



Pengaruh Daya dan Waktu Terhadap *Yield* Hasil Ekstraksi Minyak Daun *Spearmint* Menggunakan Metode *Microwave Assisted Extraction*

Fitria Yulistiani*, Rizka Khairiyyah Azzahra, Yulinda Alhay Nurhafshah

Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Bandung, Bandung, Indonesia

*E-mail: fitria.yulistiani@polban.ac.id

ABSTRAK

Salah satu jenis tanaman mint yang memiliki kandungan minyak atsiri adalah jenis *spearmint* dengan kandungan *carvone* sebanyak 60 – 70%. Kandungan tersebut menyebabkan minyak atsiri daun mint memiliki sifat antioksidan, antifungal, dan antibakteri. Proses pengambilan minyak atsiri dengan metode tradisional seperti distilasi uap membutuhkan waktu dan energi yang lebih besar dibandingkan dengan metode *Microwave Assisted Extraction (MAE)*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh daya *microwave* (100, 180, dan 300 Watt) dan waktu ekstraksi (5, 10, 15 dan 20 menit) menggunakan metode MAE terhadap *yield* minyak daun mint. Selain itu, dilakukan karakterisasi sifat fisik yang ditentukan dari warna, indeks bias, densitas, dan komponen penyusun minyak daun mint. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya dan waktu mempengaruhi *yield* yang dihasilkan. Variasi daya dan waktu terbaik dari hasil penelitian (daya 180 Watt dan waktu 15 menit) menghasilkan *yield* sebesar 5,17%. Minyak mint yang dihasilkan memiliki warna kuning muda, indeks bias 1,362, dan densitas sebesar 0,8758 gram/mL. Hasil analisis dengan *Gas Chromatography – Mass Spectrometry (GC-MS)* menunjukkan bahwa komponen terbesar penyusun produk minyak mint hasil penelitian ini adalah *carvone* sebanyak 71%.

Kata kunci: Spearmint, carvone, Microwave Assisted Extraction

ABSTRACT

Spearmint is one type of mint that contains essential oil with carvone (60-70%) as its main component. That component causes mint's essential oil has antioxidant, antifungal and antibacteria properties. The traditional method to produce essential oil like steam distillation has long and energy consuming processes. The aims of this research were to investigate the influence of microwave power level (100, 180 and 300 Watt) and the extraction time (5, 10, 15 and 20 minutes) used Microwave Assisted Extraction to mint oil's yield. Furthermore, characterization determined by oil's colour, refractive index and density. The analysis of chemical component of mint oil was done using Gas Chromatography – Mass Spectrometry (GC-MS). The power level of microwave and extraction time influence to mint oil's yield is proven in this research. The highest yield (5.17%) is generated at best variation of power and extraction time from the research are at 180 Watt and 15 minutes extraction time. The colour of mint oil is light yellow, refractive index value is 1.362 and density is 0.8758 gram/mL. The result of GC-MS showed that the major component of mint oil is 71% carvone.

Keywords: Spearmint, carvone, Microwave Assisted Extraction

1. PENDAHULUAN

Tanaman mint (*Mentha* spp) merupakan tanaman herbal yang mengandung minyak atsiri. Salah satu jenis tanaman mint yang dimanfaatkan minyak atsirinya adalah *Spearmint* karena mengandung *carvone* yang tinggi. Kandungan *carvone* tersebut menyebabkan minyak atsiri daun *spearmint*

memiliki sifat antioksidan, antifungal, dan antibakteri, sehingga minyak *spearmint* dapat digunakan dalam industri farmasi, kosmetik, rasa, makanan, dan minuman [1]. Minyak atsiri dari daun *spearmint* menurut [2], memiliki kandungan *carvone* antara 60 – 70%.

