

**Profil Senyawa Kimia Minyak Atsiri Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* L.)**

Hasil Hidrodistilasi dengan Optimasi Perlakuan Awal Sonikasi

# Dede Sukandar*a \**, Anny Sulaswatty*b*, Imam Hamidi

*aProgram Studi Kimia, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Jl. Ir. H. Juanda No. 95 Ciputat 15412 Indonesia telp. (62-21) 7401925*

*Pusat Penelitian Kimia-LIPI Kawasan Puspiptek Serpong*

***\*****Corresponding author:* *sukandarkimia@**uinjkt.ac.id DOI:*

*Received 2022, Accepted 2022, Published 2022*

**Kata kunci:**

Hidrodistilasi, minyak atsiri sereh wangi, sonikasi

**ABSTRAK.** Penelitian mengenai profil senyawa kimia minyak sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.) hasil hidrodistilasi dengan optimasi perlakuan awal sonikasi telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan awal sonikasi terhadap karakteristik dan profil kimia minyak atsiri sereh wangi. Proses perlakuan awal sonikasi dilakukan menggunakan tiga jenis variabel yang berbeda, yaitu waktu sonikasi, *SF Ratio*, dan amplitudo. Hidrodistilasi minyak atsiri sereh wangi dilakukan pada temperatur 116-120 oC dan waktu distilasi 8 jam. Minyak sereh wangi hasil hidrodistilasi dilakukan uji indeks bias dengan refraktometer, bobot jenis dengan piknometer, kelarutan dalam etanol 80% dan ditentukan profil kimianya menggunakan GC-MS. Minyak sereh wangi yang dihasilkan bobot jenis 0,9136 g/mL, indeks bias 1,472-1,474 dan larut dalam etanol 80%, yang sesuai dengan SNI 06-3593-1995. Rendemen minyak atsiri sereh wangi tertinggi 1,62% diperoleh pada waktu sonikasi 60 menit, SF Ratio 20:1, dan amplitudo 90%. Perlakuan awal sonikasi telah mempersingkat waktu proses hidrodistilasi 47,54%. Berdasarkan hasil analisa GC-MS komponen kimia utama minyak atsiri sereh wangi yaitu *Citronella* (13,67%), *Citronellol* (21,18%), dan *Geraniol* (21,32%).

**Keywords:**

Citronella essential oil, hydro distillation, sonication

**ABSTRACT.** The research optimization of hydrodistillation using ultrasonic pre-treatment of Citronella oil (*Cymbopogon nardus* L.) have been reported. This study aims to determine the effect of pre-treatment of sonication such as the use of ultrasonic waves on the characteristics of citronella essential oils. Sonication pretreatment process is done using three different types of variable including the sonication time variable, SF Ratio, and amplitude. Hydro distillation is performed at a temperature of 116-120oC and processing time of 8 hours. Citronella oil is characterized by analyzing the results of the refractive index with refactometer, specific gravity with pycnometer, solubility in ethano 80% and their chemical components are determined by GC-MS. Citronella oil produced is having a specific gravity 0.9136 g/ml, soluble in ethanol 80%, the value of the refractive index of 1.472 to 1.474 and in accordance with SNI 06-3593-1995. The highest yield of citronella oil in this study of 1,62% were obtained at time of sonic ation was 60 minutes, SF ratio of 20:1, and amplitude of 90%. The ultrasonic treatment can shorten the processing time by 47,54%. Based of GC-MS analysis the major components namely *Citronella* (13,67%), *Citronellol* (21,18%), dan *Geraniol* (21,32%).

# PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki keanekaragaman tumbuhan yang dapat dimanfaatkansebagai salah satu sumber minyak atsiri. Kebutuhanminyak atsiri dunia semakin meningkat seiring denganmeningkatnya perkembangan industri modern seperti industri parfum, kosmetik, makanan, aroma terapi dan obat-obatan (Feriyanto *et al*, 2013). Minyak atsiri di bidang kesehatan digunakan sebagai antiseptik, antiinflamasi, analgetik, dan sedatif (Satuhu and Sri, 2012). Minyak atsiri saat ini sudah dikembangkan dan menjadi komoditas ekspor Indonesia yang meliputi minyak atsiri dari nilam, sereh wangi, pala, cengkeh, akar wangi, kenanga, kayu putih, cendana, lada, dan kayu manis (Ketaren, 1995).

Minyak sereh wangi adalah salah satu minyak atsiri komersial Indonesia yang diperoleh melalui proses penyulingan atau ekstraksi. Menurut Boelens (1994), Indonesia adalah produsen minyak sereh wangi nomor dua terbesar di dunia setelah Cina. Akan tetapi, dari minyak sereh wangi yang dihasilkan hampir 75% diekspor dalam bentuk minyak kasar sedangkan sisanya digunakan untuk keperluan dalam negeri. Indonesia juga mengimpor minyak sereh wangi dalam bentuk *pure oil* dengan harga yang jauh lebih mahal dari harga minyak kasar yang diekspor. Misalnya, selama tahun 2004, ekspor minyak sereh wangi Indonesia mencapai nilai US$ 469.726 dengan volume ekspor sebesar 115.673 kg, namun dalam tahun yang sama jumlah impornya mencapai 2,8 kali nilai ekspornya (Biro Pusat Statistik, 2005).

Teknik ekstraksi yang digunakan selama ini (maserasi, *soxhlet*, dan hidrodistilasi) pada umumnya berdasarkan pada pemilihan dan penggunaan sejumlah besar volume pelarut yang tepat disertai dengan pemanfaatan panas dan/atau pengadukan untuk memperbaiki kelarutan komponen sehingga dapat meningkatkan laju perpindahan massa-nya. Teknik tersebut membutuhkan banyak waktu dan beresiko terjadinya degradasi termal terhadap sebagian atau sejumlah besar konstituen nabati yang terkandung di dalamnya serta pemanfaatan sejumlah besar volume pelarut berdampak pada penambahan biaya produksi, yaitu saat pengadaan maupun pembuangan limbah pelarut yang berbahaya bagi lingkungan. Pada dekade terakhir diperkenalkan beberapa teknik ekstraksi alternatif untuk meminimalkan keterbatasan tersebut, diantaranya perlakuan awal sonikasi dan fluida superkritis (Péres *et al*., 2006).

Penelitian mengenai komponen minyak atsiri sereh wangi pernah dilakukan dengan menggunakan distilasi air (Dewi, 2015) dengan rendemen sebesar 0,72% dan distilasi uap (Feriyanto *et al.*, 2013) dengan rendemen sebesar 0,94%. Namun, rendemen minyak atsiri hasil ekstraksi daun sereh wangi masih tergolng rendah karena pengaruh penggunaan metode yang belum optimal sehingga diperlukan perlakuan tambahan untuk meningkatkan kualitasnya.

