

**EFEKTIVITAS BERBAGAI JENIS PESTISIDA NABATI TERHADAP
MORTALITAS DAN AKTIVITAS MAKAN ULAT GRAYAK
(*Spodoptera litura* F.) SECARA IN VITRO**

SKRIPSI



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun oleh:

YUSRIYYAH DWIKA RACHMAYANI

09040121064

PROGRAM STUDI BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL

SURABAYA

2025

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama :Yusriyyah Dwika Rachmayani

NIM :09020121036

Program Studi , :Biologi

Angkatan :2021

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul: "EFEKTIVITAS BERBAGAI JENIS PESTISIDA NABATI TERHADAP MORTALITAS DAN AKTIVITAS MAKAN ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura* F.) SECARA IN VITRO". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 7 Juli 2025

Yang menyatakan,



Yusriyyah Dwika Rachmayani
Nim. 09040121064

LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBAR PERSETUJUAN

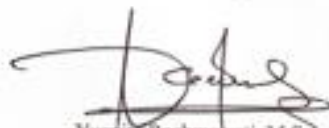
Skripsi

Efektivitas Berbagai Jenis Pestisida Nabati terhadap Mortalitas dan Aktivitas Makan Ulat Grayak (*Spodoptera Litura* F.) Secara In Vitro

Diajukan oleh:
YUSRIYAH DWIKA RACHMAYANI
NIM: 09040121064

Telah diperiksa dan disetujui
di Surabaya, 13 Juni 2025

Dosen Pembimbing Utama


Yunita Rachmawati, M.Sc
NIP. 198808192019032009

Dosen Pembimbing Pendamping


Dr. Eko Teguh Priyadi, SKM., M.Kes.
NIP. 198001152014031001

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi Yusriyyah Dwika Rachmayani telah dipertahankan didepan tim penguji skripsi di

Surabaya, 25 Juni 2025

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Penguji I



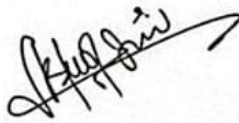
Yuanita Rachmawati, M.Sc.
NIP. 198808192019032009

Penguji II



Dr. Eko Teguh Pribadi, SKM., M.Kes.
NIP. 198001152014031001

Penguji III



Saiku Rokhim, M.KKK.
NIP. 198612212014031001

Penguji IV



Drs. Abdul Manan, M.Pd.I.
NIP. 197006101998031002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya



Dr. Saepul Hamdani, M. Pd
NIP. 196507312000031002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax. 031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Yusriyyah Dwika Rachmayani

NIM : 09040121064

Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/ Biologi

E-mail address : yusriyyahdwikarachmayani@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

EFEKTIVITAS BERBAGAI JENIS PESTISIDA NABATI TERHADAP MORTALITAS DAN
AKTIVITAS MAKAN ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura* F.) SECARA IN VITRO

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 7 Juli 2025

Penulis

(Yusriyyah Dwika Rachmayani)

ABSTRAK

EFEKTIVITAS BERBAGAI JENIS PESTISIDA NABATI TERHADAP MORTALITAS DAN AKTIVITAS MAKAN ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura* F.) SECARA IN VITRO

Petani di Indonesia masih banyak menggunakan pestisida komersil yang dapat membahayakan lingkungan. Pestisida dengan kandungan kimia yang tinggi berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan dan resistensi hama. Solusi untuk mengurangi penggunaan pestisida kimia yaitu menggunakan pestisida dengan bahan nabati. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas berbagai jenis pestisida nabati dengan variasi konsentrasi terhadap mortalitas dan aktivitas makan larva *Spodoptera litura* secara in vitro, menghitung nilai LC_{50} , serta mengidentifikasi kandungan senyawa metabolit sekunder. Empat jenis tanaman yang digunakan adalah *Cosmos caudatus*, *Cymbopogon nardus*, *Datura metel*, dan *Pangium edule*, serta kombinasi dari keempatnya. Kontrol positif menggunakan pestisida kimia sidhametrin 50 EC, dan kontrol negatif menggunakan aquades. Metode yang digunakan meliputi ekstraksi maserasi, uji skrining fitokimia, serta uji bioaktivitas terhadap *S. litura*. Hasil menunjukkan bahwa semua ekstrak tanaman memiliki aktivitas biologis terhadap *S. litura*, dengan kombinasi menunjukkan nilai LC_{50} terendah (4,648), menandakan toksisitas tertinggi. Hasil uji mortalitas, perlakuan kombinasi juga menghasilkan persentase kematian tertinggi sebesar 89,96% pada seluruh konsentrasi yang diuji yaitu 5%, 15%, 25%, 35%, dan 45%, terutama pada 2 sampai 3 Hari Setelah Aplikasi (HSA). Uji penghambatan makan menunjukkan bahwa ekstrak mampu menghambat aktivitas makan larva, terutama pada 2 Hari Setelah Aplikasi (HSA), Di mana *Datura* sp. Konsentrasi 25% menunjukkan persen penghambatan makan tertinggi sebesar 79,03%. Kandungan senyawa seperti alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin terbukti berperan aktif sebagai penghambat makan dan insektisida alami. Dengan demikian, formulasi pestisida nabati kombinasi memiliki potensi besar sebagai alternatif ramah lingkungan dalam pengendalian hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.).

Kata kunci: Pestisida nabati, *Spodoptera litura*, aktivitas makan, mortalitas, LC_{50} , senyawa bioaktif

ABSTRACT

THE EFFECTIVENESS OF FARIOUS TYPES OF BOTANICAL PESTICIDES ON THE MORTALITY AND FEEDING ACTIVITY OF (*Spodoptera litura* F.) IN VITRO

Farmers in Indonesia still largely rely on commercial pesticides that may harm the environment. Pesticides with high chemical content have the potential to cause environmental pollution and lead to pest resistance. One potential solution to reduce the use of chemical pesticides is the application of botanical-based alternatives. This study aims to determine the effectiveness of various types of botanical pesticides with different concentrations on the mortality and feeding activity of *Spodoptera litura* larvae under in vitro conditions, to calculate the LC₅₀ value, and to identify the presence of secondary metabolite compounds. Four plant species were tested: *Cosmos caudatus*, *Cymbopogon nardus*, *Datura metel*, and *Pangium edule*, along with a combination of all four. The positive control used a chemical pesticide (Sidhametrin 50 EC), while the negative control used distilled water. The methods employed included maceration extraction, phytochemical screening, and bioassays on *S. litura*. The results showed that all plant extracts exhibited biological activity against *S. litura*, with the combination extract showing the lowest LC₅₀ value (4.648), indicating the highest level of toxicity. In terms of mortality, the combination treatment also resulted in the highest death rate of 89.96% across all concentrations tested (5%, 15%, 25%, 35%, and 45%), particularly at 2 to 3 Days After Application (DAA). The feeding inhibition test revealed that the extracts successfully suppressed larval feeding activity, especially on day 2, where *Datura metel* at 25% concentration recorded the highest inhibition rate at 79.03%. Phytochemical analysis confirmed the presence of alkaloids, flavonoids, saponins, and tannins, all of which play an active role as natural antifeedants and insecticides. In conclusion, the combined botanical pesticide formulation has strong potential as an eco-friendly alternative for controlling *Spodoptera litura* infestations.

