



**UJI EFIKASI BERBAGAI JENIS PESTISIDA NABATI DAN KONSENTRASI
TERHADAP INTENSITAS SERANGAN HAMA ULAT (*Spodoptera litura*)
PADA TANAMAN BROKOLI (*Brassica oleracea L*)**

SKRIPSI

Oleh :

ANDRONICO DA COSTA

NIM. 22201031049



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



**UJI EFIKASI BERBAGAI JENIS PESTISIDA NABATI DAN KONSENTRASI
TERHADAP INTENSITAS SERANGAN HAMA ULAT (*Spodoptera litura*)
PADA TANAMAN BROKOLI (*Brassica oleracea L*)**

SKRIPSI

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

Oleh :

ANDRONICO DA COSTA

NIM. 22201031049



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



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Uji Efikasi Berbagai Jenis Pestisida Nabati Dan Konsentrasi Terhadap Intensitas Serangan Hama Ulat (*Spodoptera litura*) Pada Tanaman Brokoli (*Brassica oleracea L*)

Nama Mahasiswa : Andronico Da Costa

NIM : 222001031049

Program Studi : Agroteknologi

Menyetujui,

Pembimbing Pertama



Ir. Abdul Basit, M.P.
NIP. 197010111994031001

Pembimbing Kedua

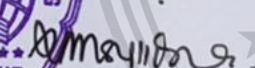


Anita Qur'ania, S.P., M.Ling
NPP. 191803199532287



Mengesahkan,

Dekan

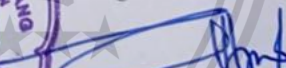


Dr. Ir. Anis Rosyidah, MP
NPP. 1910200013



Menyetujui,

Ketua Program Studi



Anita Qur'ania, S.P., M.Ling
NPP. 191803199532287

Tanggal Kelulusan :

LEMBAR PENGESAHAN

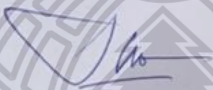
Judul Penelitian : Uji Efikasi Berbagai Jenis Pestisida Nabati Dan Konsentrasi Terhadap Intensitas Serangan Hama Ulat (*Spodoptera litura*) Pada Tanaman Brokoli (*Brassica oleracea L*)

Nama Mahasiswa : Andronico Da Costa

NIM : 22201031049

Program Studi : Agroteknologi

Mengesahkan,
Majelis Penguji


Dr. Ir. Sunawan, MP
Ketua


Ir. Abdul Basit, M.P.
Anggota


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



PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Andronico Da Costa

NIM : 2220103104

Prodi : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

Judul : Uji Efikasi Berbagai Jenis Pestisida Nabati Dan Konsentrasi Terhadap Intensitas Serangan Hama Ulat (*Spodoptera litura*) Pada Tanaman Brokoli (*Brassica oleracea L*)

Merupakan karya tulis yang saya buat sendiri dan bukan merupakan bagian dari skripsi atau tulisan penulis lain. Apabila ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, kami sanggup menerima sanksi akademik apapun yang ditetapkan oleh Universitas Islam Malang.

Malang, 28/02/ 2025

Yang membuat Pernyataan



Andronico Da Costa

NIM.222.01.03.1.049

MOTTO

Jangan menjadi seperti pohon untuk menaungi diri sendiri, tetapi jadilah seperti matahari
yang bisa menyinari semua orang
-Indonesian-

Don't be like a tree that only provides shade for itself, but be like the sun that can shine on
everyone
-English-

Labela sai hanesan ai hodi hamaun nia an deit, maibe sai hanesan loron matan hodi fo
naroman ba ema hotu ema hotu
-Tetum-



PERSEMBAHAN

Dengan menghaturkan rasa syukur pada Tuhan, yang telah memberikan kesehatan, kesempatan, kelancaran dan kesabaran dalam proses pengerjaan skripsi ini hingga selesai. Dalam nama Tuhan Yesus beserta keluarga, sahabat, dan orang-orang yang senantiasa mengikuti, sehingga membawa umatnya menuju kebahagiaan dunia maupun kebahagiaan akhirat.

Karya sederhana ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya Bapak Ventura da costa dan Ibunda Elisa Franciska, serta kakak-kakak saya Ferdinandus da costa, Jonyde victor savio dan Agustinho Dos Santos yang telah mencurahkan kasih sayang, dukungan, dan doa tanpa henti. Setiap tetes tinta dalam karya ini merupakan bukti nyata dari kasih sayang kalian. Terimakasih telah menjadi rumah yang hangat untuk pulang. Selai itu, terimakasih kepada bapak Ir. Abdul Basit, M.P selaku Dosen Pembimbing 1, yang telah memberikan saran, masukan dan dukungan dalam menyelesaikan karya sederhana ini dan terimakasih sudah memberikan dukungan untuk saya selama menempuh studi hingga selesai, Serta itu, Ibu Anita Qur'ania, S.P., M.Ling selaku Dosen pembimbing 2 sekaligus dosen wali saya yang telah memberikan semangat dan motivasi untuk saya. Serta seluruh dosen dan karyawan Fakultas Pertanian yang telah membantu saya selama menempuh studi di fakultas pertanian UNISMA.

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Baucau, tanggal 20 Juni 2001 sebagai anak bungsu dari pasangan Ayah Ventura Da Costa dan Ibunda Elisa Franciska. Memiliki 5 kakak-kakak yaitu bernama Jonide De Victor savio, Ferdinandus Da Costa, Vidonia Nila Maria Da Costa, Eufrazia Maria Lurdes dan Eulalia Maria Angela Da Costa.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD 1 Lospalos lulus tahun 2014, kemudian meneruskan Sekolah Menengah Pertama tahun SMP Lulira 2017, kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Atas di SMA Lere Anan Timur lulus tahun 2020, pada tahun 2022 diterima di Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang Prodi Agroteknologi hingga selesai.

