

## Pengaruh Pebandingan Konsentrasi Minyak Atsiri Jahe (*Zingiber Officinale*) Pestisida Nabati Terhadap Tingkat Kematian Kutu Kebul dan Pertumbuhan Tanaman Inang

<sup>1</sup>Lodwyk N. Krimadi\*, <sup>2</sup>Diana M. Abulais, <sup>3</sup>Agustinus Langowuyo

<sup>1,2</sup> Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Cenderawasih

<sup>3</sup> Jurusan Matematika, 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 terjerang penyakit nekrosis atau pengeringan batang yang relatif cepat dikarenakan kekurangan air, daun lebih cepat menguning, luas daun mengecil karena kekurangan nutrisi.

Langkah yang tepat untuk mengatasi penginfeksi kutu kebul yang ramah terhadap lingkungan adalah dengan menggunakan pesetisida organik minyak atsiri jahe (*Zingiber officinale*), namun penggunaannya masih terdapat permasalahan yang dapat menyebabkan kematian pada tanaman inang dikarenakan pestisida minyak atsiri yang bersifat fisik cukup panas jadi perlu dilakukan penelitian pengujian efektivitas pestisida terhadap tingkat kematian hama dan pengaruhnya terhadap kelanjutan perumbuhan tanaman inang. Pengujian efektivitas pestisida nabati dari campuran aquadest : minyak atsiri dengan beberapa konsentrasi (5:5 mL, 6:4 mL, 7:3 mL, 8:2 mL, 9:1 mL). Hasil pengujian menunjukkan bahwa campuran konsentrasi 1 menunjukkan hasil yang baik ditandai dengan terjadi kematian kutu kebul namun tidak berpengaruh negatif terhadap tanaman inang. hal ini berbanding terbalik dengan campuran pestisida dengan konsentrasi 2,3,4, dan 5 karena berpengaruh negatif terhadap kutu kebul dan juga tanaman inang.

Kata Kunci: Cabai, Kutu Kebul, Hama, Pestisida, Konsentrasi

### ABSTRACT

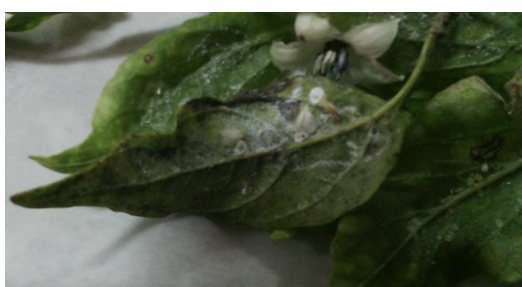
An agricultural commodity that is a promising economic source for farmers is chili plants. Chili plants are also very much needed for household needs as they add flavor to the food consumed, but often this commodity is threatened with crop failure due to pest attacks. Pests that often appear as nuisance animals (*Hemiptera: Aleyrodidae*). This whitefly pest can infect chili plants so that they contract necrosis or stem drying relatively quickly due to lack of water, the leaves turn yellow more quickly, and the leaf area decreases due to lack of nutrition.

The right step to overcome the whitefly infection in an environmentally friendly manner is to use an organic pesticide, ginger essential oil (*Zingiber officinale*), but its use still has problems that can cause the death of the host plant because the essential oil pesticide is physically quite hot, so research needs to be done. Testing the effectiveness of pesticides on pest death rates and their effect on the continued growth of host plants. Testing the effectiveness of vegetable pesticides from a mixture of distilled water: and essential oils with several concentrations (5:5 mL, 6:4 mL, 7:3 mL, 8:2 mL, 9:1 mL). The test results showed that the mixture of concentration 1 showed good results, characterized by the death of the whitefly but did not hurt the host plant. This is inversely proportional to the pesticide mixture with concentrations of 2,3,4, and 5 because it hurts the whitefly and also the host plant.

