agroekosistem tanaman padi sudah dilaporkan (Aktor *et.al*, 2009). Pengendalian Hama Terpadu merupakan pengelolaan ekosistem dengan pendekatan pemanfaatan komponen agroekosistem (biotik dan abiotik) agar populasi hama tidak pada tingkat yang merugikan. Di Kabupaten Serdang Bedagai pengendalian PBP secara hayati berpotensi untuk dilaksanakan mengingat musuh alami di agroekosistem padi yang dapat mengendalikan populasi hama di bawah ambang ekonomi (Rahmawasih *et al.*, 2022; Sholahuddin *et al.*, 2023).

Rekayasa agroekosistem dengan menanam tanaman refugia akan menciptakan mikrohabitat di sekitar tanaman budidaya memberikan beberapa manfaat dalam konservasi musuh alami. Tanaman refugia adalah beberapa jenis tanaman yang dapat menyediakan tempat perlindungan, sumber pakan atau sumber daya yang lain bagi musuh alami seperti predator dan parasitoid. Pada ekosistem pertanian, mikrohabitat buatan yang baik dibuat di tepi atau di dalam lahan pertanian (Muhibah, 2015). Dengan menciptakan lingkungan yang sesuai bagi musuh alami akan memberikan dampak positif terhadap tanaman yang dibudidayakan (Henuhili *et al.*, 2013). Suatu penelitian melaporkan jumlah musuh alami *Nilaparvata lugens* lebih banyak ditemukan pada areal pertanaman padi dengan tanaman refugia dibandingkan dengan tanpa refugia (Habibi *et al.*, 2021).

Rekayasa agroekosistem diawali dengan identifikasi spesies hama utama padi dan pilihan tanaman refugia yang akan ditanam pada agroekosistem padi. Parasitoid umumnya tertarik pada bau bunga. Aroma bunga tanaman refugia mempunyai peranan penting dalam memikat musuh alami (Colazza *et al.*, 2023). Mekanisme musuh alami dalam mencari tanaman refugia adalah mendeteksi senyawa volatil yang banyak mengandung gula/karbohidrat sehingga merupakan daya tarik untuk musuh alami mendatangi tumbuhan refugia. Pemilihan jenis refugia yang tepat untuk musuh alami tertentu akan banyak memikat musuh alami sekaligus dapat meningkatkan kebugaran parasitoid dan memaksimalkannya dalam mengendalikan populasi hama yang sedang menyerang (Chen *et al.*, 2020).

Tanaman refugia *Tagetes erecta* dan *Zinnia* sp merupakan jenis refugia yang banyak digunakan pada berbagai agroekosistem. Bunga tahi ayam (*Tagetes erecta*) famili Asteraceae sangat berpotensi sebagai mikro habitat musuh alami di lahan. Serangga famili Coccinellidae dilaporkan lebih menyukai tumbuhan dari famili Asteraceae (Allifah *et al.*, 2019; Widiastuti, 2000). *Zinnia* sp. selain memiliki warna bunga mencolok, beraneka warna, bunganya juga selalu mekar sepanjang hari, Hal tersebut dapat menarik banyak jenis serangga baik itu musuh alami maupun serangga polinator seperti lebah, kupu kupu dan lain lain. Studi lainnya melaporkan *Tagetes erecta* dan *Zinnia* sp. pada areal

pertanaman padi sawah efektif memikat musuh alami PBP. Selain itu *Zinnia* sp. merupakan tanaman yang cepat tumbuh mudah dalam penanaman. Bibit sangat mudah diperoleh dalam bentuk biji dan regenerasi tanaman akan berlangsung cepat dan berkesinambungan (Herlinda *et al.*, 2019; Widhayasa *et al.*, 2023). Untuk itu perlu dikaji pengaruh rekayasa agroekosistem padi dengan refugia *Tagetes erecta* dan *Zinnia* sp. terhadap serangan hama PBP di Kabupaten Serdang Bedagai Kecamatan Perbaungan. Pengujian ini dilakukan pada 2 varietas padi yaitu Inpari 32 dan Ciherang berkaitan di daerah ini umumnya petani lebih menyukai menanam varietas ini.

