

## ISOLASI TRIMIRISTIN MINYAK PALA BANDA SERTA PEMANFAATANNYA SEBAGAI BAHAN AKTIF SABUN

### THE ISOLATION OF TRIMYRISTIN FROM BANDA NUTMEG OIL AND ITS UTILIZATION AS ACTIVE INGREDIENTS OF SOAP

**Syarifuddin Idrus, Marni Kaimudin, Risna F. Torry, dan Reynaldo Biantoro**

Balai Riset dan Standardisasi Industri Ambon, Kementerian Perindustrian,  
Jl. Kebon Cengkeh Atas, Ambon – Indonesia

*e-mail: syarif.idrus@gmail.com*

diajukan: 21/02/2014, direvisi: 20/03/2014, disetujui: 14/04/2014

#### ABSTRACT

*Nutmeg contains fixed oil between 20-40%. The fixed oil consists of miryctic acid, trimyristin and glyceride from lauric acid, stearic and palmitic. The content of trimyristin in nutmeg is varied, can reach up to 85%. Trimyristin is used in manufacturing of cosmetics as a skin bleaching (whitening agent). The aims of this study were to improve the extraction of Banda nutmeg oil for getting a higher yield, to isolate trimyristin from the nutmeg oil, and to the trimyristin as an active ingredient in soap preparation. Distillation process to extract the Nutmeg oil was conducted in a 10 kg capacity of stainless steel distiller. Isolation of trimyristin was done by using a reflux system with ester as a solvent, followed by purification by acetone. The trimyristin was analyzed using the method of gas chromatography. Utilization of trimyristin in soap preparation was carried out. The soap was then tested for its anti-bacterial and antifungal characteristic. Yield of oil from nutmeg distillation in this research was 12.5%. Isolation of trimyristin produced a white crystals with a yield of 80.02% and purity reached of 99.35%. Soap that contains active ingredient of trimyristin was able to inhibit the growth of bacteria and fungus. It was shown that the content of fatty acids in the soap was increasing while unsaponified fatty acid was decreasing during the storage.*

*Keywords: Nutmeg oil, trimyristin, nutmeg, soap.*

#### ABSTRAK

Biji pala mengandung *fixed oil* sebesar 20–40% yang terdiri dari asam miristat, trimiristin dan gliserida dari asam laurat, stearat dan palmitat. Trimiristin yang terkandung dalam biji pala mencapai 85% dan digunakan dalam pembuatan kosmetik kulit sebagai pemutih (*whitening agent*). Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari penyulingan minyak pala Banda dan isolasi trimiristin, kemudian digunakan sebagai bahan aktif tambahan pada pembuatan sabun mandi. Penyulingan minyak pala Banda menggunakan alat yang terbuat dari *stainless steel* dengan kapasitas sepuluh kilogram bahan. Isolasi trimiristin menggunakan sistem refluks dengan ester dan dimurnikan dengan aseton, kemudian diuji dengan menggunakan kromatografi gas. Trimiristin yang dihasilkan digunakan untuk pembuatan sabun mandi dan diuji sifat anti bakteri dan fungi. Hasil penyulingan minyak pala Banda diperoleh rendemen sebesar 12,5%. Isolasi trimiristin diperoleh kristal putih dengan hasil sebesar 80,02% dan kemurnian mencapai 99,35%. Sabun mandi dengan bahan aktif trimiristin minyak pala berdasarkan hasil uji semakin lama disimpan akan memberikan jumlah asam lemak semakin tinggi dan asam lemak tak tersabunkan semakin kecil serta mampu menghambat secara kuat pertumbuhan bakteri dan fungi.

Kata kunci: Minyak pala, trimiristin, pala, sabun mandi.

#### PENDAHULUAN

Luas areal tanaman pala di Maluku berkisar sekitar kurang lebih 28.864 Ha dan merupakan salah satu potensi tanaman pala terbesar di Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2013). Minyak pala hasil suling biji pala merupakan minyak atsiri yang banyak diekspor Indonesia. Ekspor minyak pala Indonesia pada tahun 2011 sebesar 400

ton dengan nilai mencapai USD 24 juta (Mulyadi, 2012).

