

## ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KOMPONEN VOLATIL BIJI ATUNG (*Parinarium glaberrimum* Hassk)

[Isolation and Tentative Identification of Volatile Compound of "Atung"  
(*Parinarium glaberrimum* Hassk) Seed]

Murhadi <sup>1)</sup>, Soewarno T.S. <sup>2)</sup>, Betty S.L. Jennie <sup>2)</sup>, Anton Apriyantono <sup>2)</sup>, dan Sedarnawati Yasni <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Staf pengajar pada Jurusan THP, FAPERTA-UNILA, Kampus Unila Gedong Meneng, Bandar Lampung 35145

<sup>2)</sup> Staf pengajar Jurusan TPG dan Program S2/S3 Ilmu Pangan FATETA-IPB, Kampus IPB Darmaga Bogor 16002.

Diterima 4 Maret 2003/Disetujui 2 Juli 2003

### ABSTRACT

The extraction of volatile components from "atung" seed was carried out by Likens Nickerson extraction apparatus with diethyl eter for 90 minutes, then continued with separation, while volatile isolates identification was done by GC-MS (Shimadzu Qp 5000). The data obtained indicated that volatile components of "atung" seed tentatively are as follow: aldehydes is the largest (34%), alkanes (17%), alkenes (11%), alcohols (7%), and ketones (6%). However, most aldehyde groups were predicted as derivative compounds resulted from the decomposition of fats and/or fatty acids due to a high temperature extraction process.

**Key words** : Volatile components, "atung" seeds, Likens Nickerson, GC-MS, aldehydes

### PENDAHULUAN

Secara umum tumbuhan atung termasuk ke dalam marga atau genus *Parinarium* dan diperkirakan memiliki kurang lebih 50 spesies yang sebagian besar termasuk tanaman tropis. Atung memiliki nama spesies *Parinarium glaberrimum* Hassk, marga *Parinarium*, suku *Rosaceae*, dan bangsa *Rosales* (Heyne, 1950), tumbuh di daerah beriklim tropis dari daerah dataran rendah sampai ketinggian 300 m di atas permukaan laut (Heyne, 1926).

Tanaman atung umumnya berbuah sepanjang tahun, pohonnya dapat mencapai ketinggian lebih dari 10 m dan diameter mencapai 40 cm dengan ciri-ciri kulit kayu berwarna coklat gelap dan bagian dalam coklat terang atau kemerahan (Koorders dan Valetton, 1913). Tanaman atung terdapat hampir di semua tempat di Propinsi Maluku, terutama di daerah Maluku Tengah (Moniharapon, 1991). Tanaman ini juga dikenal di beberapa daerah di Indonesia dengan nama daerah yang berbeda-beda, diantaranya Pele Kambing (Aceh), Lomo (Makasar), Samaka (Bugis), dan Saya (Ternate).

Buah atung umumnya berbentuk bulat lonjong dengan berat antara 31.3 - 48.7 g. Kulit buah berwarna coklat tua agak pudar dan keras. Di bagian bawah kulit terdapat mesokarp tebal yang memiliki struktur berserat dengan arah vertikal. Bagian kulit dan mesokarpnya merupakan bagian yang terbesar dari buah atung (68%) utuh (Adawiyah, 1998). Biji buah atung agak keriput,

berwarna coklat tua dan dilapisi selaput tipis putih serta teksturnya keras. Proporsi biji terhadap buah atung utuh rata-rata 31.8% dengan berat berkisar antara 6.4 - 21.3 gram (Adawiyah, 1998).

Peneliti-peneliti terdahulu khususnya yang melakukan kajian terhadap sifat antimikroba dari biji atung (*Parinarium glaberrimum* Hassk) dalam rangka pengawetan pangan, diantaranya adalah: Moniharapon et al., (1993), Soeherman (1997), Saragih (1998), Moniharapon (1998), Adawiyah (1998), dan Syamsir (2001). Namun belum pernah dilakukan terhadap komponen volatil dari biji atung. Sementara secara organoleptik (indera penciuman) diketahui bahwa biji atung memiliki aroma yang kuat "khas atung", terutama setelah berbentuk bubuk (serbuk).

Sebagian besar senyawa volatil tanaman yang membentuk aroma spesifik suatu spesies tanaman, merupakan bagian dari fraksi minyak atsirinya. Kelompok senyawa kimia yang bersifat volatil di dalam fraksi minyak atsiri tanaman, diantaranya adalah: (a) hidrokarbon dengan formula kimia  $(C_5H_8)_n$ , sebagai senyawa terpena rendah, terutama monoterpena dan seskuiterpena; (b) turunan oksigenasi dari senyawa-senyawa terpena tersebut; dan/atau (c) senyawa aromatik dengan struktur benzenoid (Reineccius, 1994). Selain itu, perubahan dan pembentukan komponen-komponen flavor (aroma) dari suatu bahan organik yang mengandung lemak-minyak, protein dan karbohidrat akibat proses pemanasan tinggi dapat terjadi melalui beberapa mekanisme reaksi, yaitu:

reaksi-reaksi Maillard, karamelisasi dan oksidasi termal terhadap lemak. Hasil penelitian Adawiyah (1998), menunjukkan bahwa biji atung mengandung minyak-lemak yang sangat tinggi yaitu 42.68%, dan kandungan lainnya berturut-turut: protein (5.38%), serat kasar (4.26%), (2.29%), abu (2.14%), tanin (1.65%), air (8.00-13.15%), komponen larut etanol 95% (7.30%), dan komponen tidak terdeteksi sekitar 23.20%.

