

## **BAB III. MINYAK SERAI WANGI DAN PRODUK DERIVATNYA**

**Nanik Wijayati, Dian Pratiwi, Hestin Wirasti, Sri Mursiti**

Universitas Negeri Semarang  
nanikanang@mail.unnes.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.15294/ka.v1i3.149>

### **ABSTRAK**

Minyak serai wangi menjadi salah satu komoditas dari sembilan jenis minyak atsiri yang paling menonjol sebagai andalan Indonesia dan berpotensi serta sangat prospektif. Permintaan minyak ini cukup tinggi dan harganya cenderung stabil. Budidaya tanaman serai wangi juga tidak terlalu sulit serta dapat hidup di lahan-lahan kritis. Kandungan utama minyak serai wangi yaitu sitronelal, geraniol, dan sitronelol yang memberikan bau khas citrus yang disukai oleh konsumen. Produksi minyak serai wangi juga harus memenuhi parameter standar mutu SNI 06-3953-1995. Minyak serai wangi ini dapat diperoleh dengan cara ekstraksi dan destilasi. Minyak ini juga memiliki banyak manfaat dan khasiat antara lain antioksidan, antibakteri, antifungal, pengharum ruangan, herbisida, minyak pijat, dan lain-lain.

**Kata kunci:** Minyak, Sereh, Derivat

### **PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan salah satu pusat keanekaragaman flora dunia, yang memberikan kesejahteraan bagi para petani. Sebagai negara agraris, sektor pertanian telah memberikan kontribusi yang besar terutama devisa. Komoditas dari sektor pertanian mampu meningkatkan devisa negara, salah satunya adalah komoditas ekspor nonmigas minyak atsiri.

Minyak atsiri merupakan salah satu jenis minyak nabati yang memiliki karakteristik mempunyai aroma yang khas, mudah

menguap dan berbentuk cair di suhu ruangan. Minyak atsiri memiliki beberapa sebutan, diantaranya adalah minyak terbang (*volatile oil*) karena mudah menguap dalam suhu ruang, minyak eteris (*etherial oil*) karena memiliki sifat eter, minyak aromaterapi (*aromatic oil*) karena sering digunakan sebagai aromaterapi, dan *essential oil* karena mengandung intisari dari tanaman tersebut.

Terdapat ± 13 jenis minyak atsiri di Indonesia yang telah memasuki pasar atsiri dunia yaitu minyak serai wangi, kayu manis, kayu putih, nilam, kenanga, pala, lada, cengkih, jahe, cendana, melati, akar wangi, dan kemukus (Rusli, 2010). Salah satu tanaman atsiri di Indonesia yang potensial adalah minyak serai wangi. Sebaran tanaman serai wangi dan produksi minyaknya di Indonesia berpusat di pulau Jawa, khususnya Jawa Tengah dan Jawa Barat. Komoditas serai wangi memberikan peranan yang cukup besar terhadap devisa negara, pendapatan petani, serta penyerapan tenaga kerja.

Pada bagian ini akan dibahas beberapa hal mengenai produksi minyak atsiri. Mulai dari potensi tanaman minyak serai wangi, budi daya serai wangi, hingga teknologi untuk mengambil minyak serai wangi. Selain itu dibahas pula derivatisasi dan produk turunan dari minyak serai wangi.

### **MINYAK SERAI WANGI DAN POTENSINYA**

Peningkatan perkembangan industri modern seperti industri kosmetik, parfum, farmasi, makanan, aromaterapi dan obat-obatan, memiliki dampak akan meningkatnya kebutuhan minyak atsiri setiap tahunnya (Wany *et al.*, 2014). Minyak serai wangi menjadi komoditas andalan di sektor agribisnis yang memiliki nilai pasar tinggi serta berdaya saing kuat di pasar internasional. Minyak ini memiliki nilai permintaan yang cukup tinggi dan cenderung meningkat, namun harganya tetap stabil. Pendapatan ekspor minyak serai wangi menduduki urutan ketiga setelah minyak nilam dan minyak akar wangi.

Minyak serai wangi sebagai komoditi ekspor mempunyai prospek yang cukup baik, sehingga kebutuhan pasar internasional terhadap minyak serai wangi meningkat sekitar 3-5% setiap tahun.

Negara pengimpor minyak serai wangi Indonesia adalah Amerika Serikat, China, Taiwan, Singapura, Belanda, Jerman, dan Filipina (Unido&FAO, 2005). Indonesia menjadi pemasok minyak serai wangi nomor tiga di dunia setelah China dan Vietnam. Kementerian Perdagangan (2011) mengungkapkan, produksi minyak serai wangi dunia mendekati 4.000 ton dan 40% sumbernya dipasok oleh China dan Indonesia.

Dalam dunia perdagangan minyak serai wangi dikenal dengan nama *Citronella Oil*, yang terdiri atas dua tipe yaitu tipe Jawa dari tanaman *Cymbopogon winteratus* (*Java citronella*) dan tipe Ceylon dari tanaman *Cymbopogon nardus* (*Ceylon citronella*). Senyawa utama dalam minyak serai wangi yaitu sitronelal, sitronelol, dan geraniol. Peningkatan nilai ekonomi minyak atsiri dapat dilakukan dengan cara membuat senyawa turunan dari komponen utama minyak tersebut (Murni & Rustin, 2020).

### ***Sebaran Produksi Tanaman Serai Wangi***

Tanaman serai wangi sering digunakan sebagai campuran makanan dan obat-obatan. Tanaman ini sangat mudah tumbuh dan cocok ditanam pada berbagai kondisi tanah (Siabu, 2021). Tanaman serai dikenal dengan nama berbeda di setiap daerah, yaitu Jawa (*sereh* atau *sere*), Sumatera (*serai*, *sorai* atau *sanger-sanger*), Kalimantan (*belangkak*, *senggalau* atau *salai*), Nusa Tenggara (*see*, *nau sina* atau *bu muke*), Sulawesi (*tonti* atau *sare*), dan Maluku (*hisa* atau *isa*). Sebaran tanaman atsiri Indonesia disajikan pada Gambar 3.1.

Permintaan pasar terhadap minyak serai wangi sangat tinggi, hal ini menjadi pendorong bagi masyarakat untuk menanam dan memproduksinya. Pulau Jawa menjadi pusat daerah penanaman dan produksi minyak serai. Minyak serai wangi terbesar, adalah di daerah Jawa Tengah dan Jawa Barat, yaitu mencapai 95% dari total produksi Indonesia. Daerah pusat produksi di Jawa Tengah adalah Cilacap dan Pemalang, sedangkan di Jawa Barat yaitu Bandung, Pandeglang, Sumedang, Ciamis, Cianjur, Lebak, Garut, dan Tasikmalaya.



Famili : Poaceae  
Genus : *Cymbopogon*  
Spesies : *Cymbopogon nardus*, *Cymbopogon winterianus*

Tanaman serai wangi (Gambar 3.2) termasuk ke dalam golongan famili rumput-rumputan (Graminea) yang terdiri dari dua tipe yaitu A. ceylon (*Cymbopogon nardus*) dan B. java (*Cymbopogon winterianus*). Perbedaan kedua varietas tanaman serai wangi disajikan pada Tabel 3.1.



A Tipe Ceylon

B Tipe Jawa

Gambar 3.2. Tanaman Serai Wangi Tipe Ceylon dan Jawa (<https://www.flickr.com>); <https://www.biolandes.com>

### ***Karakteristik Minyak Serai Wangi***

Minyak serai wangi berwarna kuning terang dengan karakteristik memiliki aroma khas seperti aroma kayu, rumput, atau lemon. Komponen utama penyusun minyak serai wangi ada 3 yaitu Geraniol ( $C_{10}H_{16}O$ ), Sitronellol ( $C_{10}H_{20}O$ ), dan Sitranellal ( $C_{10}H_{18}O$ ) (Sabuna *et al*, 2017). Analisis Kromatografi Gas-Spektrometri Massa (GC/MS) minyak atsiri *C. nardus* mengandung monoterpena yang mengandung oksigen (90,61%) yang terdiri dari sitronelal (27,87%), geraniol (22,77%), trans-sitral (14,54%), sitronelol (11,85%) dan nerol (11,21%) sebagai senyawa utama (Mohamed Ali, 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh Heiba & Rizk (1986) menunjukkan bahwa minyak serai wangi (*Cymbopogon nardus*) mengandung Kamfena,  $\beta$ -Karyofilena, limonena, mirsena, terpinolena, borneol, sitronellol, geraniol, linalool, piperitol, citral (cis and trans), sitronellal, metil heptenon, asam sitronelat,

piperitone, sitronellil asetat, karyofillena oksida, geranil asetat, geranil butirate, metil eugenol, chavicol, eugenol, metil isoeugenol, nerol, ocimena, elemol,  $\eta$ -propil alkohol, 4-terpineol, menthana,  $\alpha$ -terpinena,  $\alpha$ -thujiena,  $\alpha$ -terpineol,  $\alpha$ -pinena and  $\beta$ -pinena.

Tabel 3.1. Perbedaan Tanaman Serai Wangi Tipe Ceylon dan Jawa

No	Aspek	Ceylon (Lenabatu)	Jawa (Mahapengiri)
1	Asal	Sri Lanka	Belum dipastikan, namun dianggap berasal dari Indonesia
2	Morfologi	Tumbuh berumpun lebih tinggi dan tegak dengan tinggi 100-200 cm. Daun berwarna hijau kebiru-biruan dan kasar pada kedua pinggirnya. Warna batang hijau	Tumbuh berumpun lebih rendah dan lebar dengan tinggi 40-70 cm. Daun berwarna hijau muda dan bagian bawahnya agak kasar. Warna batang Kuning kehijauan dengan campuran warna merah keungu-unguan seperti warna tembaga
3	Agronomi	Tumbuh subur pada tanah yang kurang subur dan pemeliharaannya cukup mudah	Menghendaki pemeliharaan dan tanah yang lebih baik
4	Fisiologi	Minyak yang dihasilkan lebih rendah. Kadar geraniol 55-65% dan sitronelal 7-15%. Wanginya kurang, warna minyak antara kuning-cokelat muda	minyak yang dihasilkan lebih banyak dan bermutu tinggi. Kadar geraniol 65-90% dan sitronelal 30-45%. Wanginya lebih terasa, dan warna minyaknya antara tidak berwarna sampai kuning muda.