Selama masa perkuliahan penulis aktif di organisasi internal kampus yaitu Himpunan Mahasiswa Agroteknologi menjabat sebagai anggota pada periode 2023-2024 dan UKM Olaraga Seperti Taekwondo di UNISMA selama 2023-sekarang. Sedangkan organisasi eksternal kampus aktif di Himpunan Mahasiswa Internasional Timor-Leste di Malang sebagai Ketua di periode 2023-2025, Penulis memiliki hobi membaca dan mengoleksi buku, selama masa studi penulis aktif mengikuti berbagai seminar nasional tentang Kemipinan dan Global Nature dan juga sebagai pembicara konferensi internasional Timor-Leste UNISMA di tahun 2024. Saat ini penulis sedang berfokus pada bidang Bisnis Seperti kripik kentang, olahan buah naga, saus Kecap.

RINGKASAN

UJI EFIKASI BERBAGAI JENIS PESTISIDA NABATI DAN KONSENTRASI TERHADAP INTENSITAS SERANGAN HAMA ULAT (*Spodoptera litura*) PADA TANAMAN BROKOLI (*Brassica oleracea* L)

Di bawah bimbingan : 1. Ir. Abdul Basit, M.P ; 2. Anita Qur'ania, S.P., M.Ling

Upaya untuk meningkatkan hasil produksi brokoli masih terhambat oleh sejumlah tantangan, di antaranya adalah hama ulat *S. litura*. Intensitas serangan *S. litura* pada tanaman brokoli dapat mencapai 45%, ditandai dengan gejala berupa daun berlubang dan rusak akibat aktivitas makan larva. Pengendalian hama (*S. litura*) selama ini umumnya dilakukan dengan penggunaan pestisida kimia yang menyebabkan resistensi hama. Salah satu solusi yang mulai diterapkan adalah penggunaan pestisida nabati. Jenis tumbuhan yang telah diketahui memiliki potensi sebagai pestisida nabati antara lain daun mimba (*Azadirachta indica*), daun sirsak (*Annona muricata*), dan daun pepaya (*Carica papaya*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai jenis pestisida nabati dan kombinasinya terhadap populasi dan intensitas serangan hama ulat (*Spodoptera litura*) pada tanaman brokoli (*Brassica oleracea* L). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober – Desember 2025 pada lahan yang di *Greenhouse* Universitas Islam Malang, pada ketinggian tempat 400 mdpl, curah hujan mencapai rata-rata antara 0 - 20 per tahun, dan suhu udara berkisar 22,7°C - 25,1°C. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 8 perlakuan yaitu, Kontrol (Tanpa Pestisida Nabati) (P_0D_0), Daun Papaya 40% (P_1D_1), Daun Sirsak 40% (P_2D_1), Daun Mimba 40% (P_3D_1), Daun Papaya + Daun Sirsak 40% (P_4D_1), Daun Papaya + Daun Mimba 40% (P_5D_1), Daun sirsak + Daun Mimba 40% (P_6D_1), Daun papaya + Daun Sirsak + Daun Mimba 40% (P_7D_1), Daun Papaya 60% (P_1D_2), Daun Sirsak 60% (P_2D_2), Daun Mimba 60% (P_3D_2), Daun Papaya + Daun Sirsak 60% (P_4D_2), Daun Papaya + Daun Mimba 60% (P_5D_2), Daun sirsak + Daun Mimba 60% (P_6D_2), Daun papaya + Daun Sirsak + Daun Mimba 60% (P_7D_2), Daun Papaya 80% (P_1D_3), Daun Sirsak 80% (P_2D_3), Daun Mimba 80% (P_3D_3), Daun Papaya + Daun Sirsak 80% (P_4D_3), Daun Papaya + Daun Mimba 80% (P_5D_3), Daun sirsak + Daun Mimba 80% (P_6D_3), Daun papaya + Daun Sirsak + Daun Mimba 80% (P_7D_3), 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 yang mampu menekan populasi dan intensitas seranga hama adalah kombinasi pestisida nabati Papaya + sirsak + mimba dengan dosis 80% (P_7D_3), sedangkan berdasarkan uji LT_{50} dan LC_{50} menunjukkan waktu kematian hama rata-rata pada pengamatan 48jam dengan dosis 40%, 60% dan 80% masuk kategori sangat toksik. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian jenis dan kombinasi pestisida nabati terhadap populasi dan intensitas serangan hama menunjukkan bahwa perlakuan yang terbaik yaitu P_6D_1 , P_6D_2 dan P_7D_3 .

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan yang telah memberikan kesehatan sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan tepat waktu. Adapun judul skripsi ini adalah **“UJI EFIKASI BERBAGAI JENIS PESTISIDA NABATI DAN KONSENTRASI TERHADAP INTENSITAS SERANGAN HAMA ULAT (*Spodoptera litura*) PADA TANAMAN BROKOLI (*Brassica oleracea L*)”** yang disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana pertanian Strata Satu (S1) pada program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang (UNISMA).

Dengan rasa hormat dan kerendahan hati penulis, pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Anis Rosyidah, MP. Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang.
2. Ibu Anita Qur'ania, S.P., M.Ling Selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang.
3. Bapak Ir. Abdul Basit, M.P Selaku Dosen Pembimbing I sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama menjadi mahasiswa dan Ibu Anita Qur'ania, S.P., M.Ling Selaku Dosen Pembimbing II yang telah mengarahkan, membimbing, dan memotivasi penulis selama penyusunan skripsi ini.
4. Dr. Ir. Sunawan, MP. selaku Dosen Penguji, yang telah memberikan kritik dan saran untuk menyempurnakan penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh dosen Agroteknologi FAPERTA UNISMA yang telah sabar mendidik dengan tulus selama penulis menyelesaikan studi di Universitas Islam Malang.
6. Ayah Ventura Da Costa dan Ibunda Elisa Franciska selaku orang tua penulis, terimakasih telah memberikan semangat dan dukungan untuk penulis sehingga telah mencapai titik ini.

