

# Peningkatan Senyawa Anti Bacterial Geraniol pada Citronella Oil Sebagai Bahan Baku Pembuatan Perfume Anti-Bacterial

Suryani<sup>1</sup>, Fitria<sup>2</sup>, Nurul F<sup>3</sup>, Syafruddin<sup>4</sup>, Yuhani Y<sup>4</sup>

<sup>1,3,4</sup>Jurusan Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Lhokseumawe, Lhokseumawe

<sup>2</sup>Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

\*Koresponden email: suryanisalim@pnl.ac.id

Diterima: 13 Februari 2024

Disetujui: 12 April 2024

## Abstract

Research is underway to increase the geraniol content of citronella oil by vacuum distillation. Geraniol is a fragrance compound approved by IFRA (International Fragrance Association) and can be used in the formulation of antibacterial perfumes. However, the levels of geraniol in citronella oil are still relatively low. The processing of fragrant citronella oil can be improved by increasing the geraniol content through vacuum distillation. This can be achieved by varying the pressure between 1 and 8 mbar and operating times between 20 and 60 minutes to the final boiling point. The resulting samples were analysed by GC-MS, FT-IR, refractive index and bacterial testing. The results indicate that lower pressure levels can increase geraniol levels. The geraniol content increased by a maximum of 80.11% at a pressure of 1 mbar during the Final Boiling Point operation, with a refractive index of 1.501. FTIR showed an intense broad peak in the range of 2200-3200 cm<sup>-1</sup>, particularly at 3086.98cm<sup>-1</sup>, indicating the presence of the OH hydroxyl polymer group in geraniol. The study successfully increased the geraniol content from 20.32% to 80.11%. The results of the antibacterial perfume test showed greater antibacterial activity against *Staphylococcus Aerus* strains compared to *E. coli*. The inhibition diameter was 10.13 mm after 48 hours.

**Keywords:** *parfum anti-bacterial, citronella oil, geraniol, distilasi vakum, enhancement, anti-dermatitis*

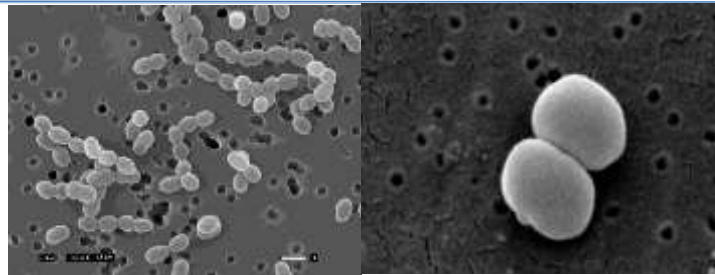
## Abstrak

Pada penelitian ini dilakukan peningkatan kadar geraniol yang ada pada citronella oil, dengan menggunakan distilasi vakum. Geraniol merupakan senyawa yang sudah di sahkan oleh IFRA (Assosiation Riset Fragrrance International) sebagai senyawa aroma, maka geraniol menjasi acuan untuk diformulasikan dalam bentuk produk parfum Anti-bacterial, akan tetapi kadar dari geraniol dalam citronella oil masih sangat rendah. Hal ini yang mendorong pengolahan minyak atsiri sereh wangi untuk diolah, dengan meningkatkan kadar geraniol menggunakan distilasi vakum, dengan variasi tekanan: 8,6,4,2,1 mbar, selama waktu operasi :20, 40, dan 60 menit sampai dengan FBP (Final Boilling Point). Sampel dianalisa dengan menggunakan GC-MS (Gas Chromathography Spektrometri Massa), FT-IR, indeks bias, dan pengujian bakteri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan tekanan rendah, berpengaruh dalam peningkatan kadar geraniol. Hasil peningkatan maksimum kadar geraniol adalah 80,11% pada tekanan 1 mbar pada waktu operasi Final Boilling Point, dengan indeks bias 1,501, sedangkan pada uji FTIR terlihat puncak luas yang intens dalam kisaran 2200-3200 cm<sup>-1</sup> khususnya pada 3086,98cm<sup>-1</sup> sesuai dengan gugus polimer hidroksil OH pada Geraniol. Penelitian ini meningkatkan kadar geraniol dari 20,32% menjadi 80,11%. Hasil pengujian parfum anti-bacterial menunjukkan aktivitas anti bakteri lebih tinggi terhadap strain *Staphylococcus Aerus* disbanding *E.Coli* yaitu pada 48 jam dengan diameter inhibisi 10,13 mm.

**Kata Kunci:** *parfum anti-bacterial, citronella oil, geraniol, distilasi vakum, peningkatan, anti dermatitis*

## 1. Pendahuluan

Permintaan konsumen terhadap parfum yang aman dan tanpa zat kimia yang berbahaya merupakan suatu tantangan bagi kalangan industri parfum. Hal ini mendorong peningkatan bagi penemuan kandungan dan senyawa parfum dengan usaha mencari kontaminan yang alami dan terbarukan. Ahli dermatology menjelaskan bahwa reaksi yang paling umum terjadi adalah penggunaan cosmetics, salah satunya bahan wewangian khususnya parfum [1]. Salah satu cara yang dilakukan produsen agar dapat menghindari timbulnya alergi tersebut dengan mengontrol konsentrasi dan campuran aroma dalam parfum dan menghindari aktivitas dari bakteri tersebut .



**Gambar 1.** Bakteri Penyebab bau badan S. Aerus & E.Coli

Parfum adalah cara paling ampuh mengatasi bau badan yang disebabkan oleh keringat yang bercampur dengan bakteri. Saat ini terdapat banyak macam parfum yang ada di pasaran, akan tetapi parfum yang telah di produksi, hanya memprioritaskan zat wewangian, dimana penggabungan zat tersebut dapat memicu timbulnya senyawa alergen. Kebanyakan parfum yang sudah di uji, menunjukkan bahwa konsentrasi dari perfume tersebut diluar batas aman, sehingga dapat berpotensi menyebabkan dermatitis kontak alergi yang tidak baik untuk kesehatan [2].

Dermatitis dianggap sebagai salah satu penyakit yang menyebabkan kerusakan pada kulit baik secara permanen maupun sementara. Kontak yang terjadi antara kulit dan bahan kontaminan menyebabkan reaksi alergi. Ahli dermatologi menjelaskan bahwa reaksi yang paling umum terjadi akibat penggunaan cosmetics, salah satunya bahan wewangian. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa minyak serih wangi (Citronella Oil) merupakan salah satu komponen yang dapat mencegah timbulnya alergi tersebut, akibat adanya zat geraniol sebagai anti bakteri yang terkandung didalam serih wangi [3]. Geraniol merupakan alkohol terpen (zat wewangian) yang mempunyai peranan penting dalam industri parfum dan terdapat pada berbagai essential oil dari beberapa tanaman aromatik [4]. Selain memiliki aroma yang menyenangkan, geraniol telah diteliti mempunyai sifat penolak insektisida, antimikroba, antiseptik dan antioksidan [5].

