

Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Terhadap Serangan Hama Tomat Ranggam (*Solanum lycopersicum* L.)

Alysanurin Dwi Marga^{1*}, Wening Tyas¹, Irma Lestari¹

¹Program Studi Sains Pertanian, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nurul Huda

*E-mail: alysanurind@gmail.com

Abstrak

Tanaman tomat ranggam (*Solanum lycopersicum* L.) merupakan komoditas hortikultura yang rentan terhadap serangan hama sehingga pertumbuhan dan produktivitasnya dapat menurun. Pengendalian hama yang lebih ramah lingkungan dapat dilakukan melalui pemanfaatan pestisida nabati berbahan bawang putih (*Allium sativum* L.). Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh penyemprotan ekstrak bawang putih terhadap intensitas serangan hama pada tanaman tomat ranggam. Penelitian dilaksanakan di Kampus B Universitas Nurul Huda pada 24 April sampai 13 Juni 2026. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan pendekatan observasi pada delapan tanaman tomat ranggam yang diberi penyemprotan ekstrak bawang putih secara berkala. Data diperoleh melalui observasi langsung dan pencatatan *logbook*, kemudian dianalisis berdasarkan jumlah tanaman yang mengalami kerusakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa empat tanaman (50%) tumbuh baik, dua tanaman (25%) mengalami daun menguning dan layu, serta dua tanaman (25%) mengalami pembusukan. Intensitas serangan hama berdasarkan jumlah tanaman rusak sebesar 50%. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak bawang putih berpotensi menekan serangan hama, tetapi efektivitasnya belum optimal sehingga diperlukan pengaturan konsentrasi dan frekuensi aplikasi pada penelitian lanjutan.

Kata kunci : ekstrak bawang putih; hama tanaman; pestisida nabati; tomat ranggam.

Abstract

Ranggam tomato plants (*Solanum lycopersicum* L.) are horticultural commodities that are susceptible to pest attacks, which may reduce plant growth and productivity. An environmentally friendly control approach can be carried out using botanical pesticide derived from garlic (*Allium sativum* L.). This study aimed to analyze the effect of garlic extract spraying on the intensity of pest attacks on ranggam tomato plants. The study was conducted at Campus B of Universitas Nurul Huda from April 24 to June 13, 2026. A quantitative descriptive method with an observational approach was used on eight ranggam tomato plants treated periodically with garlic extract. Data were collected through direct observation and field logbook records, then analyzed based on the number of damaged plants. The results showed that four plants (50%) grew well, two plants (25%) experienced yellowing and wilting leaves, and two plants (25%) were rotted. The pest attack intensity based on damaged plants was 50%. These results indicate that garlic extract has the potential to suppress pest attacks, although its effectiveness was not optimal; therefore, concentration and application frequency need to be improved in further studies.

Keywords: botanical pesticide; garlic extract; pest attack; ranggam tomato.

PENDAHULUAN

Tanaman tomat (*Solanum lycopersicum L.*) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki peranan penting dalam memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. Tomat tidak hanya dikonsumsi sebagai sayuran segar, tetapi juga digunakan sebagai bahan baku industri pangan seperti saus, jus, dan berbagai produk olahan lainnya. Kandungan gizi yang terdapat pada tomat, seperti vitamin C, vitamin A, serta antioksidan, menjadikannya komoditas yang memiliki nilai ekonomi dan kesehatan yang tinggi[1]. Tingginya permintaan pasar terhadap tomat mendorong peningkatan produksi, baik dalam skala rumah tangga maupun pertanian komersial[2].

Proses budidaya tanaman tomat sering ditemukan berbagai kendala yang dapat menghambat pertumbuhan dan menurunkan hasil produksi. Salah satu faktor utama yang menyebabkan penurunan hasil adalah serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), terutama hama dan penyakit tanaman[3]. Hama pada tanaman tomat seperti kutu daun, ulat, dan serangga penghisap cairan tanaman dapat menyebabkan kerusakan serius pada daun, batang, maupun buah. Gejala yang umum terjadi akibat serangan hama antara lain daun menguning, pertumbuhan terhambat, layu, hingga kematian tanaman secara bertahap[4].

