

**PENGARUH JENIS TANAMAN *REFUGIA* TERHADAP
INTENSITAS SERANGAN HAMA *Spodoptera frugiperda*
(*LEPIDOPTERA:NOCTUIDAE*) DI PERTANAMAN
JAGUNG (*Zea mays* L.)**

S K R I P S I

Oleh:

**MUHAMMAD AZIZI ISWANI
NPM : 1804290029
Program Studi : AGROTEKNOLOGI**



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

PENGARUH JENIS TANAMAN *REFUGIA* TERHADAP
INTENSITAS SERANGAN HAMA *Spodoptera frugiperda*
(*LEPIDOPTERA:NOCTUIDAE*) DI PERTANAMAN
JAGUNG (*Zea mays* L.)

SKRIPSI

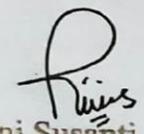
Oleh:

MUHAMMAD AZIZI ISWANI
1804290029
AGROTEKNOLOGI

Disusun sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Strata 1 (S1) pada
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Komisi Pembimbing


Dr. Widhiastuty, S.P., M.Si.
Ketua


Rini Susanti, S.P., M.P.
Anggota



Assoc. Prof. Dr. Farhan Terigan, S.P., M.Si.

Tanggal Lulus 20-09-2023

PERNYATAAN

Dengan ini saya:

Nama : Muhammad Azizi Iswani
NPM : 1804290029

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Jenis Tanaman *Refugia* terhadap Intensitas Serangan Hama *Spodoptera frugiperda* (*Lepidoptera:Noctuidae*) di Pertanaman Jagung (*Zea mays* L.)” adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, Agustus 2023
Yang menyatakan




Muhammad Azizi Iswani

RINGKASAN

Muhammad Azizi Iswani, “Pengaruh Jenis Tanaman *Refugia* terhadap Intensitas Serangan Hama *Spodoptera frugiperda* (*Lepidoptera:Noctuidae*) di Pertanaman Jagung (*Zea mays* L.)” Dibimbing oleh : Dr. Widiastuty, S.P., M.Si., selaku ketua komisi pembimbing dan Rini Susanti, S.P.,M.P., selaku anggota komisi pembimbing skripsi. Penelitian dilaksanakan di Lahan milik Warga Jl. Rahayu, Desa Sei Rotan, Kecamatan Percut Sei Tuan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai Juni 2023. Jagung (*Zea mays* L.) ialah komoditas pertanian yang prospektif untuk dikembangkan di Indonesia. Rendahnya produksi jagung diakibatkan oleh organisme pengganggu tanaman salah satu nya yaitu *S. frugiperda*. Salah satu metode yang dapat meminimalisir serangan hama yaitu dengan menggunakan tanaman *refugia*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh jenis tanaman *refugia* terhadap intensitas serangan hama *Spodoptera frugiperda* (*Lepidoptera:Noctuidae*) di pertanaman jagung (*Zea mays* L.). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial dengan 5 ulangan. K₀ : tanpa tanaman *refugia* (kontrol), K₁ : Bunga Kembang Kertas (*Zinnia elegans*), K₂ : Bunga Kenikir (*Cosmos caudatus*), K₃ : Bunga Mondokaki (*Tabernaemontana divaricata*) dan K₄ : Kombinasi semua tanaman *refugia*. Parameter yang diukur adalah persentase intensitas serangan hama (%), kelimpahan populasi hama, kelimpahan populasi serangga predator dan identifikasi serangga hama dan predator. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan daftar sidik ragam dan dilanjut dengan uji beda rata-rata menurut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Hasil menunjukkan bahwa Bunga kertas sebagai tanaman *refugia* merupakan perlakuan yang paling efektif dalam meminimalisir serangan hama, keberadaan musuh alami sangat mendominasi pada bunga kertas. Warna bunga yang sangat mencolok merupakan daya tarik serangga sebagai inang sementara, serangga predator memiliki tipe penglihatan yang dapat menyerap warna kuning terang, warna putih dan warna merah muda. Hama yang menyerang pada tanaman jagung yaitu ordo *lepidoptera*, ordo *orthoptera* dan ordo *coleoptera*, sedangkan keberadaan musuh alami berupa ordo *lepidoptera*, ordo *hemiptera*, ordo *coleoptera*, ordo *dermaptera*, ordo *hymenoptera* dan ordo *araneae* dapat meminimalisir serangan dari hama.

SUMMARY

Muhammad Azizi Iswani, "The Effect of Refugia Plant Types on the Intensity of Attack by Spodoptera frugiperda (Lepidoptera:Noctuidae) in Corn (Zea mays L.) Plantations" Supervised by: Dr. Widiastuty, S.P., M.Si., as chairman of the supervisory committee and Rini Susanti, S.P., M.P., as member of the thesis advisory commission. The research was carried out on the residents' land, Jl. Rahayu, Desa Sei Rotan, Kecamatan Percut Sei Tuan. This research was conducted from April to June 2023. Corn (Zea mays L.) is a prospective agricultural commodity to be developed in Indonesia. The low production of corn is caused by plant-disturbing organisms, one of which is S. frugiperda. One method that can minimize pest attacks is by using refugia plants. The purpose of this study was to determine the effect of refugia species on the intensity of attack by the pest Spodoptera frugiperda (Lepidoptera: Noctuidae) in maize (Zea mays L.) plantations. This study used a non-factorial Randomized Block Design (RBD) with 5 replications. K₀ : without refugia plants (control), K₁ : Paper flowers (Zinnia elegans), K₂ : Kenikir flowers (Cosmos caudatus), K₃ : Mondokaki flowers (Tabernaemontana divaricata) and K₄ : A combination of all refugia plants. Parameters measured were the percentage of pest attack intensity (%), the abundance of pest populations, the abundance of predatory insect populations and the identification of insect pests and predators. Observational data were analyzed using a list of variance and followed by a test for different means according to Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The results show that paper flowers as refugia plants are the most effective treatment in minimizing pest attacks, the presence of natural enemies dominates paper flowers. The very striking color of the flowers attracts insects as temporary hosts, predatory insects have a type of vision that can absorb bright yellow, white and pink. Pests that attack corn plants are the order lepidoptera, order orthoptera and order coleoptera, while the existence of natural enemies is in the form of orders lepidoptera, order hemiptera, order coleoptera, order dermaptera, order hymenoptera and order araneae can minimize pest attacks.

RIWAYAT HIDUP

Muhammad Azizi Iswani, lahir pada tanggal 29 Nopember 2000 di Dolok Sinumbah. Anak dari pasangan Ayahanda Muhammad Rois dan Ibunda Sutiani yang merupakan anak ke dua dari tiga bersaudara.

Pendidikan yang telah ditempuh adalah sebagai berikut :

1. Tahun 2012 menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) di SDN 091567. Bah Jambi Kecamatan Jawa Maraja Bah Jambi Kabupaten Simalungun Provinsi Sumatera Utara.
2. Tahun 2015 menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di MTs Swasta Al Ikhlas Bah Jambi Kecamatan Jawa Maraja Bah Jambi Kabupaten Simalungun Provinsi Sumatera Utara.
3. Tahun 2018 menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di MAN Pematangsiantar Kota Pematang Siantar Provinsi Sumatera Utara.
4. Tahun 2018 melanjutkan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Agroteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Kegiatan yang pernah diikuti selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara antara lain :

1. Mengikuti PKKMB Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada tahun 2018.
2. Mengikuti Masa Ta'aruf (MASTA) Pimpinan Komisariat Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Fakultas Pertanian UMSU tahun 2018.

3. Melakukan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT. Pulahan Seruwai Kecamatan Air Batu Kabupaten Asahan Provinsi Sumatera Utara, pada bulan Agustus 2021.
4. Melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Mandiri di Desa Sait Buttu Saribu Kecamatan Pamatang Sidamanik Provinsi Sumatera Utara, pada bulan September 2021.
5. Mengikuti Uji Kompetensi Kewirausahaan di UMSU pada tahun 2021.
6. Mengikuti Ujian *Test of English as a Foreign Language* (TOEFL) di UMSU pada tahun 2021.
7. Mengikuti Ujian Komprehensif Al-Islam dan Kemuhammadiyaan di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Melaksanakan Penelitian dan Praktik skripsi di Lahan Milik Warga Jl. Rahayu, Desa Sei Rotan Kecamatan Percut Sei Tuan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai Juni 2023.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'allah yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi penelitian. Adapun judul skripsi penelitian adalah **“Pengaruh Jenis Tanaman *Refugia* terhadap Intensitas Serangan Hama *Spodoptera frugiperda* (*Lepidoptera:Noctuidae*) di Pertanaman Jagung (*Zea mays L.*)”**.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Assoc. Prof. Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Ibu Prof. Ir. Wan Afriani Barus, M.P. selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Akbar Habib, S.P., M.P. selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Ibu Dr. Rini Sulistiani, S.P.,M.P., selaku Ketua Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Dr. Widiastuti, S.P., M.Si., selaku Ketua komisi pembimbing Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Ibu Rini Susanti, S.P., M.P., selaku Anggota komisi pembimbing Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Pegawai Biro Administrasi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Kedua orang tua serta keluarga tercinta yang telah banyak memberikan dukungan moral maupun materil kepada penulis.
9. Seluruh teman-teman stambuk 2018 seperjuangan terkhusus Agroteknologi yang telah membantu dan mewarnai kehidupan kampus.

Akhir kata penulis mengharapkan saran dan masukan dari semuan pihak demi kesempurnaan skripsi penelitian ini.

Medan, Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
RIWAYAT HIDUP	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	3
Kegunaan Penelitian	3
TINJAUAN PUSTAKA	5
Bioekologi Hama <i>Spodoptera frugiperda</i>	5
Gejala Serangan <i>Spodoptera frugiperda</i>	6
Pengendalian Hayati	7
Bunga Kembang Kertas (<i>Zinnia elegans</i>)	8
Bunga Kenikir (<i>Cosmos caudatus</i>)	9
Bunga Mondokaki (<i>Tabernaemontana divaricata</i>)	10
Tanaman <i>Refugia</i>	12
Hipotesis Penelitian	13
BAHAN DAN METODE	14
Tempat dan Waktu	14
Bahan dan Alat	14
Metode Penelitian	14
Pelaksanaan Penelitian	16

Persiapan Areal Lahan	16
Pembuatan Plot	16
Penanaman	16
Pemeliharaan Tanaman	17
Penyiraman	17
Penyiangan Gulma	17
Pemupukan	17
Parameter Pengamatan	17
Persentase Intensitas Serangan Hama (%)	17
Kelimpahan Populasi Hama	18
Kelimpahan Musuh Alami	18
Identifikasi Serangga OPT dan Predator	18
HASIL DAN PEMBAHASAN	19
KESIMPULAN DAN SARAN	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	36

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Persentase Intensitas Serangan Hama dengan Perlakuan Tanaman <i>Refugia</i> Umur 2, 4, 6, 8 dan 10 MST (%)	19
2.	Kelimpahann Populasi Hama dengan Perlakuan Tanaman <i>Refugia</i> Umur 3 dan 5 MST	22
3.	Kelimpahann Populasi Serangga Predator dengan Perlakuan Tanaman <i>Refugia</i> Umur 3 dan 5 MST	24

