

Pengaruh Kadar Air terhadap *Yield* Minyak Atsiri Daun Kayu Putih (*Melaleuca leucadendra L.*) dengan Metode *Hydro-Steam Distillation*

Rian Adi Prayoga*, Taharuddin, Muhammad Haviz

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Lampung, Jl. S. Brodojonegoro No. 1, Gedong Meneng, Rajabasa, Bandar Lampung, 35145, Indonesia

*E-mail: rianadiprayoga41@gmail.com

Abstrak

Kayu putih (*Melaleuca leucadendra L.*) merupakan salah satu dari 12 bahan potensial untuk diolah menjadi minyak atsiri dengan peluang komoditi ekspor yang tinggi. Untuk mengoptimalkan pemanfaatan potensi minyak kayu putih, maka perlu dilakukan usaha untuk menaikkan *yield* dan mutu minyak sesuai dengan SNI. Salah satu caranya adalah memperbaiki kondisi operasi agar proses distilasi dapat menghasilkan *yield* yang optimal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menjelaskan pengaruh kadar air bahan daun kayu putih terhadap *yield* yang dihasilkan. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen langsung. Variabel berubah adalah kadar air bahan dari perlakuan keringangin (0, 24, 48, 72 dan 240 jam). Kemudian dilakukan pengujian meliputi uji GC-MS (Gas Chromatography-Mass Spectrometry). Hasil penelitian menunjukkan *yield* tertinggi adalah perlakuan keringangin 24 jam yaitu 0,5840% dengan kadar air 35,12%.

Kata kunci: kayu putih, minyak atsiri, kadar air, *hydrosteam distillation*, GC-MS

1. Pendahuluan

Minyak atsiri (*Essential Oil*) merupakan minyak yang diperoleh dari tumbuhan yang memiliki bau aromatic dan mudah menguap pada suhu ruangan. Minyak atsiri dapat mengandung puluhan atau ratusan bahan campuran yang mudah menguap (*volatile*) dan bahan campuran yang tidak mudah menguap (*non-volatile*) yang merupakan penyebab karakteristik aroma dan rasanya (Mac Tavish and Haris, 2002). Minyak atsiri merupakan komoditas ekspor non migas yang dibutuhkan di berbagai industri seperti dalam industri parfum, kosmetika, industri farmasi/obat-obatan, industri makanan dan minuman.

Indonesia dikenal sebagai pusat penghasil minyak atsiri dunia, sebanyak 40 jenis dari 70 jenis minyak atsiri yang selama ini diperdagangkan di pasar internasional terdapat di Indonesia dengan 12 jenis di antaranya diklasifikasikan sebagai komoditi ekspor (Hetik, dkk., 2013). Diantaranya adalah minyak atsiri dari nilam, akar wangi, pala, cengkeh, serai wangi, kenanga, kayu

putih, cendana, lada, kemukus, melati dan kayu manis.

Kayu putih (*Melaleuca leucadendra*) merupakan salah satu dari 12 bahan yang potensial untuk diolah menjadi minyak atsiri dengan peluang komoditi ekspor tinggi. Indonesia merupakan negara penghasil utama minyak kayu putih, produksi minyak kayu putih terbesar berasal dari dua sumber utama, yaitu Kepulauan Maluku (Pulau Buru, Pulau Seram dan Pulau Ambon) dan Pulau Jawa.

Menurut Lina Sari dkk. (2018), mutu minyak atsiri maupun *yield* yang dihasilkan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain metode distilasi, keadaan bahan (keadaan kering atau basah), pengecilan ukuran bahan, waktu distilasi, laju penguapan, besarnya tekanan operasi, diameter kolom distilasi, dll. Menurut Ketaren (1989), penanganan pendahuluan seperti pengecilan ukuran bahan, pengeringan (pengurangan kadar air), pelayuan, pemeraman dan fermentasi mikroorganisme diperlukan untuk menjaga mutu minyak atsiri. Tujuan dari pengurangan kadar air yaitu untuk menguapkan sebagian

kecil air dari bahan sehingga distilasi lebih mudah dan lebih singkat.