**Keywords:** Chilli, whitefly, pest, Pesticide, concentration

## 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*)

Pada tahun sebelumnya 2022 telah dilakukan penelitian ekstrak minyak atsiri dari tumbuhan jahe menggunakan metode menggunakan reaktor destilasi berkapasitas 4-5 kilogram seperti yang terlihat pada gambar 2 berikut ini.



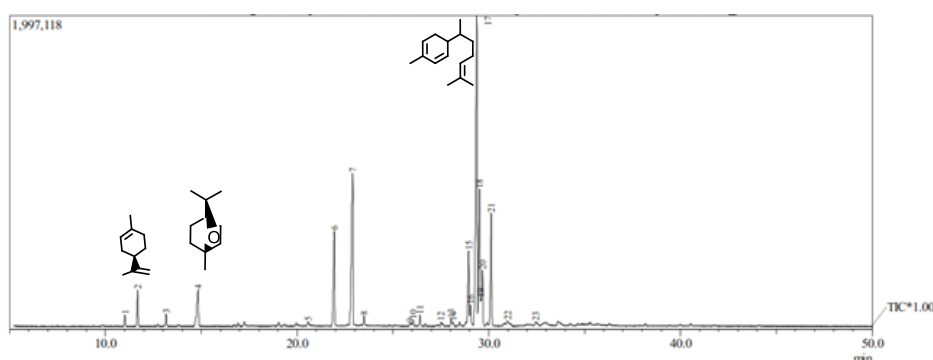
**Gambar 2.** Reaktor destilasi uap minyak atsiri Jahe (*Zingiber officinale*)

Proses ekstraksi minyak atsiri jahe (*Zingiber officinale*) menggunakan metode destilasi uap dilakukan dan berlangsung selama kurang lebih lima jam menggunakan temperatur 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 Destilasi Uap

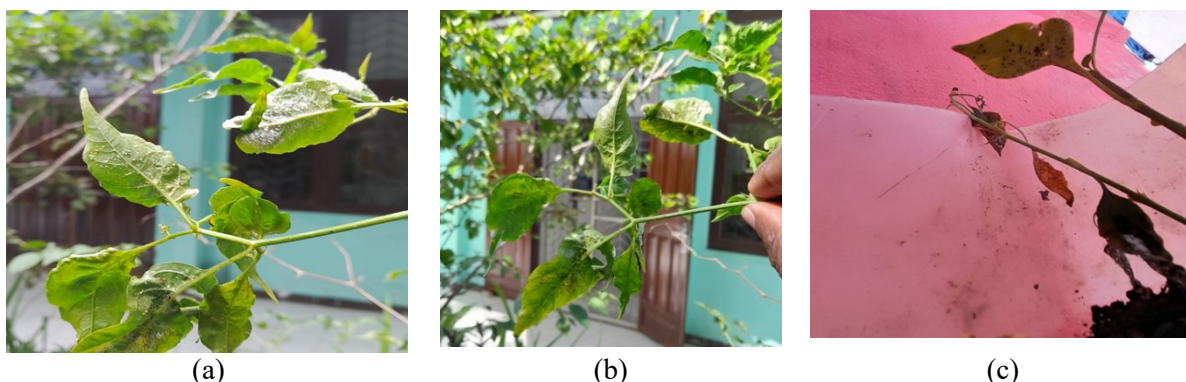
Minyak atsiri hasil destilasi uap ketika dilakukan tes menggunakan Metode Organileptik memiliki ciri-ciri yang khas yaitu berwarna kuning jernih, berbau menyengat dan pahas ataupun pedis. Minyak atsiri kemudian dianalisis menggunakan metode GC-MS, sehingga didapatkan hasil analisis berupa kromatogram yang ditunjukkan pada gambar 4, di bawah ini



**Gambar 4.** Kromatogram GC-MS Minyak atsiri Jahe (*Zingiber officinale*)

Berdasarkan gambar 4 di atas, dapat dilihat bahwa kandungan senyawa minyak atsiri jahe (*Zingiber officinale*) tersusun dari 23 senyawa menguap (volatile) yang terdiri dari komponen Aromatik, monoterpen, seskuiterpen, dan alkohol. Senyawa zingiberane ( $C_{15}H_{24}$ ) muncul pada waktu retensi 29,375, Limonen ( $C_{10}H_{16}$ ) yang muncul pada waktu terensi 11,680 dan senyawa 1,8-Cineole yang muncul pada waktu retensi (RT 14,832).

