

OPTIMASI PROSES DISTILASI MINYAK ATSIRI SERAI DAPUR (CYMBOPOGON CITRATUS) DENGAN METODE HYDRODISTILLATION

Rafiqo Zalfan Ainurrahmaan¹, Mohamad Endy Yulianto S.T., M.T²
rafiqo.zalfan201100@gmail.com¹, mohammadendyyulianto@gmail.com²
Universitas Diponegoro

ABSTRAK

Latar belakang: Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki keanekaragaman hayati berupa tumbuhan. Upaya dalam pengembangan minyak atsiri di Indonesia yaitu melalui peningkatan dengan cara mengembangkan salah satu tanaman serai dapur, yang merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang dikenal dengan nama latin *Cymbopogon citratus*. Minyak serai dalam industri kimia digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan kosmetik, parfum deodoran, sabun mandi, sabun pembersih lantai, dan detergen. Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil tertinggi destilasi minyak atsiri sereh dapur dengan menggunakan metode destilasi air, uap air, dan uap untuk perlakuan daun utuh dan daun cincang serta mengetahui kualitas minyak atsiri serai dapur. Metode: Data diperoleh dari analisis rendemen, berat jenis, indeks bias, dan kadar minyak yang mengandung senyawa sitral esensial (minyak serai). Penelitian ini menggunakan metode destilasi air uap. Destilasi dilakukan pada daun serai dapur pada sampel daun utuh dan daun cincang serai segar. Hasilnya yang didapatkan dapat menghasilkan perhitungan dan pengujian fisika dan kimia. Hasil: Sampel batang memiliki rendemen yang lebih tinggi (0,975%) dibandingkan dengan daun (0,186%). Namun, volume minyak atsiri dari daun (3,7 ml) lebih besar daripada dari batang (2,8 ml). Analisis kekeruhan dalam alkohol 70% menunjukkan bahwa baik sampel daun maupun batang mengalami kekeruhan pada semua perbandingan (1:1, 1:2, 1:3, 1:4, dan 1:5). Kesimpulan: Sampel batang lebih efisien dalam hal berat atsiri dan daun mungkin memiliki komposisi senyawa yang lebih mudah diekstraksi dalam bentuk cair. Senyawa yang terkandung dalam kedua sampel tidak dapat larut sepenuhnya dalam alkohol 70%.

Kata Kunci: Destilasi, Sereh Dapur, Minyak Atsiri.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara penghasil minyak atsiri, pada beberapa tahun terakhir minyak atsiri mendapatkan perhatian yang sangat besar dari pemerintah Indonesia. Sampai saat ini, Indonesia menghasilkan sembilan jenis minyak atsiri yaitu : minyak cengkeh, minyak kenanga, minyak nilam, minyak akar wangi, minyak serai, minyak kayu putih, dan minyak pala. Walaupun demikian, terdapat enam jenis minyak atsiri yang paling menonjol di Indonesia : minyak nilam, minyak serai, minyak cengkeh, dan minyak pala.

Serai tanaman rempah yang secara umum dibagi menjadi 2 bagian, yaitu serai wangi (*sitronella*) dan serai dapur (*lemongrass*). Keduanya memiliki aroma yang berbeda. Minyak serai yang selama ini dikenal di Indonesia merupakan minyak serai dapur (*lemongrass oil*) yang biasanya terdapat dalam komposisi minyak tawon dan minyak gandapura (Feryanto, 2006). Minyak serai dapur telah dikembangkan di Indonesia dan minyak atsirinya sudah diproduksi secara komersial serta termasuk komoditas ekspor. Sedangkan, minyak serai dapur (*lemongrass oil*) digunakan sebagai bahan makanan, dan digunakan sebagai bumbu dalam beberapa olahan. Sedangkan, sebagai bahan baku industri serai dapur dapat diolah menjadi serai dapur maupun menjadi sitral. Pengembangan serai dapur disamping memberikan komoditas alternatif kepada petani,

juga merupakan diversifikasi ekspor yang berarti yang berarti akan menjadi salah satu sumber devisa di sektor non migas.