Pengendalian hama pada budidaya tomat di tingkat petani masih banyak bertumpu pada pestisida sintetis karena bekerja cepat dan mudah diaplikasikan[5]. Akan tetapi, aplikasi yang berulang dengan dosis yang tidak terukur dapat meningkatkan residu pada hasil panen, mencemari tanah dan air, mengganggu organisme nontarget, serta mendorong munculnya resistensi hama[6]. Oleh sebab itu, alternatif pengendalian yang dapat diterapkan pada skala budidaya sederhana perlu diarahkan pada bahan yang mudah diperoleh, aman bagi lingkungan, dan tetap mampu menekan kerusakan tanaman.

Pestisida nabati merupakan salah satu komponen pengendalian hama yang memanfaatkan metabolit sekunder tanaman sebagai senyawa penolak makan, penolak serangga, atau toksikan alami[7]. Bahan nabati umumnya lebih mudah terurai sehingga risiko pencemaran dan residu relatif lebih rendah dibandingkan pestisida sintetis. Salah satu bahan yang berpotensi digunakan sebagai pestisida nabati adalah bawang putih (*Allium sativum L.*) karena mengandung senyawa organosulfur dan metabolit lain yang dapat menghambat aktivitas hama[8].

Bawang putih mengandung senyawa aktif seperti *allicin*, sulfur, dan flavonoid yang memiliki aktivitas antimikroba serta insektisida alami[9]. Senyawa *allicin* dapat mengganggu kerja enzim dan proses metabolisme serangga sehingga aktivitas makan dan perkembangan hama berkurang. Aroma khas bawang putih juga berperan sebagai penolak alami (*repellent*) bagi beberapa jenis serangga[10].

Beberapa penelitian telah melaporkan potensi pestisida nabati dan bawang putih dalam pengendalian hama tanaman[9], [10]. Namun, informasi mengenai respons tanaman tomat ranggam pada skala budidaya sederhana, terutama berdasarkan catatan lapangan sejak penanaman hingga pengamatan akhir, masih terbatas. Selain itu, efektivitas penyemprotan ekstrak bawang putih pada jumlah tanaman terbatas belum banyak dijelaskan sebagai data awal untuk menentukan konsentrasi dan jadwal aplikasi yang tepat. Kesenjangan tersebut menjadi dasar penelitian ini untuk mengevaluasi pengaruh penyemprotan ekstrak bawang putih terhadap intensitas serangan hama pada tanaman tomat ranggam.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk menggambarkan kondisi tanaman tomat ranggam serta menganalisis pengaruh penyemprotan pestisida ekstrak bawang putih terhadap intensitas serangan hama. Metode ini dipilih karena sesuai dengan karakteristik data yang diperoleh dari hasil pengamatan langsung di lapangan tanpa melakukan manipulasi variabel secara kompleks[11].

Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan observasional. Metode tersebut dipilih karena data yang digunakan berasal dari pengamatan lapangan terhadap kondisi tanaman tomat ranggam setelah penyemprotan ekstrak bawang putih secara berkala. Penelitian ini tidak dirancang sebagai eksperimen murni karena tidak menggunakan kelompok kontrol, tidak menerapkan rancangan perlakuan seperti Rancangan Acak Lengkap (RAL) atau Rancangan Acak Kelompok (RAK), dan tidak melakukan uji statistik inferensial. Seluruh tanaman

yang diamati memperoleh aplikasi ekstrak bawang putih, kemudian kondisinya dicatat sampai akhir pengamatan.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kampus B Universitas Nurul Huda. Kegiatan dimulai dari penanaman bibit tomat ranggam pada 24 April 2026 dan diakhiri dengan pengamatan akhir pada 13 Juni 2026. Jadwal penyemprotan ekstrak bawang putih dilakukan pada 28 April, 5 Mei, 2 Juni, 5 Juni, dan 13 Juni 2026 sesuai catatan logbook pengamatan.

