Ekstraksi Asam Miristat asal Biji Pala (*Myristica Fragrans Houtt*) dan Limbah Industri Olahannya

Extraction of myristic acid from Myristica Fragrans Houtt and its industrial waste

Eddy Sapto Hartanto dan Rhoito Frista Silitonga

Balai Besar Industri Agro
Jl. Ir. H. Juanda No. 11 Bogor, 16122

eddy_bbia@yahoo.com

Riwayat Naskah:

Diterima 04, 2018
Direvisi 07, 2018
Disetujui 08, 2018

ABSTRAK: Biji pala mengandung *fixed oil* sebesar 20 – 40% yang tersusun dari asam miristat, trimiristin dan gliserida dari asam laurat, stearat dan palmitat, yang memiliki aktivitas sebagai anti oksidan, *anticonvulsant*, analgesik, antiinflamasi, antidiabet, antibakteri dan antijamur. Limbah pengolahan minyak atsiri asal biji pala saat ini belum banyak dimanfaatkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan asam miristat yang berasal biji dari biji pala dan limbah industri olahannya, melalui proses ekstraksi menggunakan heksana dan hidrolisis menggunakan KOH-alkohol. Berdasarkan hasil analisa, komposisi asam miristat dalam biji pala yaitu sekitar 23 %, sedangkan dalam limbah pengolahan pala yaitu sekitar 6,5%. Hasil ekstraksi asam lemak dari biji pala dan limbah pengolahan pala, menghasilkan asam miristat dengan komposisi masing-masing lebih dari 85% .

Kata kunci: asam miristat, pala, limbah pala

ABSTRACT: Nutmeg contains 20-40% fixed oil composed of myristic acid, trimiristin and glyceride from lauric acid, stearate and palmitate, which have activity as anti oxidant, anticonvulsant, analgesic, anti-inflammatory, antidiabet, antibacterial and antifungal. The processing waste of essential oil from seed of nutmeg is currently not widely used. This study aims to find the content of myristic acid from nutmeg seed and industrial waste, through the extraction process using hexane and hydrolysis using KOH-alkohol. Based on the analysis, the composition of myristic acid in nutmeg seed is about 23%, while in the nutmeg processing waste is about 6.5%. The result of fatty acid extract from nutmeg and nutmeg processing waste, yielding myristic acid with the composition each more than 85%.

Key words: myristic acid, nutmeg, nutmeg waste

1. Pendahuluan

Pala (*Myristica Fragan Houtt*) merupakan tanaman asli Indonesia yang berasal dari kepulauan Banda dan Maluku (Asgarpanah, 2012). Pembudidayaan tanaman pala terus meluas sampai ke Jawa dan Sumatera. Sampai saat ini daerah penghasil utama pala di Indonesia yaitu Kepulauan Maluku, Sulawesi Utara, Sumatera Barat, Nanggroe Aceh Darusalam, Jawa Barat dan Papua.

Indonesia termasuk salah satu negara produsen dan pengeksport biji dan fuli pala terbesar dunia. Sekitar 70 – 75% kebutuhan pala di dunia, berasal dari Indonesia (Arief, 2015). Luas areal pertanaman pala di Indonesia terus

meningkat dari tahun ke tahun, dan pada 2005 mencapai 68.691 ha (Nurdjannah, 2007).

Menurut Rismunandar (1990), buah pala berbentuk bulat berkulit kuning jika sudah tua dan berdaging putih. Kulit biji pala berwarna hitam kecoklatan dan keras, bila dikeringkan dan berwarna menjadi kecoklatan gelap, beraroma khas pala. Buah pala terdiri atas daging buah (77,8%), fuli (4 %), tempurung (5,1%) dan biji (13,1%) dan dikenal sebagai rempah yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan multiguna karena setiap bagian tanaman dapat dimanfaatkan untuk bahan berbagai industri. Biji dan fuli merupakan produk utama dari tanaman pala, yang sebagian besar untuk dieksport dan berfungsi sebagai rempah, baik untuk keperluan sehari-hari

maupun untuk industri makanan dan minuman. Produk lain yang berasal dari biji pala, menurut Somaatmaja (1984) yaitu mentega pala berupa trimiristin yang dapat digunakan sebagai minyak makan dan industri kosmetik.

