

Minyak Atsiri Jahe Gajah Sebagai Pestisida Nabati Bagi Kutu Kebul Menggunakan Metode Destilasi Uap

¹Lodwyk N. Krimadi, ²Diana M. Abulais, ³Dikson Tokoro

^{1,2,3}Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Cenderawasih

*Email : lodwyk.krimadi@gmail.com

ABSTRAK

Komoditas pertanian menjadi sumber ekonomi yang menjanjikan bagi petani adalah tanaman cabai, tanaman cabai juga sangat dibutuhkan bagi kebutuhan baik rumah tangga sebagai penambah cita rasa bagi makanan yang dikonsumsi, namun seringkali komoditas ini terancam gagal panen diakibatkan terserang hama. Hama yang sering muncul sebagai hewan pengganggu (*Hemiptera: Aleyrodidae*). Hama kutu kebul ini dapat menginfeksi tanaman cabai sehingga terjangkit penyakit nekrosis atau pengeringan batang yang relatif cepat dikarenakan kekurangan air, daun lebih cepat menguning, luas daun mengecil karena kekurangan nutrisi.

Hama kutu kebul dapat dimusnahkan dengan menggunakan pestisida nabati atau organik. Pestisida nabati atau organik yang dapat digunakan untuk mengatasi hama kutu kebul adalah ekstrak minyak atsiri dari tanaman Jahe. Tanaman temu-temuan mengandung senyawa metabolit sekunder yang dapat digunakan sebagai antioksidan, penurunan aktifitas lokomotor (anti kejang), anti tumor, anti bakteri, dan salah satu fungsi yang menunjang penelitian ini adalah dapat digunakan sebagai pestisida nabati bagi hama tanaman. Senyawa yang dapat dijadikan sebagai pestisida nabati adalah senyawa zingiberane yang merupakan komponen utama dan sebagai penentu kualitas minyak atsiri (Rt 29,375), Limonen (Rt 11,680), dan 1,8-Cineole (Rt 14,832). Pengaruh ketiga senyawa tersebut adalah sebagai agen pembesami hama kutu kebul dengan cara merusak sistem reproduksi sehingga terganggu proses reproduksi, merusak sistem pencernaan dan merusak sistem pertahanan diri hama kutu kebul.

Kata Kunci: cabai, Jahe, minyak atsiri, pestisida, hama, kutu kebul,

Pendahuluan

Hama merupakan hewan yang berperan aktif dalam dunia pertanian, peranannya dapat memberikan dampak yang baik maupun dampak yang buruk (Yeni Nuraeni 2016). Beberapa hama pengganggu pertanian bermacam-macam, seperti ulat, belalang, Salah satu hama yang sering muncul dan mengganggu pertanian adalah Kutu Kebul (*Hemiptera: Aleyrodidae*). Kutu Kebul (*Hemiptera: Aleyrodidae*) merupakan merupakan salah satu hama yang cukup sering muncul dan merusak tanaman budi daya baik milik petani atau pada tanaman di pekarangan rumah



Gambar 1. Kutu Kebul (*Hemiptera: Aleyrodidae*)

Kutu Kebul (*Hemiptera: Aleyrodidae*) memiliki ciri berwarna putih dan sering didapati pada badihan bawah daun tumbuhan dalam bentuk seperti benang-benang halus.

Spesies kutu kebul yang ditemukan di Indonesia cukup banyak, ini dapat dibuktikan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Karami, M. 2012) menyatakan bahwa terdapat ada 12 jenis spesies kutu kebul yang ditemukan pada tanamana hortikultura dimana ada empat spesies yang paling sering ditemukan berulang yaitu spesies *Aleurodicus dispersus*, *Aleurodicus dugesi*, *Bemisia tabaci*, dan *Trialeurodes vaporariorum*, (Hidayat, et al. 2006) juga melaporkan pada penelitian bahwa terdapat empat spesies yang ditemukan pada tanaman pertanian seperti tomat, cabai dan kedelai di Kabupaten Bogor, Bandung dan Cianjur adalah spesies *Trialeurodes vaporariorum*, *Dialeurodes sp*, *Bemisia tabaci*, dan *Aleurodicus disperses*. Banyaknya hama kutu kebul di Indonesia dikarenakan melimpahnya tumbuhan yang menjadi inang dari hama kutu kebul. Tumbuhan inang yang sering diinfeksi oleh kutu kebul adalah tomat, cabai, kedelai dan jenis sayuran (Hidayat, et al. 2006).