Sumber: (Lubis *et al.*, 2012)

Bau utama yang lebih digemari pada minyak serai wangi adalah sitronellal, yang merupakan bahan dasar untuk pembuatan parfum. Berdasarkan standar pasar internasional, minyak serai wangi harus mengandung sitronelal >35% dengan jumlah total alkohol juga >35%. Kualitas minyak serai wangi untuk ekspor dapat dianalisis menurut kriteria sifat fisik yaitu warna, indeks bias dan bobot jenis, maupun secara kimia yaitu kadar total sitronelal dan total geraniol. Syarat mutu minyak serai wangi menurut SNI 06-3953-1995 disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Syarat Mutu Minyak Serai Wangi

No	Aspek	Satuan	Syarat
1	Warna	-	Kuning pucat hingga kuning kecoklatan
2	Bobot jenis (20°C)	-	0,880-0,922
3	Indeks bias	-	1,466-1,475
4	Total geraniol (bobot/bobot)	%	Min. 85
5	Total sitronelal (bobot/bobot)	%	Min. 35
6	Bau	-	Segar, khas minyak serai wangi
7	Putaran optik	°	-(-6)
8	Titik nyala	°C	76-84
9	Kelarutan dalam etanol 80%	-	1:2 jernih seterusnya jernih sampai opalesensi
10	Zat asing:		
	- Lemak	-	Negatif
	- Alkohol	-	Negatif
	tambahan	-	Negatif
	- Minyak pelikan	-	Negatif
	- Minyak tementin	-	Negatif

Secara kimiawi, minyak atsiri tersusun dari campuran aberbagai senyawa, namun suatu senyawa tertentu biasanya bertanggung jawab atas suatu aroma tertentu. Sifat kimia minyak sereh wangi yaitu:

1. Terutama ditentukan oleh persenyawaan fenil yang dikandung oleh sitronelal, sitronelol dan geraniol, dan merupakan ikatan rangkap terpen
2. Mengandung ozigenated hidrokarbon, aldehida dan alkohol.
3. Proses oksidasi terjadi pada ikatan rangkap pada gugus karbonil dan pada gugus karboksil. Proses ini menyebabkan perubahan warna dan juga menurunkan jumlah sitronelal.
4. Polimerisasi dapat terjadi pada gugus karbonil yaitu pada ikatan rangkap.
5. Turunan fenil propanoid terbentuk melalui jalur biosintesis asam sikimat merupakan senyawa aromatis yang terdiri dari gabungan benzena (fenil) dan propana.

Sifat fisika minyak sereh wangi sangat dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu:

1. Minyak sereh wangi pada umumnya berwarna kecoklatan dan mudah menguap
2. Minyak sereh dapat larut (jenuh) dalam alkohol 80%
3. Memiliki titik didih 225 °C dan aktif secara optik
4. Susunan senyawa komponennya kuat mempengaruhi saraf manusia (terutama di hidung). Karena baunya yang kuat memberikan efek psikologis tertentu.

### **ISOLASI MINYAK SERAI WANGI**

Manfaat serai wangi dapat dioptimalkan melalui ekstraksi minyak atsirinya. Ekstraksi serai wangi adalah proses pemisahan zat dari sumbernya untuk mendapatkan unsur-unsur esensial. Proses ekstraksi dapat dilakukan baik dalam skala kecil maupun besar dengan suhu dan tekanan yang terkontrol. Ada berbagai metode untuk mengekstraksi minyak atsiri dari tumbuhan alami, termasuk distilasi uap, ekstraksi pelarut, ekstraksi Soxhlet, ekstraksi cairan superkritis, enflourasi dan pengepresan dingin (Lo

*et al.*, 2020). Minyak serai wangi dapat diekstrak dengan berbagai teknologi atau cara, antara lain distilasi (Feriyanto *et al.*, 2013), dan ekstraksi (Chanthai *et al.*, 2012; Suali *et al.*, 2019; Silva *et al.*, 2011). Teknologi yang dipilih ditentukan berdasarkan sifat dan jenis minyak serai wangi.

### ***Penyulingan atau Distilasi Minyak Serai Wangi***

Minyak atsiri serai wangi paling banyak terdapat di daun dibandingkan dari batang, tangkai semu, atau akarnya. Minyak atsiri dari daun serai wangi dilakukan dengan proses penyulingan atau destilasi. Tujuan dari proses distilasi adalah memperoleh minyak atsiri dari tanaman aromatik yang mempunyai kandungan eteris (Saputra *et al.*, 2020). Daun serai wangi yang akan didestilasi harus dilakukan proses pelayuan, untuk menurunkan kadar air bahan, sehingga proses distilasi akan menghasilkan rendemen minyak yang lebih tinggi. Berkurangnya kadar air dari bahan akan menyebabkan pecahnya sel-sel minyak sehingga memudahkan dalam proses pengambilan minyak selama proses destilasi (Karneta & Wahyuni, 2020).a

Distilasi adalah proses pemisahan komponen berdasarkan perbedaan titik didih. Pada proses distilasi, cairan dipisahkan dengan penguapan diikuti dengan kondensasi uap yang dihasilkan. Untuk mencapai pemisahan apa pun, uap dari cairan mendidih harus berbeda komposisinya dari komposisi cairan aslinya. Memang, studi dasar dalam distilasi adalah prediksi komposisi uap yang berasal dari campuran cairan tertentu; dengan kata lain, kesetimbangan cair-uap (Heald & Smith, 1974).

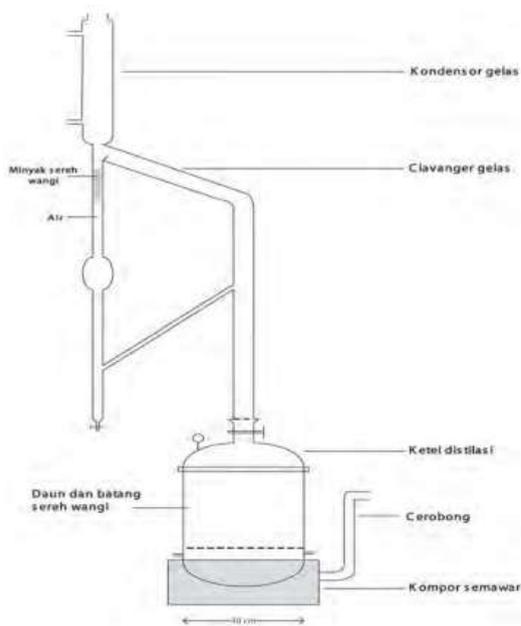
Setiap molekul uap yang kontak dengan permukaan cairan memiliki peluang untuk mencair kembali. Ketika suhu naik jumlah molekul yang menguap akan sama dengan jumlah molekul yang terkondensasi. Sehingga, terbentuklah kesetimbangan dinamis dan jumlah molekul konstan. Secara umum metode distilasi dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu distilasi dengan air, distilasi dengan menggunakan uap serta distilasi dengan air dan uap.

### **1. Distilasi Air (*Water Distillation*)**

Pada metode distilasi air, bahan yang akan disuling berkontak langsung dengan air yang mendidih. Bahan direbus bersama air dalam ketel distilasi dan uap air akan menguap dengan membawa uap minyak yang ada dalam bahan. Bahan yang berupa tepung dan bunga-bunga tidak dapat menggunakan metode ini karena mudah larut. Hal yang perlu diperhatikan dalam distilasi ini adalah saat pengisian bahan tidak boleh terlalu tinggi dan padat. Ukuran bahan harus seragam agar mencegah jalur uap. Dinding dijaga jangan sampai kena ketel dan selama distilasi sebaiknya dilakukan penambahan air panas. Selain itu isolasi juga perlu agar menjaga kebocoran dan kontak dengan suhu dingin untuk mencegah kondensasi. Cara kerja alat ini merupakan proses hidrodifusi yang bekerja sangat lamban. Agar lebih efektif bahan harus dirajang terlebih dahulu untuk meningkatkan kecepatan distilasi (*Saidur et al., 2011*).

Pada saat mendidih, kondensat akan keluar melalui kondensor dan selanjutnya menetes ke dalam alat pemisah minyak. Kecepatan distilasi dapat diatur dan disesuaikan dengan keadaan alat dan bahan yang akan disuling sehingga menghasilkan minyak atsiri yang berkualitas baik. Jumlah minyak yang menguap bersama-sama uap air ditentukan oleh 3 faktor, yaitu: berat molekul dari masing-masing komponen dalam minyak,

besarnya tekanan uap yang digunakan, dan kecepatan minyak yang keluar dari bahan (*Muyassaroh, 2016*). Proses distilasi dengan air disajikan pada Gambar 3.3.

