

Identifikasi Arthropoda dan Intensitas Serangan Penyakit pada Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Pewiwan

Irvan Kurniawan^{1*}, Khansa Amara¹, Rich Gemilang Simanjuntak¹, R Muhammad Yusuf Adi Pujo Nugroho¹, Bahrul Rizki Ramadhan¹

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

*irvan.agrotek@upnjatim.ac.id

Abstrak

Tomat (*Solanum lycopersicum*) merupakan komoditas hortikultura yang bernilai ekonomi tinggi dan banyak dibudidayakan di Indonesia. Akan tetapi, produktivitas tomat sering dibatasi oleh serangan hama dan penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis serangga dan menganalisis intensitas penyakit yang menyerang tanaman tomat. Metodologi penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif yang melibatkan dua komponen utama yaitu identifikasi di laboratorium dan observasi langsung di lapangan. Temuan penelitian menunjukkan adanya empat jenis artropoda dengan peran yang beragam dalam ekosistem tomat yaitu Laba-laba (*Lycosa* sp.) diklasifikasikan sebagai Musuh Alami; Semut (*Odontoponera* sp.) diklasifikasikan sebagai Predator; Belalang (*Oxya chinensis*) diklasifikasikan sebagai Hama; Ngengat (*Ordo lepidoptera*) diklasifikasikan sebagai Hama. Selain hama, juga ditemukan penyakit bercak cokelat (*Alternaria solani*). Hasil pengamatan intensitas serangan penyakit menunjukkan perbedaan pada setiap perlakuan, intensitas serangan penyakit paling tinggi pada perlakuan tanpa mulsa dan pewiwan dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Kata kunci: Arthropoda, Hama, Intensitas Penyakit, Pewiwan, Tomat.

Abstract

Tomatoes (*Solanum lycopersicum*) are a horticultural commodity with high economic value and are widely cultivated in Indonesia. However, tomato productivity is often limited by pest and disease attacks. This study aims to identify insect species and analyze the intensity of diseases that attack tomato plants. The research methodology used was quantitative descriptive research involving two main components, namely identification in the laboratory and direct observation in the field. The research findings showed that there were four types of arthropods with various roles in the tomato ecosystem, namely Spiders (*Lycosa* sp.) classified as Natural Enemies; Ants (*Odontoponera* sp.) classified as Predators; Grasshoppers (*Oxya chinensis*) classified as Pests; Moths (*Order lepidoptera*) classified as Pests. In addition to pests, brown spot disease (*Alternaria solani*) was also found. The results

of observations of the intensity of disease attacks showed differences in each treatment, the intensity of disease attacks was highest in the treatment without mulch and suckering compared to other treatments.

Keywords: Arthropods, Disease Intensity, Pests, Suckering, Tomatoes.

Pendahuluan

Asal mula tomat (*Solanum lycopersicum*) terlahir di Amerika Latin, terutama di Peru dan Ekuador, dan dari sana menyebar ke daerah tropis Amerika. Penyebarannya berlanjut ke Eropa pada awal abad ke-16, lalu meluas ke Asia, bermula dari Filipina hingga Amerika Selatan, dan diperkirakan muncul di Malaysia sekitar tahun 1650 (Setlight *et al.*, 2019). Kini, tomat merupakan komoditas hortikultura unggulan yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan permintaannya stabil meningkat, baik di pasar dalam negeri maupun global. Terutama di negara-negara dengan tingkat ekonomi rendah, tomat diakui sebagai tanaman yang memiliki nilai ekonomi krusial dan memberikan kontribusi yang besar terhadap penghasilan petani. Pengembangan dan pengelolaan pertanian tomat yang efisien sangat vital untuk memenuhi kebutuhan pasar global, sekaligus memaksimalkan manfaat finansial dan gizi bagi masyarakat. Selain itu, buah tomat tidak hanya berfungsi sebagai bahan pangan, tetapi juga memiliki manfaat kesehatan karena kaya akan nutrisi seperti vitamin C, likopen, dan antioksidan (Faradiba *et al.*, 2024). Tomat juga memiliki peran krusial dalam sektor pengolahan makanan untuk memproduksi saus, pasta, dan jus, sehingga meningkatkan nilai ekonomi lebih lanjut (Fadhilah *et al.*, 2022).

