

## KERAGAMAN KOMPONEN KIMIA GAHARU PADA KELAS SUPER DAN KEMEDANGAN (*Variability of Agarwood Chemical Compound on Super and Kemedangan Class*)

Gunawan Pasaribu, Totok K. Waluyo & Gustan Pari

Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan  
Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor 16610, Telp. 0251-8633378, Fax. 0251-8633413  
E-mail: gun\_pa1000@yahoo.com

Diterima 3 Maret 2014, Direvisi 20 Februari 2015, Disetujui 5 Juni 2015

### ABSTRACT

*This paper presents the resin content and the chemical composition in agarwood with several quality using gas chromatography mass spectrometry. The agarwood qualities as tested were those super and kemedangan classes originated from Bangka, Papua and Association of Indonesia's Agarwood Exporter Enterprise (Asgarin). Results revealed the resin yield of super quality agarwood was higher than that of kemedangan-quality counterpart. Agarwood with high resin content was regarded a high (super) quality, and its chemical composition was predominantly chromone and gamma gurjunene. On the contrary, agarwood with low quality (kemedangan) chemically comprised 2,5 furandione, 3-dodecenyl and agarospirol. Further super-quality agarwood chemically contained more sesquiterpene than kemedangan-quality. Sesquiterpene and chromone compound were indicatively responsible the fragrant arome revealed by agarwood. The quality of agarwood in the same quality class but originated from different regions revealed the resin content as well as chemical composition which was different from each other.*

*Keywords: Agarwood, resin, chemical composition, GCMS*

### ABSTRAK

Tulisan ini mempelajari kadar resin dan komposisi senyawa kimia dari beberapa kualitas gaharu menggunakan kromatografi gas spektrometri massa. Kualitas gaharu yang diuji adalah kelas super dan kemedangan yang berasal dari Bangka, Papua dan Asosiasi Pengusaha Ekspor Gaharu Indonesia (Asgarin). Hasil penelitian menunjukkan rendemen resin gaharu lebih tinggi pada kelas kualitas super daripada kelas kemedangan. Gaharu berkadar resin tinggi dianggap sebagai berkualitas tinggi (super), dan komposisi kimianya didominasi oleh chromone dan gamma gurjunene. Sebaliknya gaharu berkualitas rendah (kemedangan) berkomposisi kimia 2,5 furandione, 3-dodecenyl dan agarospirol. Komponen kimia gaharu kelas super mengandung lebih banyak senyawa kelompok sesquiterpena dibanding kelas kemedangan. Senyawa sesquiterpena dan chromone berindikasi kuat menyebabkan aroma harum pada gaharu. Kualitas gaharu pada kelas yang sama menunjukkan rendemen resin dan komposisi kimia yang berbeda dari tiga lokasi yang diteliti.

Kata kunci: Gaharu, resin, komposisi kimia, GCMS

### I. PENDAHULUAN

Gaharu merupakan salah satu komoditi hasil hutan bukan kayu (HHBK) di Indonesia yang memegang peranan penting dalam perolehan

devisa, dan merupakan sumber pendapatan langsung dari masyarakat yang hidup di dalam dan di sekitar hutan. Gaharu dicanangkan menjadi komoditi HHBK nasional yang perlu dikembangkan dalam skala yang lebih besar

(Santosa, 2009; Mashur, 2009; Hindra, 2009). Ada lebih dari enam genera pohon yang menghasilkan gaharu, yaitu *Aquilaria*, *Wikstroemia*, *Enkleia*, *Aetoxylon*, *Gonystylus* and *Gyrinops* (Sidiyasa & Suharti, 1986; Whitmore & Tantra 1989). Di antara enam genera tersebut, *Aquilaria* dan *Gyrinops* merupakan penghasil gaharu terbaik. Dari dua genera ini, ada tiga jenis penghasil gaharu yang selalu diambil setiap tahunnya, yaitu *A. malaccensis*, *A. filaria* dan *Gyrinops versteegii* (Santosa, 2009; Mashur, 2009).