Menurut Hernani (2009), lama pelayuan dan penjemuran yang dilakukan akan berpengaruh terhadap *yield* yang dihasilkan. Hal ini juga didukung oleh Rahmi (2012) yang menyebutkan bahwa kadar air yang terdapat pada sampel dapat mempengaruhi hasil *yield* minyak. Menurut Haviz dkk. (2020), semakin kecil ukuran partikel maka akan semakin memudahkan *moisture content* untuk terlepas dan semakin lamanya proses pengeringan akan semakin banyak *moisture content* yang terlepas dari bahan.

Penelitian yang dilakukan oleh Benmoussa et al. (2018) juga dijelaskan mengenai kandungan air yang mempengaruhi perolehan *yield* minyak atsiri. Benmoussa menetapkan kandungan air (40, 50 dan 60%) sebagai variabel bebas. Hasil yang diperoleh Benmoussa menunjukkan bahwa kandungan air optimal yang diperlukan untuk menghasilkan *yield* minyak atsiri biji jinten terbanyak dan terbaik adalah 44,76%. Persentase kandungan air yang tinggi pada bahan dapat menyebabkan hidrolisis beberapa senyawa volatil sedangkan pada persentase kandungan air yang rendah dapat menyebabkan penurunan laju penguapan air insitu dan proses ekstraksi minyak atsiri menjadi tidak lengkap (Cui et al., 2017).

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Energi Baru Terbarukan Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah 1 set alat distilasi uap-air (*Hydro-steam distillation*), *heater* 1000 watt, beaker glass 1000 ml, erlenmeyer 1000 ml, neraca digital, piknometer 5 ml, pipet tetes, botol sampel 15 ml, termometer, corong pisah 500 ml, stopwatch dan aluminium foil.

Bahan yang digunakan adalah daun kayu putih (*Melaleuca leucadendra* L.) yang

diperoleh dari CV. Berkah Jaya Lampung Tengah. Pelarut yang digunakan untuk distilasi adalah air.

Adapun untuk variabel pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Variabel yang digunakan pada penelitian

| Variabel Tetap | |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| Massa sampel awal | : 2 Kg |
| Daya Heater | : 1000 watt |
| Variabel Berubah | |
| Kadar air dari perlakuan kering angin | : 0, 24, 48, 72 dan 240 jam |
| Variabel Respon | |
| <i>Yield</i> minyak kayu putih | |

2.1 Persiapan Alat dan Bahan

Persiapan bahan baku berupa daun kayu putih segar sebanyak 10 kg (2 kg untuk setiap variasi) kemudian dikeringanginkan sesuai variasi waktu pengeringan untuk mendapatkan nilai kadar air yang berbeda-beda. Variasi tersebut meliputi R1 (kadar air dari perlakuan kering angin 0 jam (bahan segar)), R2 (kadar air dari perlakuan kering angin 24 jam), R3 (kadar air dari perlakuan kering angin 48 jam), R4 (kadar air dari perlakuan kering angin 72 jam), R5 (kadar air dari perlakuan kering angin 240 jam). Setelah variasi waktu pengeringan sudah dicapai, bahan siap dimasukkan ke kolom ekstraksi.

2.2 Proses Ekstraksi

Sebelum memasukkan bahan ke dalam kolom, dilakukan pengisian air terlebih dahulu sebanyak 10 liter dan pasang saringan sebagai penyangga bahan. Bahan dimasukkan ke dalam kolom *hydrosteam distillation* lalu pasang tutup yang sudah terhubung dengan kondenser. *Heater* dengan daya 1000 watt kemudian dinyalakan untuk mengubah air menjadi *steam*. *Steam* inilah yang akan digunakan untuk menguapkan minyak pada bahan daun kayu putih. Saat proses ekstraksi, tunggu kondensat yang berupa campuran minyak dan pelarut (air) ditampung dalam *enlenmeyer* hingga sebanyak 500 mL. Catat waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan 500 mL. Pengambilan kondensat/distilat dilakukan sebanyak 6 kali.

Kondensat yang sudah diperoleh kemudian dipisahkan menggunakan corong pisah untuk selanjutnya dihitung *yield* dan proses analisis berupa uji GC-MS.