Tumbuhan inang yang diinfeksi oleh kutu kebul akan mengalami masalah seperti perlambatan pertumbuhan, daun menghitam dan menguning, batang pohon mudah mongering, seperti yang dilaporkan oleh (Nurtjahyani i Murtini 2015) tanaman cabai

yang terinfeksi oleh kutu kebul terinfeksi penyakit nekrosis atau pengeringan batang yang relatif cepat dikarenakan kekurangan air, daun lebih cepat menguning, luas daun mengecil karena kekurangan nutrisi. Pada umumnya metode yang sering digunakan dalam mengatasi penyebaran hama Kutu kebul adalah dengan menggunakan bahan kimia sintesis atau yang sering disebut dengan pestisida. Beberapa cara pengendalian yang dapat diusulkan untuk mengatasi hama kutu kebul adalah menggunakan musuh alami seperti predator, parasitoid dan pathogen serangga misalnya *Menochilus sexmaculatus* yang mampu memangsa kutu kebul 200-400 larva/hari, *Encarcia adrianae* dan *Bacillus thuringiensis*. Selain predator, parasitoid dan pathogen serangga dapat juga menggunakan perangkap kuning, sanitasi lingkungan, tumpang sari, dan penggunaan pestisida yang selektif (Pengkajian i Pertanian 2014). Salah satu langkah penanganan yang ramah lingkungan bagi tanaman budidaya adalah menggunakan pestisida nabati atau organik.

Metode Penelitian

Prosedur kerja

Esktraksi (Destilasi uap) (Aryani F dkk. 2020)

Menyiapkan peralatan destilasi uap (satu set alat destilasi, erlenmeyer, dan pemanas (sumber energi), dan memasukan air ke dalam katel (panci) sampai batas saringannya agar tidak terkena simplisia kemudian simplisia yang telah dihomogenkan ukurannya dimasukan ke dalam katel (panci) sebanyak 5 kg. Menutup katel (panci) serapat mungkin dengan peralatan destilasi yang telah disambungkan dengan kondensor sehingga tidak ada uap yang keluar.kn dengan api sumber energi untuk dilakukan proses destilasi. Hasil destilasi (destilat) ditampung menggunakan gelas erlemeyer. Destilasi dilakukan hingga minyak atsiri yang diekstrak dari simplisia benar-benar habis.

Pemisahan Campuran

Menyiapkan corong pisah dan memasukan hasil destilasi (destilat) ke dalam corong pisah kemudian memisahkan air dan ekstrak minyak atsiri. untuk memastikan ekstrak minyak atsiri beanr-benar murni digunakan 2 g padatan natrium sulfat anhidrat. Menghitung persentasi jumlah ekstrak minyak atsiri yang dihasilkan menggunakan rumus

$$\% \text{ Rendemen } \left(\frac{b}{v} \right) = \frac{\text{Berat hasil ekstraksi (mL)}}{\text{Berat Sampel (g)}} \times 100\%$$

Uji Minyak Atsiri

Minyak atsiri hasil ekstrak ditetesi pada kertas putih dan diamkan beberapa menit pada suhu kamar. Jika murni minyak atsiri, maka terjadi pengupan dan tidak berbekas (noda) (Guenther, 1972).

Uji Fitokimia

Pengujian fitokimia meliputi pengujian senyawa flavanoid, Alkaloid, terpenoid atau Steroid, dan tanin. Berturut-turut pereaksi yang digunakan adalah pereaksi meyer, dragendrof, dan wagner. Beberapa perubahan yang menandakan positif adalah terbentuk endapan putih (pereaksi meyer), endapan jingga (dragendrof), dan endapan coklat (pereaksi wagner).

Analisis GC-MS

Hasil ekstrak minyak atsiri yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan instrumen GC-MS untuk mengetahui golongan senyawa kimia yang terkandung dalam minyak atsiri.

Pengujian Pada Tumbuhan Inang

Ekstrak minyak atsiri dicampurkan dengan dengan air bersih terlebih dahulu agar tidak terlalu panas dan merusak daun tumbuhan inang. Penyemprotannya dilakukan sebanyak dua kali sehari dan diamati selama satu minggu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini telah dilakukan proses ekstraksi minyak atsiri menggunakan metode desitilasi uap air dengan bahan dasar tanaman temu-temuan atau yang dikenal dengan sebutan Jahe (*Zingiber officinale*) sebagai pestisida alami bagi hama kutu kebul pada tanaman inang Cabai (*Capsicum frutescens L*). Minyak atsiri banyak mengandung senyawa-senyawa metabolid sekunder yang memiliki berbagai fungsi bioaktivitas yang baik bagi makhluk hidup juga sebaliknya sebagai toksik atau racun. Salah satu kemampuan bioaktifitas toksik dari senyawa minyak atsiri adalah sebagai pestisida nabati bagi hama kutu kebul.