Tomat dapat dibudidayakan menggunakan berbagai metode, termasuk di rumah kaca, lahan terbuka, atau secara hidroponik, tergantung pada iklim dan teknologi yang tersedia. Untuk memastikan hasil produksi yang maksimal dan berkualitas,

pengetahuan yang komprehensif tentang faktor-faktor penting seperti media tanam, kondisi iklim, dan pengendalian hama serta penyakit adalah hal yang esensial. Dalam membudidayakan tomat, terdapat berbagai tantangan, terutama dalam pengendalian hama dan penyakit, seperti layu fusarium, busuk akar, dan kutu daun, yang berpotensi mengurangi hasil panen. Dengan demikian, penerapan teknik budidaya yang tepat serta pemahaman mendalam tentang kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan optimal tomat adalah hal yang esensial untuk memperoleh produk dengan mutu tinggi. Selain itu, produktivitas dan daya tahan tanaman tomat terhadap tekanan lingkungan dapat ditingkatkan melalui inovasi teknologi pertanian, mencakup pemanfaatan sistem irigasi yang efisien, praktik pemupukan yang akurat, dan penerapan bioteknologi (Sembiring *et al.*, 2024).

Meskipun upaya budidaya telah dilakukan, tanaman tomat tidak luput dari ancaman hama dan penyakit yang serius. Serangan dari hama seperti *Helicoverpa armigera* (ulat buah tomat) dan *Bemisia tabaci* (kutu kebul), serta penyakit layu bakteri (*Ralstonia solanacearum*) dan busuk buah (*Phytophthora infestans*), sering kali menjadi faktor penghambat kesuksesan panen (Sihotang *et al.*, 2025a). Serangan-serangan ini secara signifikan menurunkan volume dan kualitas buah, yang pada akhirnya berimbas pada harga jual. Selain itu, faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, dan praktik pola tanam sering memperburuk intensitas serangan hama dan penyakit di wilayah tersebut. (Sihotang *et al.*, 2025a) menyebutkan bahwa tomat memiliki potensi pengembangan yang tinggi karena kemampuannya tumbuh di beragam ketinggian, dari dataran rendah hingga dataran tinggi. Namun, dampak dari tantangan ini adalah menurunnya produktivitas dan menyempitnya lahan pertanian (Nuviani *et al.*, 2023a).

Selain hama utama, terdapat pula serangga yang memiliki peran ekologis kompleks, seperti *Nesidiocoris tenuis*. Serangga ini belakangan diketahui menyerang bunga dan buah tomat di wilayah Jawa. Namun, *N. tenuis* memiliki perilaku unik karena selain bersifat fitofag (pemakan tumbuhan), ia juga berperan sebagai predator bagi kutu daun pada tanaman yang sama (Sihotang *et al.*, 2025a). Interaksi semacam ini menunjukkan bahwa lahan pertanaman tomat dihuni oleh berbagai jenis artropoda, baik yang merugikan sebagai hama maupun yang menguntungkan sebagai musuh alami. Oleh karena itu, identifikasi yang hanya terfokus pada "serangga hama" saja menjadi tidak memadai untuk memahami kondisi kesehatan ekosistem lahan secara utuh. Diperlukan pengamatan menyeluruh

terhadap keanekaragaman artropoda guna membedakan antara organisme pengganggu dan organisme bermanfaat yang berpotensi mendukung pengendalian alami.