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Siklus Hidup <i>Spodoptera frugiperda</i>	6
2.	Gejala Serangan <i>Spodoptera frugiperda</i>	7
3.	Bunga Kembang Kertas (<i>Zinnia elegans</i>).....	9
4.	Bunga Kenikir (<i>Cosmos caudatus</i>)	10
5.	Bunga Mondokaki (<i>Tabernaemontana divaricata</i>)	11
6.	Hubungan Persentase Intensitas Serangan Hama dengan Perlakuan Tanaman <i>Refugia</i> Umur 2, 4, 6, 8 dan 10 MST	20
7.	Hubungan Kelimpahan Populasi Hama dengan Perlakuan Tanaman <i>Refugia</i> Umur 3 dan 5 MST	22
8.	Hubungan Kelimpahan Populasi Serangga Predator dengan Perlakuan Tanaman <i>Refugia</i> Umur 3 dan 5 MST	24
9.	Ordo <i>Lepidoptera</i>	26
10.	Ordo <i>Orthoptora</i>	27
11.	Ordo <i>Hemiptera</i>	28
12.	Ordo <i>Coleoptera</i>	28
13.	Ordo <i>Dermoptera</i>	28
14.	Ordo <i>Hymenoptera</i>	29
15.	Ordo <i>Araneae</i>	29

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Deskripsi Tanaman Jagung Varietas <i>Sweet Boy</i> (<i>Zea mays</i> L.).....	36
2.	Denah Plot Penelitian.....	37
3.	Bagan Sampel Penelitian	38
4.	Data Rataan Persentase Intensitas Serangan Hama 2 MST (%).....	39
5.	Daftar Sidik Ragam Intensitas Serangan Hama 2 MST.....	39
6.	Data Rataan Persentase Intensitas Serangan Hama 4 MST (%).....	39
7.	Daftar Sidik Ragam Intensitas Serangan Hama 4 MST.....	39
8.	Data Rataan Persentase Intensitas Serangan Hama 6 MST (%).....	40
9.	Daftar Sidik Ragam Intensitas Serangan Hama 6 MST (%).....	40
10.	Data Rataan Persentase Intensitas Serangan Hama 8 MST (%).....	40
11.	Daftar Sidik Ragam Intensitas Serangan Hama 8 MST (%).....	40
12.	Data Rataan Persentase Intensitas Serangan Hama 10 MST (%).....	41
13.	Daftar Sidik Ragam Intensitas Serangan Hama 10 MST (%).....	41
14.	Data Rataan Kelimpahan Populasi Hama 3 MST.....	41
15.	Daftar Sidik Ragam Kelimpahan Populasi Hama 3 MST	41
16.	Data Rataan Kelimpahan Populasi Hama 5 MST.....	42
17.	Daftar Sidik Ragam Kelimpahan Populasi Hama 5 MST	42
18.	Daftar Rataan Kelimpahan Musuh Alami 3 MST	43
19.	Daftar Sidik Ragam Kelimpahan Musuh Alami 5 MST.....	43
20.	Daftar Rataan Kelimpahan Musuh Alami 5 MST	44
21.	Daftar Sidik Ragam Kelimpahan Musuh Alami 5 MST.....	44

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman palawija yang menjadi primadona dalam agribisnis, baik di Indonesia maupun dunia. Jagung juga merupakan salah satu tanaman pangan utama selain padi dan kedelai. Jagung secara spesifik merupakan tanaman pangan yang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia ataupun hewan. Jagung termasuk komoditas strategis dalam pembangunan pertanian dan perekonomian Indonesia, karena komoditas ini mempunyai fungsi multiguna, baik untuk pangan maupun pakan. Masyarakat Indonesia merupakan konsumen jagung yang menjadikan makanan pokok kedua setelah padi. Jagung juga digunakan sebagai makanan hewan ternak dan digiling menjadi tepung jagung untuk produk-produk makanan, minuman, pelapis kertas, dan fermentasi (Salelua dan Maryam, 2018).

Peluang dalam perdagangan jagung cukup besar karena kebutuhan pada tanaman jagung di semua daerah maupun negara lain cukup tinggi. Namun terdapat permasalahan dalam pengembangan usaha taninya seperti luas lahan yang tidak memadai, teknologinya masih tergolong rendah, mahalnya harga bibit bermutu tinggi, dan semakin berkurangnya tenaga kerja. Dari permasalahan tersebut berakibat pada angka produktivitas yang dicapai belum menembus angka produktivitas rata-rata nasional yaitu enam ton/ha. Berdasarkan data BPS (2021) panen, produksi dan produktivitas jagung di Sumatera Utara, luas panen jagung pada tahun 2021 diperkirakan sebesar 273.703,00 ha dan produksi jagung sekitar 1.724.398.00 ton. Rata-rata produktivitas jagung pada tahun 2019 sebesar 61,36 kw/ha sedangkan pada tahun 2020 mengalami penurunan produktivitas sebesar

61,19 kw/ha dan terjadi peningkatan pada tahun 2021 sebesar 63,00 kw/ha (Bastanta dan Simamora, 2022).

Budidaya jagung berpeluang memberikan untung yang tinggi bila diusahakan secara efektif dan efisien. Kendala dalam budidaya jagung menyebabkan rendahnya produktivitas jagung antara lain adalah serangan hama dan penyakit. Hama yang sering dijumpai menyerang pertanaman jagung adalah ulat penggerek batang jagung, kutu daun, ulat penggerek tongkol, dan thrips. bulai, hawar daun, dan karat adalah penyakit yang sering muncul di pertanaman jagung dan dapat menurunkan produksi. (Sidauruk *dkk.*, 2020).

Ulat grayak jagung *Spodoptera frugiperda* merupakan serangga invasif yang telah menjadi hama pada tanaman jagung (*Zea mays* L.) di Indonesia. Pada awal tahun 2019, hama ini ditemukan pada tanaman jagung di daerah Sumatera. Hama ini menyerang titik tumbuh tanaman yang dapat mengakibatkan kegagalan pembentukan pucuk/daun muda tanaman. *S. frugiperda* bersifat polifag, beberapa inang utamanya adalah tanaman pangan dari kelompok *Graminae* seperti jagung, padi, gandum, sorgum dan tebu. Berdasarkan data FAO & CABI (2019) kerugian yang terjadi akibat serangan hama ini pada tanaman jagung di negara Afrika dan Eropa antara 8,3 hingga 20,6 juta ton per tahun dengan nilai kerugian ekonomi antara US\$ 2,5-6,2 milyar per tahun (Lubis *dkk.*, 2020).

Salah satu pengendalian hama yang ramah lingkungan adalah penggunaan tanaman *refugia*. *Refugia* digunakan sebagai mikrohabitat buatan yang mampu menjadi tempat konservasi serangga, musuh alami (predator dan parasitoid). *Refugia* berfungsi sebagai sumber pakan inang/mangsa alternatif dari tempat perlindungan musuh alami, predator dan parasitoid. Tanaman *refugia* mempunyai

sifat mudah tumbuh, cepat berkembang, mempunyai warna serta aroma yang khas sehingga disukai oleh serangga (Arianto *dkk.*, 2022).

Hasil penelitian Burkness dan Hutchison, (2012) menunjukkan bahwa penyebaran pollen *Bacillus thuringiensis* dan mosaik kernel *Bacillus thuringiensis* mampu meningkatkan resistensi lepidopteran dengan integritas *refugia* pada jagung. Berdasarkan penelitian Alifah *dkk.*, (2013) lahan dengan tanaman *refugia* mampu menarik musuh alami dalam jumlah yang lebih tinggi dibandingkan tanpa *refugia*. Tanaman *refugia* dapat mendukung kegiatan konservasi dalam menjaga keseimbangan agroekosistem di lahan pertanian. Warna tanaman *refugia* mampu mendatangkan musuh alami dan menjadi mikrohabitatnya serta ketersediaan kandungan nektar dan kondisi bunga *refugia* juga mampu mempengaruhi keanekaragaman dan kelimpahan musuh alami di lahan pertanian (Azizah *dkk.*, 2022).

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian bagaimana pengaruh jenis tanaman *refugia* terhadap intensitas serangan hama *Spodoptera frugiperda* (*Lepidoptera:Noctuidae*) di pertanaman jagung (*Zea mays* L.).

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis tanaman *refugia* terhadap intensitas serangan hama *Spodoptera frugiperda* (*Lepidoptera:Noctuidae*) di pertanaman jagung (*Zea mays* L.)

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai penelitian ilmiah yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian (S1) pada Fakultas Pertanian Universitas

Muhammadiyah Sumatera Utara.

2. Sebagai bahan informasi bagi pihak yang membutuhkan tentang pengendalian hama yang ramah lingkungan.

TINJAUAN PUSTAKA

Bioekologi Hama *Spodoptera frugiperda*

Fall Armyworm (FAW) atau ulat grayak *S. frugiperda* merupakan serangga asli daerah tropis dari Amerika Serikat hingga Argentina dan telah menyebar berbagai negara. Larva FAW memiliki 353 tanaman inang dari 76 famili tanaman, seperti jagung, padi sorgum, jewawut, tebu, sayuran dan kapas. Hama ini bersifat polifag yang keberadaan dan perkembangan populasinya perlu diwaspadai. Ulat grayak *S. frugiperda* memiliki klasifikasi sebagai berikut: Kingdom: *Animalia*, Filum: *Arthropoda*, Sub filum: *Hexapoda*, Kelas: *Insekta*, Sub kelas: *Pterygota*, Ordo: *Lepidoptera*, Famili: *Noctuidae*, Sub famili: *Noctuinae*, Genus: *Spodoptera*, Spesies: *Spodoptera frugiperda* (Saldi, 2020).

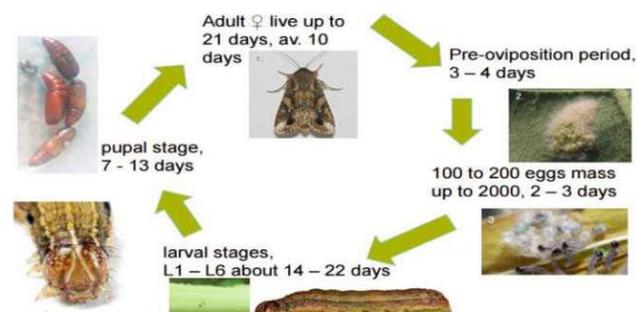
Telur dari *S. frugiperda* memiliki bentuk bulat dengan warna kuning kecoklatan, dengan ukuran 0,475 mm. Kisaran waktu telur menetas yaitu 2-3 hari dengan suhu rata-rata 27,55 °C dan kelembaban udara rata-rata 54%. Telur diletakkan secara kelompok yang berkisar 200-300 telur yang diletakkan dalam dua sampai empat lapisan.

Setelah telur menetas terbentuk larva instar 1 (neonatus) yang berpencar mencari tempat perlindungan dan tempat makan. Larva *S. frugiperda* terdiri dari 6 instar, dimana saat menetas larva berwarna pucat dengan garis-garis hitam dan bintik-bintik dan menjadi coklat atau hijau muda kemudian menjadi gelap pada tahap perkembangan akhir. Lama perkembangan larva adalah 14-22 hari tergantung dari kondisi lingkungan.

