

PENAPISAN SENYAWA FITOKIMIA DAUN, BATANG DAN KULIT KAYU *Senna multijuga* DENGAN BERBAGAI JENIS PELARUT SERTA EFIKASINYA TERHADAP LARVA KUMBANG TANDUK (*Oryctes rhinoceros*)

Phytochemical Screening of Senna multijuga Leaves, Stems, and Bark Using Various Solvents and Their Efficacy Against Horned Beetle Larvae (Oryctes rhinoceros)

Nova Tribuyana^{1*}, Gempur Irawan Supena Putra², dan Muharnawan Jumadi³

¹Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tridinanti, Palembang, Indonesia

²Departemen Biokimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IPB University, Indonesia

³Divisi Penelitian dan Pengembangan PT. Agrinas Palma Nusantara (Persero), Jakarta Indonesia

*Email: nova@univ-tridinanti.ac.id

ABSTRACT

Fabaceae plants (Senna Sp.) are thought to have potential as botanical insecticides against rhinoceros beetles (Oryctes rhinoceros). However, information regarding their phytochemical content and biological activity is still limited. The first objective of this study was to identify the phytochemical compound content in all parts of the Senna multijuga plant, including leaves, stems, and bark. And the second objective was to determine the biological activity of various S. multijuga extracts against instar III larvae of O. rhinoceros. This study was divided into two main parts: screening of phytochemical compounds and testing the efficacy of each extract against O. rhinoceros larvae. The screening of phytochemical compounds used the Harborne color test method. Meanwhile, the efficacy testing of the extracts was carried out in vitro. This study was conducted experimentally using a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 5 treatments, each treatment repeated 3 times to obtain 15 experimental units. The treatment given was leaf extract with four different solvents, namely water, 96% ethanol (polar), ethyl acetate (semi-polar), and N-Hexane (non-polar), as well as a control (Aquades). The results showed that the ethanol and N-hexane extracts of S. multijuga leaves positively contained alkaloid and flavonoid compounds. Meanwhile, the ethyl acetate leaf extract was only positive for alkaloid compounds. The results of the efficacy test showed that the N-Hexane extract of Senna Sp. leaves with a concentration of 5% had higher toxicity activity against the mortality of instar III O. rhinoceros larvae compared to other treatments.

Keywords : Extraction, Phytochemistry, Maceration, *O. rhinoceros*, *Senna multijuga*

PENDAHULUAN

Kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*) merupakan salah satu hama utama pada berbagai tanaman perkebunan terutama kelapa sawit (Fauzana *et al.*, 2019). Hama ini dapat sangat invasif karena adanya bahan organik seperti limbah tandan kosong yang dijadikan sebagai tempat berkembang biak dan makanan larva yang menyebabkan hama ini pada fase imago akan menyerang pada tanaman kelapa sawit. Serangan kumbang *O. rhinoceros* pada perkebunan kelapa sawit dapat menurunkan hasil sebesar 60% pada saat panen pertama dan menyebabkan kematian sebesar 25% pada tanaman belum menghasilkan. Tingginya potensi serangan hama yang dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman tentunya dapat berdampak pada penurunan tingkat produksi kelapa sawit.

Pengendalian serangan hama *O. rhinoceros* hingga saat ini dapat dilakukan secara kimiawi dengan beberapa jenis insektisida seperti deltemetrin, lamda sihalotrin, sipermetrin dan asefat. Upaya pengendalian juga telah dilakukan secara mekanis seperti mengumpulkan dan memungut larva-larva *O. rhinoceros*, serta penggunaan trap feromon (Hohenadel *et al.*, 2011) (Rini *et al.*, 2020). Selain itu, dalam upaya mengurangi penggunaan bahan kimia, dapat memanfaatkan musuh alami, seperti cendawan entomopatogen, serangga predator, maupun parasitoid yang telah tersedia di alam serta ekstrak tanaman tertentu (Trizelia *et al.*, 2011). Upaya alternatif pengendalian hama *O. rhinoceros* dengan ekstrak tanaman tertentu merupakan upaya nyata dalam upaya mengurangi penggunaan bahan kimia. Penggunaan insektisida memiliki beberapa kelebihan seperti mudah terurai di alam, relatif aman terhadap organisme bukan sasaran, komponen ekstrak dapat bersifat sinergis, resistensi hama tidak cepat terjadi, dapat dipadukan dengan komponen pengendalian hama terpadu.