Dalam kurun waktu yang lama, pala telah digunakan sebagai obat untuk diare, mulut luka dan insomnia (Somani dan Singhai, 2008). Pada abad Pertengahan, pala digunakan sebagai obat sakitperut, stimulan, karminatif, radang selaput lendir hidung, radangusus kolik, merangsang nafsu makan, mengontrol perut kembung

dan memiliki reputasi sebagai *emmenagogue* dan *abortifacient* (Min, et al., 2011). Minyak pala secara eksternal digunakan untuk reumatik, analgesik dan antiinflamasi (Olajide et al., 1999).

Komponen minyak biji pala yang memiliki bioaktivitas diantaranya camphene, elemicin, eugenol, isoelemicin, isoeugenol, methoxyeugenol dan elimicin (Chirathaworn et al., 2007). Sabinene (41.7%), -pinene (9.4%), -pinene (7.3%), terpine-4-ol (5.8%), limonene (3.7%), safrole (1.4%) dan myristicin (2.7%) juga teridentifikasi pada minyak biji pala (Pal, et al., 2011). Senyawa-senyawa penting lainnya seperti alkaloid, saponin, anthraquinon, cardiac glikosida, flavonoid dan phlobatanin juga terdeteksi pada ekstrak fasa cair pala (Olaleye, et al., 2006).

Minyak pala jugamengandung komponen yang bersifat tidak menguap yang dinamakan *fixed oil* atau lebih dikenal sebagai mentega pala. Leung (1985) mendefinisikan *fixed oil* sebagai bahan-bahan yang dapat larut dalam pelarut organiktetapi tidak dapat terdestilasi. Kandungan*fixed oil* sebesar 20–40% yang terdiri dari asam miristat, trimiristin dan gliserida dari asam laurat, stearat dan palmitat (Devi, 2009; Duarte, et al., 2011). Trimiristin merupakan suatu jenis lemak yang banyak digunakan dalam pembuatan kosmetik kulit sebagai pemutih (*whitening agent*) dan harganya sangat tinggi(Ma'mun, 2013).

Selama ini lemak trimiristin hanya dihasilkan dari minyak kelapa (*coconut oil*), minyak inti sawit (*palm kernel oil*), dan minyak babassu (*babassu oil*). Namun, persentase kandungan trimiristin dari minyak-minyak tersebut jauh lebih rendah dibanding dengan*fixed oil* biji pala. Ma'mun (2013) menjelaskan bahwa trimiristin biji pala lebih unggul dibanding dengan trimiristin dari minyak kelapa, minyak inti sawit dan minyak babassu. Hal ini disebabkan karena pada lemak pala tidak diperlukan proses fraksinasi, yaitu suatu proses pemisahan komponen yang relatif mahal, dan juga menghasilkan rendemen dengan kemurnian yang lebih tinggi. Trimiristin dalam minyak selain pala juga masih tercampur dengan asam lemak lain, seperti asam laurat dan asam palmitat.

Asgarpanah et. al (2012) melaporkan bahwa trimiristin, bersama dengan asam miristat, miristisin dan elimisin memiliki aktivitas sebagai anti oksidan, anticonvulsant, analgesik, anti imflamasi, anti diabet, anti bakteri dan anti jamur. Trimiristin juga dapat diolah menjadi senyawa turunannya, yaitu asam miristat dan miristil alkohol. Bahan-bahan tersebut banyak digunakan dalam pembuatan sabun, detergen, dan bahan kosmetika lainnya, seperti shampo, lipstik, losion.

Masyitah (2006) telah mengisolasi trimiristin dari sisa penyulingan biji pala, hasilnya menunjukkan rendemen trimiristin sebesar 21,60 % dengan kemurnian 89,86%. Ma'mun (2013) mengisolasi trimiristin dari minyak pala Papua menghasilkan rendemen sebesar 79,55% dengan kemurnian 99,20%.

Hingga saat ini Indonesia masih mengimpor trimiristin dari luar negeri. Mengingat Indonesia merupakan penghasil terbesar bahan baku biji pala di dunia maka peluang untuk mengisolasi trimiristin di dalam negeri sangatlah besar, sementara teknologi untuk produksi trimiristin cukup sederhana dan industri-industri pengguna trimiristin tersebut terus berkembang (Ma'mun, 2013).

Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan rendemen minyak biji pala Banda dengan memodifikasi alat penyulingan dan mengisolasi trimiristin kemudian dikristalkan untuk mempermudah penyimpanan produk. Trimiristin hasil isolasi kemudian digunakan sebagai bahan aktif tambahan pada pembuatan sabun mandi. Diharapkan sabun mandi yang dihasilkan memiliki sifat anti bakteri dan jamur dengan kategori kuat.

## METODE

### Penyulingan Minyak Atsiri Biji Pala

Biji pala Banda dari pulau Banda dihancurkan sehingga menghasilkan ukuran lebih kecil (sekitar 10 mesh) kemudian disuling untuk mendapatkan minyak pala. Alat suling terbuat dari *stainless steel* dengan kapasitas sepuluh kilogram bahan. Penyulingan dilakukan selama 6 jam. Kadar minyak atsiri dihitung dalam persen volume

per berat (v/b). Minyak yang dihasilkan kemudian dijernihkan dengan mencampurkan  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  anhidrat yang sudah dikeringkan, kemudian disaring dengan kertas saring, dan minyak siap untuk dikarakterisasi.

### Karakterisasi minyak atsiri biji pala

#### a. Penentuan sifat fisika

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI No. 06-2388, tahun 2006), sifat fisika minyak pala meliputi warna, berat jenis, indeks bias, putaran optik, kelarutan dalam alkohol, dan sisa penguapan. Penentuan berat jenis dilakukan menggunakan metode picnometer, indeks bias dengan refractometer, putaran optik dengan polarimeter, kelarutan dengan pelarut etanol 90%, sisa penguapan dengan cara pemanasan pada suhu  $105^\circ\text{C}$ , penimbangan dengan gravimetri, dan penentuan warna dilakukan secara visual.

#### b. Identifikasi komponen kimia minyak pala

Identifikasi komponen kimia dalam minyak pala dilakukan dengan metode kromatografi gas dengan teknik pengayaan (peak-enrichment) dan menggunakan senyawa standar otentik (ISO No.3215, 2002). Kondisi operasi instrumen kromatografi gas sebagai berikut: kolom kapiler dengan panjang 30 m dan diameter internal 0,25 mm, fasa stationer polietilen glycol dengan ketebalan film 0,25  $\mu\text{m}$ , temperatur kolom terprogram dari  $70\text{-}250^\circ\text{C}$  dengan kenaikan  $2^\circ\text{C}/\text{menit}$ , temperatur injektor dan detektor masing-masing  $250^\circ\text{C}$ , gas pendorong adalah nitrogen dengan kecepatan alir 1 ml/menit, detektor menggunakan jenis ionisasi nyala, dan volume sampel 0,3  $\mu\text{l}$  dan split ratio 1/100.

### Isolasi dan Pemurnian Trimiristin

Masukkan 40 gram minyak pala kedalam labu alas bulat 250 ml yang dilengkapi dengan kondensor refluks dan tambahkan 100 ml eter. Campuran direfluks dengan menggunakan penangas air. Saring campuran yang telah didinginkan dengan penyaring biasa. Pisahkan dan dapatkan

kembali ester dengan destilasi menggunakan penangas air. Larutkan larutan hasil isolasi kedalam 50 ml aseton dengan cara memanaskannya dengan pemanas air. Tuangkan larutan panas ini ke dalam erlenmeyer 250 ml dan didinginkan. Kristalisasi akan berjalan lambat, oleh karena itu biarkan campuran pada suhu kamar +/- 1jam. Kemudian dinginkan campuran dalam air es dalam 30 menit.

Trimiristin yang dihasilkan dianalisis menggunakan metode kromatografi gas. Kondisi operasi kromatografi gas sebagai berikut: Kolom kapiler silika, panjang 50 m, diameter 0,25 mm, fasa diam CBP20 (polar) dengan ketebalan 0,25  $\mu\text{m}$ , gas pembawa nitrogen dengan kecepatan alir 200 kg/m<sup>2</sup>, gas pembakar hidrogen 1,0 kg/cm<sup>2</sup>, udara tekan 0,5 kg/cm<sup>2</sup>, suhu kolom  $140\text{-}200^\circ\text{C}$  dengan kenaikan suhu  $5^\circ\text{C}$  per menit, suhu injektor  $250^\circ\text{C}$ , suhu detektor  $250^\circ\text{C}$ , dan volume injeksi 2  $\mu\text{l}$ .

