

Optimasi Proses Sintesis Sitronelal Dari Sereh Wangi (*Cymbopogon winterianus*) Dengan Bantuan Gelombang Mikro Menggunakan Pelarut Metanol Dan N-Heksan

Optimization of the Citronellal Synthesis Process from *Cymbopogon winterianus* Assisted by Microwave using Methanol and N-Hexan Solvent

Harianingsih^{a*}

^aJurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim

Jl. Menoreh Tengah X/22, Sampangan, Semarang, Indonesia

Artikel histori :

Diterima 9 April 2018
Diterima dalam revisi 10 Mei 2018
Diterima 4 Juni 2018
Online 30 Juni 2018

ABSTRAK: Proses ekstraksi minyak atsiri menjadi penting diperhatikan untuk menghasilkan rendemen yang lebih tinggi. Ekstraksi minyak sereh wangi yang biasa dilakukan adalah dengan maerasi, destilasi fraksinasi bertingkat, soxhlet dan proses konvensional lainnya. Hasil ekstrak dari minyak sereh wangi dengan komponen paling tinggi adalah sitronelal yaitu 35%. Sitronelal bermanfaat untuk pembuatan parfum, aerosol, detergen dan masih banyak yang lainnya. Pada penelitian ini dilakukan sintesis sitronelal dari sereh wangi menggunakan ekstraksi dengan bantuan gelombang mikro. Alat ekstraktor dibuat dengan memodifikasi alat ekstraktor berupa microwave yang diberi labu alas bulat sebagai media untuk bahan sereh wangi dan pelarut metanol dan n-heksan. Variabel yang berpengaruh antara lain waktu dan volume pelarut. Waktu yang digunakan 5, 10, 15, 20, 25 menit, daya sebesar 10, 20, 30, 50 W dan variasi volume pelarut metanol sebanyak 50, 100, 150 dan 200 ml. Hasil penelitian diperoleh dengan waktu yang singkat dengan variabel beda daya diperoleh dalam waktu 5 menit diperoleh ekstrak sitronelal sebesar 30,1%. Pada volume yang rendah 50 ml diperoleh ekstrak sitronelal sebanyak 32,5%. Hasil perolehan sintesis sitronelal menggunakan bantuan gelombang mikro dan pelarut etanol ini lebih kecil dibandingkan ekstraksi evaporasi yang dapat mengekstrak sitronelal hingga mencapai 36%.

Kata Kunci: ekstraksi; gelombang mikro; sitronelal

ABSTRACT: The process of extracting essential oils is important to note in order to produce a higher yield. The extraction of citronella oil is commonly done with maerasi, stratified fractionation distillation, soxhlet and other conventional processes. The extract from citronella oil with the highest component was citronellal which was 35%. Sitronelal is useful for making perfumes, aerosols, detergents and many others. In this study, citronellal synthesis of citronella was done using microwave extraction. The extractor is made by modifying the extractor in the form of a microwave which is given a round bottom flask as a medium for the ingredients of citronella with metanol and n-hexan solvent. The variables that influence include time and volume of solvent. Time used 5, 10, 15, 20, 25 min, power 10, 20, 30, 50 W and variation of methanol solvent volume of 50, 100, 150 and 200 ml. The results obtained with a short time with variable power difference obtained within 5 minutes obtained 30 cm of sitronelal extract. At a low volume of 50 ml citronellal extract obtained as much as 32.5%. The result of citronellal synthesis using microwaves and ethanol solvent is smaller than evaporative extraction which can extract citronellal up to 36%.

Keywords: extraction; microwave; citronellal

1. Pendahuluan

Salah satu minyak atsiri yang diproduksi di Indonesia adalah berasal dari sereh wangi (*Cymbopogon winterianus*) yang diperoleh melalui teknik penyulingan. Minyak atsiri ini dibuat dari daun dan batang dengan

komponen utama hasil isolasi berupa sitronelal, sitronelol dan geraniol. Sitronelal merupakan senyawa yang memiliki rumus molekul $C_{10}H_{20}O$ (3,7-dimetil-6 okten-1-ol). Sitronelal memiliki massa relatif 154,25 dapat direduksi menggunakan sitronelol. Dalam reaksi siklisasi dan suasana asam, sitronelal dapat menghasilkan

*Corresponding Author: harianingsih@unwahas.ac.id

isopulegol dan saat polimerisasi menggunakan basa juga menghasilkan isopulegol (Pybus dkk., 1999).

