

Available online at: <http://reactor.poltekatiptd.ac.id/>

REACTOR
Journal of Research on Chemistry and Engineering

| ISSN Online 2746-0401 |



Ekstraksi Minyak Gaharu dengan Pelarut Etanol secara Maserasi

Muhammad Zulfikar Luthfi¹, Jerry¹

¹ Politeknik ATI Padang, Jl. Bungo Pasang-Tabing, Padang, 25171, Indonesia

ARTICLE INFORMATION

Received: December 02, 2021

Revised: December 24, 2021

Available online: December 29, 2021

KEYWORDS

Agarwood, Essential Oil, Maceration Time, Particle Size, Yield

CORRESPONDENCE

Name: Muhammad Zulfikar Luthfi

E-mail: zulfikar.atip@gmail.com

A B S T R A C T

Agarwood is one of the forest products that can be utilized and has a high selling value. Agarwood contains essential oils which have many active compounds and contains a specific aromatic resin that is naturally formed as a form of defense against physical damage or microbial infection. Agarwood essential oil with good quality has a high economic value. This study aims to extract agarwood essential oil using ethanol as a solvent. The optimal *yield* of agarwood essential oil can be obtained by varying the particle size, the ratio of the weight of the agarwood biomass (kg) to the volume of the solvent (L), and the length of maceration (h). The results showed that the particle size of agarwood did not affect the *yield* of agarwood essential oil. The results of the comparison of agarwood biomass with the volume of the solvent showed that the ratio of 1:9 (w/v) obtained the highest *yield* of 4.02% and the longest maceration time with the highest *yield* of 4.12% for 72 hours. However, 48 hours of maceration had a greater increase in *yield* compared to 72 hours of maceration. The increase in *yield* at 48 hours to 72 hours of maceration was only 0.22% when compared to the increase in *yield* at 24 hours to 48 hours of maceration, which was 0.56%.

PENDAHULUAN

Sumber daya hutan bagi negara Indonesia merupakan salah satu aspek penting dalam kehidupan manusia. Salah satu hasil hutan yang banyak dimanfaatkan dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi adalah hasil hutan non kayu. Hasil hutan non kayu merupakan suatu material non kayu yang memiliki nilai ekonomis dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Salah satu hasil hutan non kayu adalah minyak atsiri yang terdapat pada beberapa bagian pada tumbuhan seperti pada kayu, daun, biji, dan akar. Minyak atsiri adalah minyak esensial yang termasuk pada kelompok besar minyak nabati dan mengandung senyawa yang berperan penting sebagai antioksidan [1]. Sebagian komponen minyak atsiri adalah senyawa yang mengandung karbon dan hidrogen atau karbon, hidrogen, dan oksigen yang biasa disebut sebagai senyawa terpenoid [2].

Gaharu adalah salah satu minyak atsiri yang memiliki kandungan damar hitam wangi yang khas serta memiliki aroma yang spesifik [3]. Aroma ini dapat dipergunakan sebagai parfum, obat-obatan, sabun, mandi, pengharum

ruangan, dan kosmetik [4,5]. Aroma tersebut terdapat pada hasil olahan berupa minyak gaharu yang berasal dari tiga seskuiterpen harum yaitu agarofuran, (-)-10-epi- γ -eudesmol, dan agarospirol [6]. Gaharu adalah bahan aromatik yang identik dengan budaya di seluruh dunia dan sejarah keagamaan [7] serta termahal di dunia karena harga gaharu kualitas terbaik dapat mencapai 58 juta setiap 2 kg batang di pasar internasional [8]. Terbentuknya gaharu secara alami melalui proses yang lambat selama beberapa tahun sebagai bentuk pertahanan terhadap kerusakan fisik atau infeksi mikroba pada pohon [9].

