

**PENGARUH PENANAMAN JENIS REFUGIA TERHADAP
KEANEKARAGAMAN MUSUH ALAMI DAN INTENSITAS SERANGAN
HAMA ULAT (*Spodoptera exigua* Hubner) PADA TANAMAN
BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)**

SKRIPSI

**Oleh :
FATIHATURRIZQI
NIM. 22101031006**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
MALANG
2025**

**PENGARUH PENANAMAN JENIS REFUGIA TERHADAP
KEANEKARAGAMAN MUSUH ALAMI DAN INTENSITAS SERANGAN
HAMA ULAT (*Spodoptera exigua* Hubner) PADA TANAMAN
BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian Strata Satu (S1)

Oleh :
FATIHATURRIZQI
NIM. 22101031006



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
MALANG
2025**

RINGKASAN

Pengaruh Penanaman Jenis Refugia Terhadap Keanekaragaman Musuh Alami dan Intensitas Serangan Hama Ulat (*Spodoptera exigua* Hubner) Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.)

Di bawah bimbingan : 1. Dr. Ir. Djuhari, M.Si

2. Anita Qur'ania, S.P., M.Ling

Seiring kebutuhan bawang merah yang meningkat, petani melakukan budidaya secara intensif. Hal ini meningkatkan kemungkinan hama menyerang tanaman bawang merah. Secara umum petani mengendalikan hama ulat menggunakan pestisida kimia dengan dosis tinggi. Salah satu dampak negatif dari pestisida kimia adalah penurunan keanekaragaman hayati. Metode pengendalian dapat memanfaatkan musuh alami melalui penanaman refugia. Jenis refugia yang telah menunjukkan potensi dalam mengendalikan populasi *S. exigua* pada bawang merah adalah marigold dan zinnia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penanaman kombinasi refugia dengan berbagai warna terhadap keanekaragaman musuh alami dan intensitas serangan hama pada tanaman bawang merah.

Penelitian ini dilaksanakan bulan Januari – Maret 2025 di Jln. Tirta Taruno Gang II Dusun Klandungan, Landungsari, Kec. Dau, Kota Malang pada ketinggian 500-800 mdpl. Identifikasi serangga dilakukan dengan bantuan buku Identifikasi Serangga. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) sederhana dengan sepuluh perlakuan yaitu, R0 (Kontrol/Tanpa refugia), R1 (Marigold Kuning + Zinnia Merah), R2 (Marigold Kuning + Zinnia Ungu), R3 (Marigold Kuning + Zinnia Pink), R4 (Marigold Orange + Zinnia Merah), R5 (Marigold Orange + Zinnia Ungu), R6 (Marigold Orange + Zinnia Pink), R7 (Marigold Putih + Zinnia Merah), R8 (Marigold Putih + Zinnia Ungu), R9 (Marigold Putih + Zinnia Pink) dengan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Data yang didapat dilakukan uji F (ANOVA), apabila terdapat perbedaan nyata dilakukan uji lanjut BNJ 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan R1 – R9 memberikan hasil kepadatan populasi hama 3 – 8 populasi, kejadian serangan hama antara 9,1% hingga 30,3%, intensitas serangan hama antara 8,3% sampai 50,0%, indeks keanekaragaman musuh alami antara 1,24 hingga 2,03, indeks kemerataan antara 0,80 hingga 1,02, indeks Kekayaan Spesies 0,96 hingga 2,02, dan indeks dominasi dominasi spesies antara 0,15 hingga 0,88.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penanaman refugia yang beragam terbukti dapat menekan populasi hama (*Spodoptera exigua*) dengan kehadiran musuh alami. Selanjutnya penanaman kombinasi refugia terbukti dapat menekan intensitas serangan hama ulat (*Spodoptera exigua*) dibandingkan perlakuan tanpa refugia pada pertanaman bawang merah.

SUMMARY

The Effect of Planting Refugia Types on the Diversity of Natural Enemies and the Intensity of Caterpillar Pest Attacks (*Spodoptera exigua* Hubner) on Shallots (*Allium Ascalonicum* L.)