Penggunaan ketiga senyawa tersebut sebagai perstisida nabati atau pestisida peganik diyakini mampu mengatasi permasalahan pertanian yang terserang hama kutu kebul. Pestisida nabati minyak atsiri tanama jahe (*Zingiber officinale*) memiliki fungsi yang sangat baik terhadap tanaman inang (cabai), namun juga sebagai sumber masalah yang dapat mengakibatkan kematian pada tanaman inang seperti yang terlihat pada gambar berikut ini.



**Gambar 5.** (a) Infeksi Hama Kutu Kebul Pada Tanaman Cabai; (b) Tanaman Cabai Setelah disemprot menggunakan pestisida; (c) Tanaman Cabai yang mati akibat konsentrasi pestisida yang berlebihan

## MATERI DAN METODE

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan April – September 2023 di Laboratorium Kimia Fakultas MIPA Universitas Cenderawasih.

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: sampel tanaman temu-temuan, pelarut air dan bahan bakar, padatan natrium sulfat anhidrat, dan tanaman inang (tanaman uji).

### Peralatan

Peralatan yang digunakan adalah 1 set perangkat destilasi uap-air, tungku pemanas (drum), corong pisah, erlenmeyer, pipet, gelas beaker, alat penyemprot, wadah tanaman inang, dan perlengkapan tulis

### Cara Kerja

#### Preparasi Sampel

Sampel tanaman temu-temuan dibersihkan dan dihomogenkan dengan cara dicacah sehingga berukuran kecil.

### Ekstraksi (Destilasi uap) (Aryani F dkk. 2020)

Menyiapkan peralatan destilasi uap (satu set alat destilasi, erlenmeyer, dan pemanas (sumber energi), kemudian dimasukan 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) rapat mungkin dengan peralatan destilasi yang telah disambungkan dengan kondensor sehingga tidak ada uap yang keluar, kemudian dengan api sebagai 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.

### Pengujian Pada Tanaman Inang dan Hama Kutu Kebul

Menyiapkan tanaman inang (cabai) sebanyak 5 tumbuhan dan disemaikan pada pot atau jambangan dan diberikan lebel 1 sampai 5 kemudian dibiarkan terinfeksi oleh hama kutu kebul.

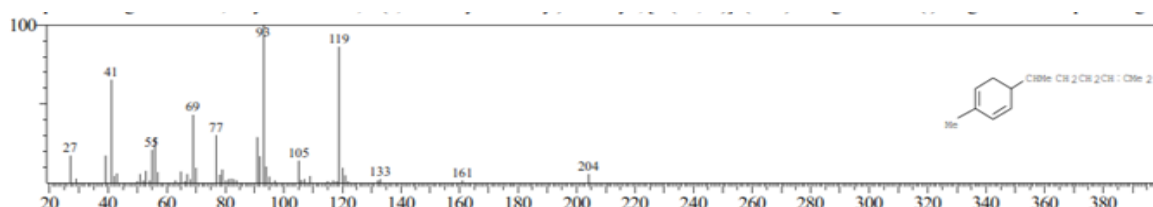
Ekstrak minyak atsiri (Pestisida) dicampurkan aquadest terlebih dahulu dengan