Pemahaman yang parsial sering kali menyebabkan kesalahan dalam pengambilan keputusan pengendalian, di mana musuh alami justru ikut terbasmi akibat identifikasi yang kurang tepat. Identifikasi hama dan penyakit yang akurat sebaiknya mencakup observasi mendetail mengenai jenis artropoda, gejala, serta siklus hidupnya. Hal ini sejalan dengan harapan untuk merumuskan strategi pengendalian yang berkelanjutan, berbasis ekologi, dan ramah lingkungan.

Berdasarkan urgensi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keanekaragaman artropoda mencakup hama dan musuh alami serta mengukur intensitas serangan penyakit yang menyerang tanaman tomat. Hasil dari studi ini diharapkan dapat memberikan data dasar yang komprehensif bagi perancangan strategi pengendalian yang lebih presisi, efektif, dan berkelanjutan.

Bahan dan Metode

Bahan yang digunakan yaitu tanaman tomat dengan varietas Permata F1 sebagai tanaman yang ditanam pada lahan percobaan. Jarak tanam yang dipakai adalah *double row* (dua baris tanaman) per bedengan dengan jarak 30 cm antar bedengan 30 cm dan 70 cm jarak antar tanaman dalam barisan.

Pupuk kandang sebagai penambah bahan organik pada lahan percobaan yang diaplikasikan sebelum masa tanam, pupuk SP36 yang di aplikasikan bersamaan dengan penanaman tanaman tomat sebagai pupuk dasar serta penambah unsur P_2O_5 (phosfat), pupuk KCL yang diaplikasikan 7 hst sebagai penambah unsur K pada tanah, pupuk urea yang diaplikasikan 7 hst sebagai penambah unsur N dalam tanah. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari hingga Juli 2022 di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Dusun Jatimulyo, Kecamatan Lowokwaru Kota Malang.

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode eksperimental dengan pendekatan deskriptif. Perlakuan yang diuji disusun pada petak percobaan (*experimental plots*) untuk membandingkan respons tanaman terhadap teknik budidaya yang berbeda. Empat kombinasi perlakuan teknik budidaya, yaitu:

1. MPHP + Pewiilan: Penggunaan Mulsa Plastik Hitam Perak disertai pemangkasan tunas air.

2. MPHP + Non Pewiwan: Penggunaan Mulsa Plastik Hitam Perak tanpa pemangkasan tunas air.
3. Tanpa Mulsa + Pewiwan: Budidaya konvensional disertai pemangkasan tunas air.
4. Tanpa Mulsa + Non Pewiwan: Budidaya konvensional tanpa pemangkasan.

Pengamatan arthropoda pada tanaman tomat dilakukan secara langsung dan menggunakan yellow trap yang dipasang disekitar tanaman tomat. Pengamatan dilakukan pada pagi hari sebelum pukul 06.00 WIB dan menggunakan *yellow trap* yang dipasang 24 jam pada 7 minggu setelah masa tanam.

Pengamatan intensitas serangan penyakit dilakukan secara berkala dengan interval mingguan. Pengamatan dimulai sejak tanaman berumur 2 Minggu Setelah Tanam (MST) dan dilanjutkan secara konsisten pada 3, 4, 5, 6, 7, hingga pengamatan terakhir pada 8 MST. Hal ini dilakukan untuk memantau perkembangan penyakit seiring fase pertumbuhan tanaman. Perhitungan intensitas penyakit dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$I = \frac{\sum (n \times v)}{Z \times N} \times 100\%$$

Dengan keterangan I adalah Intensitas serangan; Ni adalah banyaknya tanaman, bagian tanaman yang terserang pada skor ke 1; Vi adalah nilai skor ke I; Z adalah skor tertinggi.

Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Data ditabulasi setiap parameter pengamatan. Selanjutnya, data disajikan dalam bentuk tabel untuk mendeskripsikan perbandingan visual antar perlakuan. Interpretasi data dilakukan dengan membandingkan selisih nilai rata-rata intensitas serangan penyakit dan hama yang ditemukan antara perlakuan pewiwan dengan non-pewiwan, serta penggunaan mulsa (MPHP) dengan tanpa mulsa.