Tanaman Fabaceae (*Senna* Sp.) diduga memiliki potensi sebagai insektisida nabati terhadap kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*) (Wandri *et al.* 2024). Namun, informasi terkait kandungan fitokimia serta aktivitas biologisnya masih terbatas. Sehingga perlu dilakukan penapisan fitokimia yang bertujuan untuk mengetahui golongan senyawa kimia yang terkandung dalam tanaman tersebut, yang biasanya memiliki aktivitas biologis. Identifikasi senyawa fitokimia dapat dilakukan dengan berbagai metode, seperti uji reaksi warna (Morsy *et al.* 2014), uji Kromatografi Lapis Tipis (Sonam *et al.* 2017), LC-MS dan GC-MS (Yilmaz *et al.* 2018). Namun metode yang paling mudah dan cepat yang dapat digunakan adalah uji reaksi warna. Kegiatan skrining atau penapisan tersebut dapat meningkatkan informasi terkait kandungan senyawa fitokimia tanaman untuk pengembangan industri kimia khususnya biopestisida.

Tahapan awal penapisan senyawa fitokimia dapat dilakukan dimulai dengan tahapan ekstraksi menggunakan berbagai jenis pelarut yang dapat melarutkan senyawa-senyawa yang bersifat, polar, semipolar, dan nonpolar sesuai dengan golongannya. Ekstraksi tersebut merupakan proses penyarian zat-zat aktif dari suatu bagian tanaman yang diduga memiliki efek biologis. Adapun tujuan utama dari ekstraksi yaitu untuk menarik komponen kimia yang terdapat dalam simplisia. Salah satu proses ekstraksi paling sederhana yaitu maserasi. Prinsip maserasi yaitu penyarian zat aktif yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari yang sesuai selama tiga hari pada temperatur kamar terlindung dari cahaya, cairan penyari akan masuk ke dalam sel melewati dinding sel. Isi sel akan larut karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan di dalam sel dengan di luar sel. Larutan yang konsentrasinya tinggi akan terdesak keluar dan diganti oleh cairan penyari dengan konsentrasi rendah (proses difusi). Pada penelitian ini digunakan pelarut air, etanol 96% (polar), Etil asetat (semi polar) dan N-Heksana (Nonpolar). Hasil ekstraksi tersebut selanjutnya akan diuji efikasinya terhadap larva *O. rhinoceros* secara in-vitro.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sprayer, gelas ukur, tabung reaksi, pipet volume, labu ukur, rotary evaporator, timbangan digital, blender, stopwatch, corong, kotak uji dan botol kaca.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kertas saring, plastik anti panas, daun, batang dan kulit kayu tanaman *Senna multijuga* tua dan digunakan pada bagian batang, tandan kosong yang matang, pelarut (n-heksan, etil asetat dan metanol), aquades, alumunium foil, HCL 2 N, pereaksi Liebermann-Buchard, pereaksi Dragendorff, pereaksi FeCl_3 , CHCl_3 , pereaksi meyer, serta hama uji Larva *O. rhinoceros* instar III.

Metode Penelitian

Penelitian ini dibagi menjadi dua tahapan utama yaitu penapisan senyawa fitokimia dan uji efikasi ekstrak terhadap larva *O. rhinoceros*. Penapisan senyawa fitokimia menggunakan metode Harbone. Sementara pengujian efikasi ekstrak dilakukan secara in-vitro.

