

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

REACTOR
Journal of Research on Chemistry and Engineering

| ISSN Online 2746-0401 |



Pengaruh Ukuran Partikel, Perbandingan Jumlah Pelarut dan Waktu Maserasi terhadap Perolehan Rendemen *Aquilaria Malaccensis* Lam.

Miftahurrahmah¹, Hasnah Ulia¹, Harmiwati N. H¹

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

ARTICLE INFORMATION

Received: December 03, 2021

Revised: December 28, 2021

Available online: December 31, 2021

KEYWORDS

Aquilaria Malaccensis Lam, Essential Oil
Maceration, Methanol

CORRESPONDENCE

Name: Miftahurrahmah

E-mail: miftahurrahmah@kemenperin.go.id

A B S T R A C T

Aquilaria Malaccensis Lam. is one of the most popular plants contains essential oil, both of them used by pharmaceutical and also cosmetic industry. The plants used in this study came from Jambi, Indonesia which is known, It's one of the best quality agarwood in the world. This study aims to determine the best conditions for the yield so that it can be produced on an industrial scale. The study reviewed the effect of yield based on size of particles, ratio of solvent, and the operating time, maceration. The research was carried out in three steps. The first, raw material preparation, fermentation and maceration, and then evaporation. Preparation of raw materials is prepared in three variables, 2-5 cm, ± 2 cm, and size <40 mesh. Methanol is the solvent that will be used in multiple ratio of solvent to agarwood, its 1:7, 1:9, and 1:11 (gr/mL). In addition, the maceration time was varied for each sample, 1 day, 2 days, and 3 days. Based on the research variables, obtained essential oil of agarwood dark brown in colour, with a special fragrance of agarwood. Based on the difference in particle size, it is known that size <40 mesh, yield is 3.16%, while for the larger size, 2-5 cm, the yield is 3.12%. In the variable ratio of the amount of solvent used, it is known that 1:9 (gr/ml) is the best point for yield. At maceration step known that 2-3 days, it doesn't gives a significant change, 2.12 g for 3 days, and 1.92 g for 2 days.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil *Aquilaria Malaccensis* Lam. yang menjadi perhatian dunia hingga saat ini, selain itu termasuk Vietnam, Thailand, India, dan Malaysia. Sejak lama sudah dibudidayakan penanaman tersebut [1]. Hal ini dikarenakan *Aquilaria Malaccensis* Lam. yang dijadikan bahan penelitian internasional yang kini sudah semakin sedikit jenisnya [2][3], karena jenis ini yang paling sering diekspor dari Indonesia [4]. *Aquilaria Malaccensis* Lam. juga dikenal dengan tanaman kayu gaharu yang merupakan salah satu hasil hutan yang bukan kayu, yangmana pemanfaatan rendemennya diminati oleh industri obat-obatan dan juga di industri kosmetik [5,6,7].

Saat ini, diketahui sangat banyak jenis minyak atsiri yang telah diteliti. Diantaranya minyak atsiri yang diperoleh dari jenis akar, dan bagian tumbuhan lainnya, seperti tanaman *Angelica*, *patchouli*, *Vetiver* yang kategorikan

Earthly oil, yang memiliki aroma khas tanah. Selain itu juga disebutkan adanya *Woody oil*, yangmana minyak atsiri ini diperoleh dari kulit kayu, maupun bagian lain tumbuhan berkayu tersebut, misalnya, *Cinnamon*, *Cypress*, *Sandalwood* dan lain sebagainya [8].

Tidak hanya pada beberapa jenis tumbuhan, para peneliti terus melakukan peningkatan informasi mengenai jenis tumbuhan yang kaya manfaat dan metode yang paling baik untuk proses pengambilan komponen penting didalamnya. Oleh karena itu, penelitian akan terus dilakukan pengembangannya untuk mendapatkan data yang optimal dari berbagai variasi tumbuhan, metode perlakuan dan hal yang dapat mempengaruhi ekstraksi. Pada penelitian ini menggunakan tanaman *Aquilaria Malaccensis* Lam. (gaharu) berasal dari Jambi, Indonesia. Sebagaimana disampaikan bahwa kandungan *Guaiacol* pada tanaman gaharu asal Jambi lebih tinggi dibandingkan gaharu asal Malinau, yakni mencapai 8,02%, sedangkan gaharu asal malinau hanya 2,43% perolehan rendemennya [6]. Kandungan *Guaiacol*

merupakan salah satu parameter penting yang diharapkan oleh industri parfum [9], selain itu komposisi gaharu kualitas terbaik harus mengandung *Gyrinops* dan *Gonystylus* [10].