Setelah larva instar 6 berkembang akan memasuki tahap perkembangan pupa yang berlangsung selama 7-13 hari. Panjang pupa pada jantan yaitu 1,3-1,5

cm dan panjang pupa betina yaitu 1,6-1,7 cm serta berwarna coklat mengkilap. Perubahan pupa menjadi imago terjadi pada saat pagi dan sore hari.

Imago jantan memiliki panjang tubuh 1,6 cm dan lebar sayap 3,7 cm dengan sayap depan mempunyai bercak berwarna coklat dan berwarna abu-abu serta memiliki spot berbentuk oval sedangkan pada imago betina memiliki panjang tubuh 1,7 cm dan lebar 3,8 cm dengan sayap berbintik berwarna abu-abu dengan margin coklat gelap (Arifin, 2021).



Gambar 1. Siklus Hidup *S. frugiperda*
(Sumber: Assefa, 2018)

Gejala Serangan Hama *Spodoptera frugiperda*

Larva *S. frugiperda* dapat merusak hampir semua bagian tanaman jagung (akar, daun, bunga jantan, bunga betina, serta tongkol). Larva *S. frugiperda* yang baru menetas secara berkelompok memakan daun tanaman dan menyebabkan daun tersebut menjadi kering, kemudian larva akan berpindah ke bagian lain pada tanaman untuk memenuhi nutrisinya. Serangan larva *S. frugiperda* paling banyak ditemukan pada pucuk tanaman muda yang berumur hingga 45 hari. Kerusakan pada tanaman biasanya ditandai dengan bekas gerakan larva, yaitu terdapat serbuk kasar menyerupai serbuk gergaji pada permukaan atas daun, atau disekitar pucuk tanaman jagung. Jika larva merusak pucuk, daun muda atau titik tumbuh tanaman, dapat mematikan tanaman (Hutagalung *dkk.*, 2021).



Gambar 2. Gejala Serangan *S. frugiperda*
Sumber Pribadi

Pengendalian Hayati

Penanganan organisme pengganggu tanaman (OPT) yang kurang tepat mengakibatkan kerugian yang cukup besar baik berupa kehilangan hasil (kuantitas) dan penurunan mutu (kualitas) tanaman. Alternatif yang dapat diberikan sebagai upaya strategi budidaya berdasarkan keragaman hayati maka perlu dilakukan pengendalian hama yang ramah pada lingkungan khususnya musuh alami. Musuh alami merupakan bagian dari pengendalian hayati yang mengedepankan aspek ekologi untuk menekan populasi hama. Pengendalian menggunakan parasitoid telur sangat disarankan untuk mengurangi tingkat serangan dari hama *S. frugiperda* yang menyerang tanaman jagung seperti *Trissolcus japonicus* dan *Trichogramma*. Pemanfaatan predator dalam pengendalian serangan hama merupakan kegiatan mengendalikan populasi hama secara efektif dan ramah lingkungan. Predator pada hama *S. frugiperda* adalah *Harmonia octumaculata*, *Valanga nigricornis* dan lain sebagainya. Penanaman refugia pada tanaman budidaya juga termasuk pengendalian hayati yang berfungsi sebagai sumber pakan, inang/mangsa alternatif

untuk musuh alami. Refugia adalah pertanaman beberapa jenis tumbuhan yang dapat menyediakan tempat perlindungan, sumber pakan atau sumberdaya yang lain bagi musuh alami seperti predator dan parasitoid (Septriani *dkk.*, 2019).

Bunga Kertas (*Zinnia elegans*)

Refugia yang digunakan adalah kembang kertas (*Zinnia elegans* Jacq.) yang merupakan salah satu tanaman dari genus *Zinnia* yang paling banyak dikenal. Tanaman ini merupakan asli Amerika yang berasal dari Meksiko. Tanaman hias ini sebelumnya kurang diperhatikan yang pada akhirnya biji tanaman ini dibawa ke *Royal Botanical Garden* di Madrid pada tahun 1790 dari Meksiko. Kembang kertas merupakan tanaman annual yang tersebar secara luas di dunia. Tanaman ini sering digunakan sebagai tanaman hias di pekarangan rumah dan bunga potong. Spesies ini mampu tumbuh di daerah tropis dan subtropis dengan ketinggian hingga 1800 m. Dengan keunggulan seperti bentuk bunga yang bagus, postur tanaman tegak, serta mampu tumbuh sepanjang tahun, maka kembang kertas banyak dikembangkan di berbagai negara. Klasifikasi bunga kertas *Z. Elegans* sebagai berikut: Kingdom: *Plantae*, Divisi: *Spermatophya*, Kelas: *Magnoliopsida*, Ordo: *Asterales*, Famili: *Asteraceae*, Genus: *Zinnia*, Spesies: *Zinnia elegans* Jacq. (Ilhamiyah *dkk.*, 2020).

Bunga kertas memiliki bentuk yang terdiri dari disk dan petal, di tengah bunga terdapat bagian disk yang berwarna kuning-jingga atau ungu kecoklatan. Bagian petal terletak pada bagian disk yang menyebar dengan jumlah sekitar 8 sampai 20. Pada mahkota/petal bunga *Z. elegans* bagian dalamnya terdapat kandungan nektar dan anther/benang sari yang merupakan faktor penarik bagi serangga penyerbuk. Petal memiliki beraneka ragam warna diantaranya adalah

kuning, putih, jingga, pink, ungu, merah. Bentuk bunga *Z. elegans* yaitu tunggal, pompom dan tumbuk yang didasari lapisan petal pada bagian disk bunga. Bunga kertas memiliki keunggulan diantaranya adalah postur bunga yang tegak dan dapat tumbuh sepanjang tahun dengan bentuk bunga yang indah dan memiliki nilai estetika yang cukup tinggi (Anisyatulusna, 2021).



Gambar 3. Bunga Kertas (*Zinnia elegans*)
Sumber Pribadi

Bunga Kenikir (*Cosmos caudatus*)

Kenikir, *Cosmos caudatus*, (Fabales: *Asteraceae*) adalah tumbuhan yang berumur pendek, bersifat herbal, dan aromatic. Tumbuhan ini berasal dari daerah tropis di Amerika Tengah dan hampir sebagian besar daerah yang beriklim tropis. Kenikir termasuk tumbuhan herbal semusim dengan tinggi antara 0,5-1,5 m. Bunga dari tumbuhan ini ditemukan soliter atau berkumpul dalam kelompok (majemuk) pada satu tangkai. Batangnya segi empat dengan alur membujur dan mempunyai banyak percabangan dari berakar tunggang. Daunnya adalah daun majemuk berbentuk cawan, mahkota berwarna kuning dan jingga dengan daun di bagian dasar bunga berbentuk lonceng. Klasifikasi bunga kenikir *C. caudatus* yaitu sebagai berikut: Kingdom: *Plantae*, Divisi: *Spermatophyta*, Sub divisi: *Angiospermae*, Kelas: *Dicotyledonae*, Ordo: *Asterales*, Famili: *Asteraceae*, Genus: *Cosmos*, Spesies: *Cosmos caudatus* Kunth (Atsaryah, 2021).

Tanaman kenikir merupakan tanaman refugia yang mempunyai sifat mudah tumbuh, cepat berkembang dan mempunyai warna serta mempunyai aroma yang khas sehingga disukai oleh serangga. Bunga dari tumbuhan ini ditemukan soliter atau berkumpul dalam kelompok (majemuk) pada satu tangkai. Bunga majemuk mempunyai tangkai bunga berbentuk seperti cawan berwarna kuning. Setiap di bagian bawah bunga terdapat daun pembalut berwarna hijau berbentuk seperti lonceng. Warna bunga yang mencolok membuat serangga tertarik dengan tanaman kenikir sehingga dapat digunakan sebagai tanaman tumpang sari. Serangga penyerbuk tertarik dengan bunga karena dipengaruhi dengan ukuran bunga, warna bunga dan jumlah bunga yang ada. Tersedianya nektar dan tepung sari juga mempengaruhi serangga untuk datang (Annisa, 2017).



Gambar 4. Bunga Kenikir (*Cosmos caudatus*)
Sumber Pribadi

Bunga Mondokaki (*Tabernaemontana divaricata* L.)

Bunga Mondokaki (*Tabernaemontana divaricata* L.) adalah tanaman perdu yang tumbuh tegak dengan tinggi 0,5- 3 meter. Bentuk batang bulat dan berkayu serta bewarna hijau kotor. Daun tunggal berbentuk bulat ujung dan pangkal runcing,

bertepi rata, bertangkai silang berhadapan. Panjang batang sekitar 5-11 cm dengan lebar 1,5-4 cm, bentuk pertulangan menyirip dan berwarna hijau. Bunga tunggal, bertangkai dan terletak di ketiak daun, tabung mahkota berwarna kuning kehijauan dan mahkota berdekatan bulat telur berwarna putih. Klasifikasi bunga mondokaki *T. divaricata* yaitu sebagai berikut: Kingdom: *Plantae*, Divisi: *Tracheophyta*, Subdivisi: *Spermatophyta*, Kelas: *Magnoliopsida*, Ordo: *Gentianales*, Famili: *Apocynaceae*, Genus: *Tabernaemontana*, Spesies: *Tabernaemontana divaricata* L. (Purwati, 2020).

Bunga mondokaki dikenal di beberapa daerah Indonesia dengan nama bung wari (Jawa), bunga nyingin (Nusa Tenggara), kembang mentega, kembang susu (Sunda), bunga manila dan bunga susong (Maluku). Bunga mondokaki memiliki ciri yaitu bunga berwarna putih dan memiliki aroma wangi yang khas. Bagian bunga sedikit berambut kecuali di bagian kelopak. Memiliki sekitar 6-10 bunga dengan jumlah petal 5 dan sepal 10. Mahkota bunganya berwarna putih dengan pinggiran bergelombang dan tiap mahkota memiliki 5 daun mahkota dengan bagian tengah berwarna kuning (Oktofisi, 2018).



Gambar 5. Bunga Mondokaki (*Tabernaemontana divaricata*)
(Sumber: Purwati, 2020)

Tanaman *Refugia*

Refugia adalah mikrohabitat yang menyediakan tempat berlindung bagi musuh alami hama tanaman, seperti predator dan parasitoid, serta dapat mendukung komponen interaksi biotik pada ekosistem, seperti polinator atau serangga penyerbuk. *Refugia* memiliki potensi dalam menyokong mekanisme sistem yang meliputi perbaikan ketersediaan makanan bagi musuh alami seperti nektar, serbuk sari, dan embun madu; menyediakan tempat berlindung yang dapat digunakan serangga predator untuk bertahan dalam melalui pergantian musim atau berlindung dari faktor-faktor ekstremis lingkungan atau pestisida; dan menyediakan habitat untuk inang atau mangsa alternatif. Wahyuni (2013) menyatakan bahwa tanaman-tanaman berbunga yang digunakan sebagai *refugia* diharapkan dapat digunakan sebagai tempat perlindungan serta tempat penyedia pakan bagi predator dari hama tanaman. Sistem penanaman *refugia* dikenal sebagai rekayasa ekosistem pertanian dimana sistem ini memanfaatkan tanaman yang memiliki bunga warna warni serta bunga yang mencolok (Pratiwi, 2019).