Beberapa industri UKM telah banyak memanfaatkan buah pala untuk diambil kandungan minyak atsirinya. Minyak atsiri dari biji pala banyak diminati, baik oleh pasar lokal maupun pasar internasional. Industri pengolahan minyak atsiri ini banyak tersebar di daerah-daerah di Indonesia, dari mulai Aceh, Jawa Barat, Jawa Tengah, Ambon, Manado, dan lain-lain. Lusianah, et al., (2010) menyebutkan bahwa industri pengolahan pala di Bogor dapat memiliki *Internal Rate Return* (IRR) sampai sekitar 47,2%, belum termasuk pemanfaatan limbahnya. Sehingga, apabila limbah pengolahan tersebut dimanfaatkan kembali, akan menambah nilai ekonomi bagi industri tersebut. Walaupun demikian, di pasaran biji pala sering tidak dapat bersaing mutunya sehingga nilai jualnya murah. Untuk meningkatkan nilai tambah biji pala dapat dibuat produk turunannya yaitu trimiristin dan asam miristat untuk industri kosmetika, dan metil miristat untuk industri farmasi.

Dalam biji pala, terutama biji yang tua, di samping minyak atsiri, terdapat komponen yang bersifat tidak menguap yang disebut *fixed oil* atau disebut mentega pala. Biji pala mengandung *fixed oil* sebesar 20 – 40% yang tersusun dari asam miristat, trimiristin dan gliserida dari asam laurat, stearat dan palmitat. Trimiristin, bersama dengan asam miristat, miristisin dan elimisin memiliki aktivitas sebagai anti oksidan, *anticonvulsant*, analgesik, antiinflamasi, antidiabet, antibakteri dan antijamur (Asgarpanah et al., 2012; Chatterjee et al., 2007; Chung, JY., 2006; Grover, JK., 2002; Sonavane, 2002). Trimiristin merupakan padatan berwarna putih, bersifat tidak larut dalam air, tetapi larut dalam minyak, mencair pada suhu 45 °C, bersifat stabil dan tidak rusak oleh reaksi oksidasi (Deman (1997) dalam Ma'mun (2013)). Trimiristin juga dapat diolah menjadi senyawa turunannya, yaitu asam miristat dan metil miristat.

Asam miristat atau asam tetradekanoat merupakan asam lemak jenuh dengan rumus molekul $C_{14}H_{28}O_2$. Asam miristat dalam suhu ruang berbentuk kristal, memiliki berat molekul 228,37, titik leleh 54,4 °C dan titik didih 250,5 °C (Carl, 2009). Asam miristat bersifat hidrofobik sehingga sangat larut dalam alkohol/eter dan memiliki kelarutan yang kecil dalam air. Sama seperti asam lemak nabati lainnya, asam miristat juga merupakan sumber zat aktif yang bersifat *emollient* atau melembabkan (Cahyono, 2010). Oleh karena itu, selain banyak digunakan dalam

pembuatan sabun dan detergen (Kapelle, 2014), asam miristat juga banyak diaplikasikan untuk bahan kosmetika seperti shampoo, lipstik, losion, dan lain-lain. Saat ini bahan-bahan tersebut juga banyak diperoleh melalui impor, sehingga produksi bahan-bahan tersebut secara lokal perlu ditingkatkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan asam miristat yang berasal biji dari biji pala dan limbah industri olahannya.

2. Bahan dan Metode Penelitian

2.1 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan meliputi biji buah pala dan limbah industri pengolahan minyak atsiri asal biji pala, n-heksana, NaOH, dan KOH. Alat yang digunakan adalah soxhlet, timbangan analitik, timbangan kasar, peralatan gelas, oven, dan *gas chromatography* (GC) Shimadzu 2010.