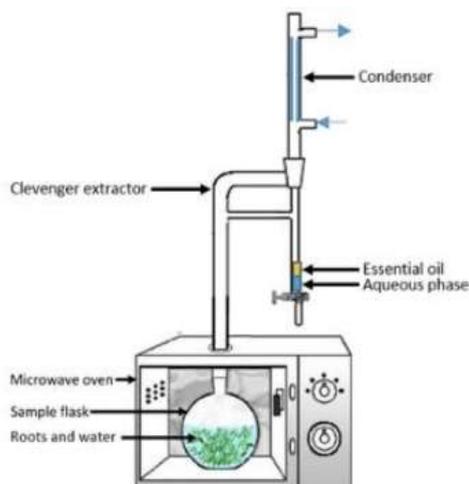


Gambar 3.3. Alat Distilasi Air (LIPI Press)

Sistem ini memiliki beberapa kelebihan antara lain prosesnya sederhana dan dapat mengisolasi minyak dari bahan yang berbentuk bubuk dari kayu, akar, kulit, dan bunga-bunga yang mudah menggumpal ketika terkena panas. Bahan baku serai wangi yang sudah dilayukan, dimasukkan ke dalam ketel penyuling yang sudah berisi air kemudian dipanaskan. Uap yang keluar lalu dialirkan dengan pipa yang dihubungkan dengan kondensor. Uap yang tersusun atas uap air dan minyak akan terkondensasi menjadi cair dan ditampung dalam tempat pemisah. Kekurangan distilasi ini adalah ekstraksi minyaknya tidak sempurna karena minyak dengan titik didih tinggi, banyak yang tidak tersuling, rendemennya rendah dan flavor tidak lengkap. Beberapa komponen akan terhidrolisis (ester) dan mengalami polimerisasi (aldehida), juga bisa menurunkan mutu serta efisiensi minyak rendah.

Variyana *et al* (2019) mengekstrak minyak serai wangi menggunakan metode *Microwave Hydrodistillation (MHD)*. MHD adalah kombinasi hidrodistilasi dengan microwave untuk

ekstraksi. MHD terdiri atas langkah-langkah berikut. Bahan tanaman dikemas dalam penyuling kemudian ditambahkan air secukupnya. Sampel yang diekstraksi dirangkai dengan alat Clevenger. Pemanasan awal diukur dari saat microwave dihidupkan hingga awal penguapan. Uap yang keluar dari ruang ekstraksi dikondensasikan oleh alat kondensor dan diangkut ke separator, dimana minyak dipisahkan secara otomatis dari air. Hasil diikuti setiap 10 menit setelah pemanasan awal. Proses dilanjutkan hingga mencapai waktu ekstraksi maksimum 150 menit. Kondisi optimal metode ini adalah pada saat daya gelombang mikro pada 600 W, ukuran bahan dalam 0,5 cm dan waktu ekstraksi 90 menit. Pada kondisi optimal ini, rendemen minyak ekstrak yang diperoleh adalah 1,817%. Gambar dari alat MHD disajikan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4. Alat Distilasi Air dengan Bantuan Microwave (Variyana *et al.*, 2019)

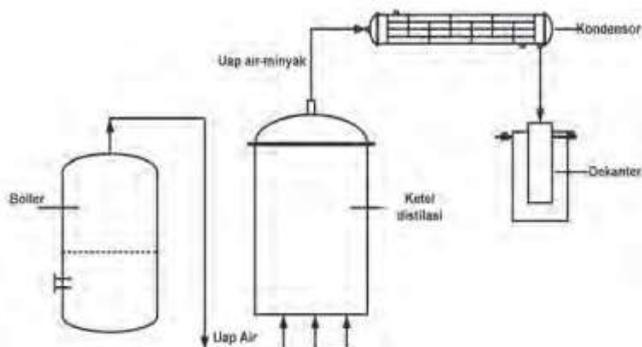
Kumoro *et al* (2021) mendapatkan minyak serai wangi dengan cara mengkombinasikan ultrasound *pre-treatment* dan hidro-distilasi. Analisis GC-MS mengungkapkan bahwa *pre-treatment* ultrasound memudahkan pelepasan minyak serai wangi yang mengandung unsur pewangi utama yaitu sitronelal, geraniol, neral dan geraniol sebesar 23,21%, 54,90%, 7,97% dan 10,15%.

Daniswara *et al.* (2017) juga menggunakan metode *microwave water-hydro distillation* untuk mengekstraksi minyak serai wangi. Ekstraksi minyak serai wangi dengan metode *microwave water-hydro distillation* lebih mudah dan dapat menghasilkan rendemen yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode *microwave hydro distillation*. Pengujian sifat fisik minyak serai wangi menunjukkan bahwa minyak atsiri yang diperoleh dengan *microwave hydro distillation* dan *microwave water-hydro distillation* memiliki kualitas yang sama (indeks bias dan berat jenis). Selanjutnya, pengujian sifat kimia minyak serai wangi menunjukkan bahwa minyak atsiri yang diperoleh dengan *microwave water-hydro distillation* memiliki flavor yang lebih baik dibandingkan dengan minyak yang diperoleh dengan *microwave hydro distillation*.

## **2. Distilasi Uap (*Steam Distillation*)**

Prinsip metode distilasi uap yaitu mengalirkan uap bertekanan tinggi ke dalam bahan dimana ketel bahan terpisah dari ketel uap, dan uap dialirkan melalui pipa. Yang perlu diperhatikan pada proses distilasi ini adalah untuk skala besar sebaiknya plat berlubang lebih dari satu dan setiap rak harus diberi ruang kosong untuk memudahkan aliran uap. Proses distilasi dengan uap langsung disajikan pada Gambar 3.5.

Keuntungan proses distilasi dengan uap langsung adalah proses hidrolisis dapat ditekan, rendemen yang didapat lebih tinggi karena komponen bertitik didih tinggi dapat tersuling sehingga mutu lebih baik karena komponen minyak lebih lengkap, distilasi dapat dipersingkat karena kecepatan distilasi tinggi sedangkan kekurangannya adalah peralatan lebih kompleks dan butuh pengalaman, tidak efisien untuk skala kecil, dan tidak bisa untuk minyak yang mudah rusak oleh panas yang tinggi.



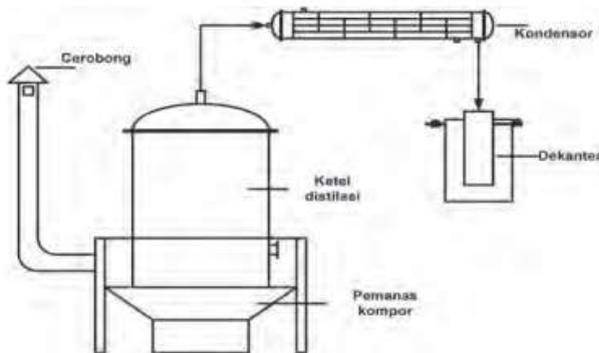
Gambar 3.5. Alat Steam Distillation (LIPI Press)

Prinsip kerja metode ini adalah bahan baku ini tidak kontak langsung dengan air maupun pemanas. Uap bertekanan tinggi yang dibuat dalam *boiler* dialirkan melalui pipa dan masuk ke dalam ketel yang berisi bahan baku. Uap yang keluar dari ketel dihubungkan dengan kondensator yang kemudian cairannya dipisahkan dengan separator sesuai berat jenis minyak. Uap yang digunakan berupa uap jenuh dengan tekanan lebih dari 1 atm.

Agustina & Jamilah (2021) mendapatkan minyak serai wangi menggunakan metode distilasi uap (*steam distillation*). Hasil distilat serai wangi dengan metode distilasi uap rata-rata menghasilkan rendemen 0.6% (6 Kg/ton) dengan kapasitas mesin 500 Kg. Sementara Weng *et al.* (2015), dengan metode yang sama mendapatkan rendemen minyak atsiri sebesar 0,4-0,7%. Fauzi & Jumal (2020) mengungkapkan bahwa pengekstrakan daun serai wangi menghasilkan kandungan minyak yang lebih tinggi berbanding batang serai wangi dengan persentase sebesar 0.55% dan 0.024%. Komposit utama minyak yang diekstrak dari bagian daun ialah citronellol (41.4%), metilleugenol (80.2%), sitronellal (39.7%), D-limonena (40%) dan geraniol (36.5%). Sementara itu, pengambilan dari batang terdiri daripada  $\alpha$ -Himachalena (45.34%), sitronellol asetat (48.2%), cis-Geraniol (57.8%) dan endo- Borneol (26.2%).

### 3. Distilasi Air dan Uap (*Steam and Water Distillation*)

Prinsip distilasi ini menggunakan tekanan uap rendah dan bahan tidak kontak langsung dengan air tetapi air terpisah oleh piringan atau plat berlubang. Untuk ukuran besar (tinggi), plat berlubang dapat lebih dari satu untuk mencegah penggumpalan dan jalur uap serta untuk memudahkan keluar masuk bahan. Setelah air mendidih uap akan keluar melalui lubang piringan, mengalir ke bahan, menguapkan minyak secara difusi, dan membawa keluar dari bahan menuju kondensor. Kepadatan bahan sebaiknya longgar, ukuran bahan seharusnya seragam dan tidak terlalu halus. Proses distilasi dengan air dan uap tampak pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6. Alat Steam and Water Distillation (LIPI Press)

Sistem ini banyak dilakukan pada dunia industri minyak serai karena hanya memerlukan sedikit air sehingga dapat menghemat waktu proses produksi. Metode ini dilengkapi dengan sistem kojobasi, yaitu air kondensat yang keluar dari separator masuk kembali secara otomatis ke dalam ketel sehingga dapat menekan biaya produksi. Ciri metode ini yaitu uap selalu dalam keadaan basa, jenuh, dan tidak terlalu panas. Sistem ini lebih efisien daripada metode distilasi air karena jumlah bahan bakar yang diperlukan lebih sedikit, lebih singkat, dan rendemen minyak yang dihasilkan besar.