2.3 Yield

Yield ditentukan dengan membandingkan berat minyak yang dihasilkan dengan berat bahan yang didestilasi (Himellblau, 1996). Berat bahan yang didestilasi merupakan berat bahan segar sebelum dilakukan perlakuan-perlakuan tertentu. Dengan persamaan:

$$Yield = \frac{\text{massa produk akhir (gr)}}{\text{berat bahan umpan (gr)}} \times 100\%$$

2.4. Analisis GC-MS (Gas Chromatography-Mass Spectrometry)

Metode analisis menggunakan GC-MS dapat mengukur jenis dan kandungan senyawa dalam suatu sampel baik secara kualitatif maupun secara kuantitatif. Prinsip kerja instrumen GC-MS, sampel yang diinjeksikan ke dalam Kromatografi Gas akan diubah menjadi fasa uap dan dialirkan melewati kolom kapiler dengan bantuan gas pembawa. Pemisahan senyawa campuran menjadi senyawa tunggal terjadi berdasarkan perbedaan sifat kimia dan waktu yang diperlukan bersifat spesifik untuk masing-masing senyawa. Pendeteksi berlangsung didalam Spektroskopi Massa dengan mekanisme penembakan senyawa oleh elektron menjadi molekul terionisasi dan pencatatan pola fragmentasi yang terbentuk dibandingkan dengan pola fragmentasi senyawa standar yang diindikasikan dengan prosentase Similarity Index (SI).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Proses *Pre-treatment* Bahan

Pengeringan (*Drying*) secara umum dapat diartikan sebagai suatu proses pemisahan sejumlah kecil air atau zat cair lain dari suatu bahan, sehingga mengurangi kandungan zat cair (Geankoplis, 1993). Proses pengeringan dilakukan dengan metode kering angin, dimana bahan daun kayu putih dihamparkan didalam ruangan.

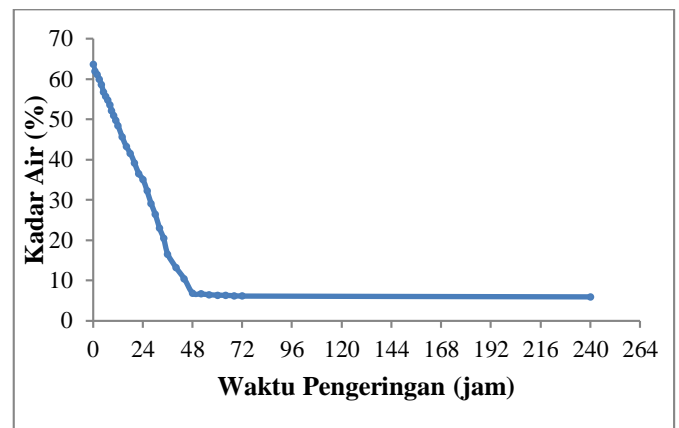
Penentuan kadar air pada bahan sebelumnya sudah diuji pada alat Moisture Analyzer sehingga sudah diketahui kadar air total dan bone dry-nya yang berturut-turut yaitu 63,72% dan 36,28%. Dimana pada penelitian ini, perhitungan kadar air menggunakan dasar wet basis, yaitu :

$$X = \frac{\text{massa air}}{\text{massa bahan basah}} \times 100\%$$

$$x = \frac{\text{massa bahan basah} - \text{massa bahan kering}}{\text{massa bahan basah}} \times 100\%$$

(Wilhelm, 2004)

Kadar air untuk masing masing variasi yaitu R1(kadar air dari bahan segar), R2 (kadar air dari perlakuan kering angin 24 jam), R3 (kadar air dari perlakuan kering angin 48 jam), R4 (kadar air dari perlakuan kering angin 72 jam), R5 (kadar air dari perlakuan kering angin 240 jam) berturut-turut adalah 63,72%; 35,12%; 6,82%; 6,12% dan 5,92% dapat dilihat di gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Kurva Waktu Pengeringan terhadap Kadar Air Bahan Daun Kayu Putih.

3.2. *Yield* Minyak Atsiri Kayu Putih

Faktor kadar air digunakan untuk membandingkan *yield* minyak dengan kondisi bahan yang berbeda-beda. Pada penelitian ini digunakan 5 variasi lama waktu pengeringan sehingga menghasilkan kondisi kadar air yang berbeda pula.

