JURNAL ILMIAH INOVASI

Vol. 25, No. 2, Juli 2025
E-ISSN : 2527-6220 | P-ISSN : 1411-5549
DOI : 10.25047/jii.v25i3.6017

Pengujian Efikasi Kombinasi Minyak Parafin Dan Ekstrak Daun Mahoni (*Swietenia Mahagoni* Linnaeus Jacq.) Dalam Pengendalian Hama Ulat Grayak (*Spodoptera Litura* Fabricius)

Efficacy Testing Of the Combination Of Paraffin Oil And Mahagony Leaf Extract (*Swietenia mahagoni* Linnaeus Jacq.) *in Pest Control Of the Armyworm* (*Spodoptera litura* fabricus)

Bakhroini Habriantono [1], Tiara Oktavia Putri Hakim [2*]

[1,2] Department of Plant Protection, University of Jember
oktaviatiara875@gmail.com

ABSTRAK

Ulat grayak (Spodoptera litura Fabricius) termasuk dalam ordo Lepidoptera, merupakan salah satu hama penting yang menyerang tanaman pangan dan sayuran. Akibat dari serangan hama ini, produktivitas menurun bahkan gagal panen karena menyebabkan daun sayuran menjadi rusak seperti sobek dan berlubang. Salah satu jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai insektisida nabati adalah ekstrak daun mahoni (Swietenia mahagoni Linnaeus Jacq.). Selain itu alternatif lain yang dapat digunakan untuk pengendalian yang aman dan ramah lingkungan adalah dengan menggunakan minyak parafin. Kombinasi insektisida nabati merupakan salah satu alternatif cara pengendalian hama yang cepat. Nilai LC50 kombinasi ekstrak daun mahoni dan minyak parafin pada metode oral sebesar 1,887% sedangkan metode topikal sebesar 0,681%. Indeks kombinasi metode oral pada kadar LC50 sebesar 1,362% bersifat aditif, sedangkan indeks kombinasi metode topikal pada kadar LC50 sebesar 0,422% bersifat sinergis lemah.

Kata kunci — *Spodoptera litura*, *Swietenia mahagoni*, minyak parafin, mortalitas, indeks kombinasi

ABSTRACT

Armyworm (Spodoptera litura Fabricius) belong to the order Lepidoptera, is one of the important pests that attack crops and vegetables. As a result of this pest attack, productivity decreases and even crop failure because it causes vegetable leaves to be damaged such as being torn and perforated. One type of plant that can be used as a vegetable insecticide is mahagony leaf extract (Swietenia mahagoni Linnaeus Jacq.). In addition, another alternative that can be used for safe and environmentally friendly control is by using paraffin oil. The combination of vegetable insecticides is one of the fast alternative ways to control pests. The LC50 value of the combination of mahagony leaf extract and paraffin oil in the oral method is 1,887% while the topical method is 0,681%. the combination indeks of the oral method at the LC50 level of 1,362% is aditif, while the combination indeks of the topical method at the LC50 level of 0,422% is weakly synergistic.

Keywords — *Spodoptera litura, Swietenia mahagoni., paraffin oil, mortality, combination index*

OPEN ACCESS

© 2025. Bakhroini Habriantono, Tiara Oktavia Putri Hakim

Creative Commons
Attribution 4.0 International License

1. Pendahuluan

Ulat grayak (*Spodoptera litura* Fabricius) termasuk dalam ordo Lepidoptera, merupakan salah satu hama penting yang menyerang tanaman palawija dan sayuran. Akibat serangan hama ini produktivitas menurun bahkan kegagalan panen karena menyebabkan daun sayuran mengalami kerusakan seperti menjadi sobek dan berlubang [1]. Ulat grayak (*Spodptera litura* Fabricius) merupakan hama bersifat polifag karena memiliki kisaran inang yang luas pada berbagai jenis tanaman pangan, sayuran, dan perkebunan[2]. Hama ulat grayak dilaporkan dapat menyerang lebih dari 200 spesies tanaman diantaranya kubis, tomat, jagung, cabai, terong, kentang, dan banyak tanaman lainnya. Ulat grayak (*Spodoptera litura* Fabricius) aktif menyerang dan makan pada malam hari, larva kecil akan merusak dan menyerang secara serentak meninggalkan epidermis atas dan menyisakan tulang daun, epidermis daun akan terlihat berwarna putih transparan[3]. Kehilangan hasil akibat hama *S. litura* dapat mencapai 80% bahkan dapat mengalami puso atau gagal panen apabila tidak dikendalikan[4].