2.2 Metode Penelitian

Metode penelitian dilakukan dengan 2 tahapan, tahap pertama yaitu analisis kadar asam lemak dari bahan baku dan tahap kedua melakukan ekstraksi asam lemak yang dilanjutkan dengan hidrolisa untuk mendapatkan asam miristat. Pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut:

Tahap pertama analisis asam lemak metode Soxhlet menurut SNI 01-2891-1992 (BSN, 1992) dimulai dengan menimbang dengan teliti sebanyak 1 – 2 gram contoh yang telah dihaluskan dan bebas air, dan dimasukkan ke dalam selongsong kertas saring yang sudah diketahui bobotnya. Selongsong ditutup rapat dan dimasukkan ke dalam tabung soxhlet. Tabung soxhlet dipasang pada labu lemak yang berisi batu didih yang telah dikeringkan dan diketahui bobotnya, dan lakukan ekstraksi dengan heksana selama 6 jam. Selanjutnya suling heksan yang tertampung pada labu dan keringkan ekstrak lemak dalam oven pengering pada suhu 105 °C. Ekstrak kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang, lalu ulangi penimbangan sampai bobot tetap. Perlakukan dilakukan sebanyak 2 kali ulangan.

Perhitungan kadar lemak adalah sebagai berikut:

$$\% \text{ Lemak} = (W_2 - W_1) / W \times 100 \%$$

Keterangan :

W = Bobot sampel dalam gram

W1 = Bobot labu lemak kosong dalam gram

W2 = Bobot labu lemak dan ekstrak dalam gram

Tahap kedua yaitu ekstraksi asam lemak dan hidrolisis untuk mendapatkan asam miristat. Sebanyak 100 gram bahan baku dimasukkan dalam selongsong kertas saring, dan dimasukkan dalam tabung soxhlet besar. Selanjutnya dilakukan ekstraksi menggunakan pelarut heksana, dan hasil ekstrak ditampung dalam labu lemak. Pelaksanaan ekstraksi dilakukan selama 6 jam. Selanjutnya suling heksan yang tertampung pada labu dan keringkan ekstrak lemak dalam oven pengering pada suhu 105 °C. Lemak yang diperoleh dilakukan proses hidrolisis menggunakan m KOH-alkohol menjadi asam miristat. Asam miristat yang diperoleh kemudian dianalisis komposisi dan karakteristiknya, yaitu uji parameter titik leleh, secara manual dan uji komponennya dengan menggunakan Gas Chromatography. Tahapan ekstraksi dan hidrolisis ini dilakukan sebanyak 2 kali ulangan. Selanjutnya hasil ekstraksi dan analisis dilakukan analisis secara diskripsi untuk menggambarkan hasil yang diperoleh.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis kadar asam lemak total dari bahan yang digunakan untuk percobaan, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel1

Hasil Analisis Kadar Asam Lemak Total

Bahan	Kadar Asam Lemak (%)	Rerata (%)
Biji Pala 1	30,40	30,36
Biji Pala 2	30,32	
Limbah 1	9,52	9,51
Limbah 2	9,49	

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa di dalam limbah pengolahan biji pala masih terdapat kandungan asam lemak total, dengan nilai sebesar 9,51 %. Sedangkan kadar asam lemak total yang terdapat pada biji pala asli adalah sebesar 30,36 %. Komposisi asam lemak dalam sampel kemudian dianalisis menggunakan *gas chromatography*. Komposisi asam lemak yang terdapat pada sampel biji pala dan limbah pala dapat dilihat pada Tabel 2, sedangkan kromatogram hasil analisisnya dapat dilihat pada Gambar 1 sampai Gambar 4.