Maka pada penelitian ini, akan dilakukan pembuatan parfum sintesis dengan alternatif bahan yang lebih aman dan alami yaitu dengan memanfaatkan serih wangi (Citronella Oil). Minyak atsiri serih wangi yang dijual dipasaran akan ditingkatkan kualitas kadar dari zat geraniol menggunakan metode distilasi vakum, fungsi dari distilasi vakum itu sendiri untuk mencegah kerusakan/ penghilangan dari geraniol yang mempunyai titik didih yang tinggi. Penelitian sebelumnya dalam meningkatkan kadar geraniol sudah dilakukan menggunakan metode distilasi vakum dengan memvariasikan suhu, dimana pada suhu yang lebih tinggi akan mempengaruhi peningkatan geraniol. Telah diketahui bahwa titik didih berbanding lurus dengan tekanan, oleh karena itu pada penelitian ini akan dilakukan pemvariasian tekanan terhadap suhu dan waktu operasi yang singkat [6]. Dengan mendapatkan kadar geraniol yang tinggi dari serih wangi (citronella oil) akan menghasilkan parfum antimicroba dan antiseptik penghambat mikroorganisme (bacterial) [7].

### ***Sereh Wangi (Citronella Oil)***

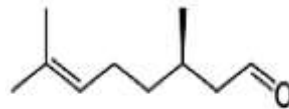
Sereh wangi merupakan salah satu tanaman yang menghasilkan minyak atsiri (essential oil). Minyak Atsiri merupakan bahan dasar dari wangi wangian alami yang dapat dikembangkan menjadi beberapa produk seperti sabun, shampoo, lotion, dan parfum. Saat ini serih wangi (Citronella Oil) di ekspor keluar negeri untuk di olah menjadi minyak atsiri dan kemudian dijadikan berbagai campuran kosmetik dan parfume, yang kemudian produk tersebut di impor kembali kedalam dan luar negeri guna untuk meningkatkan devisa. Komponen utama minyak serih wangi berdasarkan peralatan Analisis GC/MS dari minyak yang diekstraksi menggunakan metode hidrodistilasi, hasil mengungkapkan plot kromatogram diperoleh sekitar 95% senyawa yang penting secara komersial yaitu, sitronelal (55,23%), geraniol (26,29%) dan sitronelol (13,41%), mengindikasikan minyak serai wangi berkualitas tinggi.



**Gambar 2.** Minyak Sereh Wangi Citronella Oil

Tiga senyawa utama dalam minyak sereh wangi :

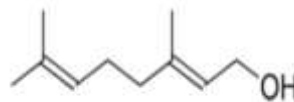
• Sitronellal :



Rumus Molekul : C<sub>10</sub>H<sub>16</sub>O

Titik Didih : 201-207°C

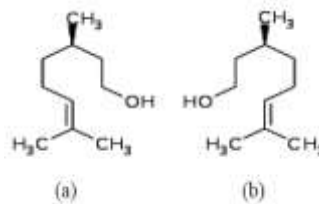
• Geraniol :



Rumus Molekul : C<sub>10</sub>H<sub>18</sub>O

Titik Didih : 229°C - 502°C

• Sitronellol :



Rumus Molekul : C<sub>10</sub>H<sub>20</sub>O

Titik Didih : 225 ° C, 498 K, 437 ° F

Indonesia mendapatkan posisi penyuplai ke-9 di dunia per tahun 2011, dengan nilai USD 0,16 milyar (Market Brief, dkk, 2013). Industri pengguna minyak atsiri terbesar adalah industri Flavour & Fragrance yang nilai dagang globalnya diperkirakan sebesar USD 18 milyar. Harga sereh wangi berkisar antara Rp.225.000 hingga Rp.180.000/Kg. kemudian sereh wangi diolah menjadi minyak essential dan mempunyai harga pasaran yang tinggi mencapai Rp.350.000/100 ml.

#### ***Geraniol sebagai agen anti-bacterial***

Geraniol adalah monoterpenoid dan alkohol. Geraniol juga bisa didapatkan dari minyak mawar, minyak palmarosa, dan minyak sereh (citronella oil). Geraniol juga dapat di peroleh dalam jumlah yang rendah pada geranium, lemon, dan banyak minyak essensial lainnya. Geraniol juga sering disebut dengan minyak rose. Geraniol berupa cairan berwarna kuning pucat. Baunya menyengat dan sering digunakan sebagai parfum. Kandungan geraniol dalam minyak sereh wangi sebesar 11-15%. Geraniol juga digunakan untuk menarik serangga atau mengusir serangga.

Teori mengenai geraniol sebagai agen anti-bacterial sudah dirangkum oleh Chen W.dkk (2010), dalam jurnal reviewnya mengenai kumpulan penelitian penelitian dari senyawa geraniol, dapat disimpulkan geraniol merupakan salah satu molekul paling penting dalam industri aroma (parfum) dan digunakan sebagai bahan baku dalam industri-industri parfum. Selain bau yang menyenangkan, geraniol diketahui menunjukkan sifat penolak insektisida dan digunakan sebagai pengendali hama alami yang menunjukkan toksisitas rendah. Geraniol juga berperan penting di dunia medis yaitu sebagai senyawa yang mengandung obat untuk anti tumor, leukemia dan hepatoma.

**Tabel 1.** Sifat Fisis dari senyawa Geraniol

Sifat	Keterangan
Kelarutan	Tidak larut dalam Air
Tekanan Uap	0,02 mbar pada 20 °C
Titik Nyala	>100 F ; 37°C
Titik Didih	229 °C – 230 °C

Penelitian lain mengenai geraniol juga sudah dilakukan oleh Keila, dkk, 2018 yang bertujuan untuk mengidentifikasi kemanjuran anti-mikroba dari geraniol terhadap intervensi pada sampel bayam patogen-diinokulasi disimpan dan didinginkan pada 5°C dan kemudian suhu divariasikan pada (15°C), (25°C) waktu penelitian selama 10 hari. Tujuan utama dari penelitian ini menghambat atau mengurangi jumlah patogen pada inokulan dengan menggunakan geraniol sebagai anti bakteri. Berdasarkan hasil pengamatan bahwa geraniol dapat menghambat pertumbuhan patogen pada variasi suhu (25°C), aplikasi geraniol dapat mengurangi patogen pada permukaan bayam, mencegahnya masuk kedalam tubuh, dan membantu terhindar dari adanya gangguan kesehatan. Sehingga geraniol telah disarankan untuk mewakili solusi medis sebagai obat untuk kanker.