Refugia merupakan mikrohabitat yang ditanam di sekitar tanaman yang dibudidayakan bagi predator dan parasitoid untuk berkembang biak. Manfaat *refugia* sebagai area konversi musuh alami yaitu sebagai tanaman perangkap hama, tanaman penolak hama, tempat berlindung, menarik musuh alami untuk hidup dan berkembang biak di area tersebut karena menyediakan sumber nutrisi dan energi seperti nektar, serbuk madu dan embun madu yang dibutuhkan oleh musuh alami sehingga kehadiran musuh alami dapat menyeimbangkan populasi hama pada batas yang tidak merugikan. Jenis-jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai *refugia* antara lain tanaman berbunga, gulma berdaun lebar, biasanya berasal dari famili

Umbeliferae, *Leguminosae*, dan *Compositae* atau *Asteraceae*. Mekanisme ketertarikan serangga oleh tanaman berbunga yaitu ditentukan oleh karakter morfologi dan fisiologi bunga yang berupa warna, bentuk, ukuran, keharuman, periode berbunga dan kandungan nektar. Kebanyakan serangga tertarik pada bunga yang berukuran kecil, cenderung terbuka dan mempunyai periode berbunga yang cukup lama (Pribadi *dkk.*, 2020).

Berdasarkan hasil penelitian Sumini dan Bahri, (2020) keanekaragaman dan kelimpahan musuh alami pada tanaman padi tertinggi pada jarak 0 m-2 m dibandingkan dengan jarak 2 m-4 m. Jarak antara tanaman refugia pada pertanaman padi mampu mempengaruhi kelimpahan dan jumlah spesies dari musuh alami. Menurut Ifanilia., *dkk* (2021) jumlah total musuh alami yang ditemukan di lahan refugia lebih tinggi dibandingkan di lahan tanpa refugia dan keberadaan serangga penyerbuk melimpah di lahan refugia. Manipulasi habitat dengan tanaman refugia merupakan salah satu bentuk teknik rekayasa ekologi yang berfungsi dapat meningkatkan komposisi populasi serangga musuh alami dan serangga penyerbuk.

Hipotesis Penelitian

1. Ada pengaruh tanaman *refugia* terhadap intensitas serangan hama *Spodoptera frugiperda* (*Lepidoptera:Noctuidae*) di pertanaman jagung (*Zea mays* L.).
2. Ada pengaruh jenis tanaman *refugia* terhadap intensitas serangan hama *Spodoptera frugiperda* (*Lepidoptera:Noctuidae*) di pertanaman jagung (*Zea mays* L.).
3. Ada pengaruh kombinasi jenis tanaman *refugia* terhadap intensitas serangan hama *Spodoptera frugiperda* (*Lepidoptera:Noctuidae*) di pertanaman jagung (*Zea mays* L.).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Milik Warga Jln. Rahayu, Desa Sei Rotan, Kecamatan Percut Sei Tuan, dengan ketinggian 15 mdpl. Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan April sampai Juni 2023.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman bunga kembang kertas (*Z. elegans*), tanaman bunga kenikir (*C. caudatus*), tanaman bunga mondokaki (*T. divaricata*), buku kunci determinasi serangga, buku pengenalan pelajaran serangga, benih tanaman jagung varietas *Sweet Boy*, kompos kotoran sapi dan pupuk NPK Mutiara.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *polybag*, meteran, tali plastik, paku, palu, plang nama, spidol, parang, cangkul, *sweep net*, kamera buku “Kunci Determinasi Serangga”, buku “Pengenalan Pelajaran Serangga” dan alat tulis.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial dimana terdapat 5 perlakuan masing-masing diulang sebanyak 5 kali, yaitu:

K₀ : Tanpa perlakuan tanaman *refugia* (kontrol)

K₁ : Bunga Kembang Kertas (*Zinnia elegans*)

K₂ : Bunga Kenikir (*Cosmos caudatus*)

K₃ : Bunga Mondokaki (*Tabernaemontana divaricata*)

K₄ : Kombinasi semua tanaman *refugia*

Jumlah petak percobaan sebanyak 25 petak dengan kombinasi, yaitu :

K ₀ U ₁	K ₁ U ₁	K ₂ U ₁	K ₃ U ₁	K ₄ U ₁
K ₀ U ₂	K ₁ U ₂	K ₂ U ₂	K ₃ U ₂	K ₄ U ₂
K ₀ U ₃	K ₁ U ₃	K ₂ U ₃	K ₃ U ₃	K ₄ U ₃
K ₀ U ₄	K ₁ U ₄	K ₂ U ₄	K ₃ U ₄	K ₄ U ₄
K ₀ U ₅	K ₁ U ₅	K ₂ U ₅	K ₃ U ₅	K ₄ U ₅

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan *Analisis of variance* (ANOVA) Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial untuk melihat pengaruh jenis tanaman *refugia* intensitas serangan hama *Spodoptera frugiperda* di pertanaman jagung (*Zea mays* L.) Jika hasil berbeda nyata (signifikan) dilanjutkan dengan uji beda rataaan menurut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 5%. Model linier untuk analisis kombinasi menurut Gomez *and* Gomez (1995) adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + K_i + U_j + (KU)_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

- Y_{ijk}** : Hasil pengamatan dari faktor perlakuan bunga refugia taraf ke-i dan ulangan taraf ke-j
- μ** : Nilai tengah
- K_i** : Pengaruh dari faktor perlakuan bunga refugia dari taraf ke-i
- U_j** : Pengaruh dari pemberian ulangan dari taraf ke-j
- (KU)_{ij}** : Pengaruh interaksi dari faktor perlakuan bunga refugia taraf ke-i dan perlakuan bunga kenikir ke-j
- ε_{ijk}** : Pengaruh error dari perlakuan bunga refugia taraf ke-i dan ulangan ke-j

Jumlah ulangan	: 5 ulangan
Jumlah plot	: 25 plot
Jumlah tanaman per plot	: 6 tanaman
Jarak antar plot	: 40 cm
Jarak antar ulangan	: 100 cm
Jumlah tanaman sampel per plot	: 3 tanaman
Jumlah tanaman sampel seluruh	: 75 tanaman
Jumlah tanaman seluruhnya	: 150 tanaman
Ukuran plot	: 120 cm x 120 cm

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Areal Lahan

Areal lahan dibersihkan terlebih dahulu sisa tanaman atau rumput yang tumbuh di sekitar lahan dengan menggunakan parang lalu digemburkan dengan cara pembalikan tanah menggunakan cangkul. Luas lahan penelitian yang akan digunakan yaitu 10 x 10 m.

Pembuatan Plot

Pembuatan plot dilakukan dengan ukuran 120 x 120 cm kemudian tanah digemburkan dan diberi kompos kotoran sapi. Jarak antar ulangan sepanjang 100 cm, serta jarak antar plot 40 cm dan membuat saluran drainase di sekitar plot serta membuat plang nama dan tanda sampel di setiap perlakuan.

Penanaman

Penanaman benih tanaman jagung dan dengan cara ditugal pada lubang tanam sedalam 2-3 cm sesuai dengan jarak tanam 70 x 20 cm pada tanaman jagung. Benih dimasukkan ke dalam lubang tanam, kemudian ditutup kembali dengan tanah

gembur di sekitar lubang. Tanaman *refugia* yang telah berbunga ditanam ke plot penelitian dengan jarak tanam yaitu 20 x 20 cm dengan total tanaman refugia sebanyak 80 tanaman berdekatan dengan tanaman jagung.

Pemeliharaan Tanaman

Penyiraman

Penyiraman tanaman sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung dan tanaman refugia. Penyiraman dilakukan pada pagi hari pukul 07.00 WIB dan sore hari pukul 16.00 WIB. Penyiraman tidak dilakukan pada saat hujan dalam satu harian.

Penyiangan Gulma

Penyiangan gulma dilakukan dengan cara manual dicangkul dan membersihkan gulma-gulma yang tumbuh dengan cara dicabut atau dengan menggunakan parang, agar tidak terjadi persaingan dengan tanaman utama.

Pemupukan

Pemupukan dilakukan setiap 2 minggu sekali agar kebutuhan nutrisi tanaman terpenuhi. Pemupukan dilakukan dengan menggunakan pupuk NPK Mutiara dengan dosis 15 g/plot diaplikasikan di sela tanaman utama dengan menggali tanah secukupnya kemudian ditutup kembali agar tidak terjadi pencucian saat hujan.

Parameter Pengamatan

Persentase Intensitas Serangan Hama (%)

Penghitungan intensitas serangan dimulai pada umur 2 MST dengan interval waktu pengamatan dilakukan 2 minggu sekali sebanyak 5 kali pengamatan.

Dihitung dengan rumus Townsend dan Heuberger (1943):

$$I = \sum \cdot \frac{n \cdot V}{N \cdot Z} \times 100\%$$

Keterangan:

- I = intensitas serangan
- n = jumlah daun dalam skala (1-5);
 skala 0: tidak ada serangan
 skala 1: < 20% (serangan sangat ringan)
 skala 2: > 20 – 40% (serangan ringan)
 skala 3: > 40 – 60% (serangan sedang)
 skala 4: > 60 – 80% (serangan berat)
 skala 5: > 80% (serangan sangat berat)
- V = skala daun teramati
- N = jumlah daun keseluruhan
- Z = skala tertinggi

Kelimpahan Populasi Serangga

Penangkapan serangga dilakukan sore hari sekitar jam 16:00 WIB dengan menggunakan alat *sweep net*. Metode yang digunakan yaitu dengan cara mengayun-ayunkan *sweep net* secara *zig zag* sebanyak 10 kali pengayunan. Penangkapan serangga dilakukan dua kali pada saat tanaman berumur 3 dan 5 MST.

Identifikasi Serangga OPT dan Musuh Alami

Identifikasi serangga OPT serta musuh alami pada tanaman jagung yaitu dilakukan dengan cara mengamati bentuk spesies serangga dengan menggunakan mikroskop serta buku identifikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Intensitas Serangan Hama (%)

Persentase intensitas serangan hama setelah dilakukan pemberian tanaman *refugia* pada umur 2, 4, 6, 8 dan 10 MST beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 4-13.

Berdasarkan sidik ragam pemberian tanaman *refugia* berpengaruh nyata terhadap parameter persentase intensitas serangan hama pada umur 2, 4, 6, 8 dan 10 MST. Persentase intensitas serangan hama dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Intenitas Serangan Hama dengan Perlakuan Tanaman *Refugia* pada Umur 2, 4, 6, 8 dan 10 MST (%)

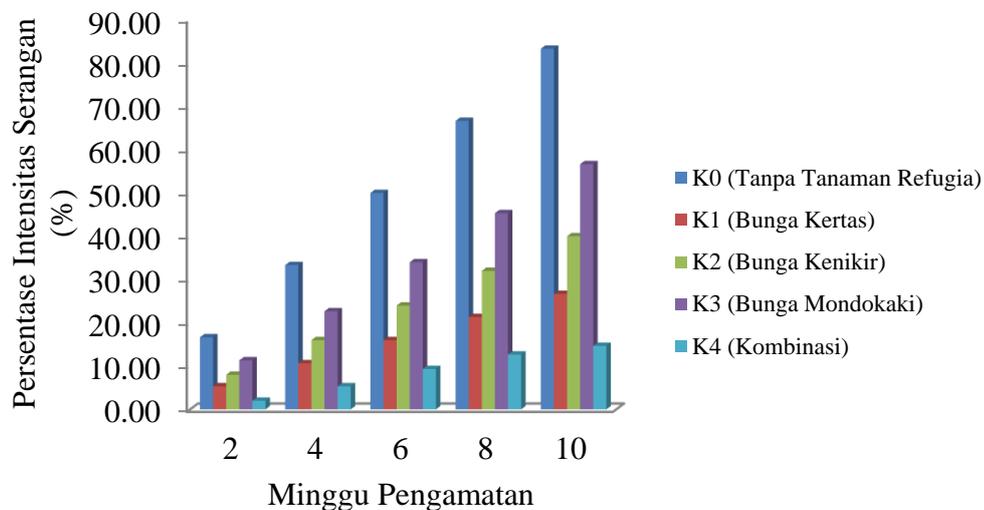
Perlakuan	Minggu Pengamatan				
	2	4	6	8	10
(%)......				
K ₀ (Kontrol)	16,67 a	33,33 a	50,00 a	66,67 a	72,67 a
K ₁ (Bunga Kembang Kertas)	5,33 d	10,67 d	16,00 d	21,33 d	26,67 d
K ₂ (Bunga Kenikir)	8,00 c	16,00 c	24,00 c	32,00 c	40,00 c
K ₃ (Bunga Mondokaki)	11,33 b	22,67 b	34,00 b	45,33 b	56,67 b
K ₄ (Kombinasi)	2,00 e	5,33 e	9,33 e	12,67 e	14,67 e

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%.

