
UJI KANDUNGAN SENYAWA MINYAK ATSIRI *Apium graveolen L.* SEBAGAI PESTISIDA NABATI *Spodoptera frugiperda* (Lepidopter: Noctuidae)

Trisnani Alif^{1*}, Mahindra Dewi Nur Aisyah², Christa Dyah Utami³

^{1,2,3}Politeknik Negeri Jember

Corresponding Author: trisnani@polije.ac.id*

Abstract

The use of chemical pesticides to control Spodoptera frugiperda needs to be minimized by replacing organic pesticides using Apium graveolens essential oil as the main pesticide ingredient. This research aims to determine the main compounds of Apium graveolens essential oil and its potential as a botanical pesticide. This research experimental laboratory methods and product testing. Experimental tests were carried out using GCMS and product lab tests with 3 treatments concentration of essential oil and 5 replications, P0 (Control), P1 (1%), P2 (2%) and P3 (3%). The test results show that the main chemical compounds contained in Apium graveolens are β -Caryophyllene, 1(3H)-Isobenzofuranone, 3-ethoxy, Phthalide, Cyclopentanone and 1,2-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester (CAS) Bis(2-ethylhexyl) phthalate. And there is a very significant effect of Apium Graveolens essential oil on the mortality of third instar larvae of Spodoptera frugiperda with the highest average at P4 (3%) at 92%.

Keywords: *Spodoptera frugiperda; Apium graveolens; Organic pesticide*

How to cite: Alif, T., Aisyah, M. D.N., Utami, C. D. (2024). Uji Kandungan Senyawa Minyak Atsiri Apium graveolen L. Sebagai Pestisida Nabati Spodoptera frugiperd (Lepidopter: Noctuidae). *JMS (Jurnal Matematika dan Sains)*, 04(01), pp.9-18.

PENDAHULUAN

Tanaman *Apium graveolens* (Seledri) merupakan tanaman yang berasal dari keluarga Apiaceae yang mampu tumbuh dengan baik di Indonesia. Tanaman *A. graveolens* merupakan tanaman penting kedua dari jenis tanaman rempah setelah selada. Pemanfaatan tanaman *A. graveolens* hanya sebatas sebagai bumbu pelengkap masakan. Pemanfaatan tanaman *A. graveolens* sebagai Pestisida nabati masih belum banyak dilakukan. Kandungan senyawa atsiri tanaman *A. graveolens* memiliki potensi sebagai Pestisida nabati. Hal ini menjadi peluang yang besar untuk pengembangan Pestisida nabati di Indonesia berbahan dasar *A. graveolens*, mengingat penggunaan pestisida kimiawi menimbulkan efek negatif baik bagi kesehatan manusia maupun lingkungan dan ekosistem. Hal ini menjadi pertimbangan serius bagi pemerintah, yang tertuang dalam peraturan Pemerintah No. 6 tahun 1995 bahwa program Pengendalian Hama Terpadu (PHT) dengan mengutamakan pemanfaatan agens pengendalian Nabati atau Pestisida nabati sebagai komponen utama dalam sistem PHT.

Pestisida nabati sering kali dikenal dengan biopestisida. Pestisida nabati merupakan

ramuan alami berbahan dasar tumbuhan, pestisida ini mudah terurai (biodegradable) di alam, tidak mencemari lingkungan ataupun tidak menimbulkan residu kimiawi sehingga aman digunakan bagi manusia maupun ternak peliharaan. Salah satu fungsi pestisida nabati adalah untuk mengendalikan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT).

Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang sering ditemui di lapangan adalah hama. Salah satu hama penting yang tergolong masih baru adalah Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda*). *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera : Noctuidae) merupakan salah satu hama serangga penting yang menyerang jagung di Indonesia. Pertama kali terdeteksi di Sumatera Barat pada bulan Maret 2019 (FAO, 2019). Selanjutnya dilaporkan di Bengkulu, Lampung dan di Jawa Barat (Trisyono et al., 2019; Maharani et al., 2019; Ginting et al., 2020). Kerusakan yang ditimbulkan oleh serangan hama ini mencapai 100% pada jagung muda (Trisyono et al., 2019).

