



## **Formulasi Dan Uji Aktivitas *Repellent* Lilin Aromaterapi Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Terhadap Nyamuk *Culex sp.***

### **Formulation And Activity Test Of Aromatherapy Candle Repellent From Essential Oil Of Purutan Lime Leaves (*Citrus Hystrix*) Against Mosquitoes *Culex Sp.***

Elmitra, Tisa Mandala Sari,Puti Syalsa Nesya Firza  
Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi; Universitas Perintis Indonesia  
Email: [elmitrasahman@gmail.com](mailto:elmitrasahman@gmail.com)

Diterima: Agustus 2024

Direvisi: September 2024

Disetujui: Oktober 2024

#### **ABSTRAK**

Minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) mengandung senyawa sitronelal, sitronelol, dan linalool yang memiliki efek biolarvasida terhadap nyamuk, dimana minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) memiliki aktivitas untuk membunuh larva nyamuk. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan lilin aromaterapi yang mengandung minyak atsiri daun jeruk purut sebagai *repellent* terhadap nyamuk *Culex sp.* Formula dibuat dengan memvariasikan 3 konsentrasi minyak atsiri daun jeruk purut yaitu formula 1 (4%), formula 2 (6%), dan formula 3 (8%) dengan parameter uji organoleptis, uji titik leleh, uji waktu bakar, uji hedonik, dan uji aktivitas *repellent* nyamuk. Pemeriksaan organoleptis menunjukkan F1, F2, dan F3 berbentuk padat dan berwarna putih. Pemeriksaan uji titik leleh diperoleh F1, F2, dan F3 masing-masing 49,8; 49,5; 49,3°C. Pemeriksaan uji waktu bakar diperoleh F1 = 13 jam 12 menit, F2= 12 jam 59 menit, dan F3 = 12 jam 44 menit. Pemeriksaan uji hedonik lilin aromaterapi didapatkan bahwa lilin aromaterapi disukai oleh panelis. Pemeriksaan aktivitas *repellent* dilihat dari persen daya *repellent* yang menunjukkan peningkatan daya bunuh sesuai dengan peningkatan konsentrasi minyak atsiri pada setiap formula. Minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dapat diformulasikan sebagai lilin aromaterapi dan Aktivitas antinyamuk lilin arometrapi minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) menunjukkan bahwa daya *repellent* nya semakin meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix*).

**Kata Kunci : Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut, Lilin Aromaterapi, *Repellent* Nyamuk *Culex sp.***

#### **Abstract**

The essential oil of kaffir lime leaves (*Citrus hystrix*) contains citronellal, citronellol, and linalool compounds that have biolarvicidal effects on mosquitoes, where the essential oil of kaffir lime leaves (*Citrus hystrix*) has the activity to kill mosquito larvae. This study aims to formulate aromatherapy candles containing essential oil of kaffir lime leaves as a repellent against *Culex sp.* mosquitoes. The formula was made by varying 3 concentrations of essential oil of kaffir lime leaves, namely formula 1 (4%), formula 2 (6%), and formula 3 (8%) with organoleptic test parameters, melting point test, burning time test, hedonic test, and mosquito repellent activity test. Organoleptic examination showed that F1, F2, and F3 were solid and white. Melting point test examination obtained F1, F2, and F3 were

49.8; 49.5; 49.30C respectively. The burning time test examination obtained F1 = 13 hours 12 minutes, F2 = 12 hours 59 minutes, and F3 = 12 hours 44 minutes. The hedonic test examination of aromatherapy candles found that aromatherapy candles were preferred by panelists. The repellent activity examination was seen from the percentage of repellent power which showed an increase in killing power according to the increase in the concentration of essential oils in each formula. Essential oil of kaffir lime leaves (*Citrus hystrix*) can be formulated as an aromatherapy candle and the anti-mosquito activity of aromatherapy candles of essential oil of kaffir lime leaves (*Citrus hystrix*) showed that its repellent power increased along with the increase in the concentration of essential oil of kaffir lime leaves (*Citrus hystrix*).

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki kekayaan sumber daya alam. Namun, masyarakat Indonesia belum mampu memanfaatkan sumber daya hayati tersebut secara optimal, salah satunya ialah tanaman penghasil minyak atsiri. Indonesia merupakan negara yang menghasilkan 40-50 jenis tanaman penghasil minyak atsiri yang diperdagangkan di dunia (Sofiani *et al.*, 2017). Sumber minyak atsiri adalah bagian akar, batang, daun, bunga, dan buah (Minah *et al.*, 2017).