Minyak atsiri merupakan salah satu komoditas ekspor agroindustri yang berpotensi untuk dikembangkan menjadi salah satu penghasil devisa bagi negara Indonesia. Berdasarkan pada data Statistik ekspor-impor dunia menunjukkan bahwa konsumsi minyak atsiri dan turunannya sebesar 5-10% per tahun. Kenaikan tersebut terutama didorong oleh perkembangan banyak disuling di Indonesia antara lain adalah minyak nilam, pala, cengkeh kebutuhan untuk Industri food fluorin, industri kosmetik, dan wewangian. Minyak atsiri yang, akar wangi, serai wangi, minyak kayu putih, dan lain-lain. Sementara masih ada minyak atsiri yang potensial untuk dikembangkan diantaranya adalah kapulaga, kemangi, gandapura, kayu manis, dan lain-lain. (Dewan Atsiri Indonesia, 2010).

Menurut SNI 8835:2019 minyak atsiri sereh merupakan minyak atsiri yang diperoleh dengan destilasi uap daun dan batang sereh segar. Minyak sereh yang dihasilkan dari proses ekstraksi dari daun dan batang sereh segar. Minyak atsiri dari tanaman sereh dapur dalam perdagangan dikenal dengan nama Lemongrass Oil (Do et al., 2021). Kandungan utama minyak sereh dapur adalah sitral dan juga mengandung sitronelol, metilheptana, n-desil, aldehida, linalool, geraniol. Minyak sereh dapur merupakan salah satu jenis minyak atsiri terpenting. Minyak atsiri ini juga digunakan untuk menghasilkan sitral yang merupakan konstituen utama dari minyak sereh dapur. Sitral merupakan bahan pembuat ionon. Minyak sereh dapur memiliki bau leom yang keras karena mengandung kadar sitral yang tinggi (75% sampai 85%) sehingga minyak sereh dapur dinamakan lemongrass oil. Minyak sereh dapur dapat digunakan sebagai bahan baku dalam industri kosmetik, sabun. (Guenther, 1990).

Tinjauan Pustaka

1. Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*)

Indonesia dikenal sebagai negara yang kaya akan rempah-rempah. Salah satu bahan rempah yang dapat dijadikan sebagai bumbu dan bahan penyedap makanan terdapat pada bagian batang dan daun serai dapur. Tanaman serai dapur termasuk kedalam marga *Cymbopogon*.



Gambar 1 Tanaman Serai Dapur

Batang tanaman serai dapur yang di destilasi mampu menghasilkan minyak atsiri sebesar 0,4% dengan komponen senyawa sitral, sitronelol (66-85%), geraniol, α -pinen, kamfren, mirsen, β -felandren, β -kariofilen, oksida dan lain-lain. Sifat harum didapat daun serai dapur terdapat beberapa senyawa yang ada pada komponen yang terkandung

tersebut. Diketahui kandungan fitokimia yang ada pada daun serai seperti flavonoid mampu berperan sebagai antioksidan sehingga dapat dimanfaatkan di berbagai bidang kesehatan. Senyawa flavonoid juga dapat berperan dalam pengobatan herbal, sebagai antimikroba, obat infeksi pada luka, antikanker, antitumor, antibakteri, antialergi, sitotoksik, dan antihipertensi.

Selain itu, daun serai dapat digunakan sebagai obat sakit kepala, batuk, diare, penurun panas, dan nyeri lambung dan mengatur gula darah serta kolesterol. Dalam bidang industri tanaman ini dapat dimanfaatkan untuk spa dan aromaterapi untuk menghambat terjadinya agregasi trombosit, disiplidemia, dan penuamonia.

