

ANALISIS KOMPONEN KIMIA BEBERAPA KUALITAS GAHARU DENGAN KROMATOGRAFI GAS SPEKTROMETRI MASSA (*Analisis of Chemical Compound in Some of Agarwood Quality by Gas Chromatography Mass Spectrometry*)

Gunawan Pasaribu, Totok K. Waluyo & Gustan Pari

Pusat Penelitian dan Pengembangan Keteknikan Kehutanan dan Pengolahan Hasil Hutan
Jl. Gunung Batu No. 5 Bogor, Telp./Fax. (0251) 8633378, 8633413
E-mail: gun_pa1000@yahoo.com

Diterima 15 Maret 2013, disetujui 23 Agustus 2013

ABSTRACT

This paper presents the resin content and the chemical composition of some of agarwood quality using gas chromatography mass spectrometry. The quality of agarwood that tested are kemedangan C, teri C, kacang C and super AB. The results showed that the extracts yield of various solvent of agarwood are decreasing from super AB toward kacang C, teri C, and kemedangan C. The agarwood samples contain furan compounds and ester aromatic groups that responsible for agarwood's nice scent. This research showed that traditional agarwood quality classification were not objectives.

Keywords: Agarwood, resin, chemical compound, GCMS

ABSTRAK

Tulisan ini menyajikan kadar resin dan komposisi senyawa kimia dari beberapa kualitas gaharu menggunakan kromatografi gas spektrometri massa. Kualitas gaharu yang diuji adalah kemedangan C, teri C, kacang C dan super AB. Hasil penelitian menunjukkan rendemen ekstrak gaharu pada berbagai pelarut berturut-turut paling tinggi adalah kualitas super AB, kacang C, teri C, dan kemedangan C. Komponen kimia gaharu mengandung senyawa furan dan kelompok ester lainnya yang menimbulkan aroma wangi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengkelasan kualitas gaharu secara tradisional tidak objektif.

Kata kunci : Gaharu, resin, komponen 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 dan Suharti, 1986; Whitmore dan 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 di dalamnya, semakin tinggi kadar resinnya semakin bagus kualitasnya

(Mashur, 2009). Seperti telah diketahui bahwa secara umum gaharu alam dikelompokkan dalam 3 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 4 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.

Tulisan ini menyajikan hasil analisis kimia gaharu kualitas kemedangan C, teri C, kacang C dan super AB dari berbagai lokasi 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 mutu kemedangan C, teri C, kacang C dan super AB yang diperoleh dari Sumatera Barat (Sumbar), Riau dan Kalimantan Selatan (Kalsel). Sedangkan bahan kimia dan bahan pembantu yang digunakan metanol, kloroform, etanol, aseton, heksana, aquades. Peralatan yang digunakan adalah kromatografi gas spektrometri massa (GCMS), tabung reaksi, *chopper*, pipet, gelas ukur, dll.

B. Motode

1. Penentuan rendemen ekstrak

Sampel kayu gaharu yang akan dianalisa

dicacah untuk memudahkan proses penggilingan menjadi serbuk. Serbuk gaharu digiling hingga diperoleh serbuk berukuran 40 - 60 mesh. Sebanyak 10 g serbuk gaharu yang telah dihaluskan dan diketahui kadar airnya diekstraksi dalam *soxhlet*. Ekstraksi dilakukan dengan pelarut n-heksana, aseton dan metanol, masing-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 pekat yang diperoleh merupakan resin gaharu yang berwarna cokelat kehitaman. Ekstrak pekat ditimbang untuk mengetahui rendemen resin gaharu. Rendemen dapat ditentukan dengan rumus berikut :

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

Di mana :

A = berat resin hasil ekstraksi

B = berat serbuk gaharu sebelum diekstraksi

2. Analisis komposisi kimia

Ekstrak aseton dari gaharu kualitas kemedangan C, teri C, kacang C dan super AB digunakan sebagai bahan untuk analisis. Menggunakan GC-MS merk Shimadzu QP 2010 ULTRA dengan Kolom : BD 5 pada suhu 60°C . Suhu detektor : 290°C , suhu injektor : 270°C , suhu program : suhu awal 60°C , kenaikan 8°C per menit sampai suhunya 280°C . Waktu analisa selama 27.5 menit. Tekanan : 80.2 kpa dengan laju alir : 1.32 mL/menit. Split ratio : 200 dan Linear velocity : 41.7 mL/menit.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Ekstraksi dan Rendemen Resin

Hasil ekstraksi Soxhlet pada berbagai jenis gaharu dari 3 lokasi menggunakan pelarut n-heksana, aseton dan metanol 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.