Under the guidance of: 1. Dr. Ir. Djuhari, M.Si

2. Anita Qur'ania, S.P., M.Ling

As the demand for shallots increases, farmers cultivate intensively. This increases the possibility of pests attacking shallot plants. In general, farmers control caterpillar pests using high doses of chemical pesticides. One of the negative impacts of chemical pesticides is the decline in biodiversity. Control methods can utilize natural enemies through planting refugia. The types of refugia that have shown potential in controlling the population of *S. exigua* in shallots are marigolds and zinnias. This study aims to determine the effect of planting a combination of refugia with various colors on the diversity of natural enemies and the intensity of pest attacks on shallot plants.

This study was conducted in January - March 2025 at Jln. Tirta Taruno Gang II Dusun Klandungan, Landungsari, Kec. Dau, Malang City at an altitude of 500-800 meters above sea level. Insect identification was carried out with the help of the Insect Identification book. The experimental design used was a simple Randomized Block Design (RBD) with ten treatments, namely, R0 (Control/Without refugia), R1 (Yellow Marigold + Red Zinnia), R2 (Yellow Marigold + Purple Zinnia), R3 (Yellow Marigold + Pink Zinnia), R4 (Orange Marigold + Red Zinnia), R5 (Orange Marigold + Purple Zinnia), R6 (Orange Marigold + Pink Zinnia), R7 (White Marigold + Red Zinnia), R8 (White Marigold + Purple Zinnia), R9 (White Marigold + Pink Zinnia) with each treatment repeated 3 times. The data obtained were tested for F (ANOVA), if there was a significant difference, a further BNJ 5% test was carried out.

The results of the study showed that the R1 - R9 treatments produced pest population densities of 3 - 8 populations, pest attack incidences between 9.1% to 30.3%, pest attack intensity between 8.3% to 50.0%, natural enemy diversity index between 1.24 to 2.03, evenness index between 0.80 to 1.02, Species Richness index 0.96 to 2.02, and species dominance index between 0.15 to 0.88.

Based on the results of the study, it can be concluded that planting diverse refugia has been proven to suppress pest populations (*Spodoptera exigua*) with the presence of natural enemies. Furthermore, planting a combination of refugia has been proven to suppress the intensity of caterpillar pest attacks (*Spodoptera exigua*) compared to treatments without refugia on shallot plantations.

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran yang diprioritaskan untuk dikembangkan karena memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi (Mumtazah, (2021) dalam Septania *et al.*, (2022)). Komoditas ini sangat penting dan memiliki potensi besar untuk dibudidayakan karena dapat tumbuh baik di hampir semua wilayah di Indonesia. Pada tahun 2022 produksi bawang merah sebesar 1,98 juta ton sedangkan pada tahun 2023 sebesar 2,14 juta ton, dan tahun 2024 sebesar 2,27 juta ton (Kementrian Pertanian, 2023). Berdasarkan data tersebut, produksi bawang merah setiap tahunnya mengalami peningkatan. Hal ini menunjukkan bahwa adanya peluang bagi petani untuk meningkatkan produksi bawang merah di Indonesia (Septania *et al.*, 2022).

Seiring kebutuhan bawang merah yang meningkat, menjadikan petani melakukan budidaya secara intensif. Hal ini meningkatkan kemungkinan hama menyerang tanaman bawang merah. Salah satu hama utama bawang merah yaitu *Spodoptera exigua*. Menurut Setiawati (1996) dalam Ventje *et al.*, (2016), mengungkapkan bahwa populasi larva *S. exigua* rata-rata sebanyak 11,52 individu per rumpun dapat mengakibatkan serangan mencapai 62,98%. Gejala dari serangan larva *S. exigua* pada tanaman bawang merah terlihat sebagai bercak-bercak transparan pada daun yang disebabkan oleh konsumsi jaringan bagian dalam daun, sementara lapisan epidermis luar tetap utuh. Ketika intensitas

serangan tinggi, daun akan mengering yang berakibat buruk pada kualitas serta kuantitas hasil panen, sehingga umbi yang dihasilkan lebih kecil dan sedikit (Aman *et al.*, 2024; Surya *et al.*, 2019; Nusyirwan, 2013).

