

KANDUNGAN KIMIA DAUN DARI POHON PALA JANTAN DAN BETINA BERDASARKAN GCMS

Sri Wahyuni dan Nurliani Bermawie

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
Jl. Tentara Pelajar no. 3, Cimanggu, Bogor
email : yulni@yahoo.com; nurlianib@yahoo.com.

ABSTRAK

Pala (*Myristica fragrans*) merupakan tanaman rempah asli Indonesia, dengan produk utama berupa biji dan fuli yang menghasilkan minyak atsiri yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Kandungan kimia utama di dalam minyak atsiri adalah miristisin. Minyak atsiri pala digunakan untuk bahan industri farmasi dan kosmetik diantaranya sebagai antioksidan, *anticonvulsant*, analgesik, *anti-inflammatory*, antidiabet, antibakteri dan antijamur. Selain dari biji atau fuli, minyak atsiri pala juga terdapat dalam daging buah dan daun. Pada penelitian ini penyulingan minyak atsiri dilakukan dari daun bertujuan untuk mengetahui komponen kimia utama dan peluang pemanfaatannya lebih lanjut. Sampel daun pala diperoleh dari Canti, Rajabasa, Lampung Selata. Daun dipetik dari tanaman pala betina dan tanaman pala jantan umur 70 tahun. Daun pala betina campuran dari 10 pohon, daun sudah sempurna (tidak tua dan tidak muda); daun pala jantan diambil dari 2 pohon. Daun dikeringaginkan sebelum disuling. Penyulingan menggunakan destilasi uap dilakukan di Laboratorium Balitro Bogor. Kandungan minyak atsiri pada daun hasil penyulingan berkisar 0,98 – 1,02%. Minyak atsiri selanjutnya dianalisis kandungan kimianya menggunakan *Gas Chromatography Mass-Spectrofotometry* (GC-MS). Jumlah komponen kimia yang terdeteksi berdasarkan GCMS dalam minyak atsiri daun dari pohon pala betina sebanyak 23 dan pada daun pala jantan adalah 29. Komponen kimia tertinggi adalah miristisin. Kadar miristisin dalam daun pala jantan (70,54%), jauh lebih tinggi dari daun pala betina (14,57%). Kandungan kimia lainnya yang dominan pada daun pala betina adalah *pinen*, *beta pinen*, *alpha limonen*, dan *p-allylguaiacol*, sedangkan pada daun pala jantan adalah *leucitidine*, *sabinen* dan *kauren*.

Kata kunci : *Myristica fragrans*, daun, minyak atsiri.

PENDAHULUAN

Pala merupakan tanaman rempah asli Indonesia, dengan produk utama berupa biji dan fuli yang menghasilkan minyak atsiri yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Minyak atsiri pala digunakan untuk bahan industri farmasi dan kosmetik diantaranya sebagai antioksidan, *anticonvulsant*, analgesik, *anti-inflammatory*, antidiabetik, antibakteri dan antijamur. Kandungan kimia dalam pala diantaranya adalah trimyristin, asam myristik, myristisin, safrol dan elimisin (Asgarpanahdan Kazemivash, 2012). Selain dari biji atau fuli, minyak atsiri pala juga terdapat dalam daging buah dan daun.

Tanaman pala dengan umur 25–50 tahun dapat menghasilkan 160 kg buah/pohon/tahun, yang terdiri atas daging buah, biji (22,50 kg), dan fuli (3 kg). Berdasarkan hasil analisis proksimat, biji pala mengandung minyak 7-15%. Minyak pala yang diproses lebih lanjut akan menghasilkan lemak (mentega) 8,05%, komponen terpenoid 73,91%, dan komponen aromatik 18,04% (Marzuki, 2007). Komponen utama dari senyawa aromatik adalah myristisin. Komponen kimia yang menyebabkan bau wangi dalam minyak atsiri pala (*warmy*, *sweet* dan *pungent*) berasal dari golongan monoterpen hidrokarbon (*myrcene*, *phellandrene*, *germacrene*) dan golongan aromatik seperti myristisin, safrole, eugenol, isieugenol, dan elimicin (Sakiah, 2006). Minyak atsiri dari biji pala mengandung monoterpen 80%, terpen alkohol 4% dan senyawa aroma lainnya (11%), sedang minyak dari fuli pala mengandung monoterpen 87,5%, terpen alkohol 5,5% dan senyawa