Salah satu tanaman penghasil minyak atsiri adalah daun jeruk purut (*Citrus hystrix*). Menurut Munawaroh dan Handayani (2010) minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dengan pelarut n-heksana mengandung 97,27% sitronelal. Pendapat ini juga diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Simanjutak *et al.* (2021), minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) teridentifikasi memiliki 12 senyawa, dan 5 senyawa utamanya adalah sitronelal (80,83%), 2,6-oktadiene (5,36%), bicyclo (3.1.0) hexane (3,79%), sitronelol (3,48%) dan linalool (2,57%). Beberapa penelitian serupa juga telah dilakukan oleh Koswara pada tahun 2009 dan Yanti *et al.* pada tahun 2017.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Istianah (2013), kandungan yang terdapat pada minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) memiliki efek biolarvasida terhadap nyamuk. Dimana minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) memiliki aktivitas untuk membunuh larva nyamuk.

Kandungan senyawa pada daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) tersebut juga dapat berpotensi sebagai insektisida nabati yang tidak membahayakan kesehatan. Hal ini dikarenakan bahan yang terbuat dari bahan alami akan mudah terurai di alam sehingga tidak mencemari lingkungan. Kandungan insektisida nabati merupakan salah satu cara menghindari terpaparnya zat berbahaya dari insektisida sintetis. (Murdani, 2014).

Insektisida dapat digunakan sebagai upaya untuk pencegahan penyebaran penyakit dari serangga, salah satunya adalah nyamuk. Nyamuk merupakan salah satu jenis serangga yang merugikan manusia karena merupakan vektor penyebaran penyakit (Widyastuti & Asngad, 2020). Nyamuk sangat mudah berkembang biak dan menyebarkan penyakit kepada manusia maupun hewan di sekitarnya saat menggigit dan menghisap darah (Puspita, 2020).

Penanggulangan yang biasa dilakukan oleh masyarakat untuk menghindari penyebaran penyakit oleh nyamuk ialah menggunakan obat antinyamuk. Berbagai jenis obat antinyamuk beredar di pasaran, contohnya *lotion, spray*, bakar, cair, oles dan elektrik.

Lilin aromaterapi adalah salah satu alternatif dalam penggunaan obat antinyamuk yang memiliki efek terapi bila dibakar (Primadiati, 2002). Aromaterapi merupakan suatu metode pengobatan alternatif yang berasal dari bahan tanaman mudah menguap, dikenal pertama kali dalam bentuk minyak essensial (Zuddin, 2019). Aromaterapi meyakini bahwa

minyak atsiri tidak hanya dapat digunakan untuk pengobatan dan pencegahan penyakit, tetapi juga mempunyai efek terhadap mood, emosi dan rasa sehat (Heinrich, 2009).

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik melakukan penelitian mengenai formulasi dan uji aktivitas lilin aromaterapi dari minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) sebagai *repellent* nyamuk.

## Metode

### 2.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu batang pengaduk (*Pyrex*), cawan porselin, pipa kapiler, gegep kayu, neraca analitik (*Radwag As 220. R2 Plus*), gelas beaker (*Pyrex*), penangas air, termometer (*Kesler*), stopwatch, gelas ukur (*Iwaki*), pisau, pipet tetes, alumunium foil, kurungan nyamuk, dan wadah lilin.

### 2.2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix*), bibit nyamuk, paraffin padat, asam stearat, dan minyak atsiri daun nilam.

### 2.3. Persiapan Sampel

Sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) yang di beli di CV Mikaya Makmur Sejahtera, Jakarta. Identifikasi sampel dilakukan dengan cara membawa minyak atsiri daun jeruk purut di Balai Laboratorium Kesehatan Padang dan diidentifikasi menggunakan GC-MS.

## 2.4. Prosedur Penelitian

### 2.4.1. Formulasi Lilin Aromaterapi Cara Pembuatan Lilin Aromaterapi

Air dipanaskan pada penangas air. Ditimbang asam stearat dan paraffin padat. Asam stearat dipanaskan dalam gelas beaker pada suhu 55<sup>0</sup>C (masa I) dan Paraffin padat dipanaskan dalam cawan porselin pada suhu 50<sup>0</sup>C (masa II). Kemudian dimasukkan masa II ke dalam masa I dan dipanaskan kembali sampai suhu 60 - 70<sup>0</sup>C (masa III). Larutkan BHT dengan Minyak atsiri daun jeruk purut. Pada suhu 40<sup>0</sup>C dilakukan pencampuran minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dan minyak nilam, diaduk hingga merata. Dituang ke dalam wadah dan telah diletakkan sumbu pada bagian tengah. Didiamkan selama 2 jam (Rusli dan Rerung, 2018).