Hasil dan Pembahasan

Kondisi Lahan

Kondisi lahan yang ada di dusun Jatimulyo Kecamatan Lowokwaru Kota Malang merupakan lahan persawahan dengan pola tanam monokultur, namun karena lahan tersebut merupakan lahan percobaan maka lahan-lahan tersebut berubah menjadi pola tanam polikultur. Berbagai macam komoditas ditanam pada lahan tersebut untuk lahan percobaan mata kuliah Teknologi Produksi Tanaman. Pada lahan yang digunakan untuk percobaan produksi tanaman tomat adalah sebuah petak lahan

yang mempunyai luas 2,5 x 3 m, petak lahan tersebut dulunya digunakan sebagai penanaman tanaman ubi jalar.

Tanah pada lahan yang diamati telah diuji di laboratorium ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Hasil analisa laboratorium Ilmu Tanah FP UB mengenai tanah di lahan Jatimulyo menunjukkan bahwa lahan yang ditanami tanaman tomat memiliki porositas 58,65% dengan Berat Isi dan Berat Jenis tanah berturut-turut 2,50 g.m⁻³ dan 1,03 g.m⁻³. Selain itu, lahan yang digunakan pada tanaman tomat memiliki tekstur tanah liat berdebu dengan pH (H₂O: 6,1 dan KCl: 5,4-5,5). Menurut (Effendi & Rasdanelwati, 2020) mengemukakan bahwa tanaman tomat dapat ditanam pada semua jenis tanah, asal tanahnya tidak becek atau tergenang, tetapi akan dapat memberikan hasil yang optimal ditanam pada tanah lempung liat dan lempung berdebu, sifat tanah yang cocok untuk tanaman tomat adalah dengan pH tanah 5,5-6,5 serta sifat fisika tanah yang baik untuk penanaman tomat adalah yang berstruktur lempung atau lempung berdebu. Keadaan fisis tanah yang baik akan meningkatkan peredaran oksigen dan menjamin oksigen dalam tanah. Dengan demikian aktivitas mikroorganisme tanah meningkat sehingga dengan mudah dapat mengurangi bahan – bahan organik yang diperlukan oleh tanaman

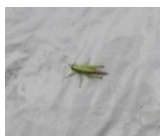
Identifikasi Arthropoda

Pengamatan Arthropoda dilaksanakan dengan mengoleksi pada semua perlakuan. Jenis arthropoda ditunjukkan pada tabel 1.

Empat jenis artropoda yang ditemukan, dengan peran yang berbeda dalam ekosistem tanaman tomat Laba-laba (*Lycosa* sp.), diklasifikasikan sebagai Musuh Alami; Semut (*Odontoponera* sp.) diklasifikasikan sebagai Predator; Belalang (*Oxya chinensis*) diklasifikasikan sebagai Hama; Ngengat (ordo lepidoptera) diklasifikasikan sebagai Hama. Dari empat jenis artropoda yang teridentifikasi, dua di antaranya berperan sebagai Musuh Alami atau Predator (*Lycosa* sp. dan *Odontoponera* sp.), dan dua sisanya berperan sebagai Hama (*Oxya chinensis* dan Ordo Lepidoptera).

Laba-laba adalah predator yang sangat efisien di agroekosistem Indonesia (Lia *et al.*, 2025). Peran spesifik sebagai musuh alami yaitu predator yang berburu di tanah (*ground-dwelling hunter*), *Lycosa* sangat efektif mengendalikan hama yang memiliki fase hidup di tanah atau yang jatuh dari tanaman, seperti ulat grayak (*Spodoptera*) yang akan memupa atau nimfa belalang muda (Uge *et al.*, 2021).