Salah satu penelitian yang telah dilakukan oleh Harianingsih (2017) mengidentifikasi komponen ekstrak minyak sereh wangi menggunakan evaporasi berpelarut metanol dan analisa GC-MS diperoleh kadar sitronelal sebesar 36,11%, sitronelol 10,28% dan geraniol sebesar 20,07%. Isolasi senyawa sitronelal dari minyak sereh wangi juga dapat dilakukan menggunakan destilasi fraksinasi bertingkat pengurangan tekanan. Hasil destilasi ditampung ke dalam beberapa fraksi dengan mengamati perubahan suhu. Setelah itu dilakukan pengukuran indeks bias dan massa jenis destilat (Arif Mutaqin dkk., 2013). Senyawa sitronelal sendiri termasuk senyawa yang mudah menguap dan berwarna kekuningan. Sitronelal bersifat sedikit larut dalam air dan dapat larut dalam alkohol dan ester (Milone dkk., 2000).

Pada penelitian ini digunakan proses isolasi sitronelal menggunakan gelombang mikro. Tujuannya memperoleh sitronelal dengan prosentase lebih tinggi daripada penelitian terdahulu dimana isolasi sitronelal digunakan proses evaporasi dan destilasi fraksinasi bertingkat pengurangan tekanan. Ekstraksi itu sendiri merupakan metode pemisahan suatu komponen solut dari campurannya dengan menggunakan sejumlah massa pelarut. Proses ekstraksi dipilih terutama jika umpan yang dipisahkan terdiri dari komponen-komponen yang mempunyai titik didih yang berdekatan, sensitif terhadap panas dan merupakan campuran azeotrop. Sedangkan faktor-faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi menurut Mandal (2007) antara lain jenis pelarut, temperatur, rasio bahan baku dan pelarut, ukuran partikel. Pemilihan pelarut juga mempertimbangkan kriteria antara lain selektivitas, kestabilan kimia dan panas, kecocokan dengan solut, viskositas, *recovery* pelarut, tidak mudah terbakar, tidak beracun, murah dan mudah diperoleh.

Ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini merupakan ekstraksi menggunakan bantuan gelombang mikro. Gelombang mikro merupakan radiasi elektromagnetik dengan frekuensi antara 300 MHz hingga mencapai 300 GHz. Kisaran tersebut merupakan batas yang diperbolehkan guna memposisikan gelombang mikro dalam spektrum elektromagnetik, yaitu antara spektrum RF dan IR. Energi radiasi gelombang elektromagnetik berbanding terbalik dengan panjang gelombang. Pada frekuensi tersebut energi photon gelombang mikro antara $1,2 \times 10^{-6}$ eV dan $1,2 \times 10^{-3}$ eV (Mandal dkk., 2007). Pemanasan gelombang mikro terdiri dari hubungan konversi energi yaitu energi listrik menjadi energi elektromagnetik, energi elektromagnetik menjadi kinetik dan energi kinetik menjadi panas.

2. Metode Penelitian

2.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa batang dan daun sereh wangi, pelarut metanol dan n-heksan, kertas saring *whatman*, serta etanol.

2.2 Alat

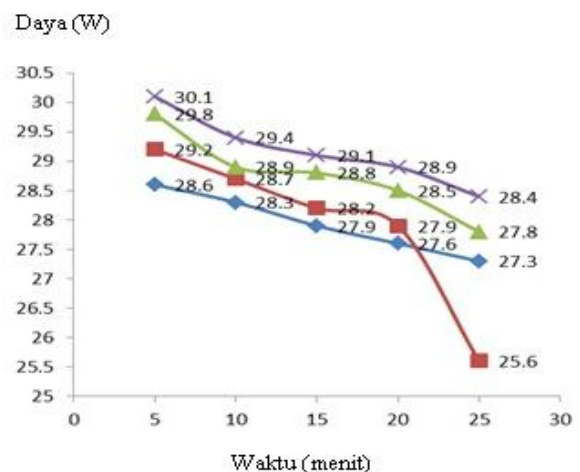
Alat utama yang digunakan pada penelitian ini merupakan alat ekstraktor gelombang mikro berupa *microwave SHARP* yang telah dimodifikasi dilengkapi dengan labu alas bulat. Alat lainnya antara lain *refrigerator*, *centrifuge*, *magnetic stirrer*, neraca analitis, peralatan gelas, dan oven.