**Tabel 1. Formula Lilin Aromaterapi**

No	Materials	Formula (%)			
		0	I	II	III
1.	Kaffir lime leaf essential oil	0	4	6	8
2.	Patchouli Oil	0	1	1	1
3.	BHT	0	0,1	0,1	0,1
4.	Stearic Acid	50	47,45	46,45	45,45
5.	Solid Paraffin	50	47,45	46,45	45,45

### 2.4.2. Evaluasi Sediaan Lilin Aromaterapi

#### a. Organoleptis

Lilin aromaterapi setiap konsentrasi yang telah memadat diamati bentuk, warna dan bau dari lilin tersebut. Keadaan fisik lilin adalah warna sama merata, tidak retak, tidak cacat, dan tidak patah.

#### b. Uji Titik Leleh

Lilin dilelehkan lalu lelehan lilin tersebut dimasukkan kedalam pipa kapiler, kemudian disimpan dalam lemari es pada suhu 4 - 10<sup>0</sup>C selama 16 jam. Suhu pada alat diatur hingga 40<sup>0</sup>C. Lalu, pipa kapiler dimasukkan kedalam lubang sampel pada alat. Saat sampel meleleh pertama kali, angka yang terlihat pada alat dicatat

sebagai titik leleh lilin (Raharja *et al.*, 2006).

### c. Uji Waktu Bakar

Lilin aromaterapi setiap konsentrasi dibakar menggunakan api kecil. Hitung waktu lilin menyala hingga lilin padam dengan stopwatch. Waktu tersebut merupakan hasil dari uji waktu bakar lilin (Raharja *et al.*, 2006).

### d. Uji Aktivitas Repellent Nyamuk

#### • Pengembangbiakan Nyamuk

Larva nyamuk (larva instar III dan IV) dimasukkan kedalam beberapa baki plastik berukuran 30 x 20 x 5 cm. Larva akan tumbuh menjadi pupa dalam waktu 2 sampai 3 hari. Pupa diambil/dipisahkan dan dimasukkan kedalam gelas plastik dan dimasukkan kedalam sangkar nyamuk yang terbuat dari kain kasa dan berukuran 40 x 40 x 40 cm. Dalam waktu 1 sampai 2 hari pupa akan menetas menjadi nyamuk dewasa (Adrial, 2006)

#### • Uji Aktivitas sebagai *Repellent*

Pengujian dilakukan ke dalam kurungan nyamuk berukuran 40 x 40 x 40 cm yang dindingnya terbuat dari kain kasa. Kurungan disediakan sebanyak 5 buah, yang ditujukan untuk pengujian sampel, kontrol (-), dan kontrol (+). Masing-masing dimasukkan 20 ekor nyamuk yang sama sekali belum menghisap darah. Kemudian masukkan lilin aromaterapi dengan formula bobot minyak atsiri 4%, 6%, dan 8% ke dalam kurungan nyamuk selama 15 menit, 30 menit, dan 45 menit. Hal ini juga dilakukan pada setiap kontrol (-) dan kontrol (+). Daya tolak nyamuk (daya proteksi) dapat ditentukan dengan rumus :

$$Dp = K - P / K \times 100\%$$

Keterangan :

Dp = Daya proteksi

K = Angka nyamuk yang mendekati lilin kontrol (Lilin aromaterapi tidak mengandung minyak atsiri daun jeruk purut).

P = Angka nyamuk yang mendekati lilin aromaterapi minyak atsiri daun jeruk

purut (Kardinan & Dhalimi, 2010).

### e. Analisa Data

Hasil data pengujian aktivitas *repellent* lilin aromaterapi minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) terhadap nyamuk *Culex sp.* dianalisis dengan secara deskriptif disajikan dalam bentuk tabel dan diagram batang.

### 3. Hasil dan pembahasan

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) yang dibeli di CV Mikaya Makmur Sejahtera, Jakarta. Sebelum dilakukan penelitian, sampel diidentifikasi di Balai Laboratorium Kesehatan Padang. Hal ini dilakukan untuk mengetahui secara rinci kandungan yang terdapat didalam minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix*). Berdasarkan identifikasi yang dilakukan menggunakan GC-MS, menunjukkan bahwa minyak atsiri Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) mengandung Linalool, Citronella, dan Beta-Citronellol.