Peneliti terdahulu telah melakukan beberapa metode untuk memperoleh rendemen yang optimal, diantaranya menggunakan; metode *hydrotropic extraction* [11] yang disampaikan bahwa metode tersebut dapat meningkatkan proses ekstraksi minyak atsiri. metode *hydrodistillation* [12], fermentasi [13], dan juga maserasi [14]. Selain penentuan metode yang digunakan, jenis pelarut juga menjadi variable penting untuk ditinjau.

Pelarut erat kaitannya dengan polarisasi bahan baku yang akan digunakan. Peneliti terdahulu melakukan perbandingan dua jenis pelarut seperti; etanol dan hexana untuk mengetahui pelarut terbaik kepolarannya terhadap bahan baku [15]. Selain itu, etanol dan metanol yang merupakan pelarut familiar yang digunakan oleh para peneliti. Pada penelitian tersebut dilakukan Metode ekstraksi untuk mendapatkan minyak atsiri yang kemudian membandingkan pelarut tersebut, sehingga diketahui bahwa metanol mempunyai kemampuan ekstraksi lebih baik dibandingkan etanol [16]. Ukuran partikel yang digunakan sebagai bahan baku juga menjadi tolak ukur mendapatkan rendemen yang tinggi [17,18], sehingga akan dilakukan beberapa variasi ukuran untuk meninjau hal tersebut. Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian menggunakan metode maserasi, dengan pelarut metanol berdasarkan perbedaan ukuran partikel gaharu.

Dari beberapa metode yang telah dilakukan peneliti sebelumnya ditemukan sejumlah variabel yang dapat mempengaruhi perolehan rendemen dan menjadi permasalahan untuk diproduksi dalam jumlah yang besar. Hingga saat ini, belum diketahui kondisi optimal operasi untuk mendapatkan rendemen minyak atsiri yang optimal dan juga ekonomis. Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian ini bertujuan untuk dapat mengetahui kondisi operasi terbaik dari perolehan rendemen agar dapat diproduksi dalam skala industri. Penelitian tersebut meninjau pengaruh perolehan rendemen berdasarkan ukuran partikel yang digunakan, perbandingan pelarut, dan lamanya waktu operasi, yaitu maserasi.

METODOLOGI

Tahapan penelitian ini dilakukan 3 tahap. Tahap persiapan bahan baku, fermentasi dan maserasi, dan kemudian tahapan evaporasi.

Persiapan Bahan Baku

Pada tahap awal, kayu gaharu yang berasal dari jambi, diterima peneliti dalam ukuran beragam sehingga peneliti menyiapkan 2 jenis ukuran, yakni ukuran cacah (± 2 cm) dan bubuk halus. Kayu gaharu dikeringkan secara alami selama 6 hari. Hal ini bertujuan untuk menghilangkan kadar air pada kayu tersebut.

Tahapan Maserasi

Pada tahapan ini, sampel diletakkan dalam wadah tertutup, kemudian didiamkan selama ± 24 jam. Tahapan maserasi dilakukan berdasarkan variasi pelarut, yakni 1:5, 1:7, dan 1:9. Maserasi dengan 3 variasi yaitu: 1 hari, 2 hari, dan 3 hari.

Tahapan Evaporasi

Setelah melewati tahapan maserasi, seluruh larutan dievaporasi menggunakan evaporator (Rotavapor R300) untuk mendapatkan rendemen kayu gaharu tersebut. Kemudian dicatat hasil perolehan residu dengan cara penimbangan. Perhitungan perolehan *yield* sebagai berikut ini:

$$yield = \frac{\text{berat rendemen (gram)}}{\text{berat bahan baku gaharu (gram)}} \times 100\% \quad (1)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh rendemen terhadap ukuran bahan baku

Pada tahap awal, dilakukan tinjauan terhadap ukuran kayu gaharu yang akan digunakan. Ukuran kayu gaharu acak, sebagaimana cacahan kasar dari petani, kemudian dari ukuran cacah, peneliti menggunakan mesin pencacah untuk mendapatkan keseragaman ukuran ± 2 cm. Gaharu halus yang diperoleh dari pengahancuran menggunakan blender, yang kemudian diayak menggunakan ayakan 40 mesh.