Sebagian besar komponen-komponen flavor yang terbentuk melalui reaksi-reaksi Maillard adalah dari golongan aldehida, keton, diketon dan asam-asam lemak rantai pendek. Selain itu, senyawa-senyawa heterosiklik yang mengandung nitrogen, sulfur atau kombinasi keduanya juga berkontribusi dalam pembentukan flavor dari bahan organik yang mengalami reaksi-reaksi pencoklatan. Namun, pembentukan flavor dari golongan aldehida, keton, alkohol, ester dan asam-asam dari komponen lemak-minyak dalam bahan organik tanaman, secara alami mungkin saja dapat terjadi terutama selama penyimpanan, melalui reaksi *hydroxyacid cleavage* membentuk senyawa-senyawa lakton, atau reaksi beta oksidasi dan/atau reaksi oksidasi yang dikatalisis oleh lipoksigenase (Reineccius, 1994).

Ekstraksi komponen volatil dari bahan tanaman dapat dilakukan dengan beberapa metode, diantaranya adalah: (1) Metode *headspace* yang terdiri dari metode injeksi langsung dan metode pemekatan; (2) Metode destilasi yang terdiri dari metode destilasi uap dan metode destilasi molekuler; dan (3) Metode ekstraksi pelarut (Heath dan Reineccius, 1986). Salah satu contoh metode destilasi uap secara simultan adalah metode ekstraksi menggunakan alat Likens Nickerson (Apriyantono, 1992; Wijaya et al., 1996). Pelarut-pelarut organik yang biasa digunakan untuk ekstraksi komponen volatil adalah: pentana, dietil eter dan diklorometana. Pelarut dietil eter paling umum digunakan karena memiliki titik didih yang cukup rendah (35°C), sehingga dalam proses ekstraksi menggunakan alat Likens Nickerson, pelarut ini tidak memerlukan suhu tinggi, juga positif pada proses pemekatan sampel volatil (Reineccius, 1994; Wijaya et al., 1996).

Berdasarkan adanya aroma (substansi volatil) yang kuat dan khas pada serbuk biji atung, maka penelitian ini bertujuan mengisolasi dan mengidentifikasi (*tentative identification*) komponen-komponen volatil biji atung, yaitu dengan cara melakukan ekstraksi, pemisahan dan identifikasi komponen-komponen volatil dari serbuk biji atung untuk mengetahui jenis/golongan komponen-komponen volatil dominan di dalam serbuk biji atung dan deteksi awal kemungkinan adanya senyawa-senyawa antibakteri volatil.

## METODOLOGI

### Bahan dan alat

Bahan utama adalah buah atung (*Parinarium glaberrimum* Hassk) tua utuh yang didatangkan dari Desa Hutumuri, Kecamatan Sirimau, Kota Ambon-Maluku melalui perjalanan udara. Sesampainya di Bogor, disortasi yaitu dipilih buah yang tidak retak dan besarnya relatif sama, lalu dimasukkan ke dalam wadah plastik tertutup ( $\pm 30$  buah/wadah) dan disimpan di dalam freezer (-20°C) sebagai stok bahan utama. Bahan kimia terdiri dari: heksana p.a, metanol p.a dan dietil eter p.a (dari E. Merck), serta Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> anhidrat p.a, dan air bebas ion. Alat-alat terdiri dari: alat *soxhlet*, *shaker*, seperangkat peralatan Likens Nickerson, *Vigreux-condensor*, tabung gas N<sub>2</sub>, penangas air; GC-MS (*Gas Chromatograph-Mass Spectrometer*; Shimadzu QP 5000, Jepang), injektor dan alat-alat gelas.