Formulasi lilin aromaterapi minyak atsiri daun jeruk purut (*Cytrus hystrix*) dibuat dalam empat formula dengan konsentrasi yang berbeda-beda F0, F1, F2, dan F3. Pada F0 tidak mengandung minyak atsiri daun jeruk purut dimana F0 sebagai basis lilin aromaterapi. Sedangkan pada F1, F2, dan F3 mengandung minyak atsiri Daun Jeruk Purut masing-masing 4%, 6%, dan 8%. Bahan tambahan lain yang digunakan dalam formulasi lilin aromaterapi adalah minyak nilam sebagai pengikat bau wangi bahan pewangi lain (fiksatif) dan membentuk bau yang harmonis dalam suatu campuran. Paraffin padat digunakan untuk meningkatkan titik leleh formula dan menghambat kekakuan dari sediaan. Asam stearat dapat digunakan untuk meningkatkan daya tahan titik leleh api dan nyala api pada lilin. BHT (*Butylated hydroxytoluene*) berfungsi sebagai antioksidan yang dapat digunakan untuk

menghindari bau tengik yang diakibatkan oleh minyak atsiri.

Pencampuran minyak atsiri dilakukan pada suhu 40°C dikarenakan untuk mencegah komponen minyak atsiri cepat menguap. Untuk mencegah hal tersebut ditambahkan zat pengikat wangi yaitu minyak nilam sebanyak 1% untuk setiap formulanya (Raharja *et al.*, 2006).

Pemeriksaan organoleptis lilin aromaterapi dilakukan sehari setelah lilin mengeras yang meliputi bentuk sediaan, warna, keretakan, cacat, dan patah. Hasil pemeriksaan lilin aromaterapi F0 yaitu berbentuk padat, berwarna putih, dan tidak mengalami keretakan, cacat maupun patah. Pada lilin aromaterapi F1, F2, dan F3 juga berbentuk padat, berwarna putih, tidak ada keretakan dan patah, namun ada sedikit cacat pada bagian sumbu lilin dikarenakan tidak baiknya saat peletakan sumbu lilin. Pada penelitian yang dilakukan Rusli dan Rerung (2018), lilin yang dihasilkan berwarna kuning pucat yang diakibatkan oleh konsentrasi minyak nilam yang banyak. Pada penelitian yang dilakukan

oleh Raharja *et al.* (2006), lilin aromaterapi dengan komposisi bahan 50 paraffin padat : 50 asam stearat menghasilkan warna lilin yang rata.

Pemeriksaan uji titik leleh lilin aromaterapi minyak atsiri daun jeruk purut dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan dan memiliki titik leleh berkisar dari 49°C - 51°C. Titik leleh tertinggi terdapat pada formula F1 yaitu 49.83°C dan titik leleh terendah terdapat pada formula F3 yaitu 49.3°C. Titik leleh lilin aromaterapi dipengaruhi oleh titik leleh dari paraffin padat yang berkisar dari 50-57°C. Hal ini juga dipengaruhi oleh konsentrasi minyak atsiri yang terdapat didalam lilin aromaterapi, semakin tinggi jumlah minyak atsiri maka titik leleh lilin akan semakin rendah. Titik leleh ini masih berada dalam rentang titik leleh berdasarkan SNI yaitu 42°C – 60°C (Rusli dan Rerung, 2018). Dibandingkan dengan lilin kontrol positif (+), titik leleh lilin aromaterapi minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) tidak berbeda jauh dengan lilin aromaterapi kontrol positif (+).

**Tabel 2.** Hasil Uji Titik Leleh

No	Formula	Pengulangan (°C)			Rata-rata (°C)
		I	II	III	
1	F0	50,8	50,2	50,0	50,3
2	F1	50,1	49,8	49,6	49,83
3	F2	49,8	49,5	49,2	49,5
4	F3	49,6	49,3	49,0	49,3
5	Kontrol +	50	49,7	49,4	49,7