2. BAHAN DAN METODE

a. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Lidah Tanah Kecamatan Perbaungan Kabupaten Serdang Bedagai yang merupakan daerah endemik serangan Penggerek Batang Padi. Penelitian ini dilakukan sejak bulan Juni - September 2024.

b. Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Metode Penelitian menggunakan Rancangan Petak Terpisah dengan petak utama perlakuan Refugia yaitu R0 (tanpa Refugia), R1 (*Tagetes erecta*), R2 (*Zinnia* sp) dan sebagai anak petak adalah 2 (dua) varietas padi yaitu V1 (Ciherang) dan V2 (Inpari 32) sehingga ada 6 kombinasi perlakuan dan jumlah ulangan 4 kali. Ukuran plot sebagai petak utama adalah 4 x 7m². Tanaman refugia ditanam dengan sistem *border line* pada setiap plot dengan area penanaman (tanggul) 50 cm dengan jarak tanaman 25 cm. Tanaman padi ditanam dengan jarak tanam 25x 25 cm. Jarak antar plot perlakuan adalah 1 m dan jarak antar ulangan adalah 1.5 m. Pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati dianalisis dengan Analisis Sidik Ragam. Jika terdapat pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati, maka dilanjutkan dengan uji beda rata-rata Duncan. Data diolah dengan menggunakan Program IBM SPSS Statistics.

c. Persiapan Tanaman Refugia

Persiapan tanaman refugia dimulai 1 bulan sebelum pengolahan tanah untuk penelitian. Tanaman refugia sebelum dipindah ke areal pertanaman padi sebagai *border line* dipelihara pada polybag untuk memudahkan penanaman pada plot penelitian. Refugia dipindah tanam ke tanggul plot dalam satu barisan pada 3 hari sebelum penanaman benih padi ke lahan.

d. Pemupukan pada Tanaman Padi

Pemupukan awal NPK pada umur padi 7-10 hari, pemupukan pertumbuhan vegetatif menggunakan Urea pada umur 20-30 hari, pemupukan pembentukan malai pada umur 40-50 hari menggunakan pupuk SP-36, pemupukan pematangan umur 90 hari menggunakan pupuk KCL. Pengendalian OPT lain dilakukan secara manual/mechanis.

e. Pengamatan

Pengamatan dilakukan setiap minggu, dimulai 2 minggu setelah tanam hingga 6 minggu, yaitu: 1) Jumlah kelompok telur penggerek batang, 2) Persentase serangan penggerek batang padi (gejala sundep dan jengala beluk, 3) Jenis dan jumlah musuh alami, 4) Produksi gabah kering. Ukuran petak contoh dalam setiap plot perlakuan adalah 75x75 cm sebanyak 4 petak dan setiap petak contoh berisi 16 rumpun padi. Telur penggerek batang dan serangan penggerek batang padi diamati langsung pada rumpun padi. Produksi gabah kering ditimbang per plot pada saat panen.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Jumlah Kelompok Telur Penggerek Batang Padi

Pengamatan terhadap jumlah kelompok telur penggerek batang padi dan hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa jenis refugia yang digunakan mempengaruhi jumlah kelompok telur hama penggerek batang padi yang diletakkan ($F=19.89$; $df=2,6$; $P<0.05$). Sementara itu jenis varietas padi yang digunakan tidak mempengaruhi jumlah kelompok telur yang diletakkan ($F=3,19$; $df=1,9$; $P>0.05$). Pengaruh jenis tanaman refugia dan varietas terhadap jumlah kelompok telur hama penggerek batang padi dapat dilihat pada tabel berikut.

Penggerek batang padi meletakkan telur dalam bentuk kelompok telur. Setiap kelompok telur umumnya berkisar 50-80 butir. Hasil analisa sidik ragam menunjukkan tidak ada interaksi antara jenis tanaman refugia dengan varietas tanaman padi terhadap jumlah kelompok telur hama penggerek batang padi yang diletakkan oleh induknya. Varietas tanaman padi juga tidak mempengaruhi jumlah kelompok telur yang diletakkan. Jumlah kelompok telur penggerek batang secara nyata menunjukkan jumlah yang lebih rendah pada tanaman padi dengan tanaman refugia baik refugia *T. erecta* maupun *Zinnia* sp. dibandingkan dengan plot tanaman padi tanpa tanaman refugia. Hal ini menunjukkan bahwa rekayasa agroekosistem dengan tanaman refugia dapat menurunkan kehadiran hama. Refugia sebagai tempat perlindungan dan sumber pakan untuk keanekaragaman musuh alami akan menekan tingkat populasi hama pada tanaman padi (Allifah et al., 2013).