7. Kawan-kawan Agroteknologi Angkatan 2022, kawan Magang UPT Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura (UPT) Bedali Lawan dan Kawan KKN Pandanajeng Jawa Timur yang telah mengabdikan bersama penulis.
8. Kakak sekaligus kawan pikir Fatihaturrizqi, S.P yang telah membantu dan mengarahkan selama riset dan penyusunan skripsi penulis.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang terdapat dalam tulisan ini, untuk itu kritik dan saran yang sifatnya sangat membangun demi perbaikan pada kegiatan selanjutnya. Akhirnya semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca yang membutuhkan.

Malang, 28/02/ 2025

Andronico Da Costa



BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Brokoli (*Brassica oleracea* L.) merupakan salah satu jenis tanaman sayuran yang tergolong dalam keluarga kubis-kubisan (Brassicaceae). Brokoli sering disebut sebagai sayuran super karena memiliki kandungan nutrisi atau gizi yang tinggi yaitu mengandung folat, vitamin C, vitamin K, zat besi dan tinggi potasium, serta mengandung senyawa antioksidan seperti sulforaphane, betakaroten, indola, kuersetin, dan glutathione (Widiwujani *et al.*, 2019). Permintaan konsumen terhadap brokoli terus mengalami peningkatan, hal ini sesuai dengan data USAID (2011) di Indonesia permintaan brokoli meningkat 15-20% pertahun. Data Badan Pusat Statistik (BPS, 2023), menunjukkan produksi brokoli di Jawa Timur khususnya di Batu pada tahun 2017 berkisar 1,312.5 per hektar, tahun 2018 berkisar 1,328.4 per hektar, tahun 2019 sekitar 1,320.0 per hektar, tahun 2020 berkisar 1,321.6 per hektar, dan pada tahun 2021 berkisar antara 1,322.5 hektar. Hal ini tidak sebanding dan terjadinya peningkatan populasi masyarakat tahunan menyebabkan produksi brokoli belum memenuhi permintaan konsumsi yang tinggi, sehingga perlu dilakukan upaya peningkatan hasil produksi brokoli.

Upaya untuk meningkatkan hasil produksi brokoli masih terhambat oleh sejumlah tantangan, di antaranya adalah serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), dengan fokus utama pada hama ulat *Spodoptera litura*. Hama ini termasuk dalam kategori ulat grayak yang bersifat polifag dan dapat merusak daun tanaman dengan sangat cepat dalam waktu singkat. Kehadiran hama ulat *S. litura* tidak hanya menurunkan mutu hasil panen, tetapi juga dapat mengakibatkan kerugian finansial yang signifikan bagi para petani jika tidak ditangani dengan baik (Fitriana *et al.*, 2021 dalam Namohaji, 2023). Ulat grayak *S. litura* merupakan salah satu jenis hama utama yang menyerang tanaman brokoli (*Brassica oleracea*), dengan dampak yang cukup signifikan terhadap kerusakan daun dan penurunan

pertumbuhan tanaman. Menurut Maulana *et al.* (2021), intensitas serangan *S. litura* pada tanaman brokoli dapat mencapai 45%, ditandai dengan gejala berupa daun berlubang dan rusak akibat aktivitas makan larva. Sari *et al.* (2020) menyatakan bahwa larva *S. litura* memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap berbagai jenis tanaman inang, termasuk brokoli, sehingga pengendalian hama ini memerlukan pendekatan terpadu, seperti penggunaan pestisida nabati maupun pemanfaatan agen hayati.

Pengendalian hama (*S. litura*) selama ini umumnya dilakukan dengan penggunaan pestisida kimia. Meskipun efektif dalam jangka pendek, penggunaan pestisida kimia secara terus-menerus dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Dampak tersebut meliputi munculnya resistensi hama, serta terbunuhnya organisme non-target seperti musuh alami hama (Sijabat *et al.*, 2025). Seiring dengan teridentifikasinya dampak negatif tersebut, pencarian terhadap alternatif pengendalian hama yang lebih ramah lingkungan menjadi semakin mendesak. Salah satu solusi yang kini mulai dipertimbangkan adalah penggunaan pestisida nabati, yakni pestisida yang dibuat dari bahan-bahan alami yang berasal dari tumbuh-tumbuhan (Siregar, 2025).

Beberapa jenis tumbuhan yang telah diketahui memiliki potensi sebagai pestisida nabati antara lain daun mimba (*Azadirachta indica*), daun sirsak (*Annona muricata*), dan daun pepaya (*Carica papaya*). Ekstrak daun pepaya pada konsentrasi 40%, 60%, 70%, hingga 75% terbukti efektif dalam mematikan larva *S. litura* dengan tingkat mortalitas 32,5% hingga 90%, menurunkan populasi ulat grayak sebesar 52% hingga 72,50%, serta mampu menekan kerusakan luas daun hingga 10,58% (Rumende *et al.*, 2021; Imawati, 2021; Siregar, 2024 dan Firmenda *et al.*, 2025). Sementara itu, aplikasi ekstrak daun mimba dengan dosis 80 g · L⁻¹ hingga konsentrasi 80% menunjukkan tingkat kematian larva yang bervariasi antara 15% hingga 83,33% (Sari *et al.*, 2020; Tangkilisan, 2022).

Selain itu, penggunaan ekstrak daun sirsak pada konsentrasi 80% juga memberikan hasil terbaik terhadap mortalitas ulat grayak karena ketersediaan senyawa aktif yang tinggi pada konsentrasi tersebut (Syahbani, 2025).