Pengendalian terhadap serangan hama *Spodoptera litura* pada tingkat petani umumnya menggunakan insektisida sintetik yang dapat merusak organisme non target, resistensi hama, resurgensi hama dan meninggalkan residu pada tanaman dan lingkungan. Untuk mengatasi permasalahan hama tersebut, pemerintah sekarang ini sudah menggalakkan pengendalian hama secara terpadu (PHT). Pengendalian PHT sesuai dengan peraturan pemerintah Republik Indonesia No 6 tahun 1995 tentang perlindungan tanaman. Salah satu komponen PHT yang aman bagi lingkungan yaitu penggunaan pestisida nabati karena bahannya mudah terurai di alam sehingga tidak meninggalkan residu pada lingkungan. Berdasarkan sifatnya, pestisida nabati digolongkan menjadi tiga yaitu: bersifat repellent (penolak kehadiran serangga karena bau yang menyengat), bersifat antraktan (menarik atau memikat kehadiran serangga) dan terakhir pestisida bersifat mampu menurunkan selera makan serangga. Minyak esensial nabati (PEO) adalah senyawa lipofilik yang dapat menembus lapisan lilin dan melepaskan senyawa beracun ke dalam tubuh serangga hama[5]. Salah satu jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai insektisida nabati yaitu ekstrak daun mahoni (*Swietenia mahagoni* Linnaeus Jacq.). Perlakuan pestisida nabati daun mahoni dengan konsentrasi 20% dapat menurunkan intensitas serangan *Spodoptera litura* yaitu 2,05% dengan persentase serangan 4,09%[6]. Ekstrak daun mahoni berpengaruh terhadap mortalitas ulat daun kubis Plutella xylostella dengan mortalitas tertinggi diperoleh pada konsentrasi 10% sebesar 64,17% dan persentase aktivitas makan terendah diperoleh pada konsentrasi 10% sebesar 74%[7].

Selain itu, alternatif lain yang dapat digunakan untuk pengendalian yang aman dan ramah lingkungan yaitu dengan menggunakan minyak parafin. Minyak parafin telah terbukti sebagai alternatif yang efektif sebagai agen pengendali hama. Diketahui bahwa minyak parafin merupakan jenis minyak yang aman untuk digunakan pada tanaman serta memiliki tingkat toksisitas yang lebih tinggi terhadap serangga maupun tungau. Disebutkan dalam sebuah jurnal bahwa minyak parafin adalah campuran hidrokarbon dengan struktur sederhana, zat ini diharapkan terurai ketika berada di tanah melalui oksidasi dan pemisahan rantai hidrokarbon, dengan produk degradasi akhir menjadi CO2[8]. Minyak parafin memiliki kelebihan aman bagi manusia dan spesies lain, termasuk organisme musuh alami serangga hama. Kelebihan lainnya yang dimiliki oleh minyak parafin yaitu kemampuan untuk dicampur dengan berbagai jenis pestisida lain sehingga memperpanjang efektivitas mereka dan mudah diaplikasikan dengan menggunakan alat semprot yang sudah ada[9].

Campuran dari dua bahan pestisida nabati pada jenis senyawa yang berbeda dapat memberikan perbedaan mekanisme kerja pestisida nabati untuk meningkatkan efektivitas terhadap mortalitas serangga hama. Hingga saat ini masih sedikit penelitian tentang sifat dari kombinasi minyak parafin dengan ekstrak daun mahoni terhadap *Spodoptera litura*. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sifat kombinasi minyak parafin dan ekstrak daun mahoni (*Swietenia mahagoni* Linnaeus Jacq.) terhadap hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.).

2. Target dan Luaran

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui toksisitas ekstrak daun mahoni (*Swietenia mahagoni*) dan minyak parafin yang diaplikasikan secara tunggal maupun kombinasi pada larva ulat grayak (*Spodoptera litura*). Selain itu, penelitian ini juga berusaha untuk memahami interaksi antara kedua bahan apabila dilakukan kombinasi serta menentukkan konsentrasi yang efektif.