2.3 Prosedur Penelitian

Daun dan batang sereh wangi dibersihkan, dirajang dan dikeringkan dalam oven yang bersuhu 50°C hingga kering dan beratnya konstan. Daun dan batang yang telah kering dihaluskan dengan menggunakan *blender* kemudian disaring menggunakan saringan ukuran 100 *mesh* sehingga dihasilkan serbuk sereh wangi. Sebanyak 25 gram serbuk sereh wangi dimasukkan ke dalam ekstraktor gelombang mikro dengan ditambahkan 150 ml pelarut metanol. Ekstraksi dilakukan dengan daya 40 watt dan waktu ekstraksi selama 5, 10, 15, 20, 25 menit. Setelah waktu ekstraksi berakhir larutan yang telah tercampur disaring dan filtrat yang dihasilkan dipanaskan pada suhu 50°C selama 1 jam. Setelah 1 jam angkat larutan kemudian dinginkan hingga suhu 10°C . Tambahkan etanol dengan jumlah volume dua kali volume filtrat kemudian diaduk. Larutan disimpan dalam refrigerator selama 30 menit dan disaring. Endapan yang diperoleh dikeringkan. Lakukan prosedur di atas menggunakan pelarut n-heksan.

3. Hasil dan Pembahasan

Faktor yang mempengaruhi ekstraksi dengan gelombang mikro adalah daya *microwave* dan waktu. Kombinasi daya yang rendah dan waktu ekstraksi yang panjang akan menghasilkan produk sitronelal dari sereh wangi yang banyak. Jika daya waktu tinggi dan waktu yang rendah dapat menimbulkan degradasi termal produk. Pada Gambar 1 dapat dilihat hubungan waktu dan daya *microwave*.



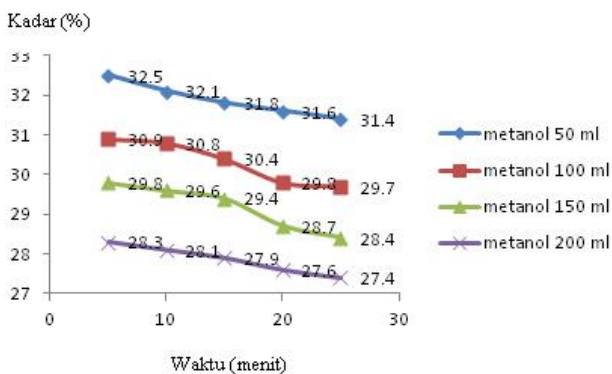
Gambar 1. Grafik Hubungan kadar Sitronelal vs Waktu pada Variasi Daya Microwave

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa semakin lama waktu ekstraksi (25 menit) dengan daya *microwave* yang rendah (10 W) diperoleh kadar sitronelal yang tinggi yaitu sebesar 30,1 %. Hal ini memberikan bukti bahwa daya yang

berbeda pada *microwave* mempengaruhi kadar sitronelal sereh wangi. Hal ini berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Caudhary dkk (2012) yang menyebutkan bahwa daya *microwave* tidak berpengaruh signifikan terhadap kadar rendemen ekstraksi. Hal ini bisa disebabkan bahan yang diekstraksi dan pelarut berbeda serta daya yang digunakan pada penelitian Chaudary dkk (2012) lebih besar yaitu antara 400-1200 W. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Sun dkk (2003) menyebutkan bahwa untuk daya *microwave* yang rendah yaitu antara 30-150 W bahwasanya daya *microwave* yang rendah memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar ekstrak.

Secara umum dengan semakin meningkatnya waktu ekstraksi jumlah sitronelal yang terekstrak akan semakin tinggi. Akan tetapi berbeda dengan ekstraksi menggunakan ekstraktor gelombang mikro, semakin singkat waktu yang digunakan untuk pemanasan gelombang mikro maka sitronelal yang dihasilkan lebih banyak. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini pada waktu singkat selama 5 menit dihasilkan sitronelal sebesar 30,1%. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Sun dkk (2007) yang hanya membutuhkan waktu 40 detik untuk menghasilkan ekstrak dengan bantuan gelombang mikro.

Ekstraksi berbantu gelombang mikro dipengaruhi juga oleh volume pelarut. Pada penelitian ini digunakan pelarut metanol karena merupakan jenis pelarut yang cocok digunakan untuk ekstraksi sitronelal dari sereh wangi. Volume pelarut harus cukup guna meyakinkan bahwa bahan yang diekstrak dapat terendam semuanya. Penggunaan volume pelarut yang lebih banyak dapat meningkatkan perolehan ekstrak sitronelal jika dilakukan ekstraksi menggunakan maerasi, destilasi fraksinasi bertingkat ataupun pemisahan soxhlet. Berbeda dengan proses ekstraksi tersebut jika menggunakan proses ekstraksi berbantu gelombang mikro jumlah pelarut yang banyak akan menghasilkan kadar ekstrak yang rendah. Pada gambar 2 dapat dilihat hubungan antara kadar sitronelal dengan waktu pada variasi jumlah pelarut yang berbeda.