Penapisan senyawa fitokimia tanaman *Senna multijuga*

Preparasi sampel

Sampel yang akan dibuat simplisia difoto sebagai data gambar kemudian 1 kg sampel segar dipisahkan dari kotoran atau bahan-bahan asing dan dicuci. Sampel dirajang melintang kecil-kecil kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 40-50°C selama 2-3 hari hingga kadar air berkurang agar bahan yang diperoleh tidak mudah rusak kemudian sampel sampel yang sudah kering dihaluskan dengan blender dan diayak dengan ukuran 100 mesh. Simplisia yang diperoleh dibungkus lalu ditimbang dan difoto sebagai data gambar. Simplisia disimpan untuk pengujian selanjutnya pada suhu ruang dan susut sampel dihitung.

Analisis Mutu Simplisia

Penentuan Kadar air. Cawan porselin dikeringkan di dalam oven pada suhu 105°C selama 30 menit kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit. Bobot kosong cawan kemudian ditimbang. Simplisia sebanyak 2g dimasukkan ke dalam cawan dan dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 2 jam kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Prosedur dilakukan sebanyak tiga kali (triplo).

Penentuan Kadar abu. Pengujian kadar abu dilakukan dengan menyiapkan cawan porselen untuk melakukan pengabuan kemudian cawan porselen dikeringkan dalam oven selama 15 menit lalu didinginkan dalam desikator dan ditimbang hingga berat konstan (A). Sampel ditimbang sebanyak ± 3 gram di dalam cawan yang telah dikeringkan (B) kemudian dibakar dalam ruang asap hingga tidak mengeluarkan asap lagi. Selanjutnya dilakukan pengabuan menggunakan tanur listrik pada suhu 400-600°C selama 4-6 jam hingga

terbentuk abu berwarna putih atau memiliki berat konstan. Abu yang terbentuk di dalam cawan didinginkan dalam desikator lalu ditimbang.

Pengujian Organoleptik. Paramater pengujian organoleptik simplisia berupa warna serta bau.

Ekstraksi

Simplisia sebanyak 20 g dimasukkan ke dalam tabung erlenmeyer dan ditambahkan 200 ml pelarut (1:10 b/v) sesuai dengan jenis polaritasnya (air, etanol 96%, etil asetat dan N-Heksana). Erlenmeyer ditutup dengan aluminium foil dan diletakkan pada *shaker* dengan kecepatan 250 rpm selama 24 jam. Selanjutnya, erlenmeyer tersebut disimpan ditempat gelap pada suhu ruang. Ekstrak disaring dengan kertas saring dan filtrat ditempatkan dalam labu rotaf. Filtrat. Filtrat dipekatkan dengan *rotatory evaporatory* pada suhu berkisar 50-80°C. Apabila ekstrak telah berbentuk pasta maka *rotatory evaporatory* dimatikan dan dipindahkan ke dalam cawan petri kosong yang telah ditimbang. Cawan dan ekstrak kemudian ditimbang untuk menghitung % rendemen ekstrak.

Pengujian Fitokimia

Alkaloid. Ekstrak sebanyak 0.3 g ditambahkan 1.5 mL kloroform dan 3 tetes amonia. Kemudian fraksi amonia diasamkan dengan 2 tetes asam sulfat dan fraksi asamnya diambil menjadi tiga bagian. Setiap bagian ditambahkan masing masing pereaksi Dragendorf, Meyer, dan Wagner. Hasil positif pada setiap pereaksi ditunjukkan dengan warna endapan merah pada pereaksi Dragendorf, endapan putih pada pereaksi Meyer, dan endapan coklat pada pereaksi Wagner.

Tanin. Ekstrak dilarutkan dalam 10 mL akuades dan dididihkan pada suhu 100°C selama 5 menit. Larutan tersebut sebanyak 3 tetes dipindahkan ke dalam plat tetes lalu ditambahkan 3 tetes FeCl₃ 1%. Hasil positif ditunjukkan dengan perubahan warna larutan menjadi biru tua atau hijau kehitaman.