Dengan memiliki rekomendasi pengendalian yang efektif dan efisien, diharapkan petani dapat mengurangi kerugian hasil pertanian akibat serangan hama *S.litura* dan mengimplementasikan langkah-langkah yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan dalam mengendalikan populasi hama tersebut.

3. Metodologi

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Organisme Pengganggu Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Jember dimulai pada Oktober 2024 hingga Januari 2025.

Persiapa Serangga Uji

Larva diperoleh dari Balai Penelitian Tembakau dan Serat (BALITTAS) Malang yang kemudian dimasukkan ke dalam toples plastik yang ditutupi kain kasa. Makanan yang diberikan yaitu daun jarak kepyar segar yang diganti setiap hari. Larva Spodoptera litura dipelihara sampai menjadi imago, kemudian dibiakkan lagi hingga menghasilkan larva instar III. Pemilihan larva instar 3 dalam sebuah uji larvasida, dikarenakan ukurannya besar dan organ tubuhnya sudah lengkap, larva instar III memiliki ketahanan terhadap faktor mekanis.

Pembuatan Ekstrak Daun Kirinyu

Pembuatan ekstrak daun mahoni mengacu pada penelitian, daun mahoni (*Swietenia mahagoni* L.) diperoleh di Desa Karang Paiton, Kecamatan Ledokombo, Kabupaten Jember sebanyak 5 kg. Daun mahoni dipotong kecil hingga beberapa bagian kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 50^{o}C selama 2 hari. Daun mahoni yang sudah kering dihaluskan menggunakan blender sampai menjadi serbuk daun mahoni. Kemudian, 500 g serbuk daun mahoni direndam dengan etanol 96% sebanyak 5 liter dalam beaker glass dan dilakukan maserasi selama 5 hari. Hasil maserasi disaring dengan kertas saring lalu diuapkan menggunakan Rotary evaporator pada suhu 48˚C dengan kecepatan 90 rpm sampai semua etanol menguap sehingga diperoleh ekstrak mahoni.

Uji Toksisitas Ekstrak Tunggal

Metode pengujian dilakukan berdasarkan penelitian (Sigit & Prijono, 2015) ekstrak daun mahoni dan minyak parafin masing- masing diuji pada enam taraf konsentrasi yang diharapkan dapat mengakibatkan kematian serangga uji 50% dan 95%. Taraf konsentrasi ekstrak daun mahoni yang diuji adalah kontrol; 1%; 2,5%; 5%; 7,5%; 10% sementara untuk minyak parafin yang diuji adalah kontrol; 0,2%; 0,5%; 1%; 1,5%; 2%. Pengujian ekstrak daun mahoni dilakukan dengan metode celup pakan daun jarak kepyar. Daun jarak kepyar sebanyak 3 gram dicelupkan dalam suspensi ekstrak dengan masing-masing konsentrasi kemudian dikeringanginkan. Daun jarak kepyar perlakuan dan jarak kepyar kontrol diletakkan secara terpisah dalam toples yang kemudian dimasukkan 10 larva instar 3 Spodoptera litura. Pakan ulat grayak (Spodoptera litura) diganti setiap 24 jam dengan daun baru dengan perlakuan yang sama. Pengujian minyak parafin murni dengan metode penyemprotan yang dilakukan sebanyak 3-4 kali pada ulat grayak, Pakan ulat grayak pada metode ini tanpa diberi perlakuan apapun. Pengamatan mortalitas ulat grayak (Spodoptera litura) dilakukan selama enam hari pada waktu yang sama. Setelah itu, ditentukan nilai LC50 menggunakan analisis probit untuk mengetahui konsentrasi mortalitas hama yang akan digunakan dalam uji lanjutan.