Minyak atsiri daun *spearment* dapat diperoleh melalui proses ekstraksi. Metode ekstraksi konvensional seperti distilasi uap membutuhkan waktu yang lama dan menghabiskan energi yang banyak. Selain itu, suhu yang tinggi saat proses akan menimbulkan penurunan kualitas pada minyak atsiri [3]. Seiring dengan berkembangnya teknologi, metode ekstraksi terus dikembangkan untuk mempersingkat waktu ekstraksi, seperti *Microwave Assisted Extraction* (MAE). Pada proses MAE umumnya tidak dilakukan pengukuran suhu. Suhu proses direpresentasikan oleh daya *microwave* yang digunakan.

Pada ekstraksi daun mint segar menggunakan pelarut heksana, metode distilasi uap membutuhkan waktu 2 jam dan menghasilkan *yield* sebesar 0,277%, sedangkan metode MAE dengan daya 625W membutuhkan waktu 40 detik dengan *yield* sebesar 0,371% [4]. Sementara itu dalam [3] telah dilakukan ekstraksi minyak atsiri dari daun *peppermint* dengan metode MAE dengan melakukan variasi pelarut, didapatkan bahwa campuran etil alkohol dan heksana dengan rasio volume 7:3 memberikan *yield* yang tinggi dibandingkan hanya menggunakan pelarut heksana. Ekstraksi minyak daun *spearment* belum dilakukan dengan metode MAE. Berbagai penelitian terkait MAE umumnya dilakukan hanya pada 1 nilai daya microwave saja, sehingga belum diketahui pengaruh daya terhadap ekstrak yang dihasilkan.

Berdasarkan alasan-alasan di atas maka dalam penelitian ini akan dikaji perolehan (*yield*) minyak daun *spearment* yang dihasilkan menggunakan metode MAE pada berbagai daya dan waktu ekstraksi. Minyak *spearment* yang dihasilkan kemudian akan dianalisis kadar *carvone* dan karakteristiknya. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai data pembandingan untuk proses ekstraksi daun *spearment* dengan metode MAE.

2. METODE PENELITIAN

Ekstraksi minyak atsiri dari daun mint dengan pelarut etil alkohol dan heksana menggunakan metode MAE) dilakukan pada skala laboratorium untuk mengetahui *yield*, densitas, dan indeks bias minyak yang dihasilkan. Selanjutnya dilakukan uji kandungan minyak atsiri menggunakan *Gas Chromatography – Mass Spectrometry* (GC-MS).

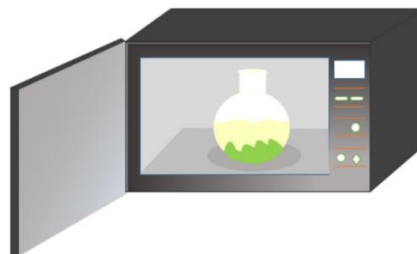
Bahan baku yang digunakan adalah daun mint yang berasal dari Lembang, Jawa Barat. Bahan baku berupa daun yang segar dengan ukuran yang diseragamkan yaitu 2,5x 2 cm [6]. Rasio massa bahan padat terhadap volume pelarut yang digunakan adalah 1:40 [5], dengan kebutuhan total daun mint sebanyak 120 gram. Pelarut yang digunakan adalah etil alkohol dan heksana dengan perbandingan volume 7:3 [5].

Tidak dilakukan pengukuran suhu selama ekstraksi berlangsung karena suhu proses direpresentasikan oleh daya sesuai dengan persamaan (1). Sesuai dengan persamaan tersebut, peningkatan daya akan meningkatkan suhu operasi.

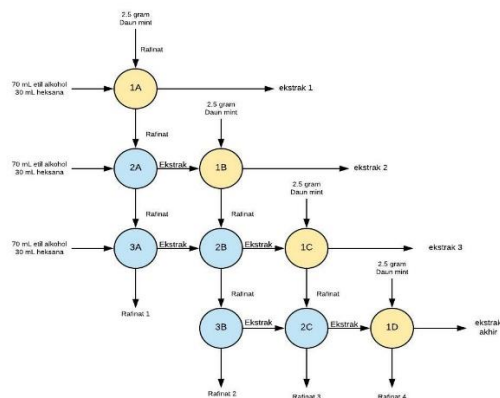
$$P = \frac{w.C.[T_2-T_1]}{t} \dots (1)$$

dengan P = daya (Watt); w = massa sampel (gram); C = kapasitas panas pelarut (J/kg.K); T₂ = suhu akhir sampel (K); T₁ = suhu awal sampel (K); t = waktu proses (s).