### Metode penelitian

Persiapan bahan utama berupa serbuk biji atung dilakukan sebagai berikut. Beberapa buah atung utuh yang telah disimpan sekitar 4 bulan pada -20°C, dibelah dan dipilih biji tua (coklat sampai coklat tua), diparut atau digiling sampai diperoleh serbuk biji yang siap diekstraksi. Ekstraksi-distilasi komponen volatil biji menggunakan alat Likens Nickerson (Wyllis et al., 1990; Apriyantono, 1992; Reineccius, 1994; Wijaya et al., 1996) dengan pelarut dietil eter, dilakukan terhadap: (1) serbuk biji langsung dari hasil pamarutan, (2) serbuk biji yang telah dikurangi lemak-minyaknya (*soxhlet*; heksana, 3x8 jam), dan (3) serbuk biji yang telah dikurangi komponen polarnya (direndam dalam metanol dan digoyang pada 150 rpm selama 24 jam, 28-32°C). Sejumlah 25 g serbuk biji (masing-masing dari 3 perlakuan) dimasukkan ke dalam labu sampel (1000 mL) yang berisi 500 mL air destilata, lalu diekstraksi selama 90 menit (dihitung setelah labu sampel mendidih). Suhu penangas air untuk pelarut dietil eter (40 mL) adalah 40°C. Setelah ekstraksi selesai, ke dalam labu pelarut dietil eter ditambahkan Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> anhidrat ( $\pm 1$  g), diaduk 10 menit, lalu disaring (Whatman No. 1) dan filtratnya dipekatkan dengan alat *Vigreux-condensor* dilanjutkan dengan penghembusan dengan gas N<sub>2</sub> hingga tersisa kurang lebih 0.5 mL. Pemisahan dan identifikasi komponen volatil masing-masing konsentrat/isolat volatil biji atung, dilakukan dengan alat GC-MS dan seperangkat komputer dengan program *Class-5000 Ver. 1.1*. (Anonim, 1994). Kondisi, spesifikasi dan program pengaturan alat GC-MS untuk pemisahan-identifikasi komponen volatil biji atung, disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kondisi, spesifikasi dan program pengaturan alat GC-MS

Kondisi GC	Spesifikasi dan program pengaturan
Kolom	Kolom kapiler HP 5 dengan panjang 30 meter, diameter dalam 0.32 mm, tebal film 0.25 µm
Gas Pembawa	Helium, tekanan 40-45 KPa
Detektor	MS ( <i>mass spectrometer</i> )
Suhu interface/injektor	230°C/230°C
Teknik injeksi	<i>Split/splitless</i>
Waktu sampling	0.5 menit
Program suhu:	
- suhu awal	40°C, ditahan selama 5 menit; laju kenaikan suhu 4°C/menit
- suhu akhir	225°C, ditahan selama 5 menit
Kondisi MS	Spesifikasi dan program pengaturan
Energi ionisasi (massa)	1.20 kV (33-400)
Waktu (interval)	1.6-56.0 menit (0.5 detik)
Resolusi	1000

Penyuntikan sebanyak 1 µL ke alat GC-MS dilakukan, masing-masing terhadap: (1) udara (tanpa sampel dan pelarut), (2) pelarut dietil eter, (3) pelarut dietil eter yang telah dipekatkan, (4) konsentrat volatil hasil ekstraksi 90 menit serbuk biji atung hasil pamarutan, (5) konsentrat volatil hasil ekstraksi 90 menit residu serbuk biji atung yang telah dikurangi lemak-minyaknya, dan (6) konsentrat volatil hasil ekstraksi 90 menit residu serbuk biji atung yang telah dikurangi komponen polarnya. Identifikasi dan konfirmasi identitas komponen-komponen volatil dilakukan dengan bantuan komputer melalui proses pencocokan pola spektra massa masing-masing komponen volatil biji atung yang terpisah dengan menggunakan koleksi spektra massa dari NIST (*National Institute of Standard and Technology*)–USA.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

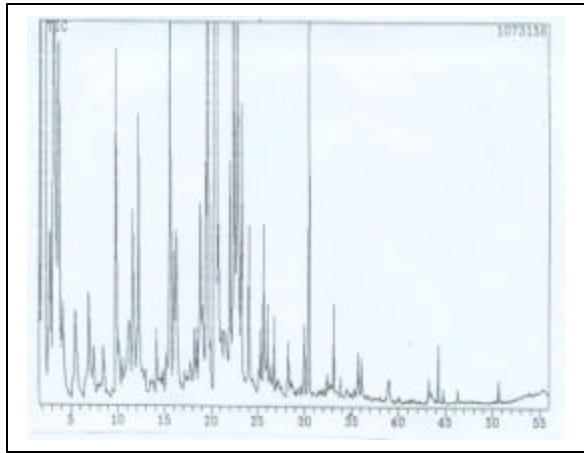
### Analisis komponen volatil serbuk biji atung

Kromatogram GC dari alat GC-MS hasil penyuntikan 3 isolat volatil serbuk biji atung dan pelarut dietil eter (kontrol), disajikan pada Gambar 1. Berdasarkan *peak processing parameters* yang ditetapkan pada alat GC-MS sebagai berikut: *width* = 3, *slope* = 5000, *minimal count* = 25000 dan parameter lain = 0, pada keempat kromatogram GC tersebut, teridentifikasi sebanyak 29, 20, 42 dan 1 komponen volatil. Satu komponen volatil yang teridentifikasi pada kromatogram GC-MS dari pelarut dietil eter (kontrol) adalah komponen BHT (butilatedhidroksi-toluena) yang muncul pada waktu retensi ( $t_R$ ) 30.550 menit, juga muncul pada ketiga kromatogram GC hasil analisis