Pada penelitian ini dilakukan optimasi proses ekstraksi minyak atsiri dari daun sereh wangi dengan perlakuan awal (*pre-treatment*) menggunakan sonikasi sebagai metode perlakuan awal yang cukup sederhana dengan tingkat efisiensi yang tinggi dibandingkan dengan metode lain seperti perlakuan awal dengan pemanasan *microwave* dan pemanasan *ohmic*. Pengaruh dari perlakuan awal sonikasi dalam distilasi adalah dapat mengurangi waktu proses dan meningkatkan kualitas produk (Sawamura, 2010). Pada penelitian yang dilakukan oleh Balachandran *et. al* (2008) mengenai ekstraksi fluida superkritik jahe, penggunaan ultrasonik dapat meningkatkan perolehan ekstrak jahe sebanyak 30%. Pada penelitian yang dilakukan Morsy (2015), adanya teknik ultrasonik dapat meningkatkan rendemen minyak *cardamom* sebesar 4,96% dan mempersingat waktu ekstraksi sebesar 83,33%-93,06%.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan rendemen minyak atsiri sereh wangi yang maksimal, dan sifat fisik serta sifat kimia yang sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI). Selanjutnya dilakukan validasi pada kondisi optimum yang telah diperoleh dan dianalisa kandungan senyawa yang terkandung dengan menggunakan GC-MS.

#

# METODE PENELITIAN

**Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan adalah daun sereh wangi yang diperoleh dari kebun dan tempat penyulingan sereh wangi di kampung Limus Badak Desa Cibunian Kecamatan Pamijahan, Bogor. Beberapa larutan yang digunakan adalah diklorometan, akuades, dan etanol 80%.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah satu unit alat hidrodistilasi, satu unit *Sonicator Q Sonica tipe Q 500*, *Gas Chromatography-Mass Spectrum* (GC-MS) tipe Agilent/5977A Series, refraktometer digital merk ATAGO RX 50000, *moisture analyzer*, satu unit alat ekstraksi soxhlet, spatula, botol sampel, pipet tetes, *furnace*, piknometer, krus porselen, krustang, *magnetic stirrer*, timbangan analitik, labu destilasi, desikator, kertas saring, pendingin tegak, *hot plate*, *oil bath*, erlenmeyer, buret, *becker glass*, termometer, dan statif.

**Preparasi Sampel**

Daun sereh wangi yang digunakan telah berusia tiga bulan, yang diambil dengan cara memotong daun pada jarak 3 cm dari pangkal batang. Bahan baku daun sereh wangi dibersihkan untuk menghilangkan kotoran, tumbuhan lain, dan bahan organik asing yang menempel. Setelah bersih, daun sereh wangi tersebut disortir dan dirajang setebal 1,5-2 cm kemudian dikering-anginkan pada suhu kamar selama tiga hari hingga kering dan siap untuk dilakukan analisa.

**Perlakuan Awal Menggunakan Sonikasi (Hanifuddin, 2016)**

Teknik sonikasi merupakan perlakuan awal pada proses penyulingan minyak atsiri sereh wangi. Alat yang digunakan yaitu *sonicator* bermerk Qsonica tipe Q500. Sebanyak 80 gram irisan daun sereh wangi hasil sonikasi dan sejumlah pelarut aquades untuk masing-masing ukuran SF rasio (perbandingan *solvent* yaitu air terhadap *feed*/sampel daun sereh wangi) dimasukkan ke dalam *becker glass*. Kemudian dilakukan pengaturan waktu dan amplitudo pada alat ultrasonikasi. Selanjutnya batang *probe* tempat keluarnya gelombang ultrasonik dicelupkan ke dalam *becker* *glass* yang berisi larutan sampel lalu alat ultrasonik dinyalakan untuk memulai proses sonikasi. Terdapat tiga jenis variabel dan sepuluh jenis kombinasi perlakuan yang digunakan pada penelitian ini seperti terlihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kombinasi perlakuan ultrasonik

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Perlakuan** | **Kode** | **Ultrasonik** |
| **Amplitudo (%)** | **Waktu Sonikasi (menit)** | **SF Rasio** |
| Tanpa Sonikasi | TS |  - |  - | 20:1 |
| Amplitudo | A30 | 30 | 30 | 20:1 |
| A60 | 60 | 30 | 20:1 |
| A90 | 90 | 30 | 20:1 |
| Waktu | W30 | 90 | 30 | 20:1 |
| W60 | 90 | 60 | 20:1 |
| W90 | 90 | 90 | 20:1 |
|  | S15 | 90 | 60 | 15:1 |
| SF Ratio | S20 | 90 | 60 | 20:1 |
|  | S25 | 90 | 60 | 25:1 |

**Ekstraksi Menggunakan Hidrodistilasi (Hanifuddin, 2016)**

Sebanyak 80 gram daun sereh wangi dan pelarut aquades hasil sonikasi kemudian dimasukkan ke dalam labu bulat 3000 ml dan diletakkan di atas pemanas dengan media silikon oil untuk memaksimalkan proses pemanasan, kemudian dipasang *clavenger* dan kondensor, lalu air kran yang melalui kondensor dinyalakan dan dilakukan proses ekstraksi selama 8 jam dan dilakukan pengamatan terhadap suhu serta volume minyak atsiri yang dihasilkan per jam. Minyak atsiri sereh wangi yang dihasilkan akan terbawa bersama uap yang dihasilkan ke dalam labu hasil. Selanjutnya dilakukan pemisahan antara minyak sereh wangi dengan air. Minyak hasil hidrodistilasi nantinya dimasukkan ke dalam botol sampel.

**Analisa Profil Kimia Minyak Atsiri Menggunakan GC-MS (Agusta, 2000)**

Sampel dipipet sebanyak 30 μl dimasukkan ke dalam botol sampel GC-MS dan ditambahkan 1000 μl diklorometana. Kondisi GC-MS sebagai berikut: merek: Agilent type 15977A Series, gas pembawa: Helium, jenis kolom: DB 1 (30 m x 250 μm x 0.25 μm), jenis pengion: EI (*electron impact*), kecepatan gas: 40 ml/menit, kenaikan suhu: 10 °C/menit, suhu akhir: 250°C, suhu awal: 70°C, suhu detektor: 250°C, suhu injektor: 250°C, tekanan kolom: 8.8085 psi, volume cuplikan: 1 μl, dan waktu awal: 1 menit. Minyak atsiri sereh wangi yang telah dianalisa dengan GC-MS, dipilih komponen senyawa dominan yang secara konsisten muncul pada sampel yang digunakan dengan kadar tinggi, lalu dilakukan pendugaan strukturnya berdasarkan spektrum massa dengan kromatografi gas-spektrometer massa, dan dicocokkan dengan spektrum massa di bank data NIST Library yang memuat 74.282 jenis senyawa.

**Uji Karakeristik Minyak Atsiri Sereh Wangi**

Uji indeks bias dilakukan menggunakan refraktometer pada suhu 25 0C (Hanifuddin, 2016), ujibobot Jenis menggunakan Piknometer (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional, 2008), dan uji kelarutan dalam etaol 96 % mengacu pada Badan Standarisasi Nasionl (Badan Standarisasi Nasional, 2006).

# HASIL DAN PEMBAHASAN

**Sonikasi Daun Sereh Wangi**

Proses sonikasi pada penelitian ini digunakan sebagai perlakuan awal (*pre-treatment*) sebelum dilakukan proses hidrodistilasi untuk meningkatkan mutu dan rendemen minyak atsiri sereh wangi yang dihasilkan. Pada proses hidrodistilasi beberapa variabel yang digunakan dalam perlakuan sonikasi diantaranya perbedaan amplitudo (30%; 60%; 90%), perbedaan waktu sonikasi (30 menit; 60 menit; 90 menit), dan perbedaan SF Ratio (15:1; 20:1; 25:1).