Key words: Botanical pesticide, *Spodoptera litura*, feeding inhibition, mortality, LC₅₀, bioactive compounds.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
Halaman Pernyataan Keaslian Karya Imiah	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	1
BAB I PENDAHULUAN.....	2
1.1 Latar Belakang.....	2
2.1 Rumusan Masalah.....	8
3.1 Tujuan Penelitian	8
4.1 Batasan Penelitian.....	8
5.1 Manfaat Penelitian.....	9
6.1 Hipotesis Penelitian	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Tanaman Sawi Hijau (<i>Brassica juncea L.</i>)	10
2.2 Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura F.</i>).....	12
2.3 Pestisida Nabati	19
2.3.1 Kenikir (<i>Cosmos caudatus</i>).....	20
2.3.2 Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus</i>).....	22
2.3.3 Kecubung (<i>Datura metel</i>).....	24
2.3.4 Kepayang (<i>Pangium edule</i>).....	25
2.4 Ekstraksi dan Pelarut	26
2.4.1 Ekstraksi.....	28
2.4.2 Metode pembuatan Ekstraksi	31
2.4.3 Pelarut	32
2.5 Senyawa Metabolit Sekunder & Pengujian	35
BAB III METODE PENELITIAN	42
3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian.....	42
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	43
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	43
3.4 Variabel Penelitian.....	44

3.5 Prosedur Operasional.....	45
3.6 Prosedur Penelitian	46
3.6.1 Persiapan <i>Spodoptera litura</i>	46
3.6.2 Persiapan Bahan Pestisida Nabati	46
3.6.3 Identifikasi Spesies	47
3.6.4 Pembuatan Ekstrak Pestisida Nabati.....	47
3.6.5 Skrinning Fitokimia	48
3.6.6 Pengaplikasian Pestisida Nabati terhadap Serangga Uji.....	49
3.6.7 Pengamatan dan Perawatan Serangga Uji.....	50
3.7 Analisis Data.....	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	53
4.1 Pembuatan Ekstrak Pestisida Nabati.....	53
4.1.1 Uji kandungan Senyawa Pestisida Nabati.....	55
4.2 Pengaruh Variasi Konsentrasi Pestisida Nabati Terhadap Mortalitas <i>S. litura</i>	66
4.3 Pengaruh Variasi Konsentrasi Pestisida Nabati Terhadap Penghambatan Makan <i>S. litura</i>	77
4.4 <i>Lethal Concentrate</i> (LC 50).....	82
BAB V PENUTUP.....	84
5.1 Simpulan.....	84
5.2 Saran	84
DAFTAR PUSTAKA	86
LAMPIRAN.....	100

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Perlakuan Pestisida Nabati	42
Tabel 3.2 Jadwal Kegiatan penelitian.....	43
Tabel 4.1 Uji Skrinning Fitokimia Pestisida Nabati kenikir	55
Tabel 4.2 Uji Skrinning Fitokimia Pestisida Nabati Serai Wangi	58
Tabel 4.3 Uji Skrinning Fitokimia Pestisida Nabati kecubung	60
Tabel 4.4 Uji Skrinning Fitokimia Pestisida Nabati kluwek.....	63
Tabel 4.5 Hasil Analisi Ragam Perlakuan 1 HSA hingga 3 HSA	66
Tabel 4.7 Hasil Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) 1 HSA HINGGA 3 HSA.....	67
Tabel 4.8 Hasil Analisi Ragam Perlakuan 1 HSA dan 2 HSA	77
Tabel 4.10 Hasil Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) 1 HSA dan 2 HSA..	78



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Sawi	12
Gambar 2.2 <i>S. litura</i> perbesaran 1x.....	13
Gambar 2.3 Telur <i>S. litura</i>	14
Gambar 2.4 Larva <i>S. litura</i> instar I	15
Gambar 2.5 Larva <i>S. litura</i> instar II	15
Gambar 2.6 Larva <i>S. litura</i> instar III.....	16
Gambar 2.7 Larva <i>S. litura</i> perbesaran 2x instar IV	16
Gambar 2.8 Larva <i>S. litura</i> perbesaran 1x instar V.....	17
Gambar 2.9 Larva <i>S. litura</i> fase pupa	18
Gambar 2.10 Imago	19
Gambar 2.11 Daun Tanaman Kenikir.....	21
Gambar 2.12 Tanaman Serai Wangi.....	24
Gambar 2.13 Tanaman Kecubung.....	25
Gambar 2.14 Pohon Kepayang	26
Gambar 2.15 Ekstraksi Reflux	30
Gambar 2.16 Ekstraksi Soxhlet.....	31
Gambar 2.17 Struktur Alkaloid.....	37
Gambar 2.18 Struktur Saponin.....	38
Gambar 2.19 Struktur kimia flavonoid	38
Gambar 2.20 Struktur Fenolik	39
Gambar 2.21 Struktur Tanin.....	40
Gambar 2.22 Struktur Steroid	41
Gambar 2.23 Struktur Triterpenoid	41
Gambar 3.1 Bagan Proses Operasional.....	45
Gambar 4.1 a. Pelumatan menggunakan lumpang dan alu, b. Pelumatan menggunakan <i>grinder</i>	54
Gambar 4.2 Grafik Hasil Uji DMRT 1 HSA.....	68
Gambar 4.3 Kematian ulat pada perlakuan <i>Cymbopogon</i> sp. perbesaran 2x.....	70
Gambar 4.4 Kematian ulat pada perlakuan <i>Pangium</i> sp. perbesaran 2x.....	71
Gambar 4.5 Kematian ulat pada perlakuan kontrol negatif perbesaran 2x	71
Gambar 4.6 Grafik Hasil Uji DMRT 2 HSA.....	72
Gambar 4.7 Kematian pada perlakuan <i>Pangium</i> sp. perbesaran 2x.....	73
Gambar 4.8 Grafik Hasil Uji DMRT 3 HSA.....	74
Gambar 4.9 Kematian pada perlakuan Kontrol Positif perbesaran 2x	75
Gambar 4.10 kematian pada perlakuan Kombinasi perbesaran 2x	76
Gambar 4.11 Grafik Hasil Uji DMRT 1 HSA.....	79
Gambar 4.12 Grafik Hasil Uji DMRT 2 HSA.....	80