Tabel2

Hasil Analisa Komposisi Asam Lemak pada Biji Pala dan Limbah Pala

No.	Parameter Uji	Asam lemak dalam sampel (%)			
		Biji Pala 1	Biji Pala 2	Limbah Pala 1	Limbah Pala 2
1	C14:0 (Asam Miristat)	23,0487	22,9801	6,4692	6,4563
2	C16:0 (Asam Palmitat)	2,9700	2,9684	1,1622	1,1524
3	C18:0 (Asam Stearat)	0,1670	0,1663	0,1102	0,1100
4	Asam oleat	1,6175	1,6217	1,1000	1,0997
5	Asam linoleat	1,9062	1,9012	0,4267	0,4256

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2 tersebut di atas, terlihat bahwa komponen utama asam lemak biji pala maupun limbah padat pala adalah asam miristat. Dengan data tersebut, selanjutnya asam lemak yang diperoleh dari biji pala utuh dan limbah padat pala, dilakukan ekstraksi hidrolisis menggunakan KOH – Alkohol (Ikan, 1969), untuk mendapatkan komponen asam miristat yang bernilai ekonomis lebih tinggi. Asam lemak yang diperoleh selanjutnya dianalisis komponen asam lemaknya menggunakan *gas chromatography*.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan *gas chromatography* (GC) komposisi asam lemak biji pala yang disajikan pada Kromatogram Gambar 1 dan Kromatogram Gambar 2, terdapat 5 puncak spektrum (*spektrum peak*), yang mengindikasikan bahwa asam lemak biji pala mengandung 5 komponen terbesar, yaitu asam miristat (C 14:0) mencapai 23 %, asam palmitat (C 16:0) 2,9 %, asam oleat (C 18:1) 1,6 %, asam linoleat (C 18:2) 1,9 % dan asam stearat (C 18:0) 0,16 %. Sedangkan komposisi limbah padat penyulingan minyak pala seperti yang terlihat pada Kromatogram Gambar 3 dan Kromatogram Gambar 4 juga masih terlihat 5 spektrum puncak seperti yang terjadi pada asam lemak pala utuh, hanya saja kandungannya relatif lebih kecil dibandingkan komponen asal biji pala utuh. Komponen asam lemak limbah padat penyulingan minyak pala, asam miristat (C14:0) masih sekitar 6,45 %, asam palmitat (C 16:0) 1,15 %, asam stearat (C 18:0) 0,11 %, asam oleat (C 18:1) 1,09 % dan asam linoleat (C 18:2) 0,42 %.

Gambar 1. Kromatogram hasil analisa komposisi asam lemak pada biji pala 1

Gambar 2. Kromatogram hasil analisa komposisi asam lemak pada biji pala 2

Gambar 3. Kromatogram hasil analisa komposisi asam lemak pada limbah pala 1

Gambar 4. Kromatogram hasil analisa komposisi asam lemak pada limbah pala 2

Hasil analisis asam lemak hasil ekstraksi berdasarkan *gas chromatography* (GC), yang disajikan pada kromatogram Gambar 5 sampai Gambar 8, secara umum puncak spektrumnya tidak berubah jumlahnya, yaitu masih tetap terdapat 5 spektrum utama. Namun berdasarkan kromatogram untuk asam lemak hasil hirolisis terjadi peningkatan kadarnya dibandingkan sebelum dilakukan hidrolisis. Komponen utamanya, asam miristat (C14:0) yang sebelum ekstraksi hidrolisis asal biji pala utuh dari 23 % menjadi 85,1 %, sedang limbah padat pala dari 6,4 % menjadi 87,1 %, asam palmitat (C 16:0) dari 2,9 % menjadi 8,2 % asam stearat (C18:0) 0,16 % menjadi 0,37 %, asam oleat (C18:1) 1,61 % menjadi 2,5 % dan asam linoleat 1,9 % menjadi 0,8 % Demikian pula untuk komponen untuk limbah padat penyulingan pala asam miristat (C14:0) dari sekitar 6,45 % menjadi 87,9 %, asam palmitat (C 16:0) 1,15 % menjadi 7,7 %, asam stearat (C 18:0) 0,11 % menjadi 0,4 %, asam oleat (C 18:1) 1,09 % menjadi 1,7 % dan asam linoleat (C 18:2) 0,42 % menjadi 0,5 %.