Uji Toksisitas Kombinasi

Ekstrak daun mahoni dan minyak parafin juga diuji dalam bentuk campuran pada enam taraf konsentrasi yang ditentukan berdasarkan hasil pengujian toksisitas tunggal di atas. Taraf konsentrasi metode oral yang diuji adalah kontrol; 1%; 2,5%; 5%; 7,5%; 10% sementara untuk metode topikal yang diuji adalah kontrol; 0,2%; 0,5%; 1%; 1,5%; 2%. Uji toksisitas campuran dilakukan untuk

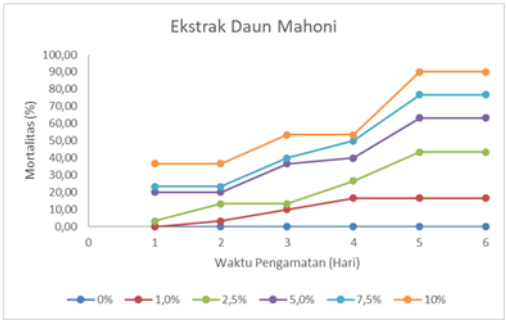
mengetahui sifat dari kombinasi ekstrak daun mahoni dan minyak parafin. Dengan perbandingan yang digunakan yaitu 1:3, 1 untuk minyak parafin dan 3 untuk ekstrak daun mahoni, kemudian diencerkan kembali dengan konsentrasi yang sama pada uji toksisitas tunggal. Campuran minyak parafin dengan ekstrak daun mahoni ditambahkan Tween 20 yang bertujuan untuk memudahkan homogenisasi sebanyak 0,28 ml/L atau dua tetes/L pada saat akan diaplikasikan.

Perhitungan indeks kombinasi dianalisis berdasarkan model kerja berama berbeda dengan menghitung indeks kombinasi pada taraf LC_X:

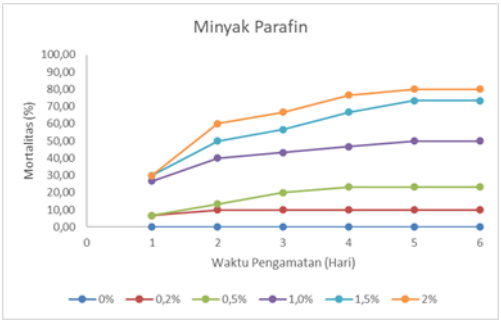
$$IK_X = \frac{LC_X^{1(km)}}{LC_X^1} + \frac{LC_X^{2(km)}}{LC_X^2} + \left[\frac{LC_X^{1(km)}}{LC_X^1} x \frac{LC_X^{2(km)}}{LC_X^2}\right]$$

LC_X^1 dan LC_X^2 merupakan LC_X (50% atau 95%) masing – masing ekstrak daun kirinyu dan minyak parafin pada pengujian terpisah. $LC_X^{1(km)}$ dan $LC_X^{2(km)}$ merupakan LC_X ekstrak daun kirinyu dan minyak parafin dalam campuran yang mampu menyebabkan mortalitas tertentu (50% atau 95%). Nilai LC tersebut dapat diperoleh dengan mengalikan LC_X campuran dengan proporsi konsentrasi ekstrak daun kirinyu dan minyak parafin dalam campuran. Apabila IK < 0,5 maka komponen kombinasi bersifat sinergistik kuat, bila 0,5 ≤ IK ≤ 0,77 maka komponen kombinasi bersifat sinergistik lemah, bila 0,7 < IK ≤ 1,43 maka komponen kombinasi bersifat aditif, dan bila IK > 1,43 maka kombinasi bersifat antagonis.

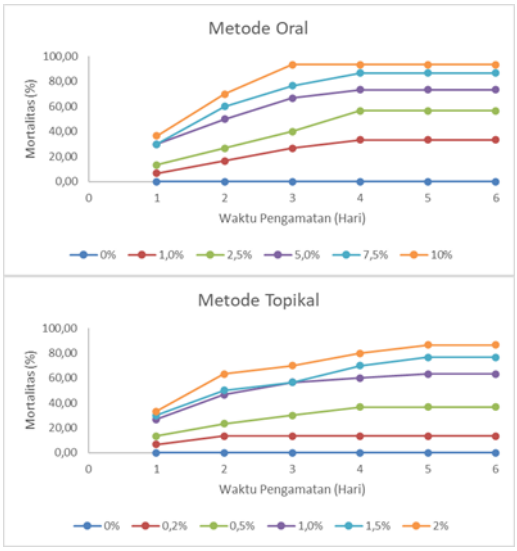
4. Pembahasan



Gambar 1 Laju Mortalitas Perlakuan Ekstrak Daun Mahoni



Gambar 2 Laju Mortalitas Perlakuan Minyak Parafin



Gambar 3 Laju Mortalitas Perlakuan Kombinasi Minyak Parafin dan Ekstrak Daun Mahoni dan Metode Topikal Kombinasi Minyak Parafin dan Ekstrak Daun Mahoni