perbandingan konsentrasi Aquadest : Pestisida (5:5 mL, 6:4 mL, 7:3 mL, 8:2 mL, dan 9:1 mL) kemudian dimasukkan ke dalam wadah botol penyempot dan diberi label 1 sampai 5 (A dan B). Penyemprotannya dilakukan sebanyak satu kali setiap hari dan diamati selama satu minggu, diamati dan tentukan korelasi terhadap peningkatan konsentrasi dan tingkat kematian hama serta pengaruhnya terhadap tumbuh kembang tanaman inang (pengujian dilakukan secara duplo)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini telah dilakukan destilasi uap minyak atsiri dari tumbuhan jahe jenis gajah sebagai pestisida alami bagi hama kutu kebul. Proses destilasi jahe gajah dan menghasilkan minyak atsiri sebanyak tujuh milliliter (7 mL) yang artinya berat rendemen minyak atsiri jahe adalah 0,35% seperti yang terlihat pada hitungan persen rendemen berikut ini.

$$\begin{aligned} \text{Rendemen } \left(\% \frac{v}{b}\right) &= \frac{\text{Berat hasil ekstraksi (mL)}}{\text{Berat Sampel (g)}} \times 100 \% \\ \text{Rendemen } \left(\% \frac{v}{b}\right) &= \frac{7 \text{ mL}}{2000 \text{ g}} \times 100 \\ \% \text{Rendemen } \left(\% \frac{v}{b}\right) &= 0,35 \% \end{aligned}$$



**Gambar 7.** m/z senyawa zingiberane (C<sub>15</sub>H<sub>24</sub>)

Didasarkan pada penelitian pendahuluan, diketahui bahwa minyak atsiri dapat digunakan sebagai pestisida alami bagi hama kutu kebul (*Hemiptera: Aleyrodidae*) (Krimadi N. K, dkk,

Minyak atsiri hasil desitalasi memiliki bau yang sangat kuat dan khas seperti bau jahe serta berwarna kuning-cerah seperti yang terlihat pada tampilan gambar 6.



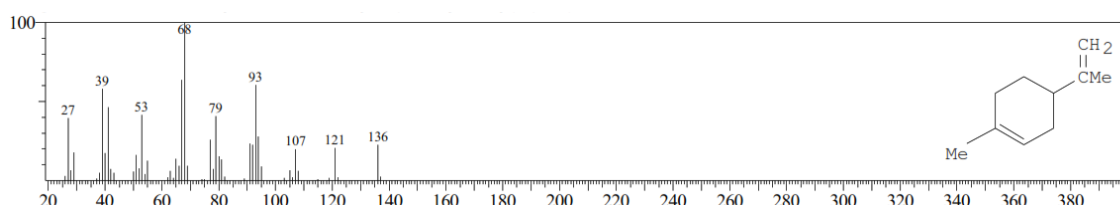
**Gambar 6,** minyak atsiri jahe gajah hasil ekstraksi (metode destilasi uap)

Minyak atsiri (gambar 6) hasil destilasi dianalisis menggunakan metode kromatografi gas-spektroskopi massa (GC-MS) sehingga diketahui terdapat tiga komponen atau senyawa zingiberane (C<sub>15</sub>H<sub>24</sub>), senyawa Limonen (C<sub>10</sub>H<sub>16</sub>), dan senyawa 1,8-Cineole (C<sub>10</sub>H<sub>18</sub>O) yang memiliki kemampuan aktivitas kimia sebagai pestisida alami.

2022). Minyak atsiri jahe dapat dijadikan sebagai bahan pestisida dibuktikan dengan munculnya senyawa zingiberane (C<sub>15</sub>H<sub>24</sub>), 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 lainnnya yang dapat digunakan sebagai pestisida adalah senyawa hidrokarbon lainnya yaitu Limonen ( $C_{10}H_{16}$ ) yang muncul pada waktu terensi 11,680 dengan persen kelimpahan 2,34 %.