Flavonoid. Ekstrak dilarutkan dalam 1.5 mL metanol kemudian dipanaskan pada suhu 50°C selama 5 menit. Larutan sebanyak 5 tetes dipindahkan ke dalam plat tetes kemudian ditambahkan 5 tetes asam sulfat pekat. Hasil positif ditunjukkan dengan perubahan warna larutan menjadi warna merah.

Saponin. Ekstrak dilarutkan dalam akuades dengan perbandingan 1:10 kemudian tabung dikocok dengan vortex selama 10 menit dan didiamkan selama 15 menit. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya buih yang stabil dan tidak hilang dengan penambahan 1 tetes HCL 2N.

Pengujian Efikasi Ekstrak terhadap Larva O. rhinoceros

Pengujian efikasi menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga didapatkan 15 unit percobaan, dan setiap satuan percobaan terdiri dari 10 ekor larva *O. rhinoceros* sehingga diperoleh 150 ekor larva *O. rhinoceros*. Kelompok percobaan sebagai berikut: P1 = Ekstrak air, P2 = Ekstrak etanol, P3 = Ekstrak N-Heksana, P4 = Ekstrak etil asetat dengan semua konsentrasi perlakuan 5%, P5 = Kontrol (Akuades).

Media uji menggunakan fiber steril (500 g) yang disimpan dalam wadah kotak plastik (25 cm X 16 cm x 8 cm). Aplikasi 50 ml larutan uji ekstrak dengan cara disemprotkan pada media fiber/janjang kosong steril secara merata. Pengamatan dilakukan setiap hari selama 14 hari. Parameter pengamatan pada penelitian ini adalah mortalitas harian dan mortalitas total larva *O. rhinoceros*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mutu Simplisia S. multijuga

Standarisasi mutu simplisia merupakan tahapan penting dalam pengembangan sediaan bahan alam dari tanaman, hal ini bertujuan untuk menjamin aspek dari keamanan dan stabilitas suatu ekstrak dalam hal ini sampel tanaman *S. multijuga*. Parameter mutu simplisia yang diamati meliputi kadar air, kadar abu, warna dan bau masing-masing jenis simplisia. Hasil standarisasi mutu simplisia *S. multijuga* tersaji pada Tabel 1. Penentuan kadar air dilakukan untuk mengetahui seberapa tinggi kadar air yang terdapat dalam sampel. Kadar air yang terlalu tinggi sampel tentu memiliki perlakuan berupa penyimpanan sampel agar tidak mudah busuk.

Penentuan kadar air dilakukan dengan mengeringkan cawan porselin ke dalam oven pada suhu 105°C untuk menghilangkan air yang dan lemak yang terdapat pada cawan. Pengeringan simplisia didalam oven yang suhunya 105°C bertujuan menguapkan molekul-molekul air dalam bahan dan lemak-lemak yang menempel pada cawan porselin sehingga didapatkan bobot kering bahan. Hal tersebut berkaitan dengan peningkatan kadar asam lemak bebas pada suhu 70°C (Indarti 2007). Penguapan tersebut disebabkan adanya perbedaan tekanan uap antara air pada bahan dengan uap air di udara. Tekanan uap air dalam bahan umumnya lebih tinggi dibandingkan tekanan uap air di udara sehingga terjadi perpindahan massa air dari bahan ke udara (Zuhra *et al.* 2012). Sampel dimasukkan ke dalam desikator untuk proses pendinginan sampel

agar bobotnya konstan atau stabil setelah perlakuan berupa pemanasan sampel dalam oven pada suhu 105°C. Sampel yang dimasukkan ke dalam desikator juga bertujuan mencegah terjadinya penyerapan uap air dari udara (Irianty & Komalasari 2013). Kadar air tertinggi terdapat pada sampel simplisia daun sebesar 14,59% sementara kadar air terendah yaitu sampel simplisia kulit batang sebesar 7,19%.