Secara umum petani masih mengendalikan hama ulat pada tanaman bawang merah menggunakan pestisida kimia dengan dosis tinggi, hampir 30-50% dari total biaya produksi per hektar digunakan untuk biaya pengendalian hama (Rosmeyeti, (2015) *dalam* Lestari, (2020)). Hal ini dapat mengakibatkan peningkatan populasi hama, sehingga menciptakan siklus ketergantungan yang lebih tinggi terhadap pestisida. Salah satu upaya menurunkan penggunaan pestisida kimia yaitu dengan menerapkan metode pengendalian hama terpadu (PHT) seperti memanfaatkan musuh alami (Jamin *et al.*, 2024).

Penggunaan agen hayati seperti predator dan parasitoid berfungsi sebagai musuh alami. Keberagaman serta jumlah populasi musuh alami dalam ekosistem persawahan bisa ditingkatkan melalui sistem tanaman refugia (Pribadi, 2020). Tanaman refugia, yang juga dikenal sebagai tanaman perangkap, memainkan peran krusial dalam manajemen populasi hama dengan memberikan lingkungan atau tempat tinggal sementara bagi predator alami yang berfungsi menarik hama. Keuntungan menanam refugia adalah untuk menarik predator alami agar dapat bertahan hidup dan berkembang biak di lokasi tersebut. Adanya refugia juga menyediakan sumber makanan seperti nektar dan serbuk bunga yang diperlukan oleh predator alami, sehingga keberadaan mereka dapat membantu mengendalikan populasi hama pada level yang tidak berbahaya (Muliani *et al.*, 2022).

Jenis tanaman refugia yang telah menunjukkan potensi dalam mengendalikan populasi *S. exigua* pada bawang merah adalah marigold dan zinnia (Ginting *et al.*, 2024). Marigold merupakan tanaman refugia yang dikenal luas karena dapat melepaskan senyawa volatil yang dapat mengusir atau menghambat serangga hama. Senyawa-senyawa ini termasuk *limonene* dan *oxime* berfungsi sebagai pengusir hama secara alami dan dapat mengganggu perilaku hama seperti *S. exigua* dalam mencari inang (Liu *et al.*, (2018) dalam Ginting *et al.*, (2024)). Selain itu, tanaman Marigold memproduksi nektar yang dapat memikat serangga-serangga yang bermanfaat, seperti parasitoid dan predator yang membantu dalam pengendalian biologi terhadap populasi hama (Landis *et al.*, (2000) dalam Mustarin *et al.*, (2023)).

Demikian pula Zinnia telah diteliti sebagai tanaman refugia yang berpotensi untuk mengendalikan populasi *S. exigua* pada bawang merah. Zinnia memiliki karakteristik yang menjadikannya menarik bagi serangga, yang pada gilirannya dapat mengalihkan perhatian mereka dari tanaman utama. Zinnia juga menyediakan sumber makanan bagi sejumlah serangga bermanfaat, sehingga mendukung keberadaan dan aktivitas mereka dalam ekosistem pertanian (Landis *et al.*, (2000) dalam Mustarin *et al.*, (2023)). Penelitian menunjukkan bahwa kehadiran Zinnia di ladang bawang merah dapat meminimalkan kerusakan akibat hama, berperan sebagai umpan bagi *S. exigua*, sehingga melindungi bawang merah (Zhang *et al.*, (2017) dalam Ginting *et al.*, 2024)).

Senyawa yang dihasilkan secara alami oleh tanaman Marigold ditemukan dapat mengusir atau mencegah berbagai spesies serangga hama, termasuk *S.*

exigua, sekaligus menarik predator alami yang membantu mengontrol jumlah hama. Selain itu, keberadaan tanaman Zinnia di lahan pertanian telah diamati dapat mengurangi kerusakan yang disebabkan oleh hama dengan memindahkan fokus *S. exigua* dari tanaman utama. (Baez dan Mendoza, (2015); Chen *et al.*, (2019) dalam Ginting *et al.*, (2024)).