DAFTAR PUSTAKA

- Adriana, A. N. I. (2023). Uji LC50 Ekstrak Batang Akar Kuning (*Arcangelisia flava* Merr) terhadap Larva Udang (*Artemia salina* Leach) dengan Metode BSLT (Brine Shrimp Lethality Test). *PAPS Journals*, 2(2), 68–74.
- Afifah, R., & Listiana, L. (2019). Uji Pemberian Ekstrak Daun Kenikir (*Cosmos caudatus*) Terhadap Aktivitas Kecoak Amerika (*Periplaneta americana*). *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(1).
- Aisyah, L. S., Purbaya, S., Yun, Y. F., Supratman, U., Saputra, T. R., Hakim, A.R. & Zainuddin, A. (2017). Senyawa Fenolik dari Daun Tanaman *Kalanchoe prolifera* (Crassulaceae).
- Aksara, R., Musa, W. J., & Alio, L. (2013). Identifikasi senyawa alkaloid dari ekstrak metanol kulit batang. *Jurnal Entropi*, 8(1).
- Ali, M. (2015). Pengaruh Dosis Pemupukan Npk Terhadap Produksi Dan Kandungan Capsaicin Pada Buah Tanaman Cabe Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Agrosains: Karya Kreatif Dan Inovatif*, 2(2), 171–178.
- Alifah, R. (2019). Pengaruh suhu dan pH tanah terhadap pertumbuhan optimal tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 14(1), 45-52.
- Al-Khalidi, S. A. F. (2017). Mudah Tafsir Ibnu Katsir. *Maghfirah Pustaka*.
- Amir, A. M. (2009). Pemantauan Resistensi Hama Tembakau terhadap Insektisida. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. Malang. *J. Ilmiah Tan. Tembakau* 8(3):376-380.
- Andiyani, N. (2017). Pengaruh Konsentrasi Perasan Daun Kecubung (*Datura metel*) Terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surabaya).
- Archi, M., Kuntorini, E. M., & Rusmiati. (2020). Pengaruh ekstrak daun kepayang (*Pangium edule* Reinw.) sebagai bahan pestisida nabati pada mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* F.). *Bioscientiae*, 17(2), 15–25.
- Arif, A. (2015). Pengaruh bahan kimia terhadap penggunaan pestisida lingkungan. *Jurnal Farmasi UIN Alauddin Makassar*, 3(4), 134-143.
- Asikin, S., & Abdillah, M. H. (2022). Efektivitas ekstrak tanaman hutan rawa sebagai bioinsektisida dalam mengendalikan *Spodoptera litura* F. pada skala laboratorium. *EnviroScienteeae*, 18(3), 39-46.
- Asmawati, S. (2014). Karakteristik dan aplikasi etanol sebagai pelarut dalam ekstraksi senyawa aktif. *Jurnal Kimia dan Teknologi*, 10(2), 45-52.

- Azizat, M. A. (2023). Keanekaragaman Famili Poaceae di Wilayah Kampus I UIN Sunan Gunung Djati Bandung. *Polygon: Jurnal Ilmu Komputer dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2(4), 15-23.
- Backer C.A. (1947). Flora of Java. Vol. IV. Groningen, The Netherlands: N.V.P. Noordhoff. p 641.
- Badaruddin, M., Sari, L. P., & Hidayat, R. (2023). Karakteristik tanaman potensial sebagai bahan pestisida nabati: Studi aroma, rasa, dan aktivitas antifeedant terhadap hama tanaman. *Jurnal Agronomi dan Perlindungan Tanaman*, 18(1), 67-75.
- Baraja, M. (2008). Uji Toksisitas Ekstrak Daun *Ficus elastica* Nois ex Blume terhadap *Artemia salina* Leach dan Profil Kromatografi Lapis Tipis (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Batubara, R., & Dalimunte, A. (2016). Pengendalian Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) Pada Tanaman Tembakau Deli (*Nicotiana tabaccum*) Dengan Pestisida Nabati Dari Kulit Kayu Mindi (*Melia azedarach*). *Biofarmasi*, 14(1), 33-37.
- Bintoro, A., Ibrahim, A. M., Situmeang, B., Kimia, J. K. S. T. A., & Cilegon, B. (2017). Analisis dan identifikasi senyawa saponin dari daun bidara (*Zhizipus mauritania* L.). *Jurnal Itekima*, 2(1), 84-94.
- Bora, K. S., & Sharma, A. (2011). The genus *Tagetes*: Phytochemistry and pharmacology. *Journal of Ethnopharmacology*, 127(1), 1–9.
- Butarbutar, R., Tobing, M. C., & Tarigan, M. U. (2013). Pengaruh beberapa jenis pestisida nabati untuk mengendalikan ulat grayak *Spodoptera litura* F.(Lepidoptera: Noctuidae) pada tanaman tembakau deli di lapangan. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 1(4), 96349.
- Citrawati, S. (2023). Uji Efektivitas Ekstrak Biji Jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) I. C Nielsen) Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) (Doctoral dissertation, FKIP UNPAS).
- Dalimartha, S., (2000). Atlas Tumbuhan Obat Indonesia. Trubus Agriwidya, Jakarta.
- Damayanti, A., dan Fitriana, E.A. 2012. Pemungutan Minyak Atsiri Mawar (Rose Oil) dengan Metode Maserasi. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*. Vol. 1 No. 2
- Dewi, N. R. K., Kuncoro, H., & Rijai, L. (2015). Potensi Sitotoksik Ekstrak Air Daun Sirih Hitam (*Piper* sp.). *Jurnal sains dan Kesehatan*, 1(1), 11-15