Minyak atsiri Jahe (*Zingiber officinale*) diisolasi menggunakan metode destilasi uap air. Sampel Jahe (*Zingiber officinale*) didapatkan kemudian dihaluskan menggunakan mesin pengilingan bumbu sehingga membentuk serbuk atau bubur halus, sampel bubur jahe ditempatkan pada saringan dalam reaktor desitilasi uap yang bagian bawah saringan telah diisi dengan air keran secukupnya. Reaktor destilasi kemudian dirangka bersama pembakar (Pemanas) seperti terlihat pada ilustrasi gambar 2 berikut ini



Gambar 2. Gambar Reaktor Destilasi Uap

Proses ekstraksi minyak atsiri jahe (*Zingiber officinale*) menggunakan metode destilasi uap dilakukan dan berlangsung selama kurang lebih lima jam dengan temperature mencapai 100°C sehingga menghasilkan uap air yang juga sebagai media pembawa minyak atsiri dalam bentuk uapnya melewati kondensor dan mengembun sehingga berubah fasa dari gas menjadi cair. Minyak atsiri hasil ekstraksi dari tanaman temu-temuan terlihat seperti gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. minyak atsiri jahe (*Zingiber officinale*) hasil ekstraksi (metode destilasi uap)

Minyak atsiri jahe ditampung kemudian dipisahkan dari air yang masih tercampur. Dipastikan benar-benar kering dari campurannya dengan air, direkasikan dengan natrium sulfat anhidrad dan selanjutnya dihitung berat rendemen minyak hasil destilasi dari jumlah berat sampel jahe yang digunakan. Berdasarkan hasil destilasi, minyak atsiri yang dihasilkan memiliki ciri-ciri seperti warna yang kuning-bening dengan bau yang khas dari tanaman jahe yang menjadi sampel dan jumlah minyak atsiri yang dihasilkan adalah tujuh milliliter (7 mL) yang artinya berat rendemen minyak atsiri jahe adalah 0,35% seperti yang terlihat pada hitungan persen rendemen berikut ini.

$$\text{Rendemen } \left(\% \frac{v}{b}\right) = \frac{\text{Berat hasil ekstraksi (mL)}}{\text{Berat Sampel (g)}} \times 100 \%$$

$$\text{Rendemen } \left(\% \frac{v}{b}\right) = \frac{7 \text{ mL}}{2000 \text{ g}} \times 100 \%$$

$$\text{Rendemen } \left(\% \frac{v}{b}\right) = 0,35 \%$$

Hasil perhitungan persen rendeman di atas menjelaskan bahwa, dalam 2 kilogram sampel serbuk (bubur) jahe mengandung 0,35 % minyak atsiri (komponen volatile). Hasil tersebut merupakan rendemen yang tergolong sangat sedikit jika dibandingkan

dengan rendeman yang dihasilkan oleh Setyawan (2002) yang menganalisis kandungan senyawa minyak atsiri pada tiga jenis tanaman jahe yaitu jahe gaja, jahe merah, dan jahe emprit dengan hasil berturut-turut 2%, 2,5%, dan 2,5% dari 100 gram serbuk jahe yang telah dikeringkan. Diketahui kandungan bahan kimia yang dalam minyak atsiri adalah komponen volatil (minyak atsiri) sebanyak 4,0 – 7, 0 % dan sisanya adalah komponen tidak menguap (non volatile) seperti senyawa gingerol (1-[4-hidroksi-3-metoksifenil]-5-hidroksi-alakan-3-ol) dan juga senyawa lain seperti vitamin, protein, dan mineral (Supriadi, dkk. 2011).

Sedikitnya persentasi rendemen atau kadar minyak atsiri yang terkandung dalam tanaman jahe dipengaruhi oleh beberapa keadaan di antaranya umur panen yang tidak sesuai, misalnya semakin tua umur tanaman jahe yang akan tertinggal hanyalah serat dan pati, sedangkan minyak atsiri telah terurai dan juga beberapa komponen senyawa utama minyak atsiri. Faktor lainnya adalah pengaruh cuaca yang kurang baik, serta kesalahan-kesalahan teknis dalam proses ekstraksi (destilasi uap) minyak atsiri (Setyawan 2002).