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan potensi marigold dan zinnia sebagai refugia, namun pengaruh spesifik dari berbagai warna tanaman-tanaman tersebut dalam menarik musuh alami *S. exigua* masih belum dieksplorasi secara mendalam. Oleh karena itu penelitian ini perlu dilakukan untuk mengkaji pengaruh penanaman kombinasi refugia marigold dan zinnia dengan berbagai warna terhadap intensitas serangan hama *Spodoptera exigua* pada tanaman bawang merah. Hal ini didasarkan pada celah penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa, marigold dan zinnia efektif sebagai refugia, namun pengaruh variasi warna belum diteliti secara spesifik.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh penanaman kombinasi refugia dengan berbagai warna terhadap keanekaragaman musuh alami pada tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) ?
2. Bagaimana pengaruh penanaman kombinasi refugia dengan berbagai warna terhadap intensitas serangan hama ulat (*Spodoptera exigua*) pada tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) ?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh penanaman kombinasi refugia dengan berbagai warna terhadap keanekaragaman musuh alami pada tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.).
2. Mengetahui pengaruh penanaman kombinasi refugia dengan berbagai warna terhadap intensitas serangan hama ulat (*Spodoptera exigua*) pada tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.).

1.4. Hipotesis

1. Diduga kombinasi refugia yang berbeda akan memiliki pengaruh yang berbeda terhadap keanekaragaman musuh alami.
2. Diduga kombinasi jenis refugia yang beragam dapat menekan populasi dan intensitas serangan hama ulat (*Spodoptera exigua*) pada tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.).

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan adalah sebagai berikut :

1. Penanaman kombinasi refugia yang berbeda telah menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata dengan perlakuan cenderung terbaik yakni R5 (Marigold Orange + Zinnia Ungu) dengan nilai indeks keanekaragaman (H') musuh alami berada pada tingkat sedang dengan nilai skor 2,03. Nilai indeks kemerataan (E) tergolong merata dengan nilai skor 1,02. Nilai indeks kekayaan spesies (R) tergolong rendah dengan nilai skor 2,02. Nilai indeks dominasi spesies (D) tergolong rendah dengan skor 0,15.
2. Penanaman kombinasi refugia terbukti dapat menekan populasi dan intensitas serangan hama ulat (*Spodoptera exigua*) dibandingkan perlakuan tanpa refugia pada pertanaman bawang merah.

5.2. Saran

1. Penanaman refugia dianjurkan untuk para petani saat menanam tanaman bawang merah.
2. Penelitian serupa sebaiknya dihindari saat musim hujan karena kerusakan pada tanaman didominasi oleh serangan penyakit.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R. L., Aphroyanti, dan Aidawati, N. 2020. Pengaruh Warna Bunga Refugia Terhadap Keanekaragaman Serangga Pada Pertanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*). *J. Proteksi Tanaman Tropika*. 3(2): 194-199.
- Adibah, F., Fauzi, M. T., Haryanto, H. 2023. Uji Konsentrasi Pestisida Nabati Ekstrak Daun Jarak Pagar Terhadap Hama Ulat Bawang Merah *Spodoptera exigua* Hubn. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*. 2(1).
- Aman, A., Mahir, S., Gani., Ayu, K. P. 2024. Pengendalian Hama Ulat Grayak (*Spodoptera exigua* Hubner) dengan Sistem Lampu Perangkap pada Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L. Var. *Aggregatum*) di Kecamatan Anggeraja Kabupaten Enrekang. *Jurnal Agrotekmas*. 5(2): 239-243.
- Anggraini, E., Riyanti, T. E., Sinaga, T. M., Simbiring, R. S., Sefrila, M., Kurnianingsih, A., Ikhsan, Z. 2023. Spesies Semut yang Ditemukan di Sekitar Perkebunan Kelapa di Daerah Banyuasin Sumatera Selatan Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-11 Tahun 2023, Palembang 21 Oktober 2023*: 749-755.
- Amrullah S. H. 2019. Pengendalian Hayati (*Biocontrol*): Pemanfaatan Serangga Predator sebagai Musuh Alami untuk Serangga Hama (Sebuah Review). *Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas Indonesia Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar*. Hal 87-90.
- Afrizal, P. N. 2022. Pengaruh konsentrasi nutrisi POC dan macam media tanam terhadap produktifitas bawang merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal riset rumpun ilmu tanaman (JURRIT)*. 1(2): 9-20.
- Apriyani, S., Azzumar, P. M., Wahyuni, S. 2021. Keragaman Hama Pada Pertanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) di Kabupaten Pati. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*. 19(1): 13-20.
- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. 2025. Prakiraan Cuaca Harian Kelurahan dan Desa di Kecamatan Dau, Kabupaten Malang, Jawa Timur. <https://www.bmkg.go.id/cuaca/prakiraan-cuaca/35.07.22> diakses pada 04 Januari 2025.
- Baderan, D. W. K., Sukirman, R., Melisnawati, A., Al, I. B. S. 2021. Keanekaragaman, Kemerataan, Dan Kekayaan Spesies Tumbuhan Dari Geosite Potensial Benteng Otanaha Sebagai Rintisan Pengembangan Geopark Provinsi Gorontalo. *Jurnal biologi*. 14(2): 264-274.