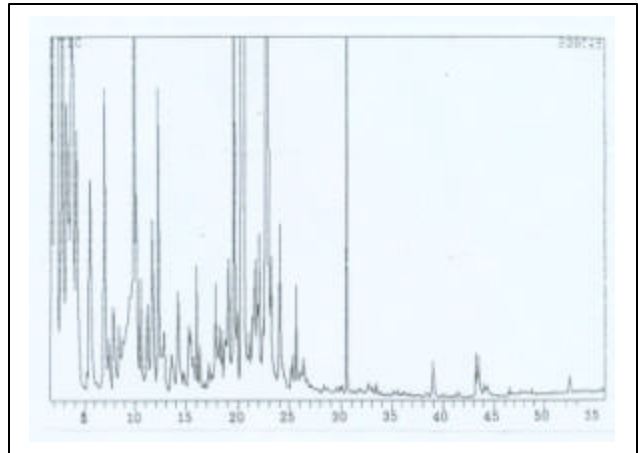
pada ketiga isolat volatil serbuk biji atung pada  $t_R$  relatif sama, yaitu sekitar 30.5 menit.

Penetapan *peak processing parameters* dengan nilai-nilai tertentu yang sama dan tetap dalam penentuan jumlah komponen volatil dari ketiga isolat volatil biji atung, dilakukan untuk dapat membandingkan jumlah komponen volatil yang ada pada ketiga perlakuan tersebut secara proporsional. Prediksi komponen volatil dari serbuk biji atung utuh terdiri dari 29 komponen, yaitu dari golongan senyawa: alkana 5 komponen, alkana siklik 2, alkena 3, alkuna 1, aromatik 1, ester 1, alkohol 4, aldehida 11, dan keton 1 komponen. Sementara prediksi komponen-komponen volatil dari serbuk biji atung yang telah dikurangi lemak-minyaknya adalah 20 komponen yang terdiri dari golongan senyawa: alkana siklik 1 komponen, alkena siklik 2, amina 2, ester 1, asam karboksilat 1, alkohol 1, aldehida 10, alkil furan 1, dan 1 komponen lain.

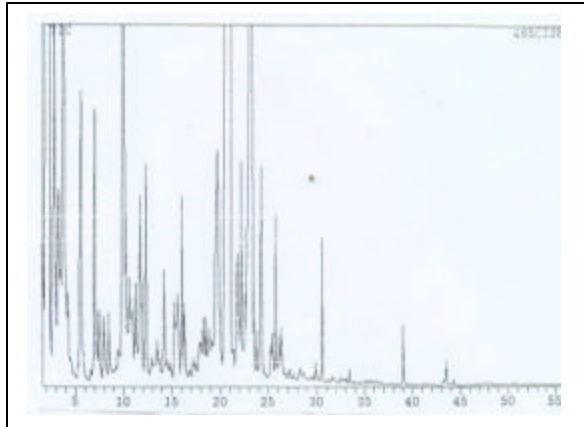
Prediksi komponen-komponen volatil dari serbuk biji atung yang telah dikurangi komponen polarnya adalah 42 komponen, yang terdiri dari golongan senyawa: alkana 3 komponen, alkana siklik 1, alkil halida 1, alkena 2, alkena siklik 1, alkuna 2, amina 1, tiol 1, ester 2, asam karboksilat 1, alkohol 2, aldehida 18, eter 1, alkil furan 1, keton 4 dan 1 komponen lain. Dari gabungan komponen volatil yang teridentifikasi pada ketiga sampel isolat volatil serbuk biji atung, diperoleh 70 komponen volatil yang terdiri dari 17 golongan senyawa, yaitu: golongan alkana 8 komponen, alkana siklik 4, alkil halida 1, alkena 5, alkena siklik 3, alkuna 3, aromatik 1, amina 2, tiol 1, ester 3, asam karboksilat 2, alkohol 5, aldehida 24, eter 1, alkil furan 1, keton 4 dan 2 komponen yang lain, selengkapnya disajikan pada Tabel 2.



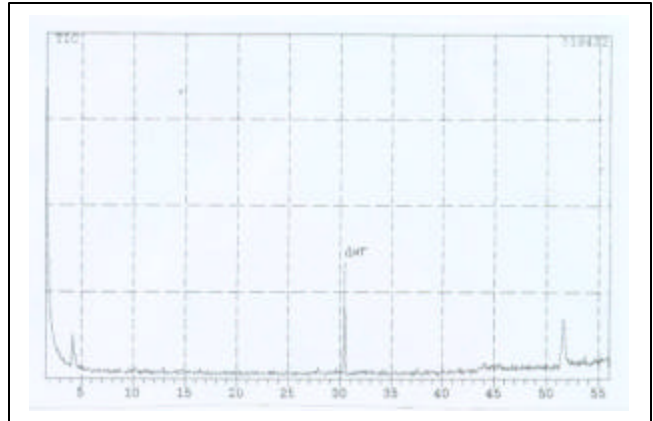
A



B



C



D

Gambar 1. Kromatogram GC dari alat GC-MS hasil analisis isolat volatile : serbuk biji atung utuh (A), serbuk biji atung yang telah dikurangi lemak-minyaknya (B), serbuk biji atung yang telah dikurangi komponen polarinya (C), dan dietil eter/kontrol (D)

