

Ekstraksi Minyak Nilam dengan Metode *Microwave Hydrodistillation* dan *Soxhlet Extraction*

Mahmud Erfandi Syahputra, Defina Parasandi, dan Mahfud Mahfud

Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

e-mail: mahfud@chem-eng.its.ac.id

Abstrak—Salah satu minyak atsiri yang memiliki nilai ekonomis tinggi adalah minyak nilam. Minyak atsiri yang berasal dari tanaman nilam ini biasanya dipakai sebagai pewangi dan bahan fiksatif. Tanaman nilam merupakan salah satu tanaman menghasilkan minyak atsiri yang cukup penting sebagai komoditi ekspor Indonesia dan menyumbang devisa sekitar 60% dari total ekspor minyak atsiri nasional. Indonesia merupakan pemasok minyak nilam terbesar dunia dengan kontribusi 90%. Meskipun Indonesia merupakan penghasil minyak nilam terbesar, namun kualitasnya masih fluktuasi bahkan cenderung rendah. Hal ini terjadi karena kualitas bahan baku yang kurang bagus atau penggunaan alat ekstraksi dan teknologi proses yang kurang optimal. Dalam memperoleh minyak nilam metode *soxhlet extraction* menghasilkan *yield* yang tinggi, namun membutuhkan waktu lama dan pelarut *n*-Hexane. Oleh karena itu dikembangkan metode *microwave hydrodistillation* dengan kelebihan yaitu waktu ekstraksi yang singkat dan tidak menggunakan pelarut *n*-Hexane. Pada metode *soxhlet* ini digunakan variabel daun nilam kering cacah (0,77 cm) dengan pelarut *n*-Hexane. Sedangkan pada metode MHD digunakan variabel bahan daun nilam kering cacah (0,77 cm) daya 450 W dan pelarut air. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh *yield* minyak nilam dari metode *soxhlet extraction* mencapai 7,4741% dengan waktu ekstraksi 8 jam, sedangkan dengan metode *microwave hydrodistillation* diperoleh *yield* 5,8252% dengan waktu ekstraksi selama 3 jam. Selain itu, diketahui *recovery* dari metode *microwave hydrodistillation* sebesar 77,64%.

Kata Kunci—atsiri, nilam, *microwave hydrodistillation*.

I. PENDAHULUAN

Salah satu minyak atsiri yang memiliki nilai ekonomis tinggi adalah minyak nilam. Minyak atsiri yang berasal dari tanaman nilam ini biasanya dipakai sebagai pewangi dan bahan fiksatif [1]. Fiksatif merupakan bahan/material yang memiliki titik didih yang tinggi. Fiksatif akan memperlambat laju penguapan parfum. Sehingga, parfum yang dicampur fiksatif akan lebih tahan lama [2]. Tanaman nilam merupakan salah satu tanaman menghasilkan minyak atsiri yang cukup penting sebagai komoditi ekspor Indonesia dan menyumbang devisa sekitar 60% dari total ekspor minyak atsiri nasional. Indonesia merupakan pemasok minyak nilam terbesar dunia dengan kontribusi 90%. Minyak nilam digunakan sebagai *fiksatif* (zat pengikat) dalam industri parfum dan merupakan salah satu campuran pembuatan produk kosmetika dan juga bermanfaat dalam pembuatan obat – obatan.

Meskipun Indonesia merupakan penghasil minyak nilam terbesar, namun kualitasnya masih fluktuasi bahkan cenderung rendah. Hal ini terjadi karena kualitas bahan baku yang kurang bagus atau penggunaan alat ekstraksi dan teknologi proses yang kurang optimal. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi hasil ekstraksi minyak atsiri ini antara lain: jenis tanaman, umur tanaman, waktu panen, perubahan bentuk daun, perlakuan pendahuluan sebelum ekstraksi dan juga teknik ekstraksi. Oleh karena itu teknologi ekstraksi minyak atsiri penting untuk dikaji dan dikembangkan lebih lanjut untuk mendapatkan proses yang efisien dan produk yang berkualitas tinggi.