Manfaat Geraniol pada aktivitas biologis :

1. Anti Insektisida
2. Aktivitas Anthelminitic
3. Efek Antimicroba
4. Efek anti-oksidan
5. Anti Dermatitis

### ***Isolasi Geraniol menggunakan Distilasi Vakum***

Proses isolasi disini merupakan pemisahan antara minyak sereh wangi (Citronella Oil) dan senyawa geraniol yang terkandung didalamnya dengan menggunakan metode distilasi vakum, yang merupakan distilasi yang tekanannya dibawah atmosfer. Penggunaan distilasi vakum dipilih karena alasan yang kuat karena adanya prinsip hukum fisika dimana zat cair akan mendidih dibawah titik didih normalnya, apabila tekanan pada permukaan zat cair tersebut diperkecil atau di vakum. Distilasi vakum biasanya digunakan apabila senyawa yang didistilasi adalah campuran yang mempunyai perbedaan titik didih yang tinggi [8].

Proses pengisolasian geraniol sudah dilakukan dengan cara mengekstraksi memakai metode soxhlet akan tetapi hasil yang didapatkan tidak memuaskan karena masih adanya senyawa sitronellal yang terikut kedalam senyawa geraniol yang disebabkan oleh kesamaan yang sangat erat pada kedua senyawa tersebut [9]. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dilakukan peningkatan geraniol (isolasi) dengan menggunakan variasi penurunan tekanan yang diharapkan nantinya akan menurunkan titik didih dari sitronellal sehingga senyawa tersebut akan menguap terlebih dahulu, sehingga yang tertinggal di dalam labu didih hanya senyawa geraniol saja.



**Gambar 3.** Seperangkat Alat Distilasi Vakum Koehler D1160

Penelitian mengenai pemisahan senyawa sitronellal dan geraniol menggunakan distilasi vakum sudah dilakukan oleh Stephani, dkk (2010) yaitu dengan memvariasikan tekanan meliputi 8, 6 4, 2, dan 1 mbar dengan menggunakan refluks rasio yang bertujuan untuk menyelidiki kinerja kolom. Distilasi vakum dioperasikan dalam modus batch untuk meningkatkan konsentrasi dari minyak jeruk yang terkandung di dalam sereh wangi. Hasil yang diperoleh untuk konsentrasi minyak jeruk yang dihasilkan dalam sereh wangi pada operasi optimal yang kaya valencene sebesar (20,5 wt%) pada 10 mbar. Pada penelitian ini dilakukan juga penghapusan senyawa limone dengan menggunakan metode vakum dan hasil kinerja vakum pada modus batch ini dikatakan memuaskan. Fokus pada penelitian ini adalah meningkatkan kualitas kadar geraniol pada essential oil sereh wangi (Citronella oil) dengan menggunakan metode distilasi vakum untuk menghasilkan isolat geraniol yang efektif sebagai senyawa anti-bacterial pada parfum.

## 2. Metode Penelitian

Peralatan yang digunakan pada proses pembuatan parfum dari geraniol ialah kertas saring, aluminium foil, botol parfum, beaker glass, gelas ukur 100 ml, dan seperangkat alat distilasi vakum. Sedangkan peralatan yang digunakan untuk tahap analisa adalah GC-MS, FTIR, indeks bias, thermometer dan pipet tetes. Bahan yang digunakan untuk pembuatan parfum yaitu minyak atsiri sereh wangi (citronella oil) yang diperoleh dari hasil penyulingan masyarakat, air, minyak pappermint, media agar PDA, bakteri *Staphylococcus Aerus* & *Escherichia coli* dan alkohol 95%. Disiapkan minyak atsiri (essential oil) dari sereh wangi (Citronella oil) sebanyak 200 ml. Citronella oil kemudian dianalisa terlebih dahulu menggunakan Chromatography Massa (GC-MS) sebelum proses pemvakuman.

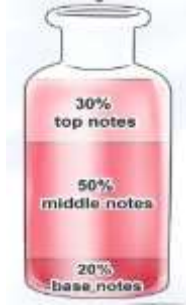
### *Isolasi Geraniol*

Masukkan minyak sereh wangi sebanyak 200 ml kedalam glass receiver, kemudian masukan batu didih ke flask (dapat berupa kerikil ukuran 5-7mm), pindahkan minyak sereh wangi ke flask, tempatkan flask pada pemanas bawah (kabel power belum dipasang), pasang clamp diantara sambungan dan kencangkan baut pengikatnya, berikan beberapa tetes white oil pada lubang thermometer flask, kemudian nyalakan sirkulator bath dan set suhu pada 30-80°C, nyalakan control system, nyalakan vacuum pump dan tunggu pada 1-2 mbar, jangan lupa Periksa sambungan-sambungan dari kebocoran dapat dilihat dari adanya gelembung udara yang masuk, bila ada kencangkan sambungan, Setelah suhu kondenser tercapai dan gelembung pada minyak sereh wangi sudah hilang juga tidak ada kebocoran pada sambungan-sambungan. Setelah semua sudah yakin aman hidupkan peralatan vakum distilasi pada computer, klik Start Vacuum Run, masukkan data sampel seperti : volume sampel, density, tekanan/ temperatur yang ingin di tuju, kemudian klik OK. Apabila sudah mencapai suhu yang di inginkan, klik STOP, agar senyawa terhindar dari Cracking Proses (kerusakan senyawa). Tunggu sampai bottom dan destilat sudah benar-benar pada suhu kamar.

Proses pendinginan akan selesai setelah keluar perintah Destilasi Finish, lalu ambil sampel distilat dan bottom masukkan kedalam botol sampel. untuk cetak hasil analisa klik final data.

### **How Made Perfume**

Digunakan minyak peppermint sebagai top notes sebanyak 15 ml, minyak pala sebagai middle notes sebanyak 25 ml, dan geraniol yang didapatkan dari hasil isolasi minyak sereh wangi digunakan sebagai base notes, dan jangan lupa minyak pembawa yaitu Cusson Baby berfungsi untuk aroma karakter dari perfume yang akan dihasilkan nantinya.