Model kombinasi perlakuan yang digunakan adalah model penelitian eksploratif dimana serangkaian proses penelitian yang dilakukan bertujuan untuk menentukan kondisi maksimum dari variabel yang akan digunakan sebagai variabel tetap dalam konsep atau pola yang diterapkan dalam penelitian.

Berdasarkan penelitian eksploratif yang dilakukan, telah diperoleh variabel amplitudo maksimum pada 90%, waktu sonikasi maksimum pada 60 menit, dan SF Ratio maksimum pada 20:1. Jenis perlakuan maksimum pada penelitian ini memiliki kondisi dimana setiap jenis variabel yang digunakan berada pada kondisi maksimum pada ketiga variabel tersebut yaitu dengan waktu sonikasi selama 60 menit, amplitudo sebesar 90%, dan *SF Ratio* sebanyak 20:1.

Pada proses sonikasi akan terbentuk gelembung-gelembung kavitasi. Gelembung kavitasi tersebut bersifat tidak stabil sehingga gelembung tersebut mudah pecah. Pecahnya gelembung kavitasi akan menghasilkan tekanan dan suhu yang tinggi yang bersifat destruktif. Tekanan dan suhu yang tinggi akan menyebabkan dinding sel dari daun sereh wangi rusak sehingga akan memudahkan proses ekstraksi minyak atsiri (Rizvi *et al*., 2010).

**Pengaruh Sonikasi Terhadap Hasil Hidrodistilasi**

Proses penyulingan minyak atsiri sereh wangi dengan metode hidrodistilasi dilakukan setelah perlakuan awal berupa proses sonikasi. Pada rangkaian metode eksploratif dalam penelitian ini terdapat sepuluh jenis perlakuan dengan perolehan % rendemen minyak atsiri yang berbeda-beda seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 2.

**Tabel 2.** Rendemen minyak atsiri sereh wangi

|  |  |
| --- | --- |
| **Perlakuan** | **Rendemen (% v/b)** |
| **I** | **II** |
| TS (Tanpa Sonikasi) | 1,24 | 1,24 |
| A30 (W= 30 menit, A= 30%, SF Ratio= 20:1) | 1,37 | 1,37 |
| A60 (W= 30 menit, A= 60%, SF Ratio= 20:1) | 1,37 | 1,37 |
| A90 (W= 30 menit, A= 90%, SF Ratio= 20:1) | 1,49 | 1,49 |
| W30 (W= 30 menit, A= 90%, SF Ratio= 20:1) | 1,49 | 1,49 |
| W60 (W= 60 menit, A= 90%, SF Ratio= 20:1) | 1,62 | 1,62 |
| W90 (W= 90 menit, A= 90%, SF Ratio= 20:1) | 1,62 | 1,62 |
| S15 (W= 60 menit, A= 90%, SF Ratio= 15:1) | 1,37 | 1,37 |
| S20 (W= 60 menit, A= 90%, SF Ratio= 20:1) | 1,62 | 1,62 |
| S25 (W= 60 menit, A= 90%, SF Ratio= 25:1) | 1,49 | 1,49 |

Masing-masing jenis perlakuan dalam penelitian ini dilakukan sebanyak dua kali (duplo) dan memiliki tingkat keakuratan yang cukup tinggi dengan menunjukkan hasil rendemen yang sama seperti yang terlihat pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa % rendemen tertinggi yang diperoleh adalah sebanyak 1,62% v/b pada jenis perlakuan W60, W90, dan S20. Kondisi maksimum pada penelitian ini memiliki kondisi dimana waktu ultrasonikasi yang digunakan adalah selama 60 menit, amplitudo sebesar 90%, dan *SF Ratio* sebanyak 20:1.

Pada penelitian ini dihasilkan % rendemen yang lebih besar dengan nilai 1,62% dibandingkan dengan rendemen minyak sereh wangi hasil hidrodistilasi tanpa perlakuan awal sonikasi yaitu sebesar 1,24%. Hasil penelitian ini juga menunjukkan % rendemen yang lebih tinggi dibandingkan dengan beberapa penelitian terdahulu yang dilakukan tanpa perlakuan awal sonikasi seperti yang telah dilakukan Ginting (2004) dengan % rendemen yang dihasilkan sebesar 0,97-1,2% v/b selama 4,5 jam. Dalam waktu yang sama, Dewi (2015) memperoleh % rendemen sebesar 0,72% v/b. Penelitian lain yang dilakukan oleh Arswendiyumna (2010) memperoleh rendemen minyak sereh wangi sebesar 1,14% v/b selama 6-7 jam.

**Pengaruh Amplitudo Terhadap Rendemen Minyak Atsiri**

Salah satu faktor yang mempengaruhi perolehan rendemen minyak sereh wangi adalah besaran amplitudo yang digunakan selama proses sonikasi. Amplitudo pada ultrasonik menunjukkan besarnya daya yang digunakan *transducer* dalam satuan persen (%). *Transducer* yang digunakan memiliki daya 500W. Pada variasi amplitudo, digunakan amplitudo 30%, 60%, dan 90% dengan variabel tetap yaitu waktu sonikasi sebesar 30 menit dan *SF ratio* sebesar 20:1 dengan 1.600 ml air dan 80 gram daun sereh wangi kering. Variasi amplitudo ini diambil pada tiga area yang berbeda pada *sonicator* yaitu amplitudo rendah pada 30%, menengah pada 60%, dan tinggi pada 90%. Grafik pengaruh *SF ratio* terhadap rendemen hidrodistilasi dapat dilihat pada Gambar 1.

**Gambar 1.** Pengaruh amplitudo dalam proses hidrodistilasi

Berdasarkan Gambar 1, dapat dilihat bahwa rendemen tertinggi hasil hidrodistilasi diperoleh pada amplitudo 90%. Hal ini telah menunjukkan bahwa semakin tinggi amplitudo yang diberikan pada proses ultrasonikasi maka rendemen minyak atsiri sereh wangi yang dihasilkan akan semakin meningkat. Tingginya amplitudo ultrasonik yang melewati media, menyebabkan semakin banyak gelembung yang terbentuk dan pecah. Suhu dan tekanan yang tinggi dalam gelembung dan gelembung pecah dalam waktu yang singkat menyebabkan terbentuknya gelombang yang bersifat merusak dan berkecepatan tinggi. Hal ini dapat meningkatkan penetrasi pelarut ke dalam jaringan sel dan mempercepat pengeluaran minyak dalam sel dengan menghancurkan dinding sel (Zhang *et. al*, 2008).