3.2 Persentase Serangan Penggerek Batang Padi

Pengamatan terhadap persentase serangan hama penggerek batang padi menunjukkan adanya pengaruh tanaman refugia sebagai rekayasa agroekosistem terhadap serangan penggerek batang padi.

Tabel 1. Jumlah kelompok telur penggerek batang padi

Perlakuan	Jumlah Kelompok Telur
Refugia	
Kontrol	5,13 a
<i>Tagetes erecta</i>	0,38 b
<i>Zinnia</i> sp	0,63 b
Varietas	
Ciherang	2,75 a
Inpari 32	1,33 a
Interaksi	-

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5 % berdasarkan uji Duncan.

Tabel 2. Persentase serangan penggerek batang padi pada masa vegetatif (gejala sundep)

Perlakuan	Umur Tanaman (MST)				
	2	3	4	5	6
Refugia					
Kontrol	4,05 a	6,9 a	15,81 a	12,8 a	20,27 a
<i>Tagetes erecta</i>	0 b	0 b	1,06 b	2,78 b	2,94 b
<i>Zinnia</i> sp	0 b	0 b	0,62 b	1,66 b	1,66 b
Varietas					
Ciherang	1,48 tn	3,11 a	5,48 tn	5,34 tn	9,08 tn
Inpari 32	1,21	1,49 b	6,18	6,2	7,51
Interaksi	-	-	-	-	-

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Duncan.

Pengamatan terhadap gejala serangan penggerek batang pada tanaman padi dibagi menjadi 2 kelompok gejala serangan yaitu gejala sundep dengan pengamatan dilakukan pada 2 – 6 MST (minggu setelah tanam) sedangkan gejala beluk dengan pengamatan dilakukan pada 7-11 MST. Serangan penggerek batang padi pada masa vegetatif menunjukkan gejala serangan sundep dapat dilihat pada Tabel 2 sedangkan gejala serangan pada masa generatif (gejala beluk) pada Tabel 3.

Pada tabel di atas terlihat bahwa plot tanaman padi dengan tanaman refugia secara *border line* menunjukkan persentase serangan penggerek batang padi gejala sundep yang secara nyata lebih kecil dibandingkan dengan plot tanaman padi tanpa refugia. Hasil analisa menunjukkan tidak ada interaksi antara varietas tanaman padi dengan jenis refugia yang ditanam secara *border line*. Umumnya persentase serangan penggerek batang padi semasa pertumbuhan vegetatif tidak dipengaruhi oleh varietas padi. Namun dapat dilihat bahwa persentase serangan penggerek batang padi pada plot tanaman dengan rekayasa agroekosistem dengan tanaman refugia baik dengan refugia *T. erecta* maupun *Zinnia* sp menunjukkan serangan yang lebih rendah dibandingkan dengan plot padi tanpa refugia. Hal ini menunjukkan bahwa dengan rekayasa agroekosistem menanam tanaman refugia dapat mengurangi serangan hama penggerek batang padi.

Pemilihan jenis tanaman refugia yang cocok merupakan faktor fundamental keberhasilan pengendalian hama melalui strategi rekayasa agroekosistem. Tanaman refugia pada agroekosistem padi diharapkan mampu menyediakan sumber daya yang dibutuhkan musuh alami, diantaranya naungan, nektar, polen, serta inang dan mangsa alternatif. Faktor lingkungan, bentuk bunga, warna bunga, jumlah dan kualitas nektar bisa mempengaruhi kelangsungan hidup musuh alami (Asmoro et al., 2021). Kehadiran musuh alami di agroekosistem pertanian dapat menjadi faktor hambatan lingkungan bagi hama karena interaksi musuh alami dan hama dalam proses pemangsaan maupun parasitasi sehingga dapat menekan populasi hama (Widhayasa et al., 2023).