aroma lainnya 7% (Belitz dan Grosch, 1987). Dalam industri, komponen kimia yang diinginkan adalah α -pinen dan β -pinen, limonen, 4-terpineol, safrol dan miristisin (Reinecius, 1984). Biji pala muda (pala Bejo) yang disuling menghasilkan kandungan minyak atsiri lebih banyak. Kandungan minyak atsiri biji pala muda 17,15%, namun komponen penyusun minyak dari biji pala tua mempunyai kandungan senyawa monoterpen alkohol dan senyawa aromatik yang lebih tinggi (Sakiah, 2006).

Umumnya pala banyak diperdagangkan dalam bentuk biji dan fuli sebagai rempah, tetapi di Jawa Barat pala banyak diperdagangkan berupa biji, fuli, olahan buah (manisan) dan minyak atsiri pala. Minyak pala diperoleh dari penyulingan biji atau fuli. Biji yang biasa disuling adalah biji muda, karena mempunyai kandungan minyak atsiri lebih tinggi. Minyak pala berwarna kuning pucat sampai tak berwarna, mempunyai bau khas pala dan mudah menguap. Minyak pala umumnya digunakan dalam industri makanan dan minuman (sebagai penyedap, pewangi dan pengawet), kosmetika, parfum dan industri farmasi. Kandungan minyak biji tua dengan umur panen 7 bulan berkisar 7,95–11,92% (Bustaman, 2008). Komposisi kimia minyak pala adalah hidrokarbon (monoterpen) 61-88%, hidrokarbon teroksigenasi 5-15%, eter aromatis 2-18% dan senyawa lainnya dengan jumlah sangat kecil (Purseglove *et al.*, 1981). Konstituen terbesar dari golongan hidrokarbon monoterpen adalah α -pinen, β -pinen dan sabinen. Aroma minyak pala disebabkan oleh eter aromatis diantaranya miristisin, safrole, elemicin. Penyulingan daun pala dan analisa kandungan minyak atsirinya bertujuan untuk mengetahui komponen utama pada daun pala sehingga berpeluang untuk dimanfaatkan.

BAHAN DAN METODE

Sampel daun pala diambil dari pertanaman pala di daerah Canti, Rajabasa, Lampung selatan. Dalam hamparan terdapat 17 pohon pala dan 2 diantaranya adalah pohon pala jantan, umur tanaman sekitar 70 tahun. Sampel diambil dari daun-daun dari pohon pala jantan dan pala betina. Sampel daun pala betina diambil dari empat sisi arah (Utara, selatan, timur, barat), daun yang diambil telah berwarna hijau (tidak tua dan tidak muda) dari 10 pohon yang mempunyai produksi buah terbaik. Daun dicampur sehingga diperoleh sekitar satu kg daun basah. Daun pala jantan diambil dari dua pohon. Sampel daun dijemur/dikeringanginkan di tempat teduh hingga daun layu dan kering kemudian disuling menggunakan destilasi uap di Laboratorium Penyulingan Balitro, Bogor. Kapasitas ketel suling adalah 2 kg, penyulingan dilakukan selama 5-6 jam. Hasil penyulingan berupa minyak atsiri selanjutnya dianalisa kandungan kimianya menggunakan Gas Chromatography Mass-Spectrofotometry (GC-MS) di Laboratorium Kesehatan Daerah (Labkesda), Jakarta.