Objek Penelitian

Objek penelitian adalah 8 tanaman tomat ranggam (*Solanum lycopersicum* L.) yang ditanam dan diamati selama kegiatan berlangsung. Seluruh tanaman ditempatkan pada media tanam yang relatif sama dan memperoleh pemeliharaan berupa penyiraman serta pengamatan rutin. Jumlah tanaman yang digunakan dalam artikel ini mengikuti data asli hasil kegiatan, sehingga tidak dilakukan penambahan sampel atau pengelompokan perlakuan baru. Objek penelitian adalah 8 tanaman tomat ranggam yang ditanam pada media tanam dalam polibag. Bahan utama yang digunakan adalah ekstrak bawang putih sebagai pestisida nabati. Alat dan bahan penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat dan bahan penelitian

No.	Alat/Bahan	Keterangan penggunaan
1	Bibit tomat ranggam	Objek tanaman yang diamati sebanyak 8 tanaman.
2	Bawang putih segar	Bahan utama pembuatan ekstrak pestisida nabati.
3	Air bersih	Digunakan untuk penyiraman dan pengenceran ekstrak.
4	Polibag dan media tanam	Tempat penanaman dan pertumbuhan tanaman.
5	Sprayer manual	Alat untuk menyemprotkan ekstrak bawang putih.
6	Ember/bak plastik dan gelas ukur	Wadah pencampuran dan pengukuran larutan.
7	Timbangan	Alat bantu penimbangan bahan apabila diperlukan.
8	Alat tulis dan kamera	Digunakan untuk pencatatan logbook dan dokumentasi.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi sprayer manual untuk penyemprotan, gelas ukur atau wadah takar untuk menyiapkan larutan, ember atau bak plastik untuk pencampuran, timbangan apabila diperlukan untuk menimbang bahan, alat tulis untuk pencatatan logbook, kamera untuk dokumentasi, serta polibag sebagai wadah tanam. Bahan yang digunakan terdiri atas bibit tomat ranggam, bawang putih segar (*Allium sativum* L.) sebagai bahan utama ekstrak, air bersih untuk pengenceran dan penyiraman, serta media tanam yang digunakan pada kegiatan budidaya.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan secara runtut sebagai berikut. Pertama, bibit tomat ranggam ditanam pada 24 April 2026 pada media tanam yang telah disiapkan. Kedua, tanaman dipelihara melalui penyiraman dan pengamatan rutin agar perubahan kondisi tanaman dapat dicatat. Ketiga, ekstrak bawang putih dibuat dengan cara menghaluskan bawang putih segar, mencampurnya dengan air bersih, kemudian menyaring larutan agar tidak menyumbat sprayer. Keempat, ekstrak bawang putih disemprotkan pada tanaman secara berkala pada 28 April, 5 Mei, 2 Juni, 5 Juni, dan 13 Juni 2026. Kelima, gejala serangan hama diamati pada daun dan bagian tanaman lain yang tampak mengalami perubahan. Keenam, kondisi tanaman dicatat dalam logbook, termasuk tanaman yang sehat, menguning, layu, atau mengalami pembusukan. Ketujuh, data akhir digunakan untuk menghitung intensitas serangan hama berdasarkan jumlah tanaman yang mengalami kerusakan.

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati meliputi kondisi daun, gejala daun menguning, gejala layu, pembusukan, jumlah tanaman sehat, jumlah tanaman yang mengalami kerusakan, serta intensitas serangan hama berdasarkan perbandingan jumlah tanaman rusak dengan jumlah seluruh tanaman yang diamati. Tanaman dikategorikan rusak apabila menunjukkan gejala menguning dan layu atau mengalami pembusukan sampai akhir pengamatan.

Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui observasi langsung dan dokumentasi lapangan. Observasi dilakukan dengan mengamati kondisi setiap tanaman selama periode penelitian, sedangkan dokumentasi dilakukan melalui pencatatan *logbook* dan pengambilan gambar sebagai pendukung deskripsi hasil. Data yang digunakan dalam artikel ini hanya bersumber dari hasil pengamatan lapangan, yaitu 8 tanaman tomat ranggam dengan hasil akhir 4 tanaman sehat, 2 tanaman menguning dan layu, serta 2 tanaman mengalami pembusukan.

Teknik Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung persentase tanaman yang mengalami kerusakan. Intensitas serangan hama dihitung menggunakan rumus: $IS = \frac{n}{N} \times 100\%$, dengan IS adalah intensitas serangan hama, n adalah jumlah tanaman yang mengalami kerusakan, dan N adalah jumlah seluruh tanaman yang diamati. Berdasarkan metode ini, analisis tidak diarahkan untuk menyatakan pengaruh nyata, melainkan untuk menggambarkan kecenderungan kondisi tanaman setelah penyemprotan ekstrak bawang putih. Hasil analisis kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan uraian deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkembangan Kondisi Tanaman selama Pengamatan

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kondisi tanaman tomat ranggam berubah dari awal penanaman hingga akhir pengamatan. Pada awal kegiatan, seluruh tanaman berada dalam kondisi baik. Gejala hama mulai tercatat pada 16 Mei 2026, kemudian pada beberapa tanaman muncul gejala daun menguning, layu, dan pembusukan menjelang akhir pengamatan. Ringkasan *logbook* kegiatan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Logbook penyiraman, penyemprotan, dan perkembangan tanaman tomat ranggam

No	Tanggal	Kegiatan	Kondisi Tanaman
1	24 April 2026	Penanaman dan penyiraman pertama	8 tanaman dalam kondisi baik
2	25 April 2026	Penyiraman rutin	8 tanaman tumbuh normal
3	28 April 2026	Penyiraman dan penyemprotan ekstrak bawang putih	8 tanaman masih tumbuh baik
4	5 Mei 2026	Penyiraman dan penyemprotan ekstrak bawang putih	8 tanaman menunjukkan pertumbuhan yang cukup baik
5	16 Mei 2026	Penyiraman rutin	Muncul hama kutu pada beberapa daun tanaman
6	2 Juni 2026	Penyiraman dan penyemprotan ekstrak bawang putih	Serangan hama ditemukan pada beberapa tanaman
7	5 Juni 2026	Penyiraman dan penyemprotan ekstrak bawang putih	Dua tanaman mulai menunjukkan gejala daun menguning
8	10 Juni 2026	Penyiraman rutin	Dua tanaman mengalami layu dan daun menguning
9	13 Juni 2026	Penyiraman dan penyemprotan ekstrak bawang putih	Dua tanaman mengalami pembusukan, dua tanaman layu dan daun menguning, serta empat tanaman tumbuh dengan baik

Data pada Tabel 2 menunjukkan perkembangan kondisi tanaman dari awal penanaman hingga pengamatan akhir. Penyemprotan ekstrak bawang putih dilakukan pada tanggal 28 April, 5 Mei, 2 Juni, 5 Juni, dan 13 Juni 2026. Berdasarkan catatan tersebut, gejala hama mulai muncul pada 16 Mei 2026, kemudian berkembang menjadi daun menguning, layu, dan pembusukan pada beberapa tanaman hingga pengamatan akhir.

Berdasarkan hasil penelitian terhadap delapan batang tanaman tomat ranggam yang diberikan perlakuan penyemprotan pestisida ekstrak bawang putih, diperoleh hasil bahwa kondisi tanaman menunjukkan perbedaan yang cukup jelas selama masa pengamatan. Pada awal penanaman, seluruh tanaman berada dalam kondisi tumbuh yang relatif seragam, ditandai dengan daun berwarna hijau dan batang yang mulai berkembang secara normal. Namun seiring berjalannya waktu, mulai terlihat adanya perubahan kondisi tanaman yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan serta adanya gangguan organisme pengganggu tanaman.