Hasil analisis statistik menunjukkan tidak ada interaksi antara jenis tanaman refugia dengan varietas padi yang ditanam. Hasil pengamatan serangan penggerek batang padi gejala beluk pada pengamatan 7-11 MST menunjukkan bahwa serangan penggerek batang pada plot tanaman padi dengan rekayasa agroekosistem dengan tanaman *T. erecta* dan *Zinnia* sp menunjukkan serangan penggerek batang secara nyata lebih rendah dibandingkan dengan plot kontrol. Tanaman refugia *T. erecta* dan *Zinnia* sp menunjukkan respons persentase serangan yang sama pada pengamatan 7-11 MST. Hal ini dimungkinkan karena kedua jenis tanaman refugia yang digunakan mampu menciptakan agroekosistem yang sesuai bagi kehidupan musuh alami. Iamba dan Teksep (2021) menyatakan bahwa *T. erecta* yang ditanam di sekitar plot tanaman padi memikat musuh alami. *Tagetes erecta* adalah tanaman penting yang menjaga dan mempertahankan keanekaragaman hayati musuh alami yang tinggi. Banyaknya musuh alami yang tertarik pada tanaman *T. erecta* mengakibatkan penurunan populasi hama sehingga kerusakan pada tanaman dapat diatasi. Zhu et al. (2014) melaporkan bahwa kelangsungan hidup musuh alami pada pertanian padi meningkat dengan perlakuan rekayasa agroekosistem dengan tanaman *T. erecta* sehingga dapat menurunkan intensitas serangan hama padi.

Pada kajian ini menunjukkan bahwa tanaman refugia *Zinnia* sp. menunjukkan persentase serangan penggerek batang padi yang lebih rendah (Tabel 2 dan Tabel 3) dibanding dengan tanaman refugia *T. erecta* walaupun keduanya secara statistik tidak berbeda nyata. Tumbuhan *Zinnia* sp mempunyai

Tabel 3. Persentase serangan penggerek batang padi pada masa generatif (gejala beluk)

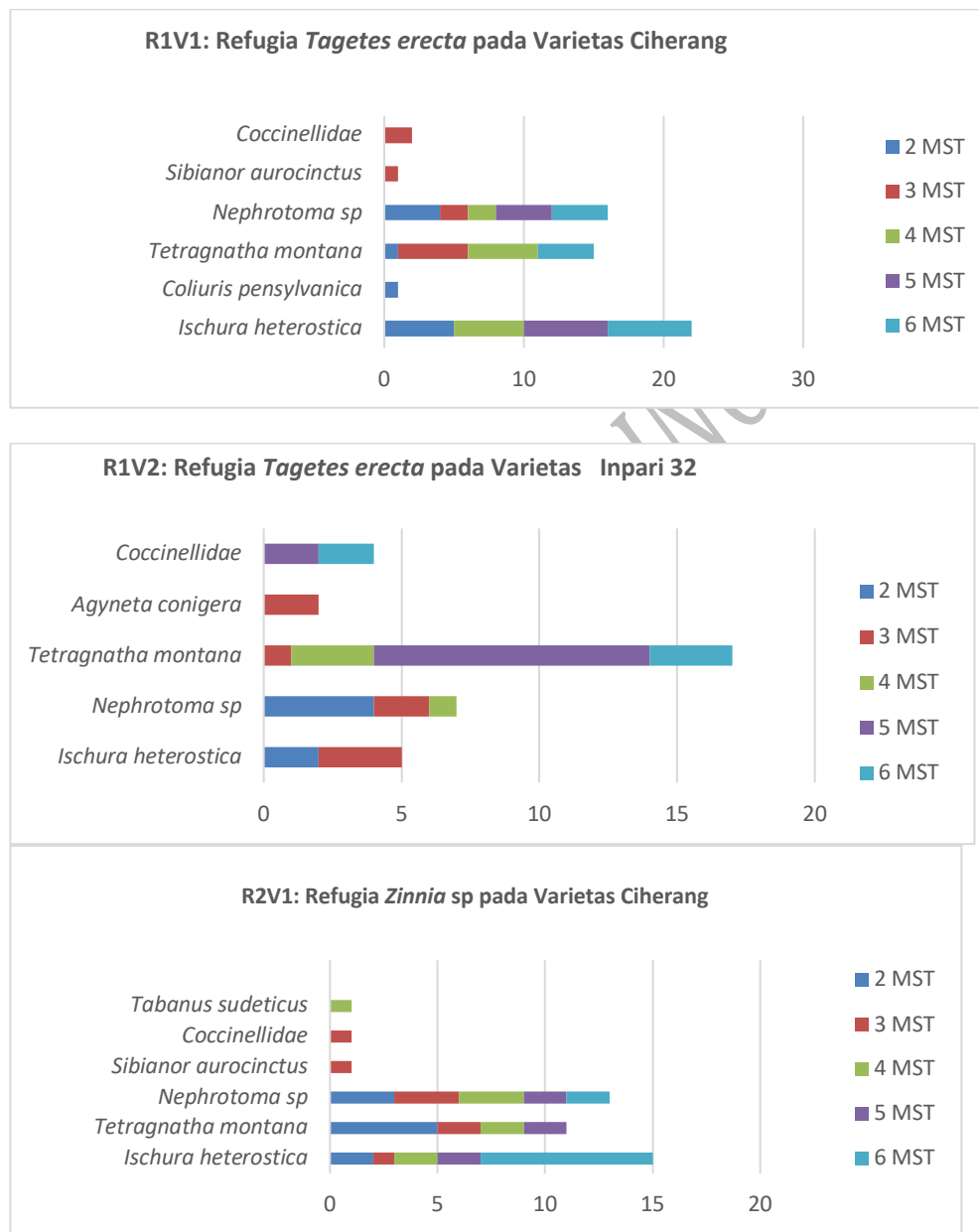
Perlakuan	Umur Tanaman (MST)				
	7	8	9	10	11
Refugia					
Kontrol	0,75 a	2,61 a	3,86 a	6,21 a	6,89 a
<i>Tagetes erecta</i>	0 b	0 b	0 b	1,16 b	0,64 b
<i>Zinnia</i> sp.	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b
Varietas					
Ciherang	0,42 a	1,22 a	2,09 a	3,45 a	3,49 a
Inpari 32	0,06 b	0,52 b	0,48 b	1,46 b	1,52 b
Interaksi					
	-	-	-	-	-