Tabel 2. Prediksi komponen-komponen volatil dari gabungan tiga perlakuan terhadap serbuk biji atung (70 komponen)

No	Golongan (jumlah komponen)	Nama komponen (waktu retensi, t <sub>r</sub> ; menit)
1.	Alkana (8)	Eteniloksiisooktana (15.742), <i>trans</i> -5,6-epoksidekana (18.525), oktiloksirana (18.725), dodesiloksirana (21.375), 2-metilnonana (23.317), desil-oksirana (25.225), undekana (26.767), 2,4,6-trimetiloktana (33.142)
2.	Alkana siklik (4)	Butilsiklopropana (3.175), 2-metilenbutilsiklopropana (11.617), 4,4-dimetilsikloheksana (18.483), 2-metil-7-oksabisiklo-4.1.0-heptana (26.158)
3.	Alkil Halida (1)	Butanoilklorida (10.575)
4.	Alkena (5)	1,4-heksadiena (11.717), 3-etil-1,4-heksadiena (12.192), 1,6-oktadiena (15.467), oktahidro-4,7-metano-1-H-indena (22.483), limonena (22.825)
5.	Alkena siklik (3)	Sikloheksena (11.258), 2-etil-3-metilsiklopentena (11.608), etilsiklopentena (12.200)
6.	Alkuna (3)	1-undekuna (15.783), 5-metil-1-heksuna (16.325), 1-oktuna (23.242)
7.	Aromatik (1)	Neptalena (18.817)
8.	Amina (2)	2-propanaamina (2.075), N-metil-2-propuna-1-amina 21.817
9.	Tiol (1)	2-metil-2-undekanatiol (19.475)
10.	Ester (3)	Ester pentil asam format (3.267), ester butil asam asetat 4.233, ester pentil asam pentanoat (19.442)
11.	As.Karboksilat	Asam 2-metil-2-propenoat (7.925), asam propionat (10.058)
12.	Alkohol (5)	1-pentanol (3.158), 2-nonen-1-ol (16.017), $\alpha$ -metilsiklopentanametanol (16.267), [Z]-2-deken-1-ol (17.867), tetrahidro-2-furanmetanol (20.800)
13.	Aldehida (24)	Pentanal (2.033), 4-pentenal (2.617), [E]-2-pentanal (2.675), [E]-2-pentenal (2.867), 2-metilpentanal (3.533), heksanal (3.700), 2-heksenal (5.592), heptanal (7.450), 2,4-heptadienal (8.467), 2-heptenal (9.800), oktanal (11.875), [E,E]-2,4-heptadienal (12.333), [E]-4-nonenal (17.242), 2-nonenal (18.233), 2,4-nonadienal (19.608), [E,E]-2,4-nonadienal (20.608), [Z]-2-dekenal (22.058), [E,Z]-2,4-dekadienal (23.492), 2,4-dekadienal (24.033), [E,E]-2,4-dodekadienal (24.242), <i>trans</i> -2-undekenal (25.633), [E]-2-oktenal (25.642), 2-propil-2-heptenal (26.075), nonanal (30.042)
14.	Eter (1)	alil metalil eter (14.217)
15.	Alkil furan (1)	2-n-butil furan (6.992)
16.	Keton (4)	2-nonanon (15.567), 2-metil-3-heptanon (18.858), spiro 4,4 nonan-1,6-dion (19.125), 2,4-oktandion (25.433)
17.	Lain-lain (2)	2-etilakrolein (2.775), amil nitrit (10.192)

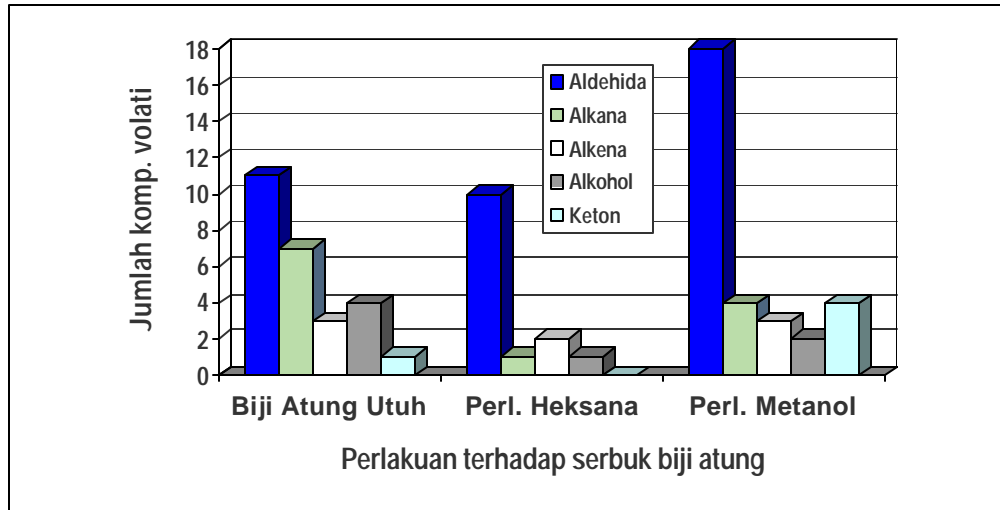
**Perbandingan jumlah komponen volatil golongan senyawa dominan pada isolat volatil biji atung**