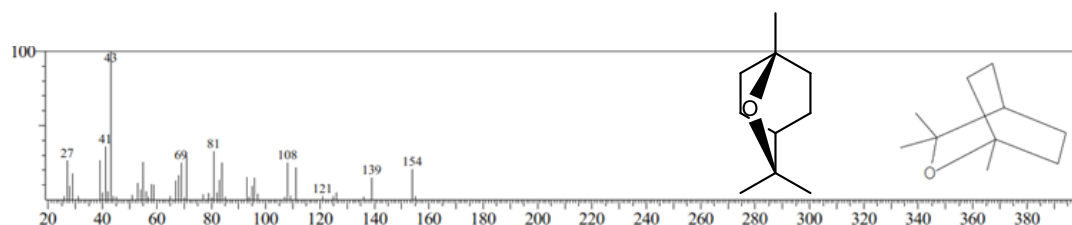


**Gambar 8.** m/z senyawa Limonen minyak atsiri jahe

Senyawa Limonen 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 muncul 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 bauh yang segar dan khas, dan rasa yang pedas sehingga menjadikannya sebagai pestisida bagi hama pengganggu (Efruan. dkk, 2016) (Cai et al., 2020).

Hasil destilasi minyak atsiri jahe gaja kemudian dicampurkan dengan akuades dengan

berbagai perbandingan konsentrasi sebagai berikut: 1:9 mL, 2:8 mL, 3:7 mL, 4:6 mL, dan 5:5 mL (Minyak Atsiri : Aquadest). Perbandingan minyak atsiri dan aquades dapat dilihat pada gambar 5.5 berikut ini.



**Gambar 10.** campuran perbandingan minyak atsiri dan aquades (mL:mL)

Ket: 1 = 1:9 mL; 2 = 2:8 mL; 3 = 3:7 mL; 4 = 4:6 mL; 5 = 5:5 mL (Minyak Atsiri : Air)

Berdasarkan gambar yang tertampil di atas terlihat jelas bahwa terdapat perbedaan warna dan ukuran yang mencolok antara campuran air dan minyak atsiri, yang mana terlihat bahwa campuran air dan minyak atsiri dengan konsentrasi 1 cukup cerah hampir mengikuti kecerahan dari air karena terlihat didominasi oleh air, namun semakin naik konsentrasi 2 sampai dengan konsentrasi 4 terlihat semakin kontras

perubahan terutama pada campuran dengan konsentrasi 5 (5:5 mL) yang perbandingannya seimbang antara air dan minyak atsiri, hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi campuran minyak cukup banyak dan terlihat seimbang dengan air. Perbedaan konsentrasi yang sangat berpengaruh terhadap kekuatan mematikan kutu kebul dan juga tanaman inang yang diuji.

Campuran air dan minyak dengan berbagai konsentrasi di atas kemudian di masukan ke dalam botol semprot untuk disemprotkan pada tanaman inang. tanaman inang yang diuji merupakan tumbuhan cabai yang ditanami pada pot tanpa perlakuan khusus. Berikut adalah beberapa gambar tanaman inang yang digunakan pada pengujian.



**Gambar 11.** Tumbuhan Cabai Sebagai Tanaman Inang Kutu Kebul

Tanaman cabai pada gambar 11, kemudian disemprotkan menggunakan larutan pestisida nabati sesuai dengan larutan konsentrasi 1 dengan tubuhan 1, berturut-turut sampai dengan larutan konsentrasi 5 dengan tubuhan 5. pada masing-masing tanaman inang dan larutan sesuai penomoran gambar 12 dan 13.

Hasil penyemprotan pesetisida nabati pada tanaman inang kemudian lanjutkan dengan pengamatan selama 1 minggu. Pengaruh konsentrasi campuran pestisida (air : minyak atsiri) dapat dilihat pada gambar berikut ini.