Pestisida nabati secara tunggal pada beberapa konsentrasi menunjukkan hasil mortalitas *S.litura* masih belum maksimal sehingga perlu dilakukan kombinasi antara pestisida nabati. Menurut Wahid (2021) dalam Shofa (2021) menyatakan bahwa pemberian insektisida nabati kombinasi dari daun mimba dan sirsak menunjukkan keefektivitasan lebih tinggi dalam menekan tingkat kerusakan daun akibat serangan hama ulat kantong dengan persentase sebesar 12,98%, dibandingkan aplikasinya secara individual baik insektisida daun mimba sebesar 26,6%, dan insektisida dari daun sirsak sebesar 25,32%. Selain itu kombinasi antara tanaman mimba dan sirsak sebagai insektisida nabati mampu menekan serangan hama *S. litura* pada persemaian bibit *Rhizophora apiculata* dibandingkan masing-masing insektisida tunggal (Shofa, 2021). Konsentrasi bertingkat ditujukan untuk mengetahui seberapa pengaruh dari tingkatan konsentrasi dengan minimum variasi. Melihat potensi daun mimba, daun sirsak, daun pepaya dan kombinasi ketiganya sebagai insektisida nabati, maka perlu dilakukan pengujian mengenai pengaruh ekstrak daun mimba, daun sirsak, daun pepaya dan kombinasi ketiganya, serta efek lanjutannya sebagai insektisida nabati terhadap hama ulat *S. litura* dalam menekan populasi dan intensitas hama ulat *S. litura* pada Tanaman Brokoli (*Brassica oleracea* L.).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, maka rumusan masalahnya adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh interaksi berbagai jenis pestisida nabati terhadap nilai LC_{50} (*Lethal Concentration 50%*) dan nilai LT_{50} (*Lethal Time 50%*) pada hama ulat grayak (*S. litura*) yang menyerang tanaman brokoli (*Brassica oleracea* L.)?

2. Bagaimana pengaruh pemberian berbagai jenis pestisida nabati dan konsentrasi terhadap persentase dan intensitas serangan hama ulat (*Spodoptera litura*) pada tanaman brokoli (*Brassica oleracea* L) ?
3. Bagaimana pengaruhnya jenis pestisida nabati dan konsentrasi terhadap pertumbuhan tanaman brokoli (*Brassica oleracea* L)?

1.3. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakan diatas, maka tujuan penelitiannya adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui interaksi berbagai jenis pestisida nabati terhadap nilai LC_{50} (*Lethal Concentration 50%*) dan nilai LT_{50} (*Lethal Time 50%*) pada hama ulat grayak (*S. litura*) yang menyerang tanaman brokoli (*Brassica oleracea* L.).
2. Untuk mengetahui pemberian berbagai jenis pestisida nabati dan konsentrasi terhadap persentase dan intensitas serangan hama ulat (*Spodoptera litura*) pada tanaman brokoli (*Brassica oleracea* L.).
3. Untuk mengetahui pengaruhnya jenis pestisida nabati dan konsentrasi terhadap pertumbuhan tanaman brokoli (*Brassica oleracea* L.).

1.4. Hipotesis Penelitian

Hipotesisnya adalah sebagai berikut :

1. Diduga bahwa interaksi berbagai jenis pestisida nabati terhadap nilai LC_{50} (*Lethal Concentration 50%*) dan nilai LT_{50} (*Lethal Time 50%*) pada hama ulat grayak (*S. litura*) yang menyerang tanaman brokoli (*Brassica oleracea* L.).

2. Diduga pemberian berbagai jenis pestisida nabati dan kosentrasinya memiliki pengaruh signifikan dalam menekan persentase dan intensitas serangan hama ulat (*Spodoptera litura*) pada tanaman brokoli (*Brassica oleracea L*).
3. Diduga bawah pengarunya jenis pestisida nabati dan kosentrasi terhadap pertumbuhan tanaman brokoli (*Brassica oleracea L*).



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka kesimpulannya adalah sebagai berikut :

1. Hasil penelitian menunjukkan bawah uji LT_{50} dan LC_{50} menunjukkan waktu kematian hama rata-rata pada pengamatan 48jam dengan dosis 40%, 60% dan 80% masuk kategori sangat toksik.
2. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan pengaruh pemberian jenis dan kombinasi pestisida nabati menunjukkan kematian populasi hama tertinggi pada perlakuan P4 sampai P7 yaitu kombinasi antara P₄ (daun pepaya + sirsak), P₅ (daun pepaya + mimba), P₆ (daun Sirsak + mimba) dan P₇ (pepaya + sirsak + mimba) dan Dosis 40%, 60% dan 80%. Sedangkan intensitas serangan hama terendah terdapat pada kombinasi tiga pestisida nabati yakni pada perlakuan P₇ (mimba + sirsak + pepaya) dengan dosis 40%, 60% dan 80%.
3. Pertumbuhan tanaman brokoli menunjukkan pengaruh pemberian dosis yang terbaik yaitu 40% dengan perlakuan yaitu P₃ (daun mimba), dosis 60% yaitu P₄ (daun papaya + daun sirsak) dan pada dosis 80% yaitu P₃ (daun papaya + daun sirsak + daun mimba).

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disarankan :

1. Memperhatikan suhu dan kelembaban lahan budidaya karena akan mempengaruhi penyebaran hama dan serangan penyakit .



2. Sebaiknya penelitian selanjutnya dilakukan di lapang untuk mengetahui perbedaan efektivitas pestisida nabati di dalam ruangan maupun di luar