Kondisi GC yang digunakan adalah sebagai berikut : merk alat yang digunakan adalah Shimadzu, menggunakan kolom kapiler DB-5MS, diameter dalam 0,25 mm ketebalan lapisan film 0,25 μ m, gas pembawa Helium dengan tekanan 100 kpa, volume injeksi 2 μ l dengan menggunakan teknik injeksi split. Identifikasi komponen dilakukan dengan membandingkan pecahan senyawa yang terdeteksi dengan *library* berdasarkan nilai LRI (*Linear Retention Indices*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penyulingan daun pala segar yang dilayukan diperoleh kadar minyak atsiri daun sebesar 0,98% untuk daun dari pohon pala jantan, dan 1,02% pada daun dari pohon pala betina. Minyak atsiri berwarna kuning pucat sedikit kehijauan dengan aroma khas pala. Jumlah komponen kimia yang terdeteksi berdasarkan GCMS dalam minyak atsiri dari daun pohon pala betina yang dikoleksi dari Canti, Rajabasa, Lampung selatan adalah 23 macam (Tabel 1), dan pada daun pohon pala jantan adalah 29 macam (Tabel 2). Komponen kimia utama adalah myristisin, tetapi kadar miristisin daun dari pohon pala jantan (70,54%), jauh lebih lebih tinggi dari daun

pohon pala betina (14,57%) (Tabel 1 dan 2). Kandungan kimia lainnya yang dominan pada daun dari pohon pala betina adalah pinen, beta pinen, alpha limonen, dan p-allylguaiacol, sedangkan pada daun pohon pala jantan adalah leucitidine, sabinen dan kauren. Senyawa leucitidine tidak ditemukan pada daun pohon pala betina. Bermawie dan Lukman (2014) melaporkan hasil analisa Gas chromatography (GC) yang dilakukan pada daun dari pohon pala jantan, pala betina dan pala monoecius menunjukkan kandungan terbesar myristisin terdapat pada daun dari pohon pala jantan. Bau daun pohon pala jantan cukup menyengat, kemungkinan karena adanya komponen kimia miristisin. Aroma minyak pala disebabkan oleh eter aromatis diantaranya miristisin, safrole, elemicin (Maya *et al.*, 2004). Kandungan kimia dari plasma nutfah pala di India (65 nomor akses) memperlihatkan variasi yang besar pada kadar minyak atsiri dan komposisi kimia di dalam minyak atsiri. Komposisi utama adalah miristisin, elemisin, safrole dan sabinene. Kadar minyak atsiri biji berkisar antara 3,9%-16,5%, dan pada fuli adalah 6–6,1%. Kadar miristisin minyak atsiri biji 1,1–45,6%, elemicin 1,0–29,7%. Kadar miristisin dalam minyak atsiri fuli 0,21–36,6%, elemisin 1,0–30,2% dan safrole 0,2-21,8% (Maya *et al.*, 2004). Di India, penyulingan dari daun pala segar diperoleh 41 kandungan kimia yang terdeteksi dengan golongan utama monoterpens sebanyak 91% (Zachariah *et al.*, 2008) dengan kandungan utama α -pinen (18,04%), sabinen 19,07%, 4-terpineol (11,83%), limone (8,32%), β -pinen (7,92%), tapi tidak disebutkan dari daun pala jantan atau betina.

Tabel 1. Kandungan kimia minyak atsiri pada daun dari pohon pala betina berdasarkan GCMS.

No	Kandungan kimia	Waktu Retensi	Persen tase	No	Kandungan kimia	Waktu Retensi	Persen tase
1.	Pinen	4,400	16,56	13.	Alpha terpine	16,881	0,55
2.	2-dimethyl-3-methylenenorbornane	4,649	0,29	14.	P-allylguaiacol	17,329	8,24
3.	Beta pinen	5,145	23,83	15.	Isopropyl-3,7-dimethyl-3a-6.7-Hexahydro-1h-cyclopenta	17,874	1,12
4.	Caren	5,779	2,72	16.	Eugenol methyl ether	19,536	0,94
5.	Alpha terpine	5,917	0,61	17.	Caryophyllene	19,536	0,94
6.	Alpha limonene	6,207	18,26	18.	(E)- isoeugenol	20,887	0,32
7.	Gamma terpinene	6,917	1,17	19.	Germacrene	21,921	0,19
8.	Alpha terpinolen	7,717	1,78	20.	Myristicin	23,693	14,57
9.	Linalol	8,048	1,62	21.	Elemicin	25,004	0,35
10.	P-menth-1-en-4-ol	10,544	1,82	22.	Manoyloxide	32,754	0,11
11.	Alpha terpineol	11,034	0,82	23.	Kaurene	32,940	0,24
12.	M-allylpyrocatechin methylene ether	14,592	1,33				