Pengujian Minyak Atsiri

Pengujian tingkat kemurnian minyak atsiri diuji menggunakan metode penguapan dan penampakan bekas noda pada kertas putih. Pengujian kemurnian ini bertujuan untuk meningkatkan keyakinan bahwa minyak yang dihasilkan adalah benar-benar minyak atsiri. yang dilakukan pada pengujian ini adalah meneteskan satu tetes minyak jahe di atas kertas saring dan diiamkan pada suhu ruang selama 30-60 menit seperti yang terlihat pada gambar 4 berikut ini.



(a)



(b)



Gambar 4. hasil pengujian minyak atsiri dengan media kertas saring (a) waktu ditetesi; (b) penampakan kertas saring basah setelah ditetesi minyak atsiri; (c) penampakan kertas saring setelah dibiarkan pada suhu ruangan selama beberapa menit

Setelah ditetesi minyak atsiri jahe dan kertas saring didiamkan selama waktu tersebut di atas minyak atsiri menguap sampei tidak meninggalkan bekas pada kertas saring (gambar 4. (b)) seperti yang ditampilak pada gambar 4 (c) di atas. Kertas saring mengering setelah dibiarkan beberapa menit menunjukkan bahwa minyak jahe hasil destilasi adalah benar-benar minyak atsiri karena sifatnya yang mudah menguap pada suhu ruangan (Guenther E, 1972). Untuk menambah keyakinan akan dilakukan pengujian fitokimia dan GC-MS.

Uji Fitokimia

Pengujian fitokimia bertujuan untuk melakulan pengujian kandungan senyawa-

senyawa metabolid sekunder baik alkaloid, saponin, flavonoid , terpenoid dan steroid. Pengujian fitokimia ini dilakukan secara kualitatif dengan meneteskan beberapa larutan uji seperti wagner, mayerm dragendroff, asam sulfat pekat, akuadest dan, asam asetat glasial. Hasil pengujian fitokimia dilihat pada tabel 1. berikut ini.

(c) Tabel 1. hasil pengujian fitokimia (skrining fitokimia)

No	Nama parameter uji (Fitokimia)	Hasil	Keterangan	
1	Alkaloid	Wagner	-	Tidak terjadi perubahan
	Meyer	-	Tidak terjadi perubahan	
	Dragendroff	-	Tidak terjadi perubahan	
2	Saponin	+	Terbentuk busa	
3	Steroid	-	Tidak terjadi perubahan	
4	Terpenoid	+	Terbentuk cincin merah	
5	Flavanoid	-	Tidak terjadi perubahan	

Dari data tabel 1. terlihat bahwa pada pengujian kualitatif fitokimia senyawa metabolid sekunder yang terkandung dalam minyak atsiri jahe. Pengujian kandungan senyawa saponin dilakukan degnan cara minyak atsiri direaksikan dengan 4-5 tetes aquadest lalu digocok dan menghasilkan yang bertahan cukup lama. Busa yang

terbentuk dari hasil reaksi bersal dari senyawa glikosida pada minyak atsiri yang mengalami perubahan suasana. Diketahui bahwa senyawa glikosida akan teralisis ketika mengalami perubahan suasana baik asam, basa maupun perubahan temperaturnya, sehingga menjadi senyawa glukosa dan non glukosa.

Percobaan untuk senyawa berikut adalah pengujian senyawa terpenoid dan steroid menggunakan metode *Liebermann-Buchard*. Pada pengujiannya minyak atsiri, 7 tetes minyak atsiri dimasukan ke dalam tabung reaksi kemudian direaksikan dengan asam asetat glasial untuk memutuskan ikatan gugus steroid-terpenoid dan gugus lainnya kemudian direkasikan lagi dengan asam sulfat pekat yang ditandai dengan pembentukan warna jingga dan cincin merah berwarna merah ketika minyak atsiri mengandung senyawa terpenoid dan warna biru atau ungu untuk steroid. Pada pengujian fitokimia minyak atsiri diamati mengandung senyawa terpenoid yang pada pengujiannya ditandai dengan terjadinya perubahan warna jingga dan terbentuk cincin merah pada sampel uji (Kosasih dan Soediro, 1996).