Selama proses penelitian, seluruh tanaman mendapatkan perlakuan berupa penyemprotan ekstrak bawang putih yang dilakukan secara berkala. Ekstrak bawang putih digunakan karena diketahui mengandung senyawa aktif seperti allicin, sulfur, dan flavonoid yang memiliki sifat insektisida alami. Senyawa tersebut dapat mengganggu aktivitas fisiologis hama, terutama dalam sistem saraf dan metabolisme, sehingga diharapkan dapat menekan tingkat serangan hama pada tanaman tomat.

Frekuensi penyemprotan tidak dilakukan setiap hari, melainkan secara berkala sesuai kebutuhan pengamatan lapangan. Berdasarkan *logbook*, penyemprotan dilakukan lima kali selama periode penelitian, yaitu pada 28 April, 5 Mei, 2 Juni, 5 Juni, dan 13 Juni 2026. Pola ini menunjukkan bahwa perlakuan diberikan pada fase awal pertumbuhan dan kembali dilakukan saat gejala gangguan hama mulai terlihat.

Kondisi Akhir Tanaman dan Intensitas Serangan Hama



Gambar 1. tanaman yang segar



gambar 2. kondisi tanaman busuk



Gambar 3. kondisi 8 tanaman tomat

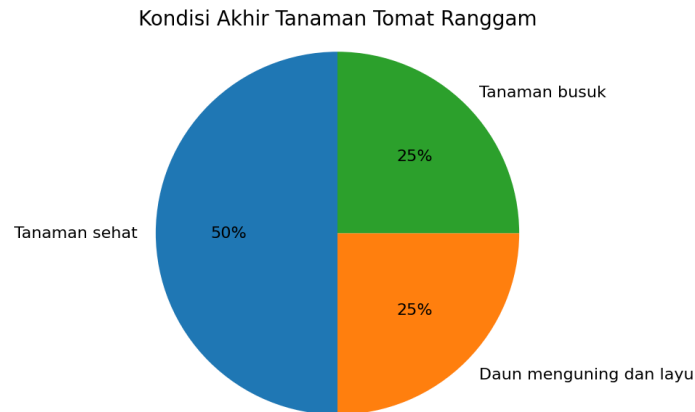
Kondisi akhir tanaman pada 13 Juni 2026 menunjukkan bahwa 4 tanaman berada dalam kondisi sehat, 2 tanaman mengalami daun menguning dan layu, serta 2 tanaman mengalami pembusukan. Dengan demikian, jumlah tanaman yang mengalami kerusakan adalah 4 tanaman dari total 8 tanaman yang diamati. Ringkasan kondisi akhir tanaman disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kondisi akhir tanaman tomat ranggam pada 13 Juni 2026

No.	Kondisi akhir tanaman	Jumlah tanaman	Persentase
1	Tanaman sehat	4 tanaman	50%
2	Daun menguning dan layu	2 tanaman	25%
3	Pembusukan	2 tanaman	25%
Jumlah	Total tanaman diamati	8 tanaman	100%

Intensitas serangan hama dihitung berdasarkan jumlah tanaman yang mengalami kerusakan, yaitu tanaman dengan gejala menguning dan layu serta tanaman yang mengalami pembusukan. Berdasarkan rumus $IS = (n / N) \times 100\%$, nilai intensitas serangan hama adalah $IS = (4 / 8) \times 100\% = 50\%$. Nilai ini menunjukkan bahwa setengah dari tanaman yang diamati mengalami kerusakan pada akhir pengamatan.

Meskipun telah dilakukan penyemprotan secara rutin, hasil pengamatan menunjukkan bahwa tidak semua tanaman mampu bertahan hingga akhir masa penelitian. Dari total delapan tanaman yang diamati, terdapat empat tanaman yang tetap hidup hingga akhir pengamatan, sedangkan empat tanaman lainnya mengalami kerusakan yang ditandai dengan gejala daun menguning, kemudian layu, dan berakhir dengan kondisi pembusukan. Gejala daun menguning pada tanaman merupakan indikasi awal terganggunya proses fisiologis, khususnya proses fotosintesis yang tidak berjalan optimal akibat serangan hama maupun kondisi lingkungan yang kurang mendukung. Untuk lebih jelasnya, kondisi akhir tanaman dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Diagram kondisi akhir tanaman tomat ranggam