Minyak gaharu adalah minyak atsiri yang diperoleh melalui beberapa metode diantaranya adalah pengempaan, hidrodestilasi, ekstraksi dengan Soxhlet, ekstraksi pelarut, dan maserasi [10]. Metode hidrodestilasi dengan microwave menghasilkan *yield* minyak gaharu sebanyak 1,38% sedangkan melalui metode ekstraksi dengan Soxhlet dengan pelarut n-hexane sebesar 1,68% [11]. Ekstraksi dengan metode hidrodestilasi standar telah dilakukan dengan *yield* 0,78% dan dengan variasi ukuran partikel dengan sampel yang memiliki ukuran 0,5 cm mencapai 0,44% *yield* [12].

Ekstraksi dengan pelarut ethanol dengan metode sokletasi mendapat *yield* yang tinggi mencapai 6,85% [13]. Kandungan minyak gaharu mengandung resin yang mempengaruhi kualitasnya. Semakin tinggi kandungan kadar resin maka semakin bagus kualitasnya. Ekstraksi minyak gaharu dilakukan dengan pelarut etanol karena memiliki kemampuan larut yang lebar dari senyawa non-polar hingga senyawa polar dan senyawa pada minyak gaharu termasuk ke dalam kelompok sesquiterpene dan kromon yang merupakan senyawa semi polar [14,15]. Perbandingan jumlah pelarut dan lama ekstraksi menggunakan pelarut ethanol dengan metode maserasi perlu dilakukan untuk mengetahui jumlah *yield* minyak atsiri gaharu yang didapatkan paling optimal sehingga dapat menjadi acuan dalam peningkatan skala produksi yang ekonomis.

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan pengambilan minyak atsiri gaharu melalui metode ekstraksi dengan pelarut dengan melakukan variasi ukuran partikel dari kayu gaharu, jumlah perbandingan pelarut, dan lama waktu ekstraksi. Ukuran partikel dari kayu gaharu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi. Pengecilan ukuran dapat memperluas permukaan bahan sehingga mempermudah pelarut untuk dapat melakukan penetrasi ke dalam kayu gaharu [16]. Jumlah perbandingan pelarut, dan lama waktu ekstraksi akan mempengaruhi jumlah *yield*.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah gelas ukur 50 ml dan 1 L (Iwaki pyrex), timbangan analitik, kertas saring, pinset, wadah toples, corong pisah, corong kaca (Iwaki pyrex), sendok stainless, spatula, *blender* (Philips), mesin pencacah, dan *vacuum rotary evaporator* R-300 Buchi, *Heating Bath* B-300 Buchi, *Interface* I-300 Pro Buchi, dan *Cooler* C-300 Buchi. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kayu gaharu dari sumatera, aquadest, dan ethanol 96%.

Penelitian ini dilakukan di laboratorium riset dan pengembangan Gedung *Teaching Factory* Kampus Politeknik ATI Padang selama kurun waktu 3 bulan

Penghalusan dan Pengayakan Kayu Gaharu

Perlakuan ini diperlukan untuk mengecilkan ukuran partikel kayu gaharu. Pengecilan ukuran partikel kayu gaharu hingga menjadi ukuran >1 cm menggunakan *blender*. *Blender* hanya dapat mengecilkan ukuran partikel kayu gaharu secara acak antara ukuran 0,1 cm hingga ukuran 1 cm. Pengecilan ukuran partikel kayu gaharu hingga menjadi halus > 40 mesh dilakukan

dengan mesin pencacah. Mesin ini dapat menghancurkan kayu gaharu hingga menjadi halus.

Proses Maserasi

Serbuk kayu gaharu yang telah dihaluskan dilakukan proses perendaman dengan menggunakan pelarut etanol. Penggunaan pelarut untuk proses maserasi dilakukan variasi dengan perbandingan berat kayu (kg) : volume pelarut (L) yaitu 1:3, 1:5, 1:7, 1:9, dan 1:11 (b/v). Serbuk kayu gaharu yang telah direndam dengan etanol dimaserasi dengan perbandingan lama waktu maserasi yaitu 24 jam, 48 jam, dan 72 jam.