- Beti, Jajuk Aneka. 2020. Marigold (*Tagetes erecta* L.) Tanaman Hias Potensial Multiguna. *Prosiding Seminar Nasional. Pertanian Peternakan Terpadu ke-3*.
- Bryant, P. 2013. *Apanteles* sp. (Insecta: Hymenoptera: Braconidae). University of California Irvine.
https://entnemdept.ufl.edu/projex/gallery/dl/Beneficial_Arthropods_Parasitoids/TEXT/HYM_Apanteles_sp.html diakses pada 05 Maret 2025.
- Boror, J. D., Triplehorn, A. C., Johnson, F. N. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi VI*, Penerjemah drh. Soetiyono Partosoedjojo Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Dwijoseputro D, 2016. *Pengantar Fisiologi Pertumbuhan*. Gramedia, Jakarta.
- Dwiyanti, D., & Salbilah, D. 2022. Penggunaan Filtrat Rimpang Jahe Merah (*Zingiber Officinale* Var. Rubrum) Terhadap Hama Ulat Bawang Merah (*Spodoptera Exigua* H.). *Jurnal Dinamika Pertanian Edisi Xxxviii*. 3: 293-298.
- Ekawanti, A., Kurnia, N. R. D., Arifin, F. A. M., Mahdalena, L. A., Mujahidin, I., Novenda, I. L. 2023 Sistem Pengendalian Hama Ulat Grayak (*Spodoptera Exigua*) di Lahan Bawang Merah Berbasis Pertanian Berkelanjutan pada Kelompok Tani Desa Karanggeger Probolinggo. *Jurnal Abdidas* 4(6): 465 – 472.
- Fathia, A.A. 2017. *Komposisi Jenis dan Struktur Tegakan serta Kualitas Tanah di Hutan Gunung Galunggung Tasikmalaya*. IPB. Bogor.
- Ginting, T. Y., Setiawan, A., Aziz, M. F. A., Aezad, M. H. 2024. Pengelolaan Populasi Hama *Spodoptera exigua* Hübner (Lepidoptera; Noctuidae) dengan Tanaman Refugia pada Tanaman Bawang Merah. *Jurnal Agroplasma*. 11(1): 201-207.
- Hardoim P. R., Overbeek L. S., Berg G., Pirttilä A. M., Compant S., Campisano A., Döring M., Sessitsch A. 2015. The hidden world within plants: ecological and evolutionary considerations for defining functioning of microbial endophytes, 79, 293-320.
- Hakim, A. R., Rajiman., Rika, N. 2017. Analisis Nilai Ekonomi Usahatani Bawang Merah (*Allium Cepa* L.) *Off Season* Dan *In Season* Pada Lahan Pasir Pantai (Studi Kasus di Desa Srigading Kecamatan Sanden Kabupaten Bantul DIY). *J SEPA*. 14 (1): 53-60.
- Harahap, A. S., Luta, D. A., Sitepu, S. M. B. R. 2022. Karakteristik Agronomi Beberapa Varietas Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Dataran Rendah. *Seminar Nasional UNIBA Surakarta*. 2(1): 287-296.
- Hardyanto, S. P., Astuti, L., Maryam., Anggraeni, P. D. 2021. Preferensi Arthropoda Terhadap Berbagai Jenis Tumbuhan Liar pada Perkebunan Apel di Selecta Kota Batu Yanang. *Prosiding SEMNAS BIO 2021 Universitas Negeri Padang Volume 01*. Hal 165-172.