Keuntungan dari distilasi uap air adalah uap dapat berpenetrasi secara merata kedalam bahan dan suhu tidak terlalu tinggi, kerusakan minyak lebih kecil, apabila uap tidak terlalu panas dan tidak terjadi kontak dengan air mendidih maka mutu lebih baik, dan tidak mudah gosong. Sedangkan kelemahannya adalah tekanan uapnya rendah (1 atm), jika komponen minyak bertitik didih tinggi maka minyak masih ada yang tidak tersuling, dan untuk mempertinggi rendemen sebaiknya waktu harus diperpanjang tetapi cara ini tidak ekonomis.

Fitri, (2017) menggunakan metode *steam-hydro distillation* untuk mengekstrak minyak serai wangi. Dari hasil penelitian diketahui bahwa % rendemen minyak serai wangi ter tinggi pada variabel ukuran bahan sebesar 0,5 cm pada suhu 115°C dengan rendemen 1,92%. Kandungan serai wangi yang diperoleh dalam minyak penelitian ini adalah 59,28%. Lely *et al.* (2017) mengisolasi minyak atsiri serai wangi dengan metode destilasi uap air dari 5 kg daun dan batang serai wangi. Hasil destilasi uap air diperoleh minyak atsiri sebanyak 12 mL dengan rendemen sebesar 0,24 % (v/b).

Feriyanto *et al.* (2013) menggunakan metode distilasi uap dan air (*steam and hydro distillation*) dengan pemanasan microwave untuk mengambil minyak serai wangi dari daun dan batang serai wangi. Dalam pemanfaatan microwave ditambahkan pelarut berupa air untuk mengambil minyak di dalam daun dan batang serai wangi serta dilakukan pengambilan distilat tiap 20 menit. Dari hasil penelitian didapatkan % rendemen minyak serai wangi yang tinggi pada variabel daun adalah pada daun layu cacah pada suhu 110 J dengan % rendemen sebesar 1,52 % dan untuk batang adalah pada batang layu cacah pada suhu operasi 110 J dengan % rendemen sebesar 1,03 %. Kandungan Citronella yang tinggi pada daun adalah saat kondisi daun segar sebesar 67,36 % dan pada batang saat kondisi batang layu sebesar 85,73 %. Densitas minyak serai wangi untuk daun pada range 0,872 – 0,882 gram/cm<sup>3</sup> dan untuk batang pada range 0,862 – 0,877 gram/cm<sup>3</sup>. Nilai indeks bias untuk daun pada range 1,415 – 1,472 dan pada batang pada range 1,415 – 1,438. Nilai bilangan asam untuk daun

pada range 2,805 – 3,366 dan pada batang pada range 3,086 – 3,647.

#### **4. Distilasi Fraksinasi Pengurangan Tekanan**

Pemisahan tiga komponen utama minyak serah wangi, dapat dilakukan dengan distilasi fraksinasi pengurangan tekanan. Wijayanti (2015) mengisolasi sitronelal dari minyak serai wangi menggunakan metode distilasi fraksinasi dengan pengurangan tekanan, tanpa didahului ekstraksi. Minyak serah sebanyak 500 g dimasukkan ke dalam labu leher tiga kapasitas 1000 mL yang dilengkapi seperangkat alat distilasi fraksinasi dengan pengurangan tekanan. Fraksi-fraksi yang diperoleh dianalisis dengan kromatografi gas, spektrofotometer infra merah dan kromatografi gasspektrometer massa. Pemisahan tiga komponen utama minyak serah wangi, dapat dilakukan dengan distilasi fraksinasi pengurangan tekanan. Sitronelal diperoleh sebanyak 10 g dengan % AUC 81,30% dan 210 g dengan % AUC 99,14%. Berdasarkan % AUC dari hasil isolasi dapat disimpulkan bahwa isolasi sitronelal dengan metode distilasi fraksinasi pengurangan tekanan menghasilkan sitronelal dengan kemurnian yang tinggi.

#### ***Ekstraksi Minyak Serai Wangi***

Prinsip ekstraksi adalah menggunakan pelarut organik yang mudah menguap untuk melarutkan minyak atsiri dalam bahan. Pelarut yang biasa digunakan adalah etanol, n-heksana, dan aseton. Isolasi minyak atsiri yang mudah rusak pada suhu tinggi biasanya menggunakan ekstraksi padat cair. Prinsip dari ekstraksi adalah penggunaan pelarut yang sesuai untuk untuk memisahkan salah satu atau lebih komponen yang terkandung di dalam fase padatan. Keuntungan dari metode ekstraksi yaitu tidak membutuhkan suhu yang terlalu tinggi, dan hanya membutuhkan pelarut saja. Minyak atsiri dengan suhu yang terlalu tinggi akan terdekomposisi.

Ariyani *et al.* (2008), mengambil minyak serai wangi menggunakan metode ekstraksi dengan tiga pelarut metanol, aseton, n-heksana kemudian membandingkan hasilnya. Hasil

penelitian menunjukkan bahwa metanol menghasilkan yield minyak atsiri lebih besar (6,73%) dibandingkan dengan aseton (3,15%) dan n-heksana (0,44%), dan mengekstrak lebih banyak komponen kimia seperti senyawa neral, geraniol,  $\beta$ -myrcene, sitronellal, dan limonene.

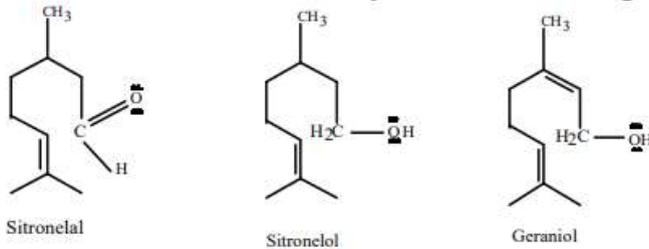
Silva *et al.* (2011), mengekstrak minyak serai wangi menggunakan penggunaan karbon dioksida superkritis untuk mengekstrak minyak atsiri serai wangi. Selama proses menggunakan karbon dioksida superkritis, ekstrak tidak memiliki sisa pelarut, yang dapat membenarkan penerapannya untuk menghasilkan minyak yang lebih murni. Rendemen minyak serai wangi yang diperoleh menggunakan metode ini adalah sebesar 2,2 % pada tekanan 353,15K dan tekanan 18,0 MPa.

Chanthai *et al.* (2012) mengekstrak minyak serai wangi menggunakan tiga metode yaitu *microhydrodistillation* (MHD) dan *accelerated solvent extraction* (ASE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknik ASE lebih efisien daripada MHD, karena menghasilkan hasil yang lebih baik dan pengurangan waktu ekstraksi yang signifikan dengan kemampuan ekstraksi otomatis. ASE menggunakan pelarut organik pada suhu dan tekanan tinggi untuk mengekstraksi sampel. Keunggulannya adalah kecepatan, volume pelarut organik sedikit, dan penghilangan analit yang efisien dari berbagai matriks. ASE dapat dilakukan dalam sistem tertutup dengan atmosfer inert dan tidak adanya cahaya, yang merupakan keuntungan besar dalam ekstraksi senyawa, khususnya minyak atsiri, yang mungkin sensitif terhadap degradasi oksidatif atau labil secara termal atau mudah menguap melalui aksi udara atau cahaya.

### **SINTESIS TURUNAN MINYAK SERAI WANGI**

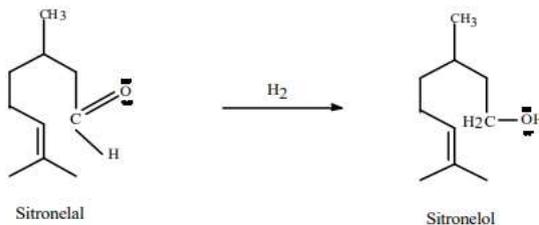
Sitronellal, geraniol, dan sitronellol (Gambar 3.7) merupakan senyawa utama dalam minyak serai wangi dibentuk oleh unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O) dengan formula unsur  $C_{10}$ ,  $H_{16,18,20}$  dan O merupakan senyawa terpenoid golongan monoterpen ( $C_{10}$ ). Struktur dari senyawa sitronellal, geraniol dan sitronellol dapat dilihat pada Gambar 3.7. Minyak

atsiri serai wangi ditandai dengan adanya dua kelompok kimia utama, monoterpen dan seskuiterpen, bersama dengan sejumlah besar turunan oksigennya.