**Tabel 3.** Penentuan waktu optimum proses hidrodistilasi tanpa sonikasi

|  |  |
| --- | --- |
| **Fungsi** | **Nilai** |
| y | -0.03x2 + 0.425x + 0.2464 |
| y' | -0.06x + 0.425 |
| x ketika y’=0 | 7.08 |

y: rendemen proses hidrodistilasi (%)

x: waktu proses hidrodistilasi (jam)

Pada penelitian ini dilakukan perhitungan waktu optimum proses hidrodistilasi minyak sereh wangi seperti yang terlihat pada Tabel 3. Persamaan perlakuan tanpa sonikasi yang digunakan untuk menghitung waktu optimum proses diperoleh dari grafik yang telah dibuat pada Gambar 1. Perhitungan waktu optimum proses hidrodistilasi tanpa perlakuan sonikasi diperoleh melalui turunan pertama persamaan dengan menghitung nilai x ketika turunan pertama persamaan bernilai 0. Perhitungan tersebut menghasilkan waktu optimum proses yaitu 7,08 jam.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, terlihat bahwa proses hidrodistilasi cenderung telah mencapai titik jenuh pada jam ke-6 sehingga tidak terjadi peningkatan rendemen yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan waktu optimum proses yang dibutuhkan untuk hidrodistilasi adalah 6 jam dengan rendemen 1,24%. Kemudian dilakukan perbandingan waktu optimum proses pada setiap variabel untuk bisa mencapai rendemen sebesar 1,24% sebagai standar perolehan rendemen maksimum hidrodistilasi tanpa perlakuan awal sonikasi.

**Tabel 4.** Waktu hidrodistilasi dengan rendemen 1,24% (variasi amplitudo)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Perlakuan** | **Persamaan** | **X ketika Y=1,24** |
| TS | y = -0.03x2 + 0.425x - 0.2464 | 6,29 |
| A30 | y = -0.0415x2 + 0.5323x - 0.285 | 4,32 |
| A60 | y = -0.0415x2 + 0.5323x - 0.285 | 4,32 |
| A90 | y = -0.0269x2 + 0.3576x + 0.3236 | 3,47 |

y: rendemen proses hidrodistilasi (%)

x: waktu proses hidrodistilasi (jam)

Berdasarkan Tabel 4 terlihat bahwa proses hidrodistilasi tanpa perlakuan awal sonikasi membutuhkan waktu 6,29 jam untuk memperoleh rendemen sebesar 1,24% dengan perbandingan *SF ratio* 20:1. Sedangkan, hidrodistilasi dengan perlakuan awal sonikasi membutuhkan waktu 4,32 jam, 4,32 jam, dan 3,47 jam untuk memperoleh rendemen 1,24% dengan amplitudo sebesar 30%, 60%, dan 90% menggunakan waktu sonikasi selama 60 menit dan perbandingan *SF Ratio* 20:1. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan awal sonikasi pada amplitudo maksimum dapat mempersingkat waktu proses sebesar 44.83%. Penelitian yang dilakukan oleh Hanifuddin (2016) menunjukkan bahwa perlakuan awal sonikasi pada hidrodistilasi minyak jahe mempersingkat waktu proses sebesar 61,65%.

**Pengaruh Waktu Sonikasi Terhadap Rendemen Minyak Atsiri**

Pada variasi waktu sonikasi, variabel tetap yang digunakan yaitu amplitudo 90% dan *SF ratio* 20:1 dimana pelarut aquades yang digunakan sebanyak 1.600 ml dan daun sereh wangi kering sebanyak 80 gram. Variasi waktu ultrasonikasi yang digunakan yaitu 30, 60, dan 90 menit. Grafik pengaruh waktu ultrasonikasi terhadap rendemen hidrodistilasi dapat dilihat pada Gambar 2.

**Gambar 2.** Pengaruh waktu sonikasi dalam proses hidrodistilasi

Berdasarkan Gambar 2, terlihat bahwa terdapat kecenderungan kenaikan % rendemen minyak sereh wangi seiring penambahan waktu sonikasi. Dengan kata lain, semakin lama waktu sonikasi, rendemen minyak atsiri sereh wangi semakin meningkat. Lamanya proses sonikasi menyebabkan semakin banyaknya gelembung kavitasi yang terbentuk, sehingga akan memiliki efek disrupsi sel yang lebih tinggi. Selain itu, penetrasi pelarut terhadap jaringan sel akan semakin tinggi juga (Mason, 1999). Hal tersebut menyebabkan pelarut dapat mengambil minyak atsiri lebih banyak dan membantu pelepasan minyak atsiri dari bahan.

Namun, pada kondisi waktu sonikasi selama 60 menit, % rendemen minyak atsiri yang diperoleh telah jenuh dan mencapai kadar yang maksimal serta tidak terjadi peningkatan lagi setelahnya. Kondisi perlakuan yang menghasilkan % rendemen terbesar adalah pada variasi waktu sonikasi selama 60 menit.

Pada penelitian ini dilakukan penentuan waktu optimum proses hidrodistilasi yaitu selama 7,08 jam seperti yang terlihat pada Tabel 5. Namun, pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa rendemen minyak sereh wangi yang dihasilkan cenderung telah mencapai titik jenuh pada jam ke-6 dalam proses hidrodistilasi. Hal ini menunjukkan bahwa waktu optimum proses yang dibutuhkan dalam proses hidrodistilasi sebenarnya adalah selama enam jam.

**Tabel 5.** Waktu hidrodistilasi dengan rendemen 1,24% (variasi waktu sonikasi)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Perlakuan** | **Persamaan** | **x ketika y=1,24%** |
| TU | y = -0.03x2 + 0.425x + 0.2464 | 6,29 |
| W30 | y = -0.0269x2 + 0.3576x + 0.3236 | 3,47 |
| W60 | y = -0.0295x2 + 0.4117x + 0.2021 | 3,30 |
| W90 | y = -0.0249x2 + 0.3692x + 0.2443 | 3,54 |

y : rendemen proses hidrodistilasi (%)

x : waktu proses hidrodistilasi (jam)

Berdasarkan Tabel 5, proses hidrodistilasi tanpa perlakuan awal sonikasi membutuhkan waktu 6,29 jam untuk memperoleh rendemen sebesar 1,24% dengan perbandingan *SF ratio* 20:1. Sedangkan, hidrodistilasi dengan perlakuan awal sonikasi membutuhkan waktu 3,47 jam, 3,30 jam, dan 3,54 jam untuk memperoleh rendemen 1,24% dengan waktu sonikasi 30, 60, dan 90 menit menggunakan amplitudo 90% dan *SF Ratio* 20:1. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan awal sonikasi pada waktu sonikasi maksimum mempersingkat waktu proses sebesar 47,54%. Penelitian yang dilakukan oleh Hanifuddin (2016) menunjukkan bahwa perlakuan awal sonikasi dengan waktu sonikasi maksimum pada hidrodistilasi minyak jahe mempersingkat waktu proses sebesar 61,65%.

**Pengaruh *SF Ratio* Terhadap Rendemen Minyak Atsiri**

Faktor lain yang mempengaruhi rendemen minyak sereh wangi yang dihasilkan adalah perbandingan antara pelarut dan bahan yang digunakan atau yang disebut dengan *SF ratio*. Pada variasi *SF ratio*, digunakan variabel tetap yaitu amplitudo sebesar 90% dan waktu sonikasi selama 60 menit. *SF ratio* yang digunakan yaitu 15:1, 20:1, dan 25:1. Grafik pengaruh *SF ratio* terhadap rendemen hidrodistilasi dapat dilihat pada Gambar 3.