Hasil maserasi serbuk kayu gaharu dilakukan penyaringan dengan kertas saring untuk mendapatkan minyak yang telah diekstraksi. Minyak yang telah disaring kemudian dilakukan evaporasi menggunakan alat *rotary evaporator* pada temperatur 60°C. Etanol diuapkan oleh *rotary evaporator* dan didapatkan kembali sedangkan minyak gaharu tertinggal di dalam labu dan ditimbang untuk dicatat sebagai *yield* (%berat). *Yield* minyak atsiri gaharu dapat dihitung menggunakan persamaan (1).

$$Yield (\%berat) = \frac{Berat\ minyak\ (g)}{berat\ sampel\ (g)} \times 100\% \quad (1)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Ekstraksi

Minyak atsiri gaharu didapatkan setelah dilakukan ekstraksi dengan pelarut etanol menggunakan kayu gaharu Sumatera yang telah dikecilkan ukuran partikelnya sebanyak 50 gram. Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Minyak atsiri kayu gaharu yang telah diekstraksi selanjutnya dipekatkan dan dipisahkan dari pelarut etanol dengan menggunakan *vacuum rotary evaporator*. Hasil pemekatan didapatkan ekstrak minyak atsiri gaharu kental berwarna kehitaman. Hasil ekstraksi dapat dilihat pada Gambar 1.

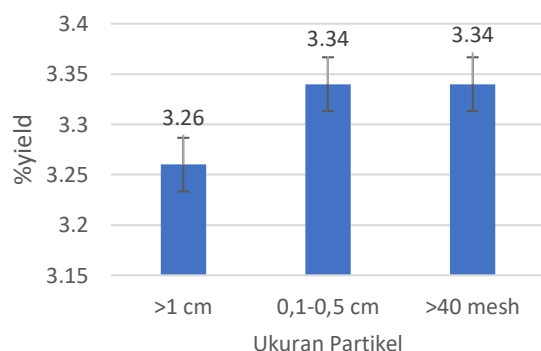


Gambar 1. Hasil ekstraksi kayu gaharu

Kajian Pengaruh Ukuran Partikel Terhadap Yield Minyak Atsiri

Ukuran partikel kayu gaharu dikaji untuk mengetahui pengaruhnya terhadap *yield* minyak atsiri yang dihasilkan. Pengecilan ukuran adalah cara untuk menghancurkan ukuran struktur sel pada kayu gaharu dengan maksud memaksimalkan luas permukaan yang dapat diakses dalam proses pengambilan senyawa yang diinginkan pada minyak atsiri dari kayu gaharu [17]. Pengecilan ukuran partikel dapat membantu untuk meningkatkan difusi pelarut pada kayu gaharu yang padat [18].

Penelitian ini melakukan kajian terhadap 3 jenis ukuran besaran partikel yaitu partikel kasar >1 cm, partikel sedang 0,1 – 0,5 cm, dan partikel halus >40 mesh yang dilarutkan dengan pelarut etanol. Maserasi dilakukan selama 1 hari dengan perbandingan berat kayu gaharu dengan volume pelarut yaitu 1:7 (b/v). Hasil penelitian ini terlihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Pengaruh ukuran partikel terhadap *yield* minyak atsiri

Gambar 2. menunjukkan bahwa ukuran partikel tidak terlalu berpengaruh secara signifikan terhadap hasil *yield* minyak atsiri. Perbedaan tidak jauh pada ukuran partikel kasar > 1 cm dengan ukuran partikel 0,1 – 0,5 cm yaitu sebesar 0,18%. Sedangkan ukuran partikel halus > 40 mesh tidak berbeda dengan ukuran 0,1 -0,5 cm. Hasil ini menunjukkan bahwa adanya peningkatan pada *yield* sebesar 0,18% diakibatkan oleh pengecilan ukuran partikel yang berdampak pada semakin banyaknya pori-pori yang terbentuk sehingga terjadi peningkatan jumlah minyak atsiri yang mudah diserap [16] dan banyak partikel yang saling bereaksi [12]. Akan tetapi pengecilan ukuran hingga >40 mesh tidak berdampak peningkatan *yield* minyak atsiri gaharu dan dapat menyebabkan penggumpalan sehingga sulit untuk permease pelarut [16].