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

| No | Asal (<i>Source</i>) | Kualitas (<i>Quality</i>) | Kadar air (<i>Moisture content</i>) (%) | Rendemen ekstrak (<i>Extract yield</i>) (%) | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|---|--|------------------------------|----------------------------------|
| | | | | Metanol (<i>Methanol</i>) | Aseton (<i>Acetone</i>) | n-heksana (<i>n-hexane</i>) |
| 1 | Riau | Teri C | 8,94 | 26,98 | 23,42 | 1,21 |
| 2 | | Kacangan C | 7,44 | 34,22 | 34,07 | 0,99 |
| 3 | | Kemedangan C | 6,45 | 23,78 | 5,97 | 1,99 |
| 4 | | Super AB | 6,85 | 37,95 | 39,63 | 1,96 |
| 5 | Kalsel | Teri C | 8,91 | 16,16 | 17,29 | 2,52 |
| 6 | (<i>South Sulawesi</i>) | Kacangan C | 10,06 | 3,40 | 4,58 | 0,53 |
| 7 | | Kemedangan C | 9,97 | 7,33 | 7,78 | 0,83 |
| 8 | Sumbar (<i>West</i> | Teri C | 11,48 | 20,91 | 19,25 | 1,42 |
| 9 | <i>Sumatera</i>) | Kacangan C | 10,3 | 24,95 | 21,04 | 0,81 |
| 10 | | Kemedangan C | 7,39 | 9,53 | 9,07 | 4,57 |
| 11 | | Super AB | 8,11 | 27,34 | 30,71 | 3,50 |

Rendemen resin menunjukkan perbedaan antara pelarut n-heksana dengan dua pelarut lainnya. Rendemen resin antara pelarut metanol dan aseton tidak terdapat perbedaan yang nyata, akan tetapi terlihat kecenderungan rendemen resin dengan pelarut metanol yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan oleh pelarut metanol memiliki sifat yang dapat melarutkan hampir semua komponen baik yang bersifat polar, semi polar maupun non polar.

Kadar resin gaharu menunjukkan bahwa kualitas super AB memiliki kadar resin tertinggi, diikuti oleh kualitas kacang C, teri C dan kemedangan C. Pengkelasan isi sesuai dengan kondisi pengkelasan yang dilakukan secara tradisional. Konsistensi nilai besaran kadar resin ini, dapat dijadikan sebagai ukuran yang valid dalam menggolongkan kelas kualitas gaharu.

Kandungan resin dalam kualitas yang sama berbeda-beda berdasarkan lokasi tempat tumbuh dari gaharu itu sendiri. Hal ini membuktikan bahwa pengkelasan yang ada di masyarakat sangat subjektif dan tidak berlaku secara umum dengan lokasi yang berbeda.

B. Analisis Komponen Kimia

Hasil analisis komponen kimia resin gaharu terhadap 4 kualitas gaharu dari lokasi yang berbeda disajikan pada Tabel 2. Ekstrak yang dianalisa adalah dari ekstrak aseton, dengan pertimbangan bahwa senyawa target adalah kelompok sesquiterpen dan kromon yang

merupakan senyawa semi polar. Teori *like dissolve like* menjelaskan bahwa pelarut akan melarutkan senyawa yang sesuai dengan sifat kelarutannya. Pelarut polar akan lebih mudah melarutkan senyawa polar dan sebaliknya pelarut non polar akan lebih mudah melarutkan senyawa non polar (Harborne, 1987).

Dari Tabel 2 terlihat bahwa walaupun terdapat empat perbedaan kelas, namun kandungan kimianya relatif sama. Perbedaan hanya terlihat dari persentase komponen kimianya saja. Komponen kimia gaharu mengandung senyawa furan dan kelompok ester lainnya yang menimbulkan aroma wangi dengan konsentrasi yang tidak jauh berbeda.