Tabel 1. Mutu simplisia daun, batang dan kulit batang *Senna multijuga*

Jenis Simplisia	Parameter			
	Kadar Air	Kadar Abu	Warna	Bau
Daun	14,59	4,45	Hijau	Khas
Batang	11,08	3,98	Putih tulang	Khas
Kulit Batang	7,19	3,16	Merah tua	Khas

Penentuan kadar abu bertujuan untuk memberikan gambaran jumlah total abu yang di dapat dan material yang tersisa setelah pemijaran dalam suhu tinggi $\pm 600^{\circ}\text{C}$ (Indrasuari. 2014). Pada suhu tersebut senyawa organik dan turunannya akan terinduksi dan menguap sehingga tinggal unsur mineral dan anorganik saja yang tersisa karena titik uap mineral (natrium, kalium, kalsium, fosfor). Kadar abu tertinggi terdapat pada sampel simplisia daun sebesar 4,45% sementara kadar air terendah yaitu sampel simplisia kulit batang sebesar 3,16% Uji organoleptik pada dalam menilai mutu simplisia tanaman *S. multijuga* meliputi pengamatan warna dan bau. Daun berwarna hijau, batang berwarna putih tulang dan kulit batang berwarna merah tua.

Kandungan Fitokimia *S. multijuga*

Pengujian fitokimia bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak bagian tanaman *S. multijuga* sesuai dengan pelarut yang digunakan. Hal ini merupakan Langkah pendahuluan dalam untuk mengetahui jenis komponen bioaktif yang terkandung sehingga dapat dimanfaatkan lebih lanjut. Pengujian secara kualitatif dilakukan untuk membuktikan keberadaan senyawa kimia tertentu yang dapat dideteksi dalam sampel. Metode uji berdasarkan perubahan warna atau terbentuknya endapan sebagai respon atas pereaksi tertentu (Harborne 1987). Hasil identifikasi menunjukkan bahwa ekstrak etanol dan N-Heksana daun *S. multijuga*. positif mengandung senyawa golongan alkaloid dan flavonoid. Sementara itu, ekstrak daun etil asetat hanya positif untuk senyawa golongan alkaloid (Tabel 2).

Kelompok alkaloid merupakan senyawa yang memiliki kemampuan untuk menghentikan reaksi rantai radikal bebas secara efisien. Prinsip uji senyawa golongan alkaloid yaitu adanya reaksi antara senyawa golongan alkaloid dengan pereaksi Meyer hingga menimbulkan endapan putih setelah ditambahkan pereaksi Meyer. Uji tersebut juga dapat dilakukan dengan menggunakan pereaksi wagner yang ketika bereaksi dengan alkaloid akan membentuk endapan warna coklat. Uji alkaloid dengan pereaksi Dragendorff akan membentuk endapan bewarna jingga (Molulana *et al.* 2012).

Flavonoid merupakan senyawa yang memiliki sifat antioksidan karena kemampuannya untuk mentransfer sebuah elektron ke senyawa radikal bebas dan juga membentuk kompleks logam. Mekanisme tersebut dapat menghambat peroksidasi lipid, menekan kerusakan jaringan tubuh dan menghambat aktivitas beberapa enzim. Prinsip uji flavonoid yaitu berdasarkan reaksi antara senyawa flavonoid dengan beberapa tetes HCl pekat dan bubuk magnesium yang menimbulkan warna merah tua (Marlinda *et al.* 2012). Warna merah tua disebabkan terbentuknya garam flavium.