Skema peralatan ekstraksi MAE diberikan dalam Gambar 1, sedangkan skema proses ekstraksi *counter current* diberikan pada Gambar 2.



Gambar 1. Skema peralatan ekstraksi MAE



Gambar 2. Skema proses esktraksi MAE Counter-current

Pemekatan hasil ekstrak daun *spearmint* dilakukan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 50°C hingga tidak terlihat ada pelarut yang menetes [7]. Suhu 50 °C dipilih karena suhu tersebut berada pada rentang aman pengoperasian rotary evaporator (40-60 °C) dan tidak menyebabkan kerusakan pada produk minyak daun *spearmint*. Uji hasil ekstraksi daun *spearmint* yang dilakukan terdiri atas *yield*, densitas, indeks bias, dan uji kandungan minyak atsiri menggunakan GC-MS. Kualitas minyak atsiri daun mint diukur berdasarkan karakteristik standar mutu minyak atsiri daun mint dalam Tabel 1 [2] tentang minyak dari daun *spearmint*.

Tabel 1. Standar Mutu Minyak Daun *Spearmint* [2]

Sifat	Karakteristik/ Nilai
Warna	Kuning Pucat
Bau	Seperti <i>Carvone</i>
Bentuk	Liquid
Densitas (20°C)	0,921 – 0,938
Indeks Bias (20°C)	1,484 – 1,491
Kandungan <i>Carvone</i>	60-70%

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, daun *spearmint* yang digunakan merupakan daun yang masih segar karena dipetik kurang dari 24 jam. Daun yang digunakan sebanyak 10 gram dengan pelarut yang digunakan adalah campuran etil alkohol dan heksana sebanyak 400 mL. Ekstraksi

dengan metode MAE dilakukan guna mengetahui pengaruh daya dan waktu terhadap perolehan minyak daun *spearmint* serta karakteristiknya. Pengaruh faktor-faktor tersebut diuraikan dalam sub bab selanjutnya.

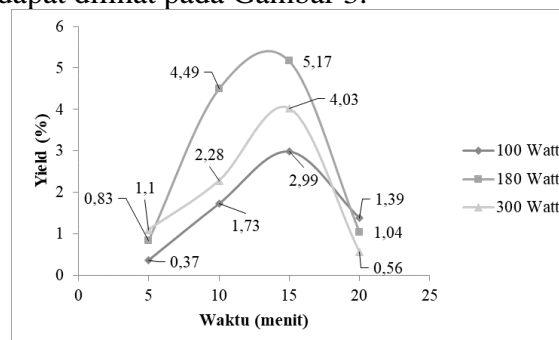
3.1. PENGARUH DAYA DAN WAKTU TERHADAP YIELD MINYAK

Dalam proses ekstraksi, daya *microwave* mengontrol besarnya energi yang diubah menjadi energi panas yang akan diterima oleh bahan. Pada penelitian ini, daya *microwave* yang digunakan yaitu 100, 180 dan 300 Watt. Waktu ekstraksi yang dikaji adalah 5, 10, 15, dan 20 menit. Hasil pengukuran yield diberikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Minyak Daun *Spearmint* Hasil Penelitian

No	Daya (Watt)	Waktu (menit)	Yield Minyak (%)
1	100	5	0,37
2		10	1,73
3		15	2,99
4		20	1,39
5	180	5	0,83
6		10	4,49
7		15	5,17
8		20	1,04
9	300	5	1,10
10		10	2,28
11		15	4,03
12		20	0,56

Pengaruh daya dan waktu terhadap *yield* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Waktu terhadap *Yield* Minyak Minyak Daun *Spearmint*