Pemeriksaan uji waktu bakar lilin aromaterapi minyak atsiri daun jeruk purut menunjukkan bahwa waktu bakar lilin aromaterapi berkisar antara 12 jam 44 menit hingga 13 jam 12 menit. Waktu bakar lilin aromaterapi tertinggi terdapat pada formula F1 yaitu 13 jam 12 menit dan waktu bakar terendah terdapat pada lilin aromaterapi Formula F3 yaitu 12 jam 44 menit. Waktu bakar lilin aromaterapi dipengaruhi oleh sifat minyak atsiri yang mudah menguap sehingga semakin tinggi kadar minyak atsiri maka semakin cepat

lilin terbakar. Ukuran dan letak sumbu lilin aromaterapi juga dapat mempengaruhi waktu bakar lilin, semakin besar ukuran sumbu atau semakin ke pinggir letak sumbu maka lilin akan semakin cepat habis (Rusli dan Rerung, 2018). Dari hasil pengamatan, letak sumbu masing-masing formula tidak berada di tengah lilin akibatnya lilin semakin mudah meleleh. Waktu bakar lilin aromaterapi minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) memiliki waktu bakar lebih lama daripada lilin aromaterapi kontrol positif (+).

**Tabel 3.** Hasil Uji Waktu Bakar

No	Formula	Hasil
1	F0	13 jam 44 menit
2	F1	13 jam 12 menit
3	F2	12 jam 59 menit
4	F3	12 jam 44 menit
5	Kontrol +	7 jam 30 menit

Hewan uji yang digunakan pada uji aktivitas *repellent* lilin aromaterapi minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) adalah nyamuk yang dikoleksi pada perumahan yang terdapat di Kelurahan Batang Kabung Gantiang, Kota Padang. Sebelum melakukan uji aktivitas *repellent*, nyamuk diidentifikasi di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. Hal ini dilakukan untuk mengetahui jenis nyamuk yang akan diujikan. Berdasarkan identifikasi yang telah dilakukan, jenis nyamuk tersebut adalah *Culex sp.* yang ditunjukkan dengan adanya sifon yang panjang dan lebih dari satu pasang terdapat pada ekor larva nyamuk *Culex sp.* yang merupakan ciri pembeda antara jenis nyamuk lainnya (Putra, 2018).

Analisis uji aktivitas *repellent* dilakukan secara deskriptif dan dipaparkan menggunakan tabel dan diagram batang. Pengujian aktivitas *repellent* lilin aromaterapi dilakukan terhadap nyamuk *Culex sp* yang mendekati lilin aromaterapi setelah 15 menit, 30 menit, dan 45 menit.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa persentase daya *repellent* dari lilin aromaterapi daun jeruk purut terhadap

nyamuk *Culex sp.* Daya *repellent* lilin aromaterapi lilin jeruk purut semakin berkurang dengan semakin lamanya waktu pengamatan dan daya *repellent* lilin aromaterapi daun jeruk purut meningkat sejalan dengan peningkatan konsentrasi minyak atsiri daun jeruk purut. Hal ini dipengaruhi oleh cepatnya minyak atsiri daun jeruk purut menguap seiring dengan semakin cepatnya lilin dibakar. Hal ini juga dipengaruhi oleh kurang stabilnya nyala api yang diakibatkan oleh posisi sumbu yang kurang bagus, sehingga pengeluaran minyak atsiri dari lilin aromaterapi tidak optimal seiring dengan bertambahnya waktu pengamatan (Dewi dan Lusiyana, 2020).

Pengamatan mengenai daya *repellent* lilin aromaterapi daun jeruk purut menunjukkan bahwa minyak atsiri daun jeruk purut yang di aplikasi kedalam lilin aromaterapi memiliki efek *repellent* terhadap nyamuk *Culex sp.* Hal ini dapat dilihat dari semakin sedikit nyamuk yang mendekati lilin aromaterapi daya *repellent* nya semakin meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix*).

**Tabel 4.** Hasil Uji Aktivitas *Repellent*

Formula	Daya Repellent (%)		
	Waktu Pengamatan (menit)		
	15	30	45
Kontrol +	82,35	73,33	61,53
F1	64,7	47,05	30,76
F2	70,58	60	38,46
F3	76,47	66,67	46,15

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan

bahwa Minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dapat diformulasikan sebagai lilin aromaterapi. Aktivitas antinyamuk lilin aromaterapi minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dengan

konsentrasi 4%, 6%, dan 8% menunjukkan bahwa daya *repellent* nya semakin meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix*).