Perbedaan *Spodoptera frugiperda* dengan ulat grayak lainnya adalah tingkat kerakusan makan tanaman hingga 10 kali lipat dibanding spesies lokal. Selama ini untuk spesies lokal banyak makan diwaktu malam hari saja, sedang pada siang harinya tidur dan sembunyi, sedangkan ulat frugiperda selalu makan tanaman jagung di sepanjang waktu siang dan malam tak berhenti, hingga habis tanamannya dan apabila makanannya sudah habis maka bersifat kanibal, yakni memakan sesamanya.

Dari uraian diatas dibutuhkan penelitian terkait alternatif pengendalian *Spodoptera frugiperda* secara ramah lingkungan yaitu dengan pemanfaatan minyak atsiri *Apium graveolens* sebagai bahan pestisida nabati.

METODE PENELITIAN

Pengambilan sampel

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman seledri yang diperoleh dari lahan petani Desa Pesanggrahan, Kecamatan Laren, Kabupaten Lamongan. Daun seledri dipilih dan dipisahkan dari batangnya, dibersihkan dengan cara dicuci dibawah air mengalir dan dikering anginkan selama 4 jam

Ekstraksi Minyak Atsiri

Metode yang digunakan pada ekstraksi adalah metode maserasi. yaitu daun segar ditimbang masing-masing 50 gram dengan timbangan analitik ketelitian 0,01. Daun dirajang dan direndam kedalam pelarut N-heksana pro analisis (P.A) dengan perbandingan 1: 4.

Dilakukan pengadukan setiap 24 jam sekali secara manual pada suhu ruang dan tanpa terkena cahaya (ditempat tertutup dan gelap) selama 3x24 jam. Kemudian ekstrak dipisahkan dengan cara penyaringan dan pemerasan sehingga diperoleh ampas dan filtrat. Filtrat yang mengandung minyak dievaporasi dengan *rotary vacuum evaporator* pada suhu 65-70°C, untuk memisahkan antara pelarut dengan minyak atsiri. Selanjutnya disimpan dalam lemari pendingin selama 1x24 jam untuk mengendapkan lilin. Minyak pada lapisan atas kemudian dipisahkan dengan lilin yang mengendap dengan corong pemisah. Minyak yang didapat selanjutnya dilakukan uji GC-MS.

Pengujian GC/MS (Pamuji, 2013)

Preparasi alat: Membuka kran gas helium, menekan tombol power on, setting metode yang digunakan, mengetikkan pada metode file, memilih metode lama atau baru.

Analisa kandungan kimia minyak atsiri seledri (*Apium graveolens*): Mengencerkan sampel yang diperoleh, menginjeksikan kedalam kolom GC, memisahkan dalam kolom RT 1 MS Restech, menganalisa spectrum masa yang dihasilkan, membandingkan dengan library willey 147 dan NIST 47 yang terdapat pada software GC/MS, komponen kimia didapatkan.

Aplikasi pestisida nabati terhadap *Spodoptera frugiperda*

Serangga yang digunakan pada penelitian ini adalah hasil perbanyakan dengan cara memasukkan 250 telur *Spodoptera frugiperda* yang diperoleh dari lahan petani di Desa Pesanggrahan Kecamatan Sekaran, Kabupaten Lamongan, ke dalam *plastic toples silinder* dengan diameter 11 cm dan tinggi 14 cm yang berisi daun jagung sebagai tempat meletakkan telur. Setelah telur menetas, larva diberi makan daun jagung sehingga didapatkan 250 ekor serangga uji yang memasuki larva instar III.

Pengujian pestisida nabati minyak atsiri Seledri di uji pada konsentrasi 1% (v/v) (P1) , 2% (v/v) (P2), dan 3% (v/v) (P3) dilarutkan dalam labu 50 ml dengan aquadest sebagai pelarut dan tween 80 sebagai pengemulsi.