Tabel 2. Data Kadar Air dan *Yield* Ekstraksi Minyak Kayu Putih

| Sampel | Variasi sampel | Kadar air (%) | <i>Yield</i> (%) |
|-----------------|----------------|---------------|------------------|
| Daun Kayu Putih | R1 | 63,72 | 0,3930 |
| | R2 | 35,12 | 0,5840 |
| | R3 | 6,82 | 0,4600 |
| | R4 | 6,12 | 0,4270 |
| | R5 | 5,92 | 0,4005 |

Berdasarkan Tabel 2, untuk daun kayu putih R1 (Perlakuan kering angin 0 jam) dengan kadar air 63,72% menghasilkan minyak dengan *yield* 0,3930%, R2 (Perlakuan kering angin 24 jam) memiliki kadar air 35,12% menghasilkan *yield* 0,5840%, R3 (Perlakuan kering angin 48 jam) memiliki kadar air 6,82% menghasilkan *yield* 0,4600%, R4 (Perlakuan kering angin 72 jam) memiliki kadar air 6,12% menghasilkan *yield* 0,4270%, dan R5 (Perlakuan kering angin 240 jam) memiliki kadar air 5,92% menghasilkan *yield* 0,4005%.

3.3. Pengaruh Kadar Air Terhadap *Yield* Minyak Kayu Putih

Pada tabel 2 menunjukkan bahwa ekstraksi minyak kayu putih menggunakan metode Hydro-steam Distillation perlakuan R2 (kering angin 24 jam) dengan kadar air 35,12% menghasilkan minyak dengan *yield* tertinggi yaitu 0,5840%. *Yield* yang lebih besar ini disebabkan oleh pengaruh lama proses pengeringan pada bahan tersebut yang menyebabkan perbedaan kadar air dari masing-masing bahan. Proses pengeringan ini dapat menyebabkan beberapa komponen minyak atsiri menguap sehingga akan mengurangi *yield* dari minyak atsiri tersebut.

Kadar air merupakan salah satu parameter penting untuk menghasilkan *yield* minyak atsiri. Rahmi (2012) menyebutkan bahwa kadar air yang terdapat pada sampel dapat mempengaruhi hasil *yield* minyak. Minyak atsiri dalam tanaman tersimpan pada jaringan yang terlindungi oleh air sehingga jika kadar air terlalu besar minyak akan sulit menguap

saat destilasi. Akan tetapi, jika kadar air terlalu rendah, minyak atsiri akan ikut menguap dalam proses pengeringan.

Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nugraheni et al. (2016) tentang pengaruh perlakuan pendahuluan dan variasi metode destilasi terhadap karakteristik mutu atsiri daun kayu manis (*C. burmanii*). Pada penelitian ini Nugraheni bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan pendahuluan (pemeraman, kering angin, dan sun drying) dan metode distilasi (distilasi air dan distilasi uap-air) terhadap karakteristik mutu minyak atsiri daun kayu manis. Karakteristik mutu minyak atsiri daun kayu manis dengan hasil *yield* tertinggi adalah variasi distilasi uap-air dengan perlakuan kering angin yaitu mencapai 0,10161%. Berat jenis, viskositas, indeks bias, dan kelarutan dalam etanol 70% masing-masing berkisar 0,91-0,96 g/ml; 0,0023 N.s/m²; 1,48-1,51 dan 1:0,8-1:1,5. Dalam jurnalnya Nugraheni juga menjelaskan bahwa kadar air menjadi salah satu parameter penting dalam menghasilkan *yield* minyak atsiri. Minyak atsiri yang tersimpan pada jaringan terlindungi oleh air sehingga jika kadar air yang terlalu tinggi maka minyak akan sulit menguap. Akan tetapi, jika kadar air terlalu rendah maka minyak atsiri dikhawatirkan akan ikut menguap saat proses pengeringan.

Selain itu hasil yang sama juga diperoleh Benmoussa et al. (2018) pada penelitiannya tentang ekstraksi minyak atsiri biji jinten menggunakan metode MHG dan dioptimasi menggunakan RSM. Variabel bebas yang digunakan adalah waktu iradiasi gelombang mikro (8, 12 dan 16 menit), daya iradiasi gelombang mikro (150, 200 dan 250 watt) dan kandungan air (40, 50 dan 60%). Kondisi optimal yang diperoleh adalah pada waktu iradiasi gelombang mikro 16 menit, daya iradiasi gelombang mikro 203,30 watt dan kandungan air 44,76%. Dalam jurnalnya Benmoussa juga menjelaskan hasil ekstraksi minyak atsiri jinten mencapai nilai puncak ketika waktu iradiasi gelombang mikro dan kadar air masing-masing mencapai 16 menit dan 44,67% kemudian hasil ekstraksi menurun. Persentase kadar air yang tinggi dapat menyebabkan hidrolisis beberapa

senyawa volatil, sedangkan persentase kadar air yang terlalu rendah akan mengurangi tingkat penguapan air in situ yang menyebabkan ekstraksi minyak esensial jinten yang tidak sempurna.