- Diniyah, N., & Lee, S. H. (2020). Komposisi senyawa fenol dan potensi antioksidan dari kacang-kacangan. *Jurnal Agroteknologi*, 14(01), 91-102.
- Dwiyanti, W., Ibrahim, M., & Trimulyono, G. (2014). Pengaruh ekstrak daun kenikir (*Cosmos caudatus*) terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus* secara In Vitro. *Lentera Bio*, 3(1), 1-5.
- Edi, S. (2010). Syarat tumbuh dan pemeliharaan tanaman sawi hijau di dataran rendah dan tinggi. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 7(3), 78-85.
- Eka Ramadhan, A., & Aprival Phaza, H. (2010). Pengaruh konsentrasi etanol, suhu dan jumlah stage pada ekstraksi oleoresin jahe (*Zingiber Officinale* Rosc) secara batch (Doctoral dissertation, Jurusan Teknik Kimia UNDIP).
- Eri, E., Salbiah, D., & Laoh, H. (2013). *Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Biji Pinang (Area Catechu) untuk Mengendalikan Hama Ulat Grayak (Spodoptera Liturra F.) pada Tanaman Sawi (Brassica Juncea L.)* (Doctoral dissertation, Riau University).
- Fadel, M., & Anshary, A. (2023). Biologi Ulat Grayak Spodoptera frugiperda JE Smith (Lepidoptera: Noctuidae) Pada Tanaman Jagung. *Agrotekbis: Jurnal Ilmu Pertanian (e-journal)*, 11(1), 155-164.
- Fadlilah, N. (2021). Pernak Pernik Hadist dan Cerita. *Turats Nabawi Press*.
- Fajarullah, A., Irawan, H., & Pratomo, A. (2014). Ekstraksi Senyawa Metabolit Sekunder Lamun *Thalassodendron ciliatum* Pada Pelarut Berbeda. *Repository Umrah*, 1(1), 1-15.
- Fajriati, I., Rizkiyah, M., & Muzakky, M. 2011. A Study of Solid-Liquid Extraction with HF And HNO₃ as Solvent for Determination of Cr and Cu in the River Sediment near the Muria Nuclear Power Plant. *Jurnal Ilmu Dasar*, 12(1): 13-22.
- Faradisa, M. (2008). Uji efektifitas antimikroba senyawa saponin dari batang tanaman belimbing wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Faroh, M. Z. U. F. (2020). Isolasi dan identifikasi senyawa flavonoid dari daun kelor (*Moringa oleifera*) dan uji aktivitasnya sebagai antioksidan *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang.
- Feriyanto, Y. E., Sipahutar, P. J., Mahfud, M., & Prihatini, P. (2013). Pengambilan minyak atsiri dari daun dan batang serai wangi (*Cymbopogon winterianus*) menggunakan metode distilasi uap dan air dengan pemanasan microwave. *Jurnal Teknik ITS*, 2(1), F93-F97.
- Fitriyanti, F. R., & Suryadarma, I. G. P. (2017). PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK BIJI KLUWAK (*Pangium edule Reinw.*) SEBAGAI PESTISIDA NABATI PENGENDALIAN HAMA *Spodoptera litura*

PADA TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* (L.). Kingdom (*The Journal of Biological Studies*), 6(8), 481-488.

Frisqilayanti, D., Sari, N. P., & Putri, A. D. (2021). Kajian kandungan gizi dan manfaat kesehatan sayuran sawi hijau (*Brassica juncea* L.) bagi masyarakat Indonesia. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 10(2), 123-130.

G., Willem H., Erwin dan Panggabean, A. S. (2016). Pemanfaatan tumbuhan serai (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) sebagai antioksidan alami. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 10(2).

Garnida, D., et al. (2018). Kandungan flavonoid dan aktivitas antioksidan pada ekstrak rambut jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Pangan*, 30(2), 137-146.

Ghosh, A. (2014). *Natural Pesticides from the Neem Tree and Other Tropical Plants*. United Nations Environment Programme. <https://wedocs.unep.org>

Hakim, A. R., & Saputri, R. (2020). Narrative Review: Optimasi Etanol sebagai Pelarut Senyawa Flavonoid dan Fenolik: Narrative Review: Optimization of Ethanol as a Solvent for Flavonoids and Phenolic Compounds. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 6(1), 177-180.

Hamdani. (2009). Metode ekstraksi senyawa bioaktif dari bahan alam. *Skripsi Universitas Negeri Malang*.

Hammado, N., & Illing, I. (2015). Identifikasi senyawa bahan aktif alkaloid pada tanaman lahuna (*Eupatorium odoratum*). *Dinamika*, 4(2).

Harahap, M. R., Sari, D. P., & Putra, A. (2025). Budidaya sawi (*Brassica juncea* L.) secara hidroponik menggunakan sistem sumbu: Potensi dan keunggulan di Indonesia. *Jurnal Hortikultura Tropika*, 22(1), 78-87.

Harborne, J. B. (1987). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan* (terj. Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro). Bandung: ITB Press.

Harborne, J. B. (1998). *Phytochemical Methods: A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis* (3rd ed.). Springer.

Hariyanto, P. Sarbino, S., & Rahayu, S. Biology of *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae) on Artificial Feeds at Laboratory. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 8(1).

Haryanti, L. S., et al. (2020). Aktivitas insektisida nabati daun *Cosmos caudatus* terhadap larva ulat grayak. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 7(1), 12–19.

Hasan, A. E. Z., Sunarti, D. M. T. C., Suparno, O., & Setiyono, A. (2013). Kstraksi propolis menggunakan cara maserasi dengan pelarut etanol 70% dan pemanasan gelombang mikro serta karakterisasinya sebagai bahan antikanker payudara. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 23(1).

Hera. 2007. Ulat Tentara. Penebar Swadaya: Jakarta.

Herdiana, I., & Aji, N. 2020. Fraksinasi Ekstrak Daun Sirih dan Ekstrak Gambir serta Uji Antibakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 19(03): 100-106.

Heriyanto, N. M., & Subiandono, E. (2008). Ekologi Pohon Kluwak/Pakem (*Pangium edule* Reinw.) di Taman Nasional Meru Betiri, Jawa Timur. *Buletin Plasma Nutfah* Vol, 14(1).

Herminingsih, H., & Rokhani, R. (2014). Pengaruh perubahan iklim terhadap perilaku petani tembakau di kabupaten jember. *Jurnal Matematika Sains dan Teknologi*, 15(1), 42-51.

Hernowo, 2010, Kunci Bercocok Tanam Sayuran-Sayuran Penting Di Indonesia. Bandung. Sinar Baru.

Heyne, K., 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia. Jilid III ed. Jakarta: Yayasan Sarana Wana Jay.

Hidayah, T. (2013). Uji stabilitas pigmen dan antioksidan hasil ekstraksi zat warna alami dari kulit buah naga (*Hylocereus undatus*) *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang.

Hodiyah, H., & Hartini, S. (2015). Pemanfaatan pestisida nabati dari daun sirsak (*Annona muricata* L.) sebagai alternatif pengendalian hama penggerek batang padi dan belalang. *Jurnal Proteksi Tanaman Indonesia*, 21(2), 123-130.

Idris, H. (2015). Tanaman Kecubung (*Datura Metel* L.) Sebagai Bahan Baku Insektisida Botanis Untuk Mengendalikan Hama *Aspidomorpha Milliaris* F. *Industrial Crops Research Journal*, 21(1), 41-46.

Insani, N., Rahmawati, F., & Hidayat, R. (2023). Karakteristik fisik dan kimia senyawa triterpenoid dari ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Kimia dan Material*, 15(1), 30-37.