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan, sebagian tanaman tomat ranggam tetap berada dalam kondisi sehat sampai akhir pengamatan, sedangkan sebagian lainnya mengalami kerusakan. Kondisi 4 tanaman yang tetap sehat menunjukkan bahwa tanaman masih mampu tumbuh dengan baik meskipun selama periode pengamatan terdapat catatan kemunculan hama pada beberapa daun. Namun, keberadaan 2 tanaman yang menguning dan layu serta 2 tanaman yang mengalami pembusukan menunjukkan bahwa penyemprotan ekstrak bawang putih belum sepenuhnya mampu mencegah kerusakan pada seluruh tanaman.

Secara teori, bawang putih mengandung senyawa organosulfur, salah satunya allicin, yang dapat menimbulkan aroma tajam dan berpotensi mengganggu aktivitas makan atau kehadiran hama. Senyawa dari bahan nabati umumnya tidak selalu bekerja secepat pestisida sintesis, tetapi dapat berperan sebagai penolak hama atau penghambat aktivitas hama apabila diaplikasikan secara tepat [7]-[9]. Dalam penelitian ini, penggunaan ekstrak bawang putih menunjukkan adanya kecenderungan bahwa sebagian tanaman tetap sehat, tetapi data yang tersedia belum cukup kuat untuk menyatakan bahwa ekstrak bawang putih terbukti efektif secara eksperimental.

Hasil yang belum optimal dapat dipengaruhi oleh beberapa hal. Pertama, konsentrasi ekstrak bawang putih belum dicatat secara rinci sehingga kekuatan larutan tidak dapat dievaluasi. Kedua, frekuensi penyemprotan belum dilakukan secara konsisten sejak awal kemunculan gejala hama. Ketiga, penelitian tidak menggunakan kelompok kontrol sehingga kondisi tanaman yang disemprot tidak dapat dibandingkan dengan tanaman yang tidak disemprot. Keempat, kondisi lingkungan seperti kelembapan media, ketersediaan air, intensitas cahaya, dan ketahanan masing-masing tanaman dapat memengaruhi perkembangan gejala. Kelima, jumlah tanaman yang diamati masih terbatas, yaitu 8 tanaman, sehingga hasilnya lebih tepat dipahami sebagai data awal.

Dengan mempertimbangkan keterbatasan tersebut, hasil penelitian ini sebaiknya ditafsirkan secara hati-hati. Ekstrak bawang putih dapat dinyatakan berpotensi membantu menekan gangguan hama pada sebagian tanaman, tetapi efektivitasnya belum dapat disimpulkan secara kuat karena penelitian bersifat observasional. Penelitian lanjutan perlu menggunakan konsentrasi ekstrak yang jelas, jadwal aplikasi yang lebih teratur, jumlah sampel lebih banyak, kelompok kontrol, dan rancangan perlakuan yang sesuai agar pengaruh ekstrak bawang putih terhadap serangan hama dapat diuji secara lebih kuat.