Berdasarkan Tabel 1, aplikasi tanaman *refugia* berpengaruh nyata terhadap parameter persentase intensitas serangan hama, data rata-rata tertinggi terdapat pada 10 MST, perlakuan K₀ tanpa diberi tanaman *refugia*, persentase intensitas serangan mencapai 72,67% (serangan berat) berbeda nyata dengan perlakuan K₁ 26,67% (serangan ringan), K₂ 40,00% (serangan ringan), K₃ 56,67% (serangan sedang) dan perlakuan K₄ memiliki persentase intensitas serangan hama terendah yaitu 14,67% (serangan sangat ringan). Dari hasil data tersebut menunjukkan bahwa perlakuan K₀ memiliki kecenderungan tingkat intensitas serangan yang lebih tinggi dibandingkan K₁, K₂, K₃ dan K₄. Hal ini diduga karena tidak adanya tanaman

refugia yang diberikan sebagai pengendalian hama *S. frugiperda* sehingga tingkat kerusakan intensitas serangan sangat besar. Namun, pada tanaman yang diberikan suatu tindakan dengan menggunakan tanaman refugia dapat meminimalisir serangan dari hama *S. frugiperda* memiliki intensitas serangan kecil.

Hubungan persentase intensitas serangan hama dengan perlakuan tanaman refugia dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hubungan Persentase Intensitas Serangan Hama dengan Perlakuan Tanaman *Refugia*

Berdasarkan pada Gambar 6, persentase intensitas serangan hama dengan perlakuan tanaman *refugia* menunjukkan bahwa tanpa diberi perlakuan tingkat intensitas serangan hama semakin tinggi, berbanding jauh dengan perlakuan kombinasi penggunaan dari beberapa tanaman *refugia* yang memiliki tingkat intensitas terendah.

Berdasarkan hasil uji DMRT pada taraf 5% pada pengamatan 2 MST sampai 10 MST terdapat perbedaan yang sangat nyata dalam setiap perlakuan. Perlakuan K₄ dengan menggunakan beberapa tanaman *refugia* merupakan perlakuan yang paling efektif. Hal ini yang menyebabkan persentase intensitas serangan hama pada

tanaman yang kecil. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rochman *dkk.*, (2017) bahwa penanaman tanaman berbunga dapat menarik keberadaan spesies musuh alami tertentu terutama serangga yang bermanfaat, sehingga dapat meminimalisir serangan hama pada tanaman yang dibudidayakan. Konsep pengelolaan hama dengan melihat praktek budidaya yang bertujuan untuk meningkatkan pengendalian biologis, dengan rekayasa ekologi. Rekayasa ekologi meliputi penanaman tanaman perangkap untuk mengalihkan keberadaan hama, penanaman polikultur untuk mengurangi migrasi hama, dan penyediaan makanan untuk musuh alami.

Menurut Ekowati, (2020) menambahkan bahwa sistem *refugia* dikenal sebagai rekayasa ekosistem pertanian dengan memanfaatkan tanaman bunga warna warni. Tanaman bunga yang dapat berfungsi sebagai *refugia* antara lain bunga kenikir, bunga dewandaru, bunga matahari, bunga kertas, bunga marigold, atau bunga jengger ayam, bunga tapak darah. Kebanyakan serangga lebih menyukai bunga yang berukuran kecil, cenderung terbuka, dengan waktu berbunga yang cukup lama yang biasanya terdapat pada bunga dari famili *Asteraceae* seperti kenikir.

Tanaman yang memiliki berbagai jenis warna bunga yang menarik atau tanaman *refugia* diketahui mampu menarik serangga untuk datang. Serangga-serangga yang mendatangi tanaman karena memiliki warna cerah disebabkan respon penglihatan. Serangga predator memiliki tipe penglihatan yang dapat menyerap warna kuning terang, warna hijau dan warna merah muda. Hal ini sesuai dengan literatur (Adawiyah *dkk.*, 2020) bahwa kebanyakan serangga memiliki dua tipe penglihatan seperti pigmen yang dapat menyerap warna kuning terang, warna hijau dan pigmen yang dapat menyerap warna merah muda dan sinar ultraviolet.

Serangga yang tertarik pada warna merah biasanya lebah dan warna kuning dapat menarik serangga lalat buah.

Kelimpahan Populasi Hama

Kelimpahan populasi hama setelah dilakukan pemberian tanaman *refugia* pada umur 3 dan 5 MST beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 14-15.

Berdasarkan sidik ragam pemberian tanaman *refugia* berpengaruh nyata terhadap parameter kelimpahan populasi hama pada umur 3 dan 5 MST. Kelimpahan populasi hama dapat dilihat pada Tabel 2.

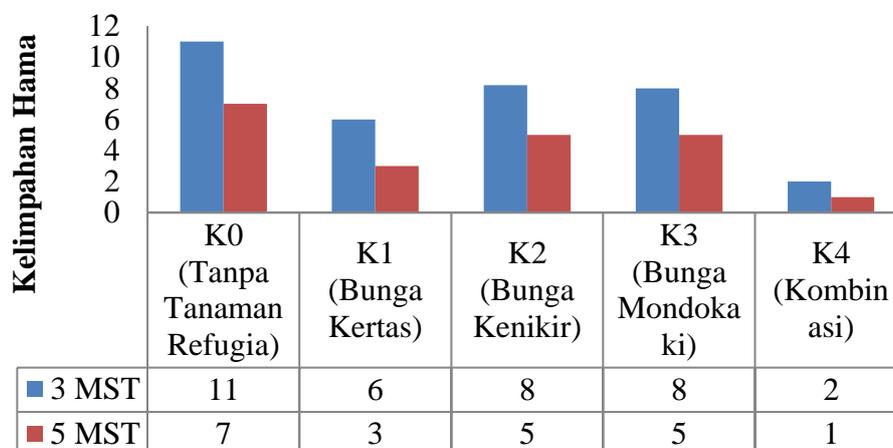
Tabel 2. Kelimpahan Populasi Hama dengan Perlakuan Tanaman *Refugia* pada Umur 3 dan 5 MST

Perlakuan	Kelimpahan Hama	
	3 MST	5 MST
(jumlah).....	
K ₀ (Kontrol)	11 d	7 d
K ₁ (Bunga Kembang Kertas)	6 b	3 b
K ₂ (Bunga Kenikir)	8 b	5 b
K ₃ (Bunga Mondokaki)	8 c	5 c
K ₄ (Kombinasi)	2 a	1 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%.

Berdasarkan Tabel 2, aplikasi tanaman *refugia* berpengaruh nyata terhadap parameter kelimpahan populasi hama, data rata-rata tertinggi terdapat pada umur 3 MST, perlakuan K₀ tanpa menggunakan beberapa tanaman *refugia* (bunga kembang kertas, kenikir dan mondokaki) mencapai 11 jumlah serangga yaitu dari spesies belalang dan *S. frugiperda*. Hal ini diduga karena tanpa adanya tanaman *refugia* kelimpahan populasi hama semakin banyak, sehingga intensitas serangan hama semakin tinggi.

Hubungan kelimpahan populasi hama dengan perlakuan tanaman refugia dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Hubungan Kelimpahan Populasi Hama dengan Perlakuan Tanaman *Refugia*

Berdasarkan pada Gambar 7, kelimpahan populasi hama dengan perlakuan tanaman *refugia* menunjukkan bahwa perlakuan K₄ kombinasi dari beberapa tanaman *refugia* dapat menarik banyak populasi serangga hama, berbanding jauh dengan perlakuan lainnya yang memiliki tingkat pupulasi hama terendah.

Berdasarkan hasil uji DMRT pada taraf 5% terdapat perbedaan yang sangat nyata dalam setiap perlakuan. Perlakuan K₄ dengan menggunakan beberapa tanaman *refugia* merupakan perlakuan yang paling efektif. Hal ini karena jenis serangga yang ditemukan pada blok refugia tanaman kembang kertas, bunga kenikir, bunga mondokaki dan kombinasi dari beberapa tanaman *refugia* pada tanaman jagung tidak seragam dan banyaknya individu setiap jenis tidak seragam atau adanya jenis serangga populasinya lebih besar atau lebih kecil. Hal ini sesuai dengan pernyataan Jannah *dkk*, (2021) bahwa tinggi rendahnya indeks keanekaragaman suatu komunitas ditentukan oleh, jumlah populasi serta jumlah jenis dari populasi famili yang ditemukan. Bila jumlah jenis lebih banyak tetapi

dalam satu famili maka keanekaragamannya rendah dibanding dengan jumlah jenis lebih sedikit tetapi termasuk dalam beberapa famili.

Kelimpahan Populasi Musuh Alami

Kelimpahan populasi musuh alami setelah dilakukan pemberian tanaman *refugia* pada umur 3 dan 5 MST beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 16-17.

Berdasarkan sidik ragam pemberian tanaman *refugia* berpengaruh nyata terhadap parameter kelimpahan populasi musuh alami pada umur 3 dan 5 MST. Kelimpahan populasi musuh alami dapat dilihat pada Tabel 3.

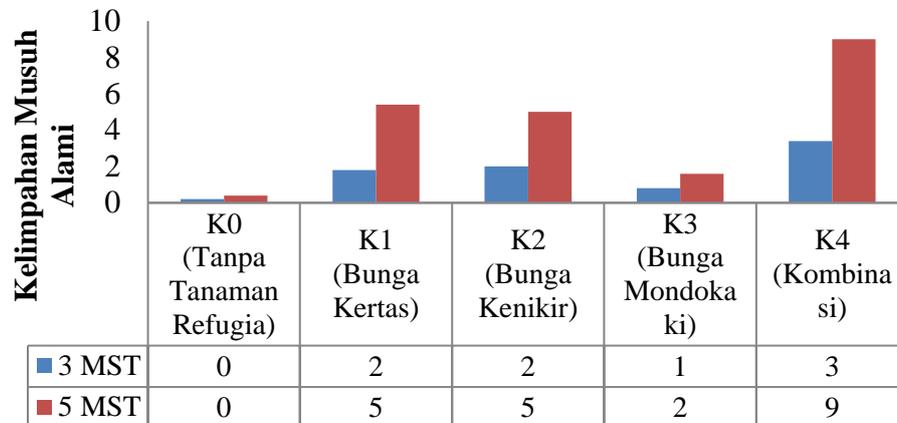
Tabel 3. Kelimpahan Populasi Musuh Alami dengan Perlakuan Tanaman *Refugia* pada Umur 3 dan 5 MST

Perlakuan	Kelimpahan Musuh Alami	
	3 MST	5 MST
(jumlah).....	
K ₀ (Kontrol)	0 d	0 d
K ₁ (Bunga Kembang Kertas)	2 b	5 b
K ₂ (Bunga Kenikir)	2 b	5 b
K ₃ (Bunga Mondokaki)	1 c	2 c
K ₄ (Kombinasi)	3 a	9 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%.