Irawan, T. A. (2010). Peningkatan Mutu Minyak Nilam dengan Ekstraksi dan Destilasi pada Berbagai Komposisi Pelarut (*Doctoral dissertation, Diponegoro University*).

Isman, M. B. (2006). Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and increasingly regulated world. *Annual Review of Entomology*, 51, 45–66.
<https://doi.org/10.1146/annurev.ento.51.110104.151146>

Ismayanti, A. D. (2018). Bakteri Coliform pada ikan Mujaer (*Oreochromis mossambicus*) setelah pemberian ekstrak biji buah Kluwek (*Pangium edule* Reinw) sebagai pengawet alami (*Doctoral dissertation, Stikes Insan Cendekia Medika Jombang*).

- Jayati, R. D., Lestari, F., & Betharia, R. (2020). Pengaruh pestisida nabati ekstrak daun kenikir (*Cosmos caudatus*) terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura*) pada daun bawang (*Allium fistulosum*). *Bioedusains: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 3(1), 66-74.
- Jonathan, F., et al. (2024). Skrining fitokimia dan uji toksisitas ekstrak diklorometana rimpang temu kunci. *Jurnal Atomik*, 9(2), 60-70.
- Juli, J., & Wahyuni, S. (2020). Penambahan dekomposer sebagai bahan stimulator untuk meningkatkan efektivitas pestisida nabati. *Agrica: Journal of Sustainable Dryland Agriculture*, 13(1), 1–14.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. Pests of crops in Indonesia. Revised and translated by P.A. van der Laan. Ichtiar Baru-van Hoeve. Jakarta. 710 p.
- Keswani, C., Mishra, S., & Singh, S. (2019). Plant-based biopesticides: A sustainable approach for pest management. *Environmental Sustainability*, 2(3), 215-228.
- Khanna, R., & Aina, J. (2024). Efek saponin pada saluran pencernaan serangga hama. *Jurnal Entomologi Terapan*, 20(1), 45-52.
- Kinta, R., Wulandari, D., & Prasetyo, B. (2024). Aktivitas biologis senyawa metabolit sekunder: antimikroba, antioksidan, antikanker, dan antiinflamasi. *Jurnal Farmasi dan Bioteknologi*, 19(1), 33-42.
- Komala, O., & Siwi, F. R. (2020). Aktivitas antijamur ekstrak etanol 50% dan etanol 96% daun pacar kuku *Lawsonia inermis* L terhadap *Trichophyton mentagrophytes*. *Ekologia: Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*, 19(1), 12-19.
- Kulu, I. P. (2021). Uji efektivitas ekstrak buah bintaro (*Cerbera manghas* L.) terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* F) secara in-vitro. *Jurnal Penelitian UPR: Kaharati*, 1(1), 45–53.
- Kumar. (2020). Potensi Pengendalian Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) pada Tanaman Jagung Menggunakan Feromon Sex. *Agroteknologi Terapan*, 3, 349–355.
- Kurniawan, B. (2016). Morfologi dan fisiologi akar tanaman sayuran: Studi kasus pada sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agronomi Indonesia*, 14(2), 101-108.
- Kusumawati, D., Sari, N. P., & Putri, A. D. (2021). Adaptasi dan pertumbuhan sawi caisim (*Brassica juncea* L.) pada berbagai kondisi iklim dan ketinggian di Indonesia. *Jurnal Agronomi Tropika*, 18(2), 112-120.
- Laoh, J. H., F. Puspita., dan Hendra. 2003. Kerentanan Larva *Spodoptera litura* Terhadap Nuclear Polyhedrosis Virus. *Natur Indon*. 5(2): 145-151

- Lewis, R. S., & Nicholson, J. S. (2007). Aspects of the evolution of *Nicotiana tabacum* L. and the status of the United States *Nicotiana* Germplasm Collection. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 54, 727-740.
- Lolita, R., Santoso, D., & Hidayat, R. (2022). Keanekaragaman dan distribusi famili Asteraceae di Indonesia. *Jurnal Biodiversitas Indonesia*, 18(2), 110-119.
- Lumingkewas, M., Manarisip, J., Indriaty, F., Walangitan, A., Mandei, J., & Suryanto, E. (2019). Aktivitas antifotooksidan dan komposisi fenolik dari daun cengkeh (*Eugenia aromatic* L.). *Chemistry Progress*, 7(2).
- Lutpiatina, L., Amaliah, N. R., & Dwiyantri, R. D. (2017). Daya hambat ekstrak daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Meditory: The Journal of Medical Laboratory*, 5(2).
- Maghfiroh, D. (2019). Pengaruh ekstrak Gulma Ajeran (*Bidens pilosa* L.) terhadap mortalitas dan perkembangan larva Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Mahardani, O. T., & Yuanita, L. (2021). Efek metode pengolahan dan penyimpanan terhadap kadar senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan. *Unesa Journal of Chemistry*, 10(1), 64-78.
- Mahran, I. T., Suhartini, S., & Sucipto, S. (2019). Optimasi ekstraksi ultrasonik daun kecubung sebagai agen antibakteri jerawat *Propionibacterium acnes* (kajian: rasio pelarut terhadap bahan dan lama waktu sonikasi). *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*, 7(2), 137-147.
- Marisa, R., & Pratuna, S. (2018). Asal usul istilah pestisida dan peranannya dalam pengendalian hama tanaman. *Jurnal Agronomi dan Perlindungan Tanaman*, 14(1), 45-52.
- Marnoto, T., Haryono, G., Gustinah, D., & Putra, F. A. (2012). Ekstraksi tannin sebagai bahan pewarna alami dari tanaman putrimalu (*Mimosa pudica*) menggunakan pelarut organik. *Reaktor*, 14(1), 39-45.
- Mayer B. N., Ferrigni N. R., Putnam J. E., Jacobsen I. B., Nichols D.E., Mc Laughlin J.L., A Convenient General Bioassay for Active Plant Constituent, 1982, *Journal of Medicines Plant Research*, Vol. 452.
- Muktianto, R. T., & Diartho, H. C. (2018). Komoditas tembakau Besuki Na-Oogst dalam perspektif pembangunan berkelanjutan di Kabupaten Jember. Caraka Tani: *Journal of Sustainable Agriculture*, 33(2), 115-125.
- Muliana, R., Santoso, B., & Prasetyo, H. (2024). Sinergi senyawa aktif dari beberapa tanaman sebagai strategi pengendalian hama terpadu dan pencegahan resistensi. *Jurnal Agronomi dan Proteksi Tanaman*, 19(1), 55-63.
- Mulki, S. M., Sugiarto, & Afifah, L. (2022). Uji efektivitas pestisida nabati terhadap mortalitas dan intensitas serangan ulat grayak (*Spodoptera litura* Fabricus) pada tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *J. Agrifarm*, 11(1), 41-48.