Gambar 5. Hasil pengujian kualitatif fitokimia minyak atsiri jahe (*Zingiber officinale*)

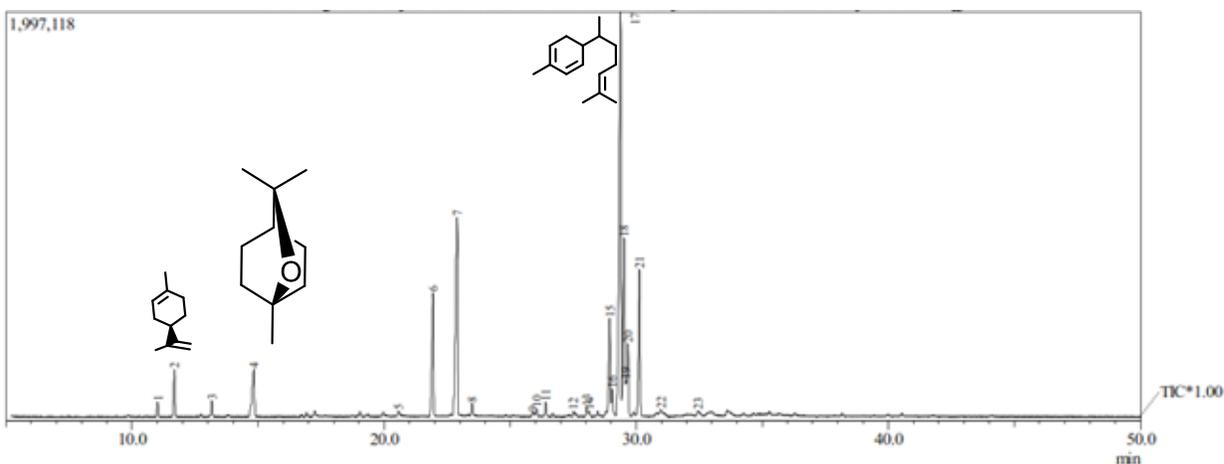
Pengujian fitokimia senyawa alkaloid berbeda dengan pengujian senyawa terpenoid dan saponin, yang mana pada pengujiannya senyawa alkaloid yang bersifat basa direkasikan dengan asam (H_2SO_4 pekat) kemudian dipanaskan selama 30 menit agar membentuk garam-alkaloid yang terbentuk dua lapisan lapisan. Lapisan filtrat yang dihasilkan kemudian dilakukan pengujian menggunakan reagen dragendroff, mayer, dan wagner. Pada pengujian menggunakan reagen dragendroff menunjukan hasil negatif dengan tidak terbentuk endapan jingga, hasil yang sama juga terjadi pada reaksi antara reagen wagner dan filtrat, yaitu tidak terbentuk endapan coklat dan reaksi dengan reagen mayer menunjukan hasil negatif dengan tidak terbentuk endapan putih pada hasil reaksiknya (Kosasih dan Soediro, 1996).

Pengujian terhadap senyawa Flavanoid dilakukan dengan cara 3-7 tetes minyak atsiri jahe ke dalam tabung reaksi kemudian direaksikan dengan pelarut H_2SO_4 pekat namun tidak terjadi perubahan warna menjadi merah bata. Menurut (Markham, 1988) senyawa flavonoid merupakan kelompok senyawa yang dapat dijadikan sebagai komponen senyawa pewarna alami pada tumbuhan. Pengujian senyawa flavonoid, pereaksi H_2SO_4 pekat bereaksi dengan senyawa flavonoid sehingga membentuk garam-flavonoid (garam flavilium) sehingga terbentuk warna jingga pada campuran minyak dan H_2SO_4 (Olyvia E, P. 2017). Pada pengujian ini

menunjukkan hasil negatif atau tidak terjadi perubahan warna jingga pada campuran minyak atsiri dan H_2SO_4 .

Analisis Gass Chromatography-Spectroscopy Mass (GC-MS)

Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi kekuatan minyak atsiri sebagai perstisida alami terhadap organisme pengganggu tanaman cabai. Pada penelitian ini menggunakan analisis GC-MS dengan tujuan mengidentifikasi kandungan senyawa minyak atsiri yang memiliki kemampuan sebagai pestisida. Kromatogram hasil analisis GC-MS minyak atsiri tanaman jahe dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Kromatogram komponen minyak atsiri jahe (*Zingiber officinale*)

Berdasarkan gambar di atas, dapat dilihat bahwa kandungan senyawa minyak atsiri jahe (*Zingiber officinale*) yaitu 23 senyawa yang menguap (volatile) yang terdiri dari komponen Aromatik,

monoterpen, seskuiterpen, dan alkohol. Komponen minyak atsiri terdiri dari berbagai jenis komponen senyawa dengan berbagai fungsinya masing-masing. Pada data kromatogram yang ditampilkan pada gambar