Berdasarkan Gambar 3 terlihat bahwa *yield* minyak daun *spearmint* meningkat seiring dengan penambahan daya, namun menurun ketika daya yang digunakan melebihi 180W. *Yield* tertinggi (5,17%) diperoleh ketika daya yang digunakan 180W dengan waktu ekstraksi 15 menit. Menurunnya perolehan *yield* pada daya 300W terjadi karena daya yang tinggi akan meningkatkan suhu pada proses ekstraksi sehingga menyebabkan berkurangnya pelarut. Berkurangnya pelarut menyebabkan senyawa-senyawa minyak atsiri pada bahan tidak terambil secara maksimal.

Pada berbagai daya, dari waktu 5 menit hingga 15 menit, hasil *yield* meningkat. Hal ini terjadi karena semakin lama waktu ekstraksi maka akan semakin banyak dinding sel pada daun yang pecah dan pelarut memiliki waktu yang lama untuk mengambil senyawa-senyawa yang terkandung di dalam daun. Setelah terjadi peningkatan terjadi penurunan hasil pada waktu 20 menit. Penurunan *yield* tersebut terjadi karena semakin lama waktu ekstraksi maka akan meningkatkan suhu sehingga menyebabkan terjadinya penguapan pelarut sehingga volumenya berkurang.

3.2. KARAKTERISTIK MINYAK DAUN *SPEARMINT*

3.2.1. Tampilan Minyak Daun Mint

Berdasarkan pengamatan, minyak daun *spearmint* yang diperoleh berwarna kuning muda hingga kuning kecoklatan. Hasil ini memiliki perbedaan dengan [2], yang menyatakan bahwa minyak daun mint tidak berwarna hingga kuning pucat, dan hasil penelitian pada [8] yang memiliki warna kuning lebih muda. Hal ini dapat terjadi karena terdapat pengotor pada hasil ekstrak seperti adanya endapan setelah dilakukan evaporasi. Hal ini sejalan dengan penelitian [9] yang menemukan terbentuknya endapan pada minyak *spearmint* yang larut dalam ethyl alcohol. Selain itu, hasil ini dapat mengidentifikasi bahwa kandungan minyak yang terkandung sedikit. Warna

minyak daun *spearmint* dari penelitian terkait dan dari hasil penelitian ditunjukkan pada Gambar 4.



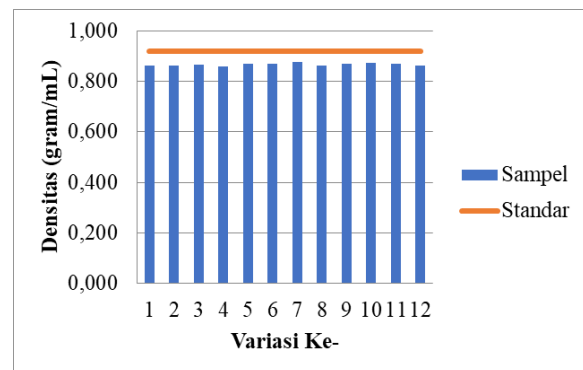
(a) Minyak Daun *Spearmint* [7]

(b) Minyak Daun *Spearmint* Hasil Penelitian

Gambar 4. Hasil Ekstraksi Minyak Daun *Spearmint*

3.2.2. Densitas

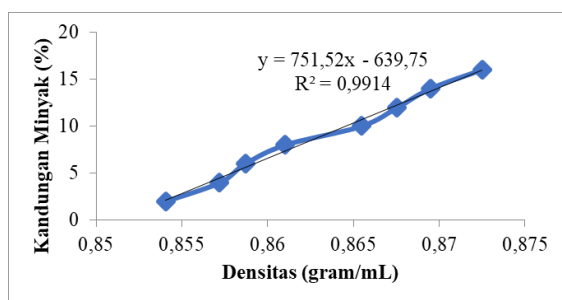
Salah satu karakteristik minyak atsiri daun *spearmint* yang harus sesuai standar adalah densitas. Densitas minyak daun *spearmint* yang didapat pada penelitian ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Densitas Minyak Daun *Spearmint* Hasil Percobaan