Proses maserasi dilakukan pada masing masing ukuran sampel yang sudah disiapkan. Perolehan hasil rendemen dapat dilihat pada Tabel 1, yakni tidak menunjukkan perubahan yang signifikan. Pada ukuran < 40 mesh diperoleh rendemen minyak atsiri 1,58 g, yakni 3,16%, dan pada ukuran ± 2 cm gaharu pun diperoleh rendemen yang sama. Sebagaimana diketahui bahwa semakin kecil ukuran partikel, maka luas permukaan kontak akan semakin besar sehingga semakin banyak jumlah pelarut yang dapat mengekstrak kandungan gaharu. Oleh karena itu, dalam hal ini terlihat sedikit penurunan rendemen pada ukuran kayu gaharu yang lebih besar, yaitu 1,56 g. Penurunan rendemen berkisar 0,04%, yang merupakan selisih yang sangat kecil.

Hal ini sesuai dengan apa yang telah disampaikan oleh peneliti terdahulu [19], bahwa ukuran partikel sangat

kecil, berkisar 0,5 - 2 mm, hanya memberikan pengaruh yang sangat kecil. Dengan demikian diketahui juga bahwa ukuran partikel gaharu kasar dan halus pun tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perolehan *yield*.

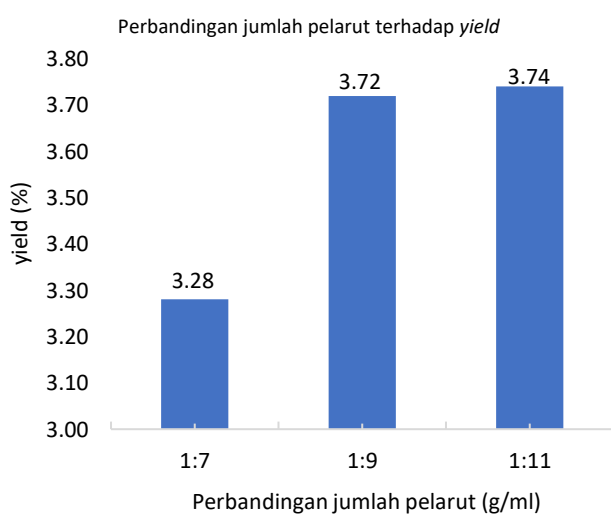
Tabel 1. Perbandingan perolehan rendemen terhadap ukuran partikel kayu gaharu

Ukuran Partikel Gaharu	Rendemen	
	g	%
>2-5 cm	1,56	3,12
±2 cm	1,58	3,16
< 40 mesh	1,58	3,16

Pengaruh Rendemen Terhadap Ukuran Bahan Baku

Pelarut mempunyai sifat kepolaran yang berbeda berdasarkan jenisnya. Metanol merupakan salah satu pelarut yang familiar digunakan, karena tingkat kepolarannya yang baik dalam ekstraksi minyak atsiri dari berbagai jenis tumbuhan. Selain jenisnya, jumlah pelarut yang digunakan pun menjadi faktor penting dalam proses maserasi. Semakin banyak perbandingan pelarut terhadap jumlah bahan baku dapat meningkatkan rendemen minyak atsiri yang diperoleh pada metode ekstraksi [16].

Pada penelitian ini, hanya dilakukan proses sederhana maserasi, pendiaman dengan metanol selama ±24 jam. Gambar 1, menunjukkan peningkatan yang signifikan pada perbandingan 1:7 hingga 1:9 terhadap perolehan minyak atsiri dari gaharu, dan kemudian pada perbandingan pelarut 1:11 tidak lagi terjadi peningkatan yang signifikan.



Gambar 1. Perbandingan jumlah pelarut terhadap *yield*

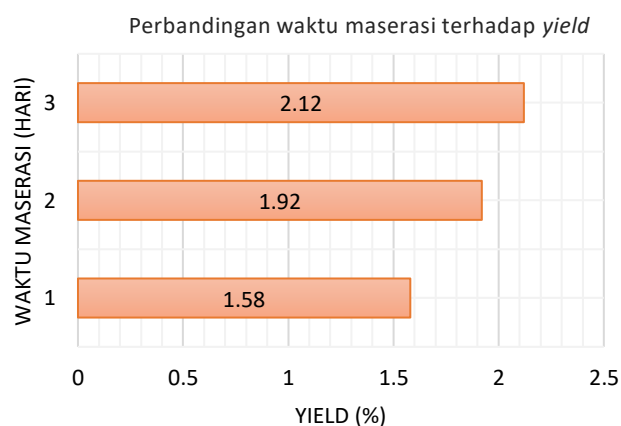
Molekul pelarut akan masuk ke pori-pori partikel dari gaharu, sehingga dengan kepolaran tertentu setiap molekul akan mengikat komponen, sehingga diketahui