Gambar 3.7. Komponen Utama Minyak Serai Wangi

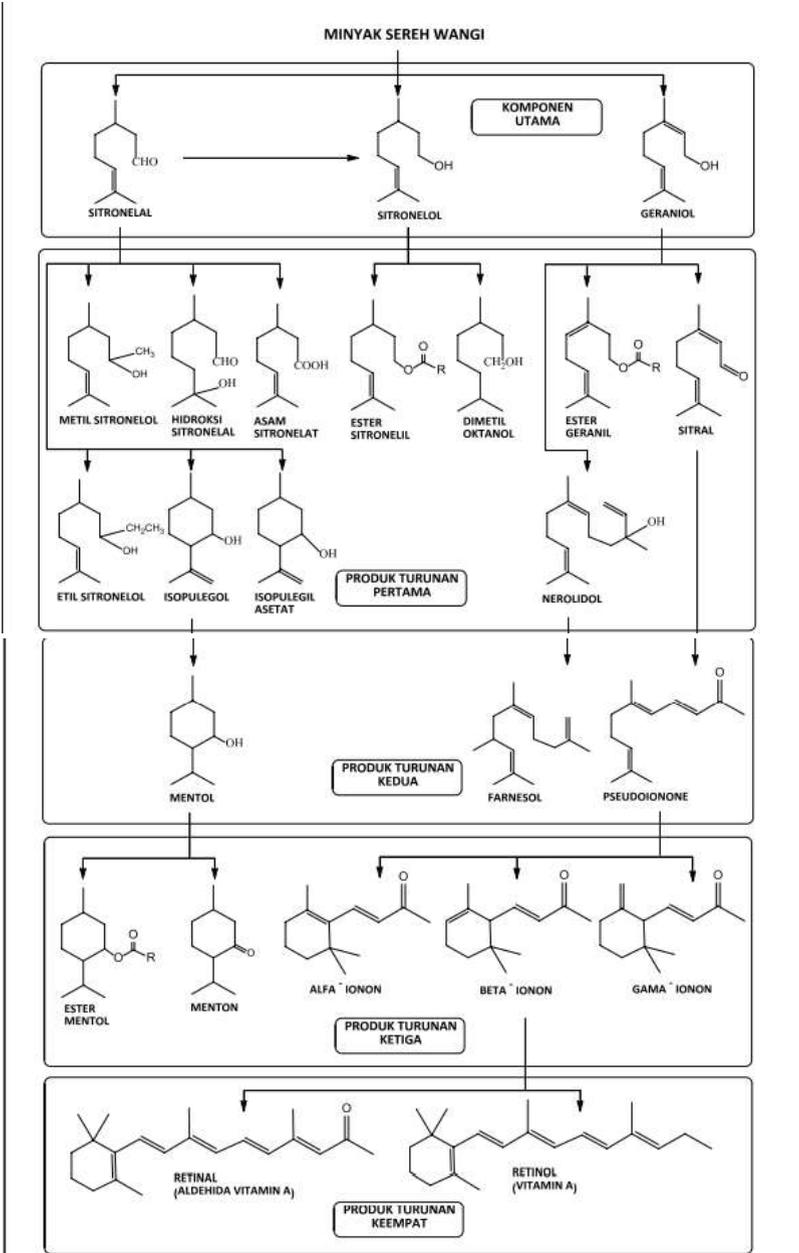
Sitronelal sebagai salah satu komponen utama minyak serai wangi tergolong senyawa aldehida merupakan senyawa yang sangat mudah bereaksi karena adanya ikatan rangkap. Sitronelal dapat mengalami reaksi reduksi dengan hidrida logam sebagai reduktor menjadi alkohol, yaitu sitronelol. Salah satu hidrida logam yang dapat digunakan sebagai pereduksi adalah natrium borohidrid ( $\text{NaBH}_4$ ) (Kaniawati *et al.*, 2004). Reaksi reduksi sitronelal menjadi sitronelol disajikan pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8. Reaksi Reduksi Sitronelal

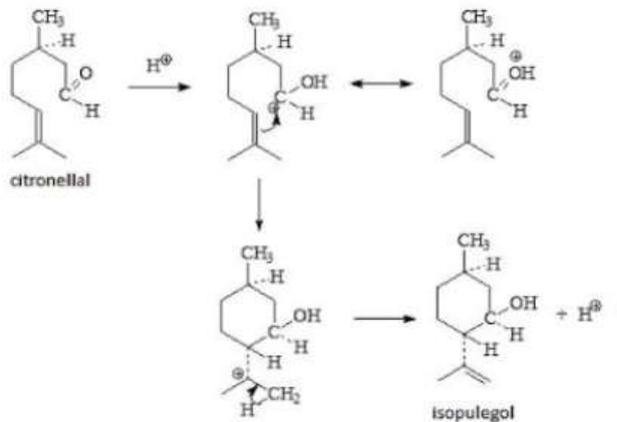
Minyak atsiri memiliki nilai lebih ketika diubah menjadi produk turunannya. Turunan dari sitronelal, sitronelol, dan geraniol menjadi bahan kimia jaddi seperti hidroksi sitronelal, mentol, ester geraniol, dan lain-lain akan memberikan nilai tambah pada minyak serai wangi. Turunan minyak serai wangi melibatkan reaksi yang mengubah gugus fungsi komponen utamanya menjadi

produk turunan yang diinginkan. Produk utama dan produk turunan dari minyak serai wangi dapat dilihat pada Gambar 3.9.



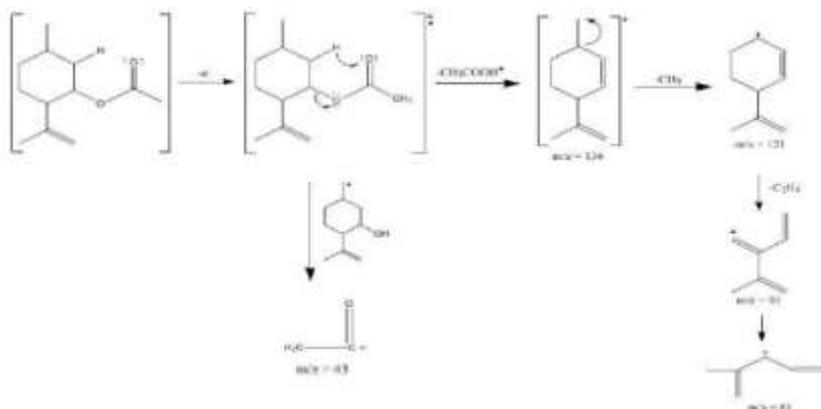
Gambar 3.9. Produk Utama dan Produk Turunan Minyak Serai Wangi

Pada suasana asam, sitronelal memiliki kecenderungan membentuk senyawa siklis, seperti isopulegol. Sitronelal bila direaksikan dengan HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, asam asetat anhidrida, dan pengaruh Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> aktif yang bersifat asam, zeolit, bentonit, ataupun lempung aktif dapat mengalami reaksi siklisasi menghasilkan isopulegol (Chuah *et al.*, 2001). Reaksi siklisasi sitronelal menjadi isopulegol disajikan pada Gambar 3.10.



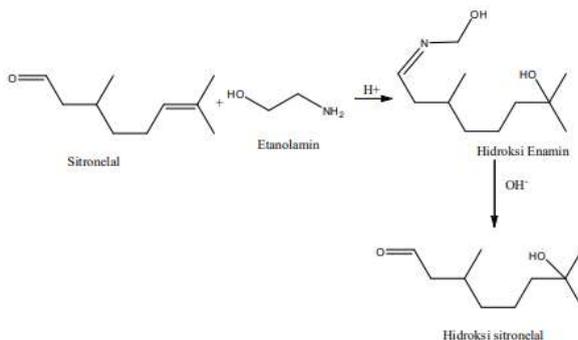
Gambar 3.10. Reaksi Siklisasi Sitronelal

Wahyuningrum *et al.* (2012), mengubah sitronela menjadi isopulegol asetat menggunakan katalis katalis Zr<sup>4+</sup>-zeolit beta dikaji menggunakan model mekanisme Langmuir-Hinshelwood. Fragmentasi dari sitronelal menjadi isopulegol asetat disajikan pada Gambar 3.11.



Gambar 3.11. Fragmentasi Sitronelal menjadi Isopulegol Asetat

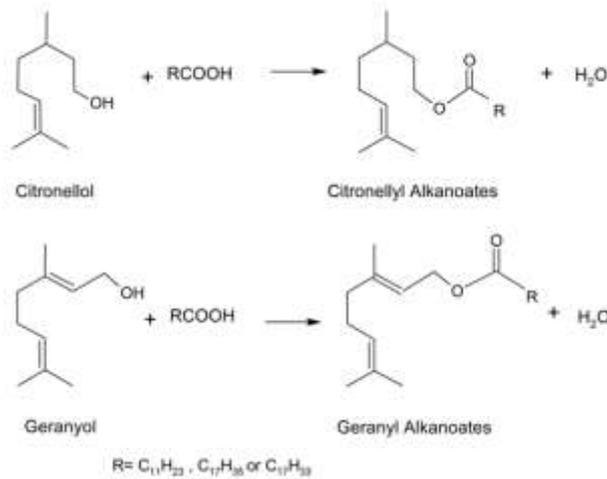
Sitronelal juga dapat diturunkan menjadi senyawa hidroksi sitronelal yang memiliki bau khas mirip bunga lili sehingga sering dijadikan sebagai parfum. Hidroksi sitronelal tidak dapat dibuat secara langsung dari sitronelal karena akan terjadi siklisasi yang membentuk cincin isopulegol. Sehingga, gugus aldehida harus dilindungi agar tidak reaktif menggunakan etanolamin. Reaksi sitronelal menjadi hidroksi sitronelal disajikan pada Gambar 3.12.



Gambar 3.12. Reaksi Sitronelal Menjadi Hidroksi Sitronelal

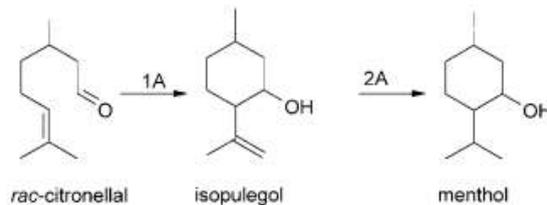
Sitronelol dan geraniol bila diesterifikasi dengan berbagai asam organik akan menghasilkan ester. da Silva Corrêa *et al.* (2020), sintesis ester terpenik yang berasal dari geraniol dan sitronelol (geraniol dan sitronelil alkanolat) melalui reaksi

esterifikasi yang dikatalisis oleh lipase amobil dari *Thermomyces lanuginosus*. Reaksi sintesis sitronelol dan geraniol menjadi ester disajikan pada Gambar 3.13.



Gambar 3.13. Reaksi Sintesis Sitronelol Dan Geraniol Menjadi Ester

Negoi *et al.* (2010) mensintesis mentol dari reaksi dihidrogenasi isopulegol dengan katalis Raney-Ni. Mentol yang dihasilkan berupa padatan berwarna putih dan memiliki bau khas. Reaksi isopulegol menjadi mentol disajikan pada Gambar 3.14.