Menurut Nakanishi, *et al.* (1984), senyawa wangi yang utama pada gaharu adalah kelompok turunan senyawa sesquiterpena dan kromon feniletil, dan keberadaan kandungan sesquiterpena 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, (1R,2R,6S,9R)-6,10,10-Trimethyl-11-oxatricyclo[7.2.1.0^{1,6}] dodecane-2-

Tabel 2. Komponen kimia berbagai kualitas dan asal gaharu
Table 2. Chemical components of different quality and sources of agarwood

| No | Kualitas (Quality) | Sumber (Source) | Komponen kimia (Chemical component) | % |
|------|--|--|---|-------|
| 1 | Kemedangan C | Sumatera Barat (West Sumatera) | 1,2-Benzenedicarboxylic acid, mono(2-ethylhexyl) | 5,96 |
| | | | Hexadecanoic acid, methyl ester | 3,66 |
| | | | Octadecanoic acid, methyl ester | 1,98 |
| | | | 3-Penten-2-one, 4-methyl- | 1,18 |
| | | | 2,2,3,3,4,4-Hexamethyltetrahydrofuran | 0,52 |
| | | Kalimantan Selatan (South Kalimantan) | 1,2-Benzenedicarboxylic acid, mono(2- | 5,00 |
| | | | Hexadecanoic acid, methyl ester | 2,91 |
| | | | 3-Penten-2-one, 4-methyl- | 2,66 |
| | | | Octadecanoic acid, methyl ester | 1,20 |
| Riau | 2,2,3,3,4,4-Hexamethyltetrahydrofuran | 0,80 | | |
| | 3-Penten-2-one, 4-methyl- | 4,69 | | |
| | 1,2-Benzenedicarboxylic acid, mono(2-ethylhexyl) | 1,08 | | |
| | 2,6-HEPTADIONE | 1,00 | | |
| | Hexadecanoic acid, methyl ester | 0,88 | | |
| 2 | Teri C | Sumatera Barat (West Sumatera) | 2,2,3,3,4,4-Hexamethyltetrahydrofuran | 0,76 |
| | | | 1,2-Benzenedicarboxylic acid, mono(2-ethylhexyl) | 3,64 |
| | | | Hexadecanoic acid, methyl ester | 3,04 |
| | | | 3-Penten-2-one, 4-methyl- | 2,41 |
| | | | 2-Pentanone, 4-hydroxy-4-methyl- (CAS) Diacetone | 2,21 |
| | | Kalimantan Selatan (South Kalimantan) | 2,2,3,3,4,4-Hexamethyltetrahydrofuran | 0,41 |
| | | | 3-Penten-2-one, 4-methyl- | 3,52 |
| | | | 1,2-Benzenedicarboxylic acid, mono(2- | 2,91 |
| | | | Hexadecanoic acid, methyl ester | 2,01 |
| Riau | 2,5-Heptadien-4-one, 2,6-dimethyl- | 1,22 | | |
| | 2,2,3,3,4,4-Hexamethyltetrahydrofuran | 0,92 | | |
| | 3-Penten-2-one, 4-methyl- | 4,24 | | |
| | 1,2-Benzenedicarboxylic acid, mono(2-ethylhexyl) | 2,13 | | |
| | Hexadecanoic acid, methyl ester | 1,15 | | |
| 3 | Kacangan C | Sumatera Barat (West Sumatera) | 2,5-Heptadien-4-one, 2,6-dimethyl- | 1,02 |
| | | | 2,2,3,3,4,4-Hexamethyltetrahydrofuran | 0,67 |
| | | | 3-Penten-2-one, 4-methyl- | 3,76 |
| | | | 1,2-Benzenedicarboxylic acid, mono(2-ethylhexyl) | 3,57 |
| | | | Hexadecanoic acid, methyl ester | 2,84 |
| | | Kalimantan Selatan (South Kalimantan) | 2-Pentanone, 4-hydroxy-4-methyl- (CAS) | 2,71 |
| | | | 5-Fluoro-1,3-bis[phenylmethyl]-2,4(1H,3H)-pyrimidinedione | 1,81 |
| | | | 1,2-Benzenedicarboxylic acid, mono(2-eth | 3,90 |
| | | | 3-Penten-2-one, 4-methyl- | 2,58 |
| Riau | Dodecanoic acid, 2-butoxyethyl ester | 2,32 | | |
| | Hexadecanoic acid, methyl ester | 1,82 | | |
| | 2,2,3,3,4,4-Hexamethyltetrahydrofuran | 0,78 | | |
| | 3-Penten-2-one, 4-methyl- | 1,77 | | |
| | 2-Pentanone, 4-hydroxy-4-methyl- (CAS) Diacetone | 1,38 | | |
| 4 | Super AB | Sumatera Barat (West Sumatera) | 1,2-Benzenedicarboxylic acid, mono(2-ethylhexyl) | 1,38 |
| | | | Hexadecanoic acid, methyl ester | 1,12 |
| | | | 2,2,3,3,4,4-Hexamethyltetrahydrofuran | 0,76 |
| | | | 3-Penten-2-one, 4-methyl- | 4,66 |
| | | | 1,2-Benzenedicarboxylic acid, mono(2-ethylhexyl) | 3,74 |
| | | Riau | Hexadecanoic acid, methyl ester | 3,08 |
| | | | 2-Pentanone, 4-hydroxy-4-methyl- (CAS) | 2,63 |
| | | | 2,2,3,3,4,4-Hexamethyltetrahydrofuran | 0,79 |
| | | | 3-Penten-2-one, 4-methyl- | 10,26 |
| Riau | 1,2-Benzenedicarboxylic acid, mono(2-ethylhexyl) | 2,08 | | |
| | Hexadecanoic acid, methyl ester | 1,54 | | |
| | Pentanoic acid, 4-oxo-, 2-methylpropyl | 1,25 | | |
| | 2,2,3,3,4,4-Hexamethyltetrahydrofuran | 0,64 | | |