Hasil pengujian toksisitas tunggal baik perlakuan ekstrak daun mahoni maupun minyak parafin pada keenam taraf konsentrasi dapat mengakibatkan mortalitas serangga uji antara 50% (Gambar 1). Tidak ada kematian pada perlakuan kontrol ekstrak daun mahoni maupun minyak parafin. Pada perlakuan ekstrak daun mahoni, taraf konsentrasi 1% dapat mematikan serangga uji hingga 16%. Perlakuan dengan ekstrak ekstrak daun mahoni pada kisaran konsentrasi 2,5%-10% dapat mematikan serangga uji hingga 43%-90%. Pada perlakuan minyak parafin, taraf konsentrasi 0,2% dapat mematikan serangga uji hingga 10%. Perlakuan dengan minyak parafin pada kisaran konsentrasi 0,5%-2% dapat mematikan serangga uji hingga 23%-80% (Gambar 2).

Hasil pengujian toksisitas campuran baik perlakuan metode oral maupun metode topikal pada beberapa taraf konsentrasi dapat mengakibatkan mortalitas serangga uji antara 50% (Gambar 3). Tidak ada kematian pada

perlakuan kontrol pada metode oral maupun metode topikal. Pada perlakuan dengan metode oral, taraf konsentrasi 1% dapat mematikan serangga uji hingga 33,6%. Perlakuan dengan metode oral pada kisaran konsentrasi 2,5%-10% dapat mematikan serangga uji hingga 56%-93%. Pada perlakuan dengan metode topikal, taraf konsentrasi 0,2% dapat mematikan serangga uji hingga 13%. Perlakuan dengan metode topikal pada kisaran konsentrasi 0,5%-2% dapat mematikan serangga uji hingga 36,6%-86,6%.

Toksisitas Perlakuan Tunggal

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui bahwa hasil analisis probit LC_{50} uji esktrak daun mahoni tunggal yaitu 3,058% sedangkan hasil dengan minyak parafin tunggal didapatkan hasil LC_{50} masing-masing 0,896%. Dari hasil tersebut, dapat diketahui nilai LC_{50} ekstrak daun mahoni tunggal lebih tinggi dibandingkan dengan minyak parafin tunggal.

Tabel 1. Hasil analisis probit Lethal Concentration 50 (LC50) ekstrak daun mahoni dan minyak parafin

Perlakuan	LC_{50} (%)	Interval	Interval
		Bawah-Atas	Bawah-Atas
Ekstrak Daun Mahoni	3,058	2,266	3,914
Minyak Parafin	0,896	0,705	1,138

Toksisitas Perlakuan Kombinasi

Tabel 2. Hasil analisis probit Lethal Concentration 50 (LC50) uji lanjutan dengan metode oral kombinasi minyak parafin (MP) dan ekstrak daun mahoni (EDM) dan metode topikal kombinasi minyak parafin (MP) dan ekstrak daun mahoni (EDM)

Perlakuan	Persamaan Regresi	LC_{50} (%)	Interval	Interval
			Bawah-Atas	Bawah-Atas
Metode Oral (MP+EDM)	y = 1,753x + 0,4916	1,887	1,217	2,525
Metode Topikal (MP+EDM)	y = 2,2372x + 0,3823	0,681	0,519	0,862

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa hasil analisis probit LC_{50} uji kombinasi dengan metode oral yaitu 1,887%, sedangkan hasil dengan metode topikal didapatkan hasil LC_{50} masing-masing 0,681%. Dari hasil tersebut, dapat diketahui nilai LC_{50} metode oral kombinasi minyak parafin dan ekstrak daun mahoni lebih tinggi dibandingkan dengan metode topikal kombinasi minyak parafin dan ekstrak daun mahoni.