- Murniasih, T. (2003). Metabolit sekunder dari spons sebagai bahan obat-obatan. *Oseana*, 28(3), 27-33.
- Musyahadah, N., Hariani, N., Hendra, M., Bioproses, L., Biologi, P. S., Mulawarman, U., Biologi, P. S., & Mulawarman, U. (2015). Uji efektifitas ekstrak daun tigaron (*Crateva religiosa* g . forst .) terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) (lepidoptera: noctuidae) di laboratorium. *Prosiding Seminar Sains Dan Teknologi FMIPA Unmul*, 1(1).
- Muta'ali, M., & Purwani, E. (2016). Studi aktivitas insektisida senyawa metabolit sekunder terhadap ulat grayak. *Jurnal Agritrop*, 18(2), 209-216.
- Muta'ali, R., dan K. I. Purwani. 2015. Pengaruh ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica*) terhadap mortalitas dan perkembangan larva *Spodoptera litura* F. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 4(2):55-58.
- Muthusamy, A., Punitha, M, and Beslin, L. G. (2014). Phytochemical Screening of *Datura metel* Linn and Its Antimicrobial Activity on Selected Human Pathogens. *International Journal of Bioassays*, 3(11), 3474-3478.
- Nasrudin, M., Santoso, D., & Wulandari, S. (2017). Struktur dan aktivitas biologis senyawa steroid pada tanaman obat. *Jurnal Kimia dan Farmasi*, 11(3), 145-152.
- Noer, S., Pratiwi, R. D., Gresinta, E., Biologi, P., & Teknik, F. (2018). Penetapan kadar senyawa fitokimia (tanin, saponin dan flavonoid) sebagai kuersetin pada ekstrak daun inggu (*Ruta angustifolia* L.). *Jurnal Eksakta*, 18(1), 19-29.
- Noviana, N. (2020). Aplikasi bahan organik guna menurunkan dampak cekaman garam pada budidaya sawi hijau (*Brassica juncea* L.) *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Nurdiansyah, D. F. (2018). *Pemanfaatan daun kecubung (Datura metel L.) dalam pengendalian ulat grayak (Spodoptera litura) pada tanaman selada (Lactuca sativa) (Doctoral dissertation, UIN Sunan Gunung Djati Bandung)*.
- Nurhajjah, S., Wulandari, D., & Prasetyo, B. (2022). Pengaruh serangan ulat grayak (*Spodoptera litura* Fabricius) terhadap kerusakan daun dan hasil tanaman kedelai. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 26(1), 45-53.
- Nurhasnawati, H., Sukarmi, S., & Handayani, F. (2017). Perbandingan metode ekstraksi maserasi dan sokletasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun jambu bol (*Syzygium malaccense* L.). *Jurnal Ilmiah Manuntung: Sains Farmasi Dan Kesehatan*, 3(1), 91-95.
- Nurrohman, A. (2022). *Jenis-jenis flavonoid dan peranannya dalam tanaman*. *Jurnal Biologi dan Kimia*, 10(1), 25-33.

- Nursidika, E., Wulandari, R., & Putri, S. (2014). Aktivitas antibakteri ekstrak kecubung (*Datura sp.*) terhadap bakteri patogen. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 10(2), 89-95.
- Oka, H. S. A. A. (2015). Pengaruh variasi dosis larutan daun pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap mortalitas hama kutu daun (*Aphis craccivora*) pada tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) sebagai sumber belajar biologi. *Bioedukasi*, 6(1).
- Padmasari, P. D., Astuti, K. W., & Warditiani, N. K. (2013). Skrining fitokimia ekstrak etanol 70% rimpang bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 2(4), 279764.
- Pedigo, L. P., & Rice, M. E. (2009). *Entomology and Pest Management* (6th ed.). Pearson Prentice Hall.
- Permatasari, Y., & Utama, F. S. (2016). Tembakau dalam Perspektif Budaya pada Masyarakat Jember. *FKIP e-PROCEEDING*, 139-144.
- Pracaya, I. G. (2010). Struktur bunga dan reproduksi tanaman sawi. *Jurnal Biologi dan Budidaya Tanaman*, 8(1), 45-52.
- Pracaya. 2007. Hama dan Penyakit Tanaman. Penebar Swadaya. Jakarta. 434 hlm.
- Prasetyo, A., & Rauf, A. (2018). Efikasi berbagai insektisida kimia terhadap hama ulat grayak *Spodoptera litura*. *Buletin Hama dan Penyakit Tumbuhan*, 30(1), 13–20.
- Pratiwi, M. & Suryani, A. (2022). Sinergisme ekstrak tanaman dalam pengendalian hama pertanian. *Buletin AgroBio*, 15(2), 95–101.
- Purwanto, A. (2015). Prinsip dan teknik ekstraksi senyawa bioaktif dari tumbuhan. Yogyakarta: Pustaka Ilmu.
- Putri, A. A. S. (2015). Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Fenolik Ekstrak Metanolkulit Batang Tumbuhan Nyiri Batu (*Xylocarpus Moluccensis*) Activity Antioxidant Test of Phenolic Compound Methanolextract from Stem Bark Nyiri Batu (*Xylocarpus Moluccensis*). *UNESA Journal of Chemistry*, 4(1).
- Putri, R. A. (2019). Efektifitas Perasan Daun Kenikir (*Cosmos caudatus*) Terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surabaya).
- Redha, A. (2013). Flavonoid: struktur, sifat antioksidatif dan peranannya dalam sistem biologis.
- Rinaldi, R., Fauziah, F., & Zakaria, N. (2021). Studi formulasi sediaan gel ekstrak etanol serai wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Randle) dengan basis HPMC. *Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia (JIFS)*, 1(1), 33-42.