Gambar 3.14. Reaksi Isopulegol Menjadi Mentol

### MANFAAT DAN KHASIAT MINYAK SERAI WANGI

Salah satu minyak atsiri yang diekstraksi dari daun aromatik adalah minyak serai wangi yang diperoleh dari daun serai wangi. Minyak ini digunakan secara luas sebagai sumber bahan

kimia wewangian penting seperti sitronelal, sitronelal dan geraniol, yang banyak digunakan dalam industri sabun, wewangian, kosmetik dan penyedap di seluruh dunia. Manfaat minyak serai wangi lebih lanjut dapat dikelompokkan sebagai berikut.

#### **a. Insektisida**

Sejak ribuan tahun, serai wangi dan minyaknya telah digunakan sebagai penolak serangga bahkan sebelum pembuatan penolak serangga sintetik seperti DEET. Minyak serai wangi sebagian besar digunakan sebagai disinfektan dalam mengobati gigitan ular dan sengatan serangga berbisa serta pembersih udara yang membantu menangkal serangga. Selain itu, krim anti nyamuk yang mengandung minyak atsiri *citronella* telah dikembangkan (Yadav *et al.*, 2014). Pada konsentrasi 12,5% minyak serai wangi efektif membunuh larva kutu kuda tropis (*Anocentor nitens*) sedangkan pada konsentrasi 0,006% serai wangi merupakan salah satu bahan aktif produk pestisida, Bug Assassin (Zamora *et al.*, 2015). Produk pestisida ini bersama dengan peppermint, eugenol, Sodium lauryl sulfate memberikan 90% pengendalian tungau laba-laba berbintik (*Tetranychus urticae*).

Toksisitas kontak dan repellensi minyak atsiri serai wangi terhadap semut api merah (*Solenopus invicta*) dan semut argentina (*Linepithema humile*) telah dievaluasi. Ditemukan bahwa 50% semut Argentina terbunuh dalam 34,3 menit oleh minyak serai wangi dan 100% setelah dua puluh empat jam. Di sisi lain, 50,6% semut api impor merah terbunuh pada paparan 24 jam dengan minyak serai wangi dan karenanya menyebabkan kematian yang signifikan (Wiltz *et al.*, 2007). Kandungan terpen dalam minyak atsiri serai wangi memblokir jalur saraf serangga sehingga mengganggu pergerakan dan metabolisme serangga.

#### **b. Antifungal**

Aktivitas antijamur minyak atsiri serai wangi diujicobakan terhadap *Aspergillus niger* dan *Penicillium putida*. Minyak atsiri menghambat pertumbuhan *A. niger* pada konsentrasi

yang lebih tinggi (400 mg/L) (De Billerbeck *et al.*, 2001) sedangkan menunjukkan penghambatan pada konsentrasi yang jauh lebih rendah (4 mg/ml) terhadap *P. putida* (Oussalah *et al.*, 2006).

Minyak atsiri serai wangi diujicobakan aktivitas antijamurnya terhadap *Alternaria alternata* (jamur yang merusak buah dan sayuran terutama tomat ceri) dan ditemukan bahwa minyak atsiri serai wangi dengan dosis 1,5 µl/ml sangat efektif terhadap *A. alternata* tanpa efek negatif pada *A. alternata*. kualitas buahnya. Konsentrasi hambat minimum dalam media PDA (*Potato dextrose agar*) ditemukan 1,5 µl/ml (Clemente *et al.*, 2010).

Konstituen minyak atsiri *C. nardus* (sitronelal dan linalool) juga diuji potensi antijamurnya terhadap strain jamur- *A. candidus*, *A. versicolor*, *A. flavus*, *Eurotium amstelodami*, *Penicillium adametzii*, *E. chevalieri*, *P. griseofulvum*, *P. citrinum*, *P. griseofulvum*, dan *P. islandicum* dan ditemukan bahwa citronelal dan linalool yang diperoleh dari minyak atsiri *C. nardus* efektif melawan semua strain jamur ini (Mishra *et al.*, 2013).

### c. Antibakteri

Beberapa penelitian yang dilakukan pada aksi bakterisidal minyak atsiri *C. nardus* dapat digunakan secara efisien sebagai agen anti bakteri terhadap patogen manusia seperti *Acinetobacter baumannii*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Serratia marcescens*, *Salmonella typhimurium*, dan *Staphylococcus aureus* pada kisaran konsentrasi 1200–20.000 µg/ml. Nilai MIC yang lebih tinggi menunjukkan bahwa itu lebih rentan terhadap patogen manusia. Baik spesies bakteri Gram positif dan Gram negatif dihambat oleh minyak atsiri serai wangi (Hammer *et al.*, 1999). Aktivitas antibakteri yang kuat dari minyak disebabkan oleh adanya komponen elemol (9,1%), citronelol (10,4%), citronelal (16,9%) dan nerol (8%).

Bota *et al.* (2015) telah melakukan analisis literatur review terkait potensi minyak serai wangi (*citronella oil*) Dari tumbuhan *Cymbopogon nardus* L. Sitronellal, geraniol, dan sitronellol adalah kandungan utama pada minyak serai wangi yang

dapat digunakan sebagai antibakteri. Senyawa alam yang diperoleh dari tanaman serai wangi berpotensi sebagai zat aktif untuk menggantikan antibiotika sintesis.

#### **d. Aromaterapi**

Sereh mengandung minyak atsiri yang berfungsi sebagai aromaterapi dan anti nyamuk. Lilin aromaterapi merupakan lilin yang dapat digunakan sebagai pengusir nyamuk dan serangga serta dapat digunakan sebagai pewangi ruangan. Al Fatina *et al.* (2021) membuat lilin aromaterapi dari minyak serai wangi sebagai antinyamuk.

Teknik enkapsulasi atau pemadatan minyak atsiri perlu dilakukan karena minyak sereh mudah menguap. Widianti *et al.* (2016) membuat sediaan enkapsulasi minyak serai wangi inhalasi uap sebagai aromaterapi. Metode enkapsulasi minyak serai wangi yang digunakan adalah koaservasi dengan alginat ( $\text{COO}^-$ ) sebagai polianion, kitosan ( $\text{NH}_2^+$ ) polikation, dan kalsium klorida ( $\text{Ca}^{2+}$ ) sebagai agen pengikat silang.

#### **e. Herbisida**

Perkecambahan benih enam spesies gulma seperti billy goat weed (*Ageratum conyzoides*), parthenium ragweed (*Parthenium hysterophorus*), common lambsquarters (*Chenopodium album*), coffee weed (*Cassia occidentalis*), malvastrum berduri (*Malvastrum coromandelianum*) dan rumput kenari biji kecil (*Phalaris minor*) diuji terhadap minyak atsiri serai. Sitronelal (senyawa utama minyak atsiri sereh) diaplikasikan pada benih pada konsentrasi 5, 10, 25, 50 dan 100  $\mu\text{g}$  sitronelal/g pasir, di mana mereka ditanam. Ditemukan bahwa pada konsentrasi 100  $\mu\text{g}/\text{g}$ , tak satu pun benih spesies gulma muncul. Spesies gulma yang paling rentan adalah *A. conyzoides* dan *P. hysterophorus* dan tidak muncul bahkan pada perlakuan benih 50  $\mu\text{g}/\text{g}$ . Cara kerja minyak atsiri dapat berupa nekrosis yang diikuti dengan kematian jaringan tanaman (Singh *et al.*, 2006).

Ekstrak metanol cair dari daun, akar dan batang *C. nardus* menghambat pertumbuhan gulma umum tertentu di lahan

pertanian seperti selada (*Lepidum sativum L.*), Alfalfa (*Medicago sativa L.*), selada (*Lactuca sativa L.*), ryegrass Italia (*Lolium multiflorum Lam.*), rumput lumbung (*Echinochloa crus-galli L.*) dan padi hutan (*Echinochloa colonum L.*). Penghambatan pertumbuhan yang kuat ditunjukkan terutama oleh ekstrak daun dan akar. Telah ditunjukkan bahwa aktivitas penghambatan pertumbuhan ini disebabkan oleh adanya zat alelopati di *C. nardus* (Suwitchayanon *et al.*, 2013).

#### **f. Antioksidan**

Minyak serai wangi ditemukan memiliki sifat antioksidan sedang dengan nilai IC50 206 µg/ml (Sinha *et al.*, 2011). Potensi antioksidan bervariasi dengan metode ekstraksi minyak atsiri *C. nardus*. Minyak atsiri yang diperoleh dengan hidrodistilasi dengan pemanasan ohmik mengandung senyawa antioksidan konsentrasi tinggi seperti sitronelal dan limonena. Ditemukan bahwa sitronelal murni memiliki sifat antioksidan yang baik dengan nilai IC50 sebesar 49 µg/ml (Swerdlow, 2005). Sifat antioksidan dari minyak atsiri bergantung pada suhu dan sebagian besar dipengaruhi oleh pemaparan bahan tanaman pada suhu tinggi yang merusak ekstrak (Ruberto & Baratta, 2000).