Tabel 1. Identifikasi Arthropoda Tanaman Tomat

No	Jenis Arthropoda			
	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Peran	Dokumentasi
1	Laba-laba	<i>Lycosa sp.</i>	Musuh Alami	
2	Semut	<i>Odontoponera sp.</i>	Predator	
3	Belalang	<i>Oxya chinensis</i>	Hama	
4	Ngengat	<i>Ordo lepidoptera</i>	Hama	

Berdasarkan morfologi umum semut predator besar yang lazim ditemukan di agroekosistem Jawa dan karakteristik habitat yang dideskripsikan (lahan tomat, tanah), spesies yang sebenarnya ditemukan adalah anggota dari subfamili Ponerinae.

Odontoponera sp. adalah predator generalis yang efektif memangsa larva serangga lain dan artropoda kecil (Anggraini *et al.*, 2020).

Selanjutnya, Ordo Lepidoptera pada tahap larva, yang merupakan fase makan dan tumbuh secara intensif sebelum bertransformasi menjadi pupa. Larva menyerang daun tanaman, dan kerusakan yang ditimbulkannya memiliki karakteristik daun yang berlubang (Sanjaya *et al.*, 2021). Serangan larva Lepidoptera dapat menyebabkan kerusakan parah pada daun, bahkan menyisakan hanya bagian tulang

daun saja. Peningkatan serangan ulat grayak pada tanaman dapat mengakibatkan kerugian ekonomi yang signifikan, bahkan berujung pada kegagalan panen. Sementara itu, hama belalang (*Oxya spp.*) merusak baik daun muda maupun tua, meninggalkan lubang dan kerutan pada daun tanaman. Kerutan ini disebabkan oleh telur *Oxya spp.* yang diletakkan pada pelepah daun (Hanifah & Kusumah, 2020).

Intensitas Serangan Penyakit

Pada komoditas tomat yang telah dibudidayakan pada petak lahan percobaan tanaman telah ditentukan secara acak beberapa tanaman yang dijadikan sebagai parameter pengamatan. Pada tabel 2 menyajikan data pengamatan intensitas penyakit tanaman tomat.

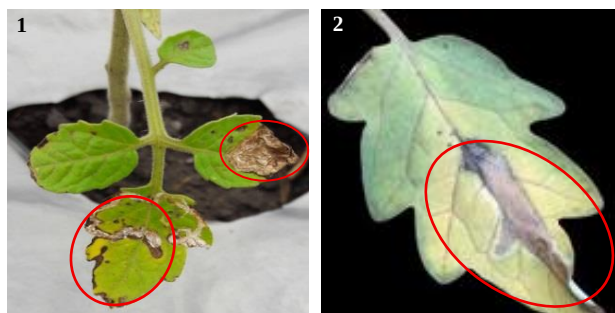
Tabel 2. Rerata Intensitas Serangan Penyakit pada Tanaman Tomat

No.	Perlakuan	Intensitas Serangan Penyakit						
		2 mst	3 mst	4 mst	5 mst	6 mst	7 mst	8 mst
1	MPHP dan Non Pewiwan	0	0	0	0	0	0	0
2	MPHP dan Pewiwan	0	0	0	0	0	2,96	18,25
3	Tanpa Mulsa dan Pewiwan	0	0	13	0	0	0	31,83
4	Tanpa Mulsa dan Non Pewiwan	0	0	0	0	0	0,5	1,72

*mst: minggu setelah tanam

Dari tabel 2 di atas menunjukkan rerata intensitas serangan penyakit pada tanaman tomat yang di dapatkan dari 4 perlakuan berbeda yaitu yang pertama MPHP dan non pewiwilan, MPHP dan pewiwilan, tanpa mulsa dan pewiwilan, tanpa mulsa dan non pewiwilan. Pada perlakuan MPHP dan pewiwilan dapat dilihat dari 8 mst intensitas serangan penyakit pada tanaman tomat yaitu 18,25% dan dibandingkan langsung dengan perlakuan tanpa mulsa dan non pewiwilan yang pada 8 mst intensitas serangan penyakit pada tanaman tomat yaitu 1,72%, yang berarti terdapat selisih pada perbandingan perlakuan penggunaan mulsa pada tanaman. Lalu pada perlakuan MPHP dan non pewiwilan dilihat dari 8 mst jumlah buah tanaman tomat yaitu 0% dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa dan