2.Sitratal

Minyak sereh dapur merupakan merupakan salah satu jenis minyak atsiri terpenting. Minyak atsiri ini digunakan untuk menghasilkan sitral yang merupakan konstituen utama dari minyak serai dapur. Sitratal merupakan bahan pembuatan ionon. Minyak sereh dapur memiliki bau lemon yang keras karena mengandung kadar sitral yang tinggi (65% sampai 85%) sehingga minyak serai dapur dinamakan lemongrass oil. Minyak serai dapur dapat digunakan sebagai bahan baku dalam industri kosmetik, sabun, dan digunakan sebagai bahan baku pembuatan senyawa-senyawa ionon. Ionon adalah golongan senyawa-senyawa aromatis sintetik yang banyak digunakan sebagai pewangi dalam berbagai macam parfum dan kosmetika. Ionon memiliki bau seperti violet yang intensif dan tahan lama (Guenther et.al., 1970).

3.Sitronelal

Sitronelal adalah cairan tak berwarna, dengan bau yang menyegarkan dan mempunyai sifat beracun dehidrasi (desiccant). Racun tersebut merupakan racun kontak yang dapat mengakibatkan kematian karena kehilangan cairan terus-menerus. Serangga terkena racun ini akan mati akibat kekurangan cairan. Kualitas minyak serai dapur ditentukan oleh komponen utamanya yaitu kandungan sitronelal. Sitronelal merupakan kandungan senyawa monoterpena yang mempunyai gugus aldehid, ikatan rangkap, dan rantai karbon yang memungkinkan mengalami reaksi siklisasi aromatisasi (Irna dan Ernayanti, 2007). Selain itu, sitronelal juga merupakan bahan dasar sintesis pembuatan bahan dasar sintesis pembuatan fragrance seperti setronelol, isopulegol, mentol dan ester-ester lainnya yang mempunyai bau yang wangi dan khas. Sitronela bila direaksikan dengan berbagai senyawa yang bersifat asam seperti anhidrida asetat dan sebagainya akan mengalami siklisasi menjadi isopulegol dan sejumlah isomer (isopulegol sebagai produk utama). (Irna dan Ernayantim 2007).

4.Strinolol

Sitronelol merupakan salah satu pewangi yang paling penting yang banyak digunakan dalam parfum, kosmetik, dan sabun mandi. Sitronelol berupa cairan tak berwarna yang memiliki bau seperti bunga mawar. (Singh, dkk., 2011).

5. Geraniol

Geraniol adalah salah satu senyawa monoterpenoid dan alkohol dengan formula C₁₀H₁₈O. Geraniol berupa cairan berwarna kuning pucat. Senyawa ini tidak dapat larut dalam air, tetapi larut dalam bahan pelarut organik yang umum. Baunya menyengat dan sering digunakan sebagai parfum (Singh, dk., 2011). Sastroamidjojo (2002), telah melakukan penelitian tentang cara isolasi geraniol melalui proses saponifikasi residu minyak serai setelah diambil sitronelalnya disebut residu, dididihkan dengan larutan NaOH dalam alkohol. Tujuannya adalah untuk men saponifikasi ester-ester sitronelol dan geraniol agar menjadi produk alkohol.

METODE PENELITIAN

1.Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di bulan Februari tahun 2024 di Laboratorium Orange, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro Semarang.

2.Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat alat penyulingan sistem air-uap Shimizu FAS 10, pipet tetes, botol vial, corong kaca, kertas aluminium, pisau, gunting, wadah, neraca analitik, gelas ukur, gelas kimia, piknometer, refraktometer, desikator, pisau.