Pada minyak atsiri yang disuling dari biji pala tua, komposisi kandungan kimia yang diperoleh sebanyak 32 macam dengan kandungan utama adalah sabinene (21.38%), 4-terpineol (13.92%) dan myristicin (13.57%), limonen (5,57%), gamma terpinene (3,98%), alpha terpinen (2,72%), alpha myrcene (2,38%) (Muchtaridi *et al.*, 2010). Sedangkan Nurdjanah (2007), komponen minyak atsiri biji pala terdiri atas beta pinene (23,9%), alpha pinene (17,2%), limonene (7,5%), myristisin (16,2%), safrole (3,9%) dan eugenol (1,8%). Golongan allylbenzene dan turunan propylbenzene (myristicin, safrole, eugenol, dan turunannya) merupakan kandungan pre-dominan (Muchtaridi *et al.*, 2010). Secara umum, macam kandungan kimia utama pada minyak atsiri daun

pala betina hampir sama dengan kandungan kimia pada minyak atsiri biji pala umumnya, namun tidak pada minyak atsiri pada daun pala jantan yang diperoleh.

Tabel 2. Kandungan kimia dalam minyak atsiri daun dari pohon pala jantan menggunakan GCMS

No	Kandungan kimia	Waktu retensi	Persen tase	No	Kandungan kimia	Waktu retensi	Persen tase
1.	Alpha pinene	4,400	0,61	16.	Myristicin	23,749	70,54
2.	Sabinene	5,055	1,26	17.	Elemicin	25,017	0,79
3.	Gamma terpinene	6,931	0,20	18.	Spathulenol	25,624	0,34
4.	P-menth-1-en-4-ol	10,585	0,33	19.	Patchoulene	27,148	1,05
5.	Alpha terpineol	11,068	0,44	20.	Alpha cadinol	28,044	0,42
6.	Linalyl anthranilate	13,344	0,38	21.	Alpha cadinol	28,424	1,06
7.	Bornyl acetate	14,454	0,46	22.	O-cresol	30,334	1,21
8.	M-allylpyrocatechin methylene ether	14,605	1,69	23.	Hexahydrofarnesyl acetone	31,327	0,69
9.	Cerene	16,915	0,80	24.	Manoyl oxide	32,761	0,88
10.	Alpha copaene	17,881	0,71	25.	Kaur-16-ene	32,947	3,66
11.	Caryophyllene	19,542	1,03	26.	Pyridine-3-carboxamide	33,319	0,73
12.	Cis-isoeugemol	20,942	0,78	27.	4-ethyl dicyclohexylmethane	33,733	0,57
13.	Germacrene D	21,935	0,65	28.	Leucettidine	34,802	6,91
14.	Alpha curcumene	22,080	0,46	29.	9,12-octadecadienoic acid	36,739	0,92
15.	Bicyclogermacrene	22,535	0,45				

Ekstrak ethanol dari biji pala mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, phenol, terpenoid, cardiac glycosides, minyak atsiri, steroid dan lain-lain yang dapat berfungsi sebagai obat (Thomas dan Krisnakumari, 2015). Ekstrak methanol dan ekstrak ethanol dari daun pala mempunyai aktivitas antioksidan yang kuat dengan nilai IC_{50} (Inhibition Concentration) 82,34 ppm (Binawati et al., 2013). Oleh karena itu, daun pala berpotensi sebagai obat. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Paneerchelwan et al. (2015) yang menyatakan bahwa daun pala sebagai antioksidan alami yang potensial untuk industri obat, pengawet alami dan pangan fungsional.

KESIMPULAN

Jumlah komponen kimia yang terdeteksi menggunakan GCMS pada minyak atsiri daun pala adalah 29 macam pada daun dari pohon pala jantan dan 23 macam dari daun pohon pala betina. Kandungan kimia utama dalam minyak atsiri dari daun pohon pala jantan adalah miristisin, leucitidine dan kauren, sedangkan pada daun pohon pala betina adalah miristisin, pinen, beta pinen, alpha limonen, dan p-allylguaiacol. Komponen kimia yang hanya ada pada daun pohon pala jantan adalah leucettidine.