**Gambar 4.** Notes pembuatan Perfume

Pembuatan parfum dimulai dengan memasukkan minyak pembawa yaitu minyak cusson baby sebanyak 30 ml kedalam beaker glass 250 ml, ditambahkan minyak pappermint sebanyak 17 ml, kemudian di tambahkan 25 ml minyak pala sebagai middle notes. Setelah itu ditambahkan 15 ml minyak citronella terpilih yang tinggi akan senyawa geraniol dan alkohol 96% sebanyak 90 ml. Setelah semua larutan telah dimasukkan kedalam beaker glass, dilakukan pendiaman selama 48 jam. Beaker glass ditutup seluruh permukaannya menggunakan aluminium foil. Hal tersebut dimaksudkan agar tidak adanya sinar matahari yang akan mengenai parfum sehingga tidak akan menyebabkan berkurangnya wangi dari parfum yang akan dihasilkan.

### **Analisa Dan Pengujian**

#### 1. Gas Chromatography Spektrometri Massa (GC-MS)

Analisis sampel citronella dilakukan dengan kromatografi gas GC-MS (GC-Shimadzu 2010 dengan autosampler dan detektor ionisasi. GC-MS dihubungkan dengan spektrometer massa (Agilent 5975C) menggunakan kolom kapiler DB-1MS (30 x 0,25 mm I.D .0,25  $\mu$ m tebal lapisan). Suhu injektor dan detektor ditetapkan pada 250°C. Suhu oven diprogram pada 40°C selama 8 menit, dinaikkan pada 3°C/menit hingga 240°C dan kemudian ditahan selama 10 menit. Helium sebagai gas pembawa diatur pada laju alir 1,2 mL / menit. Volume sampel yang disuntikkan adalah 1,0  $\mu$ l dengan tujuan untuk mengidentifikasi kualitatif dari keberadaan senyawa yang ada di dalam minyak sereh wangi.

#### 2. Uji Indeks Bias

Teteskan sampel yang akan diperiksa indeks biasnya pada tempat sampel Refraktometer. Tutup dengan rapat dan biarkan cahaya melewati larutan serta melalui prisma sehingga cahaya pada layar dalam alat tersebut terbagi menjadi dua. Geser tanda batas tersebut dengan memutar knop pengatur, sehingga memotong titik perpotongan dua garis diagonal yang saling berpotongan terlihat pada layar. Amati dan baca skala indeks bias yang ditunjukkan oleh jarum layar skala melalui mikroskop. Layar hasil dua warna yang telah diatur sedemikian sehingga memberikan dua warna yang mempunyai warna yang jelas dan tegas.

#### 3. Analisa FTIR ((Spektrofotometer Fourier Transform Infra Red)

Spektroskopi infrared dari minyak sereh wangi yang diperoleh dengan pallet KBr (Kalium bromide) menggunakan Shimadzu FTIR Spektrofotometer. Minyak sereh wangi yang diperoleh dari hasil penyulingan masyarakat yang akan di analisa IR spektrum yang ada didalam FTIR spektrometer "IR Affinity1" (Shimadzu Corporation, Jepang), diukur dalam kisaran antara 4000-400  $\text{cm}^{-1}$  dengan resolusi dari 2  $\text{cm}^{-1}$  dan 30 scan per spectrum, dengan latar belakang pelelehan KBr kosong

#### 4. Uji Kerentanan Bakteri pada Produk Parfum [1]

Aktivitas parfum anti bakteri diteliti dengan menggunakan metode media agar pada cawan petri [10]. Kultur bakteri yang tumbuh pada fase pertengahan logaritmik, ditempatkan di media agar. Escherichia coli dan Staphylococcus aureus disuntikkan ke media agar. Setelah pematangan melapisi agar, larutan parfum (diameter 15 mm) dengan konsentrasi yang berbeda yaitu (5% dan 10% berat) ditempatkan pada permukaan agar. Lapisan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dan pada suhu 28°C untuk 72 jam berikutnya. Selanjutnya, data hasil pengujian aktivitas antibakteri diperoleh dengan menghitung diameter inhibisi yang terbentuk pada cawan petri.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Satuan Operasi Migas untuk meningkatkan kadar geraniol yang ada pada minyak Sereh Wangi (*Citronella Oil*). Sedangkan pengujian kadar konsentrasi bahan baku dilakukan di Laboratorium Kimia Analitik, dan proses pembuatan parfum dan pengujian anti-bacterial dilakukan di Laboratorium Teknologi Bioproses dan Pangan.

**Tabel 1.** Hasil Data Pada Buttom

Tekanan (mbar)	Waktu (menit)	Volume (ml)	Suhu Teramati ACT	Warna	Indeks Bias
8 mbar	20	20,5	96,5 °C	Bening	1,320
	40	57	105 °C	Bening	1,342
	60	58	106 °C	Kuning Pucat	1,469
6 mbar	20	61,5	87 °C	Bening	1,333
	40	46	102 °C	Bening	1,348
	60	31,6	106 °C	Kuning Pucat	1,468
4 mbar	20	68,9	73,4 °C	Bening	1,341
	40	40,5	80,9°C	Bening	1,375
	60	27	97,2 °C	Kuning Pucat	1,378
2 mbar	20	66,5	74,1 °C	Bening	1,320
	40	38	80,8 °C	Bening	1,365
	50	22	87,2	Kuning Pucat	1,468
1 mbar	20	69,5	63 °C	Bening	1,320
	40	39	65 °C	Bening	1,334
	60	18	68 °C	Kuning Pucat	1,379