#### **g. Pengharum Ruangan**

Minyak serai wangi dapat digunakan sebagai pengharum ruangan dimana bau dan serangga menjadi masalah. Selain harum minyak serai wangi juga dapat bertindak sebagai pengusir serangga. Eden *et al.* (2020) membuat gel pengharum ruangan diformulasikan dengan minyak *Cymbopogon winterianus* (*Java citronella*). Minyak serai wangi jawa diisolasi dengan distilasi fraksi vakum batch, dan diuji pengaruhnya terhadap vektor demam berdarah (DB) yang dikenal sebagai *Aedes aegypti*. Selanjutnya gel pengharum ruangan diformulasikan dengan minyak serai wangi jawa, karagenan, gom, natrium benzoat, etilen glikol, polisorbit 20, natrium klorida, dan aquades, dengan konsentrasi yang bervariasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula I memiliki evaporasi pelepasan terkontrol terbaik untuk sitronelal, sitronelol, dan

geraniol, serta waktu penyimpanan terbaik masing-masing 16,82 hari dan 12,77 hari untuk geraniol dan sitronelol. Berat jenis paling signifikan (0,0136) tercatat pada formula V, sedangkan formula gel I menunjukkan tingkat ketidakstabilan tertinggi pada 35 °C, dengan nilai sineresis 77,11% pada t = 72 jam dan pH 5,33. Selain itu, formula IV pada 5 °C menunjukkan sineresis tertinggi (75,34%) pada t = 72 jam, dengan pH 7,04, sedangkan viskositas puncak 100.958 cP tercatat pada formula IV. Aktivitas repelen masing-masing komponen aktif diukur berdasarkan masa perlindungan yang diberikan terhadap gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dalam waktu satu jam, dan hasilnya menunjukkan geraniol dan sitronelol, dengan aktivitas masing-masing 78:00% ± 4:83 dan 77:34 % ± 3:57, sebagai yang paling efektif.

#### **h. Kosmetik**

Rita *et al.* (2018) membuat sabun dengan penambahan minyak serai wangi. Penambahan minyak atsiri serai wangi pada sabun transparan berpengaruh nyata terhadap aktivitas antibakteri terhadap *E.coli*, tetapi tidak berpengaruh terhadap *S. aureus*.

Siregar (2020) membuat toner hidrosol serai wangi yang masih mengandung minyak atsiri 0,2% sebagai pembersih wajah yang dapat menjaga kelembaban kulit agar tidak kering. Toner ini digunakan untuk mengangkat kotoran dan sel-sel kulit yang mati. Produk toner dievaluasi dengan melakukan Uji fisik dan kimia, uji organoleptik, dan uji kesukaan atau hedonik agar diperoleh produk Toner yang memenuhi standar dengan khasiat yang lebih dan disukai.

Rinaldi *et al.* (2021) melakukan formulasi dan uji daya hambat sabun cair ekstrak etanol serai wangi (*Cymbopogon nardus L*) terhadap pertumbuhan *Staplylococcus aureus* dengan kategori kuat.

#### **SIMPULAN**

Minyak serai wangi menjadi salah satu komoditas dari sembilan jenis minyak atsiri yang paling menonjol sebagai andalan

Indonesia dan berpotensi serta sangat prospektif. Permintaan minyak ini cukup tinggi dan harganya cenderung stabil. Budidaya tanaman serai wangi juga tidak terlalu sulit serta dapat hidup di lahan-lahan kritis.

Kandungan utama minyak serai wangi yaitu sitronelal, geraniol, dan sitronelol yang memberikan bau khas citrus yang disukai oleh konsumen. Varietas Mahapengiri menghasilkan minyak dengan kadar sitronelal dan geraniol yang lebih tinggi dibandingkan varietas Lenabatu. Produksi minyak serai wangi juga harus memenuhi parameter standar mutu SNI 06-3953-1995. Minyak serai wangi ini dapat diperoleh dengan cara penyulingan dan ekstraksi. Minyak ini juga memiliki banyak manfaat dan khasiat antara lain antioksidan, antibakteri, antifungal, pengharum ruangan, herbisida, minyak pijat, dan lain-lain.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, A., & Jamilah, M., 2021. Kajian Kualitas Minyak Serai Wangi (*Cymbopogon winterianus* Jowitt.) pada CV AB dan PT. XYZ Jawa Barat. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 4(1), pp.63–71.
- Al-Fatina, A., Alifia, R.N., Salsabilah, N., Fauzy, E.A., Sandy, S. A., Eko, P.E., Iriyanto, F., Rofiqotul, U.L., Aulia, R., Fauziyah, N., & Rahmad, R.A., 2021. Pembuatan Minyak Sereh Dan Lilin Aromaterapi Sebagai Anti Nyamuk. *DedikasiMU: Journal of Community Service*, 3(2), pp.837–847.
- Ariyani, F., Setiawan, L.E., & Soetaredjo, F.E., 2008. Ekstraksi Minyak Atsiri Dari Tanaman Sereh Dengan. *Widya Teknik*, 7(2), pp.124–133.
- Bota, W., Martosupono, M., & Rondonuwu, F.S., 2015. Potensi Senyawa Minyak Sereh Wangi (*Citronella* Oil) Dari Tumbuhan *Cymbopogon Nardus* L. Sebagai Agen Antibakteri. *Jurnal FTUMJ*, 2015, pp.1–8.
- Chanthai, S., Prachakoll, S., Ruangviriyachai, C., & Luthria, D.L., 2012. Influence of Extraction Methodologies on the Analysis of Five Major Volatile Aromatic Compounds of *Citronella* Grass (*Cymbopogon nardus*) and Lemongrass (*Cymbopogon*

- citratu) Grown in Thailand. *Journal of AOAC International*, 95(3), pp.763–772.
- Chuah, G.K., Liu, S.H., Jaenicke, S., & Harrison, L.J., 2001. Cyclisation of Citronellal to Isopulegol Catalysed by Hydrous Zirconia and Other Solid Acids. *Journal of Catalysis*, 200(2), pp.352–359.
- Clemente, M.A., De-Oliveira, M.C.M., Scoralik, M.G., Gomes, F.T., De-Azevedo, P.M.C., & Daemon, E., 2010. Acaricidal Activity of the Essential Oils from *Eucalyptus citriodora* and *Cymbopogon nardus* on Larvae of *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae) and *Anocentor nitens* (Acari: Ixodidae). *Parasitology Research*, 107(4), pp.987–992.
- da-Silva, C.L., Henriques, R.O., Rios, J.V., Lerin, L.A., de-Oliveira, D., & Furigo, A., 2020. Lipase-Catalyzed Esterification of Geraniol and Citronellol for the Synthesis of Terpenic Esters. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 190(2), pp.574–583.
- Daniswara, E.F., Rohadi, T.I., & Mahfud., 2017. Ekstraksi Minyak Akar Wangi dengan Metode Microwave Hydrodistillation dan Soxhlet Extraction, *Jurnal Teknik ITS*, 6(2), 1–4.
- De-Billerbeck, V.G., Roques, C.G., Bessière, J.M., Fonvieille, J.L., & Dargent, R., 2001. Effects of *Cymbopogon nardus* (L.) W. Watson Essential Oil on the Growth and Morphogenesis of *Aspergillus niger*. *Canadian Journal of Microbiology*, 47(1), pp.9–17.
- Eden, W.T., Alighiri, D., Supardi, K.I., & Cahyono, E., 2020. The Mosquito Repellent Activity of the Active Component of Air Freshener Gel from Java Citronella Oil (*Cymbopogon winterianus*). *Journal of Parasitology Research*, 2020.
- Fauzi, N., & Jumal, J., 2020. *Cymbopogon Nardus* From Malay Society Tradition Perspectives: An Analysis of Chemical Composition Using Steam Distillation From Scientific Finding. *Ulum Islamiyyah*, 31, pp.19–34.
- Fitri, G., 2017. Determination of Liquid-Vapour Equilibrium Compositions. *Jurnal Reaksi*, 15(1), pp.46–53.
- Hammer, K.A., Carson, C.F., & Riley, T.V., 1999. Antimicrobial Activity of Essential Oils and Other Plant Extracts. *Journal of Applied Microbiology*, 86(6), pp.985–990.

- Hasanah, U., Zulkifli, .T., Wardana, A., & N, C.N., 2021. Isolasi Senyawa Anti Bakteri Geraniol Dari Minyak Sereh Wangi (Citronella Oil) Dengan Menggunakan Distilasi Vakum. *Jurnal Teknologi*, 21(1), pp.32–38.
- Heiba, H.I., & Rizk, A.M., 1986. Constituents of Cymbopogon Species. *Qatar Univ. Sci. Bull*, 6, pp.53–75.
- Kaniawati, Dwi, K.A., & Dwiyanti, G., 2004. Konversi Sitronelal Hasil Isolasi Minyak Sereh Wangi menjadi Sitronelol dan Isopulegol. *Seminar Nasional Penelitian & Pendidikan Kimia*, 1973, pp.1–10.
- Karneta, R., & Wahyuni, R., 2020. Karakteristik Minyak Sereh Wangi dengan Umur Panen Daun dan Lama Destilasi. *Seminar Nasional Lahan Suboptimal*, pp.978–979.
- Kumoro, A.C., Wardhani, D.H., Retnowati, D.S., Haryani, K., Yustika, S., & Fajar, T.A., 2021. Extraction of Essential Oil from Ultrasound Pre-Treated Citronella Grass (Cymbopogon nardus) Leaves by Hydrodistillation Method. *Chemical Engineering Transactions*, 87, pp.643–648.
- Lahan, L.U., Dan, K., & Tanah, K., 2019. *Prospek Ekonomi Pengembangan Tanaman Seraiwangi (Cymbopogon nardus L) Untuk Lahan*.
- Lely, N., Pratiwi, R.I., & Imanda, Y.L.I.L., 2017. Efektivitas Antijamur Kombinasi Ketokonazol Dengan Minyak Atsiri Sereh Wangi (Cymbopogon nardus (L.) Rendle). *Indonesian Journal of Applied Sciences*, 7(2), pp.10–15.
- Lo, C.M., Han, J., & Wong, E.S.W., 2020. Chemistry in Aromatherapy – Extraction and Analysis of Essential Oils from Plants of Chamomilla recutita, Cymbopogon nardus, Jasminum officinale and Pelargonium graveolens. *Biomedical and Pharmacology Journal*, 13(3), pp.1339–1350.
- Lubis, M.R., Meilina, H., & Suraiya., 2012. Penyulingan Minyak Sereh Wangi (Cymbopogon nardus) asal Kabupaten Gayo Lues Menggunakan Destilasi Uap. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Riset Dan Standardisasi Industri II*, 1(1), pp.221–234.
- Feriyanto, Y.E., Sipahutar, P.J., Mahfud., & Prihatini, P., 2013. Pengambilan Minyak Atsiri Dari Daun Dan Batang Serai Wangi