Hasil analisis komposisi asam lemak asal biji pala utuh dan limbah padat, setelah dihidrolisis disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan data kromatogram yang telah tersaji di atas dan Tabel 2 dan Tabel 3, terlihat bahwa limbah padat penyulingan minyak pala masih memiliki nilai ekonomis bila diolah lebih lanjut menjadi asam miristat. Penggunaan asam miristat sebagai bahan tambahan kosmetika dapat berfungsi sebagai emolien (*emollient*) dapat penyerap minyak dan kotoran pada kulit. Bila asam miristat yang

berasal dari biji pala dapat digunakan sebagai pengganti emolien yang berasal dari bahan sistetis, maka penggunaan bahan asam miristat akan memiliki keunggulan, karena lebih lebih aman penggunaannya. Sampai saat ini emolien sintetis yang banyak digunakan antara lain *silicone*, *propylene glycol*, *glycerine*, lanolin, sod PCA, *white oil* dan lain lain (Cahyono, 2010). Selain untuk bahan tambahan kosmetika, asam miristat juga dapat digunakan untuk bahan farmasi, seperti untuk aromaterapi, disamping itu juga dapat digunakan untuk bumbu sebagai rempah-rempah. Kegunaan lainna asam miristat juga dapat digunakan sebagai pelapis untuk tembaga untuk menahan korosi (Milosev et al., 2010).

Tabel3
Hasil Analisa Komposisi Asam Lemak pada Ekstrak Asam Lemak Biji Pala dan Ekstrak Asam Lemak Limbah Pala

No.	Parameter Uji	Asam lemak dalam sampel (%)			
		Ekstrak Biji Pala 1	Ekstrak Biji Pala 2	Ekstrak Limbah Pala 1	Ekstrak Limbah Pala 2
1	C14:0 (Asam Miristat)	85,9783	85,9980	87,9361	87,9707
2	C16:0 (Asam Palmitat)	8,2676	8,2563	7,7874	7,7922
3	C18:0 (Asam Stearat)	0,3749	0,3802	0,4351	0,4347
4	Asam oleat	2,5126	2,4929	1,7078	1,7018
5	Asam linoleat	0,8582	0,8744	0,5052	0,5107

Gambar 5. Kromatogram hasil analisa komposisi asam lemak pada ekstrak biji pala 1

Gambar 6. Kromatogram hasil analisa komposisi asam lemak pada ekstrak biji pala 2

Gambar 7. Kromatogram hasil analisa komposisi asam lemak pada ekstrak limbah pala 1

Gambar 8. Kromatogram hasil analisa komposisi asam lemak pada ekstrak limbah pala 2

Kristal asam miristat yang dihasilkan selanjutnya diuji titik lelehnya. Hasil analisis titik leleh menunjukkan bahwa titik leleh asam miristat asal biji pala yaitu 53,0 – 53,4 °C dan asam miristat asal limbah padat penyulingan pala 53,4 – 54,1 °C. Hal ini sesuai dengan karakteristik asam miristat yang merupakan kristal putih dengan titik leleh sekitar 54,4 °C (Carl, 2009). Nilai titik leleh sangat menentukan dalam penggunaannya untuk produk kosmetika. Secara lengkap hasil analisis titik leleh disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4

Hasil analisis titik leleh produk ekstrak asam lemak

No.	Sampel	Titik leleh (°C)
1.	Ekstrak asam lemak biji pala 1	53,0
2.	Ekstrak asam lemak biji pala 2	53,4
3.	Ekstrak asam lemak limbah pala 1	53,4
4.	Ekstrak asam lemak limbah pala 2	54,1

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ekstraksi asam miristat asal biji pala dan limbah padat penyulingan pala dapat disimpulkan bahwa kromatogram gas chromatography untuk asam lemak biji pala dan limbah padat penyulingan biji pala sama-sama terdapat 5 spektrum puncak, namun berbeda kadarnya yang mengindikasikan mengandung asam miristat, asam palmitat, asam stearat, asam oleat dan asam linoleat. Asam lemak dari limbah padat penyulingan pala dapat ditingkatkan kadar asam miristatnya dengan perlakuan hidrolisis menggunakan KOH - Alkohol.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Balai Besar Industri Agro atas dana penelitian yang diberikan, serta kepada Ibu Tiurlan Hutajulu atas bantuannya dalam pelaksanaan kegiatan penelitian.