Standar densitas minyak atsiri daun *spearmint* berdasarkan [2], yang diukur pada suhu 20°C, berada pada rentang 0,921 – 0,938 gram/mL. Minyak daun *spearmint* yang diperoleh dari penelitian belum memenuhi standar karena masih mengandung pelarut. Untuk mengetahui kadar minyak di dalam produk, disiapkan larutan baku berupa campuran minyak daun *spearmint* dan etil alkohol dengan berbagai rasio untuk menentukan besarnya persentase minyak daun *spearmint* yang diperoleh. Hasil

pengukuran densitas larutan baku dapat dilihat dari Gambar 6.



Gambar 6. Densitas terhadap Kandungan Minyak Larutan Baku

Dari grafik tersebut dapat ditentukan kandungan minyak daun *spearment* yang diperoleh pada penelitian (Tabel 2).

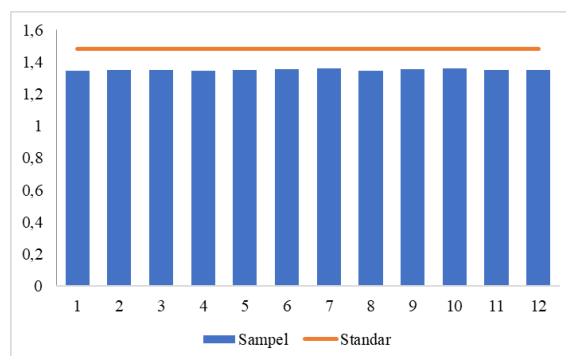
Tabel 2. Kandungan Minyak Daun *Spearment* Hasil Penelitian

No	Daya (Watt)	Waktu (menit)	Kandungan Minyak (%)
1	100	5	7,80
2		10	9,55
3		15	12,27
4		20	5,78
5	180	5	12,39
6		10	13,79
7		15	18,43
8		20	8,77
9	300	5	13,71
10		10	17,35
11		15	12,42
12		20	9,07

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa kandungan minyak terbesar, 18,43%, diperoleh pada variasi daya 180W dan waktu 15 menit. Penggunaan daya yang semakin tinggi dapat menghasilkan produk dengan kandungan minyak yang semakin tinggi. Hal tersebut disebabkan pada daya tinggi kelarutan ekstrak dalam pelarut meningkat, sehingga semakin banyak minyak yang dapat dibawa oleh pelarut.

3.2.3. Indeks Bias

Karakteristik daun *spearment* lainnya yang harus sesuai standar adalah indeks bias. Berdasarkan [2], indeks bias minyak daun *spearment* memiliki rentang 1,484 – 1,491. Pada Gambar 7 dapat dilihat hasil indeks bias dari minyak *spearment* yang diperoleh.



Gambar 7. Indeks Bias Minyak Daun *Spearment* Hasil Percobaan

Dapat dilihat apabila dibandingkan dengan [2], hasil penelitian belum memenuhi standar. Nilai indeks bias yang mendekati standar terdapat pada variasi ke-7 yaitu pada variasi 180 Watt dan 15 menit sebesar 1,362. Faktor yang mempengaruhi nilai indeks bias yaitu adanya kandungan air dalam minyak tersebut, karena semakin banyak kandungan air maka nilai indeks bias akan semakin kecil. Hal ini disebabkan karena air mudah membiaskan cahaya yang datang. Selain itu, kecilnya indeks bias disebabkan karena kecilnya kandungan minyak dan masih terdapat pelarut pada hasil yang diperoleh.

3.3.4. Kandungan Minyak Atsiri

Komponen terbesar di dalam minyak daun mint jenis *Spearment* adalah *carvone*. Berdasarkan [2], besarnya kandungan *carvone* minimum sebanyak 60% dan maksimum sebanyak 70%. Pada penelitian ini, dilakukan identifikasi komponen menggunakan GC-MS yang terkandung pada sampel dengan variasi daya 180 Watt dan waktu 15 menit. Variasi tersebut dipilih karena memiliki *yield* yang tinggi serta indeks bias dan densitas yang mendekati standar.