3.Prosedur Penelitian

Tanaman serai dapur dipanen pada pagi hari, lalu dibersihkan dan kemudian dipisahkan antara bagian batang dan daun. Proses pelayuan dilakukan dengan cara diangin-anginkan selama tiga hari. Pelayuan bertujuan untuk mengurangi kadar air bahan baku. Setelah mengalami proses pelayuan kemudian batang dan daun sereh dapur dipotong dengan ukuran sekitar 3-4 cm dan ditimbang sebelum dimasukkan ke dalam ketel suling. Perajangan bertujuan untuk mengurangi sifat kamba bahan dan mempermudah proses penguapan minyak pada saat penyulingan. Batang dan daun disuling secara terpisah dengan metode penyulingan air dan uap. Bagian batang disuling sebanyak 2 kg dan daun sebanyak 0,7 kg dengan 3 (tiga) kali ulangan selama 3 jam. Destilat ditampung ke dalam corong pemisah selama kurang lebih 10 menit sekali. Setelah penyulingan selesai, minyak yang sudah terpisah dari air ditimbang kemudian dilakukan analisis terhadap mutu minyak atsiri yang dihasilkan berupa rendemen, bobot jenis, indeks bias, dan kelarutan dalam alkohol.

4.Parameter Penelitian

1.Rendemen

Minyak atsiri yang sudah terpisah dipindahkan dalam botol vial, masing-masing minyak atsiri yang diperoleh dihitung rendemennya. Menurut Rangana (1987), nilai rendemen adalah perbandingan massa antara produk akhir yaitu minyak atsiri yang dihasilkan dengan massa bahan baku awal yaitu batang dan daun sereh yang sudah dirajang. Rendemen dihitung dengan menggunakan persamaan 1.

$$\text{Rendemen \%} = \frac{b_{ms}}{b_{ts}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

bms : Berat minyak sereh dapur hasil penyulingan (g)

bts : Berat tanaman sereh dapur yang digunakan (g)

2.Bobot Jenis

Metode ini didasarkan pada perbandingan antara berat minyak pada suhu yang ditentukan dengan berat air pada volume air yang sama dengan volume minyak pada suhu tertentu. Untuk prosedur pengujian, piknometer dicuci dan dibersihkan, dikeringkan bagian dalam piknometer tersebut dengan arus udara kering dan disisipkan tutupnya dan ditimbang (m). Kemudian piknometer diisi air suling yang telah didihkan terlebih dahulu. Setelah itu piknometer ditimbang dengan isinya (m1). Piknometer dikosongkan dicuci dan dikeringkan. Selanjutnya piknometer diisi dengan contoh minyak dicelupkan ke dalam penangas air dan ditimbang (m2). Bobot jenis dihitung dengan menggunakan Persamaan2.

$$\underline{BJ = \frac{m_2 - m}{m_1 - m}} \quad (2)$$

Keterangan:

BJ : bobot jenis

m : massa piknometer kosong (g)

m_1 : massa piknometer berisi air (g)

m_2 : massa piknometer berisi contoh (g)

3.Indeks Bias

Metode ini didasarkan pada pengukuran langsung sudut bias pada minyak yang dipertahankan pada kondisi suhu yang tetap. Pengukuran indeks bias menggunakan refraktometer Abbe. Air dialirkan melalui refraktometer agar alat berada pada suhu dimana pembacaan dilakukan. Sebelum minyak ditaruh di dalam alat, minyak harus berada pada suhu yang sama dengan suhu dimana pengukuran dilakukan dan pembacaan dilakukan bila suhu sudah stabil. Indeks bias dihitung dengan menggunakan Persamaan 3.

$$\underline{\frac{T}{nD} = \frac{T_1}{nD} + 0,0004 (T_1 - T)} \quad (3)$$

Keterangan:

T/nD : Indeks bias pada suhu referensi 20°C

T₁/n D : Pembacaan yang dilakukan pada suhu penggerjaan

T₁ : Suhu yang dilakukan pada suhu penggerjaan ($^{\circ}\text{C}$)

T : Suhu referensi (20°C)

0,0004 : Faktor koreksi

4.Kelarutan dalam Alkohol 70%

Kelarutan minyak sereh dalam alkohol merupakan kelarutan minyak terhadap alkohol dengan konsentrasi tertentu yang dinyatakan dalam perbandingan pada keadaan jernih. Kelarutan dalam alkohol ini dapat diuji dengan mencampurkan minyak sereh sebanyak 1 ml dengan tetesan alkohol 70% dengan konsentrasi tertentu dan dilakukan pengocokan sampai diperoleh larutan yang sebenarnya mungkin.