Kualitas gaharu alam ini ditentukan oleh kadar resin yang terkandung didalamnya, semakin tinggi kadar resinnya semakin bagus kualitasnya (Mashur, 2009). Seperti telah diketahui bahwa secara umum gaharu alam dikelompokkan dalam tiga grup, yaitu gubal, kemedangan, dan abu (Mashur, 2009; Salampessy, 2009; Santosa, 2009). Gubal gaharu terdiri dari kualitas dobel super, super A, super B, kacang teri A, kacang teri B, dan sabah tenggelam. Kelompok kemedangan terdiri dari kemedangan kualitas A sampai dengan C, kualitas BC, kemedangan putih dan teri terapung. Kelompok abu merupakan campuran dari hasil pembersihan gaharu kualitas gubal dan kemedangan, dan ini dibagi ke dalam empat kualitas yang meliputi abu gaharu super, abu gaharu kemedangan A, abu gaharu kemedangan dan TGC (Mashur, 2009; Salampessy, 2009; Santosa, 2009).

Penentuan kualitas gaharu sangat terkait dengan harga gaharu. Penentuan kualitas gaharu bersifat kualitatif seperti tercantum dalam SNI gaharu 01-5009.1-1999 yang telah direvisi dengan SNI 7631 : 2011). Penilaian kualitas gaharu saat ini sangat subjektif, antara lain berdasarkan warna dan ukuran. Kualitas gaharu berdasarkan kadar resin dan komposisi kimia penting ditetapkan standarnya agar diperoleh penentuan secara sistematis yang lebih tepat dan objektif.

Terkait dengan segala uraian di atas dan sebelumnya, tulisan ini menyajikan hasil analisis kimia gaharu kualitas super dan kemedangan yang berasal dari Bangka, Papua dan Asosiasi Pengusaha Eksportir Gaharu Indonesia (Asgarin) dengan menggunakan metode kromatografi gas spektrometri massa (GCMS).

## II. BAHAN DAN METODE

### A. Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah gaharu alam kualitas super dan kemedangan yang berasal dari Bangka, Papua dan Asosiasi Pengusaha Eksportir Gaharu Indonesia (Asgarin). Sementara itu, bahan kimia dan bahan pembantu yang digunakan mencakup metanol, etanol, aseton, heksana, chloroform, air destilata, aquades. Peralatan yang digunakan adalah kromatografi gas spektrometri massa (GCMS), tabung reaksi, *chopper*, pipet, dan gelas ukur.

### B. Metode

#### 1. Penentuan rendemen resin

Sampel kayu gaharu yang dianalisis dicacah untuk memudahkan proses penggilingan menjadi serbuk. Serbuk gaharu digiling hingga diperoleh serbuk berukuran 80-100 mesh. Sebanyak 10 g serbuk gaharu yang telah dihaluskan dan diketahui kadar airnya diekstraksi dalam soxhlet. Ekstraksi dilakukan dengan pelarut aseton masing sebanyak 150 ml. Ekstraksi dilakukan selama 3 jam atau hingga ekstrak di tabung Soxhlet sudah tidak berwarna, radas dipanaskan dengan bantuan penangas air pada suhu  $\pm 100^{\circ}\text{C}$ . Hasil ekstraksi selanjutnya dipekatkan dengan bantuan penguap putar hingga semua pelarutnya menguap. Ekstrak kering yang diperoleh merupakan resin gaharu yang berwarna coklat kehitaman. Ekstrak pekat ditimbang untuk mengetahui rendemen resin gaharu. Ekstraksi dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali ulangan. Rendemen dapat ditentukan dengan rumus berikut :

$$\text{Rendemen resin (\%)} = \frac{A}{B} \times 100$$

di mana :