Tabel 3. Sifat aktivitas campuran ekstrak daun mahoni dan minyak parafin terhadap larva ulat grayak Spodoptera litura

Perlakuan	Sifat Interaksi	
Metode Oral (MP+EDM)	LC_{50}	LC_{50}
	1,362	Aditif
Metode Topikal (MP+EDM)	0,422	Sinergistik lemah

Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui bahwa sifat interaksi pada pengamatan 6 HSA taraf LC_{50} pada metode oral memiliki indeks kombinasi sebesar 3,696% dan sedangkan indeks kombinasi pada pengamatan 6 HSA taraf LC_{50} pada metodel topikal memiliki indeks kombinasi sebesar 0,557%. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa IK ekstrak daun mahoni dengan minyak parafin pada metode oral memiliki aditif. Sedangkan kombinasi ekstrak daun mahoni dengan minyak parafin pada metode topikal memiliki sifat sinergistik lemah.

Menurut[6] biopestisida daun mahoni merupakan racun kontak yang masuk ke dalam tubuh larva Spodoptera litura yang akan berkerja dengan cara menyebar ke seluruh tubuh dan racun tersebut akan menyerang sistem saraf

sehingga dapat mengganggu aktivitas larva hingga mengakibatkan kematian. Parafin

merupakan salah satu bagian dari minyak bumi. Menurut[9] Mode of Action (MoA) dari minyak parafin yaitu dengan memblokir lubang udara (spirakel) sehingga menyebabkan larva sesak nafas bahkan menyebabkan kematian.

Hasil analisis probit LC_{50} ekstrak daun mahoni dan minyak parafin tunggal yang diuji pada kematian larva *Spodoptera litura* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai LC_{50} yang signifikan antara ekstrak daun mahoni dan minyak parafin. Berdasarkan hasil analisis probit diketahui bahwa LC_{50} ekstrak daun mahoni yaitu 3,058% dan minyak parafin 0,896% (Tabel 1). Dapat dilihat pada hasil tersebut bahwa secara umum tingkat kematian serangga uji meningkat dengan semakin tingginya konsentrasi kedua perlakuan tersebut. Disebutkan oleh[10] di dalam jurnal[11] bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka akan tinggi pula tingkat mortalitasnya. Data tersebut menunjukkan bahwa minyak parafin lebih beracun dibandingkan dengan ekstrak daun mahoni. Perbedaan toksisitas kedua perlakuan tersebut mungkin dapat disebabkan oleh perbedaan kecepatan kerja senyawa aktifnya seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak daun mahoni dan minyak parafin. Menurut Priyono (1994) dalam Maerhani (2001), menyebutkan bahwa penggunaan konsentrasi yang tinggi akan meningkatkan kandungan bahan aktif dalam larutan, hal tersebut menyebabkan meningkatnya toksisitas pestisida nabati. Potensi racun yang tinggi berhubungan positif dengan tinggi mortalitas diduga berkaitan dengan kekurangan nutrisi yang dikonsumsi oleh larva.

Mortalitas larva *Spodoptera litura* pada metode oral yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode topikal karena insektisida yang diberikan melalui pakan larva dapat diserap lebih baik oleh serangga target, serta dosis yang lebih tinggi dan efek yang lebih cepat. Selain itu dengan menggunakan metode oral dapat menjangkau bagian tubuh yang sulit diakses oleh metode topikal. Dapat dilihat pada hasil tersebut bahwa secara umum tingkat kematian serangga uji meningkat dengan makin tingginya konsentrasi kedua perlakuan tersebut. Disebutkan oleh Safirah (2016) di dalam jurnal[11] bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka akan tinggi pula tingkat mortalitasnya. Mortalitas perlakuan ekstrak daun mahoni tunggal dan minyak parafin tunggal lebih kecil dibandingkan dengan perlakuan kombinasi antara kedua nya. Hal ini diduga karena pada perlakuan kombinasi ekstrak daun mahoni dan minyak parafin terdapat lebih banyak bahan aktif yang bekerja sebagai racun terhadap larva *Spodoptera litura* dibanding pada perlakuan tunggal, dengan begitu pada perlakuan kombinasi akan mempercepat efek kerja kedua bahan kombinasi tersebut terhadap larva uji.