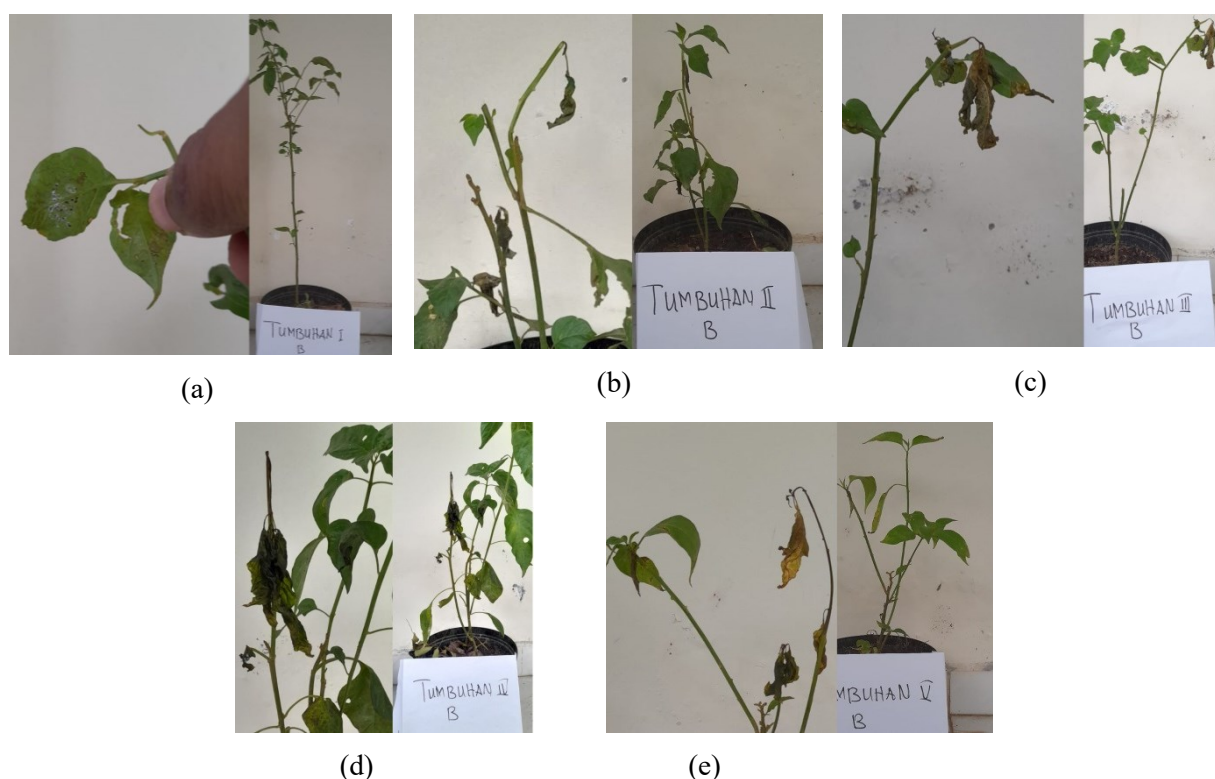
**Gambar 12.** (Tanaman A) Hasil pengujian efektivitas konsentrasi 1-5 pestisida nabati minyak atsiri terhadap kutu kebul dan tanaman inang (a) konsentrasi 1; (b) konsentrasi 2; (c) konsentrasi 3; (d) konsentrasi 4; (e) konsentrasi 5

Berdasarkan hasil pengujian (gambar 12) dapat dilihat bahwasannya pengaruh konsentrasi campuran air dan minyak atsiri cukup kuat terhadap tingkat kematian kutu kebul dan beberapa konsentrasi juga cukup berpengaruh kuat terhadap tanaman inang.

Pada pengujian terlihat bahwa campuran minyak atsiri dengan konsentrasi 3, 4, dan 5 berpengaruh sangat kuat terhadap kematian kutu kebul dan tanaman inang, hal ini dibuktikan dengan terjadi kematian kutu kebul dan mengering daun serta batang tanaman inang secara langsung saat penyemprotan. Pengujian

pada campuran konsentrasi 1 (gambar a) menunjukkan efek negatif terhadap tingkat kematian kutu kebul dan tidak berdampak negatif terhadap tanaman inang, namun pada pengujian tumbuhan 2 (gambar b) dengan pestisida konsentrasi 2 terjadi kematian terhadap kutu kebul dan sedikit berdampak negatif pada tanaman inang yang ditandai dengan menguning dan layu daun tanaman inang.