DAFTAR PUSTAKA

- Asgarpanah J and N Kazemivash. 2012. Phytochemistry and pharmacologic properties of *myristica fragrans* Hyutt: a review. *African Journal of Biotechnology* 1(65) : 12787-12793. DOI:10.5897/AJB12.1043.
- Belitz HO and W Grosch. 1987. Food Chemistry. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg. 232 pp.
- Bermawie N dan W Lukman. 2014. Pendugaan jenis kelamin tanaman pala dengan analisis kandungan myristisin pada daun. *Info Perkebunan* Vol. 6 (10) : 39.
- Binawati G, T Barus, L Marpaung dan P Simanjuntak. 2013. Isolasi dan penentuan aktivitas antioksidan, total alkaloid daun pala (*Myristica fragrans* Houtt.). Prosiding SNYUBe, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Aceh. Hlm. 278-282.
- Bustaman S. 2008. Prospek pengembangan minyak pala banda sebagai komoditas ekspor Maluku. *Jurnal Litbang Pertanian*, 27(3): 93-98.
- Marzuki I. 2007. Karakteristik produksi, proksimat, atsiri pala banda. Prosiding Seminar Nasional Akselerasi Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi Mendukung Ketahanan Pangan di Wilayah Kepulauan, 29-30 Oktober 2007. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Maluku. Ambon. hlm. 233-240.
- Maya KM, TJ Zachariah and B Krishnamoorthy. 2004. Chemical composition of essential oil of nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt.) accessions. *Journal of Spice and Aromatic Crops* 13(2) : 135-139.
- Muchtaridi, A Subarnas, A Apriyantonono and R Mustarichie. 2010. Identification of compounds in the essential oil of nutmeg seeds (*Myristica fragrans* Houtt.) that inhibit locomotor activity in mice. *International Journal of Molecular Sciences* 11 : 4771-4781; doi:10.3390/ijms11114771.
- Nurdjanah N. 2007. Teknologi Pengolahan Pala. Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian. Bogor. 57 hal.
- Paneerchelwan S, HY Lai, K Kailasapathy. 2015. Antioksidan, antibacterial and tyrosinase inhibiting activities of extract from *Myristica fragrans* Houtt. *European Journal of Medicinal plants* Vol. 8(1) : 39-49.
- Purseglove JW, EG Brown, CL Green and SRJ Robbins. 1981. Spices Volume I. Longman. New York. 439 Hal.
- Reineccius GA. 1984. Source Book of Flavors. 2nd. Edition. Chapman and Hall. New York. 928 pp.
- Sakiah S. 2006. Modifikasi proses penyulingan dengan variasi tekanan uap untuk memperbaiki karakteristik aroma minyak pala (Skripsi). Sekolah Pasca Sarjana IPB. 165 hlm.
- Thomas AR and S Krishnakumari. 2015. Phytochemical profiling of *Myristica fragrans* seed extract with different organic solvents. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 8(1): 303-307.
- Zachariah TJ, NK Leela, KM Maya, J Rema, PA Matthew, TM Vipin and B Krishnamoorthy. 2008. Chemical constituent of leaf oils of *Myristica beddomei* (King), *Myristica fragrans* (Houtt.) and *Myristica malabarica* (Lamk.). *Journal of Spice and aromatic Crops* Vol. 17(1):10-15.

DISKUSI

M. Djazuli (Balitro Bogor)

Tanya : Bagaimana dengan kandungan kimia dari daun pala hermafrodit?

Jawab : Daun hermafrodit belum dianalisis karena pada saat pengujian tidak diperoleh daun pala hermafrodit.

Usman Daras (Balitro Bogor)

Tanya : Apakah hasil yang diperoleh dapat digunakan sebagai indikator penentu jantan atau betina?

Jawab : Sampai dengan saat ini tidak dapat digunakan, dari sisi ekonomi juga tidak efisien.

Ditjen Fak-fak

Tanya : Bagaimana hasil buah dari tanaman hermafrodit? Apakah jantan, betina atau hermafrodit?

Jawab : Sampai dengan saat ini belum ada tinjauan lebih lanjut hasil dari pala hermafrodit.