- Herlinda, S. 2020. Use of natural enemies for biological control of insect pests of food crops and vegetables to support organic farming. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020, Palembang 20 Oktober 2020*. 39-46.
- Herlinda, S. dan Irsan, C. 2015. *Pengendalian Hayati Hama Tumbuhan*. Palembang. Unsri Press.
- Jamin, F. S., Dianta, M. K. R. A., Mustar, R., Susatyo, A. P. 2024. Penggunaan Pestisida dalam Pertanian: Resiko Kesehatan dan Alternatif Ramah Lingkungan. *Jurnal Kolaboratif Sains*. 7(11): 4151-4159.
- Kementrian pertanian. 2023. *Komoditas pertanian subsektor hortikultura bawang merah*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementrian pertanian 2023. 62 Hal.
- Kurniati, F. 2021. Potensi Bunga Marigold (*Tagetes erecta* L.) Sebagai Salah Satu Komponen Pendukung Pengembangan Pertanian. *Media Pertanian*. 6(1) 22-29.
- Kurniansyah, A., Wiwin W., Noni R. 2023. Keanekaragaman Serangga Musuh Alami Pada Pertanaman Sayuran Organik. *Journal of Applied Agricultural Sciences* 7 (2): 207-216.
- Kurniawati, N., E. Martono. 2015. Peran Tumbuhan Berbunga Sebagai Media Konservasi Artropoda Musuh Alami. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 19(2): 53-59
- Kumar, L., Yogi, M. K., dan Jaba J. 2013. Manipulasi Habitat untuk Pengendalian Hama Serangga Secara Biologis: Tinjauan. *Jurnal Penelitian Ilmu Pertanian dan Kehutanan*. 1 (10): 27-31.
- Komul, Y. D., Jopie, C. H. 2021. Keragaman Jenis Vegetasi Pada Hutan Dataran Rendah Wilayah Adat Air Buaya Pulau Buano Kabupaten Seram Bagian Barat. Universitas Pattimura, Ambon: 163-174.
- Laia, I. A., Ester, A. K. D. G., Lukas, L. G., Ailer, B. N. 2025. Dampak Penerapan Pertanian Organik Terhadap Kualitas Tanah dan Hasil Pertanian Tanaman Padi Sawah di Kepulauan Nias. *Jurnal Kajian Ilmu Pertanian dan Perkebunan*. 2(1): 177-187.
- Lestari, R. P. 2018. Pengaruh Manipulasi habitat pada lahan Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan Teknik *Border Crop* Tanaman Berbunga terhadap Serangan Hama Ulat Bawang (*Spodoptera oxygwa* Hubner) dan populasi Musuh Alami. *Skripsi*. Universitas Jember.
- Marsadi, D., Supartha, W., Sunari, S. 2017. Invasi dan Tingkat Serangan Ulat Bawang (*Spodoptera exigua* Hubner) pada Dua Kultivar Tanaman Bawang Merah di Desa Songan, Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika* 6(4): 360-369.