Tabel 2. Kandungan fitokimia ekstrak daun, batang dan kulit batang *S. multijuga*

Jenis Pelarut	Jenis Sampel	Golongan Senyawa			
		Alkaloid	Flavonoid	Tanin	Saponin
Air	Daun	-	-	-	-
	Batang	-	-	-	-
	Kulit Batang	-	-	-	-
N-Heksana	Daun	++	+	-	-
	Batang	-	-	-	-
	Kulit Batang	-	-	-	-
Etanol	Daun	+	+	-	-
	Batang	-	-	-	-
	Kulit Batang	-	-	-	-
	Daun	+	-	-	-

Etil- Asetat	Batang	-	-	-	-
	Kulit Batang	-	-	-	-

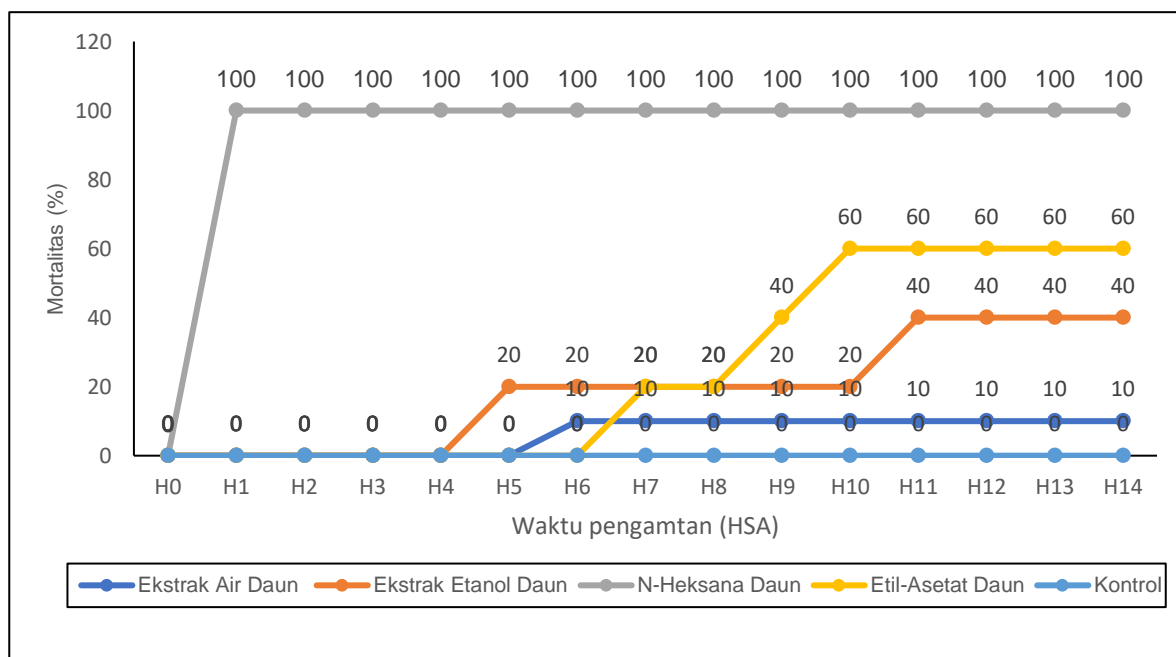
Keterangan: + = terdapat senyawa yang diuji
 - = tidak terdapat senyawa yang diuji

Mortalitas Larva *O. rhinoceros*

Pengujian efikasi beberapa ekstrak *S. multijuga* diukur melalui tingkat mortalitas harian larva *O. rhinoceros* selama 14 hari pengamatan dengan konsentrasi ekstrak sebesar 5% untuk semua perlakuan. Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan perbedaan perlakuan jenis pelarut pada ekstrak memberikan hasil yang berbeda pada tingkat mortalitasnya. Pemberian ekstrak N-Heksana daun *S. multijuga* menunjukkan mortalitas tertinggi dengan persentase mortalitas sebesar 100%. Selanjutnya ekstrak etil asetat daun *S. multijuga* dengan persentase mortalitas sebesar 60% dan ekstrak etanol daun *S. multijuga* dengan persentase mortalitas sebesar 40% (Gambar 1).