dengan Pelarut Etanol dan N-Heksana. *Jurnal Kompetensi Teknik*. Vol.2.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adrial. 2006. Potensi Biji Mindi (*Melia azedarach*) sebagai Repelen terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Majalah Kedokteran Andalas*. 30(1): 17 – 24.
- Dewi, A.P., Lusiyana, N. 2020. Uji Daya Tolak Lilin Aromaterapi Minyak Atsiri Serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Balaba*. 16 (1): 21-28.
- Heinrich, M., Barnes, J., Gibbons, S., Williamson. EM.. 2009. *Farmakognosi dan Fitoterapi*. Jakarta :kedokteran EGC.
- Istianah, MA., Utami, W.S., Ameliana, L., 2013. Efektifitas Biolarvasida Minyak Daun Jeruk Purut ( *Citrus hystrix*) Terhadap Larva Instar III Nyamuk *Aedes aegypti*. *Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa*. Jember : Universitas Jember. Jember.
- Kardinan, A., & Dhalimi, A.. 2010. *Potensi Adas (Foeniculum vulgare) Sebagai Bahan Aktif Lotion Antinyamuk Demam Berdarah (Aedes aegypti)*. *Bul. Litro*, 21(1): 61-68.
- Koswara, S.. 2009. Menyuling dan Menepungkan Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut. *Indonesian Scientific Journal*. 2(2): 78-81.
- Minah, FN., Poespowati, T., Astuti, S., Muyassaroh, Kartika, R., Elvianto, Rastini, EK..2017. Pembuatan Lilin Aromaterapi Berbasis Bahan Alami. *Ind Inov J TEk Ind*. 7(1): 29-34.
- Munawaroh, S. dan Handayani, P. A. 2010. Ekstraksi Minyak Daun Jeruk Purut (*Cytrus hystrix* D. C.) konsentrasi 4%, 6%, dan 8% menunjukkan bahwa daya *repellent* nya semakin meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix*).
- Murdani, R.. 2014. Keefektivan Daya Bunuh Ekstrak Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia Swingle*) terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Instar III. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta Press.
- Primidiati, R. 2002. *Aromaterapi : Perawatan Alami untuk Sehat dan Cantik*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama
- Puspita, Ria Tara. 2020. Efektivitas Kombinasi Minyak Atsiri Sereh Wangi (*cymbopogon nardus*) dan Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) pada Pembuatan Lilin Aromatik Pengusir Nyamuk *Aedes* dan *Culex (Culicidae)*. *Skripsi*. Lampung : Universitas Islam Negeri Raden Intan.
- Raharja, S., Setyaningsih, D., Turnip, DMS. 2006. Effect Of Different Composition Of Raw Material, Concentration And Kind Of Atsiri Oil On Producing Of Aromateraphy Candle. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 1(2):50–59.
- Rusli, N., dan Rerung, YWR.. 2018. Formulasi Sediaan Lilin Aromaterapi sebagai Antinyamuk dari Minyak Atsiri Daun Nilam (*Pogostemon cablin Benth*) kombinasi Minyak Atsiri Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia Swingle*). *Jurnal mandala Pharmacon Indonesia*. 4(1): 68-73.
- Siregar, A.. 2019. Formulasi Lilin Aromaterapi dari Kombinasi Minyak Bunga Lavender dan

Formulasi Dan Uji Aktivitas *Repellent* Lilin Aromaterapi Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*) Terhadap Nyamuk *Culex Sp.*

Minyak Jeruk Lemon dengan Minyak Nilam sebagai Pengikat. *Skripsi*. Medan : Universitas Sumatera Utara.

Sofiani V, Pratiwi R. 2017. Review Artikel : Pemanfaatan Minyak Atsiri pada Tanaman sebagai Aromaterapi dalam Sediaan-sediaan Farmasi. *Farmaka*. 15(2): 119-131.

Widyastuti, H., & Asngad, A.. 2020. Efektivitas Ekstrak Daun Tembelean dengan Penambahan Ekstrak Daun Serai Wangi sebagai Insektisida Nabati terhadap Mortalitas Larva Nyamuk. *Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan*

Elmitra

*Biologi dan Saintek*) Ke-5.

Yanti, R., Wulandari, P., Pranoto, Y., dan Cahyanto, MN.. 2017. Karakterisasi, Identifikasi dan Uji Aktivitas Anti Jamur Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) terhadap *Aspergillus*. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 8(2): 8-15.

Zuddin, RR, Abadi, H., dan Tetty Noverita Khairani. 2019. Pembuatan dan Uji Hedonik Lilin Aromaterapi dari Daun Mint (*Mentha piperia*, L.) dan Minyak Rosemary (*Rosmarinus officinalis*). *Jurnal Dunia Farmasi*. 3(2): 60.