**Tabel 2.** Hasil Pengamatan Pada Buttom

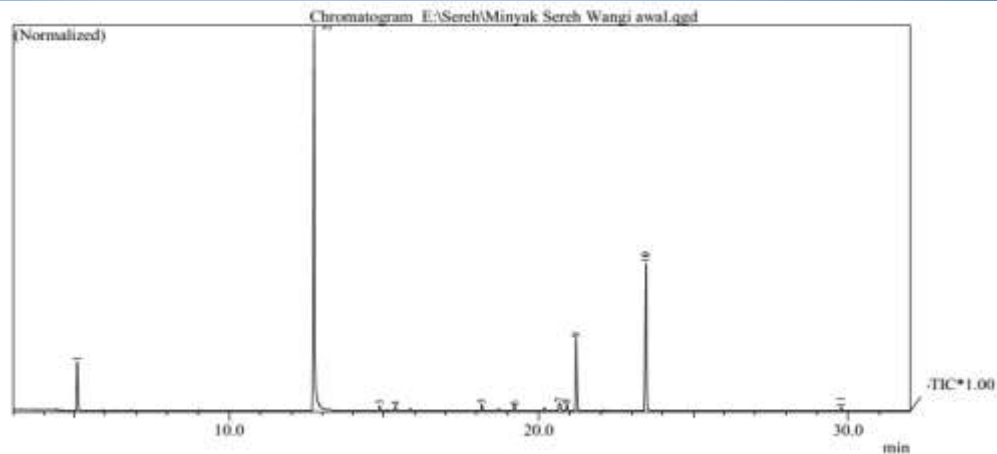
Tekanan (mbar)	Waktu (menit) FBP	Volume (ml)	Suhu Teramati AET	Warna	GC-MS	Indeks Bias
8 mbar	65	9,85	113°C	Kuning Kecoklatan	57,39%	1,456
6 mbar	64	10,85	137 °C	Kuning Kecoklatan	64,82%	1,467
4 mbar	64	14	130 °C	Kuning Kecoklatan	66,49%	1,462
2 mbar	62	18,5	99,5°C	Kuning Kecoklatan	79,76%	1,473
1 mbar	61	12,2	72°C	Kuning Kecoklatan	80,11%	1,501

#### **Karakterisasi Bahan Baku (*Citronella Oil*)**

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah Minyak sereh wangi (*Citronella Oil*) yang dibeli dari hasil penyulingan yang berada di daerah Sp.Keramat, kota Lhokseumawe. Penyulingan ini langsung memproduksi minyak sereh wanginya sendiri. Sebelum melalui proses distilasi vakum maka bahan baku harus di uji kadar konsentrasi dari komposisi atau senyawa yang terkandung di dalamnya, dengan menggunakan alat GC-MS.[11]

Hasil pemeriksaan dengan GC-MS, menunjukkan bahwa bahan ini mengandung 63 komponen, tapi yang dominan serta ada kaitannya dengan penelitian ini adalah 3 senyawa utama yaitu: Sitronellal, Sitronellool, dan Geraniol. Hasil data pengujian GC-MS. Menurut hasil pemeriksaan GC-MS bahan ini mengandung : 59,28% Sitronellal, 9,57% Sitronellool, dan 20,32% Geraniol. Menurut standar pasar internasional, kandungan sitronellal harus lebih tinggi daripada 35%, oleh oleh karena itu bahan ini memenuhi standar mutu pasar internasional dan selain itu sifat fisik dan kimiawi minyak Sereh Wangi yang digunakan sebagai bahan penelitian ini juga memenuhi syarat mutu berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI).

Berikut merupakan hasil dari pemeriksaan GC-MS pada Minyak sereh awal :



**Gambar 5.** Hasil Uji GC-MS Minyak Sereh Wangi Awal

Nomor urut komponen-komponen tersebut di atas menunjukkan urutan waktu keluarnya gambar "puncak" atau peak dari komponen-komponen yang bersangkutan, pada saat dilakukan analisis dengan menggunakan GC-MS. Hal ini sebenarnya juga bisa dipakai sebagai indikasi untuk mengetahui besarnya titik didih komponen yang bersangkutan. Makin belakangan keluarnya peak hasil analisis GC-MS dari suatu komponen berarti makin tinggi pula titik didih dari komponen yang bersangkutan. Dengan demikian, apabila menginginkan kadar yang tinggi dari hasil pemisahan ini, maka harus memperhatikan besarnya tekanan vakum yang digunakan, suhu atau titik didih dari fraksi yang diinginkan, refluks ratio dan waktu proses.

Pada penelitian ini, difokuskan untuk pemisahan senyawa Sitronelal, sitronelol dan Geraniol, atau lebih tepatnya adalah peningkatan dari senyawa geraniol. Isolasi geraniol dilakukan menggunakan alat Distilasi Vakum ASTM (Koehler) D1160 dengan bervariasi tekanan yaitu 8 mbar, 6 mbar, 4 mbar, 2 mbar dan 1 mbar dengan variasi waktu operasi : 20, 30, 40, dan sampai Final Boiling Point menit. Sampel yang di uji GC-MS hanya terdiri dari perlakuan pada komponen Bottom dikarenakan berdasarkan jurnal, serta melihat sifat fisik kimia yang mendekati sifat fisik dan kimia geraniol maka diasumsikan bahwa geraniol berada pada residu (bottom) karena geraniol memiliki titik didih paling tinggi dari ke dua komponen utama lainnya otomatis sitronellal akan mendominasi labu distilat karena titik didihnya rendah.

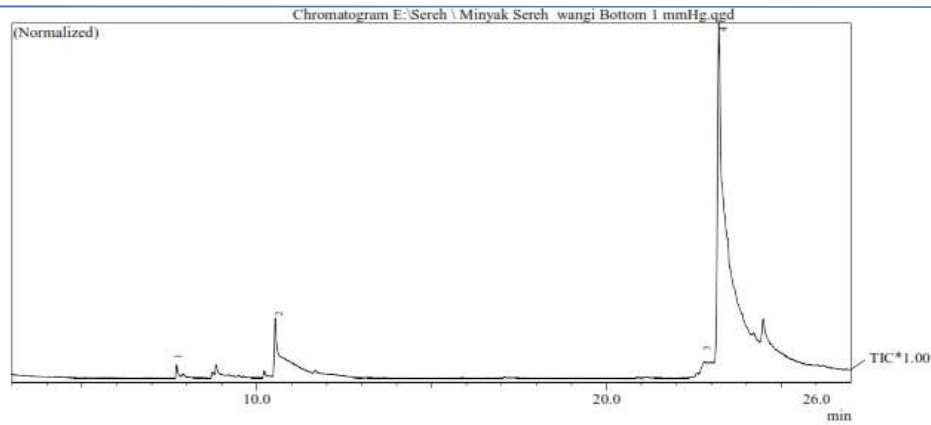
#### ***Pengaruh Tekanan Operasi Terhadap Kadar Geraniol***

Isolasi geraniol pada minyak sereh wangi dilakukan dengan cara menguapkan komponen citronella yang terkandung dalam minyak sereh wangi sehingga diharapkan konsentrasi geraniol lebih tinggi berada pada residu. Metode distilasi vakum dipilih karena titik didih citronellal yang tinggi sehingga jika proses distilasi dilakukan secara vakum akan menurunkan titik didih citronellal. Hal ini juga untuk menjaga agar komponen-komponen pada minyak sereh wangi tidak rusak akibat pemanasan yang tinggi. Apabila kita menginginkan kadar tinggi dari suatu senyawa maka yang harus kita lakukan terlebih dahulu adalah memperhatikan besarnya tekanan vakum, suhu/ titik didih dari senyawa tersebut dan senyawa lain yang ada pada cairan tersebut [12].