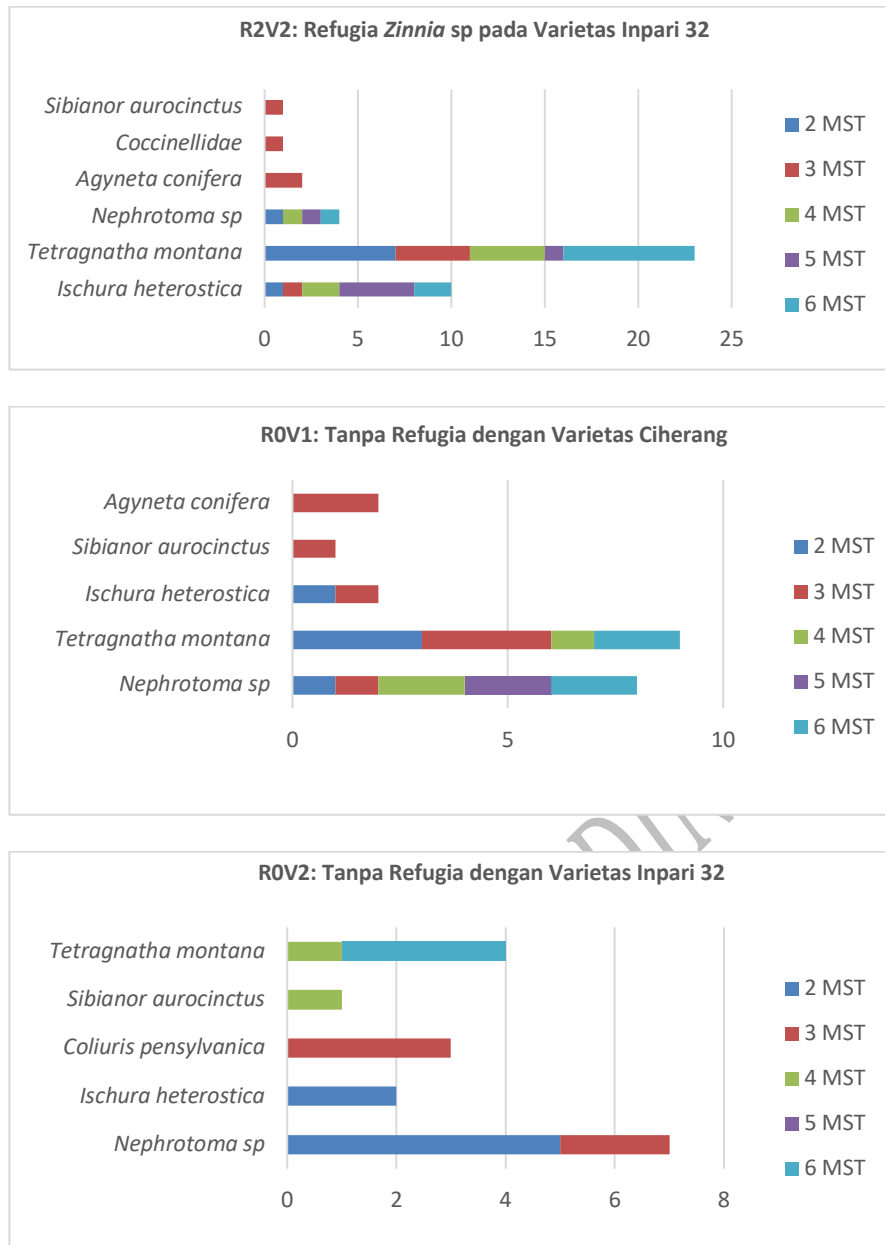
Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Duncan.