A = berat resin hasil ekstraksi (berat kering oven)  
 B = berat serbuk gaharu sebelum diekstraksi (berat kering oven)

#### 2. Analisis komposisi kimia

Analisis komposisi kimia dilakukan dengan menggunakan *Gas Chromatography Mass Spectra* (GCMS). Spesifikasi GCMS adalah detektor

ionisasi serangan elektron (EI) pada kromatograf gas GC-17A (Shimadzu) yang ditandem dengan spektrometer massa MS QP 5050A, dan pangkalan data Wiley 7n.1 tahun 2008. Instrumen py-GC/MS (QP 2010 Shimadzu) dijalankan pada suhu pirolisis 600°C, suhu oven GC 50°C, suhu injektor 280°C, suhu ion 200°C dan detektor DB5 MS.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Ekstraksi dan Rendemen Resin

Hasil ekstraksi soxhlet pada berbagai jenis gaharu dari sumber yang berbeda dengan pelarut aseton disajikan pada Tabel 1. Ekstraksi soxhlet sangat baik digunakan untuk senyawa yang tidak terpengaruh oleh panas, dan dinilai lebih ekonomis karena adanya sirkulasi pelarut yang selalu membasahi sampel.

Kadar resin gaharu menunjukkan bahwa kualitas super memiliki kadar (rendemen) resin yang lebih tinggi dari kualitas kemedangan. Konsistensi nilai besaran kadar resin ini, dapat dijadikan sebagai ukuran yang valid dalam menggolongkan kelas kualitas gaharu. Jika dibandingkan dengan rendemen resin gaharu yang berasal dari Sumatera Barat dan Riau memiliki nilai yang tidak jauh berbeda. Rendemen resin gaharu kualitas super dari Riau dan Sumatera Barat berturut-turut sebesar 39,63% dan 30,71%. Sementara rendemen resin kualitas kemedangannya berturut-turut 5,97% dan 9,07% (Pasaribu, Waluyo, & Pari, 2013).

Kandungan resin dalam kualitas yang sama berbeda-beda berdasarkan lokasi tempat tumbuh dari gaharu itu sendiri. Misalnya rendemen resin kelas super di tiga sumber bervariasi antara 33,91-44,06%. Hal ini membuktikan bahwa peng-

kelas yang ada di masyarakat sangat subjektif dan tidak berlaku secara umum dengan lokasi yang berbeda. Perbedaan tempat tumbuh dan faktor genetik juga menyebabkan perbedaan dalam kandungan resin (Achmadi, 1991).

#### B. Analisis Komponen Kimia

Hasil analisis komponen kimia resin gaharu terhadap dua kualitas gaharu dari lokasi yang berbeda disajikan pada Tabel 2. Komposisi senyawa kimia ini mengacu pada komposisi kimia gaharu dalam penelitian Chen, Wei, Yang, Ziang, Yang, ..., Gong (2012).

Hasil penelitian Pasaribu et al. (2013) menyebutkan bahwa komponen kimia gaharu kualitas super yang berasal dari Sumatera Barat, antara lain *aromadendrene*,  $\beta$ -*agarofuran*,  *$\alpha$ -gurjunene*,  *$\alpha$ -agarofuran*, *agarospirol* dan *chromone*. Pada beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa *chromone* hanya terdapat pada kelas super saja. Sementara kelas super yang berasal dari Riau memiliki komponen kimia antara lain *aromadendrene*,  *$\alpha$  guaine*,  *$\alpha$ -gurjunene*, *isoaromadendrene epoxide*, *furandione*, *10-  $\alpha$ -endesma 4,6 diene* dan *8 methoxy-2-(2-phenylethyl chromen)*.