Beberapa metode ekstraksi minyak nilam telah dilakukan salah satunya adalah ekstraksi dengan pelarut menggunakan metode *Soxhlet extraction*. Metode ini terbukti mampu mengekstrak kandungan suatu bahan dengan maksimal. Namun metode *soxhlet extraction* ini memiliki beberapa kelemahan diantaranya dibutuhkannya pelarut organik untuk mengekstrak kandungan minyak nilam sehingga meningkatkan biaya produksi minyak, selain itu untuk mengekstrak seluruh kandungan minyak nilam dibutuhkan waktu lama sehingga kurang efisien. Oleh karena itu, dikembangkan metode ekstraksi terbaru dengan menggunakan sistem distilasi dengan memanfaatkan pemanasan gelombang mikro yang dikenal dengan istilah *Microwave hydrodistillation*. Tujuan penelitian ini adalah membandingkan ekstraksi minyak nilam dengan menggunakan metode *Soxhlet extraction* dengan metode *Microwave hydrodistillation*.

II. METODOLOGI PENELITIAN

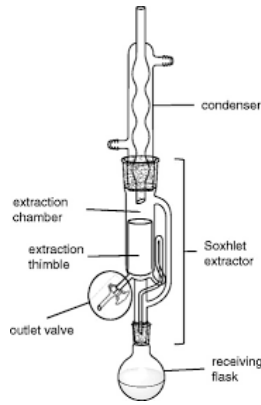
A. Bahan Baku

Bahan baku nilam kering diperoleh dari Trenggalek. Bahan baku nilam dalam kondisi kering dengan kadar air sekitar 10%. Ukuran cacah yang digunakan adalah berkisar 0,77 cm. Untuk pelarut organik pada metode *soxhlet extraction* digunakan pelarut *n*-Hexane merk FULLTIME dengan kadar 95,0% (CAS No. 110-54-3).

B. Metode *Soxhlet extraction*

Rancangan percobaan untuk metode *soxhlet extraction* dimulai dengan mempersiapkan bahan baku nilam cacah sebanyak 60 gram kemudian dimasukkan ke dalam tempat bahan di dalam *soxhlet*. Kemudian merangkai alat *soxhlet*

seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Sketsa alat *soxhlet extraction*

Kemudian ditambahkan dengan pelarut organik n-Hexane sebanyak 500 mL. Peralatan *soxhlet extraction* kemudian dipanaskan dengan *heating mantel* hingga terjadi beberapa kali proses *cycle*. Proses ekstraksi dihentikan jika pelarut n-Hexane pada tabung ekstraksi telah jernih.

Perhitungan *yield* minyak nilam yang diperoleh dihitung dengan persamaan yang mengacu dari penelitian yang dilakukan Chen *et al.* (2015) untuk menghitung *yield*, fraksi kadar air diwakili dalam variabel *x*. Sehingga, fraksi bahan dapat dirumuskan sebagai $(1 - x)$. Jadi, *yield* minyak yang mempertimbangkan kadar air bahan yang diekstrak, dapat dihitung melalui persamaan berikut :

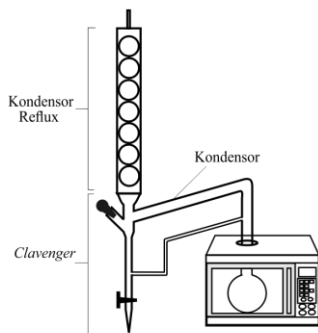
$$Yield(\%) = \frac{\text{massa minyak}}{\text{massa bahan} (1 - x)} \times 100 \quad (1)$$

Dimana:

- x* = kadar air
- massa bahan = hasil penimbangan bahan saat sebelum diekstrak[3]