- Martuti, N. K. T., Rini, A. 2022. Keanekaragaman Serangga Parasitoid (Hymenoptera) di Perkebunan Jambu Biji Desa Kalipakis Sukorejo Kendal. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences* 45(1): 1-8.
- Musarofa., Windriyanti, W., Rahmadhini, N. 2023. Ketertarikan Arthropoda Pada Blok Refugia (*Cosmos caudatus*, *Helianthus annuus* L., *Zinnia acceraso*) Di Lahan Mangga Alpukat Di Desa Oro–Oro Ombo Kulon, Rembang, Pasuruan. *Jurnal Agrium*. 20(1): 8-17.
- Mustarin, A., Rauf, R. F., Patang,, Wiharto, M., Asrija. 2023. Pemanfaatan Tanaman Refugia untuk Mengendalikan Hama Tanaman Padi di Desa Simbang Kabupaten Maros. *Jurnal Pengabdian Masyarakat* 1 (3): 255-266.
- Muliani, S., Kumalawati, Z., Nildayanti, Arif, R. 2022. Pengenalan Teknik Refugia Untuk Mengendalikan Hama Tanaman Pada Kelompok Tani Di Desa Pitusunggu, Kabupaten Pangkep. *Jurnal Aplikasi Teknologi Rekayasa dan Inovasi*. 1(1): 20-27.
- Narvekar, P. F., Mehendale, S. K., Karmarkar, M. S., Desai, S. D., Golvankar, G. M. 2018. Effect of BT on Third instar larvae against *Spodoptera litura* (Fab.) on different host plants under laboratory condition. *International Journal of Chemical Studies* 6(6): 899-901.
- Nguyen, T. T., Suryamohan K., Kuriakose., Vasantharajan J., Mike R., Subhra C., Joseph G., Neethu D., PE Rabins., Ridhi G. 2018. Analisis komprehensif genom lengkap dan seluruh transkriptom Hyposidra talaca yang diperoleh dari sekuensing virus polihedron nuklir. *Laporan Ilmiah* 8(8924): 1-11.
- Nusyirwan. 2013. Studi Musuh Alami (*Spodoptera Exigua* Hbn) pada Agroekosistem Tanaman Bawang Merah. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 13(1): 33-37.
- Pathan, N. P., Borad, P. K., Bharpoda, T. M., dan Thumar, R. K. 2018. Laporan pertama mengenai ulat grayak bit, *Spodoptera exigua* Hubner (Noctuidae: Lepidoptera) pada okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) dari Gujarat, India. *Jurnal Studi Entomologi dan Zoologi*. 6(4): 1919-1921.
- Prabaningrum, L., Moekasan, T, K. 2022. Ulat Grayak, *Spodoptera spp.*: Hama Polifag, Bioekologi dan Pengendaliannya. IAARD PRESS. Jakarta.
- Pribadi, D. U., Noni. R., Arika, P. 2020. Penerapan Sistem Pertanaman Refugia sebagai Mikrohabitat Musuh Alami pada Tanaman Padi. *Jurnal SOLMA*. 09 (01): 221-230.
- Putra, G. M., Delsina, F. 2022. Pengendali Suhu, Kelembaban Udara, Dan Intensitas Cahaya Pada Greenhouse Untuk Tanaman Bawang Merah Menggunakan Internet Of Things (IoT). *Jurnal Pendidikan Tambusai*. 5 (3): 11404-11419.
- Purwasi, S., Uswatun, N., Marlin. 2022. Pertumbuhan Dan Hasil Tiga Varietas Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L. Var. *Aggregatum*) Akibat Pemberian

- Pupuk Organik Cair Tusuk Konde (*Wedelia trilobata* L.). *Jurnal Ilmu Tanaman*. 2(1): 13-22.
- Ponisio, L. C. 2015. The stability of organic farming systems in the face of environmental changes. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 112(24): 7412-7421.
- Qur'ania, A. 2017. Kelimpahan Jamur yang Berasosiasi dengan Serangga di Rizosfer Tanaman Jeruk (*Citrus reticulata*) pada Dua Lahan PHT di Malang Raya. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Rahayu, K. S., Supriyadi., Supriyono, R., Wijayanti., Putri, R. B. A. 2018. Keanekaragaman Serangga Pengunjung Bunga Pada Tanaman Tumpang Sari Kedelai Dengan Tanaman Orok-Orok (*Crotalaria juncea*). *Jurnal Entomologi Indonesia. Indonesian Journal of Entomology*. 15(1): 23-30.
- Reis, L. 2021. Small wasp with long antennae. Lake Meyer Park, Winneshiek County, Iowa, USA. <https://bugguide.net/node/view/1973403> diakses pada 05 Maret 2025.
- Risaldi., Samharinto, S., Salamiah. 2021. Keanekaragaman Arthropoda dan Kelimpahan Musuh Alami pada Empat Jenis Tanaman Refugia. *Proteksi Tanaman Tropika* 4(02): 320-329.
- Rizkiatun, S., Mardiyani, S. A., Djuhari. 2023. Respon Tanaman Marigold (*Tagetes erecta*) Akibat Pemberian Berbagai Dosis MOL Kohe Ayam Dan Berbagai Komposisi Media Tanam. *Jurnal Agronisma* 11(2): 135-142.
- Rosna., Ainun, M., Elly, K. 2021. Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) akibat Pemberian Dosis Pupuk NPK Phonska di Dataran Tinggi Gayo Lues. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 6(4): 872-880.
- Rowan, D. D. 2011. Volatile Metabolisme. *Journal Metabolisme*. 1: 41-63
- Sakinah, F. 2013. *Analisis Faktor Cuaca Untuk Prediksi Serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) Pada Tanaman Bawang Merah*. IPB: Bogor.
- Septania, V. P., Saidah., Basri, Z. 2022. Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonium* L.) Pada Kombinasi *Trichoderma asparellum* Dan Pupuk Kandang. *Jurnal Agrotech* 12(1): 1-9.
- Sihombing, W S, Y Pangestiniingsih, dan M U Tarigan. 2013. Pengaruh perangkap warna berpererekat terhadap hama capsid (*Cyrtopeltis tenuis Reut*) (Hemiptera Miridae) pada tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* L.). *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 1(4).
- Sheperd, M., Carner, G. R., Ooi, P. A. C. 2023. Insects and their natural enemies associated with vegetables and soybean in southeast asia, [bugwood.org. https://www.ipmimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5368173](https://www.ipmimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5368173) diakses pada 05 Maret 2025.