- (*Cymbopogon Winterianus*) Menggunakan Metode Distilasi Uap Dan Air Dengan Pemanasan Microwave. *Jurnal Teknik*, 2(1), pp.93–97.
- Mishra, P.K., Singh, P., Prakash, B., Kedia, A., Dubey, N.K., & Chanotiya, C.S., 2013. Assessing Essential Oil Components as Plant-Based Preservatives Against Fungi that Deteriorate Herbal Raw Materials. *International Biodeterioration and Biodegradation*, 80, pp.16–21.
- Mohamed-Ali, M., 2017. GC-MS Analysis and Antimicrobial Screening of Essential Oil from Lemongrass (*Cymbopogon citratus*). *International Journal of Pharmacy and Chemistry*, 3(6), pp.72.
- Murni., & Rustin, L., 2020. Karakteristik Kandungan Minyak Atsiri Tanaman Serai Wangi (*Cymbopogon nardus L.*). *Prosiding Seminar Nasional Biologi Di Era Pandemi COVID-19, 2020*, pp.227–231.
- Muyassaroh., 2016. Distilasi Daun Kayu Putih Dengan Variasi Tekanan Operasi dan Kekeringan Bahan untuk Mengoptimalkan Kadar Sineol dalam Minyak Kayu Putih. *Jurnal Teknik Kimia*, 10(2), pp.36–41.
- Negoi, A., Wuttke, S., Kemnitz, E., MacOvei, D., Parvulescu, V.I., Teodorescu, C.M., & Coman, S.M., 2010. One-pot Synthesis of Menthol Catalyzed by a Highly Diastereoselective Au/MgF<sub>2</sub> Catalyst. *Angewandte Chemie - International Edition*, 49(44), pp.8134–8138.
- Oussalah, M., Caillet, S., Saucier, L., & Lacroix, M., 2006. Antimicrobial Effects of Selected Plant Essential Oils on the Growth of a *Pseudomonas putida* Strain Isolated from Meat. *Meat Science*, 73(2), pp.236–244.
- Panaungi, A.N., Lallo, S., Rante, H., Alam, G., Sartini, S., & Djibir, Y.Y., 2019. Pengaruh Ketinggian Tempat Tumbuh Pada Tanaman Sereh (*Cymbopogon citratus*) dan Aktivitas Antibakteri *Streptococcus mutans*. *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 23(1), pp.10–12.
- Rinaldi, R., Fauziah, F., & Mastura, R., 2021. Formulasi Dan Uji Daya Hambat Sabun Cair Ekstrak Etanol Serai Wangi (*Cymbopogon*

- nardus L) Terhadap Pertumbuhan *Staplylococcus aureus*. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 3(1), pp.45–57.
- Rita, W.S., Vinaprilliani, N.P.E., & Gunawan, I.W.G., 2018. Formulasi Sediaan Sabun Padat Minyak Atsiri Serai Dapur (*Cymbopogon citratus* DC.) Sebagai Antibakteri Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 6(2), pp.152–160.
- Ruberto, G., & Baratta, M.T., 2000. Antioxidant Activity of Selected Essential Oil Components in Two Lipid Model Systems. *Food Chemistry*, 69(2), pp.167–174.
- Sabuna, C, Wihandoyo., Harimurti. S., & Nurcahyo, W., 2017. *Analysis of Component and Water Holding Capacity from Distillate Waste of Citronella (Cymbopogon nardus) as A Litter Material*. pp.458–463.
- Saidur, R., Elcevvadi, E.T., Mekhilef, S., Safari, A., & Mohammed, H.A., 2011. An Overview of Different Distillation Methods for Small Scale Applications. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(9), pp.4756–4764.
- Saputra, N.A., Wibisono, H.S., Darmawan, S., & Pari, G., 2020. Chemical Composition of *Cymbopogon nardus* Essential Oil and Its Broad Spectrum Benefit. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 415(1), pp.4–11.
- Sayekti, E., Sapar, A., & Zaharah, T.A., 2013. Isolasi Rhodinol dari Minyak Sereh Jawa Menggunakan Metode Kromatografi Kolom Tekan. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*, pp.131–136.
- Siabu, D., 2021. Pemasangan Alat Penyulingan Serai Wangi untuk Petani. *Dinamisia*, 5(5), pp.1107–1113.
- Silva, C.F., Moura, F.C., Mendes, M.F., & Pessoa, F.L.P., 2011. Extraction of Citronella (*Cymbopogon nardus*) Essential Oil Using Supercritical CO<sub>2</sub>: Experimental Data and Mathematical Modeling. *Brazilian Journal of Chemical Engineering*, 28(2), pp.343–350.
- Singh, H.P., Batish, D.R., Kaur, S., Kohli, R.K., & Arora, K., 2006. Phytotoxicity of the Volatile Monoterpene Citronellal Against Some Weeds. *Zeitschrift Fur Naturforschung - Section C Journal*

- of Biosciences*, 61(5–6), pp.334–340.
- Sinha, S., Biswas, D., & Mukherjee, A., 2011. Antigenotoxic and Antioxidant Activities of Palmarosa and Citronella Essential Oils. *Journal of Ethnopharmacology*, 137(3), pp.1521–1527.
- Siregar, I.P., 2020. Studi Pemanfaatan Water Aromatic / Hidrosol Sereh Wangi Dalam Pembuatan Kosmetik Face Toner. *Pendidikan Teknik Boga Busana*, 15(1), pp.1–8.
- Suali, E., Juasin, N.S.I., Hamit, F.A.A., Anisuzzaman, S.M., & Asidin, M.A., 2019. Preliminary Study on Oil Extraction and Biogas Production from *Cymbopogon nardus* (Serai Wangi). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 606(1).
- Sukarno, N., Laelandi, R., Qayim, I., & Amelya, M.P., 2022. Karakteristik Mikoriza Arbuskula Tanaman Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) di Lapangan Ternaungi dan Tidak Ternaungi. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 27(1), pp.109–119.
- Suwitchayanon, P., Pukclai, P., & Kato-Noguchi, H., 2013. Allelopathic Activity of *Cymbopogon nardus* (Poaceae): A Preliminary Study. *Journal of Plant Studies*, 2(2), pp.1–6.
- Swerdlow, N.R., 2005. Tourette syndrome: Current controversies and the battlefield landscape. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 5(5), pp.329–331.
- Variyana, Y., Mahfud, M., Ma'Sum, Z., Ardianto, B.I., Syahbana, L.P., & Bhuana, D.S., 2019. Optimization of Microwave Hydro-Distillation of Lemongrass Leaves (*Cymbopogon nardus*) by Response Surface Methodology. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 673(1).
- Wahyuningrum, R., Cahyono, E., & Siadi, K., 2012. Kinetika Reaksi Siklisasi-Asetil Sitronelal menjadi Isopulegil Asetat Terkatalisis  $Zr^{4+}$  Zeolit Beta. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 1(2), pp.116–121.
- Wany, A., Kumar, A., Nallapeta, S., Jha, S., Nigam, V.K., & Pandey, D.M., 2014. Extraction and Characterization of Essential Oil Components Based on Geraniol and Citronellol from Java citronella (*Cymbopogon winterianus* Jowitt). *Plant Growth Regulation*, 73(2), pp.133–145.

- Weng, D.C.J., Latip, J., Hasbullah, S.A., & Sastrohamidjojo, H., 2015. Optimal Extraction and Evaluation on the Oil Content of Citronella Oil Extract from *Cymbopogon nardus*. *Malaysian Journal of Analytical Sciences*, 19(1), pp.71–76.
- Widianti, D.G.C.E., & Lestari, F., 2016. Enkapsulasi Minyak Serai Wangi (*Cymbopogon winterianus* Jowett) Inhalasi Uap Aromaterapi. *Prosiding Farmasi*, 2(4), pp.585–591.
- Wijayanti, L.W., 2015. Isolasi Sitronellal dari Minyak Sereh Wangi (*Cymbopogon winterianus* Jowit) dengan Destilasi Fraksinasi Pengurangan Tekanan. *Jurnal Farmasi Sains Dan Komunitas*, 12(1), pp.22–29.
- Wiltz, B.A., Suiter, D.R., & Gardner, W.A., 2007. Deterrency and Toxicity of Essential Oils to Argentine and Red Imported Fire Ants (Hymenoptera: Formicidae). *Journal of Entomological Science*, 42(2), pp.239–249.
- Yadav, N.P., Rai, V.K., Mishra, N., Sinha, P., Bawankule, D.U., Pal, A., Tripathi, A.K., & Chanotiya, C.S., 2014. A Novel Approach for Development and Characterization of Effective Mosquito Repellent Cream Formulation Containing Citronella Oil. *BioMed Research International*, 2014.
- Zamora, D., Klotz, S.A., Meister, E.A., & Schmidt, J.O., 2015. Repellency of the Components of the Essential Oil, Citronella, to *Triatoma rubida*, *Triatoma protracta*, and *Triatoma recurva* (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). *Journal of Medical Entomology*, 52(4), pp.719–721.