Berdasarkan Tabel 3, aplikasi tanaman *refugia* berpengaruh nyata terhadap parameter kelimpahan populasi musuh alami, data rata-rata tertinggi terdapat pada umur 5 MST, perlakuan K₄ dengan menggunakan beberapa tanaman *refugia* (bunga kembang kertas, kenikir dan mondokaki) mencapai 9,00 jumlah musuh alami dari spesies cocopet dan semut. Hal ini diduga karena tanaman *refugia* sangat mendukung dalam menarik serangga sehingga memicu populasi serangga hama pada tanaman.

Hubungan kelimpahan populasi hama dengan perlakuan tanaman *refugia* dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hubungan Kelimpahan Populasi Musuh Alami dengan Perlakuan Tanaman *Refugia*

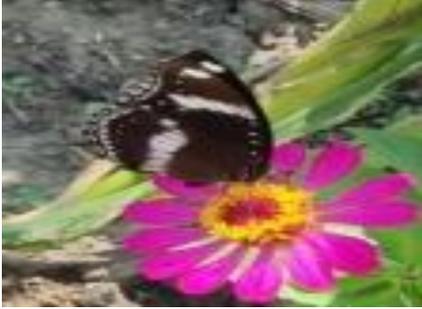
Berdasarkan pada Gambar 8, kelimpahan populasi hama dengan perlakuan tanaman *refugia* menunjukkan bahwa perlakuan K₄ kombinasi dari beberapa tanaman *refugia* dapat menarik banyak populasi serangga musuh alami, berbanding jauh dengan perlakuan lainnya yang memiliki tingkat populasi musuh alam terendah.

Berdasarkan hasil uji DMRT pada taraf 5% terdapat perbedaan yang sangat nyata dalam setiap perlakuan. Perlakuan K₄ dengan menggunakan beberapa tanaman *refugia* merupakan perlakuan yang paling efektif. Tanaman *refugia* berfungsi menjadi mikrohabitat bagi musuh alami hama, seperti predator dan parasitoid, serta mendukung komponen interaksi biotik pada ekosistem serangga pollinator. Manfaat tanaman *refugia* sebagai tempat berkembang biak bagi serangga musuh alami seperti predator dan parasitoid, serta menyediakan sumber nutrisi yang dibutuhkan oleh musuh alami sehingga dapat menjaga keseimbangan populasi hama (Pribadi *dkk.*, 2020).

Kelimpahan jenis dan populasi serangga predator yang paling banyak ditemukan pada bunga kertas dibandingkan dengan bunga yang lainnya. Kehadiran serangga predator pada perlakuan K₄ dengan menggunakan beberapa tanaman refugia seperti bunga kembang kertas, kenikir dan mondokaki lebih banyak ditemukan dikarenakan memiliki berbagai jenis warna bunga yang menarik dan kandungan nektar yang dimiliki. Serangga predator tertarik pada tanaman *refugia* karena memiliki warna bunga yang cerah sebagai respon penglihatan serangga pada tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Winarto *dkk.*, (2022) bahwa serangga predator memiliki tipe penglihatan yang dapat menyerap warna kuning terang, warna hijau dan warna merah muda. Waktu mekar bunga dan umur bunga yang lama pada tanaman refugia dapat mempengaruhi jumlah putik pada bunga. Bertambahnya umur bunga kertas, bertambah juga jumlah putik pada bunga. Jumlah putik pada bunga kertas ini dapat mempengaruhi banyak sedikitnya madu dan polen yang dihasilkan oleh bunga.

Identifikasi Serangga OPT dan Predator

Identifikasi serangga OPT serta musuh alami pada tanaman jagung yaitu dilakukan dengan cara mengamati bentuk spesies serangga dengan menggunakan mikroskop serta buku identifikasi.

No	Ordo (Status Serangga)	Jumlah Serangga	Gambar
1	Lepidoptera (Musuh Alami)	1	
2	Lepidoptera (Musuh Alami)	2	
3	Lepidoptera (Hama)	15	
4	Lepidoptera (Hama)	10	
5	Orthoptera (Hama)	19	

No	Ordo (Status Serangga)	Jumlah Serangga	Gambar
6	Orthoptera (Hama)	7	
7	Hemiptera (Musuh Alami)	3	
8	Coleoptera (Musuh Alami)	10	
9	Coleoptera (Hama)	4	
10	Coleoptera (Hama)	1	

No	Ordo (Status Serangga)	Jumlah Serangga	Gambar
11	Dermaptera (Musuh Alami)	3	
12	Hymenoptera (Musuh Alami)	10	
13	Araneae (Musuh Alami)	3	

Larva dari ordo *Lepidoptera* instar 1 menyebar dan memakan bagian permukaan bawah daun, dan gejala yang ditimbulkan yaitu terdapat daun transparan (*window pane*) pada bagian permukaan daun. Pada larva instar 2 larva memiliki warna tubuh putih dan mulai menampilkan bintik-bintik yang tampak jelas setiap ruasnya. Larva instar 3 menunjukkan warna tubuh yang sedikit berubah menjadi warna hijau, dan pola-pola pada abdomen semakin jelas. Pada larva instar 4

memiliki kepala berwarna transparan dan pola huruf Y pada bagian kepala dan pinakula pada abdomen yang berwarna coklat semakin jelas. Pada larva instar 5 huruf Y terbalik pada bagian kapsul kepala terlihat sangat jelas, dan kapsul kepala berwarna hitam, pinakula terlihat jelas pada segmen terakhir pada abdomen. Pada instar 6 larva terlihat lebih besar dan padat berwarna coklat dan memiliki bintik abdomen yang lebih jelas, kepala berwarna coklat gelap dengan pola huruf Y yang terbalik (Irawan *dkk.*, 2022).

Imago dari ordo *Orthoptera* pada spesies *Locusta* sp., ciri-ciri morfologi belalang kembara yaitu: terdiri dari tiga bagian yaitu kepala (caput), dada (thorax) dan perut (abdomen), perutnya bersegmen, mempunyai satu pasang antena, dua pasang sayap dengan tiga pasang kaki. Antena agak pendek, tidak melebihi panjang tubuh. Sayap depan agak keras dan sayap belakang tipis. Nimfa berwarna hijau, imago hijau dan sayapnya coklat. Panjang tubuh belalang kembara yang didapatkan pada fase nimfa 2-4 cm dan imago 4,6-6,8 cm. Panjang tubuh belalang kembara dewasa berkisar antara 4 sampai 7 cm (Saputra, 2017).

Imago dari ordo *Hemiptera*, didominasi warna merah kecokletan, tungkai pada metatorak yang dari pada protorak dan mesotorak. Tubuh berbentuk ramping memanang, panjang sisi lateral toraks terdapat sepasang duri. Abdomen didominasi warna cokelat, pada ruas pertama abdomen yang menyatu dengan toraks terlihat mengecil, antena terlihat panjang dengan tipe monoliform. Untuk imago betina memiliki warna yang lebih cerah dibandingkan jantan. Pada stadium nimfa belum memiliki sayap hanya saja bakal sayap sudah muncul pada bagian metatorak (Diratika *dkk.*, 2020).

Imago dari ordo *Coleoptera* memiliki alat mulut pengigit pengunyah, ada yang mulutnya muncul di ujung moncong yang memanjang. Tarsus terdiri atas 2-5 segmen. Sayap belakang membraneus dan terlihat dibawah sayap depan pada saat serangga ini istirahat. Sayap belakang ini umumnya lebih panjang dari pada sayap depan dan digunakan untuk terbang. Serangga hidup kurang lebih 350 juta tahun yang lalu dan menyebar ke seluruh tempat untuk beradaptasi dan berkembang biak (Falahudin *dkk.*, 2015).

Imago dari ordo *Dermaptera*, serangga ini memiliki karakter berupa adanya sepasang cerci pada ujung abdomennya. Cerci pada *Dermaptera* berfungsi untuk menjepit mangsa. *Dermaptera* pada umumnya berperan sebagai predator serangga-serangga yang berukuran kecil (Siriya *dkk.*, 2018).

Imago dari ordo *Hymenoptera* dapat dikenali dari karakteristik morfologi berupa dua pasang sayap membraneus dengan ukuran yang berbeda, sayap mesothorax lebih besar dari pada sayap metathorax. Selain itu, tubuh *Hymenoptera* memiliki propodeum yang merupakan modifikasi antara abdomen segmen I dan thorax segmen III (Siriya *dkk.*, 2018).

Imago dari ordo *Araneae*, tubuh laba-laba dibagi menjadi dua segmen, yaitu *cephalothorax* dan *abdomen*. Umumnya memiliki delapan mata dan empat pasang kaki. Terdapat dua rahang bertaring (*chelicera*) serta beberapa alat bantu mulut disebut *pedipalpus*. Bagian *abdomen* terdapat alat pencernaan, peredaran, pernafasan, ekskresi, reproduksi serta produksi benang yang disebut *spinneret* (Setyoko, 2022).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Ada pengaruh tanaman *refugia* terhadap intensitas serangan hama *S. frugiperda* pada tanaman jagung yaitu pada perlakuan K₄ kombinasi bunga kembang kertas, kenikir dan mondokaki dapat meminimalisir tingkat kerusakan tanaman.
2. Jenis tanaman *refugia* yang berpengaruh terhadap intensitas serangan hama *S. frugiperda* yaitu bunga kembang kertas (*Z. elegans*), hal ini disebabkan karena bunga kertas memiliki warna bunga yang mencolok yaitu warna merah muda dibandingkan dengan jenis tanaman *refugia* lainnya.
3. Kombinasi tanaman *refugia* berpengaruh nyata terhadap tanaman jagung yang menunjukkan hasil intensitas serangan hama *S. frugiperda* terendah.
4. Hama yang menyerang pada tanaman jagung yaitu ordo *lepidoptera*, ordo *orthoptera* dan ordo *coleoptera*, sedangkan keberadaan musuh alami berupa ordo *lepidoptera*, ordo *hemiptera*, ordo *coleoptera*, ordo *dermaptera*, ordo *hymenoptera* dan ordo *araneae* dapat meminimalisir serangan dari hama.