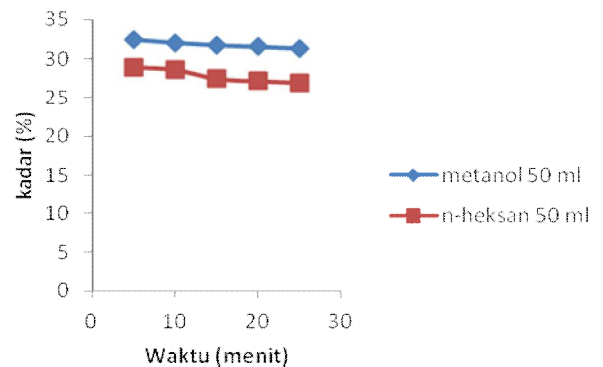
Gambar 2. Grafik Hubungan Kadar Sitronelal vs Waktu pada Variasi Volume Pelarut Metanol

Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa saat pelarut metanol ditambahkan dengan volume rendah (50ml) maka kadar sitronelal yang dihasilkan lebih tinggi yaitu 32,5%. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mandal (2007) yang

menyebutkan bahwa semakin banyak pelarut ditambahkan maka hasil ekstrak rendemen yang dihasilkan akan semakin sedikit.

Pemanasan gelombang mikro menjadi berbeda dengan pemanasan yang dilakukan pada proses ekstraksi lainnya karena adanya konversi energi. Gelombang mikro dapat menjadi alternatif dalam isolasi sitronelal dari minyak sereh wangi yang tepat dibandingkan proses isolasi yang lain. Hal ini karena pada pemanasan dengan selain gelombang mikro pemanasan terjadi pada gradien suhu, sedangkan pemanasan melalui gelombang mikro, pemanasan terjadi melalui interaksi langsung antara material dengan gelombang mikro. Sehingga menyebabkan transfer energi berlangsung lebih cepat dan mempunyai potensi meningkatkan produk ekstrak sitronelal (Wongkittipong, 2004).

Faktor pelarut juga mempengaruhi hasil kadar sitronelal yang diekstraksi. Pada penelitian ini digunakan variasi pelarut metanol dan n-heksan. Kedua pelarut tersebut merupakan pelarut organik yang baik untuk mengekstrak minyak atsiri dari sereh wangi, hal ini dikarenakan pelarut metanol dan n-heksan merupakan pelarut non polar yang larut dalam bahan yang diekstrak dan tidak larut dalam air, serta mudah dipisahkan karena mempunyai titik didih yang rendah (Gomarjoyo, 2015).



Gambar 3. Grafik Hubungan waktu vs kadar sitronelal pada variasi pelarut

Gambar 3 memperlihatkan bahwa dengan menggunakan pelarut metanol, kadar sitronelal yang dihasilkan lebih tinggi (32,5%) daripada n-heksan (28,9%) pada waktu ekstraksi 5 menit. Hal ini dikarenakan metanol mempunyai ikatan hidrogen (O-H). Sitronelal mempunyai sifat dapat berikatan kuat dengan ikatan hidrogen sehingga sulit untuk dipisahkan. Berbeda dengan pelarut n-heksan, pelarut n-heksan tidak memiliki ikatan hidrogen, sehingga tidak terlalu kuat berikatan dengan sitronelal, tetapi karena sifatnya yang non polar sehingga dapat mengekstrak sitronelal. Pengaruh metanol yang lebih kuat dibandingkan n-heksan dalam menghasilkan sitronelal juga dapat dilihat pada perbandingan hasil uji GC-MS minyak atsiri dari sereh wangi menggunakan pelarut metanol dan n-heksan Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji GC-MS minyak atsiri sereh wangi menggunakan pelarut metanol dan n-heksan

Pelarut	Senyawa	Waktu Retensi	Prosentase kadar (%)
Metanol	Sitronelal	18,875	36,11
	geraniol	22,517	20,07
	sitronelol	21,675	10,82
N-heksan	Sitronelal	20,772	26,12
	Geraniol	26,231	11,78
	sitronelol	24.327	6,55