kelebihan sebagai tanaman refugia karena mengandung senyawa aktif flavonoids, glycosides, tannins, anthocyanins, saponins and phenols dan memiliki beragam warna yang mencolok sehingga menarik serangga musuh alami untuk mendekatinya (Olsiviana et al., 2024). Laporan Desriani dkk. (2021) menunjukkan bahwa musuh alami tertarik pada bunga *Zinnia* sp karena bunga ini menyediakan serbuk sari, nektar, dan tempat berlindung yang mendukung aktivitas dan kelangsungan hidupnya.

3.3 Jenis Musuh Alami

Pengamatan terhadap musuh alami dilakukan pada 2 MST hingga 6 MST. Data pengamatan musuh alami yang tertangkap disajikan dalam grafik berikut.





Gambar 2. Grafik jenis dan jumlah musuh alami pada tanaman padi varietas Ciherang dan Inpari 32 dengan rekayasa agroekosistem tanaman refugia

Pengamatan terhadap hasil tangkapan serangga dengan menggunakan *sweep net* pada tanaman padi pada 2 MST hingga 6 MST menunjukkan jumlah musuh alami yang tinggi pada tanaman padi dengan rekayasa agroekosistem dengan tanaman refugia *T. Erecta* dan *Zinnia* sp. Musuh alami pada agroekosistem padi dapat berinteraksi dengan hama sehingga menjaga populasi hama berada pada jumlah yang tidak merugikan tanaman. Laba-laba *Tetragnatha* merupakan predator yang banyak dijumpai pada plot dengan tanaman refugia, yaitu berkisar 15 ekor, sedangkan pada perlakuan kontrol hanya 4-9 ekor. Demikian juga dengan beberapa jenis yang lainnya menunjukkan jumlah yang lebih sedikit. Rekayasa agroekosistem dengan menanam tanaman refugia dapat membantu peningkatan populasi musuh alami. Menurut Asmoro *et al.* (2021), tanaman refugia pada agroekosistem padi diharapkan mampu menyediakan sumber daya yang dibutuhkan musuh alami, diantaranya naungan, nektar, polen, serta inang dan mangsa alternatif.

3.4 Produksi Padi

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa ada pengaruh perlakuan jenis tanaman refugia terhadap produksi padi per plot ($F=113.520$; $df= 2,6$; $P,0.05$), sedangkan varietas padi yang digunakan menunjukkan respons produksi padi yang sama. Rata-rata produksi padi per plot dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Produksi padi per plot (kg)

Perlakuan	Produksi Padi (kg/plot)
Refugia	
Kontrol	2,14 c
<i>Tagetes erecta</i>	3,00 b
<i>Zinnia</i> sp	3,21 a
Varietas	
Ciherang	2,71 a
Inpari 32	2,85 a
Interaksi	-

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut DMRT.