Daftar Pustaka

- Arief, RW., Firdausil AB., Asnawi, R. (2015). Potensi Pengolahan Daging Buah Pala Menjadi Aneka Produk Olahan Bernilai Ekonomi Tinggi. *Bul. Littro*, 26(2), 165-174.
- Asgarpanah, J., Nastaran, K. 2012. Phytochemistry and Pharmacologic Properties of *Myristica fragrans* Hoyutt. *African Journal of Biotechnology*. Vol 11(65) :12787-12793.
- Badan Standardisasi Nasional. (1992). *SNI 01-2891-1992. Cara uji makanan dan minuman*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Cahyono, E. 2010. Isolasi Asam Miristat dari Biji Pala (*Myristica fragrans*). Gorontalo (ID): UNG Press.
- Carl, LY. (2009). *Transport Properties of Chemicals and Hydrocarbons*. William Andrew Inc. New York p. 177. ISBN 978-0-8155-2039-9.
- Chatterjee, S., Niaz, Z., Gautam, S., Adhikari, S., Variyar, P. S., & Sharma, A. (2007). Antioxidant activity of some phenolic constituents from green pepper (*Piper nigrum* L.) and fresh nutmeg mace (*Myristica fragrans*).: *Food Chemistry*, 101(2), 515–523. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.02.008>
- Chung, JY., Choo, JH., Lee, MH., & Hwang, JK. (2006). Anticariogenic activity of mactenigen isolated from *Myristica fragrans* (nutmeg) against *Streptococcus mutans*. *Phytomedicine*, 13(4), 261–266. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2004.04.007>
- Demam, JM. (1997). *Kimia Makanan*. Terjemahan dari Principles of Food Chemistry. Penerbit ITB Bandung. P 49-60.
- Grover, JK., Khandkar, S., Vats, V., Dhunoo, Y., & Das, D. (2002). Pharmacological studies on *Myristica fragrans* -

- Antidiarrheal, hypnotic, analgesic and hemodynamic (blood pressure) parameters. *Methods and Findings in Experimental and Clinical Pharmacology*, 24(10), 675. <https://doi.org/10.1358/mf.2002.24.10.802317>
- Ikan, R. (1969). Natural products. A Laboratory Guide. Academic Press. London
- Kapelle, IBD., Maarif, SM., Arkeman Y. (2014). Inovasi Produk Sabun Herbal Transparan Menggunakan Metode Microwave dari Limbah Pala. *Jurnal Teknik Industri*. Bogor (ID) Hlm. 1411-6340
- Lusianah, Syamsun, M., & Palupi, N. S. (2010). Strategi dan Prospek Pengembangan Industri Produk Olahan Minyak Pala Dalam Rangka Pemberdayaan Masyarakat di Kabupaten Bogor. *Manajemen IKM*, 5(1), 65–79
- Ma'mun. (2013). Karakteristik Minyak dan Isolasi Trimiristin Biji Pala Papua (*Myristica argentea*). *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 19(2), 72–77. <https://doi.org/10.21082/littri.v19n2.2013.72-77>
- Milošev, I., Kosec, T., & Bele, M. (2010). The formation of hydrophobic and corrosion resistant surfaces on copper and bronze by treatment in myristic acid. *Journal of Applied Electrochemistry*, 40(7), 1317–1323. <https://doi.org/10.1007/s10800-010-0078-x>
- Nurdjannah, N. (2007). Teknologi Pengolahan Pala. Bogor : Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian.
- Rismunandar. (1990). Budidaya dan Tata niaga Pala. PT. Penebar Swadaya, Jakarta. Cetakan kedua
- Somaatmaja, D. (1984). Penelitian dan Pengembangan Pala dan Fuli. Komunikasi No. 215. BBIHP. Bogor 12 hal.
- Sonavane, G., Sarveiya, V., Kasture, V., & Kasture, S. (2002). Anxiogenic activity of *Myristica fragrans* seeds. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 71(1–2), 239–244. [https://doi.org/10.1016/S0091-3057\(01\)00660-8](https://doi.org/10.1016/S0091-3057(01)00660-8)