Kajian Perbandingan Biomassa Kayu Gaharu Terhadap Pelarut Etanol

Perbandingan berat biomassa kayu gaharu dikaji terhadap pelarut etanol untuk mendapatkan hasil *yield* yang maksimal. Rasio perbandingan berat biomassa kayu gaharu (kg) dengan volume pelarut etanol (L) dikaji dalam penelitian ini. Samadi, dkk mendapatkan *yield* tertinggi dengan metode hidro-distilasi dengan perbandingan jumlah sampel (g) per jumlah air sebagai pelarut (ml) dengan perbandingan 1:10 [19]. Adapun hasil kajian pada penelitian ini dapat terlihat pada gambar berikut.

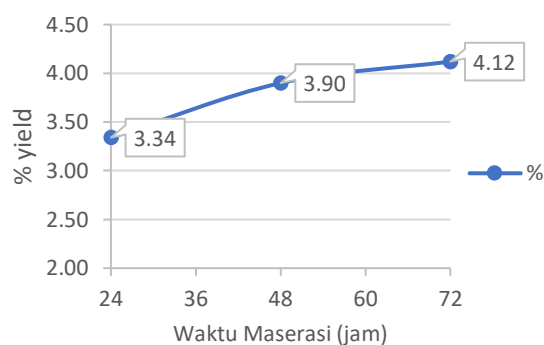


Gambar 3. Pengaruh perbandingan berat gaharu (kg) dan volume pelarut etanol (L) terhadap *yield* minyak atsiri

Hasil pada Gambar 3. menunjukkan peningkatan hasil yang signifikan dari rasio 1:3 hingga rasio 1:9 (b/v) tetapi terjadi penurunan sedikit pada rasio 1:11 (b/v). Peningkatan *yield* dari rasio 1:3 hingga rasio 1:9 (b/v) sebesar 2,18% sedangkan penurunan hanya 0,04%. Perolehan *yield* yang meningkat pada rasio dibawah 1:11 (b/v) dikarenakan jumlah volume pelarut yang lebih banyak menyebabkan senyawa aktif yang terdapat pada kayu gaharu terdifusi keluar senada dengan konsep perpindahan massa. Akan tetapi *yield* minyak atsiri gaharu mulai sedikit konstan dan bahkan terjadi sedikit penurunan pada rasio 1:11 disebabkan oleh fenomena kejenuhan pelarut terhadap konsentrasi senyawa aktif [16]. Pelarut yang jenuh pada zat terlarut menyebabkan proses difusi pada sel kayu gaharu terhenti melalui penurunan laju stabilitas senyawa yang diekstrak [20].

Kajian Lama Waktu Maserasi dengan Pelarut Etanol

Proses pelarutan memerlukan waktu untuk mencapai kondisi optimal dalam melarutkan zat terlarut yang terkandung dalam kayu gaharu. Pengkajian waktu maserasi pada penelitian ini dapat menentukan lama waktu yang terbaik untuk maserasi kayu gaharu terhadap pelarut etanol. Pada penelitian ini menggunakan variasi lama waktu maserasi selama 24 jam, 48 jam, dan 72 jam. Hasil penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Pengaruh waktu maserasi terhadap *yield* minyak atsiri

Gambar 4. menunjukkan bahwa maserasi terbaik didapatkan pada rentang waktu 72 jam dengan perolehan *yield* sebesar 4,12%. Adapun kenaikan *yield* yang signifikan terjadi pada waktu maserasi 48 jam yaitu naik sebesar 0,56% dari waktu maserasi 24 jam. Sedangkan pada waktu maserasi selama 72 jam hanya terjadipeningkatan *yield* sebesar 0,22%. Lama waktu maserasi selama 72 jam sangat cukup agar pelarut dapat memasuki semua rongga dari struktur partikel kayu gaharu dan melarutkan semua senyawa aktif pada kayu gaharu [21].