### Pembuatan Sabun Trimiristin

Timbang 16,2 gr NaOH kemudian larutkan dalam 40 ml aquades, dinginkan sampai suhunya mencapai  $45^\circ\text{C}$  sehingga di dapatkan larutan yang jernih. Sambil menunggu larutan alkali mendingin Timbang 25 gr minyak kelapa, 10-25 gr trimiristin, 34,6 gr minyak zaitun dan 10 ml minyak pala. Siapkan cetakan yang telah di beri alas, spatula, pengaduk (*whisk*) kemudian tuangkan larutan alkali NaOH perlahan-lahan ke dalam blender yang sudah berisi, minyak kelapa, trimiristin dan minyak zaitun, aduk sampai minyak dan larutan alkali benar - benar merata (kurang lebih 3 menit) hingga kondisi *trace*. Pada saat *trace*, saat adonan sabun sudah mulai mengental masukan minyak pala dan trimiristin, aduk beberapa detik kemudian hentikan putaran blender, tuang hasil sabun ke dalam cetakan. Setelah itu tutup sabun dengan plastik agar tidak terkena udara luar. Kemudian bungkus sabun dengan memakai selimut atau handuk bekas, diamkan di tempat yang hangat atau suhu ruangan yang tidak terkena angin langsung. Biarkan selama 24 jam sampai proses saponifikasi komplet. Setelah 24 jam sabun dibuka dan dipotong - potong sesuai selera, diamkan di tempat yang berventilasi selama 4 - 6

minggu. Uji sabun berdasarkan SNI 06-3532-1994 dan uji anti bakteri menggunakan metode difusi kertas cakram.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Minyak Pala

Minyak atsiri biji pala merupakan komponen yang paling menentukan kualitas dari biji pala. Besarnya kandungan minyak atsiri biji pala beberapa daerah berbeda karena adanya perbedaan sifat genetik dan kesuburan tanah, sehingga mempengaruhi harga jual biji pala. Hasil penyulingan biji pala Banda menggunakan alat penyulingan yang dibuat di Baristand Industri Ambon menghasilkan rendemen sebesar 12,5%. Hasil ini lebih besar dari yang telah dilaporkan sebelumnya oleh Lawless (2002) bahwa kadar minyak dalam biji pala Banda berkisar antara 8 sampai 12%. Ma'mun (2013), melaporkan bahwa kandungan minyak atsiri biji pala Papua sebesar 3,11%, sedangkan sebelumnya Kartini (2005) telah melaporkan bahwa rendemen minyak atsiri biji pala Papua berkisar antara 2,25-3,35%. Rendemen ini juga lebih besar dengan yang dihasilkan oleh pengrajin penyulingan minyak pala di Banda yang hanya berkisar 8-10%.

### Komposisi Kimia Minyak Pala

Aroma minyak pala yang khas ditentukan oleh senyawa-senyawa yang terkandung dalam minyak tersebut, baik senyawa utama maupun yang jumlahnya sangat sedikit (*minor component*). Senyawa minyak pala memberikan bau khas, seperti monoterpen hidrokarbon ± 88% dengan komponen utama camphene, pinene, miristisin, dan monoterpen alkohol seperti geraniol, linalool, terpineol, serta komponen lain seperti eugenol dan metil eugenol. Terdapat 25 komponen yang teridentifikasi dalam minyak pala (sejumlah 92,1% dari total minyak) yang ditunjukkan oleh adanya 13 puncak pada kromatogram (Gambar 1).

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia No.06-2388 tahun 2006, mutu minyak pala Indonesia juga ditentukan oleh kandungan miristisin dengan nilai minimum sebesar 5%. ISO No. 3215 tahun 2002