Pada saat kombinasi ekstak daun *C. odorata* dan minyak parafin diaplikasikan dengan cara disemprot, imago *B. tabaci* mengalami perubahan perilaku yakni imago tidak aktif berterbangan seperti sebelum aplikasi hingga akhirnya pada pengamatan 24 JSA menunjukkan gejala kematian. Kombinasi ekstrak daun *C. odorata* dan minyak parafin memiliki *mode of action* yang hampir sama yakni mengganggu sistem syaraf serangga. Ekstrak *C. odorata* bekerja dengan cara mengganggu aktivitas asetilkolinesterase serangga dan minyak parafin bekerja dengan cara memberikan efek *knockdown* atau pingsan dan mengganggu sistem syaraf serangga. Kematian imago *B. tabaci* setelah aplikasi kombinasi ekstrak daun *C. odorata* dan minyak parafin ditandai dengan sayap dan abdomen yang mengkerut serta tubuh yang kaku dan kering. Bagian tubuh yang kering dapat disebabkan oleh karena minyak parafin yang mempu mendegradasi kutikula. Minyak parafin secara struktural dan kimiawi mirip dengan lipid kutikula sehingga, saat bersentuhan dan bergerak akan melarutkan lipid kutikula dan menyebabkan kehilangan cairan tubuh secara cepat dan menyebabkan serangga dehidrasi lalu mati[20].

Berdasarkan hasil analisis probit pada 6 HSA diketahui bahwa Nilai LC_{50} pengujian ekstrak daun mahoni, minyak parafin, dan kombinasinya berturut-turut 3,058%; 0,896%; dan 1,887% (oral) 0,681% (topikal). Indeks kombinasi campuran ekstrak daun mahoni dan minyak parafin taraf LC_{50} pada metode oral bersifat aditif, hal tersebut menunjukkan bahwa ekstrak daun mahoni dan minyak parafin pada perlakuan tunggal tidak jauh berbeda dengan perlakuan kombinasi antar keduanya. Alasan

mengapa kombinasi pada metode oral bersifat aditif yaitu, diduga karena mekanisme dari kedua kerja mereka yang berbeda dan saling melengkapi. Nilai LC_{50} pada perlakuan tunggal kombinasi minyak parafin dan ekstrak daun mahoni berada diantara nilai LC_{50} perlakuan tunggal minyak parafin dan ekstrak daun mahoni. Nilai LC_{50} ekstrak daun mahoni pada perlakuan tunggal lebih besar dibandingkan nilai LC_{50} metode oral kombinasi minyak parafin dan ekstrak daun mahoni, hal tersebut yang mengakibatkan perlakuan kombinasi bersifat aditif. Sedangkan pada taraf LC_{50} campuran ekstrak daun mahoni dan minyak parafin pada metode topikal bersifat sinergistik lemah. Hal tersebut dapat terjadi diduga karena peningkatan penetrasi dari minyak parafin tidak terlalu signifikan pada serangga uji penelitian ini yaitu Spodoptera litura dan semua kondisi lingkungan. Penggunaan insektisida nabati dalam bentuk campuran yang bersifat sinergis dapat mengurangi ketergantungan pada satu jenis tumbuhan dan mengefisienkan penggunaan bahan tumbuhan[12].

5. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak daun mahoni tunggal lebih efektif dibandingkan perlakuan minyak parafin tunggal dalam menyebabkan mortalitas larva *Spodoptera litura*, terutama pada konsentrasi 10% yang mampu menyebabkan mortalitas mencapai 93%, sedangkan perlakuan minyak parafin tunggal hanya mencapai 83%. Nilai LC_{50} ekstrak daun mahoni dan minyak parafin tunggal 3,058% dan 0,896%.

Nilai LC_{50} kombinasi ekstrak daun mahoni dan minyak parafin pada metode oral yaitu 1,887% sedangkan metode topikal 0,681%. Indeks kombinasi metode oral pada taraf LC50 1,362% bersifat aditif, sedangkan indeks kombinasi metode topikal pada taraf LC50 0,422% bersifat sinergistik lemah.

6. Ucapan Terima Kasih (Optional)

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Jember atas pembiayan penelitian ini dengan SK Nomor 7554/UN25/KP/2024.