**Gambar 3.** Pengaruh *SF Ratio* dalam proses hidrodistilasi

Berdasarkan Gambar 3, dapat dilihat bahwa *SF Ratio* maksimum yang digunakan pada penelitian ini terletak pada perbandingan 20:1 dimana sebanyak 1.600 ml pelarut aquades yang digunakan untuk 80 gram sampel daun sereh wangi. Perbandingan *SF Ratio* tersebut yang kemudian digunakan sebagai variabel tetap pada penelitian ini. Hasil perolehan rendemen menunjukkan kenaikan pada *SF ratio* 15:1 (S15) hingga 20:1 (S20), namun pada penggunaan rasio 25:1 (S25) terjadi penurunan rendemen minyak. Hal ini disebabkan karena pelarut mempunyai keterbatasan dalam mengekstrak komponen-komponen minyak atsiri sereh wangi. Penambahan jumlah pelarut dapat meningkatkan kemampuan pelarut dalam mengekstrak komponen minyak jahe (Djafar *et al*., 2010). Adanya keterbatasan pelarut dalam kemampuan mengekstrak komponen menyebabkan tidak terjadi lagi proses difusi antara bahan dan pelarut karena pada nilai *SF ratio* tertentu pelarut mengalami kejenuhan dalam mengekstrak komponen pada bahan (Djafar *et al*., 2010). Rendemen tertinggi pada variasi *SF ratio* diperoleh pada *SF ratio* 20:1.

**Tabel 6.** Waktu hidrodistilasi dengan rendemen 1,24% (variasi *SF Ratio*)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Perlakuan** | **Persamaan** | **x ketika y=1,24%** |
| TS | y = -0.03x2 + 0.425x + 0.2464 | 6,29 |
| S15 | y = -0.0075x2 + 0.1425x + 0.7307 | 4,77 |
| S20 | y = -0.0295x2 + 0.4117x + 0.2021 | 3,30 |
| S25 | y = -0.0636x2 + 0.8357x - 1.2179 | 4,44 |

y: rendemen proses hidrodistilasi (%)

x: waktu proses hidrodistilasi (jam)

Berdasarkan Tabel 6, terlihat bahwa proses hidrodistilasi tanpa perlakuan awal sonikasi membutuhkan waktu 6,29 jam untuk memperoleh rendemen sebesar 1,24% dengan perbandingan *SF ratio* 20:1. Sedangkan, hidrodistilasi dengan perlakuan awal sonikasi membutuhkan waktu 4,77 jam, 3,30 jam, dan 4,44 jam untuk memperoleh rendemen 1,24% dengan perbandingan *SF Ratio* sebanyak 15:1, 20:1, dan 25:1 menggunakan amplitudo 90% dan waktu sonikasi selama 60 menit. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan awal sonikasi pada waktu *SF Ratio* maksimum dapat mempersingkat waktu proses sebesar 47,54%. Penelitian yang dilakukan oleh Hanifuddin (2016) menunjukkan bahwa perlakuan awal sonikasi pada hidrodistilasi minyak jahe dapat mempersingkat waktu proses sebesar 61,65%.

**Analisa Indeks Bias Minyak Atsiri Sereh Wangi**

Indeks bias pada penelitian ini dianalisa untuk menentukan kemurnian minyak berdasarkan sifat fisiknya sesuai standar yang telah ditentukan. Hasil analisa indeks bias minyak atsiri sereh wangi dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel** **7.** Hasil analisa indeks bias minyak atsiri sereh wangi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Perlakuan** | **Nilai Indeks Bias** | **SNI 06-3593-1995** |
| TS (Tanpa Sonikasi) | 1,474 | 1,466 – 1,475 |
| A30 (W= 30 menit, A= 30%, SF Ratio= 20:1) | 1,473 |
| A60 (W= 30 menit, A= 60%, SF Ratio= 20:1) | 1,472 |
| A90 (W= 30 menit, A= 90%, SF Ratio= 20:1) | 1,473 |
| W30 (W= 30 menit, A= 90%, SF Ratio= 20:1) | 1,473 |
| W60 (W= 60 menit, A= 90%, SF Ratio= 20:1) | 1,472 |
| W90 (W= 90 menit, A= 90%, SF Ratio= 20:1) | 1,473 |
| S15 (W= 60 menit, A= 90%, SF Ratio= 15:1) | 1,473 |
| S20 (W= 60 menit, A= 90%, SF Ratio= 20:1) | 1,472 |
| S25 (W= 60 menit, A= 90%, SF Ratio= 25:1) | 1,472 |
| Rata-rata | 1,473 |

Berdasarkan data hasil analisa indeks bias pada Tabel 7, dapat dilihat bahwa nilai indeks bias dari minyak sereh wangi yang dihasilkan adalah 1,472-1,474. Standar mutu minyak atsiri sereh wangi yang telah dijelaskan dalam SNI 06-3593-1995 (Badan Standar Nasional, 1995) pada kondisi temperatur 25°C adalah 1,466–1,475. Secara keseluruhan, masing-masing variabel penelitian menghasilkan minyak atsiri sereh wangi dengan indeks bias yang telah memenuhi standar yang telah ditetapkan.

Hal ini menunjukkan bahwa minyak atsiri sereh wangi yang dihasilkan memiliki kemurnian yang baik. Semakin dekat indeks bias yang teramati dengan indeks bias pada literatur, maka semakin murni senyawa pada minyak atsiri sereh wangi tersebut. Besar kecilnya nilai indeks bias dapat dipengaruhi oleh pelarut yang tercampur pada minyak tersebut. Nilai indeks bias kecil diakibatkan oleh pelarut yang ikut membiaskan cahaya datang.

Menurut Guenther (1987), nilai indeks bias juga dipengaruhi oleh salah satu karena adanya air dalam kandungan minyak tersebut. Semakin banyak kandungan airnya, semakin kecil nilai indeks bianya. Hal ini karena sifat air mudah membiaskan cahaya yang datang. Jadi minyak atsiri yang indeks biasnya lebih besar lebih bagus dibandingkan minyak atsiri dengan nilai indeks bias yang kecil.

**Analisa Bobot Jenis Minyak Atsiri Sereh Wangi**

Bobot jenis merupakan massa bahan per satuan volume. Prinsip dari bobot jenis adalah perbandingan antara berat cairan terhadap berat air pada volume dan suhu yang sama. Analisa bobot jenis minyak sereh wangi menggunakan piknometer yang sebelumnya telah dikalibrasi dengan akuades untuk mengetahui volume piknometer dan selanjutnya untuk mengetahui bobot jenis minyak sereh wangi. Minyak sereh wangi yang dianalisa merupakan campuran minyak sereh wangi dari seluruh perlakuan pada penelitian ini karena jumlah volume yang dihasilkan pada tiap perlakuan sangat kecil dan tidak mencukupi untuk dilakukan analisa bobot jenis. Standar bobot jenis minyak sereh wangi menurut SNI 06-3593-1995 (Badan Standar Nasional, 1995) adalah 0,88 - 0,922 g/ml pada suhu 25 ⁰C. Minyak sereh wangi yang dihasilkan memiliki bobot jenis 0,9136 g/ml pada suhu 25 ⁰C. Nilai ini telah memenuhi standar bobot jenis yang telah ditetapkan.

**Analisa Kelarutan Minyak Atsiri Sereh Wangi**

Penentuan kelarutan minyak atsiri sereh wangi dalam etanol didasarkan pada prinsip kelarutan minyak atsiri dalam etanol absolut atau etanol yang diencerkan yang menimbulkan kekeruhan dan dinyatakan sebagai larut sebagian atau larut seluruhnya, berarti bahwa minyak tersebut membentuk larutan yang bening dan cerah dalam perbandingan-perbandingan seperti yang dinyatakan (Badan Standarisasi Nasional, 2006).