Tabel 2, menunjukkan bahwa: (1) Aldehida, merupakan golongan komponen volatil yang dominan jumlahnya, mencapai sekitar 34% (24 dari 70 komponen volatil) dan (2) Pengurangan lemak-minyak dalam serbuk biji atung sebelum diekstraksi dengan alat Likens Nickerson (perlakuan heksana; soxhlet, 3x8 jam), menurunkan jumlah komponen volatil (29 menjadi 20) terutama dari golongan alkana, alkohol, alkena dan keton, tetapi jumlah dan jenis aldehida relatif tetap (11 menjadi 10) terutama masih teridentifikasinya senyawa heksanal, 2heptenal, 2,4-nona-dienal, [E,E]-2,4-nonadienal, [Z]-2-dekenal, dan 2,4-dekadienal.

Pengurangan komponen-komponen polar dalam serbuk biji atung sebelum diekstraksi dengan alat Likens Nickerson (perlakuan metanol; maserasi, 24 jam), meningkatkan jumlah komponen volatil (29 menjadi 42) terutama dari golongan aldehida (11 menjadi 18) dan keton (1 menjadi 4), serta tetap teridentifikasinya beberapa senyawa aldehida seperti heksanal, 2-heptenal, 2,4-

nonadienal, [E,E]-2,4-nonadienal, [Z]-2-dekenal, pentanal, 2-nonenal dan 2-nonen-1-ol (alkohol) serta 2-nonanon (keton). Perbandingan jumlah macam komponen volatil golongan: aldehida, aklana, alkena, alkohol dan keton dari tiga perlakuan terhadap serbuk biji atung sebelum diekstraksi dengan alat Likens Nickerson, disajikan pada Gambar 2.

Melalui ekstraksi-distilasi serbuk biji atung menggunakan alat Likens Nickerson, diduga kuat sebagian komponen volatil yang teridentifikasi dari serbuk dari golongan aldehida, merupakan komponen-komponen volatil yang terbentuk dari hasil dekomposisi lemak-minyak atau asam-asam lemak dalam serbuk biji selama ekstraksi akibat sampel terekspose panas secara terus menerus selama 90 menit.



Gambar 2. Perbandingan jumlah komponen volatil dari golongan senyawa dominan pada tiga isolat volatil biji atung (3 perlakuan)

Secara umum lemak dan asam-asam lemak di dalam bahan pangan atau bahan tanaman yang dimasak (direbus atau digoreng) dapat berinteraksi dengan rekasi Maillard antara asam amino dengan gula pereduksi, melalui jalur oksidasi lemak khususnya reaksi hidroperoksidasi lemak yang menstimulir terbentuknya beberapa senyawa dari golongan aldehida, seperti 2,4-dekadienal (Finot et al., 1990; Rizzi di dalam Labuza et al., 1994; Chi-Tang Ho di dalam Ikan, 1996; Mottram dan Elmore di dalam O'Brien et al., 1998). Namun, pembentukan flavor dari golongan aldehida, keton, alkohol, ester dan asam-asam dari komponen lemak-minyak dalam biji atung secara alami mungkin saja dapat terjadi terutama selama penyimpanan buah atung, melalui reaksi *hydroxyacid cleavage* yang membentuk senyawa-senyawa laktone, atau reaksi beta oksidasi dan/atau reaksi oksidasi yang dikatalis oleh lipoksigenase (Reineccius, 1994).

Hasil penelitian Adawiyah (1998), menunjukkan bahwa kandungan lemak-minyak, protein dan karbohidrat dalam biji atung, masing-masing adalah 42.7, 5.4, dan 2.3% (b.b). Hal inilah yang memperkuat dugaan adanya pembentukan senyawa-senyawa volatil (terutama aldehida) dari serbuk biji atung akibat adanya pemanasan tinggi (100°C, 90 menit) selama ekstraksi dengan alat Likens Nickerson melalui reaksi-reaksi seperti disebutkan di atas, terutama melalui reaksi-reaksi hidrolitik terhadap trigliserida dan oksidasi terhadap asam-asam lemak tidak jenuh berantai panjang. Menurut Greshoff seperti yang dikutip oleh Heyne (1987), minyak biji atung mengandung beberapa jenis asam lemak rantai panjang termasuk asam parinarat (*parinaric acid*), yaitu asam lemak C<sub>18:4</sub> dengan empat ikatan rangkap terkonjugasi pada posisi ikatan 9, 11,