DAFTAR PUSTAKA

- Adegbite, A., Ojo, O., & Balogun, T. 2022. Insecticidal Activity of Soursop (*Annona muricata*) Leaf Extracts Against Lepidopteran Pests. *International Journal of Agricultural Biology*, 28(4), 112–120.
- Adriansyah, M. B., Basit, A., & Qur'ania, A. 2025. Efficacy of a Botanical Pesticide Based on Bintaro Fruit (*Cerbera manghas*) Extract in Controlling Armyworm Pest (*Spodoptera litura*) on Mustard Greens (*Brassica juncea*). *Agronisma*, 13(1), 45–56.
- Agrika. 2023. Efektivitas Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata*) dan Daun Mimba (*Azadirachta indica*) sebagai Pestisida Nabati Terhadap Ulat Grayak (*Spodoptera litura*). *Jurnal Pertanian Tropika*, 11(2), 45–52.
- Alam, M., Rahman, S., & Chowdhury, T. 2022. Synergistic Action of Botanical Extracts in Pest Management: Evidence from Lepidopteran Larvae. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(18), 27145–27156.
- Alfiani, R. 2024. Uji Efektivitas Biopestisida Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica* Juss.) terhadap Hama Penggerek (*Hypothenemus hampei*) Pada Kopi Robusta (*Coffea canephora*). *Doctoral Dissertation*, Universitas Jambi.
- Ambarningrum, T., Setyowati, E., & Susatya, P. 2022. Aktivitas anti makan Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dan Pengaruhnya Terhadap Indeks Nutrisi Serta Struktur Membran Peritrofik Larva Instar *Spodoptera litura* F. *Jurnal HPT tropika*. 12(2) : 169-176.
- Amri, M. 2016. Efektivitas Ekstrak daun Sirsak dan Mimba sebagai Pestisida Nabati terhadap Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) pada Tanaman Sawi. *Jurnal Agroteknologi*, 4(2), 45–52.
- Aqil, M. 2019. Pengenalan Fall Armyworm: (*Spodoptera frugiperda* JE Smith) Hama Baru pada Tanaman Jagung di Indonesia. *Absolute Media*.
- Arimbawa, I.D.M., Martiningsih, N.E., & Javandira, C. 2018. Uji Potensi Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) untuk Mengendalikan Hama Ulat Krop (*Crociodolomia pavonana* F.). *Jurnal Pertanian Berbasis Keseimbangan Ekosistem*, 8(15). 60-71.
- Bahtera, D. S., & Aziz, S. A. 2017. Karakteristik morfologi dan kualitas hasil dua genotipe brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) di dataran tinggi dan menengah. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 45(2), 173-180.
- Batubara, R. N. S. 2020. Uji Efektivitas Beberapa Konsentrasi Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) Terhadap Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) Secara In Vitro (Doctoral dissertation, UIN SULTAN SYARIF KASIM RIAU).
- Chairiyah, N., Ipun, I., Santoso, D., Mansyur, N. I., Nurmaisah, N., Adiwena, M., Muttaqien, M. 2025. Potensi Bahan Tambahan pada Pestisida Nabati Daun Pepaya Terhadap

Hama dan Kerusakan Daun Kangkung Cabut (*Ipomoea reptans Poir*): Perbal: *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 13(3), 312-327.

- Chen, Y., Zhang, H., & Li, J. 2023. Synergistic Interactions of Plant Secondary Metabolites Enhance Insecticidal Activity Against Lepidopteran Larvae. *Crop Protection*, 165, 106123.
- Danong, M. T., Damanik, D. E. R. & Billy, T. D. 2020. Inventarisasi Jenis-Jenis Tanaman Berpotensi Sebagai Pestisida Nabati yang Digunakan oleh Masyarakat Desa Sonraen Kecamatan Amarasi Selatan Kabupaten Kupang. *Jurnal Biotropikal Sains*. 17(2):62 – 71.
- Deewatthanawong, R., Kongchinda, P., Deewatthanawong, P., Pumnuan, J. & Insung, A. 2019. GC-MS Analysis and Biopesticide Properties of Different Crude Extracts Of *Annona squamosa* and *Annona muricata*. *International Journal Of Agricultural Technology*. 15(6):859-868.
- Dewi, A. A. L. N., I W. Karta., N. L. Candra Wati., dan N. M. Andini Dewi. 2017. Uji Efektivitas Larvasida Daun Mimba (*Azadirachta indica*) Terhadap Larva Lalat Sarcophaga Pada Daging Untuk Upakara Yadnya DI BALI. *Jurnal Sains dan Teknologi*. Vol. 6, No. 1.
- Dwi, A., & Santoso, T. 2018. Efikasi Ekstrak Daun Mimba dan Daun Sirsak dalam Mengendalikan Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) pada Tanaman Kedelai. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*, 1(2), 45-52.
- Farisi, I. S. A., Juliany, N., Nasution, B. A., Trihapsari, A., Sufiani, S., & Yolanda, Y. 2024. Analisis Fitokimia Potensi Daun Tumbuhan sebagai Pestisida Nabati untuk Pengendalian Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) dalam Konteks Pertanian Ramah Lingkungan. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 12(4), 233–245.
- Firmanda, M. A., Basit, A., & Qur'ania, A. 2025. Efficacy of Botanical Pesticides Based on Papaya (*Carica papaya*) Extract For Controlling (*Spodoptera litura*) On Mustard Plants (*Brassica juncea* L.). *Agronisma*, 13(1), 26-40.
- Fitriana, R., & Nugroho, B. A. 2021. Efektivitas Ekstrak Daun Mimba dan Sirsak terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura*). *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 21(2), 85–91.
- Fu, C., Zhang, W., Li, Y., & Liu, X. 2023. Temperature and host plant impacts on the development of *Spodoptera litura*. *Insects*, 14(6), 512.
- Fu, C., Liu, Z., Xu, D., Gan, T., Deng, X., Zhang, H. & Zhuo, Z. 2025 'Influence of Temperature, Humidity, and Photophase on The Developmental Stages of *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae) and Prediction Of Its Population Dynamics', *Insects*, 16(4), P. 355.
- Gifari, S. A., Taofik, A. & Ginandjar, S. 2018. Efektivitas Insektisida Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Dalam Pengendalian Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) Pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Varietas Burangrang. Jurusan Agroteknologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung. Bandung.