5.Analisa Statistik

Analisa statistik yang digunakan adalah statistik deskriptif, yaitu dengan menyajikannya dalam bentuk tabel dan grafik. Statistik deskriptif yang digunakan adalah nilai rata-rata dan standar deviasi terhadap rendemen dan indeks bias.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pengamatan Rendemen

Tabel 1 Hasil pengamatan rendemen

Variabel	Sample daun	Sample batang
Berat sampel total (gr)	2500	2500
Indeks bias	1,4858	1,4867
Suhu kamar (°C)	25,7	25,7
Berat atsiri (gr)	4,659	2,437
Hasil rendemen (%)	0,186	0,975
Volume sampel minyak atsiri (ml)	3,7	2,8

2. Hasil Kelarutan dalam Alkohol (70%)

Tabel 2 Hasil kelarutan dalam alkohol 70%

Perbandingan kelarutan	Sample daun	Sample batang
1:1	keruh	keruh
1:2	keruh	keruh
1:3	keruh	keruh
1:3	keruh	keruh
1:4	keruh	keruh
1:5	keruh	keruh

Pembahasan

1. Karakteristik sampel

Sampel yang dianalisis terdiri dari daun dan batang dengan berat masing-masing 2500 gram. Data menunjukkan bahwa kedua jenis sampel diambil pada suhu kamar yang sama yaitu 25,7°C, dan memiliki indeks bias yang sedikit berbeda, 1,4858 untuk daun dan 1,4867 untuk batang. Perbedaan indeks bias ini dapat menunjukkan variasi dalam komposisi kimia dari minyak atsiri yang dihasilkan. Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh komposisi kimia yang berbeda dari masing-masing bagian tanaman (Kumar et al., 2020). Perbedaan kecil pada indeks bias antara daun dan batang (0,0009) menunjukkan bahwa meskipun keduanya berasal dari bagian yang sama, karakteristik kimiawi yang berbeda dapat mempengaruhi potensi penggunaannya dalam aplikasi industri. Sebagai contoh, senyawa dengan indeks bias yang lebih tinggi mungkin memiliki sifat hidrofobik yang lebih kuat, yang dapat mempengaruhi cara ekstraksi dan aplikasinya dalam formulasi produk (Shafie et al., 2019).

2. Berat dan hasil atsiri

Pada sampel daun didapatkan hasil berat atsiri yang diperoleh adalah 4,659 gram, dengan hasil rendemen sebesar 0,186%. Sebaliknya, berat atsiri dari batang adalah 2,437 gram, yang menghasilkan rendemen 0,975%. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun berat sampel pada daun dan batang sama. Batang menunjukkan hasil rendemen yang lebih tinggi, dibandingkan dengan daun. Hal ini bisa disebabkan oleh perbedaan struktur dan komposisi bahan baku, dimana pada batang lebih banyak mengandung senyawa aromatik atau atsiri dibandingkan daun. Menurut Shafie et al. (2019), bagian tanaman yang berbeda dapat memiliki komposisi senyawa yang beragam, yang mempengaruhi hasil ekstraksi.

Perbedaan dalam rendemen dapat juga dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti waktu ekstraksi, teknik yang digunakan, dan sifat fisik dari senyawa yang diekstraksi. Penelitian menunjukkan bahwa bagian tanaman yang berbeda, seperti daun dan batang, dapat mengandung senyawa yang berbeda dalam konsentrasi yang bervariasi, yang dapat

mempengaruhi hasil ekstraksi (Kumar et al., 2020). Misalnya, senyawa yang lebih mudah menguap atau larut dapat memberikan hasil rendemen yang lebih tinggi, sementara senyawa yang lebih stabil mungkin membutuhkan kondisi ekstraksi yang lebih khusus.