3.3. Hasil Analisa GC-MS Minyak Kayu Putih

Analisa GC-MS (*Gas Chromatography Mass Spectrometry*) dilakukan untuk mengetahui komponen-komponen yang terkandung dalam suatu minyak atsiri. Dari hasil analisa GC-MS untuk ekstraksi minyak kayu putih terdapat 9 komponen utama seperti yang disajikan pada tabel 4.6. Terlihat bahwa jumlah konsentrasi terbesar komponen essential oil dari minyak kayu putih adalah 1,8 *Cineole* (43,26%), diikuti 8 komponen lainnya dengan konsentrasi yang lebih kecil antara lain α -*Terpineole* (15,10%), *Caryophyllene* (14,07%), *Naphthalene* (11,71%), 1,4,7,-*Cycloundecatriene* (5,07%), *Globulol* (3,53%), α -*Pinene* (3,26%), *Terpinene* (2,48%) dan ζ -*Elemene* (1,50%).

Komposisi kimia minyak kayu putih tentunya akan berbeda dengan produk minyak kayu putih yang lain karena bergantung pada jenis spesies tumbuhan penghasil dan daerah asalnya. Demikian juga, walaupun dalam satu spesies tumbuhan kayu putih yang sama, pasti memiliki komposisi kimia yang berbeda (chemotype), tergantung dimana atau bagaimana tumbuhan itu tumbuh.

4. Kesimpulan

- 1) Kadar air merupakan salah satu parameter penting untuk menghasilkan *yield* minyak kayu putih. Jika kadar air terlalu besar minyak akan sulit menguap dan jika kadar air terlalu rendah minyak atsiri akan ikut menguap saat proses pengeringan dilakukan.
- 2) Minyak kayu putih menggunakan metode Hydro-steam Distillation perlakuan R2 (kering angin 24 jam) dengan kadar air 35,12% menghasilkan minyak dengan *yield* tertinggi yaitu 0,5840%.

Daftar Pustaka

- Benmoussa, H., Elfalleh, W., He, S., Romdhane, M., Benhamou, A., & Chawech, R. (2018). Microwave hydrodiffusion and gravity for rapid extraction of essential oil from Tunisian cumin (*Cuminum cyminum* L.) seeds: Optimization by response surface methodology. *Industrial Crops and Products*, 124(May), 633–642. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2018.08.036>
- Geankoplis Christie John. (1993). *Transport Processes and Separation Process Principle*. 4th edition. New Jersey. Pearson Education International.
- Haviz, M., Erfani, S., Darmansyah, Lesmana, D., Lismeri, L. (2020). Pengaruh waktu dan ukuran partikel pada pengeringan batubara dengan menggunakan gelombang mikro. *Jurnal Teknologi Dan Inovasi Industri (JTII)*, 1(2), 12–15. <https://doi.org/10.23960/jtii.v1i2.19>
- Hetik, Maghfoer, M., & Wardiyati, T. (2013). Pengaruh jenis absorben terhadap kualitas minyak atsiri pada dua kultivar bunga sedap malam (*Polianthes tuberosa*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 1(4). 307
- Ketaren. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Cetakan Pertama. Jakarta: UI Press.
- MacTavish H. dan D. Harris. 2002. *An Economic Study of Essential Oil Production in the UK: A Case Study Comparing Non-UK Lavender/Lavandin Production and Peppermint/Spearmint Production with UK Production Techniques and Costs*. Report to Government-Industri Forum on Non Food Uses of Crops DEFRA, London.
- Rahmi, Aprina Utami. 2012. Pengaruh Tempat Tumbuh Terhadap Kualitas Minyak Atsiri (*Pogostemon cablin benth*) dan Aktifitas biologinya. <http://maduramandiri.wordpress.com>

Diakses pada tanggal 1 Januari 2022 pukul
22:57 WIB.

Sari, L., Lesmana, D., & Taharuddin. (2018).
Ekstraksi Minyak Atsiri Dari Daging Buah
Pala (Tinjauan Pengaruh Metode Destilasi
Dan Kadar Air Bahan). Seminar Nasional
Sains Dan Teknologi, 919, 1–6.