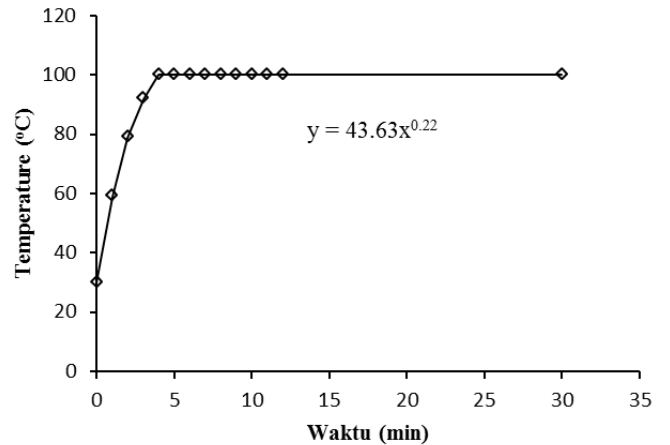
C. Metode Microwave hydrodistillation

Rancangan percobaan untuk metode *microwave hydrodistillation* dimulai dengan mempersiapkan bahan baku nilam cacah sebanyak 60 gram kemudian dimasukkan ke dalam labu distiller 1000 mL dan ditambahkan dengan pelarut berupa air sebanyak 200 mL. Peralatan ekstraksi dirangkai seperti Gambar 2.



Gambar 2. Sketsa peralatan *Microwave hydrodistillation*

Kemudian labu distiller dimasukkan kedalam microwave dan dihubungkan dengan *clavenger*. Percobaan dilakukan selama 3 jam dengan daya microwave 450 W. Berikut adalah profil hubungan antara daya 450 W dengan suhu



Gambar 3. Profil suhu microwave 450 W

Untuk mengetahui *recovery* pada metode *microwave hydrodistillation*, diasumsikan bahwa minyak nilam yang terkandung dalam bahan telah terekstrak sempurna pada metode *soxhlet extraction* sehingga dapat dilakukan perhitungan *recovery* dengan persamaan.

$$Recovery(\%) = \frac{\text{massa minyak soxhlet extraction}}{\text{massa minyak microwave hydrodistillation}} \times 100\% \quad (2)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini digunakan bahan nilam dengan ukuran cacah dikarenakan dengan memperkecil ukuran bahan, maka luas permukaan bahan akan semakin besar. Hal ini membuat proses ekstraksi menjadi semakin efisien [3]. Selain itu dengan ukuran yang lebih kecil proses difusi minyak nilam lebih mudah karena tahanan difusi yang dialami menjadi lebih kecil.

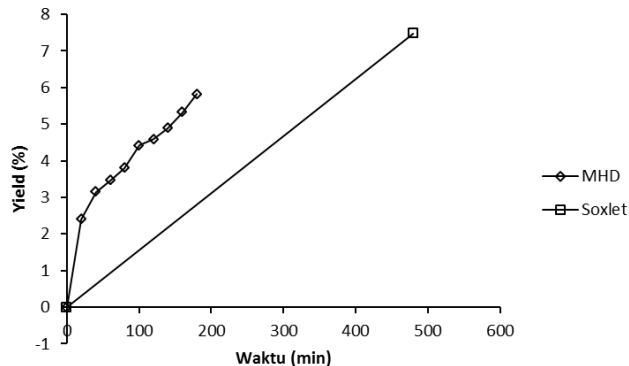
Tabel 1.

Tabel perbandingan waktu ekstraksi terhadap *yield* minyak nilam dari bahan nilam kering cacah menggunakan metode *microwave hydrodistillation* dan *soxlet extraction*

Waktu (min)	MHD	Soxlet
0	0	0
20	2.398	4
40	3.148	1
60	3.470	0
80	3.807	2
100	4.420	6
120	4.587	9
140	4.893	5
160	5.323	2

180	5.825	2
480	7.474	1

Perbandingan dari masing-masing metode dapat dilihat dari perolehan *yield* minyak nilam yang dihasilkan seperti pada Tabel 1. Dari hasil percobaan diperoleh *yield* minyak nilam untuk metode *soxhlet extraction* sebesar 7,4741% sedangkan pada metode *microwave hydrodistillation* diperoleh *yield* minyak nilam sebesar 5,8252%.