Mortalitas larva *O. rhinoceros* diduga karena adanya senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak daun *S. multijuga*. Mekanisme kerja senyawa metabolit sekunder dalam menyebabkan mortalitas larva *O. rhinoceros* melibatkan berbagai cara, seperti menjadi racun perut, racun saraf (menyebabkan kelumpuhan), dan bertindak sebagai inhibitor pernafasan. Seperti dibahas sebelumnya berdasarkan identifikasi senyawa fitokimia bahwa ekstrak etanol dan N-Heksana daun *S. multijuga* positif mengandung senyawa golongan alkaloid dan flavonoid. Sementara itu, ekstrak daun etil asetat hanya positif untuk senyawa golongan alkaloid. Senyawa flavonoid dapat juga mengiritasi kulit setelah hama melakukan kontak langsung dengan ekstrak, kemudian senyawa tersebut masuk kedalam tubuh melalui rongga mulut akibat aktivitas makan dan menghambat pembentukan ATP dalam tubuh larva *O. rhinoceros* (Martinus *et.al* 2015).

Selain itu senyawa ini juga bekerja dengan menghambat reseptor perasa pada daerah mulut serangga yang akan mengakibatkan serangga gagal mendapatkan stimulus rasa sehingga tidak mampu mengenali makanannya, akibatnya serangga mati kelaparan (Yunita *et.al* 2016). Hal ini sesuai dengan pendapat Muaja *et al.* (2013) dan Frengki *et al.* (2014) dan bahwa mekanisme dari senyawa-senyawa golongan flavonoid yaitu sebagai penghambat daya makan larva yaitu dengan bertindak sebagai *stomach poisoning* atau racun perut. Oleh karena itu, apabila senyawa-senyawa tersebut masuk ke dalam tubuh larva maka alat pencernaan dari larva akan terganggu. Senyawa-senyawa tersebut juga akan menghambat reseptor perasa pada daerah mulut larva. Hal tersebut dapat menyebabkan larva akan gagal mendapatkan stimulus rasa sehingga larva mati kelaparan.



Gambar 1. Mortalitas Harian Larva *O. rhinoceros*

Mortalitas total selama pengamatan tersaji pada tabel 3. Pemberian ekstrak N-Heksana daun *S. multijuga* menunjukkan mortalitas tertinggi dengan persentase mortalitas sebesar 100%. Selanjutnya ekstrak etil asetat daun *S. multijuga* dengan persentase mortalitas sebesar 60% dan ekstrak etanol daun *S. multijuga*

dengan persentase mortalitas sebesar 40%. Sedangkan pemberian ekstrak air daun *S. multijuga* hanya mampu menyebabkan 10% mortalitas terhadap Larva *O. rhinoceros*.

Tabel 3. Mortalitas Total Larva *O. rhinoceros*

Kelompok Perlakuan	Total Mortalitas (%)
Ekstrak Air Daun <i>S. multijuga</i>	10a
Ekstrak Etanol Daun <i>S. multijuga</i>	40b
Ekstrak N-Heksaan Daun <i>S. multijuga</i>	100c
Ekstrak Etil Asetat Daun <i>S. multijuga</i>	60b
Kontrol (Akuades) Daun <i>S. multijuga</i>	0a

Keterangan : Superskrip huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 1%.