Minyak atsiri sereh wangi yang dihasilkan pada penelitian ini menunjukkan perubahan warna menjadi jernih pada penambahan etanol 80% sebanyak 2,3 ml. Hal ini menunjukkan bahwa minyak sereh wangi yang dihasilkan memiliki kelarutan dalam etanol 80% pada perbandingan 1:2 sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dalam SNI 06-3593-1995 (Badan Standar Nasional, 1995).

**Analisa GC-MS Minyak Atsiri Sereh Wangi**

Kandungan senyawa yang terdapat dalam minyak atsiri sereh wangi pada penelitian ini dianalisa dengan menggunakan *Gas Chromatography – Mass Spectroscopy* (GC-MS). Hasil analisa GC-MS minyak sereh wangi dilakukan *tracing* untuk komponen yang memiliki area di atas 0,1% dengan tingkat kesesuaian di atas 90% terhadap *library* GC-MS. Analisa dilakukan terhadap minyak sereh wangi dengan kondisi maksimum proses sonikasi (W60) dan terhadap setiap perlakuan sonikasi variasi amplitudo sebagai variabel yang paling mempengaruhi efek sonikasi daun sereh wangi (A30, A60, A90). Analisa GC-MS juga dilakukan terhadap blanko atau perlakuan tanpa sonikasi (TS) sebagai variabel pembanding. Hasil analisa komponen kimia minyak sereh wangi dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Hasil analisa GC-MS minyak sereh wangi variasi amplitudo

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **RT** | **Komponen** | **Area (%)** |
| **TS** | **A30** | **A60** | **A90** | **W60** |
| 7.116 | *Metil heptenone* | 0.12 | 0.12 | 0.11 | 0.1 | 0.12 |
| 7.217 | *Beta myrcene* | 0.39 | 0.4 | 0.4 | 0.48 | 0.49 |
| 7.885 | *D limonene* | 2.93 | 3.05 | 3.75 | 3.99 | 4.12 |
| 8.112 | *Cis-ocimene* | 0.11 | 0.14 | 0.15 | 0.17 | 0.19 |
| 8.225 | *Melonal* | - | 0.24 | 0.29 | 0.24 | 0.31 |
| 8.969 | *Linalool* | 1.03 | 1.15 | 1.02 | 0.95 | 1.12 |
| 9.397 | *Melonol* | 1.13 | 1.17 | 1.17 | 1.24 | 1.26 |
| **9.826** | ***Citronellal*** | **11.27** | **11.41** | **13.52** | **13.58** | **13.67** |
| 9.977 | *Isopulegol* | 0.42 | 0.42 | 0.45 | 0.54 | 0.37 |
| **10.998** | ***Citronellol*** | **19.25** | **19.2** | **20.27** | **20.99** | **21.18** |
| 11.111 | *Beta citral* | 0.12 | 0.15 | 0.14 | 0.39 | 0.41 |
| **11.388** | ***Geraniol*** | **18.62** | **18.78** | **19.55** | **19.78** | **21.32** |
| 11.540 | *Citral* | 0.38 | 0.44 | 0.45 | 0.88 | 0.89 |
| 12.006 | *Citronellic acid* | 0.1 | 0.12 | 0.14 | 0.61 | 0.64 |
| 12.573 | *Citronellyl isobutirat* | 0.3 | 0.31 | 0.37 | 0.76 | 0.77 |
| 12.649 | *Alpha-cubebene* | 0.33 | 0.4 | 0.39 | 0.94 | 0.96 |
| 13.002 | *Isoledene* | 0.78 | 0.73 | 0.62 | 0.97 | 1.2 |
| 13.065 | *Alpha-copaene* | 0.1 | 0.1 | 0.09 | 0.35 | 0.37 |
| 13.229 | *Germacrene A* | - | 2.12 | 1.98 | 1.79 | 2.15 |
| 13.468 | *Isocaryophyllene* | 0.06 | 0.09 | 0.08 | 0.58 | 0.69 |
| 13.707 | *Caryophyllene* | 4.21 | 4.11 | 4.34 | 4.67 | 4.75 |
| 13.783 | *trans-alpha-Bergamotene* | 1.16 | 1.15 | 0.95 | 1.2 | 1.21 |
| 14.048 | *Hexahidronaftalene* | 0.32 | 0.34 | 0.39 | 0.76 | 0.79 |
| 14.149 | *Humulene* | 0.63 | 0.69 | 0.63 | 0.72 | 0.7 |
| 14.212 | *Bicyclosesquiphellandrene* | 0.16 | 0.17 | 0.18 | 0.59 | 0.62 |
| 14.338 | *gamma- Muurolene* | 0.43 | 0.45 | 0.47 | 0.98 | 1.13 |
| 14.451 | *Germacrene D* | 0.41 | 0.39 | 0.33 | 0.96 | 0.98 |
| 15.069 | *Cubenene* | 0.4 | 0.43 | 0.47 | 0.48 | 0.56 |
| 15.182 | *alpha-Calacorene* | 0.13 | 0.13 | 0.12 | 0.42 | 0.53 |
| 15.295 | *Elemol* | 4.67 | 4.53 | 4.3 | 2.99 | 2.14 |
| 15.447 | *alpha-Calacorene* | - | 0.07 | 0.1 | 0.56 | 0.61 |
| 15.674 | *Germacrenol* | 2.28 | 1.89 | 2.75 | 2.85 | 2.87 |
| 15.762 | *Caryophyllene oxide* | 2.22 | 2 | 2.34 | 2.47 | 2.52 |
| 16.064 | *Humulene epoxide* | 0.44 | 0.34 | 0.34 | 0.68 | 0.71 |
| 16.278 | *gamma-Eudesmol* | 0.14 | 0.15 | 0.14 | 0.25 | 0.30 |
| 16.404 | *tau-Muurolol* | 1.15 | 1.25 | 1.24 | 1.79 | 1.81 |
| 16.556 | *Alpha cadinol* | 1.66 | 1.7 | 1.61 | 1.79 | 1.80 |
| 17.110 | *Farnesol* | 0.39 | 0.36 | 0.36 | 0.39 | 0.40 |
| 17.425 | *Oplopanone* | 0.27 | 0.32 | 0.36 | 0.44 | 0.44 |
| 18.383 | *Neophytadiene* | 0.1 | 0.11 | 0.1 | 0.24 | 0.28 |
| 21.068 | *Phytol* | 0.07 | 0.07 | 0.1 | 0.15 | 0.18 |
| **Total Area (%)** | **78.68** | **81.19** | **86.56** | **94.71** | **97.56** |
| **Jumlah Komponen** | **38** | **41** | **41** | **41** | **41** |

**Gambar 4**. Diagram pengaruh perlakuan sonikasi terhadap % area

 *citronellal, geraniol* dan *citronellol*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan awal sonikasi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap komposisi dan % area dari komponen-komponen penyusun minyak atsiri sereh wangi. Berdasarkan Tabel 8, rata-rata terdapat sebanyak 41 komponen yang terkandung dalam minyak atsiri sereh wangi hasil hidrodistilasi dengan perlakuan awal sonikasi dan sebanyak 38 komponen senyawa yang terkandung dalam minyak atsiri sereh wangi hasil hidrodistilasi tanpa perlakuan awal sonikasi. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh perlakuan awal sonikasi terhadap jumlah komponen senyawa yang dihasilkan. Jenis perlakuan dengan konsentrasi komponen senyawa tertinggi berada pada kondisi optimum pada penilitian ini yaitu pada perlakuan W60 dengan variabel waktu sonikasi selama 60 menit, amplitudo sebesar 90%, dan *SF Ratio* sebanyak 20:1.