SIMPULAN

Penelitian observasional pada 8 tanaman tomat ranggam menunjukkan bahwa kondisi akhir tanaman terdiri atas 4 tanaman sehat (50%), 2 tanaman menguning dan layu (25%), serta 2 tanaman mengalami pembusukan (25%). Intensitas serangan hama berdasarkan jumlah tanaman rusak adalah 50%. Penyemprotan ekstrak bawang putih berpotensi membantu menekan gangguan hama pada sebagian tanaman, tetapi efektivitasnya belum optimal dan belum dapat disimpulkan secara kuat karena tidak terdapat kelompok kontrol, konsentrasi ekstrak belum terukur secara rinci, dan jumlah tanaman masih terbatas. Penelitian lanjutan disarankan menggunakan konsentrasi yang jelas, frekuensi aplikasi yang teratur, jumlah sampel lebih banyak, serta kelompok kontrol.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, serta kontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih disampaikan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan selama proses penelitian, serta kepada pihak institusi yang telah menyediakan fasilitas dan dukungan sehingga penelitian dapat terlaksana dengan baik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam proses pengumpulan data, pelaksanaan penelitian, serta penyusunan naskah ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang pertanian dan pengendalian hama ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Kebul, B. Tabaci, G. Pada, T. Tomat, dan L. E. Mill, “Efektivitas Pestisida Nabati Terhadap Pengendalian Hama,” vol. 23, no. 2, hal. 111–125, 2023.
- [2] I. G. Lanang, P. Tanaya, A. Hidayati, D. Septiadi, dan A. A. Hidayanti, “LOMBOK UTARA,” vol. 5, hal. 1–6, 2023.
- [3] L. Terhadap, A. Pupuk, O. Cair, dan K. Nanas, “(3) 1)*,” vol. 23, 2026.
- [4] D. R. Sihotang, D. Syafitri, D. C. Octaviana, dan P. Akhiri, “*Jurnal Biologi Tropis Identification of Pests and Diseases in Tomato Plants in Jeprono Village , Karanganyar Regency*,” 2025.
- [5] K. Garut, L. T. Puspasari, R. Meliansyah, S. Hartati, dan V. K. Dewi, “*Aplikasi Pembuatan Pestisida Nabati sebagai Alternatif Pengendalian Serangga Hama Tanaman pada Petani Sayur di Desa Margahayu dan Margacinta , Kecamatan*,” vol. 1, no. 3, hal. 132–137, 2024.
- [6] R. F. Harefa dan U. Nias, “TANAMAN SAYURAN,” vol. 02, hal. 195–200, 2025.
- [7] S. Tuhuteru, A. U. Mahanani, dan R. E. Y. Rumbiak, “KABUPATEN JAYAWIJAYA,” vol. 25, no. 3, hal. 135–143, 2019.
- [8] “I. Irmawati, M. Masriany, dan A. Iqbal, ‘Pengaruh pemberian pestisida nabati terhadap larva Tenebrio molitor (ulat hongkong) pada tanaman sawi (Brassica juncea) di BBPP Batangkaluku Provinsi Sulawesi Selatan,’ Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi n,” vol. 3.2024.
- [9] R. A. Sumarni dan I. Y. Okyranida, “*Prosiding Seminar Nasional Sains Eksplorasi Bawang Putih sebagai Bahan Ramah Lingkungan untuk Pertanian : Studi Literatur*,” vol. 5, no. 1, hal. 273–279, 2024.
- [10] R. Kecamatan *et al.*, “Pemberdayaan Hasil dari Pemanfaatan Daun Pepaya Annona muricata dan Bawang Putih Allium Sativum Sebagai Pestisida Nabati di Desa Gempa,” vol. 04, no. 01, hal. 585–591, 2025.
- [11] M. Penelitian, D. Kualitatif, D. Perspektif, dan B. D. A. N. Konseling, “No Title,” vol. 2, no. 2, hal. 83–91, 2018, doi: 10.22460/q.v1i1p1-10.497.
- [12] R. D. Putra *et al.*, “Design Penelitian Kuantitatif: Pengertian dan Macam-macam Jenisnya Quantitative Research Design : Definition and Types,” vol. 5, no. 3, hal. 191–199, 2025.
- [13] H. Pujiyanto, “Metode Observasi Lingkungan dalam Upaya Peningkatan Hasil Belajar Siswa MTs,” vol. 2, no. 6, hal. 6–11, 2021.
- [14] “R. A. Pramesti, Hubungan Pengetahuan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) dengan Tindakan Petani dalam Pengelolaan Hama Tanaman Jagung di Kecamatan Sekaran, Kabupaten Lamongan, Skripsi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang, 2019.”
- [15] S. Nasional, M. Dan, dan F. U. Jember, *SEMINAR NASIONAL MIPA DAN PMIPA I 31 Maret 2013 FKIP UNIVERSITAS JEMBER*. 2013.