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa ukuran partikel kayu gaharu tidak terlalu berpengaruh secara signifikan terhadap *yield* minyak atsiri. Adapun perbandingan rasio biomassa kayu gaharu dengan volume pelarut (kg berat kayu gaharu: liter pelarut etanol) terbaik adalah rasio 1:9 dengan perolehan *yield* sebesar 4,02%. Hasil kajian lama waktu maserasi terbaik adalah 72 jam waktu maserasi dengan perolehan *yield* 4,12%. Namun, lama waktu maserasi 48 jam sudah cukup karena kenaikan *yield* menuju 72 jam maserasi hanya 0,22% apabila dibandingkan dengan kenaikan *yield* pada lama waktu maserasi 24 jam menuju 48 jam yaitu sebesar 0,56%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Marfina, E. Cahyono, S. Mursiti, and Harjono, "Indonesian Journal of Chemical Science Sintesis Nanopartikel Emas dengan Bioreduktor Minyak Atsiri Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*)," *Indo. J. Chem. Sci.*, vol. 8, no. 2, pp. 2–8, 2019.
- [2] M. M. Al Hanief, H. A. M. W, and I. Pendahuluan, "Ekstraksi Minyak Atsiri dari Akar Wangi Menggunakan Metode Steam - Hydro distillation dan Hydro distillation dengan Pemanas Microwave," vol. 2, no. 2, 2013.
- [3] A. Aqmarina Nasution, U. J. Siregar, Miftahudin, and M. Turjaman, "Identification of chemical compounds in agarwood-producing species *Aquilaria malaccensis* and *Gyrinops versteegii*," *J. For. Res.*, vol. 31, no. 4, pp. 1371–1380, 2020, doi: 10.1007/s11676-018-00875-9.
- [4] A. Putra, A. D. Prastiawan, and D. Prihanto, "Menggali potensi dan masalah pengembangan gaharu (*Aquilaria* spp) di Desa Putat Lor," *J. Karinov*, vol. 3, no. 2, pp. 121–125, 2020.
- [5] H. S. Kusuma, A. Altway, and M. Mahfud, "Solvent-free microwave extraction of essential oil from dried patchouli (*Pogostemon cablin* Benth) leaves," *J. Ind. Eng. Chem.*, vol. 58, pp. 343–348, 2018, doi: 10.1016/j.jiec.2017.09.047.
- [6] A. F. A. Rahim, A. Kadri, and N. M. Harun, "The effect of enzymatic pre-treatment in agarwood oil extraction," *Int. J. Adv. Sci. Eng. Inf. Technol.*, vol. 9, no. 4, pp. 1317–1323, 2019, doi: 10.18517/ijaseit.9.4.3892.
- [7] Y. Z. H. Y. Hashim, P. G. Kerr, P. Abbas, and H. Mohd Salleh, "Aquilaria spp. (agarwood) as source of health beneficial compounds: A review of traditional use, phytochemistry and pharmacology," *J. Ethnopharmacol.*, vol. 189, pp. 331–360, 2016, doi: 10.1016/j.jep.2016.06.055.
- [8] Herliani, "Analisis Volume Minyak Gaharu Tipe *Aquilaria malaccensis* L. pada Proses Penyulingan Minyak Gaharu," *Proceeding Biol. Educ. Conf.*, vol. 15, no. 1, pp. 743–749, 2018.
- [9] F. A. Abdul Kadir, K. A. Azizan, and R. Othman, "Datasets of essential oils from naturally formed and synthetically induced *Aquilaria malaccensis* agarwoods," *Data Br.*, vol. 28, p. 104987, 2020, doi: 10.1016/j.dib.2019.104987.
- [10] N. Sulaiman *et al.*, "Effects of extraction methods on *yield* and chemical compounds of gaharu (*Aquilaria malaccensis*)," *J. Trop. For. Sci.*, vol. 27, no. 4, pp. 413–419, 2015.
- [11] I. Triesty and M. Mahfud, "Ekstraksi Minyak Atsiri dari Gaharu (*Aquilaria Malaccensis*) dengan Menggunakan Metode Microwave Hydrodistillation dan Soxhlet Extraction," *J. Tek. ITS*, vol. 6, no. 2, 2017, doi: 10.12962/j23373539.v6i2.24491.
- [12] N. Atikah, M. Yusoff, S. N. Tajuddin, A. Hisyam, N. Adila, and M. Omar, "Agarwood Essential Oil: Study on Optimum Parameter and Chemical Compounds of Hydrodistillation Extraction," *J. Appl. Sci. Agric. J. Appl. Sci. Agric.*, vol. 10, no. 105, pp. 1–5, 2015, [Online]. Available: www.aensiweb.com/JASA.
- [13] S. Ngadiran *et al.*, "Effect of solvent types on gaharu (*Aquilaria malaccensis*) extract quality and its chemical compound," *Key Eng. Mater.*, vol. 797, pp. 202–210, 2019, doi: 10.4028/www.scientific.net/KEM.797.202.