Pada Tabel 8, terlihat adanya pengaruh amplitudo sonikasiterhadap beberapa komponen kimia minyak sereh wangi. Seiring dengan meningkatnya amplitudo sonikasi yang digunakan, terjadi peningkatan konsentrasi pada komponen-komponen utama minyak sereh wangi dengan konsentrasi tertinggi pada kondisi amplitudo 90%. Namun terjadi penurunan konsentrasi pada komponen *elemol*. Pada komponen lainnya terlihat bahwa perubahan % area yang dihasilkan terjadi secara fluktuatif. Utami (2004) melaporkan bahwa adanya beberapa senyawa yang meningkat dan menurun disebabkan perbedaan kepolaran dari masing-masing senyawa sehingga tidak dapat terdifusi dengan sempurna.

Berdasarkan Gambar 4, Geraniol merupakan komponen utama minyak sereh wangi dengan luas area tertinggi, yaitu stabil di atas 18% pada setiap jenis perlakuan. Adapun peningkatan luas area pada tiap jenis perlakuan TS, A30, A60, A90, dan W60 berturut-turut adalah sebesar 18,62%, 18,78%, 19,55%, dan 21,32%. Senyawa sitronellol juga merupakan komponen utama dengan luas area tertinggi pada perlakuan W60, yaitu sebesar 21,18%. Sedangkan luas area sitronellol pada perlakuan TS, A30, A60, dan A90 adalah sebesar 19,25%, 19,20%, 20,27%, dan 20,99%. Peningkatan luas area juga terlihat pada komponen sitronellal dengan konsentrasi tertinggi yang diperoleh adalah sebesar 13.67% pada kondisi perlakuan maksimum (W60).

Berdasarkan SNI 06-3593-1995 (Badan Standar Nasional, 1995), komponen utama yang terkandung dalam minyak sereh wangi yaitu sitronellal dan geraniol dapat mempengaruhi kualitas minyak tersebut dengan kadar Total sitronellal ≥35% (b/b) sebesar dan geraniol sebesar ≥85% (b/b). Kadar total tersebut merupakan persen massa yang diperoleh menggunakan metode gravimetri dengan terlebih dahulu menghitung bilangan ester setelah asetilasi. Jumlah kadar sitronellal dan geraniol pada penelitian ini menunjukkan komposisi komponen murni dominan dari kedua senyawa tersebut sehingga tidak bisa dibandingkan dengan standar SNI 06-3953-1995 (Badan Standar Nasional, 1995) karena perbedaan metode yang digunakan.

Namun komponen senyawa penyusun minyak atsiri sereh wangi pada penelitian ini memiliki nilai yang lebih besar dari penelitian yang telah dilakukan, diantaranya penelitian hidrodistilasi sereh wangi yang dilakukan oleh Pranata (2011) yang menghasilkan senyawa sitronellal dengan luas area sebesar 15,2%. Pada penelitian lain oleh Sastrohamidjojo (2007) dan Ketaren (1995) menghasilkan senyawa sitronellal dengan luas area sebesar 32-45%, geraniol sebesar 12-18% dan citronellol sebesar 11-15%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar geraniol dan sitronellol pada penelitian ini lebih besar namun kadar citronellal yang dihasilkan lebih rendah. Perbedaan kadar tersebut dapat disebabkan karena perbedaan daerah asal bahan baku dan faktor lingkungan yang merupakan faktor luar yang mempengaruhi sereh wangi (Swastihayu, 2014). Selain itu, perbedaan tersebut juga dapat disebabkan oleh perbedaan jenis sereh wangi, kandungan mineral, dan kemurnian bahan yang digunakan (Zahro, 2013). Faktor penyebab lainnya adalah karena senyawa *sitronellal* dan *geraniol* sangat mudah menguap sehingga kemungkinan pada proses pemindahan, pengadukan, dan analisa terjadi kehilangan kandungan sitronellal dan geraniol (Muyassaroh, 2015). Pada penyulingan lebih dari 4 jam kadar sitronellal menjadi turun, hal ini disebabkan oleh bahan yang terlalu lama dipanaskan sehingga menyebabkan sitronellal terdekomposisi menjadi senyawa isoterpen (Ketaren and Djatmiko, 1998). Pada suhu tinggi, geraniol mudah terpolimerisasi sehingga akan mengurangi kadar total geraniol, selain itu pada suhu tinggi geraniol akan mudah terdekomposisi (Guenther, 2006).

Terekstraknya beberapa komponen tertinggi yang juga termasuk ke dalam senyawa utama dari minyak atsiri sereh wangi, lebih lanjut dapat dikembangkan dalam berbagai bidang. Senyawa-senyawa tersebut merupakan bahan dasar yang digunakan dalam parfum atau pewangi dan juga produk farmasi. Gabungan ketiga komponen utama tersebut (Sitronellal, sitronellol, dan geraniol) dikenal sebagai total senyawa yang dapat diasetilasi. Ketiga komponen ini menentukan intensitas bau harum, nilai dan harga minyak sereh.

Minyak sereh wangi fraksi sitronellol dapat digunakan untuk menghambat pertumbuhan jamur *Phytophthora palmivora*. Sehingga penyakit busuk buah kakao dapat diminimalisir (Nurmansyah, 2010). Selain bersifat fungisida, minyak sereh wangi juga dimanfaatkan sebagai insektisida terhadap lalat rumah *Musca domestica* (Samarasekara *et al,* 2006). Pinardi *et al.* (2010) juga melaporkan bahwa minyak sereh wangi dapat digunakan sebagai penolak gigitan nyamuk.

# KESIMPULAN

Hasil yang dapat disimpulkan dari penelitian yang telah dilaksanakan adalah sebagai berikut.

1. Perlakuan awal (*Pre-treatment*) sonikasi telah memberikan pengaruh yang cukup signifikan dalam meningkatkan % rendemen hingga mencapai 1,62%. Meningkatkan kadar komponen utama yang yang terkandung diantaranya *Citronellal* 13,67%, *Citronellol* 21,18%, dan *Geraniol* 21,32% serta meningkatkan efisiensi waktu sebesar 47,54%.
2. Minyak atsiri sereh wangi yang dihasilkan melalui proses hidrodistilasi dengan dan tanpa ultrasonik memiliki rata-rata nilai indeks bias berturut-turut sebesar 1,474 dan 1,473. Memiliki nilai bobot jenis sebesar 0,9136 g/ml serta kelarutan dengan perbandingan 1:2 dalam etanol 80%. Hasil ini telah sesuai dengan standar mutu SNI 06-3593-1995 untuk minyak atsiri sereh wangi.
3. Rendemen tertinggi pada penelitian ini adalah sebesar 1,62% yang diperoleh pada kondisi perlakuan dengan waktu sonikasi 60 menit, *SF Ratio* 20:1, dan amplitudo 90% dengan waktu hidrodistilasi selama 8 jam.

# UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Penerbitan (Puslitpen)-LP2M UIN Syarif Hidayatullah Jakarta yang telah memfasilitasi berupa dana hibah penelitian. Terima kasih kepada Pusat Laboratorium Terpadu UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Laboratorium Pusat Penellitian Kimia-LIPI Kawasan Puspiptek Sepong dan semua pihak yang telah membantu hingga terlaksananya penelitian ini.

# DAFTAR PUSTAKA

Agusta, 2000. *Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia*. ITB, Bandung.

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional, 2008. *Modul Standarisasi Tanaman Obat*. Departemen Kesehatan RI, Jakarta.

Arswendiyumna, R., 2011. *Minyak Atsiri dari Daun dan Batang Tanaman Dua Spesies Genus Cymbopogon, Famili Gramineae Sebagai Insektisida*. Prosiding Skripsi. Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.

Balachandran, S., Kentish, S.E., Mawson, R., and Ashokkumar, M., 2008. Ultrasonic Enhancement of the Supercritical Extraction from Ginger. *Ultrasonics Sonochemistry* 13, 471-479. doi: 10.1016/j.ultsonch.2005.11.006.

Biro Pusat Statistik. 2005. *Statistik Perdagangan Luar Negeri Indonesia*. Biro Pusat Statistik Indonesia, Jakarta.

Boelens, M.H., 1994. Sensory of Chemical Evaluation of Tropical Graas Oil. *Perfumer and Flavorist* 19, 29-46.

Badan Standar Nasional, 1995. *Standar Mutu Minyak Sereh Wangi SNI 06-3953-1995*. Jakarta.

Badan Standarisasi Nasional, 2006. *Kelarutan Minyak Atsiri Sereh Wangi. Standard Nasional Indonesia (SNI) 03-2105-2006*. Badan Standarisasi Nasional, Indonesia.

Dewi, I.K.,2015**.** Identifikasi Kualitatif dan Konrol Kualitas Minyak Atsiri Pada Herba Kering Serai Wangi Dengan Destilasi Air.Kementerian Kesehatan Politeknik Kesehatan Surakarta Jurusan Jamu. *Jurnal Terpadu Ilmu Kesehatan*4 (1), 11–14.

Djafar, F, Supardan, M.D., dan Gani, A., 2010. Pengaruh Ukuran Partikel, SF Rasio, dan Waktu Proses terhadap Rendemen pada Hidrodistilasi Minyak Jahe. *Hasil Penelitian Industri* 23(2), 47-54.

Feriyanto. Y.E., Sipahutar, P.J., Mahfud, and Prihatini, P., 2013. Pengembangan Minyak Atsiri dari Daun dan Batang Serai Wangi (*Cymbopogon winterianus*) Menggunakan Metode Distilasi Uap dan Air dengan Pemanasan Microwave. *Jurnal Teknik Pomits* 2 (1), 93–97.

Ginting, S., 2004. *Pengaruh Lama Penyulingan Terhadap Rendemen dan Mutu Minyak Atsiri Daun Sereh Wangi*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara, Medan.

Guenther, E., 2006. *Minyak Atsiri. Jilid I*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.

Hanifuddin, M.N., 2016. *Teknik Ultrasonik Dalam Proses Hidrodistilasi Rimpang Jahe Emprit (Zingiber officinale* var. Amarum*).* Skripsi. Departemen Teknologi Industri Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Ketaren, S., 1995. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Cetakan Pertama. UI Press, Jakarta.

Ketaren, S., and Djatmiko B., 1998. *Minyak Atsiri Bersumber dari Daun.* Departemen Tekonologi Hasil Pertanian, Fatemeta Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Mason, T.J., 2014. *Advances* *in* *Sonochemistry*. JAI Press Inc., Connecticut.

Morsy, N.F.S., 2015. A Short Extraction Time of High Quality Hydrodistilled Cardamom (*Elettaria cardamomum* L. Maton) Essential Oil Using Ultrasound as a Pretreatment. *Industrial Crops and Products* 65, 287-292. doi: 10.1016/j.indcrop.2014.12.012.

Muyassaroh. 2015. *Citronellal from citronella oil by way of varying the mixing velocities and the additions of sodium bisulfite*. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional.

Nurmansyah. 2010. Efektivitas Minyak Seraiwangi dan Fraksi Sitronellal terhadap Pertumbuhan Jamur Phytophthora palmivora Penyebab Penyakit Busuk Buah Kakao. *Bul*. *Litro 21* (1), 43-52.

Péres, V.L., Saffia, J., Melecchi, M.I.S., Abadc, F.C., Jacques, R.A., Martinez, M.M., Oliveira. E.C., and Caramao, E.B.. 2006. Comparison of Soxhlet, Ultrasound-assisted and Pressurized Liquid Extraction of Terpenes, Fatty Acids and Vitamin E. *Journal of Chromatography A* 1105, 115–118. doi: 10.1016/j.chroma.2005.07.113.

Pinardi, T., Hery, K., dan Yulianto, M., 2010. Pengaruh Larutan Sereh Wangi dan Daun Tembelekan Terhadap Daya Tolak Gigitan Nyamuk *Aedes Aegypti*. *Jurnal* *Penelitian Kesehatan Suara Forikes* 1 (1), 2086 -3098.

Pranata, E. 2011. *Pengendalian Mutu Minyak Atsiri Sereh Wangi (Citronella oil) di UKM Sari Murni*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.

Rizvi, S.S.H., Benado, A.L., Zollweg, J.A., and Daniels, J.A.. 2010. Supercritical Fluid Extraction: Fundamental Principles and Modeling Methods. *Food Technology* 40 (6), 55-65.

Samarasekara, R., Kalhari, K.S., and Weerasinghe, I.S., 2006. Insecticidal Activity of Essential Oil of Ceylon Cinnamomum and Cymbopogon Species *Musca domestica*. *J. Essent Oil Research* 18,352- 354. doi:10.1080/10412905.2006.9699110.

Sastrohamidjojo, H., 2007. *Kimia Minyak Atsiri*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Satuhu, Y., and Sri, Y., 2012. *Panduan Lengkap Minyak Atsiri,* Penebar Swadaya, Jakarta.

Sawamura, M., 2010. *Citrus Essential Oils: Flavor and Fragrance*, John Wiley and Sons Inc., New Jersey.

Swastihayu, D.P., 2014. *Kualitas Permen Keras Dengan Kombinasi Ekstrak Serai Wangi* (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) *dan* *Sari Buah Lemon* (*Citrus limon* (L.) Burm.f). Skripsi. Universitas Atma Jaya, Yogjakarta.

Utami, P.D., 2004. *Kajian Proses Pemisahan Fraksi Minyak Akar Wangi Garut (Java Vetiver Oil) dengan Ekstraksi Fluiuda Karbondioksida Superkritik,* Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Zahro. 2013. *Analisis Mutu Pangan dan Hasil Pertanian*, Universitas Jember. Jember.

Zhang, Z., Wang, L., Li, D., Jiao, S., Chen, X.D., and Mao, Z., 2008. Ultrasound-Assisted Extraction of Oil from Flaxseed. *Separation and Purification Technology* 62 (1), 192-198. doi: 10.1016/j.seppur.2008.01.014.