Pengujian ulangan dilakukan menggunakan larutan pestisida konsentrasi 1-5 pada tanaman B, terjadi peristiwa yang sama seperti pada pengujian pada tanam A. Pengaruh konsentrasi larutan pestisida nabati dapat dilihat pada gambar 13.



**Gambar 13.** (Tanaman B) Hasil pengujian efektivitas konsentrasi 1-5 pestisida nabati minyak atsiri terhadap kutu kebul dan tanaman inang (a) konsentrasi 1; (b) konsentrasi 2; (c) konsentrasi 3; (d) konsentrasi 4; (e) konsentrasi 5.

Hasil pengujian secara keseluruhan dari dua kali perlakuan terhadap tanaman A dan B menggunakan larutan pestisida konsentrasi 1-5 terlihat dengan jelas bahwa, pengujian pada konsentrasi 1 dengan perbandingan campuran Air : minyak Atsiri (9:1 mL) terbukti berpengaruh negatif terhadap kutu kebul dan tidak berpengaruh negatif terhadap tanaman inang berbanding terbalik dengan pengujian menggunakan konsentrasi 2-5 memberikan efek negatif pada kutu kebul dan juga tanaman inang.

### SIMPULAN

Berdasarkan tujuan dan hasil penelitian yang diuraikan di atas, maka dapat disimpulkan

1. Perbandingan konsentrasi 1, 2, 3, 4, dan 5 pestisida nabati menunjukkan aktivitas pengaruh negatif terhadap kehidupan kutu kebul.
2. Pestisida nabati dengan konsentrasi 1 adalah campuran yang baik, ditandai dengan tidak berpengaruh negatif terhadap tanaman inang namun berpengaruh negatif terhadap kutu kebul.

## Daftar Pustaka

- Cai, Z., Peng, J., Chen, Y., Tao, L., Zhang, Y., Fu, L., Long, Q., & Shen, X. (2020). 1, 8-Cineole: a review of source, biological activities, and application. *Journal of Asian Natural Products Research*, 0(0), 1–17. <https://doi.org/10.1080/10286020.2020.1839432>
- Efruan, G. K., Martosupono, M., & Rondonuwu, F. S. (2016). *REVIEW: BIOAKTIFITAS SENYAWA 1, 8-SINEOL PADA MINYAK ATSIRI*. 2016, 171–181.
- Farida Aryani Noorcahyati dan Arbainsyah. (2020). *Pengenala Atsiri (Melaleuca cajuputi) Cara Produksi dan Pengujian Kualitas Minyak Atsiri: Prospek Pengembangan, Budidaya dan Penyulingan*. Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri.
- Istianto M; K. Untung. Mulyadi; Y. A. Trisyono dan T. Yuwono. (2006). Komposisi dan Konsentrasi Senyawa Minyak Atsiri Jeruk Manis dan Jeruk Besar Terhadap Perkembangan Tungau *Panonychus citri* McGregor. *Jurnal Hort*, 6(1), 40–49.
- Krimadi N. L., Abulais D. M., dan Tokoro D. (2022). Minyak Atsiri Jahe Gajah Sebagai Pestisida Nabati Bagi Kutu Kebul Menggunakan Metode Destilasi Uap 1. *Kimia, Jurusan Cenderawasih, Universitas*, 6(November), 55–68.
- Wang, Y., Du, A., & Du, A. (2012). *Isolation of Zingiberene from Ginger Essential Oil by two-step intermittent Silica Gel Column Chromatography*. 553, 1666–1670. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.550-553.1666>
- Yeni Nuraeni, I. A. dan H. S. N. (2016). KEANEKARAGAMAN SERANGGA YANG BERPOTENSI HAMA PADA TANAMAN KEHUTANAN. *Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan*.