3. Volume sampel minyak atsiri

Hasil volume atsiri yang didapatkan dari penelitian adalah 3,7 ml (sampel daun) dan 2,8 ml (sampel batang). Volume minyak atsiri yang dihasilkan pada daun lebih banyak dibandingkan batang, meskipun berat atsiri dari batang lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun batang menghasilkan lebih banyak berat minyak atsiri per gram sampel, volume yang dihasilkan dari daun lebih besar. Volume minyak atsiri yang dihasilkan menunjukkan bahwa meskipun batang menghasilkan lebih banyak berat atsiri per gram sampel, daun memiliki kemampuan untuk menghasilkan volume yang lebih besar. Fenomena ini bisa dijelaskan oleh perbedaan kepadatan dan sifat fisik dari senyawa yang terkandung dalam masing-masing bagian tanaman. Senyawa dalam daun mungkin lebih volatil atau lebih larut dalam pelarut yang digunakan, sehingga dapat diekstraksi dalam volume yang lebih besar (Kumar et al., 2020).

Perbedaan ini juga dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk metode ekstraksi yang digunakan, waktu ekstraksi, dan komposisi kimia dari minyak atsiri itu sendiri. Menurut Shafie et al. (2019), bagian tanaman yang berbeda dapat memiliki komposisi senyawa yang beragam, yang memengaruhi tidak hanya rendemen, tetapi juga volume dan karakteristik fisik dari minyak yang dihasilkan. Misalnya, senyawa yang lebih ringan cenderung menghasilkan volume yang lebih besar meskipun berat totalnya lebih rendah.

4. Analisis rendemen

Rendemen dari kedua sampel menunjukkan bahwa batang lebih efisien dalam menghasilkan minyak atsiri dibandingkan daun. Hasil rendemen 0,975% untuk batang menunjukkan bahwa pengolahan batang lebih menguntungkan dalam hal jumlah minyak atsiri yang dihasilkan per unit berat. Hal ini memberikan informasi penting bagi praktisi dalam memilih bahan baku yang tepat untuk ekstraksi minyak atsiri. Hal ini penting untuk dipertimbangkan dalam industri ekstraksi minyak atsiri, di mana efisiensi dan biaya produksi menjadi faktor utama (Wang et al., 2021).

Dalam konteks industri, efisiensi dan biaya produksi adalah dua faktor yang sangat penting. Menggunakan bahan baku yang lebih efisien, seperti batang dalam hal ini, dapat mengurangi biaya dan meningkatkan keuntungan. Hal ini sejalan dengan temuan yang menunjukkan bahwa pemilihan bagian tanaman yang tepat dapat mempengaruhi hasil ekonomi dari proses ekstraksi (Kumar et al., 2020). Dengan demikian, praktik ekstraksi yang berfokus pada batang dapat memberikan keuntungan kompetitif bagi produsen minyak atsiri.

5. Hasil kelarutan

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada semua perbandingan (1:1, 1:2, 1:3, 1:4, dan 1:5), baik sampel daun maupun batang menunjukkan kondisi "keruh." Kekeruhan ini mengindikasikan bahwa senyawa dalam sampel tidak sepenuhnya larut dalam alkohol, yang dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu komposisi senyawa, konsentrasi dan volume. Komposisi senyawa yang terkandung dalam daun dan batang mungkin bersifat hidrofilik dan lipofilik, sehingga tidak larut sepenuhnya dalam alkohol (Kumar et al., 2020). Pada konsentrasi tinggi, beberapa senyawa mungkin mengendap dan menyebabkan kekeruhan (Shafie et al., 2019).

Kekeruhan yang konsisten pada setiap perbandingan menunjukkan bahwa ekstraksi minyak atsiri dari kedua bagian tanaman ini mungkin memerlukan metode pelarutan yang berbeda atau penggunaan pelarut yang lebih efektif untuk mencapai hasil yang diinginkan.