Pada proses peningkatan geraniol dengan metode distilasi vakum ini, tekanan operasi yang paling maksimum adalah pada tekanan 1 mbar dan temperatur didih otomatis terukur pada 72 °C, menghasilkan distilat sebanyak 128 ml. Distilat (citronellal) yang dihasilkan berwarna bening dan bening yang berwarna kuning pucat dan memiliki aroma sereh wangi yang tidak terlalu menyengat akan tetapi pedis. Sementara bottom (geraniol) yang diperoleh sebanyak 21,2 ml berwarna Coklat Pekat dan memiliki aroma yang kuat dan sedikit aroma alcohol yang tercium.

Dapat dilihat dari **Gambar 6** yang merupakan grafik pemeriksaan GC-MS dari tekanan maksimum 1 mbar, Konsentrasi geraniol sebelum dan setelah dilakukan isolasi meningkat 50%. yaitu dari 20,32 % menjadi 80,11 %. Hal ini menunjukkan bahwa metode ini cukup efektif untuk meningkatkan konsentrasi geraniol pada citronella oil. Sementara proses isolasi ini juga menurunkan kadar citronellal sebesar 59,28 % menjadi 4,90 %. Konsentrasi citronellal menurun drastis dibanding dengan konsentrasi citronellal yang terkandung dalam minyak sereh murni, dikarenakan senyawa citronellal sudah berpindah (menguap) kedalam distilat karena pada dasarnya komponen dengan titik didih yang lebih rendah akan lebih cepat menguap dibanding titik didih yang lebih tinggi.





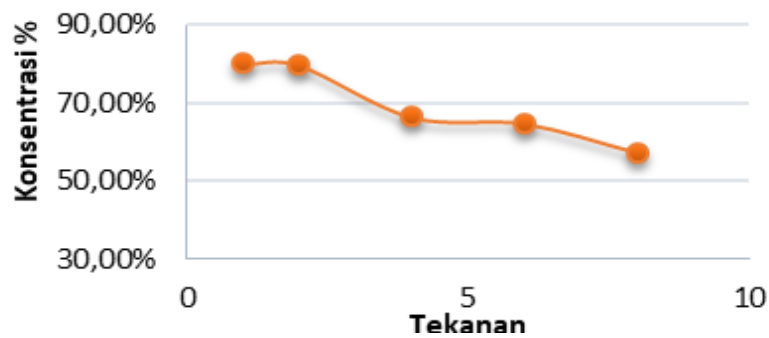
**Gambar 6.** Hasil GC-MS Distilasi Vakum maksimum Pada Tekanan 1mbar

Distilat yang diperoleh lebih banyak mengandung banyak senyawa yang lebih mudah menguap. Pada peak grafik 1mbar ditemukan nya adanya impurities yaitu fraksi fraksi lain seperti citronellol, rhodinol dan cheprol, senyawa senyawa ini adalah senyawa yang mempunyai titik didih disekitar senyawa komponen utama sehingga erat hubungan dan terikut kedalam bottom maupun distilat.

**Tabel 4.** Data Tekanan Berdasarkan Hasil Pemeriksaan GC-MS

No.	Tekanan	Konsentrasi GERANIOL (GC-MS)
1.	8	57,39 %
2.	6	64,82 %
3.	4	66,44 %
4.	2	79,76 %
5.	1	80,11 %

### Tekanan Vs Konsentrasi Kemurnian Kadar Geraniol

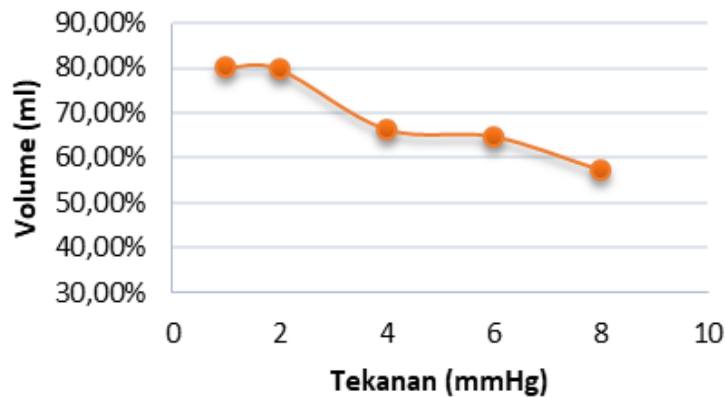


**Gambar 7.** Grafik Tekanan Terhadap Konsentrasi Kadar Geraniol

Dapat dilihat dari **Gambar 7** di atas bahwa semakin kecil tekanan vakum yang di set maka semakin bagus dan tinggi kadar konsentrasi geraniol yang dihasilkan, hal ini dikarenakan semakin kecil tekanan vakum yang digunakan, maka semakin kecil pula tekanan parsial sehingga daya dorong (Driving Force) juga akan tinggi yang nantinya akan berpengaruh pada laju penguapan yang menjadi cepat (terutama senyawa yang titik diduhnya rendah, ex: Citronellal, linalool, limon). Hal ini juga membenarkan teori dari hokum Boyle's bahwa semakin kecil tekanan vakum maka semakin besar daya hisap terhadap fraksi(senyawa) yang titik didih yang lebih rendah.

*Pengaruh Tekanan dan Waktu Terhadap Volume*

**Tekanan terhadap Volume Bottom**



**Gambar 8.** Grafik Tekanan & Waktu Terhadap Volume

Dapat dilihat pada **Gambar 8** bahwa hubungan tekanan dan waktu terhadap volume bisa disimpulkan dimana semakin kecil tekanan vakum maka akan semakin besar volume yang dihasilkan dan akan mempercepat laju fraksionasi proses. Tekanan volume dari suatu gas adalah berbanding terbalik pada massa gas & suhu yang konstan (hukum Boyle’s), demikian juga sebaliknya dapat kita lihat juga pada tekanan vakum 8 mbar, dimana semakin besar tekanan vakum yang di setting maka semakin lama pula laju fraksionasi kedalam distilat. Peningkatan waktu hingga titik FBP akan memberikan pengaruh signifikan terhadap volume yang didapatkan. Pada gambar 4.2 bisa dilihat diperoleh kondisi maksimum Bottom (Geraniol) sebanyak 21,2 ml, pada tekanan 1 mbar dengan waktu vakum kurang lebih 1 jam