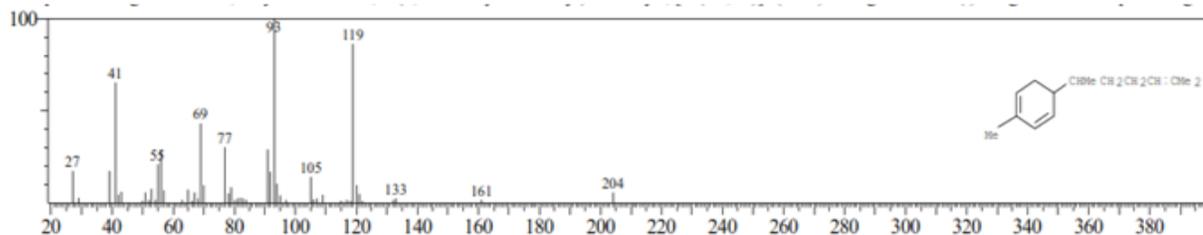
6, terlihat jelas bahwa komponen senyawa dengan persentasi kelimpahan terbesar adalah komponen ke 17 yang muncul pada waktu retensi (RT 29,375) dengan persen kelimpahan sebesar 29,81% yaitu senyawa zingiberane ($C_{15}H_{24}$) bersama dengan empat komponen senyawa lainnya yaitu senyawa pada peak 7, 18, 21, dan 6. Peak kromatografi tersebut menunjukkan komponen yang persen kelimpahannya cukup tinggi ditampilkan pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Senyawa dengan persen kelimpahannya terbesar pada komponen minyak atsiri jahe (*Zingiber officinale*)

Peak	Waktu Retensi (ment)	Senyawa	Rumus Molekul	Berat molekul	Kelimpahan (%)
17	29,375	zingiberane	$C_{15}H_{24}$	204	29,81
7	22,896	trans-2-cis-6-nonadienal	$C_9H_{14}O$	138	16,13
18	29,592	beta-farnesene	$C_{15}H_{24}$	204	11,23
21	30,128	beta-farnesene	$C_{15}H_{24}$	204	9,20
6	21,936	(Z)-3,7-dimetil-2,6-octadienal	$C_{10}H_{16}$	152	8,01

Kandung senyawa zingiberane ($C_{15}H_{24}$) dengan persen kelimpahan yang sangat tinggi dapat dijadikan ukuran utama terhadap kualitas jahe yang digunakan adalah jehe dengan kualitas sangat baik, sehingga dapat disimpulkan bahwa minyak

atsiri yang dihasilkan juga memiliki kualitas yang sangat baik untuk dijadikan sebagai bahan kosmetik, obat, sebagai antioksidan, antilokomotor (Supriyanto dan Bambang, 2012).



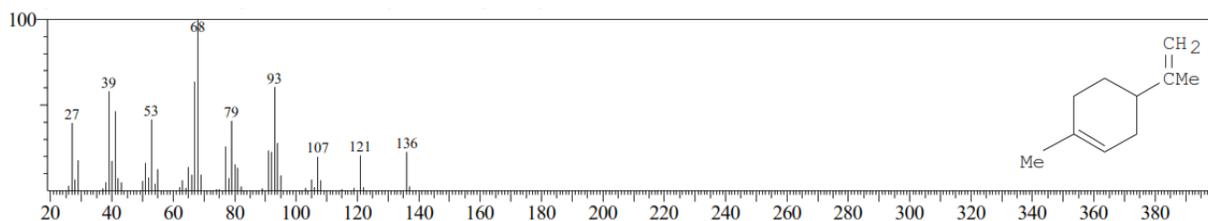
Gambar 7. m/z senyawa zingiberane ($C_{15}H_{24}$)

Didasarkan pada tujuan penelitian ini, diketahui bahwa senyawa minyak atsiri yang dapat digunakan sebagai pestisida alami. Minyak atsiri jahe dapat dijadikan sebagai

bahan pestisida dibuktikan dengan munculnya senyawa zingiberane ($C_{15}H_{24}$), diketahui zingiberane merupakan senyawa utama komponen penyusun minyak atsiri

yang tergolong ke dalam komponen senyawa seskuiterpen dengan kemampuan sebagai pestisida alami dalam menghambat dan membasmi hama (Wang dkk, 2012).