Metode pengujian mengacu pada Hasyim, et al., (2010) yang dimodifikasi. Pengujian dilakukan menggunakan metode kertas saring. Kertas saring yang digunakan adalah whatman no. 1 ukuran diameter 22 cm. Masing-masing kertas saring dibagi menjadi dua bagian. Satu bagian ditetesi dengan minyak atsiri *A. graveolens* L. satu bagian lagi ditetesi dengan air sebagai kontrol. Kertas saring dikeringanginkan dan masing-masing ditempatkan dalam cawan petri. Sebanyak 10 ekor larva *Spodoptera. frugiperda* instar 1-3 ditempatkan di

tengah-tengah cawan petri yang telah berisi kertas saring dan kemudian cawan petri ditutup. Pengamatan dilakukan pada 24 jam setelah perlakuan terhadap minyak atsiri. Mortalitas Larva *Spodoptera. Frugiperda* dilakukan pada 24 jam setelah aplikasi. Presentase mortalitas larva *Spodoptera frugiperda* dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase mortalitas *Spodoptera frugiperda*

n = Jumlah larva yang mati

N = Jumlah awal dari larva yang diuji

(Hastuti dkk., 2017).

Analisis data

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan deskriptif kuantitatif selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel dan gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis GCMS menunjukkan bahwa *A. graveolens* memiliki 8 komponen senyawa sebagai berikut (tabel 1):

Tabel 1. Komponen Senyawa Minyak Atsiri Daun Seledri

Puncak	Waktu retensi	Area %	Nama senyawa
1	27.974	6.99	beta-Caryophyllene
2	29.052	0.44	6-Methyl-5-hepten-2-one
3	31.790	1.92	9,12-Octadecadienal
4	32.246	17.92	Phthalide
5	34.057	26.89	Cyclopentanone
6	34.418	1.48	Cyclopentanone,
7	37.359	1.61	4-Hexadecen-6-one
8	39.372	42.74	1,2-Benzenedicarboxylic acid
		100.00	

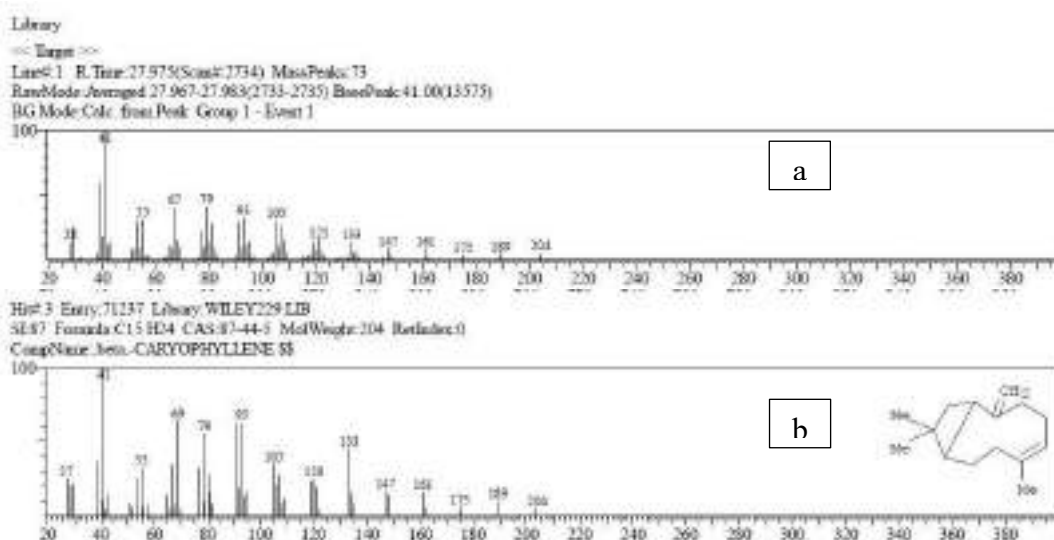
Kadar dan komponen kimia minyak atsiri daun seledri (*Apum graveolens*) dari hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan dengan hasil penelitian terdahulu. Perbedaan ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya ketinggian, kesuburan tanah

dan iklim, umur simplisia, perlakuan simplisia seperti proses pengeringan dan penyimpanan, metode isolasi serta perbedaan kondisi operasional alat yang digunakan untuk mendeteksi komponen tersebut khususnya pengkondisian alat, jenis dan panjang kolom yang digunakan. Selain itu, komposisi minyak atsiri dapat berubah-ubah karena dapat mengalami penyusunan kembali secara intramolekuler dan juga perbedaan bagian tumbuhan yang diambil (Ketaren, 1987; Sari, 2014). Adapun analisa setiap data spektrumnya sebagai berikut:

Data Spektrum GC MS

Senyawa Puncak 1

Spektra massa senyawa puncak 1 dengan waktu retensi 27,97 menit dan Area 6.99% ditampilkan pada gambar :



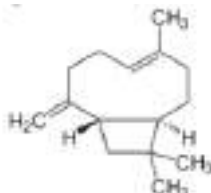
Gambar 1. Spektrum MS senyawa dengan RT 27,97 puncak 1. (a) Sampel (b) Standard Library

Berdasarkan gambar diatas didapatkan hasil bahwa spektra massa puncak 1 mirip dengan spektra massa dari senyawa *beta-caryophyllene*.

β -Caryophyllene (C₁₅H₂₄) atau biasa disebut dengan kariofilena merupakan senyawa seskueterpena alami dan unsur dari minyak atsiri terutama minyak daun cengkeh, minyak dari batang dan bunga *Syzygium aromaticum* (cengkeh)

yang merupakan bunga khas dari pulau Maluku (Ghelardini, 2001).

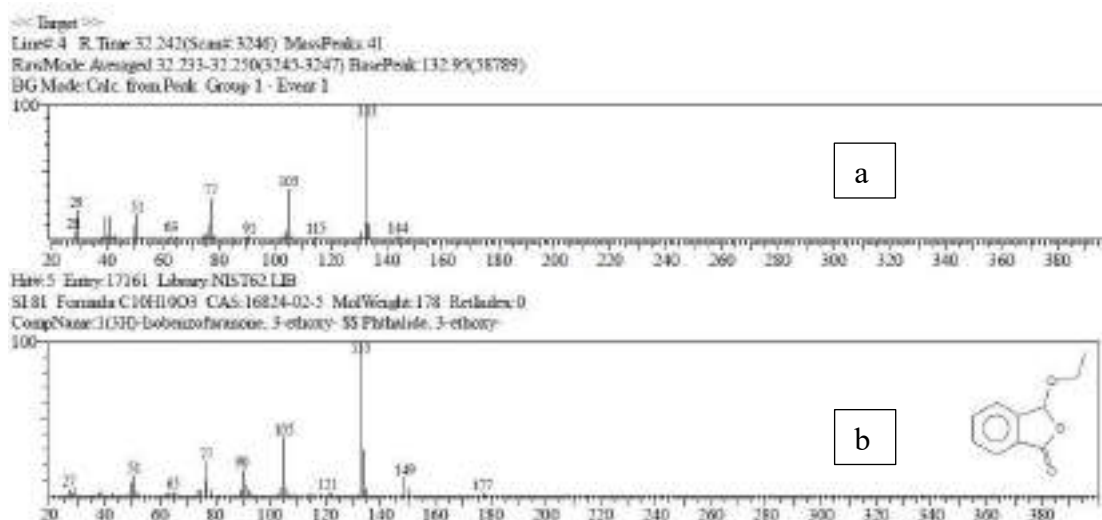
β -Caryophyllene atau senyawa turunannya dapat digunakan sebagai pemikat kumbang jantan (*Collops vittatus*), bahan kosmetik, bahan dasar membuat antibiotik, anti karsinogenik, anti bakteri karies gigi, anti jerawat, insektisida biologi, dan penghambat tumbuhnya tanaman patogen (*Botrytis cinerea*) (Nagar, 2000).