7. Daftar Pustaka

[1] A. Azwana, S. Mardiana, and R. R. Zannah, "Efikasi Iinsektisida Nabati Ekstrak Bunga Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia* A. Gray) Terhadap Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) Pada Tanaman Sawi Di Laboratorium," *BIOLINK (Jurnal Biol. Lingkung. Ind. Kesehatan)*, vol. 5, no. 2, pp. 131–141, 2019, doi: 10.31289/biolink.v5i2.1988.

[2] S. Lestari, T. B. Ambarningrum, and H. Pratiknyo, "JS 31 (2), Desember 2013 V A Life Table of Spodoptera litura Fabr. with Different Artificial Diets 1 2 2," vol. 31, no. 2, pp. 1–14, 2013.

[3] A. Gazali and Ilhamiyah, *Hama Penting Tanaman Utama dan Taktik Pengendaliannya*, vol. 1. 2022.

[4] S. Malinda and H. N. Pramayudi, "Efikasi Ekstrak Inggu (*Ruta graveolens* L.) Dalam Mengendalikan Hama *Spodoptera litura* F.," *J. Ilm. Mhs. Pertan.*, vol. 8, no. 4, pp. 921–939, 2023.

[5] R. W. Mwanauta, P. A. Ndakidemi, and P. B. Venkataramana, "Biopesticide efficacy of four plant essential oils against papaya mealybug, Paracoccus marginatus Williams and Granara de Willink (Hemiptera: Pseudococcidae)," *Heliyon*, vol. 9, no. 3, p. e14162, 2023, doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e14162.

[6] R.Soelistijono, "Efektifitas Daun Mahoni (*Swietenia mahagoni* L. Jacq.) Sebagai Biopetisida *Spodoptera litura* F. Pada Tomat," *http://ejournal.uniska-kedir i.ac .id/indeks.php/HijauCendekia*, vol. 46, no. 11, pp. 173–181, 2023.

[7] N. N. Hidayati and N. Kuswanti, "Pengaruh Ekstrak Daun Suren dan Daun Mahoni terhadap Mortalitas dan Aktivitas Makan Ulat Daun (*Plutella xylostella*) pada Tanaman Kubis," *Jur. Biol. Fak. Mat. dan Ilmu Pengetah. Alam Univ. Negeri Surabaya*, vol. Vol. 2, p. No. 95-99, 2003.

[8] G. V. B. & C. G. Athanassiou, "Use of paraffin oils in agriculture and beyond: back to the future," *Environ. Sci. Pollut. Res.*, vol. 30, no. 2, pp. 2392–2405, 2023, doi: 10.1007/s11356-022-24059-5.

[9] O. M. N. Helmy, E.I.; Kwaiz, F. A. and El-Sahn, "The usage of mineral oils to control insects," *Egypt. Acad. J. Biol. Sci. A, Entomol.*, vol. 5, no. 3, pp. 167–174, 2012, doi: 10.21608/eajbsa.2012.14277.

[10] S. C. Permatasari and M. T. Asri, “Efektivitas Ekstrak Ethanol Daun Kirinyuh (*Eupatorium odoratum*) Terhadap Mortalitas Larva *Spodoptera litura* "*The Effectiveness of Ethanol Extract of Siam Weed Leaf* (*Eupatorium odoratum*) Against Mortality of *Spodoptera litura*,” vol. 10, pp. 17–24, 2021.
[11] R. D. Jayati;, L. Fitria;, and B. Reni;, “= Pengaruh Pestisida Nabati Ekstrak Daun Kenikir (*Cosmos Caudatus*) Terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera Litura*) Pada Daun Bawang (*Allium Fistulosum*),” vol. 3, pp. 66–74, 2020.
[12] Y. Y. Syahroni and D. Prijono, “Aktivitas insektisida ekstrak buah Piper aduncum L . (*Piperaceae*) dan Sapindus rarak DC . (Sapindaceae) serta campurannya terhadap larva (*Crocidolomia pavonana* F.) (Lepidoptera :Crambidae) Insecticidal activity of mixtures of Piper aduncum L . (,” *J. Entomol. Indones.*, vol. 10, no. 1, pp. 39–50, 2013, doi: 10 .59 94/ jei. 10. 1.39.