Chen et al. (2012) melaporkan bahwa terdapat perbedaan komposisi senyawa kimia gaharu genus *Aquilaria* yang berasal dari India, Indonesia, Kamboja, Vietnam dan China. Senyawa-senyawa seskuiterpen pada berbagai jenis *Aquilaria* yang diteliti sangat beragam dan berbeda-beda antar asal gaharu. Senyawa *chromone* dan sesquiterpen merupakan produk metabolit sekunder. Pembentukan metabolit sekunder dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain: suhu, pH, aktivitas air dan intensitas cahaya. Kondisi tapak yang relatif kering, pH dan kelembaban tanah adalah merupakan parameter yang menentukan dalam pembentukan metabolit

**Tabel 1. Rendemen ekstrak gaharu**  
**Table 1. Extract yield of agarwood**

No.	Asal (Source)	Kualitas (Quality)	Kadar air (Moisture content), %	Resin (Resin), %
1.	Bangka	Super	6,91	39,36
2.		Kemedangan	6,24	8,24
3.	Papua	Super	7,20	33,91
4.		Kemedangan	6,20	27,13
5.	Asgarin	Super	7,49	44,06
6.		Kemedangan	9,34	21,22

sekunder.

Kromatogram gaharu kualitas super yang berasal dari Bangka disajikan pada Gambar 1. Senyawa *chromone* diduga sebagai salah satu senyawa penanda (*marking chemical*) pada gaharu kelas super.

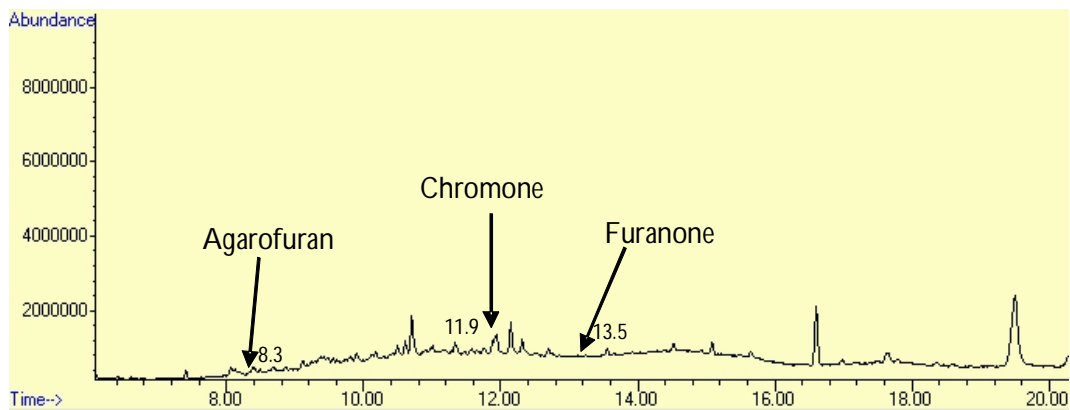
Menurut Nakanishi, Etsuko, Yoneda, Nagashima, Kawasaki, ..., Miura (1984), senyawa wangi yang utama pada gaharu adalah kelompok turunan senyawa sesquiterpena dan kromon feniletil, dan keberadaan kandungan sesquiterpen sangat bervariasi pada gaharu kualitas tinggi. Ada tiga sesquiterpena yang memiliki aroma yang wangi, yaitu *α*-agarofuran, (-)-10-*epi*-*gamma*-eudesmol,

dan *okso*-agarospirol. Selain sesquiterpena, gaharu dari *Aquilaria malaccensis* asal Indonesia mengandung komponen pokok minyak gaharu berupa kromon. Kromon inilah yang menyebabkan aroma harum dari gaharu bila dibakar (Burfield, 2005).

Kelompok furan yang menghasilkan aroma wangi diantaranya *α*-Agarofuran, *β*-Agarofuran, *Dihydro-β*-agarofuran, (1*R*,2*R*,6*S*,9*R*)-6,10,10-*Trimethyl-11-oxatricyclo*[7.2.1.0<sup>1,6</sup>] *dodecane-2-spiro-2'-oxirane*(*epoxy-β*-agarofuran), *4-Hydroxy-dihydro*-agarofuran, *3,4-Dihydroxydihydro*agarofuran, *Baimuxinol*, *Isobaimuxinol*, *Dehydrobaimuxinol*, dan *nor-Keto*-agarofuran (Naef, 2011).