Gambar 2. Struktur bangun β -Caryophyllene

Senyawa Puncak 4

Spektra massa senyawa puncak 4 dengan waktu retensi 32.25 menit dan Area 17,92 % ditampilkan pada gambar :



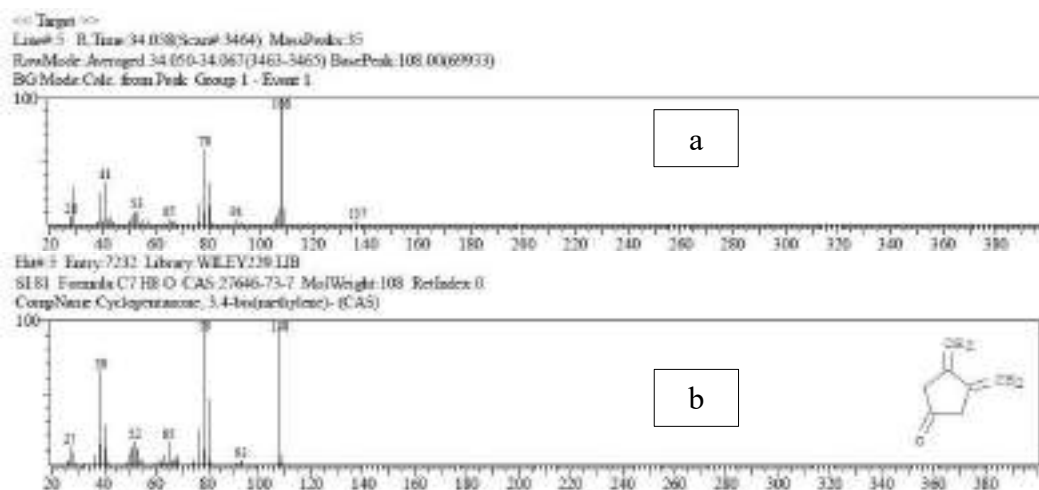
Gambar 3. Spektrum MS senyawa dengan RT 32.25 puncak 4. (a) Sampel (b) Standard Library

Berdasarkan gambar diatas didapatkan hasil bahwa spektra massa puncak 4 mirip dengan spektra massa dari senyawa 1(3H)-Isobenzofuranone, 3-ethoxy, dan Phthalide merupakan senyawa dengan rumus molekul $C_{10}H_{10}O_3$ dan M/Z 177.

Phthalide atau Isobenzofuranone merupakan senyawa khas yang dimiliki oleh tanaman seledri yang menimbulkan bau spesifik pada tanaman seledri. Senyawa Phthalide dapat digunakan sebagai insektisida nabati terhadap larva *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) (Farias, et al., 2018).

Senyawa Puncak 5

Spektra massa senyawa puncak 5 dengan waktu retensi 34.057menit dan Area 26.89% ditampilkan pada gambar berikut:



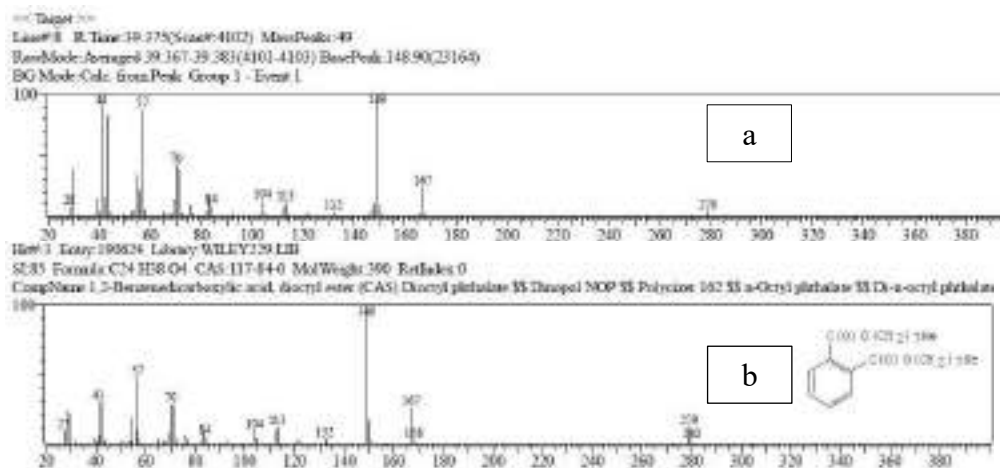
Gambar 4. Spektrum MS senyawa dengan RT 34.05 puncak 5. (a) Sampel (b) Standard Library

Berdasarkan gambar diatas didapatkan hasil bahwa spektra massa puncak 5 mirip dengan spektra massa dari senyawa Cyclopentanone, 3,4-biss(methylene) merupakan senyawa dengan rumus molekul C_7H_8O dan M/Z 198.