- Singh, H., Joginder, S., and Gaurav, K. A., 2018. Effect of spacing and pinching on growth and flowering in African Marigold (*Tagetes erecta* L.) CV. Pusa Narangi Gaiinda. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 7(2): 1764-1766.
- Suryani, D., Pratamasari, R., Suyitno, S., & Maretalinia, M. 2020. Perilaku petani padi dalam penggunaan pestisida di Desa Mandalahurip Kecamatan Jatiwaras Kabupaten Tasikmalaya. *J Window of Health Jurnal Kesehatan*, 95-103.
- Sulistyorini, E., Laila, A., Jiedny, A. Z. 2023. Identifikasi Arthropoda Tanah Pada Lahan Tanaman Daun Bawang. *J. Il. Tan. Lingk* 25(1): 1-6.
- Surya, E., Armi., M. Ridhwan., Heri, Syahrizal. 2019. Kerusakan Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Akibat Seranganhama Ulat Tanah (*Agrotis ipsilon*) Di Lahan Bawang Merah Gampongklam Rukam Kecamatan Peukan Badakabupatenaceh Besar. *J Bionatural*. 6(1): 88-99
- Surya, E., Rubiah. 2016. Kelimpahan Musuh Alami (Predator) Pada Tanaman Jagung Di Desa Saree Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar. *J Serambi Saintia* 4 (2): 10-18.
- Sundar, B., Rashmi, V., Sumith, H.K., Sandhya. 2018. Study the incidence and period of activity of *Spodoptera litura* on soybean. *Journal of Entomology and Zoology Studies* 6(5): 331-333.
- Sumini., Samsul, B. 2020. Keanekaragaman Dan Kelimpahan Musuh Alami Ditanaman Padi Berdasarkan Jarak Dengan Tanaman Refugia. *J. Agrotek Tropika*. 8 (1): 177-184.
- Triwidodo, H., Maizul, H. T. 2020. Hama Penyakit Utama Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) dan Tindakan Pengendalian di Brebes, Jawa Tengah. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*. 13(2): 149–154.
- Tustiyani, I., Vidiya, F. U., Atak, T. 2020. Pada Tanaman Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) Dengan Teknik *Yellow Trap*. *J Agritrop*. 18(1): 88-97
- Ueno, T. 2015. Beet Armyworm *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae): a Major Pest of Welsh Onion in Vietnam. *Journal of Agriculture and Environmental Sciences*. 4 (2): 181-185.
- Uge, E., Eriyanto, Y., Yuliantoro, B. 2021. Pengendalian Ramah Lingkungan Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* Fabricius) pada Tanaman Kedelai. *Buletin Palawija*. 19(1): 64-80.
- Ventje, V., Memah., James, B., Kaligis. 2016. Populasi Dan Persentase Serangan Larva *Spodoptera Exigua* Hubner Pada Tanaman Bawang Daun Dan Bawang Merah Di Desa Ampreng Kecamatan Langowan Barat. *Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian UNSRAT*. 1-10.
- Winarto., Wilyus., Fuad, N. 2022. Karakteristik Komunitas Serangga Pengunjung Bunga Pada Beberapa Tanaman Refugia. *Jurnal Media Pertanian*. 7(2): 94-100.

Yeny, M. S. 2017. *Pengenalan Hama dan Penyakit pada Tanaman Bawang Merah dan Pengendaliannya*. Bandung: Balai Penelitian Tanaman Sayuran.