- [14] B. Rahmanto *et al.*, "Characterization of Ethanol Extract from Agarwood (*Aquilaria microcarpa* Baill.) Leaf," *J. Jamu Indones.*, vol. 3, no. 2, pp. 68–74, 2018, doi: 10.29244/jji.v3i2.56.
- [15] G. Pasaribu, T. K. Waluyo, and G. Pari, "Analisis Komponen Kimia Beberapa Kualitas Gaharu Dengan Kromatografi Gas Spektrometri Massa," *J. Penelit. Has. Hutan*, vol. 31, no. 3, pp. 181–185, 2013, doi: 10.20886/jpjh.2013.31.3.181-185.
- [16] Rondang Tambun, Harry P. Limbong, Christika Pinem, and Ester Manurung, "Pengaruh Ukuran Partikel, Waktu Dan Suhu Pada Ekstraksi Fenol Dari Lengkuas Merah," *J. Tek. Kim. USU*, vol. 5, no. 4, pp. 53–56, 2017, doi: 10.32734/jtk.v5i4.1555.
- [17] N. C. Radzi and F. A. Kasim, "Effect of microwave pretreatment on gaharu essential oil using hydrodistillation method," *Indones. J. Chem.*, vol. 20, no. 4, pp. 960–966, 2020, doi: 10.22146/ijc.43191.
- [18] N. Sulaiman *et al.*, "Enhancement of gaharu oleoresin quality by process optimization using response surface methodology," *Biocatal. Agric. Biotechnol.*, 2019.
- [19] M. Samadi, Z. Z. Abidin, R. Yunus, D. R. Awang Biak, H. Yoshida, and E. H. Lok, "Assessing the kinetic model of hydro-distillation and chemical composition of *Aquilaria malaccensis* leaves essential oil," *Chinese J. Chem. Eng.*, vol. 25, no. 2, pp. 216–222, 2017, doi: 10.1016/j.cjche.2016.09.006.
- [20] Y. Nyamien *et al.*, "Effect of Solvents and Solid-Liquid Ratio on Caffeine Extraction from Côte d'Ivoire Kola Nuts (*Cola nitida*)," *Int. J. Sci. Res.*, vol. 4, no. 1, pp. 218–222, 2013.
- [21] I. Kurniawati, Maftuch, and A. M. Hariati, "Penentuan Pelarut Dan Lama Ekstraksi Terbaik Pada Teknik Maserasi *Gracilaria* sp. Serta Pengaruhnya Terhadap Kadar Air Dan Rendemen," *Samakia J. Ilmu Perikan.*, vol. 7, no. 2, pp. 72–77, 2016, [Online]. Available: <http://www.samakia.aperiki.ac.id/index.php/JSAPI/article/view/106>.