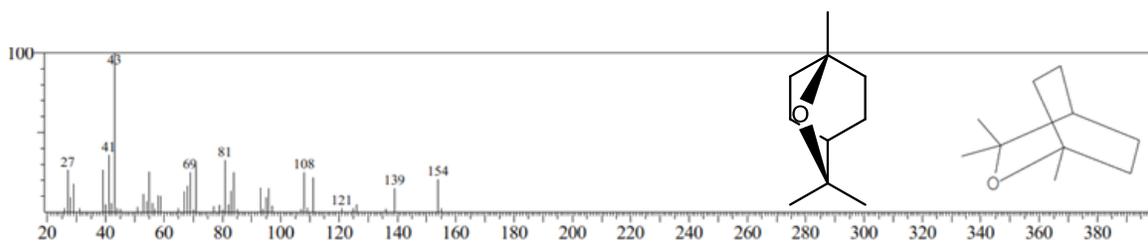
Senyawa lainnya yang dapat digunakan sebagai pestisida adalah senyawa hidrokarbon lainnya yaitu Limonen ($C_{10}H_{16}$) yang muncul pada pada waktu terensi 11,680 dengan persen kelimpahan 2,34 %.



Gambar 8. m/z senyawa Limonen minyak atsiri jahe

Senyawa merupakan salah satu senyawa minyak atsiri yang memberikan dampak negatif bagi hama, dengan cara memberikan efek jerah pada hama melalui bauhnya yang sangat khas dan cukup tajam yang kemudian menjadi agen penghambatan terhadap kemampuan reproduksi dalam melakukan perkembangbiakan atau memperpendek umur hama kontak (Istianto. M. dkk, 2006)

Selain kedua senyawa di atas, senyawa lainnya yang juga sangat berperan aktif sebagai pestisida adalah senyawa 1,8-Cineole yang mungul pada waktu retensi (RT 14,832) dengan persen kelimpahan 4,29%, berikut ditampilkan m/z senyawa 1,8-Cineole pada gambar 9.



Gambar 9. m/z 1,8-Cineole minyak atsiri jahe

1,8-Cineole merupakan senyawa minyak atsiri yang tergabung dalam komponen senyawa monoterpenoid yang

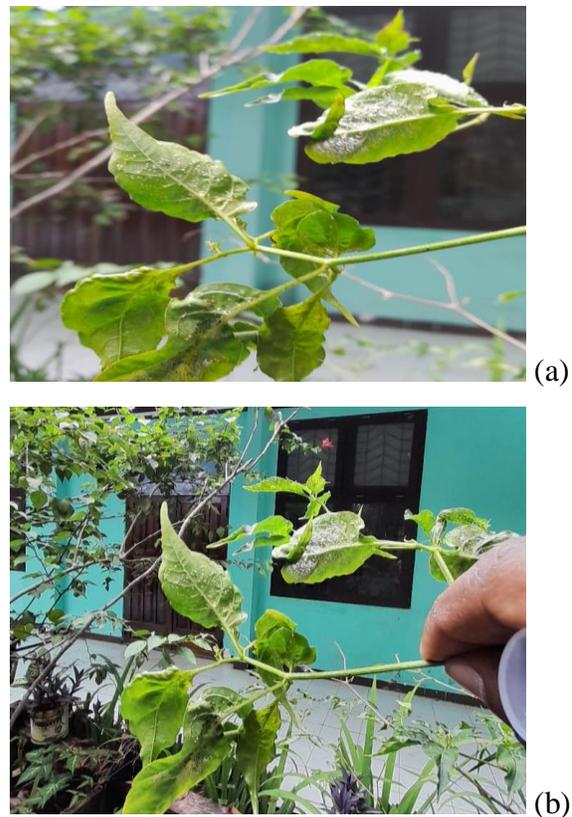
karakteristiknya memiliki bau yang segar dan khas, dan rasa yang pedas sehingga menjadikannya sebagai pestisida bagi hama

pengganggu (Efruan. dkk, 2016) (Cai et al. 2020).

Secara umum dapat dijelaskan bahwasannya senyawa-senyawa minyak atsiri yang digunakan sebagai pestisida nabati dalam memiliki ciri khas yaitu memiliki bau yang khas dan rasa yang pedas, sehingga memiliki kemampuan yang kuat dalam memberikan efek negatif terhadap hama pengganggu tanaman perkebunan ataupun pekarangan. Ketiga senyawa tersebut di atas bekerja dengan cara menghambat perkembangbiakan hama, merusak sistem pencernaan, merusak sistem pertahanan hama sehingga mudah sekali terserang oleh pengganggu luarnya.