pewiwilan dilihat dari 8 mst intensitas serangan penyakit pada tanaman tomat yaitu 31,83% yang berarti terdapat selisih perbandingan antara perlakuan pewiwilan dan non pewiwilan. Penyakit yang muncul yaitu penyakit *Alternaria* yang di sebabkan oleh jamur *Alternaria solani*, penyakit tersebut muncul seperti timbul bercak-bercak pada daun tomat. Menurut (Yulia *et al.*, 2021) menyatakan bahwa gejala bercak umumnya umumnya warnanya gelap. Dalam kondisi optimum gejala bercak tersebut akan menyatu dalam bentuk goresan gelap. Penyakit bercak pada tomat dimulai dari gejala melepuh atau seperti tersiram air panas, kemudian berwarna coklat seperti kudis dan dibagian tengahnya agak cekung.



Gambar 1. (1) Tanaman tomat terserang *Alternaria solani*; (2) Referensi (Hartati *et al.*, 2024)

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan, patogen yang menyerang tanaman tomat adalah *Altenaria*. Jamur Patogen (*Alternaria*) ini bisa menimbulkan bercak-bercak hitam pada daun, batang, dan buah tomat yang dapat menyebabkan penurunan produksi. Kondisi lingkungan yang lembab dan hangat mempercepat perkembangan jamur ini. Untuk mencegah serangan penyakit ini, disarankan untuk melakukan rotasi tanaman, membersihkan gulma di sekitar kebun, dan menggunakan fungisida secara teratur (Sihotang *et al.*, 2025).

Intensitas serangan penyakit yang terjadi pada perlakuan berbeda dimana intensitas serangan penyakit pada perlakuan tanpa pewiwilan lebih rendah daripada perlakuan pewiwilan. Perlakuan tanpa pemangkasan tunas air menyebabkan indeks penyakit lebih rendah yaitu 1,72% sedangkan pada perlakuan dengan pemangkasan tunas air sebesar 18,25%. Hal tersebut berbanding terbalik dengan pernyataan yang dikemukakan oleh (Sinaga *et al.*, 2024) bahwa pemangkasan pada tomat dapat dilakukan untuk mengurangi serangan penyakit namun tidak berpengaruh terhadap produksi. Hal tersebut bisa saja dikarenakan kesalahan dalam melakukan pemotongan tunas air sehingga tanaman

menjadi luka dan penyakit menjadi mudah untuk menginfeksi tanaman tomat. Pewiwilan menciptakan luka terbuka pada batang. *Alternaria solani* adalah patogen oportunistik. Jika pemangkasan dilakukan saat kelembapan tinggi atau tanpa proteksi fungisida segera, spora jamur dapat dengan mudah menginfeksi jaringan yang terluka (Nuviani *et al.*, 2023).

Pada tanaman yang diwiwil (kondisi rentan), penggunaan MPHP menekan penyakit dari 31,83% (Tanpa Mulsa) menjadi 18,25% (dengan Mulsa). Mulsa berfungsi sebagai barier fisik. Spora *Alternaria* seringkali bertahan hidup di debris tanah (*soil-borne inoculum*). Hujan atau penyiraman dapat memercikkan spora dari tanah ke daun bawah (*splash dispersal*). MPHP mencegah percikan tanah ini mengenai daun atau luka bekas pangkasan, sehingga mengurangi laju infeksi sekunder (Manohara, 2016).