Gambar 3. Perbandingan waktu ekstraksi terhadap *yield* minyak nilam dari bahan nilam kering cacah menggunakan metode *microwave hydrodistillation* dan *soxhlet extraction*

Berdasarkan Gambar 3 terlihat bahwa *yield* yang diperoleh dengan metode *soxhlet extraction* lebih tinggi daripada metode *microwave hydrodistillation*. Namun perolehan *yield* yang tinggi ini dicapai selama waktu ekstraksi sekitar 8 jam. Sedangkan dengan metode *microwave hydrodistillation* hanya membutuhkan waktu 3 jam. Hal ini merupakan salah satu kelebihan metode *microwave hydrodistillation*. Metode *microwave hydrodistillation* dapat mencapai *yield* yang tinggi dengan waktu singkat dikarenakan efisiensi pemanasan. Pada pemanasan menggunakan gelombang mikro, perpindahan panas secara radiasi akan memanaskan kandungan air in-situ pada matriks bahan. Arah pemanasan tersebut terjadi dari dalam ke luar layaknya arah perpindahan massa pada proses ekstraksi ini. Kombinasi arah perpindahan panas dan massa yang keduanya terjadi dari dalam ke luar, memudahkan proses difusi minyak nilam yang terkandung di dalam matriks [4]. Radiasi gelombang mikro juga akan memanaskan air. Selain

itu, terjadi mekanisme perpindahan panas secara konveksi dan konduksi pada daerah disekitar air dan bahan. Kombinasi ketiga mekanisme perpindahan panas tersebut juga mendukung proses ekstraksi minyak nilam.

Selain itu, kelebihan lain metode *microwave hydrodistillation* yaitu lebih hemat biaya karena tidak digunakan pelarut n-Hexane pada proses ekstraksi. Pelarut yang digunakan pada metode *microwave hydrodistillation* adalah air karena memiliki konstanta dielektrik yang tinggi sehingga penyerapan gelombang mikro lebih optimal.

Berdasarkan perhitungan *recovery*, diperoleh *recovery* untuk metode *microwave hydrodistillation* sebesar 77,64%. Hasil ini menunjukkan metode *microwave hydrodistillation* dapat mengekstrak minyak nilam dengan waktu yang lebih cepat dan perolehan *yield* yang tinggi.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisa yang telah dilakukan maka dapat diketahui bahwa metode *microwave hydrodistillation* dapat mempercepat waktu ekstraksi, menghemat biaya operasional karena tidak menggunakan pelarut n-Hexane. Pada metode *soxhlet* diperoleh *yield* sebesar 7,4741% sedangkan pada metode *microwave hydrodistillation* diperoleh *yield* minyak nilam sebesar 5,8252% sehingga nilam persen *recovery* dari metode *microwave hydrodistillation* sebesar 77,64%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Mulyono, D. Sumangat, and T. Hidayat, "Peningkatan Mutu dan Efisiensi Produksi Minyak Akar Wangi Melalui Teknologi Penyulingan dengan Tekanan Uap Bertahap," *Bul. Teknol. Pascapanen Pertan.*, vol. 8, no. 1, pp. 36–47, 2012.
- [2] Al-Bayati and A. D. Jawad, "Comparative Study for the Effect of Fixative Material Type and Perfume Formulation Parameters on the Fixation time of Local Formulated Perfume with Brand Perfumes," *Eng. Technol. J.*, vol. 34A, no. 3, pp. 636–647, 2016.
- [3] M. Kusuma, H. S. dan Mahfud, "Microwave Hydrodistillation for Extraction of Essential Oil From Pogostemon cablin Benth: Analysis and Modelling of Extraction Kinetics," *J. Appl. Res. Med. Aromat. Plants*, pp. 46–54, 2017.
- [4] M. Golmakani, Mohammad-Taghi dan Moayyedi, "Comparison of heat and mass transfer of different microwave- assisted extraction methods of essential oil from Citrus limon (Lisbon variety) peel," *Food Science & Nutrition*, pp. 506–518, 2015.