- Halawa, A. M. 2023. Pengaruh Campuran Media Tanam Dan Poc Urin Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Brokoli (*Brassica oleracea* Vat. Italica) (Doctoral dissertation, Universitas Lancang Kuning).
- Hasibuan, M., Manurung, E. D., & Nasution, L. Z. 2021. Pemanfaatan Daun Mimba (*Azadirachta indica*) sebagai Pestisida Nabati (Doctoral dissertation, Sebelas Maret University).
- Hasyim, A., Setiawati, W., Lukman, L., & Marhaeni, L. S. 2019. Evaluasi Konsentrasi Lethal dan Waktu Lethal Insektisida Botani Terhadap Ulat Bawang (*Spodoptera exigua*) Di Laboratorium. *Jurnal Hortikultura*, 29(1), 69-80.
- Hidayah, V. U., Afifah, L., Surjana, T., & Subagyo, V. N. O. (2024). Karakteristik Biologi dan Preferensi Pakan *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) pada Berbagai Jenis Pakan. *AGRICA*, 17(1), 46-57.
- Hoesain, M., Prastowo, S., & Apsari, R. 2018. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Sirsak Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Kutu Daun (*Aphisglycines* M.) pada Tanaman Kedelai. *Jurnal Seminar Nasional Dies Natalis*, 2(1): 1-7.
- Hoesain, M., Suharto, S., Prastowo, S., Pradana, A. P., Alfariy, F. K., & Adiwena, M. 2023. Investigating The Plant Metabolite Potential as Botanical Insecticides Against *Spodoptera litura* With Different Application Methods. *Cogent Biology*. <https://doi.org/10.1080/23312025.2023.XXXX> (Doi.Org In Bing).
- Hower, O., Fauzana, H., & Deviona, D. 2025. Application of Soursop Leaf Flour Extract (*Annona muricata* L.) To Control Armyworms (*Spodoptera litura* Fab.) on Chili Plants (*Capsicum Annuum* L.). *Jurnal Biologi Tropis*, 25(4b), 130-142. <https://doi.org/10.29303/jbt.v25i4b.10631> (Doi.Org In Bing)
- Imaduddin, Z., Purwanto, Y. A., Wijaya, S. H., & Neyman, S. N. (2025). Pengembangan Model Multilayer Classifier Menggunakan Metode Ensemble Learning untuk Grading Brokoli. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 12(4), 923-932.
- Imawati, N. 2021. Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Sebagai Pestisida Nabati Terhadap Serangan Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) Pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 9(2), 45-52.
- Juleha, S., Afifah, L., Surjana, T., & Yustiano, A. 2022. Potensi Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Sebagai Racun Kontak Dan Penolak Makan Terhadap *Spodoptera Frugiperda*. *Jurnal Agrotech*, 12(2), 66-72.
- Jupery, N. A. 2016. Toxicity of Nanoemulsion Formulations of Neem Oil Against (*Spodoptera litura* F.). *Universiti Putra Malaysia Institutional Repository*.
- Kamaruzzaman, M., Islam, N., & Ahmad, M. 2016. Khasiat Beberapa Insektisida Botani Terhadap Ulat Tembakau, *Spodoptera litura* (Fab.) (Lepidoptera: Noctuidae). *Jurnal Internasional Penelitian Entomologi*, 1(4), 18-23.
- Koul, O. 2020. Botanical Pesticides and Their Mode of Action. *Biopesticides International*, 16(1), 1-14.

- Kumar, S., Patel, R. & Singh, A. 2021 'Neem Extract as Antifeedant Against *Spodoptera litura*', *International Journal Of Entomology*, 9(2), Pp. 55–63.
- Laga, Y. 2019. Efektivitas Penyemprotan Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica*) Terhadap Kematian Nyamuk (*Aedes* Sp). *SKRIPSI*. Diakses Dari Tugas Akhir Yosep Laga FIX.Pdf (Poltekeskupang.Ac.Id) 10 Oktober 2021.
- Lestari, R.I., Ratnasari, E., & Haryono, T. 2016. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata*) Terhadap Kesintasan Ngengat *Spodoptera litura*. *Jurnal Lentera Bio*, 5(1), 60-65.
- Lingga, R., Putri, Z.S. & Yamamuro, M. 2025 'Pathways To Sustainable Insect Pest Management: Comparative IPM Insights From Indonesia and Japan', *Frontiers in Agronomy*, 7, Article 1755758.
- Liswarni, Y., Sari, N. P., & Hamid, H. 2018. Uji Konsentrasi Ekstrak Air Daun *Lantana camara* Linnaeus terhadap Mortalitas dan Perkembangan *Spodoptera exigua* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae).
- Manikome, N. & Handayani, M. 2020. Effectiveness Test of Soursop Leaf Extract and Papaya Leaf Extract Combination Against *Spodoptera litura* on Chili Plants in Tobelo City. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*. 13(2):253-259.
- Manikome, R. 2020. Effectiveness Test of Soursop Leaf Extract and Papaya Leaf Extract (*Annona muricata* L. and *Carica papaya* L.) Against Armyworm *Spodoptera litura*. *Jurnal Agrikan*, 13(2), 101–108.
- Marhani, M. 2016. Frekuensi Dan Intensitas Serangan Hama dengan Berbagai Pestisida Nabati terhadap Hasil Tanaman Brokoli (*Brassica oleracea* L.). *Jurnal Agroteknologi STIPER Kutai Timur*, 8(2), 55–63.
- Maudodi, R. S., Prasetyo, A., & Lestari, D. 2024. Pengaruh Pestisida Nabati Daun Mimba terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura*). *Jurnal Proteksi Tanaman*, 12(1), 33–41.
- Maudodi, R. S., Rizali, A., & Marsuni, Y. 2025. Uji Efektivitas Pestisida Nabati Dari Daun Mimba Terhadap Kematian Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). *Agroekotek View*, 7(3), 45-53.
- Maulana, R., et al. 2021. Serangan Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) pada Tanaman Brokoli di Dataran Tinggi. *Jurnal Proteksi Tanaman*, 19(2), 85–92.
- Mawuntu, M.S.C. 2016. Efektivitas Ekstrak Daun Sirsak dan Daun Pepaya dalam Pengendalian *Pluella xylostella* L. (Lepidoptera; Yponomeutidae) Pada Tanaman Kubis Kota Tomohon. *Jurnal Ilmiah Sains*, 16(1), 24-29.
- Mogogibung, F., Engka, R. A. G., & Manueke, J. 2022. Pengujian Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) sebagai Insektisida Nabati Dalam Mengendalikan Larva *Plutella xylostella* L. Pada Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal ENFIT*, 2(1), 10–15.