Senyawa Cyclopentanone atau 3,4-biss(methylene) suatu analog kurkumin yang dilaporkan memiliki aktivitas sebagai antibakteri dan antifungi serta diduga dapat digunakan sebagai insektisida alami (Sardjiman, 2000)

Senyawa Puncak 8

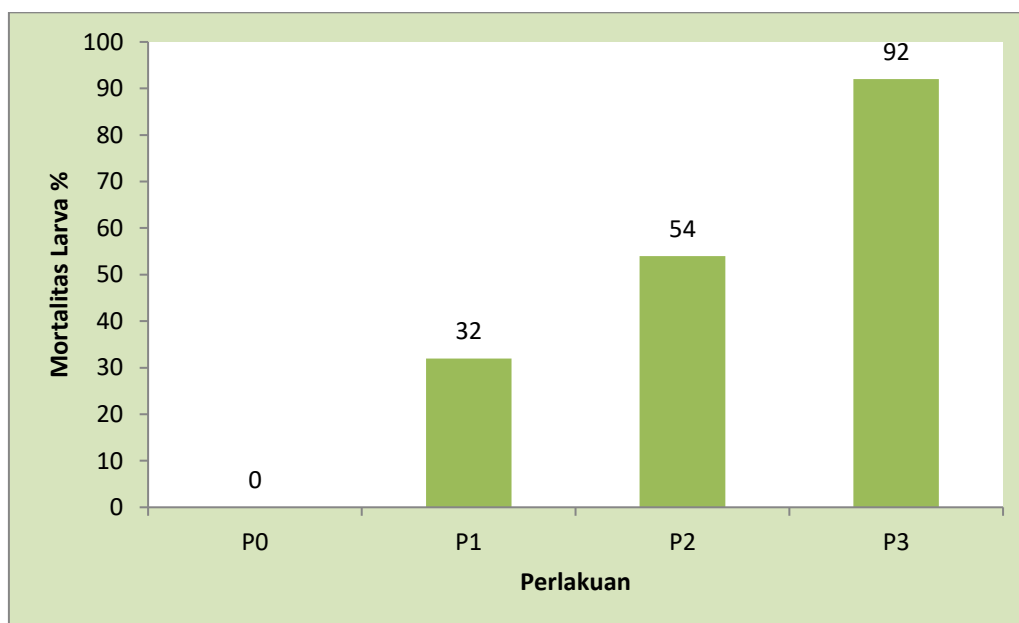
Spektra massa senyawa puncak 8 dengan waktu retensi 39.37 menit dan Area 42.74% , Berdasarkan gambar (4.6) didapatkan hasil bahwa spektra massa puncak 8 mirip dengan spektra massa dari senyawa 1,2-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester (CAS) Bis(2-ethylhexyl) phthalate merupakan senyawa dengan rumus molekul $C_{24}H_{38}O_4$ dan M/Z 167.



Gambar 5. Spektrum MS senyawa dengan RT 39.37 puncak 8. (a) Sampel (b) Standard Library

Mortalitas Larva *Spodoptera frugiperda*

Data hasil pengujian mortalitas larva dapat dilihat pada tabel (4.2.), pemberian minyak atsiri *Apium graveolens* berpengaruh terhadap mortalitas larva instar III *Spodoptera frugiperda* pada waktu 24 Jam dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 6. Rerata Mortalitas Larva Instar III *Spodoptera frugiperda* waktu 24 jam

Dari gambar (6) dapat diketahui bahwa senyawa minyak atsiri daun *A. graveolens* memiliki potensi sebagai pengendali larva *Spodoptera frugiperda*. Uji pestisida nabati minyak atsiri daun seledri menunjukkan bahwa konsentrasi minyak atsiri 3% lebih efektif dibandingkan konsentrasi minyak atsiri 2% dan 1%. Hal ini dikarenakan persentase kematian konsentrasi 3% lebih besar (92%) daripada konsentrasi 2% (54%) dan konsentrasi 1% (32%). Semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri *A. graveolens* maka semakin efektif dalam menekan kematian larva *Spodoptera frugiperda* (Alif, 2021). Penelitian lain juga melaporkan bahwa minyak atsiri dapat mematikan larva *Bactrocera sp* (Saragih, 2017). Insektisida nabati dapat membunuh larva *Spodoptera frugiperda* dengan cara sebagai racun kontak, ketika cairan insektisida masuk secara akumulasi kedalam tubuh larva, maka akan menyebabkan keracunan lalu dapat menyebabkan kematian larva (Wudianto, 2010)