Menurut Effendi & Rasdanelwati (2020) menyatakan bahwa curah hujan yang sesuai dengan pertumbuhan tanaman tomat adalah 750 mm – 1.250 mm per tahun. Keadaan ini berhubungan erat dengan ketersediaan air tanah bagi tanaman, terutama di daerah yang tidak memiliki saluran irigasi teknis. Namun, di daerah yang bercurah hujan tinggi akan timbul masalah dalam budi daya tomat. Berdasarkan hasil pengamat intensitas serangan penyakit pada

kedua perlakuan berbeda dimana intensitas serangan penyakit pada perlakuan tanpa pewiwilan lebih tinggi daripada perlakuan pewiwilan. Hal ini sesuai jurnal penelitian menurut (Sabahannur & Herawati, 2017) bahwa perlakuan tanpa pemangkasan tunas air menyebabkan indeks penyakit lebih tinggi yaitu 29,85% sedangkan pada perlakuan dengan pemangkasan tunas air sebesar 20,80%. Selain itu menurut (Effendi & Rasdanelwati, 2020) bahwa pemangkasan pada tomat dapat dilakukan untuk mengurangi serangan penyakit namun tidak berpengaruh terhadap produksi.

Kesimpulan

Empat jenis artropoda dengan peran yang beragam dalam ekosistem tomat yaitu Laba-laba (*Lycosa* sp.) diklasifikasikan sebagai Musuh Alami; Semut (*Odontoponera* sp.) diklasifikasikan sebagai Predator; Belalang (*Oxya chinensis*) diklasifikasikan sebagai Hama; Ngengat (*Ordo Lepidoptera*) diklasifikasikan sebagai Hama. Selain hama, juga ditemukan penyakit bercak cokelat (*Alternaria solani*). Hasil pengamatan intensitas serangan penyakit menunjukkan perbedaan, di mana intensitas serangan penyakit lebih tinggi pada perlakuan pewiwilan dibandingkan perlakuan dengan tanpa pewiwilan. Perlakuan Mulsa juga ikut mempengaruhi keberadaan serangan penyakit.

Daftar Pustaka

- Anggraini, E., Pardingotan, R., Herlinda, S., Irsan, C., & Harun, M. U. (2020). Diversity of Predatory Arthropods in Soybean (*Glycine max* L) Refugia. *Journal of Applied Agricultural Science and Technology*, 4(2), 101–117.
<https://doi.org/10.32530/jaast.v4i2.165>
- Effendi, F., & Rasdanelwati, R. (2020). Respon Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* mill) terhadap Kombinasi Pemberian Pupuk Organik POS, EP dan ST DI PT. Indmira Yogyakarta. *Hortuscoler*, 1(02), 63–69.
<https://doi.org/10.32530/jh.v1i02.252>
- Fadhilah, N., Irmawanty, Nurdiyanti, Muhammad Wajdi, & Rahmatia Thahir. (2022). Pemanfaatan Sumberdaya Lokal Berupa Pengolahan Tomat Menjadi Saos Tomat di

Desa Tompobulu Kecamatan Rumbia. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Patikala*, 1(4), 272–276.
<https://doi.org/10.51574/patikala.v1i4.434>

- Faradiba, F., Hasfikasari, P., & Amin, A. (2024). REVIEW ARTIKEL: AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK BUAH TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.). *Makassar Natural Product Journal (MNPJ)*, 2(1), 43–50.
<https://doi.org/10.33096/mnpj.v2i1.148>
- Hanifah, F., & Kusumah, Y. M. (2020). (Pests Locust Attack (*Oxya* spp.) on Taro Plants (*Colocasia esculenta* L.) in Situ Gede Village West Bogor Sub District Bogor City). *Journal of Community Innovation Center*, 2(5), 717–722.
- Hartati, S., Istifadah, N., Aoliya, S. R., Meliansyah, R., & Mayanti, T. (2024). Potensi Tiga Jenis Khamir dalam Mengendalikan Penyakit Bercak Cokelat (*Alternaria solani* Sorr.) pada Tomat. *Agrikultura*, 35(2), 271–283.
<https://doi.org/10.24198/agrikultura.v35i2.54374>
- Lia, M., Herawani, F., & Rauf, A. (2025). Keanekaragaman Laba-laba pada Ekosistem Pertanaman Jagung (*Zea mays*) di Bogor, Jawa Barat. *AGROSCRIPT: Journal of Applied Agricultural Sciences*, 7(1), 46–56.
<https://doi.org/10.36423/agroscript.v7i1.2135>
- Manohara, D. (2016). Bercak Daun *Phytophthora* Sebagai Sumber Inokulum Penyakit Busuk Pangkal Batang Lada (*Piper nigrum* L.). <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:203874145>
- Nuviani, E. P. I., Martosudiro, M., & Choliq, F. A. (2023a). Pengaruh Beberapa Fungisida terhadap *Alternaria solani* Penyebab Penyakit Bercak Kering pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) di Lapangan. *Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan*, 11(2), 84–92.
<https://doi.org/10.21776/ub.jurnalhpt.2023.011.2.4>