- Mulyati, S. 2020. Efektivitas Pestisida Alami Kulit Bawang Merah Terhadap Pengendalian Hama Ulat Tritip (*Plutella xylostella*) Pada Tanaman Sayur Sawi Hijau. *Journal of Nursing and Public Health*. 8(2):79-86.
- Musa, W. J., Duengo, S. & Kilo, A. K. 2020. Biopestisida Nabati dari Tumbuhan Tradisional Asal Gorontalo di Desa Mustika, Boalemo. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*. 5(3):715-723.
- Namohaji, D. H. 2023. Efektivitas Berbagai Pestisida Nabati untuk Mengendalikan Hama *Spodoptera litura* Pada Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max* L.).
- Nasir, B. 2017. Efektivitas Kombinasi Ekstrak Daun Mimba, Sirsak, dan Pepaya dalam Mengendalikan Hama *Plutella xylostella* pada Tanaman Kubis. *Jurnal Agroland*, 26(2).
- Novianti, R., Fauzana, H., & Rustam, R. 2021. Pathogenicity of *Beauveria Bassiana* Vuill in Compost Media For *Oryctes rhinoceros* L. Oil Palm Pest Control. *CROPSAVER-Journal of Plant Protection*, 4(1), 1-9.
- Nugroho, R., Sari, D., & Pratama, H. 2020. Hubungan Luas Daun dengan Hasil Curd Brokoli Pada Berbagai Perlakuan Budidaya. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 11(1), 45–53.
- Nurhidayati, S., & Wibowo, A. 2022. Identifikasi Parasitoid Larva *Spodoptera litura* pada Tanaman Brokoli. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 15(3), 133–140.
- Ohee, D. S. R. 2024. Efektifitas Insektisida Campuran Daun Mimba dan Daun Sirsak Terhadap Pengendalian Hama Belalang (*Oxya chinensis*) Pada Tanaman Padi. *Jurnal Javanica*, 3(1), 50-59.
- Pavela, R., & Benelli, G. 2019. Essential Oils as Ecofriendly Biopesticides Challenges and Constraints. *Trends In Plant Science*, 24(12), 1000–1007.
- Perdana, R., Sari, D. & Hidayat, R. 2022 ‘Efektivitas Pestisida Nabati Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) dan Kenikir (*Cosmos caudatus*) terhadap Intensitas Serangan Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) serta Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)’, *Prosiding SEMARTANI 2022 Seminar Nasional Pertanian*, 1(2), Pp. 152–161. Universitas Muhammadiyah Jember.
- Prawira, A. Y. 2021. Efikasi Ekstrak Nabati terhadap Hama Utama pada Tanaman Hortikultura. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 25(2), 115-124.
- Putri, R. A. 2022. Sinergisitas Metabolit Sekunder Daun Mimba dan Pepaya dalam Menekan Populasi *Spodoptera litura*. *Jurnal Entomologi Pertanian*, 19(1), 45-53.
- Ramayanti, I., & Febriani, R. 2016. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* Linn) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang*, 6(2), 79-88.
- Ranggita, R. A. F. 2025. Pengaruh Tingkat Konsentrasi dan Interval Waktu Pemberian Ekstrak Daun Pepaya terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.). *Doctoral dissertation*. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

- Ravaomanarivo LHR *Et Al.* 2014. Efficacy of Seed Extracts of *Annona Squamosa* and *Annona mucirata* (Annonaceae) For The Control of *Aedes albopictus* And *Culex quinquefasciatus* (Culicidae). *Asian Pac J Trop Biomed* 4(10): 798-806.
- Riski, R., Rahmadina, R., & Idami, Z. 2023. Pengaruh Pemberian Pestisida Nabati terhadap Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) pada Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). *Jurnal Biologi UISU*, 6(1), 407–413.
- Rizki, M. F. 2022. Uji Efektivitas Larutan Daun Pepaya (*Carica papaya*), Larutan Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dan Kombinasi Keduanya Terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). *Doctoral Dissertation*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Rumende, C. F., Salaki, C. L. & Kaligis, J. B. 2021. Pemanfaatan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Hama *Spodoptera frugiperda* JE Smith (Lepidoptera: Noctuidae). *In Cocos*. 2(2).
- Salbiah, D., & Andria, N. 2019. Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) Untuk Mengendalikan Larva *Lamprosema indicata* F. pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Dinamika Pertanian*, 35(1), 1-6.
- Salessy, S., Awan, A., & Wael, S. 2022. Effectiveness of Soursop Leaf Extract (*Annona muricata* L.) On The Mortality of Graycool Caterprises (*Spodoptera litura*). *RUMPHIUS Pattimura Biological Journal*, 4(1), 026-033.
- Sanjaya, M., & Rahardjo, B. 2019. Uji Konsentrasi Pestisida Nabati Berbahan Ekstrak Daun Sirsak terhadap Intensitas Serangan Hama Penggerek Daun. *Jurnal Agroteknologi Merdeka*, 7(3), 201-210.
- Santoso, S. B. 2022. Efektivitas Ekstrak Daun Mimba terhadap Mortalitas Larva *Spodoptera litura*. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 20(1), 45–52.
- Sari, D., Hidayat, R. & Nuraini, S. 2021 ‘Berat kering sebagai indikator produktivitas tanaman brokoli (*Brassica oleracea* var.) pada aplikasi pestisida nabati’, *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 11(3), pp. 77–85.
- Seni, A., & Naik, BS 2020. Evaluasi insektisida botani terhadap *Spodoptera litura* (Fabricius) pada kubis. *Jurnal Studi Entomologi dan Zoologi*, 8(3), 1256-1260.
- Setiawan, D. & Hasyim, A. 2019 ‘Pengaruh Pestisida Nabati terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) dengan Penentuan Nilai LC₅₀, *Jurnal Proteksi Tanaman*, 7(2), Pp. 115–123.
- Shofa, W. N. 2021. Pengaruh ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*), Daun Sirsak (*Annona muricata*), dan Kombinasi Keduanya sebagai Insektisida Nabati terhadap Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). *Doctoral dissertation*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Sijabat, E. V. B., Medy, R. L., & Wiguna, R. R. 2025. Pengurangan Dampak Lingkungan Melalui Penggunaan Pestisida Nabati di Desa Muaro Pijoan Kabupaten Muaro Jambi. *BangDimas Jurnal Pengembangan dan Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 58-68.