spiro-2'-oxirane(epoxy- β -agarofuran), 4-Hydroxy-dihydro-agarofuran, 3,4-Dihydroxy-dihydroagarofuran, Baimuxinol, Isobaimuxinol, Dehydrobaimuxinol, dan *nor*-Keto-agarofuran (Naef, 2011).

Menurut Yoneda *et al.* (1984), ada 8 komponen seskuiterpena utama yang terdapat pada *Aquilaria malaccensis*, yaitu α -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) etilkromon; 6,8-dihidroksi-2-(2-feniletil) kromon; 6-hidroksi-2-[2-(4-hidroksifenil) etilkromon; 6-hidroksi-2-[2-(2-hidroksifenil) etilkromon; 7-hidroksi-2-(2-feniletil) kromon dan 6-hidroksi-7-metoksi-2-(2-feniletil) kromon.

IV. KESIMPULAN

1. Rendemen resin gaharu pada berbagai pelarut berturut-turut paling tinggi adalah kualitas super AB, kacang C, teri C, dan kemedangan C.
2. Komponen kimia gaharu mengandung senyawa furan dan kelompok ester lainnya yang menimbulkan aroma wangi.
3. Kualitas gaharu yang sama menunjukkan rendemen resin dan komposisi kimia yang berbeda dari tiga lokasi yang diteliti.
4. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengkelasan kualitas gaharu secara tradisional tidak objektif.

DAFTAR PUSTAKA

Burfield T. 2005. *Agarwood Chemistry*. <http://www.cropwat.org/Agarchem.html>. [3 Agustus 2009].

Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. Edisi ke-2. Penerjemah Padmawinata K. ITB. Bandung.

Hindra, B. 2009. Kebijakan pengembangan HHBK Khususnya gaharu. Disampaikan

dalam Seminar Nasional 1 Gaharu. 12 November 2009. Bogor.

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

Mashur. 2009. Peluang pasar gaharu budidaya. 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. *FlavourFragr. J.*, 26, 7389

Nakanishi T, Etsuko Y., Yoneda, K, Nagashima T, Kawasaki I, Yoshida T, Mori H. And Miura I. 1984. *Three fragrant Sesquiterpenes of Agarwood*. *Phytochemistry* 23 : 2066-2067.

Salampeyy, F. 2009. Strategi dan teknik pemasaran gaharu di Indonesia. 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. Disampaikan dalam Seminar Nasional 1 Gaharu. 12 November 2009. Bogor.

Sidiyasa, K. dan M. Suharti. 1986. Jenis-jenis tumbuhan penghasil gaharu. Makalah Utama Diskusi pemanfaatan kayu kurang dikenal. Puslitbang Hutan dan KA, Bogor.

Standar Nasional Indonesia. 1999. *Gaharu*. SNI.01-5009.1-1999. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.

Standar Nasional Indonesia. 2011. *Gaharu*. SNI.7631:2011. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.

Whitemore, T.C. and I.G.M. Tantra. 1989. *Tree Flora of Indonesia*. Check list for Sumatera. Forest Research and Development Center. Bogor.

Yoneda K, Yamagata E, Nakanishi T, Nagashima T, Kawasaki I, Yoshida T, Mori H., and Miura I. 1984. Sesquiterpenoids in Two Different Kinds of Agarwood. *Phytochemistry* 23 : 2068-2069.