**Tabel 2. Komponen kimia yang terkandung pada berbagai kualitas dan asal gaharu**  
**Table 2. Chemical components as contained in different qualities and origins of agarwood**

No.	Asal ( <i>Source</i> )	Kualitas ( <i>Quality</i> )	Komponen kimia ( <i>Chemical component</i> )	Luas area/ Area (%)
1.	Bangka	Super	Agarofuran	0,66
			Chromone	4,73
			Furanone	0,67
			8-methoxy -2phenylethyl cromen	0,29
2.		Kemedangan	2,5 furandione, 3-dodecenyl	0,72
3.	Papua	Super	Aromadendrene	1,11
			Gamma gurjunene	5,12
			<i>α</i> gurjunene	1,89
4.		Kemedangan	Agarospirol	2,43
			Isoaromadendrene epoxy	1,62
5.	Asgarin	Super	Eudesma-4(14),7(11)-diene	0,26
			Aromadendrene	1,54
			Eudesma-4(14),11(13)-dien -12-a1	2,44
			Alloaromadendrene oxide	2,82
			Furan	0,13
6.		Kemedangan	B agarofuran dyhydro	0,03
			2,5 furandione, 3-dodecenyl	4,30



**Gambar 1. Kromatogram gaharu super dari Bangka**  
**Figure 1. Chromatogram of super-quality agarwood from Bangka**

Menurut Yoneda et al. (1984), ada delapan komponen seskuiterpena utama yang terdapat pada *Aquilaria malaccensis*, yaitu  $\alpha$ -agarofuran, (-)-10-epi-gamma-eudesmol, agarospirol, jinkohol, jinkoh-eremol, jinkohol II, kusunol, dan okso-agarospirol.

Menurut Konishi et al. (2002), kromon dan turunannya berperan dalam menentukan mutu suatu gaharu. Struktur kromon dan turunannya, yaitu 6-metoksi-2-[2-(3-metoksi-4-hidroksifenil)etil] kromon; 6,8-dihidroksi-2-(2-feniletil) kromon; 6-hidroksi-2-[2-(4-hidroksifenil)etil] kromon; 6-hidroksi-2-[2-(2-hidroksifenil)etil] kromon; 7-hidroksi-2-(2-feniletil) kromon dan 6-hidroksi-7-metoksi-2-(2-feniletil)kromon.

Selanjutnya, bahwa komponen kimia yang dihasilkan dari jenis *Aquilaria malaccensis* yang ada di Malaysia didominasi oleh senyawa 3-phenylbutanone,  $\alpha$ -guaiene,  $\beta$ -agarofuran,  $\alpha$ -agarofuran, agarospirol and jinkoh-eremol (Azah et al., 2008).

#### IV. KESIMPULAN

Rendemen resin gaharu lebih tinggi pada kelas kualitas super daripada kelas kemedangan. Ternyata gaharu yang dianggap berkualitas tinggi (super) memiliki kadar resin tinggi pula dan sebaliknya. Gaharu berkadar resin tinggi ternyata komposisi kimianya didominasi oleh chromone, gamma gurjunene, alloaromadendrene oxide, dan Eudesma-4(14),11(13)-dien-12-a1. Sebaliknya gaharu berkualitas rendah (kemedangan) berkomposisi kimia 2,5 furandione, 3-dodecenyl dan agarospirol. Demikian halnya dengan komponen kimia gaharu kelas super mengandung lebih banyak senyawa kelompok sesquiterpena dibanding kelas kemedangan. Senyawa sesquiterpene dan chromone berindikasi menyebabkan aroma harum pada gaharu. Kualitas gaharu pada kelas kualitas yang sama menunjukkan rendemen resin dan komposisi kimia yang berbeda dari tiga lokasi yang diteliti, seperti halnya pada kelas super dan kemedangan.