- Singh, R., Sharma, A., & Kumar, V. 2022. Synergistic Effects of Botanical Extracts Against *Spodoptera litura* (Fabricius). *International Journal Of Tropical Insect Science*, 42(5), 389–398.
- Siregar, F. H. 2025. Studi Penggunaan Pestisida Nabati sebagai Alternatif Ramah Lingkungan. *Circle Archive*, 1(7).
- Siregar, W. S., Ginting, T. Y., & Lubis, N. 2024. The effectiveness Assay of Vegetable Pesticides Papaya and Mahogany Leaf Extracts in Pest Control of *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae) on Onion (*Allium ascalonicum* L) Cultivation. *Jurnal Pembelajaran Dan Biologi Nukleus*, 10(1), 304-316.
- Siswaatmadja, G.W., Sudirman, A., Supriyatdi, D., & Syofian, M. 2021. Efektivitas Kombinasi Insektisida Nabati Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dan Daun Sirih Hijau (*Piper betle*) terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). *Jurnal Agrosains*, 23(2), 80–83
- Situmorang, R., Samosir, S. T., & Ginting, J. 2015. Respons Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Brokoli (*Brassica oleracea* L. Var. Italica) terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair dan Pupuk Kandang Ayam. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 3(2), 655-661.
- Sman, M. B. 2017. Botanical insecticides in the twenty-first century: Fulfilling their promise? *Annual Review of Entomology*, 62, 45–62.
- Suanda, I. W And Resiani, N. M. D. 2020. The Activity of Nimba Leaves (*Azadirachta indica* A. Juss.) Extract Insecticide as Vegetative Pesticide on Rice Weevil (*Sitophilus oryzae* L) (Coleoptera: Curculionidae). (*Sustainable Environment Science*), 4(1), 10-17.
- Suryaminasih, P., Harijani, W.S., Radiyanto., & Mujoko, T. 2018. Pengendalian Hama Penyakit Berbasis Organik. Penerbit Gosyen Publishing. Yogyakarta.
- Syahbani, R. N., & Saragih, S. A. 2025. Efektivitas Insektisida Nabati Daun Sirsak dan Sirih Hijau terhadap Mortalitas Rayap. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 28(1), 24-33.
- Syahputra, S., Rustam, R., & Salbiah, D. 2022. Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Tepung Daun Paitan (*Tithonia diversifolia* A. Gray) Terhadap Mortalitas Larva Penggerek Tongkol Jagung *Helicoverpa armigera* Hubner. *Dinamika Pertanian*, 38(3), 285-292.
- Tangkilisan, T. M., Salaki, C. L., & Meray, E. R. 2022. Efektivitas Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) terhadap Hama Ulat Grayak, *Spodoptera frugiperda* JE Smith Pada Tanaman Jagung. *Jurnal Enfit: Entomologi dan Fitopatologi*, 2(1), 31-37.
- Taufika, R., Erawati, D. N., Cahyaningrum, D. G., & Fatimah, T. 2022. Pengujian dua Formulasi Pakan berbeda pada Perbanyakan Massal Serangga Ulat Grayak, (*Spodoptera litura* F.) Pada Skala Laboratorium. *Agroteknika*, 5(2), 161-171.

- Tesari, T., Leksono, A. S., & Mustafa, I. 2024. Effectiveness of Botanical Pesticide Combined With *Beauveria Bassiana* on Mortality, Nutritional Index and Fecundity of *Spodoptera litura*. *Cogent Food & Agriculture*, 10(1), 2320816.
- Tuhuteru, S., Mahanani, A. U., & Rumbiak, R. E. 2019. Pembuatan Pestisida Nabati untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit Pada Tanaman Sayuran di Distrik Siepkosi Kabupaten Jayawijaya. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 25(3), 135-143.
- Uçar, A. 2024. LC₅₀ Determination and Probit Analysis. In *Aquatic Toxicology in Freshwater* (pp. 95–105). Springer Nature.
- Vadivelu, K. 2021. Relative Toxicity of Newer Insecticide Molecules Against *Spodoptera litura*. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 9(2), 45–52.
- Ventje, R., Prasada Rao, G.M.V., Krishnayya, P.V., Manoj, V. & Srinivasa Rao, V. 2024 'Insecticide Resistance in *Spodoptera litura* (Fabricius) (Noctuidae: Lepidoptera) to Diamide and *Benzoyl Phenylurea insecticides*', *International Journal of Tropical Insect Science*, 46(2), pp. 2287–2292.
- Wahid, A. 2010. Efikasi Bioinsektisida an Kombinasinya terhadap Serangan Hama Ulat Kantong (*Pagodiella* spp.) Pada Bibit Mangrove (*Rhizophora* spp.) di Persemaian. *J. Agroland*, 17(2), 162-168.
- Widiwujani, W., Guniarti, G., & Andansari, P. 2019. Status Kandungan *Sulforaphane microgreens* Tanaman Brokoli (*Brassica oleracea* L.) Pada Berbagai Media Tanam Dengan Pemberian Air Kelapa sebagai Nutrisi. *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia*, 4(1), 34-38.
- Wulandari, E., Liza, A. K. & Ridwan, M. 2019. Pestisida Nabati Pembasmi Hama Ramah Lingkungan untuk Petani Tebuwung. *Jurnal Abdikarya: Jurnal Karya Pengabdian Dosen dan Mahasiswa*.
- Yuliani, Sari, W. & Fatimah, N. 2020. Uji Efektivitas Beberapa Pestisida Nabati Terhadap Mortalitas (*Spodoptera exigua* Hubner) Pada Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.). *Jurnal Pro-Stek*. 2(2):72-7.
- Zhang, Y., Li, H., & Chen, J. 2023. Interaction of Plant Secondary Metabolites *Enhances insecticidal* Activity Against Lepidopteran Pests. *Crop Protection*, 165, 106123.
- Zhang, Y., Li, H., & Chen, J. 2023. Interaction of Plant Secondary Metabolites *Enhances Insecticidal* Activity Against Lepidopteran Pests. *Crop Protection*, 165, 106123.