- Riwanti, P., Izazih, F., & Amaliyah, A. (2020). Pengaruh perbedaan konsentrasi etanol pada kadar flavonoid total ekstrak etanol 50, 70 dan 96% *Sargassum polycystum* dari Madura. *Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika (J-PhAM)*, 2(2), 82-95.
- Royani, S., Setiasih, T., & Majid, S. F. (2024). Identifikasi kandungan metabolit sekunder pada daun serai wangi (*Cymbopogon nardus* L. Rendle) di Kabupaten Banyumas. *Jurnal Kesehatan Yamsi Makassar*, 8(2), 17–23.
- Rukmana, D. (2018). Karakteristik buah dan biji caisim (*Brassica rapa* var. parachinensis). *Jurnal Agronomi Indonesia*, 16(2), 89-95.
- Rusdy, A. (2009). Efektivitas ekstrak nimba dalam pengendalian ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) pada tanaman selada. *Jurnal Floratek*, 4(1), 41-54.
- Sa'adah, L. (2010). Isolasi dan identifikasi senyawa tanin dari daun belimbing wuluh (*averrhoa bilimbi* l.). Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Sa'diyah, K. (2022). Efektifitas Interval Dan Lama Fermentasi Pestisida Nabati Paitan (*Tithonia Diversifolia*) Sebagai Pengendali Hama Pada Tanaman Kacang Hijau. *Artikel ilmiah pada <http://repository.unmuhjember.ac.id/1579/1/JURNAL.pdf>. Diakses tanggal, 17.*
- Sa'adah, H., & Nurhasnawati, H. (2015). Perbandingan pelarut etanol dan air pada pembuatan ekstrak umbi bawang tiwai (*Eleutherine americana* Merr) menggunakan metode maserasi. *Jurnal Ilmiah Manuntung: Sains Farmasi Dan Kesehatan*, 1(2), 149-153.
- Sa'diyah, N. A., Purwani, K. I., & Wijayanti, L. (2013). Pengaruh ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) terhadap perkembangan ulat grayak (*Spodoptera litura* F.). *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 2(2), E111-E115.
- Saenong, M. (2017). Komposisi kimia dan aktivitas insektisida minyak atsiri serai wangi (*Cymbopogon* sp.) terhadap hama tanaman. *Jurnal Fitokimia Indonesia*, 14(2), 89-95.
- Saleh, I., Trisnaningsih, U., Dwirayani, D. D., Syahadat, R. M., & Atmaja, I. S. W. (2020). Analisis preferensi konsumen terhadap dua spesies kenikir; *Cosmos caudatus* dan *Cosmos sulphureus*. *MAHATANI: Jurnal Agribisnis (Agribusiness and Agricultural Economics Journal)*, 3(1), 195-204.
- Salimi, Y., Bialangi, N., Abdulkadir, W., & Parulian, B. R. (2019). Senyawa Triterpenoid dari Ekstrak N-heksana Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Indonesian Journal of Chemical Research*, 7(1), 32-40.
- Sari, I. W., Athaillah, F., Gani, F. A., Winaruddin, W., & Eliawardani, E. (2021). Uji aktivitas ekstrak daun dan batang serai wangi (*Cymbopogon nardus* L.)

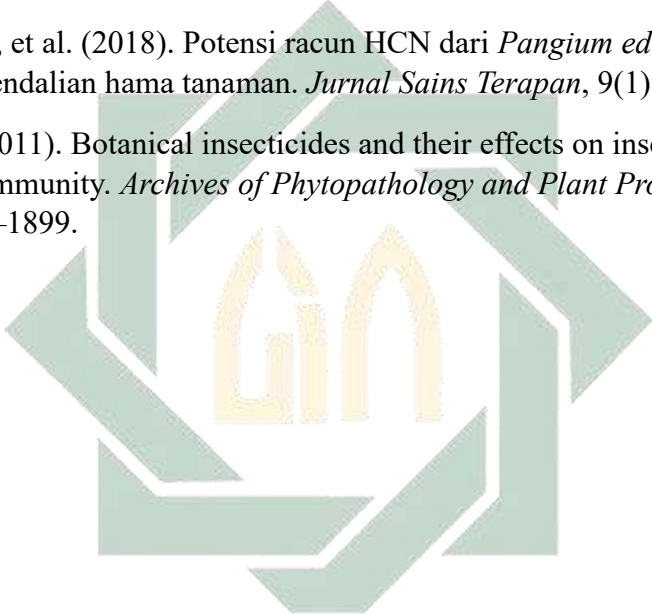
sebagai insektisida terhadap nyamuk *Culex* spp. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 7(2).

- Sari, I. W., Athaillah, F., Gani, F. A., Winaruddin, W., & Eliawardani, E. (2021). Uji aktivitas ekstrak daun dan batang serai wangi (*Cymbopogon nardus* L.) sebagai insektisida terhadap nyamuk *Culex* spp. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 7(2).
- Sari, R. & Suhartati, 2015. Pangi (*Pangium edule* Reinw.) Sebagai Tanaman Serbaguna dan Sumber Pangan. *Info Teknis EBONI*, Volume 12 No.1, pp. 23-37.
- Sarker, S. D., Latif, Z., & Gray, A. I. (2006). An introduction to natural products isolation. *Methods Mol Biol*, 864, 1-25.
- Sasongko, A. (2017). Morfologi dan fungsi batang tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Hortikultura Tropika*, 15(3), 120-126.
- Shragel, A., & Yu, S. J. (1988). Effect of alkaloids from yam (*Dioscorea hispida*) on feeding and developmental of larvae of diamondback moth (*Plutella xylostella*). *Applied Entomology and Zoology*, 32, 119–126.
- Silviani, Y., & Nirwana, A. P. (2020). Aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat daun sukun (*artocarpus altilis*) metode perkolasi terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, 7-12.
- Simanjutak, P. (2017). Morfologi dan karakteristik daun pada famili Asteraceae. *Jurnal Botani Tropika*, 9(1), 34-40.
- Siregar, T. M., & Kristanti, C. (2019). Mikroenkapsulasi senyawa fenolik ekstrak daun kenikir (*Cosmos caudatus* K.). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 8(1).
- Suleman, A. W., Sari, N., Safaruddin, Adri, T. A., Siradjuddin, M., & Prihandari, A. (2024). Perbandingan dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun dan biji pangi (*Pangium edule* Reinw.) dengan metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl). *CERATA Jurnal Ilmu Farmasi*, 15(2), Desember. ISSN: 2685-1229
- Sulistianingsih, M., A. Wibowo N. J. dan Felica Z. (2014). Uji Toksisitas Ekstrak Biji Kluwak (*Pangium Edule* Reinw.) Sebagai Moluskisida Keong Mas (*Pomacea canaliculata* Lamarck, 1804) Pada Tanaman Padi (Doctoral dissertation, UAJY).
- Supaya, S. S. (2019). Refdes Kombinasi Alat Refluks dan Distilasi, Upaya Efisiensi Proses Refluks dan Distilasi untuk Praktikum Kimia Organik. *Indonesian Journal of Laboratory*, 1(4), 41.