- Nuviani, E. P. I., Martosudiro, M., & Choliq, F. A. (2023b). Pengaruh Beberapa Fungisida Terhadap *Alternaria Solani* Penyebab Penyakit Bercak Kering Pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Di Lapangan. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan*, 11(2), 84–92. <https://doi.org/10.21776/ub.jurnalhpt.2023.011.2.4>
- Sabahannur, S., & Herawati, L. (2017). *Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (Lycopersicon esculentum Mill) pada berbagai Jarak Tanam dan Pemangkasan*. 1(2).
- Sanjaya, A., Silalahi, H., Supriyatdi, D., & Sudirman, A. (2021). Respons Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) terhadap Lama Perendaman Tembakau Rajang (*Nicotiana tabacum* L.) sebagai Insektisida Nabati Response of Caterpillar (*Spodoptera litura*) To the Long Soaking Time of Chopped Tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) as a . 23(2), 84–88.
- Sembiring, J., Sutiharni, S., Sari, S., Meilin, A., Oktaviani, O., Sidik, E., Decenly, D., Ratih, S., Anwar, A., & Afifah, L. (2024). Konsep Ekologi dan Biologi Hama. In *Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman* (Vol. 1, Issue 1).
- Setlight, M. D., M Meray, E. R., & Lengkong, M. (2019). Jenis dan serangan hama lalat buah (*Bactrocera dorsalis*) pada tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*.L) di Desa Tarattak Kecamatan Langowan Utara Kabupaten Minahasa. *Cocos*, 2(6), 1–8.
- Sihotang, D. R., Syafitri, D., Octaviana, D. C., Septianingrum, P. A., & Asy-Syfaityyah, A. (2025a). Identification of Pests and Diseases in Tomato Plants in Jeprono Village, Karangbangun District, Karanganyar Regency. *Jurnal Biologi Tropis*, 25(1), 381–393. <https://doi.org/10.29303/jbt.v25i1.8229>
- Sihotang, D. R., Syafitri, D., Octaviana, D. C., Septianingrum, P. A., & Asy-Syfaityyah, A. (2025b). Identification of Pests and Diseases in Tomato Plants in Jeprono Village, Karangbangun District, Karanganyar Regency. *Jurnal Biologi Tropis*, 25(1), 381–393. <https://doi.org/10.29303/jbt.v25i1.8229>
- Sinaga, J. R., Hastuti, P. B., & Hartati, R. M. (2024). Pengaruh Pemangkasan dan Konsentrasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* syn). *Agroforetech*, 2(2), 579–585.
- Uge, E., Yusnawan, E., & Baliadi, Y. (2021). Pengendalian Ramah Lingkungan Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* Fabricius) pada Tanaman Kedelai. *Buletin Palawija*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:236424667>
- Yulia, E., Bangun, T., & Rumenda, H. (2021). Pengaruh Ekstrak Kasar Umbi Udara Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) terhadap Penghambatan Koloni dan Kejadian Penyakit Akibat *Alternaria solani* pada Bibit Tomat The Effect of Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) Air Tuber Extract on C. *Jurnal Agrikultura*, 2021(3), 228–238.