Pengujian Pengujian Bioaktivitas Minyak Atsiri (Pestisida)

Minyak atsii jahe yang dihasilkan menggunakan metode ekstraksi destilasi uap kemudian lakukan pengujian bioaktivitasnya terhadap hama kutu kebul yang menyerang tanaman ini. Kutu Kebul (*Hemiptera: Aleyrodidae*) memiliki ciri berwarna putih dan sering didapati pada badiian bawah daun tanaman dalam bentuk seperti benang-benang halus seperti yang terlihat pada gambar 10



Gambar 10. Kutu Kebul Menginfeksi Tanaman Inang (Cabai)

Berdasarkan gambar kromatogram hasil analisis kromatografi gas minyak atsiri yang terlihat pada gambar 6, menunjukkan adanya beberapa senyawa komponen penyusun minyak atsiri yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati seperti senyawa zingiberane ($C_{15}H_{24}$) pada gambar 7, senyawa Limonen pada gambar 8, dan senyawa 1,8-Cineole (Eucalyptol) pada gambar 9.

Pengujian efek bioaktivitas minyak atsiri dilakukan dan diamati selama 3 hari berturut-turut dengan cara campuran minyak atsiri dan air (4:1) agar tidak terlalu panas dan menimbulkan efek negatif bagi tanaman

inang, campuran digocok hingga membentuk busa kemudian disemprotkan pada daun cabai yang terdapat kutu kebul (gambar 4.8) dan diamati perubahan yang terjadi. Setelah lakukan penyemprotan 3 hari berturut-turut, hama kutu kebul mengalami penurunan aktivitas dan mati, peristiwa ini dapat dilihat pada gambar 11



(a)



(b)

Gambar 11. Kutu Kebul Setelah Dilakukan Pengujian Bioaktivitas Minyak Atsiri Jahe

Gambar 11, menunjukkan bahwa setelah pengujian biokativitas minyak atsiri pada kutu kebul yang menyerang tanaman inang (cabai) mengalami kematian dan

berubah bentuk menjadi berwarna hitam dan tidak terlihat lagi benang-benang putih yang diproduksi oleh hama kutu kebul pada bagian bawah daun cabai.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan urainya di atas kesimpulan yang diambil adalah

1. Minyak atsiri jane mengandung senyawa metabolik sekunder: Zingiberane, limonene, dan 1,8-Cineole yang memberikan efek negatif atau sebagai pestisida nabati bagi kutu kebul.
2. Efek positif yang dihasilkan oleh senyawa minyak atsiri dalam proses pertumbuhan tanaman inang adalah terbasminya hama pengganggu sehingga proses pertumbuhannya, namun sifat senyawa minyak atsiri yang cukup panas sehingga memerlukan perlakuan khusus terhadap tanaman inang.

Saran

1. Perlu dilakukan pengujian selanjutnya terhadap kadar konsentrasi yang sesuai sehingga tidak menyebabkan efek negatif bagi tanaman inang !
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang proses kimia yang berlangsung

antara senyawa metabolid sekunder dan sistim genetika hama kutu kebul

Referensi

- Farida Aryani Noorcahyati Dan Arbainsyah. 2020. *Pengenala Atsiri (Melaleuca Cajuputi) Cara Produksi Dan Pengujian Kualitas Minyak Atsiri: Prospek Pengembangan, Budidaya Dan Penyulingan*. Samarinda: Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri.
- Guenther, E. 1972. «Minyak Atsiri, Jilid Iv A, A.B. Ketaren S, Universitas Indonesia Press, Jakarta».
- Karami, Mohammad. 2012. *Kutukebul (Hemiptera : Aleyrodidae) Pada Tanaman Hortikultura Di Wilayah Bogor Mohammad Karami Departemen Proteksi Tanaman*.
- Nurtjahyani, Supiana Dian, I Iin Murtini. 2015. «Karakterisasi Tanaman Cabai Yang Terserang Hama Kutu Kebul (Bemisia Tabaci)», 195-200.
- Pengkajian, Balai, I Teknologi Pertanian. 2014. «Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Cabai Serta Pengendaliannya».
- Yeni Nuraeni, Illa Anggraeni Dan Hani Sitti Nuroniah. 2016. «Keanekaragaman Serangga Yang Berpotensi Hama Pada Tanaman Kehutanan». *Pusat Penelitian Dan Pengembangan Hutan*.
- Yuliani, Purnama Hidayat, Dan Dewi Sartiani. 2006. «Identifikasi Kutukebul (Hemiptera: Aleyrodidae) Dari Beberapa Tanaman Inang Dan Perkembangan Populasinya». *Jurnal Entomologi Indonesia* 3, No. 1: 41. <https://doi.org/10.5994/Jei.3.1.41>.