Plot pertanaman padi dengan tanaman refugia *Zinnia* sp. menunjukkan produksi yang lebih tinggi dibandingkan dengan plot padi diberi tanaman refugia *T. erecta*. Jika dibandingkan dengan kehadiran musuh alami, maka agroekosistem yang tercipta pada plot tanaman padi dengan tanaman refugia *Zinnia* sp lebih banyak kehadiran musuh alaminya. Hal ini juga dapat dilihat pada persentase serangan penggerek batang padi pada masa vegetatif dan generatif, bahwa plot tanaman padi dengan rekayasa agroekosistem menggunakan tanaman *Zinnia* sp mengalami serangan yang lebih sedikit. Bunga *Zinnia* sp. berwarna merah yang mencolok kemungkinan dapat menjadi daya tarik musuh alami untuk berada di agroekosistem dengan refugia *Zinnia* sp. Pramaishela dan Haryadi (2023) melaporkan warna refugia berpengaruh terhadap ketertarikan predator Coccinellidae dalam pengendalian kutu kebul (*Bemisia tabaci*) pada pertanaman cabai merah.

Sementara itu penggunaan varietas Ciherang dan Inpari 32 pada penelitian ini menunjukkan respons produksi yang tidak berbeda nyata. Beberapa kajian yang menunjukkan pengaruh positif tanaman refugia terhadap produksi padi. Kurniati dan Martono (2015) menyampaikan pentingnya populasi refugia untuk meningkatkan produksi padi. Populasi refugia dengan kepadatan tertinggi dapat menghasilkan produksi padi tertinggi. Oleh karena itu, menggabungkan pola tanam dengan tanaman berbunga berpengaruh positif terhadap keanekaragaman ekosistem dimana kehadiran musuh alami dapat membantu mengatur populasi hama.