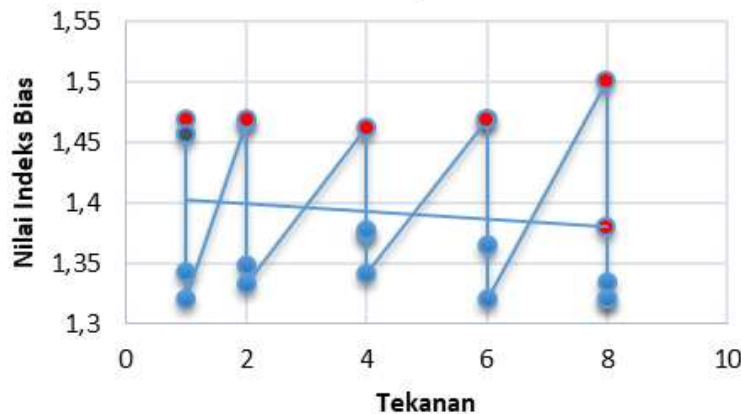
**Hasil Analisa Karakteristik**

Analisa karakteristik yang dilakukan diantaranya yaitu analisa GC-MS, indeks bias dan FT-IR.

**Analisa Indeks Bias**

Pada **Gambar 9** dapat dilihat bahwa ke 16 sampel dari hasil distilat, hampir memiliki nilai indeks bias yang sama yaitu 1,377.

**Tekanan Terhadap Indeks Bias**



**Gambar 9.** Grafik Tekanan Terhadap Indeks Bias

Dari semua sampel dapat dilihat bottom (less lingkaran merah) memiliki nilai indeks bias yang tinggi yaitu dengan nilai 1,4733 pada tekanan 2 mbar, dapat disimpulkan bahwa indeks bias geraniol yang ada pada Bottom rata-rata mencapai indeks bias dari literature yang ada yaitu 1.4710-1.4780 pada suhu 20°C. Dengan demikian, besar kecilnya tekanan vakum yang digunakan dalam proses vakum ini akan mempengaruhi hasil yang dihasilkan. Umumnya semakin besar tekanan vakum yang digunakan maka semakin kecil indeks bias yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena suhu yang tinggi dapat mengakibatkan komponen bahan banyak berubah atau terurai sehingga akan terdeteksinya banyak senyawa senyawa impurities lainnya.

### ***Aplikasi Geraniol Sebagai Parfum Anti-Bacterial***

Pada penelitian ini, dilakukan pembuatan parfum yang terdiri dari beberapa aturan pembuatan parfum yaitu terdiri dari beberapa notes yaitu top notes; middle notes; dan base notes. Dalam penelitian ini minyak pappermint dipilih sebagai top notes karena memiliki wangi yang segar, orange fragrance dipilih sebagai middle notes karena aromanya cenderung memiliki konsep ke arah aroma yang manis tapi segar sehingga berfungsi menenangkan (Aromatherapy) [15]. Sedangkan base notes yang digunakan adalah geraniol yang didapatkan dari minyak citronella dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Sebelum membuat parfum, perlu dilakukan penentuan ukuran botol yang digunakan karena tiap-tiap notes memiliki komposisinya masing-masing. Untuk top notes 30%, middle notes 50% dan base notes 20%.

Pembuatan parfum dimulai dengan memasukkan minyak pembawa yaitu minyak cusion baby sebanyak 30 ml kedalam beaker glass 250 ml, ditambahkan minyak pappermint sebanyak 17 ml, kemudian ditambahkan 25 ml minyak pala sebagai middle notes. Setelah itu ditambahkan 15 ml minyak citronella terpilih yang tinggi akan senyawa geraniol dan alkohol 96% sebanyak 90 ml. Setelah semua larutan telah dimasukkan kedalam beaker glass, dilakukan pendiaman selama 48 jam. Beaker glass ditutup seluruh permukaannya menggunakan alumunium foil. Hal tersebut dimaksudkan agar tidak adanya sinar matahari yang akan mengenai parfum sehingga tidak akan menyebabkan berkurangnya wangi dari parfum yang akan dihasilkan. Setelah didiamkan selama 48 jam diruangan yang tidak terkena sinar matahari, alumunium foil yang membungkus beaker glass dibuka dan kemudian ditambahkan aquadest sebanyak 30 ml dan Parfum pembunuh bakteri siap dipakai.

### ***Pengujian Bakteri Sthapylococcus A. dan E.Coli pada Parfum***

Aktivitas anti bakteri dari geraniol sendiri sudah dilakukan dalam penelitian Lin Yue [13], dengan memfokuskan pada senyawa geraniol sebagai agen anti microba terhadap bakteri gram positif dan gram negative dan sangat efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli. Jenis bakteri yang dipakai dalam penelitian ini adalah Staphylococcus aureus dan Escherichia coli, bakteri ini bersifat patogen dan dapat menyebabkan penyakit diare, meningitis, infeksi kulit dan dapat menyebabkan luka seperti bisul, borok, sampai pneumonia. Diharapkan geraniol memiliki aktivitas antibakteri setelah diformulasikan dalam bentuk parfum. Metode yang digunakan dalam uji antibakteri ini adalah difusi cakram [14].



**Gambar 10.** Zona hambat (diameter inhibisi) E. Coli, inkubasi 24 jam 48 jam



**Gambar 11.** Zona hambat (diameter inhibisi) Sthapylococcus A. inkubasi 24 & 48

**Tabel 5.** Diameter Inhibisi yang dihitung

Evektivitas	Diameter Inhibisi (mm)			
	<i>S.aerus</i>		<i>E.Coli</i>	
Bakteri terhadap parfum	24	48 jam	24	48 jam
	jam		jam	
Parfum Penelitian	6,06	10,13	5,06	7,13
Parfum yang ada dipasaran	8,06	10,43	8,03	9,03

Pada pengamatan dan pengukuran zona hambat dilakukan pada hari pertama (24 jam) zona hambat terbentuk. Untuk mengetahui apakah parfum dari geraniol memiliki sifat bakterisid maka dilakukan pengamatan zona hambat dilanjutkan selama 48 jam. Setelah diamati pada 48 jam bakteri tidak tumbuh pada daerah hambat. Hal ini menunjukkan parfum dari geraniol dapat membunuh bakteri (bakterisid). Dari penjelasan tersebut bahwa Parfum hasil penelitian ini bersifat bakteriostatik dan bakterisid terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Berdasarkan data di atas menunjukkan bahwa formula yang mempunyai aktivitas antibakteri yang paling kuat yaitu pada waktu inkubasi 48 jam yaitu pada *Staphylococcus A.* dengan zona hambat inhibisi 10,13 mm. Sedangkan pada control positif pada sampel pembanding komersial zona hambat sebesar 10,43. Sedangkan *Escherichia coli* hampir sama dengan diameter hambatan yang dihasilkan oleh parfum pembanding. Dari data di atas menunjukkan hambatan yang dihasilkan sediaan bakteri *Escherichia coli* terlihat lebih kecil dibanding dengan bakteri *Staphylococcus aureus*, hal ini disebabkan karena *Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif yang mempunyai dinding-dinding sel yang tipis dan lebih kompleks dengan kandungan lipid yang tinggi sehingga sulit ditembus.