Hal ini mengindikasikan bahwa alkohol 70% mungkin tidak cukup untuk melarutkan semua senyawa bioaktif dalam sampel. Hasil pengujian kelarutan menunjukkan bahwa baik sampel daun maupun batang tidak dapat larut sepenuhnya dalam alkohol 70% pada semua perbandingan yang diuji. Kekeruhan yang terjadi dapat menunjukkan adanya senyawa yang tidak larut atau mengendap. Penelitian lebih lanjut dengan menggunakan pelarut alternatif atau metode ekstraksi yang berbeda diperlukan untuk meningkatkan kelarutan dan mengoptimalkan ekstraksi minyak atsiri.

KESIMPULAN

1. Penelitian menunjukkan bahwa batang memiliki rendemen yang lebih tinggi (0,975%) dibandingkan dengan daun (0,186%). Namun, volume minyak atsiri dari daun (3,7 ml) lebih besar daripada dari batang (2,8 ml). Hal ini menunjukkan bahwa meskipun batang lebih efisien dalam hal berat atsiri, daun mungkin memiliki komposisi senyawa yang lebih mudah diekstraksi dalam bentuk cair.
2. Hasil pengujian menunjukkan bahwa baik sampel daun maupun batang mengalami kekeruhan pada semua perbandingan (1:1, 1:2, 1:3, 1:4, dan 1:5). Hal ini mengindikasikan bahwa senyawa yang terkandung dalam kedua sampel tidak dapat larut sepenuhnya dalam alkohol 70%.

Saran

1. Penggunaan Pelarut Alternatif

Untuk meningkatkan kelarutan senyawa dari sampel daun dan batang, disarankan untuk menggunakan pelarut alternatif seperti etanol dengan konsentrasi lebih tinggi, atau pelarut non-alkohol yang dapat melarutkan senyawa-senyawa lipofilik dan hidrofilik.

2. Metode Ekstraksi yang Berbeda

Pertimbangkan untuk menggunakan metode ekstraksi lain, seperti destilasi uap, ekstraksi menggunakan pelarut hidrokarbon, atau supercritical fluid extraction (SFE), yang mungkin lebih efektif dalam mendapatkan minyak atsiri dari sampel.

3. Analisis Komposisi Kimia

Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk menganalisis komposisi kimia dari minyak atsiri yang dihasilkan, guna memahami potensi dan aplikasinya dalam berbagai industri.

4. Eksplorasi Sumber Tanaman Lain

Disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut pada berbagai jenis tanaman atau bagian tanaman lain untuk mengevaluasi potensi kelarutan dan ekstraksi minyak atsiri yang lebih efektif.

DAFTAR PUSAKA

- Dewan Atisir Indonesia. 2010. Tanaman Atsiri. <http://www.atsiriindonesia.com/>
- Guenther. 1990. Minyak Atsiri, Jilid II. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Ketaren, S. 1985. Pengantar Teknologi Minyak Atsiri. Balai Pustaka, Jakarta.
- Kumar, A., Sharma, S., & Gupta, R. (2020). "Essential Oils: Extraction Methods, Quality Assessment, and Applications." *Journal of Essential Oil Research*, 32(5), 382-393.
- Kumar, A., Sharma, S., & Gupta, R. (2020). "Essential Oils: Extraction Methods, Quality Assessment, and Applications." *Journal of Essential Oil Research*, 32(5), 382-393.
- Santoso, H.B. 1992. Bertanam dan Penyulingan Sereh Wangi. Kanisius, Yogyakarta.
- Shafie, H. A., Halim, A. A., & Ismail, M. (2019). "Variability in the Chemical Composition of Essential Oils from Different Parts of Plants." *Natural Product Communications*, 14(2), 1-7.
- Shafie, H. A., Halim, A. A., & Ismail, M. (2019). "Variability in the Chemical Composition of Essential Oils from Different Parts of Plants." *Natural Product Communications*, 14(2), 1-7.

- Wang, H., Chen, Y., & Zhang, J. (2021). "Efficiency of Essential Oil Extraction from Different Plant Parts: A Review." *Food Chemistry*, 340, 127979.
- Yulianti, S dan Suyanti. 2012. Panduan Lengkap Minyak Atsiri. Penebar Swadaya, Jakarta.