jika jumlah molekul pelarut dalam jumlah banyak akan meningkatkan kemampuan mengikat komponen gaharu, sehingga terikat komponen minyak atsiri ke molekul pelarut pun akan semakin besar. Namun, dalam jumlah molekul pelarut yang berlebihan terkadang tidak akan meningkatkan lagi *yield* minyak atsiri yang diperoleh, karena jumlah komponen partikel gaharu yang terikat oleh molekul pelarut dalam jumlah yang terbatas, sedangkan molekul pelarut dalam jumlah yang sangat banyak. Oleh karena itu, berdasarkan gambar tersebut dapat diketahui bahwa perbandingan pelarut maksimal yaitu pada perbandingan 1:9 (gr/ml). karena terjadi peningkatan rendemen yang sangat signifikan. Hal ini dapat dilihat dengan penambahan jumlah pelarut perbandingan 1:11 pada proses maserasi hanya diperoleh 0,02% peningkatannya.

Pengaruh Rendemen Terhadap Waktu Maserasi

Maserasi terjadi secara alami, dimana gaharu yang sudah ditimbang 50 g, dimasukkan ke wadah yang kemudian ditambahkan pelarut metanol. Proses ini tanpa pengadukan dan pemanasan, sehingga setelah 24 jam, larutan tersebut disaring untuk dilanjutkan tahap evaporasi. Pada tahap evaporasi, dilakukan hingga diperoleh rendemen yang sangat kental yang tidak lagi mengandung metanol sebagai pelarut. Rendemen Gaharu berwarna coklat tua kehitaman, dan mempunyai aroma khas yang selama ini sangat diminati industri atsiri karena kualitasnya yang baik.

Maserasi dilakukan 3 variasi, selama 1 hari, 2 hari, dan 3 hari. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diperoleh *yield* setelah 1 hari maserasi yaitu 1,58 g berkisar 3,16 %, sedangkan pada 3 hari maserasi *yield* mencapai 2,12 g yakni 4,24 %.



Gambar 2. Perbandingan waktu maserasi terhadap perolehan *yield*

Berdasarkan data tersebut, diketahui bahwa waktu maserasi dapat mempengaruhi perolehan *yield* dari gaharu. Tahapan ini terjadi secara alami, sehingga

semakin lama waktu maserasi semakin tinggi kemungkinan terekstrak komponen gaharu akan semakin tinggi. Namun demikian, diperlukan penelitian lanjutan untuk mengetahui titik optimal dari perlakuan tersebut. Sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 2 selama 72 jam, yakni di hari ke 3, tidak terlihat peningkatan yang signifikan pada perolehan rendemen, sehingga diketahui titik maksimal untuk penelitian tahap awal ini pada proses perlakuan 2 hari.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat disampaikan berdasarkan data penelitian terkait perolehan rendemen tumbuhan gaharu (*Aquilaria Malaccensis* Lam.) yang meninjau pengaruh ukuran partikel, perbandingan pelarut, dan waktu operasi sebagai berikut:

Perolehan rendemen minyak atsiri tidak signifikan dipengaruhi oleh ukuran partikel gaharu yang digunakan. Ukuran ± 2 cm dan < 40 mesh menghasilkan persentase rendemen yang sama, yakni 3,16%. Pada perbandingan jumlah pelarut 1:7; 1:9; dan 1:11, perolehan rendemen berkisar 3,28%; 3,72%; dan 3,74%. Sehingga pada perbandingan 1:9 (g/mL) merupakan titik dengan perbandingan pelarut yang paling maksimal. Pengaruh rendemen terhadap waktu maserasi dapat dilihat bahwa maserasi 1 hari perolehan rendemen 1,58 %, dan kemudian selama 2 hari meningkat, mencapai 1,92% dan pada hari ke 3 hanya terjadi peningkatan sedikit, menjadi 2,12% rendemen. Sehingga diketahui bahwa 2 hari waktu maserasi merupakan waktu maksimal yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

[1] R. Rindyastuti, T. Yulistyarini, and A. S. Darmayanti, "Population and ecological study of agarwood producing tree (*Gyrinops versteegii*) in Manggarai district, Flores island, Indonesia," *Biodiversitas*, vol. 20, no. 4, pp. 1180–1191, 2019, doi: 10.13057/biodiv/d200434.

[2] J. Balfas, "Kandungan Resin Pada Kayu Gaharu Tanaman (Resin Content in Cultivated Agarwood)," *J. Penelit. Has. Hutan*, no. 5, pp. 235–244, 2008.