13, dan 15 dalam bentuk *cis* atau *trans* (Skalar et al., 1979; Skalar et al., 1981; Welti dan Silbert, 1982). Jenis asam-asam lemak yang teridentifikasi dari minyak-lemak biji atung terdiri dari asam-asam lemak, seperti: behenat (C<sub>22:0</sub>), palmitat (C<sub>16:0</sub>), linoleat (C<sub>18:2</sub>), stearat (C<sub>18:0</sub>) dan oleat (C<sub>18:1</sub>), dekosahexaenoat/DHA (C<sub>22:6</sub>), gadoleat (C<sub>20:1</sub>) dan linolenat (C<sub>18:3</sub>) (Adawiyah, 1998). Namun, dari hasil penelitian tersebut tidak terdeteksi adanya asam parinarat. Menurut Cherny et al., yang dikutip oleh Higuchi et al., (1982), keberadaan asam parinarat di dalam minyak biji-bijian tanaman seringkali terdeteksi sebagai asam lemak C<sub>20</sub>, jika dianalisa menggunakan alat kromatografi gas.

Selain senyawa-senyawa dari golongan aldehida, juga teridentifikasi sejumlah kecil senyawa-senyawa volatil biji atung terutama dari golongan: amina (2-propunaamina dan N-metil-2-propuna-1-amina), ester (ester pentil asam format dan ester butil asam asetat), asam karboksilat (asam propionat dan 2-metil-2-asam propenoat), monoterpena (limonena) dan tiol (2-metil-2-undekanatiol). Sebagian komponen-komponen volatil yang teridentifikasi dari serbuk biji atung, diduga memiliki aktivitas antibakteri terutama asam propionat yang telah terbukti dapat menghambat pembentukan spora *B. subtilis*, juga dapat menghambat pertumbuhan *S. aureus*, *S. lutea*, *P. vulgaris* dan *L. plantarum* terutama dalam bentuk sodium propionat pada konsentrasi 0.1-5% (Doores di dalam Brannen dan Davidson, 1983). Namun, keberadaan senyawa-senyawa volatil dalam biji atung yang diduga bersifat antibakteri, relatif kecil kontribusinya dalam memperkuat daya antibakteri komponen-komponen nonvolatil dalam biji atung secara keseluruhan. Hal ini didasarkan pada jumlah

(persentase) komponen-komponen volatil yang bukan minyak atsiri di dalam bahan asal (biji atung) umumnya relatif kecil dan mudah "berkurang" konsentrasinya karena bersifat volatil (Muroi et al., 1993).

Dari hasil analisis komponen-komponen volatil biji atung, terutama adanya dominasi senyawa-senyawa volatil golongan aldehida yang teridentifikasi pada ketiga perlakuan terhadap serbuk biji atung, mengindikasikan adanya kandungan asam-asam lemak baik dalam keadaan bebas ataupun dalam bentuk ester diantaranya sebagai gliserida di dalam biji atung dengan jumlah yang relatif tinggi.

### KESIMPULAN

Komponen volatil yang teridentifikasi secara tentatif (*tentative identification*) pada ketiga sampel isolat volatil serbuk biji atung terdiri dari 17 golongan senyawa, berturut-turut adalah: aldehida (24), alkana (8 komponen), alkena (5), alkohol (5), alkana siklik (4), keton (4), alkena siklik (3), alkuna (3), ester (3), asam karboksilat (2), amina (2), tiol (1), eter (1), alkil halida (1), alkil furan (1), aromatik (1), dan lain-lain (2). Dominannya komponen volatil dari golongan aldehida (34%) yang teridentifikasi dari serbuk biji atung, mengindikasikan adanya kandungan minyak dan/atau ester-ester asam lemak dan/atau asam-asam lemak bebas yang relatif tinggi di dalam biji atung, baik pada serbuk biji atung utuh maupun pada serbuk biji atung yang telah dikurangi kandungan senyawa nonpolar (dengan heksana) atau senyawa polarnya (dengan metanol).

### DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, D.R. 1998.** Kajian pengembangan metode ekstraksi komponen antimikroba biji buah atung (*Parinarium glaberrimum* Hassk). Tesis S2. PPs IPB. Bogor.
- Anonim. 1994.** Gas chromatograph/mass spectrometer QP-5000 [Class-5000 Ver.1.1] quick guide. shimadzu corporation. Kyoto-Japan.
- Apriyantono, A. 1992.** Analysis of low molecular weight products of the maillard reaction in xylose-lysine model systems. PhD Thesis. University of Reading. England.
- Chi-Tang Ho. Thermal generation of maillard aromas. In Ikan, R. (Ed.). 1996.** The Maillard Reaction—Consequences for The Chemical and Life Sciences. John Wiley & Sons. Chichester.
- Doores, S. Organic acids. In Branen, A. L. and Davidson, P.M. 1983.** Antimicrobials in Foods. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Finot, P.A., Aeschbacher, H.U., Hurrell, R.F. and Lardon, R. 1990.** The Maillard Reaction in Food Processing, Human Nutrition and Physiology (Ed.). Birkhauser Verlag. Basel.
- Heath, H.B. and Reineccius, G. 1986.** Flavor Chemistry and Technology. An AVI Book. Van Nostrand Reinhold Comp. Publ. New York.
- Heyne, K. 1926.** De Nuttige Planten Van Nederlandsch Indie 1926. Jilid I (II) Departemen *Van Landbouw*, Nyverheiden Handel in Nederlandsch Indie.
- Heyne, K. 1950.** De Nuttige Planten Van Indonesia. N.V. Vitgenerij W. Van Hoeve-'s-Gravenhage. Bandung.
- Heyne, K. 1987.** Tumbuhan berguna Indonesia (Penerjemah: Badan Litbang Kehutanan). Jilid II. Koperasi Karyawan Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Higuchi, M., Terao, J. and Iwai, K. 1982.** Gas chromatography-mass spectrometric determination of fatty acids in seed oil of winged bean [*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC]. J. Nutr. Sci. Vitaminol. (Tokyo). 28(5):511-518.
- Koorders, S.H. and Valeton, T.H. 1913.** Atlas der Baumanten von Java. Buch-und Steindruckerei von F.A.P.W.M. Trap. Leiden.
- Mann, J. 1987.** Secondary Metabolism (2<sup>nd</sup> Ed.). Clarendon Press. Oxford.
- Moniharapon, T. 1991.** Kajian penanganan udang windu (*Penaeus monodon* Fab.) untuk mempertahankan kesegaran udang. Tesis S2. PPs IPB. Bogor.
- Moniharapon, T., Soekarto, S.T., Putro, S. dan Nitibaskara, R.R. 1993.** Biji buah atung (*Parinarium glaberrimum* Hassk) sebagai pengawet udang windu segar. J. Ilmu Pertanian Indonesia. IPB. Bogor. 3(2).
- Moniharapon, T. 1998.** Kajian fraksi bioaktif dari buah atung (*Parinarium glaberrimum* Hassk) sebagai bahan pengawet aangan. Disertasi S3. PPs IPB. Bogor.
- Mottram, D.S. and Elmore, J.S. The interaction of lipid-derived aldehydes with the maillard reaction in wheat systems. In O'Brien, J., Nursten, H.E., Crabbe, M.J.C. and Ames, J.M. 1998.** The Maillard Reaction in Food and Medicine. Athenaeum Press Ltd. Gateshead-UK.
- Muroi, H., Kubo, A. and Kubo, I. 1993.** Antimicrobial activity of cashew apple flavor compounds. J. Agric. Food Chem. 41(7):1106-1109.

- Nychas, G.J.E. Natural antimicrobials from plants. *In* Gould, G.W. (Ed). 1995. New Methods of Food Preservation. Blackie Academic & Professional. London.
- Redley, H.N. 1922. The flora of the Malay Peninsula. L. Reeve & Co. Ltd. London.
- Reineccius, G. 1994. Source Book of Flavors (2<sup>nd</sup> Ed.). Chapman & Hall. New York.
- Rizzi, G.P. The maillard reaction in foods. *In* Labuza, T.P., Reineccius, G.A., Monnier, V.M., Brien, J.O. and Baynes, J.W. (Ed). 1994. Maillard Reaction in Chemistry, Food, and Health. Hartnolls Ltd. Bodmin.
- Saragih, B.S. 1998. Aplikasi pengawetan ikan segar dan olahan dengan preparat biji buah atung (*Parinarium glaberrimum* Hassk). Tesis S2. PPs IPB. Bogor.
- Skalar, L.A., Miljanich, G.P. and Dratz, E.A. 1979. Phospholipid lateral phase separation and the partition of *cis*-parinaric acid and *trans*-parinaric acid among aqueous, solid lipid, and fluid lipid phases. *Biochemistry*. 18(9):1707-1716.
- Skalar, L.A., Hudson, B.S. and Simoni, R.D. 1981. Parinaric acid from *Parinarium glaberrimum*. *Methods Enzymol*. 72:479-482.
- Soeherman, A. 1997. Kajian penggunaan biji buah atung (*Parinarium glaberrimum* Hassk) untuk meningkatkan umur simpan pindang ikan mujair. Skripsi S1. Fateta IPB. Bogor.
- Syamsir, E. 2001. Mempelajari stabilitas aktivitas antimikroba ekstrak biji atung (*Parinarium glaberrimum* Hassk) selama penyimpanan terhadap *Staphylo-coccus aureus*. Tesis S2. PPs IPB. Bogor.
- Teisser, P.J. 1994. Chemistry of Fragment Substance. VHC Publ, Inc. New York.
- Welti, R. and Silbert, D.F. 1982. Partition of parinaroyl phospholipid probes between solid and fluid phosphatidylcholine phases. *Biochemistry*. 21(22):5685-5689.
- Wijaya, C.H., Apriyantono, A., Rahayu, W.P. dan Haryanto, H.H. 1996. Ekstraksi campuran komponen ester dalam larutan model dengan menggunakan alat Likens Nickerson. *Bul. Tekno. & Industri Pangan*. VII(3):65-69.
- Wyllis, S.G., Brophy, J.J., Sarafis, V. and Hobbs, M. 1990. Volatile components of the fruit of *Pistacia lentiscus*. *J. Food Sci*. 55(5):1325-1326.