SIMPULAN DAN SARAN

Kandungan senyawa utama minyak atsiri *Apium graveolens* adalah β -Caryophyllene, 1(3H)-Isobenzofuranone, 3-ethoxy, Phthalide, Cyclopentanone dan 1,2-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester (CAS) Bis(2-ethylhexyl) phthalate. Dan Ada pengaruh Minyak atsiri *Apium graveolens* yang sangat signifikan terhadap mortalitas larva instar III *Spodoptera frugiperda* dengan rerata paling tinggi pada P4 (3%) sebesar 92 %.

DAFTAR RUJUKAN

- Alif, T. 2021. Repellency of Celery Essential Oils (*Apium graveolens* L.) AGAINST *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) In The Laboratory. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan*. 21(2):91-96
- FAO. The State of Food and Agriculture 2019 ; Moving Forward on Food Loss and Waste Reduction 2019 [Available from: <http://www.fao.org/3/ca6030en/ca6030en.pdf>
- Farias, E.S, Ellit, M.P.S., Milena, G.T., Jbullyana, S.F., Elson, S.A. dan Marcelo, C.P. 2018. *Phthalides as promising insecticides against Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). *J Environ Sci Health B*. 53(1):49-56
- Ginting, Sempurna, Nadrawati Nadrawati, Agustin Zarkani, Teten Sumarni. 2020. "Natural

- Incidence of Entomopathogenic Fungus Nomuraea Rileyi on Spodoptera frugiperda Infesting Corn in Bengkulu. Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika. 20(2): 85–91.*
- Hasyim, A, Setiawati, W dan Murtiningsih, R. 2010. Efikasi dan persistensi minyak serai wangi sebagai biopestisida terhadap *Helicoverpa armigera* Hubner (Lepidoptera : Noctuide). *J. Hort. 20(4): 377-86*
- Hastuti, D., Rusbana, T. B., & Hidayatullah, D. N. (2017). Pengaruh lama penyimpanan jamur *Metarhizium anisopliae* terhadap mortalitas ulat grayak *Spodoptera litura* F. di laboratorium. *Agroekotek, 9(1), 17-27.*
- Nagar, K. 2000. *Essential Oils Handbook. India : National Institute of Industrial Research*
- Maharani Y, Dewi VK, Puspasari LT, Rizkie L, Hidayat Y, Dono D. 2019. Cases of fall armyworm *Spodoptera frugiperda* JE Smith (Lepidoptera: Noctuidae) attack on maize in Bandung, Garut and Sumedang District, West Java. *Cropsaver 2:38–46. doi: <https://doi.org/10.24198/cropsaver.v2i1.23013>.*
- Pamuji, F.D. 2013. Identifikasi Benzo(a)pyrene pada ikan bakar dengan metode gas chromatography-mass Spectrofotometry (GC-MS). Skripsi: Universitas Muhammadiyah Purwokerto
- Saragih, Y.F. 2017. Analisis Komponen Kimia Minyak Atsiri Dan Uji Pestisida Nabati Hasil Isolasi Dari Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga*) Terhadap Lalat Buah (*Bactrocera* sp.). Skripsi: Departemen Kimia, FMIPA Universitas Sumatera Utara Medan..
- Trisyono, Y. Andi, Suputa, Aryumandari, Valentina E.F., Hartaman, M., dan Jumari. (2019). Occurrence of heavy Infestation by the fall armyworm *Spodoptera frugiperda*, a new alien invasive pest, in corn Lampung Indonesia. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia. 23(1):156–160.*
- Wudianto R. (2027). *Petunjuk Penggunaan Pestisida, Jakarta: Penebar Swadaya.*