4. KESIMPULAN

Jumlah kelompok telur dan persentase serangan penggerek batang padi secara nyata lebih rendah pada plot tanaman padi dengan tanaman refugia dibandingkan pada plot tanpa tanaman refugia. Populasi musuh alami lebih banyak jumlahnya pada plot tanaman padi dengan tanaman refugia. Tanaman refugia jenis *T. erecta* dan *Zinnia* sp mempunyai dampak yang sama dalam memikat musuh alami. Varietas Ciherang dan Inpari 32 mempunyai respons yang sama terhadap semua variabel yang diukur.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktur Riset, Teknologi dan Pengabdian kepada Masyarakat atas dukungan dana pada penelitian ini. Penelitian ini merupakan pendanaan dari Dirjen Pendidikan Tinggi Riset dan Teknologi dengan Nomor Kontrak 103/E5/PG.02.00.PL/2024.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Allifah, A.N., Yanuwadi, B., Gama, Z.P. & Leksono, A.S. 2013. Refugia sebagai mikrohabitat untuk meningkatkan peran musuh alami di lahan pertanian. Prosiding FMIPA Universitas Pattimura, pp.113–116.
- Allifah, A., Rosmawati, T., Zamrin, J. 2019. Refugia ditinjau dari konsep gulma pengganggu dan upaya konservasi musuh alami. *J. Bio Sel.* 8 (1). 82-89.
- Akta, M.W., Sengupta, D., Chowdhury, A. 2009. Impact of pesticides use in agriculture: their benefits and hazards. *Toksikol Interdisipliner* 2(1): 1–12.
- Asmoro, P. P., Dadang, Pudjianto, and Winasa, I. W. 2021. The effect of flower morphology on the longevity of *Diadegma semiclausum* (Hymenoptera: Ichneumonidae). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 694(1).
- Baehaki. Hama Penggerek Batang Padi dan Teknologi Pengendalian. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 2013; *Iptek Tanaman Pangan* 8 (1): 1-5.
- Chen, Y., Mao, J., Reynolds, O.L., Chen, W., He, W. 2020. Alyssum (*Lobularia maritima*) selectively attracts and enhances the performance of *Cotesia vestalis*, a parasitoid of *Plutella xylostella*. *Sci. Rep.* 10(1):6447.
- Colazza, S., Peri, E., Cusumano, A.. 2023. Chemical Ecology of Floral Resources in Conservation Biological Control. *Annu. Rev. Entomol.* 68:13-29.
- Desriani, Nurriaty A, Dewi VS. 2021. Presence of pests and their natural enemies in various embankment crops in rice field ecosystems. In *IOP Conf Ser: Earth Environ Sci* 807 (2): 022096.
- Dirjen Tanaman Pangan. Laporan Serangan OPT dan DPI Dirjen Perlindungan Tanaman Pangan Periode Juni 2019. <https://tanamanpangan.pertanian.go.id/assets/front/uploads/document/LAPWEB%2021%20Juni%202019%20OK.pdf>
- Habibi, I. dan Fuadah, A.S. Pengaruh tanaman refugia terhadap populasi musuh alami wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.) pada budidaya tanaman padi (*Oryza sativa* L.). *J. Teknologi Terapan Unira Malang* 4(2):319-325.
- Henuhili, V., Aminatun, T. 2013. Konservasi musuh alami sebagai pengendali hayati hama dengan pengelolaan ekosistem sawah. *J. Penelitian Saintek.* 2013; 18(2): 29-40.
- Herlinda, S., Karenina, T., Irsan, C., and Pujiastuti, Y. 2019. Arthropods inhabiting flowering non-crop plants and adaptive vegetables planted around paddy fields of freshwater swamps of South Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas* 20(11):3328–3339.
- Iamba, K., and Teksep, C. 2021. Biological role of marigold (*Tagetes erecta* L.) in habitat manipulation and sustenance of natural enemy populations in upland rice. *Arthropods* 10(3) : 66–81.
- Kurniawati, N., Martono, E. 2015. The role of flowering plants as media for conservation of natural enemies of Arthropods. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* 19 (2): 53-59.
- Muhibah, T.I., Leksono, A.S. 2015. Ketertarikan Arthropoda terhadap Blok Refugia (*Ageratum conyzoides*, *Capsicum frutescens*, dan *Tagetes erecta*) dengan Aplikasi Pupuk Organik Cair dan Biopestisida di Perkebunan Apel Desa Poncokusumo. *J. Biotropika.* 3(3):123-127.
- Olvisiana, Yassi, A., Meliana. 2024. Effect of refugia plant (*Zinnia* sp.) population on the presence of stem borer (*Scirpophaga innotata* Walker) and natural enemies in rice. *Biodiversitas*, 25(6):2652-2660.
- Pramaisshela, C.K., Haryadi, N.T. 2023. Pengaruh warna bunga kertas *Zinnia* sp. terhadap ketertarikan predator Coccinellidae untuk mengendalikan kutu kebul (*Bemisia tabaci* genn.) pada tanaman cabai merah. *Jurnal Agrotek Tropika* 11(4): 597–603.
- Rahmawasih, Abadi A.L., Mudjiono. G., Rizali, A. 2022. The effect of integrated pest management on *Scirpophaga innotata* population and natural enemies on rice fields in South Sulawesi, Indonesia. *Biodiversitas* 23(9): 4510-4516.
- Sianturi, J. 2022. Lakukan Gerdal di Perbaungan, PTPH Sumut Edukasi Petani Kendalikan Penggerek Batang. Suaratani. <https://www.suaratani.com/2022/06/lakukan-gerdal-di-perbaungan-ptph-sumut.html>.
- Sholahuddin, S., Wijayanti, R., Supriyadi, S., Sulistiya, A., Subagiya, S. And Haq, A. 2022. Population and damage intensity of the yellow rice stem borer and its natural enemies in theajar legowo rice planting system. The 1st International Conference on Environmental Management 2022 (ICEM 2022). *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 2023.
- Widiastuti. 2000. Uji Preferensi Serangga *Coccinellidae* pada Tanaman Famili *Asteraceae*. FMIPA.Universitas Brawijaya. Malang.

- Widhayasa, B., Triyuliana, D., Marsilah, Andini, R. 2023. Pengendalian Hama Terpadu Berbasis Rekayasa Ekologi pada Agroekosistem Padi untuk Meningkatkan Peran Musuh Alami. Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab. Vol 5(2): 100-108.
- Zhu, P., Lu, Z., Heong, K., Chen, G., Zheng, X., Xu, H., Yang, Y., Nicol, H. I., and Gurr, G. M. 2014. Selection of nectar plants for use in ecological engineering to promote biological control of rice pests by the predatory bug, *cyrtorhinus lividipennis*, (Heteroptera: Miridae). *PLoS ONE* 9(9) : 1–12

PROOFREADING