Saran

Aplikasi tanaman *refugia* khususnya kombinasi dari beberapa jenis tanaman *refugia* berpengaruh nyata dalam meminimalisir serangan hama pada tanaman jagung, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dapat menerapkan tanaman *refugia* dalam komoditi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R., L. Aphrodyanti dan N. Aidawati. 2020. Pengaruh Warna Bunga Refugia terhadap Keanekaragaman Serangga pada Pertanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*). *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*. Vol. 3 (2): 194-199. ISSN: 2685-8193.
- Anisyatulusna, I. 2021. Pengaruh Tanaman *Zinnia elegans* Jacq. Yang Ditanami di Sekitar Pertanaman Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.) terhadap Keanekaragaman Spesies Serangga Fitofag. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Annisa, S. 2017. Kepadatan Populasi Arthropoda Musuh Alami di Persawahan yang Diberikan Pellet dan Tumbuhan Berbunga. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Arianto, F., Salamiah dan Samharinto. 2022. Pengaruh Tanaman Refugia Kenikir (*Cosmos caudatus*) dan Marigold (*Tagetes erecta* L.) terhadap Serangan Lalat Buah (*Bactrocera* spp.) pada Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum annuum* L.) di Lahan Gambut. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*. Vol. 5 (1): 436-441.
- Arifin, S. H. A. 2021. Morfologi dan Siklus Hidup *Spodoptera frugiperda* J. E Smith (Lepidoptera: Noctuidae) dengan Pakan Daun Kedelai (*Glycine max* L.) di Laboratorium. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Atsaryah, M. A. 2021. Daya Tahan Ekstrak Kenikir yang Ditambahkan Pemanis Buatan dan Pengaruhnya terhadap Predator *Coccinella* sp. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Azizah, N., Y. R. Ahadiyah., N. Farid dan O. Herlina. 2022. Pengaruh Refugia Bunga Telekan (*Tagetes erecta*) dan Bunga Kertas (*Zinnia elegans*) pada Populasi Artropoda dan Hasil Tanaman Padi. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 27 (1): 54-61. ISSN: 0853-4217.
- Bastanta , R dan L. Simamora. 2022. Efisiensi Alokatif Usahatani Jagung di Desa Kecamatan Tigabinanga Kabupaten Karo. *Jurnal Agroinfo Galuh*. 9 (1): 1-14.
- Diratika, M., Yaherwandi dan S. Efendi. 2020. Kelimpahan Kepik Predator (*Hemiptera:Reduviidae*) Ulat Api pada Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. Vol 20 (1): 1-10. ISSN: 2047-1781.
- Eko, C. K. 2020. Pengembangan Alat Peraga Matematika Berbasis Limbah Lingkungan pada Siswa Sekolah Dasar Gugus X Kota Kupang. Seminar Nasional. ISBN: 978-623-7496-41-0.

- Falahudin, I., E. R. Pane dan E. Mawar. 2015. Identifikasi Serangga Ordo Coleoptera pada Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) di Desa Tirta Mulya Kecamatan Makarti Jaya Kabupaten Banyuasin II. *Jurnal Biota*. 1 (1): 9-15.
- Hutagalung, R. P. S., S. F. Sitepu dan Marheni. 2021. Biologi *Fall Armyworm* (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) di Laboratorium. *Jurnal Pertanian Tropik*. 8 (1): 1-10. ISSN: 2356-4725.
- Ilhamiyah, Ni'mah, G. K., A. Zuraida dan N. Widaningsih. 2020. Sosialisasi dan Pemanfaatan Tanaman Refugia sebagai Alternatif Pengendali Hama Tanaman. *Jurnal Pengabdian Al-Ikhlash*. 6 (1): 10-22. ISSN: 2461-0992.
- Irawan, F. P., L. Afifah., T. Sarjana., B. Irfan dan D. P. Prabowo. 2022. Morfologi dan Aktifitas Makan Larva *Spodoptera frugiperda* J.E Smith (Lepidoptera:Noctuidae) pada beberapa Inang Tanaman Pangan dan Hortikultura. *Jurnal Agroplasma*. 9 (2): 170-182. ISSN: 2715-033x.
- Jannah, M., B. Supeno dan M. Windarningsih. 2021. Keragaman Predator Ulat Gerayak Jagung (*Spodoptera frugiperda*) selama Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) di Desa Ireng Lombok Barat. Seminar Nasional. Vol. 5 (1): 113-1152. ISSN: 2615-7721.
- Lubis, A. A. N., R. Anwar., B. P. W. Soekarno., B. Istiaji., D. Sartiami., Irmansyah dan D. Herawati. 2020. Serangan Ulat Grayak Jagung (*Spodoptera frugiperda*) pada Tanaman Jagung di Desa Petir, Kecamatan Daramaga, Kabupaten Bogor dan Potensi Pengendaliannya menggunakan *Metarizhum rileyi*. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*. Vol. 2 (6): 931-939. ISSN: 2721-897X.
- Oktofisi, D. 2018. Identifikasi Tumbuhan Perdu di Kebun Botani FKIP Universitas Jambi sebagai Pengayaan Mata Kuliah Taksonomi Tumbuhan. Artikel Ilmiah. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Jambi.
- Pratiwi, W. 2019. Pemanfaatan Refugia dan *Beauveria bassiana* untuk Menekan Intensitas Serangan Hama Utama dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa*). Skripsi. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Pribadi, D. U., N. Rahmadhini dan A. Purnawati. 2020. Penerapan Sistem Pertanaman Refugia sebagai Mikrohabitat Musuh Alami pada Tanaman Padi. *Jurnal Solma*. 9 (1): 221-230. ISSN: 2614-1531.
- Purwati, C. 2020. Analisis Penetapan Harga Pokok pada Tanaman Hias Mondokaki (*Tabernaemontana divaricata* L) CV Tunas Muda Jaya Kota Tarakan. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Bornea Tarakan.

- Rochman, M. T., G. Mudjiono dan S. Ikawati. 2017. Penerapan Tanaman Pinggir Pada Budidaya Padi (*Oryza sativa* L.) secara PHT terhadap Kelimpahan Populasi *Nilaparvata lugens* Stal. (*Homoptera:Delphachidae*) dan Laba-Laba. *Jurnal HPT*. 5(1). ISSN: 2338-4336.
- Salelua, S. A dan A. Maryam. 2018. Potensi dan Prospek Pengembangan Produksi Jagung (*Zea mays* L.) di Kota Samarinda. *JAKP (J. Agrbsinis, Komun. Pertan.)*. Vol. 1 (1): 47-53. ISSN: 2622-6456.
- Saldi, A. A. 2020. Toksitas *Beauveria bassiana* (Bals.) vuil. berbagai Konsentrasi terhadap Larva *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (*Lepidoptera: Noctuidae*) di Laboratorium. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Saputra, R. J. 2017. Survei Populasi Relatif Belalang Kembara Oriental (*Locusta migratoria* Manilensis Meyen) dalam Famili Acrididae dan Penentuan Fase Transformasinya pada Pertanaman Tebu. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Septariani, D. N., A. Herawati dan Mujiyo. 2019. Pemanfaatan Berbagai Tanaman Refugia sebagai Pengendali Hama Alami pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*. Vol. 3 (1): 1-9. ISSN: 2579-5074.
- Setyoko, M. A. 2022. Biodiversitas Laba-Laba (*Araneae*) di Curug Indokilo Kabupaten Semarang. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Walisongo. Semarang.
- Sidauruk, L., C. J. Manalu dan D. E. A. F. Sinukaban. 2020. Efektifitas Pestisida Nabati dengan Berbagai Konsentrasi pada Pengendalian Serangan Hama dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Rhizobia*. Vol. 2 (1): 24-32.
- Siriyah, S. L., M. B. R. Khamidi dan F. M. Bayfurqon. 2018. Studi Keanekaragaman Serangga pada Agroekosistem Padi di Kabupaten Karawang Jawa Barat. *Jurnal Ilmu Dasar*. 19 (1): 51-56.
- Winarto., Wilyus dan F. Nurdiansyah. 2022. Karakteristik Komunitas Serangga Pengunjung Bunga Pada Beberapa Tanaman Refugia. *Jurnal Media Pertanian*. 7 (2): 94-100. ISSN: 2501-1279.

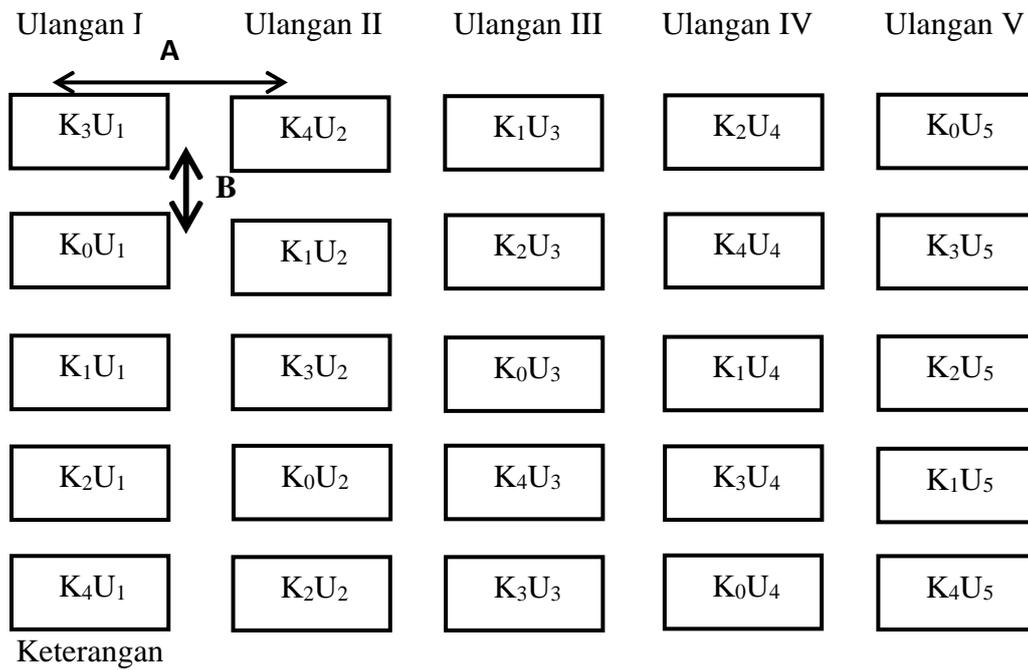
LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi Tanaman Jagung varietas *Sweet Boy* (*Zea mays* L.)