Sedangkan *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif yang memiliki dinding sel sederhana dan tebal, berlapis tunggal, kandungan lipid rendah, lapis membran sitoplasma tersusun dari peptidoglikan dan asam teichoic berupa polimer larut dalam air, sehingga bakteri gram positif lebih mudah ditembus oleh zat-zat polar yang berasal dari sediaan. Secara keseluruhan hasil penelitian parfum antibakteri yang memberikan aktivitas antibakteri paling kuat adalah parfum hasil penelitian dengan waktu inkubasi 48 jam pada bakteri *staphylococcus aerus* yaitu dengan zona hambat 10,13 mm.

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian diatas dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya yaitu: Proses distilasi vakum pada tekanan 1 mmHg terhadap minyak serih wangi (*Citronella Oil*) merupakan tekanan paling maksimum dalam meningkatkan kadar geraniol yaitu sebesar 80,11%, dimana peningkatan ini menjadi lebih besar pada tekanan yang lebih kecil. Semakin kecil tekanan yang dikontrol maka akan semakin besar volume yang akan didapatkan, hal ini juga membenarkan dan membuktikan teori hukum Boyle's. Geraniol yang diformulasikan dalam bentuk parfum anti- bacterial mempunyai aktivitas antibakteri yang paling kuat pada waktu inkubasi 48 jam dengan diameter aktivitas sebesar 10,13 mm terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan 7,13 mm terhadap *Escherichia coli*, hampir sama dengan Dettol sebagai sampel pembanding yaitu dengan daya rambat optimum yaitu 10,43 mm. Sediaan parfum anti bacterial dari geraniol membuktikan bahwa dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan sekaligus tidak menimbulkan iritasi pada kulit sehingga aman untuk digunakan oleh seluruh lapisan masyarakat.

#### 5. Ucapan Terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan dari Politeknik Negeri Lhokseumawe, Indonesia yang telah memberikan wawasan dan keahlian yang sangat membantu penelitian ini, meskipun mereka mungkin tidak setuju dengan semua interpretasi/kesimpulan dari makalah ini.

#### 6. Referensi

- [1] Sarkic, A., & Stappen, I. (2018). Essential oils and their single compounds in cosmetics—acritical review. Department of Pharmaceutical Chemistry.1-21.
- [2] Alberto, C., Marin, L.N., Unidad, A., & Amparo, S. (2018). Perfumes. Encyclopedia of Analytical

- Science, 3rd Edition, Hal 1-6..
- [3] Bota Arancibia, Y., Mirari, M. Elvir, L.-C., Carmen, G., & Montero, P. (2014). Release of volatile compounds and biodegradability of active soyprotein lignin blendfilms with added citronella essential oil. *Food Control* 44 (2014) 7-15. [4] A. U. Zaman, "A comprehensive review of the development of zero waste management : lessons learned and guidelines," *J. Clean. Prod.*, pp. 1–14, 2014.
- [5] Chen, W.A., & Viljoen, M. (2010). Geraniol- a review of a commercially important fragrance material. *South. African Journal of Botany* 76 (2010) 643-651.
- [6] Keila, L., Yagmur, Y., Zevallos, C., Kerth, M.A., & Thomas, M.T. (2018). Geraniol-loaded polymeric nanoparticles inhibit enteric pathogens on spinach during posttreatment refrigerated and temperature abuse storage. February 2018 | Volume 2 | Article 4.1-14
- [7] Beneti, S., Eline, R., Marcos, L C., Caren, D., Frizz, D. L., & Vladimir, J.O. (2011). Fractionation of citronella (*Cymbopogon winterianus*) essential oil and concentrated orange oil phase by batch vacuum distillation. *Journal of Food Engineering* 102 (2011) 348–354
- [8] Machmud, L. (2013). Peningkatan Kadar Eugenol Pada Minyak cengkeh dengan Metode Saponifikasi-Distilasi Vakum. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, volume 2. nomor 2. halaman 198-203 [9] Kementerian Pekerjaan Umum, *Materi Bidang Sampah I, Diseminasi dan Sosialisasi Keteknikan Bidang PLP*. Jakarta, Indonesia: Ditjen Cipta Karya, 2013.
- [9] Widi, A., & Putra, N.N. (2014). Peningkatan Kadar Geraniol Kadar Geraniol Dalam Minyak Sereh Wangi (Citronella Oil) dan Aplikasinya sebagai bio Additive Gasoline). *Jurnal Alam Terbarukan*, Vol 3, Edisi ISSN :2303-0623. 1-5195-196.
- [10] Timung, R., Chitta, R.B., Sukumar, P., Vaibhav, V., & Gouda. (2016). Composition and antibacterial activity analysis of citronella oil obtained by hydrodistillation: Process optimization study. *Industrial Crops and Products*. 94 (2016) 178–188.
- [11] 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 .
- [12] Simoent, T., Gabriel, A., Fransisco, G-C., & Rodrigo, N. (2017). Direct transesterification of microalgae biomass and biodiesel refining with vacuum distillation. *Algal Research* 28 (2017) 30–38.
- [13] Lin, Y., Jingru, L., Wanwen, C., Xiaoli, L., Qixing, J., & Wenshui, X. (2017). Geraniol grafted chitosan oligosaccharide as a potential antibacterial agent. *Carbohydrate Polymer* 356-364.
- [14] Lapczynski, A., Bhata, P.T., Foxenberg, R.J., Letizia, C.S., & Api, M. (2008). Fragrance material review on geraniol. *Food and Chemical Toxicology* S160-S170.
- [15] [BSN] Badan Standar Nasional. 1995. Standar mutu minyak sereh wangi SNI 06-3953-1995. Jakarta.