Pada hasil GC-MS Terdapat puncak pada waktu retensi 11 menit, senyawa yang teridentifikasi berupa *carvone* dengan besar kandungan sebanyak 71%. Nilai tersebut lebih besar dibandingkan dengan standar, namun masih sesuai dengan penelitian terkait [10], yang melakukan ekstraksi minyak daun *spearmint* dengan kandungan *carvone* antara 69,65 – 82,06%. Perbedaan tersebut dapat terjadi karena sumber daun *spearmint* yang berbeda.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Peningkatan daya *microwave* dapat meningkatkan nilai *yield*. *Yield* optimum dihasilkan sebesar 5,17% pada 180 Watt.
2. Peningkatan waktu ekstraksi dapat meningkatkan *yield* yang dihasilkan. Waktu ekstraksi optimum adalah 15 menit dengan nilai *yield* 5,17%.
3. Minyak daun *spearmint* yang dihasilkan memiliki karakteristik warna kuning kecoklatan, indeks bias 1,34-1,362, densitas 0,859-0,874 g/mL, dan kandungan *carvone* 71%. Hasil produk belum memenuhi standar mutu minyak daun *spearmint*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. N. Sastri, The Wealth of India. A Dictionary of Indian Raw Materials and Industrial Products, *Raw Mater.*, vol. 6, no. L–M, hal. 483, 1962.
- [2] ISO 3033-3: 2005, Oil of Spearmint, International Organization for Standardization, Switzerland, 2005.
- [3] M. Spiro, S. S. Chen, Kinetics of isothermal and microwave extraction of essential oil constituents of peppermint leaves into several solvent systems, *Flavour Fragr. J.*, vol. 10, no. 4, hal. 259–272, 1995.
- [4] J. J. R. Pare, J. M. R. Belanger, S. S. Stafford, Microwave-assisted process (MAPTM): a new tool for the analytical laboratory, *TrAC Trends Anal. Chem.*, vol. 13, no. 4, hal. 176–184, 1994.
- [5] J. Dai, V. Orsat, G. S. Vijaya Raghavan, V. Yaylayan, Investigation of various factors for the extraction of peppermint (*Mentha piperita* L.) leaves, *J. Food Eng.*, vol. 96, no. 4, hal. 540–543, 2010.
- [6] S. Ghassani, S. Hasna, Uji Karakteristik Pengerinan Daun Mint dengan Variasi Laju Alir Udara dan Suhu Menggunakan Alat Tray Dryer, Politeknik Negeri Bandung, 2018.
- [7] Yulianti, B. Susilo, R. Yulianingsih, Pengaruh Lama Ekstraksi dan Konsentrasi Pelarut Etanol Terhadap Sifat Fisika-Kimia Ekstrak daun Stevia (*Stevia rebaudiana bertonii* M.) dengan Metode Microwave Assisted Extraction (Mae), *J. Bioproses Komod. Trop.*, vol. 2, no. 1, hal. 35–41, 2014.
- [8] A. E. S. M. Salih, Extraction Of Essential Oil from Spearmint (*Mentha spicata* var. *Viridis* L.), 2011.
- [9] K. Hussain, S. Saeed-ul-Hassan. Solubility of Essentials Oils by Non-alcoholic Agent. *Journal of Medical Sciences*, vol. 3, hal 220-226. 2003.
- [10] E. R. A. Salim, A. A. Abu-Goukh, H. E. Khalid, G. M. E. Hassan, Carvone Content and Chemical Composition in Spearmint (*Mentha Spicata* Var. *Viridis* L.) as Affected by Herb Storage under Ambient Suhue, *Journal of Food, Nutrition and Population Health*. vol. 1, no. 1, hal. 1-8, 2016.