Nomor	: 456/ Kpts / SR. 120/ 12/ 2005
Tanggal	: 26 Desember 2005
Golongan varietas	: Hibrida silang tunggal F 2139 X M 2139
Umur mulai berbunga	: ± 45 hari setelah tanam
Bentuk tanaman	: Tegak
Tinggi tanaman	: 184 cm
Tinggi tongkol	: 89 cm
Kerebahan	: Tahan
Batang	: Hijau, kokoh
Warna daun	: Hijau gelap
Bentuk daun	: Agak terkelai
Bentuk malai (tessel)	: Agak terkulai
Warna sekam (glume)	: Hijau pucat
Warna malai (anther)	: Kuning pucat
Warna rambut	: Kuning
Ukuran tongkol	: Panjang = 18,9 cm dan diameter = 4,8 cm
Jumlah tongkol per tanaman	: 1
Warna biji	: Kuning cerah dan mengkilat
Baris biji	: lurus terisi penuh
Jumlah baris biji	: 14-16 baris
Kadar gula	: 14,10 Brix
Berat 1000 biji	: 124,5 gram
Hasil	: 18,0 ton /ha
Keterangan	: Beradaptasi baik di dataran rendah sampai sedang
Pengusuk/ peneliti	: PT Benih inti Subur tani / Nasib W. W, Putu Darsama dan Setio Giri

Sumber : <http://litbang.deptan.go.id> , diakses 20 Agustus 2023

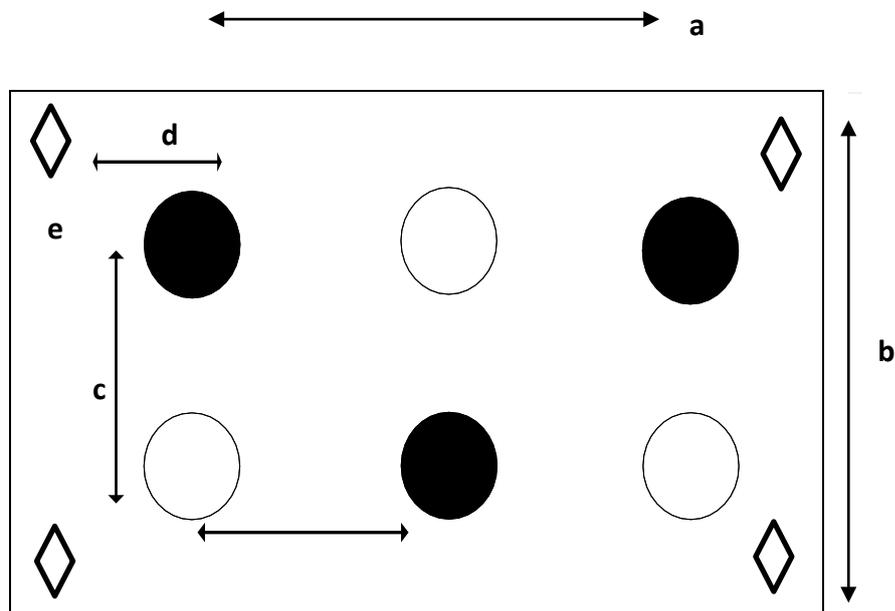
Lampiran 2. Denah Plot Penelitian



A : Jarak antara ulangan 100 cm

B : Jarak antara plot 40 cm

Lampiran 3. Bagan Sampel Penelitian



- Keterangan:
- = Tanaman bukan sampel
 - = Tanaman sampel
 - ◇ = Tanaman refugia
 - a = Lebar plot 100 cm
 - b = Panjang plot 100 cm
 - c = Jarak antar tanaman 70 cm x 20 cm
 - d = Jarak tepi plot ke tanaman sampel 15 cm
 - e = Jarak tanam refugia 20 x 20 cm

Lampiran 4. Data Rataan Persentase Intensitas Serangan Hama 2 MST (%)

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
K ₀	20,00	16,67	16,67	13,33	16,67	83,33	16,67
K ₁	6,67	6,67	3,33	6,67	3,33	26,67	5,33
K ₂	10,00	6,67	6,67	10,00	6,67	40,00	8,00
K ₃	13,33	10,00	10,00	13,33	10,00	56,67	11,33
K ₄	3,33	3,33	0,00	3,33	0,00	10,00	2,00
Total	53,33	43,33	36,67	46,67	36,67	216,67	
Rataan	10,67	8,67	7,33	9,33	7,33		8,67

Lampiran 5. Daftar Sidik Ragam Intensitas Serangan Hama 2 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05
Ulangan	4	40,00	10,00	4,50 *	3,01
Perlakuan	4	635,56	158,89	71,50 *	3,01
Galat	16	35,56	2,22		
Total	24	711,11			

Keterangan : tn : Tidak nyata

* : Nyata

KK : 4,21 %

Lampiran 6. Data Rataan Persentase Intensitas Serangan Hama 4 MST (%)

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
K ₀	40,00	33,33	33,33	26,67	33,33	166,67	33,33
K ₁	13,33	13,33	6,67	13,33	6,67	53,33	10,67
K ₂	20,00	13,33	13,33	20,00	13,33	80,00	16,00
K ₃	26,67	20,00	20,00	26,67	20,00	113,33	22,67
K ₄	6,67	6,67	0,00	6,67	6,67	26,67	5,33
Total	106,67	86,67	73,33	93,33	80,00	440,00	
Rataan	21,33	17,33	14,67	18,67	16,00		17,60

Lampiran 7. Daftar Sidik Ragam Intensitas Serangan Hama 4 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05
Ulangan	4	131,56	32,89	3,44 *	3,01
Perlakuan	4	2371,56	592,89	62,05 *	3,01
Galat	16	152,89	9,56		
Total	24	2656,00			

Keterangan : tn : Tidak nyata

* : Nyata

KK : 4,25 %

Lampiran 8. Data Rataan Persentase Intensitas Serangan Hama 6 MST (%)

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
K ₀	60,00	50,00	50,00	40,00	50,00	250,00	50,00
K ₁	20,00	20,00	10,00	20,00	10,00	80,00	16,00
K ₂	30,00	20,00	20,00	30,00	20,00	120,00	24,00
K ₃	40,00	30,00	30,00	40,00	30,00	170,00	34,00
K ₄	10,00	10,00	10,00	10,00	6,67	46,67	9,33
Total	160,00	130,00	120,00	140,00	116,67	666,67	
Rataan	32,00	26,00	24,00	28,00	23,33		26,67

Lampiran 9. Daftar Sidik Ragam Intensitas Serangan Hama 6 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05
Ulangan	4	244,44	61,11	3,01 ^{tn}	3,01
Perlakuan	4	5097,78	1274,44	62,85 [*]	3,01
Galat	16	324,44	20,28		
Total	24	5666,67			

Keterangan : tn : Tidak nyata

* : Nyata

KK : 4,17 %

Lampiran 10. Data Rataan Persentase Intensitas Serangan Hama 8 MST (%)

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
K ₀	80,00	66,67	66,67	53,33	66,67	333,33	66,67
K ₁	26,67	26,67	13,33	26,67	13,33	106,67	21,33
K ₂	40,00	26,67	26,67	40,00	26,67	160,00	32,00
K ₃	53,33	40,00	40,00	53,33	40,00	226,67	45,33
K ₄	13,33	13,33	10,00	13,33	13,33	63,33	12,67
Total	213,33	173,33	156,67	186,67	160,00	890,00	
Rataan	42,67	34,67	31,33	37,33	32,00		35,60

Lampiran 11. Daftar Sidik Ragam Intensitas Serangan Hama 8 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05
Ulangan	4	424,89	106,22	2,93 ^{tn}	3,01
Perlakuan	4	9011,56	2252,89	62,20 [*]	3,01
Galat	16	579,56	36,22		
Total	24	10016,00			

Keterangan : tn : Tidak nyata

* : Nyata

KK : 4,17 %

Lampiran 12. Data Rataan Persentase Intensitas Serangan Hama 10 MST (%)

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
K ₀	100,00	83,33	83,33	66,67	83,33	416,67	83,33
K ₁	33,33	33,33	16,67	33,33	16,67	133,33	26,67
K ₂	50,00	33,33	33,33	50,00	33,33	200,00	40,00
K ₃	66,67	50,00	50,00	66,67	50,00	283,33	56,67
K ₄	16,67	16,67	10,00	16,67	13,33	73,33	14,67
Total	266,67	216,67	193,33	233,33	196,67	1106,67	
Rataan	53,33	43,33	38,67	46,67	39,33		44,27

Lampiran 13. Daftar Sidik Ragam Intensitas Serangan Hama 10 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Ulangan	4	722,67	180,67	3,33 ^{tn}	3,01
Perlakuan	4	14420,44	3605,11	66,42 [*]	3,01
Galat	16	868,44	54,28		
Total	24	16011,56			

Keterangan : tn : Tidak nyata

* : Nyata

KK : 4,14 %

Lampiran 14. Data Rataan Kelimpahan Populasi Hama 3 MST

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
K ₀	0	0	4	2	3	9,00	1,80
K ₁	10	9	7	8	8	42,00	8,40
K ₂	7	9	8	8	9	41,00	8,20
K ₃	5	6	6	5	7	29,00	5,80
K ₄	9	12	10	11	13	55,33	11,07
Total	31,00	36,00	35,00	34,00	40,33	176,33	
Rataan	6,20	7,20	7,00	6,80	8,07		7,05

Lampiran 15. Daftar Sidik Ragam Kelimpahan Populasi Hama 3 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Ulangan	4	9,22	2,30	1,43 ^{tn}	3,01
Perlakuan	4	242,02	60,50	37,52 [*]	3,01
Galat	16	25,80	1,61		
Total	24	277,04			

Keterangan : tn : Tidak nyata

* : Nyata

KK : 4,30 %

Lampiran 16. Data Rataan Kelimpahan Populasi Hama 5 MST

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
K ₀	0	0	2	1	1	4,00	0,80
K ₁	6	6	4	5	5	26,00	5,20
K ₂	5	6	4	4	6	25,00	5,00
K ₃	3	4	4	3	3	17,00	3,40
K ₄	7	8	7	5	7	34,00	6,80
Total	21,00	24,00	21,00	18,00	22,00	106,00	
Rataan	4,20	4,80	4,20	3,60	4,40		4,24

Lampiran 17. Daftar Sidik Ragam Kelimpahan Populasi Hama 5 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05
Ulangan	4	3,76	0,94	1,27 ^{tn}	3,01
Perlakuan	4	102,96	25,74	34,78 [*]	3,01
Galat	16	11,84	0,74		
Total	24	118,56			

Keterangan : tn : Tidak nyata

* : Nyata

KK : 4,56 %

Lampiran 18. Data Rataan Kelimpahan Musuh Alami 3 MST

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
K ₀	0	0	0	1	1	2,00	0,40
K ₁	4	6	7	6	4	27,00	5,40
K ₂	4	6	4	5	6	25,00	5,00
K ₃	1	2	1	2	2	8,00	1,60
K ₄	13	8	10	7	7	45,00	9,00
Total	22,00	22,00	22,00	21,00	20,00	107,00	
Rataan	4,40	4,40	4,40	4,20	4,00		4,28

Lampiran 19. Daftar Sidik Ragam Kelimpahan Musuh Alami 3 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05
Ulangan	4	0,64	0,16	0,07 ^{tn}	3,01
Perlakuan	4	231,44	57,86	23,76 [*]	3,01
Galat	16	38,96	2,44		
Total	24	271,04			

Keterangan : tn : Tidak nyata

* : Nyata

KK : 6,08 %

Lampiran 20. Data Rataan Kelimpahan Musuh Alami 5 MST

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
K ₀	0	0	0	0	1	1,00	0,20
K ₁	1	2	2	3	1	9,00	1,80
K ₂	1	3	2	2	2	10,00	2,00
K ₃	0	1	0	1	2	4,00	0,80
K ₄	3	4	4	3	3	17,00	3,40
Total	5,00	10,00	8,00	9,00	9,00	41,00	
Rataan	1,00	2,00	1,60	1,80	1,80		1,64

Lampiran 21. Daftar Sidik Ragam Kelimpahan Musuh Alami 5 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05
Ulangan	4	2,96	0,74	1,78 ^{tn}	3,01
Perlakuan	4	30,16	7,54	18,17 [*]	3,01
Galat	16	6,64	0,41		
Total	24	39,76			

Keterangan : tn : Tidak nyata
 * : Nyata
 KK : 6,31 %