KESIMPULAN

Hasil identifikasi senyawa fitokimia bahwa ekstrak etanol dan N-Heksana daun *S. multijuga*. positif mengandung senyawa golongan alkaloid dan flavonoid. Sementara itu, ekstrak etil asetat daun *S. multijuga* hanya positif untuk senyawa golongan alkaloid. Hasil uji efikasi menunjukkan bahwa Ekstrak N-Heksana daun *S. multijuga*. dengan konsentrasi 5% memiliki aktivitas toksisitas yang lebih tinggi terhadap mortalitas larva *O. rhinoceros* instar III dibandingkan dengan perlakuan lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Yayasan Nasional Pendidikan Tridinanti dan LPPM Universitas Tridinanti Yang telah memberikan pendanaan untuk kegiatan Penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Fauzana, H,Ustadi., 2020. Pertumbuhan larva kumbang tanduk (*O. rhinoceros* L.) pada berbagai media tumbuh tanaman famili Arecaceae. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 17(2):89-96.
- Hohenadel, K., Harris, S. A., McLaughlin, J. R., Spinelli, J. J., Pahwa, P., Dosman, J. A., Demers, P. A., & Blair, A. (2011). Exposure to multiple pesticides and risk of non-Hodgkin lymphoma in men from six Canadian provinces. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 8(6), 2320–2330.
- Indarti E. 2007. Efek pemanasan terhadap rendemen lemak pada proses pengpresan biji kakao. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*. 6(2):50-54.
- Indrasuari. 2014. Standarisasi Mutu Simplisia Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* L.). *Jurnal Farmasi Udayana*.
- Irianty RS, Komalasari. 2013. Ekstraksi daun gambir menggunakan pelarut methanol-air sebagai inhibitor korosi. *Jurnal Teknobiologi*. 4(1): 7-13.
- Marlinda M, Sangi MS, Wuntu AD. 2012. Analisis senyawa metabolit sekunder dan uji toksisitas ekstrak etanol biji buah alpukat (*Persea americana* Mill). *Jurnal MIPA Unsrat Online*. 1(1): 24-28.
- Martinus, B. A. dan Verawati. 2015. Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.). *J. Scientia*, 5 (1) : 47-52.
- Muaja AD, Koleangan HSJ, Runtuwene MRJ. 2013. Uji Toksisitas dengan Metode BSLT dan Analisis Kandungan Fitokimia Ekstrak Daun Soyogik (*Saurauia bracteosa* DC) dengan metode soxhletasi. *Jurnal MIPA USRAT Online*. 2(2): 115-118.
- Morsy, N. 2014. Phytochemical analysis of biologically active constituents of medicinal plants. *Main Group Chem*. 13(1): 7-21.
- Sonam, M., Singh, R. P., & Pooja, S. 2017. Phytochemical screening and TLC profiling of various extracts of *Reinwardtia indica*. *Int. J. Pharmacogny Phytochem. Res*. 9(4): 523-527.
- Trizelia, M. Syahrawati, dan A. Mardiah. 2011. Patogenitas Beberapa Isolat Cendawan Entomopatogen *Metarhizium Spp.* Terhadap Telur *Spodoptera litura Fabricius* (Lepidoptera: *Noctuidae*). *J. Entomol. Indon*. 8 (1): 45-54.
- Wandri, R.; Alam, S.; Ayundra, S.D.; Apriansa, A.; Asmono, D.; Subeki, S.; Fitriana, Y.; Hasibuan, R.; Suharjo, R. (2024). First Report: *Senna multijuga* Subsp. *multijuga* (Fabales: Fabaceae) as an Attractant and Bioinsecticide for *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera: Scarabaeidae). *Agriculture* 2024, 14, 1477. <https://doi.org/10.3390/agriculture14091477>.
- Yunita, E., N. Suprpti, dan J. Hidayat. 2016. Pengaruh Ekstrak Daun Teklan (*Eupatorium riparium*) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Bioma*. 1 (2) : 11-12.

- Yilmaz, M. A., Ertas, A., Yener, I., Akdeniz, M., Cakir, O., Altun, M., & Temel, H. (2018). A comprehensive LC–MS/MS method validation for the quantitative investigation of 37 fingerprint phytochemicals in *Achillea* species: A detailed examination of *A. coarctata* and *A. monocephala*. *J. Pharm. Biomed. Anal.* 154: 413-424.
- Zuhra, Sofyana, Erlina C. 2012. Pengaruh kondisi operasi alat pengering semprot terhadap kualitas susu bubuk jagung. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*. 9(1):36-44.