#### DAFTAR PUSTAKA

Achmadi, S.S. (1990). *Kimia kayu*. Bogor: Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat IPB.

Azah, N., Chang Y.S., Mailina J., Said A.A., Majid A.J., Husni S.S., Hasnida N.H., & Yasmin N.Y. (2008). Comparison of hemical profiles of selected gaharu oils from Peninsular Malaysia. *The Malaysian Journal of Analytical Sciences*, 12, (2): 338 – 340.

Badan Standardisasi Nasional. (1999). *Gaharu*. SNI.01-5009.1-1999. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

Badan Standardisasi Nasional. (2011). *Gaharu*. SNI.7631:2011. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

Burfield T. (2005). Agarwood chemistry. Diakses dari <http://www.cropwat.org/Agarchem.html> pada 3 Agustus 2009.

Chen, H.Q., Wei, J-H., Yang, J-L., Ziang, Z., Yang, Y., Gao, J-H., Sui, C. & B. Gong. (2012). Review : Chemical constituents of agarwood originating from the endemic genus *Aquilaria* plants. *Chemistry and Biodiversity*, 9, 236-250.

Hindra, B. (2009). Kebijakan pengembangan HHBK khususnya gaharu. *Disampaikan dalam Seminar Nasional 1 Gaharu*. 12 November 2009. Bogor.

Konishi, T., Takao, K., Yasuo, S. & Shiu, K. (2002). Six New 2-(2-Phenylethyl) chromone from Agarwood. *Chem. Pharm. Bull.*, 50(3); 419-422.

Mashur. (2009). Peluang pasar gaharu budidaya. Makalah *disampaikan dalam Seminar Nasional 1 Gaharu*. 12 November 2009. Bogor.

Naef, R. (2011). The volatile and semi-volatile constituents of agarwood, the infected heartwood of *Aquilaria* species: A review. *Flavour Fragr. J.*, 26, 73–89.

Nakanishi T, Etsuko Y., Yoneda, K, Nagashima T, Kawasaki I, Yoshida T, Mori H. & Miura I. (1984). Three fragrant sesquiterpenes of agarwood. *Phytochemistry*, 23, 2066-2067

Pasaribu, G., Waluyo, T.K., & Pari, G. (2013). Penyusunan standar mutu gaharu. *Laporan Hasil Penelitian*. Bogor: Puslitbang Keteknikan Kehutanan dan Pengolahan Hasil Hutan.

- Salampessy, F. (2009). Strategi dan teknik pemasaran gaharu di Indonesia. Makalah disampaikan dalam *Workshop Pengembangan Teknologi Produksi Gaharu Berbasis pada Pemberdayaan Masyarakat di Sekitar Hutan*. 29 April 2009. Bogor.
- Santosa, H. (2009). Konservasi dan pemanfaatan gaharu. *Makalah disampaikan dalam Seminar Nasional 1 Gaharu*. 12 November 2009. Bogor.
- Sidiyasa, K. & Suharti, M. (1986). Jenis-jenis tumbuhan penghasil gaharu. *Makalah diskusi pemanfaatan kayu kurang dikenal*. Puslitbang Hutan dan KA, Bogor.
- Whitemore, T.C. & Tantra, I.G.M. (1989). *Tree flora of Indonesia*. Check list for Sumatra. Bogor: Forest Research and Development Center.
- Yoneda, K., Yamagata, E., Nakanishi, T., Nagashima, T., Kawasaki, I., Yoshida, T., Mori, H., & Miura, I. (1984). Sesquiterpenoids in Two Different Kinds of Agarwood. *Phytochemistry*, 23, 2068-2069.