- Suryelita, S., Etika, S. B., & Kurnia, N. S. (2017). Isolasi Dan Karakterisasi Senyawa Steroid Dari Daun Cemara Natal (*Cupressus Funnebris* Endl.). *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 18(01), 86-94.
- Susanti, N. L., Lestari, D. E., & Anwar, R. (2024). Ekstraksi dan deteksi fitokimia kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) asal Panjang Utara, Lampung. *Jurnal Agroradix*, 8(1), Desember. ISSN: 2661-0665.
- Susilowati, M., & Syukur, C. (2022). Karakterisasi Beberapa Aksesori Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) Asal Cianjur. *Vegetalika*, 11(4), 305-314.
- Sutarya, 1996. (Fatahuddin 1999 dalam Halawa 2014) Hama ulat *Spodoptera exigua* pada bawang merah dan strategi pengendaliannya. *Jurnal Litbang Pertanian*.
- Sutrisno, H., Junaidi, I., & Setyawan, A. D. (2016). Efektivitas ekstrak daun *Pangium edule* terhadap mortalitas larva *Spodoptera litura*. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 16(1), 23–28.
- Suwarso, F. R., & Yulaikah, S. (1983). Morfologi Dan Biologi Tembakau Virginia. Monograf Tembakau Virginia, 1-11.
- Taufika, R., Sumarmi, S., & Hartatie, D. (2022). Pemeliharaan ulat grayak (*Spodoptera litura* Fabricius)(Lepidoptera: Noctuidae) menggunakan pakan buatan pada skala laboratorium. *AGROMIX*, 13(1), 47-54.
- Thamrin, N. T., & Sudartik, E. (2019). Kepadatan populasi hama utama pada 2 varietas tanaman jagung di Kecamatan Malangke Kabupaten Luwu Utara. *AGROVITAL: Jurnal Ilmu Pertanian*, 4(2), 52-54.
- Titis, M. B., Fachriyah, E., & Kusriani, D. (2013). Isolasi, Identifikasi dan Uji Aktivitas Senyawa Alkaloid Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steenis). *Chem. Info*, 1(1), 196-201.
- Treybal, R. E. (1980). *Mass-transfer operations*.
- Utami, M. M. D., & Kustiari, T. (2015). Perumusan strategi pengembangan agribisnis tembakau di Kabupaten Jember menggunakan analisa SWOT. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 16(1).
- Vallepi, R. R. (2017). Peningkatan Kadar Zingiberen Dalam Minyak Atsiri Jahe Menggunakan Metode Ekstraksi Cair Cair Dengan Asam Sitrat (Increasing of Zingiberene Content in Essential Ginger Using Liquid-Liquid Ekstraction with Citric Acid) (*Doctoral Dissertation, Undip*).
- Wahyudi, A. (2012). Optimasi Proses Ekstraksi Nikotin Pada Daun Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.):(Kajian Perbandingan Pelarut Eter dan Petroleum Eter) (*Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya*).
- Wangi, A. S., Saleh, S., & Toana, M. H. (2022). Toksisitas Ekstrak Serai Wangi Terhadap Ulat Grayak (*Spodoptera Frugiperda* JE Smith) (Lepidoptera;

- Noctuidae) Hama Tanaman Jagung. *Agrotekbis: Jurnal Ilmu Pertanian (e-journal)*, 10(5), 620-625.
- Wardianti, Y., Ulpa, L., & Febrianti, Y. (2020). Efek bioinsektisida biji kecubung (*Datura metel*) terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura*). *Bioedusains: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 3(2), 85–92.
- Wiboowo, A., Santoso, D., & Lestari, P. (2022). Ekstraksi dan aplikasi pestisida nabati dari berbagai bagian tumbuhan. *Jurnal Proteksi Tanaman Indonesia*, 18(2), 112-120.
- Wicaksono, A., Santoso, D., & Prasetyo, B. (2022). Dampak penggunaan pestisida kimia terhadap lingkungan dan kesehatan manusia: studi kasus di wilayah pertanian. *Jurnal Agrikultur dan Lingkungan*, 15(3), 145-156.
- Widiyastuti, A. (2020). Pestisida Nabati Sebagai Alternatif Ramah Lingkungan dalam Pengendalian Hama Tanaman. *Jurnal AgroBio*, 13(1), 23–30.
- Widiyati, E. (2006). Penentuan adanya senyawa triterpenoid dan uji aktivitas biologis pada beberapa spesies tanaman obat tradisional masyarakat pedesaan Bengkulu. *Jurnal gradien*, 2(1), 116-122.
- Wijaya, L. A. (2009). Daya bunuh ekstrak biji kecubung (*Datura metel*) terhadap larva *Aedes aegypti*.
- Wijaya, M., & Syam, H. (2019). Pestisida Nabati. Makassar: *Badan Penerbit Universitas Negeri Makassar*. ISBN: 978-602-5554-95-7.
- Wiranata, W. A., Djamilah, & Sunardi, T. (2023). Efikasi ekstrak serai wangi dan daun sirsak dalam mengendalikan serangan ulat grayak (*Spodoptera litura* J.E. Smith) pada budidaya sawi hijau. *JIPI (Jurnal Ilmiah Pertanian Indonesia)*, 25(2), 134–139.
- Wiranata, W. A., Djamilah, & Sunardi, T. (2023). Efikasi ekstrak serai wangi dan daun sirsak dalam mengendalikan serangan ulat grayak (*Spodoptera litura* J.E. Smith) pada budidaya sawi hijau. *JIPI (Jurnal Ilmiah Pertanian Indonesia)*, 25(2), 134–139.
- Wulan, S. (2019). *Budi Daya Kenikir*.
- Yuda, P. E. S. K., Cahyaningsih, E., & Winariyanthi, N. P. Y. (2017). Skrining fitokimia dan analisis kromatografi lapis tipis ekstrak tanaman patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.). *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 3(2).
- Yuliana, D., et al. (2021). Aktivitas alkaloid dari *Datura metel* sebagai insektisida. *Jurnal Biologi Tropis*, 18(2), 76–83.

- Yuningsih & Kartika, G. 2007. Efektivitas Ekstrak Biji Picung (*Pangium edule* Reinw.) terhadap Mortalitas Keong Mas (*Pomacea canaliculata* Lamarck.). *Berita Biologi*. 8 (4) 307-310.
- Yuningtyas, D., & Roswiem, R. (2018). Pengaruh konsentrasi pelarut etanol terhadap kadar flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Farmasi Malahayati*, 12(1), 45-52.
- Yunus, M., Candra, K. P., & Marwati, M. (2024). Potensi tumbuhan keluak (*Pangium edule* Reinw) sebagai sumber antioksidan, antimikroba, dan aplikasinya dalam bidang pangan: A short review. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 18(4), 913–925.
- Yusuf, A. M., et al. (2018). Potensi racun HCN dari *Pangium edule* dalam pengendalian hama tanaman. *Jurnal Sains Terapan*, 9(1), 33–40.
- Zibae, A. (2011). Botanical insecticides and their effects on insect biochemistry and immunity. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 44(17), 1883–1899.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A