[3] K. H. Lau and S. P. Ong, "*Aquilaria malaccensis* (Malvales: Thymelaeaceae): a new host plant record for *Deudorix epijarbas cinnabarus* (Lepidoptera: Lycaenidae) in Malaysia," *J. Threat. Taxa*, vol. 11, no. 10, pp. 14385–14387, 2019, doi: 10.11609/jott.4845.11.10.14385-14387.

[4] Indonesian Institute of Sciences and DGFPNC, "Report on NDF of Agarwood for Sustainability Harvest in Indonesia," 2016.

[5] A. Faizal *et al.*, "Methyl jasmonate and crude extracts of *Fusarium solani* elicit agarwood

compounds in shoot culture of *Aquilaria malaccensis* Lamk.," *Heliyon*, vol. 7, no. 4, p. e06725, 2021, doi: 10.1016/j.heliyon.2021.e06725.

[6] 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.

[7] K. Giri *et al.*, "Regression models for estimating stem volume of *Aquilaria malaccensis* (Lam.) in North East India," *Environ. Challenges*, vol. 5, no. September, p. 100279, 2021, doi: 10.1016/j.envc.2021.100279.

[8] R. A. Herman, E. Ayepa, S. Shittu, S. S. Fometu, and J. Wang, "Essential Oils and Their Applications -A Mini Review," *Adv. Nutr. Food Sci.*, vol. 4, no. 4, 2019, doi: 10.33140/anfs.04.04.08.

[9] D. T. Ahmaed, "Investigation of Agarwood Compounds in *Aquilaria malaccensis* & *Aquilaria Rostrata* Chipwood by Using Solid Phase Microextraction," *Biomed. J. Sci. Tech. Res.*, vol. 1, no. 6, pp. 1609–1616, 2017, doi: 10.26717/bjstr.2017.01.000499.

[10] F. Fibriana, A. V. Amalia, N. Kusuma Dewi, and E. S. Rahayu, "Cultivation of Agarwood: A Conversion Effort of Expensive Rare Plant." pp. 150–155, 2019.

[11] P. L. B. Jain, S. R. Patel, and M. A. Desai, "Enrichment of patchouli alcohol in patchouli oil by aiding sonication in hydrotropic extraction," *Ind. Crops Prod.*, vol. 158, no. September, p. 113011, 2020, doi: 10.1016/j.indcrop.2020.113011.

[12] 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.

[13] S. Slamet, U. Ulyarti, and S. Rahmi, "Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Rendemen dan Mutu Fisik Minyak Nilam *Pogostemon cablin* Benth)," *J. Teknol. dan Ind. Pertan. Indones.*, vol. 11, no. 1, pp. 19–25, 2019, doi: 10.17969/jtipi.v11i1.11671.

[14] K. Ainiyah, F. Andriyani, S. Soemargono, and N. K. Erliyanti, "Isolation of Clove Essential Oil By Fermentation Process," *Konversi*, vol. 10, no. 1, pp. 58–64, 2021, doi: 10.20527/k.v10i1.10415.

[15] A. Kurniawati, "Pengaruh Jenis Pelarut Pada Proses Ekstraksi Bunga Mawar Dengan Metode Maserasi Sebagai Aroma Parfum," *J. Creat. Student*, vol. 2, no. 2, pp. 74–83, 2019, [Online]. Available: <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jcs>.

- [16] T. N. Baite, B. Mandal, and M. K. Purkait, "Ultrasound assisted extraction of gallic acid from *Ficus auriculata* leaves using green solvent," *Food Bioprod. Process.*, vol. 128, pp. 1–11, 2021, doi: 10.1016/j.fbp.2021.04.008
- [17] N. K. N. T. Ardyanti, L. Suhendra, and G. P. Ganda Puta, "Pengaruh Ukuran Partikel dan Lama Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Virgin Coconut Oil Wortel (*Daucus carota* L.) sebagai Pewarna Alami," *J. Rekayasa Dan Manaj. Agroindustri*, vol. 8, no. 3, p. 423, 2020, doi: 10.24843/jrma.2020.v08.i03.p11.
- [18] R. Tambun, H. P. Limbong, C. Pinem, and E. Manurung, "Influence of Particle Size , Time and Temperature To Extract Phenol From Galangal," *Tek. Kim. Univ. Sumatera Utara*, vol. 5, no. 4, pp. 53–56, 2016.
- [19] N. Sulaiman *et al.*, "Enhancement of gaharu oleoresin quality by process optimization using response surface methodology," *Biocatal. Agric. Biotechnol.*, vol. 18, no. October 2018, p. 101066, 2019, doi: 10.1016/j.bcab.2019.101066.