Dari Tabel 1, baik menggunakan pelarut metanol maupun pelarut n-heksan dihasilkan 3 senyawa utama minyak atsiri pada sereh wangi dengan prosentase yang besar. Sitronelal 36,11% dan 6,12%, geraniol 20,07% dan 1,78% serta sitronelol 10,82% dan 0,65%. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Gomarjoyo (2015) yang menyebutkan bahwa senyawa dengan ikatan hidrogen akan menghasilkan ikatan yang kuat sehingga kadar yang dihasilkan lebih besar daripada senyawa yang tidak mengandung ikatan hidrogen. Selain itu karena sifat minyak sereh wangi yang bersifat non polar, dalam hal ini bisa dilihat dari panjangnya rantai karbon sehingga ada kecenderungan minyak sereh wangi larut dalam pelarut non polar sehingga kadar sitronelal yang dihasilkan juga besar. Kandungan tinggi juga dapat dilihat dalam proses ekstraksi gelombang elektromagnetik, minyak dapat larut secara optimal karena sereh wangi yang digunakan dipotong kemudian dilakukan pengeringan/pelayuan sehingga memperluas area penguapan dan kontak dengan pelarut sehingga banyak sitronelal yang terekstrak.

4. Kesimpulan

Ekstraksi sitronelal dari sereh wangi menggunakan gelombang mikro sangat efektif untuk menghasilkan produk dengan kadar yang tinggi. Ekstraksi gelombang mikro yang efektif dilakukan dalam waktu yang singkat dan daya yang rendah. Faktor jumlah pelarut juga sangat menentukan kadar sitronelal. Semakin besar sedikit volume pelarut yang digunakan pada ekstraksi sitronelal maka kadar yang dihasilkan semakin besar.

Saran

Penelitian lanjutan dilakukan dengan variabel waktu dalam hitungan detik karena menurut teori semakin singkat waktu yang digunakan kadar yang dihasilkan semakin banyak.

Daftar Pustaka

- Chaudhary, A., Nagaich, U., Gulati, N., Sharma, V.K., Khosa, V.K., 2012, Enhancement of solubilization and bioavailability of poorly soluble drugs by physical and chemical modifications: A recent review, *Journal of Advanced Pharmacy Education & Research* 2 (1) 32-67, ISSN 2249-3379
- Gomarjaya, H., Khomeini, A., Sanjaya., A. S., 2015, Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Rendemen Minyak Sereh Wangi (*Cymbopogon winterianus*), *EKUILIBRIUM*, 14(2), 57-61
- Harianingsih., R., Wulandari., C., Harliyanto, CN., Andiani., 2017, Identifikasi GC-MS Ekstrak Minyak Atsiri Dari Sereh Wangi (*Cymbopogon winterianus*) Menggunakan Pelarut Metanol, *Jurnal TECHNO (Jurnal fakultas Teknik)*, 18(1), 23-27.
- Mandal, V., Mohan, Y., Hemalatha, S., 2007, Microwave Assisted Extraction-An Innovative and Promising Extraction Tool for Medicinal Plant Research, *Pharmacognosy Reviews*, 1(1):18.
- Milone, C., dkk, 2000, Selective One Step Synthesis Of (-)-Mentol From (+) - Citronellal on Ru Support on Modified SiO₂, *Applied Catalyst A: General*, 199, 2000, 239-244.
- Mutaqin, A., Sayekti, E., Destiarti, L., 2013, Identifikasi Hasil Reaksi Adisi Nukleofilik Sianida pada Gugus Karbonil Sitronelal Menggunakan Pereaksi Kalium Sianida, *JKK*, 2(1):38-41.
- Pybus, D., Sell, C., Eds, 1999, The Chemistry of Fragrance, Di Dalam Lenardao, E.J., dkk, 2007, Citronellal as Key Compound in Organic Synthesis. *Tetrahedron*, 63, 2007, 6671-6712.3.
- Sun, H.Y., Fang, C.T., Wang, J.T., Kuo, P.H., Chen, Y.C., Chang, S.C., 2003, Succesfull Tretment of Imported Cerebral Malaria with ArtesunateMefloquine Combination Therapy, *Journal Formos Medical Association*, 105(1): 86-89.
- Wongkittipong, R., Prat, L., Damronglerd, S., Gourdon, C., 2004, — Solid Liquid Extraction of Andrographolide From Plants-Experimental Study, Kinetics Reaction and Modell, Royal Golden Jubilee Scholarship Program.