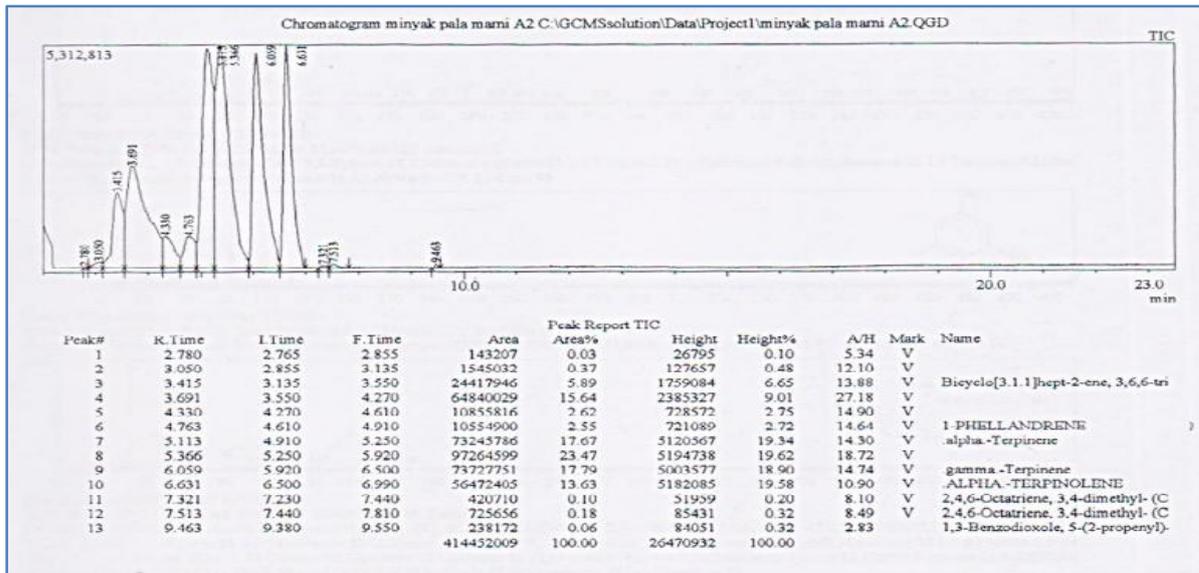
menyatakan bahwa komponen kimia utama dari minyak pala terdiri dari -pinen, -pinen, mirsen, sabinen, limonen, terpinen, terpineol, safrol, dan miristisin. Komponen bioaktif minyak pala Banda hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Disamping komponen utama ada beberapa senyawa minor yang diketahui keberadaannya pada kromatogram antara lain myrcene, champene, -fencene, -fencene, L-phellandrene, bornylene, -terpinene, -terpinolene, 1,2,3,4,5-pentametil-1,3 cyclopentadiene, alloocimene-2, dan alloocimene. Miristisin yang diperoleh masih jauh dari hasil penelitian Piras et al (2012) yang mengisolasi minyak pala (*M. fragrans*) dengan metode fraksinasi super kritik menggunakan gas CO<sub>2</sub> yang memperlihatkan kandungan miristisin 32,8%; sabinen 16,1%; -pinen 9,8%; -pinen 9,4%; -fellandren 4,9%; safrol 4,1%; dan terpinen-4-ol 3,6%.

Kandungan miristisin sangat tergantung pada usia pala. Pada usia muda, kandungan miristisin semakin besar dan makin berkurang pada pala yang telah tua. Miristisin adalah obat psikoaktif, bertindak sebagai antikolinergik, dan merupakan prekursor tradisional untuk *psychedelic* dan *empathogenic*. Penggunaan pala sebagai aromaterapi berlebihan menyebabkan keracunan yang membutuhkan perawatan medis, ditandai dengan mual, muntah, kolaps, takikardia, pusing, gelisah, sakit kepala, halusinasi dan perilaku irasional. Konsentrasi miristisin darah dapat diukur untuk mengkonfirmasi diagnosis keracunan (Demitriades, et al. 2005).

### Karakteristik Minyak Pala

Karakteristik minyak biji pala Banda (Tabel 2) ditentukan berdasarkan SNI 06-2388-2006. Karakteristiknya ditentukan oleh adanya senyawa-senyawa kimia yang terkandung di dalamnya. Adanya perbedaan indeks bias dan putaran optik disebabkan oleh struktur molekul senyawa kimianya. Kelarutan dalam alkohol akan dipengaruhi oleh polaritas senyawa yang terkandung dalam minyak, semakin besar senyawa polar yang dimiliki maka akan semakin cepat larut dalam alkohol.



Gambar 1. Hasil kromatogram minyak pala menggunakan GCMS.

Berat jenis minyak pala yang diperoleh lebih besar dari standar SNI-2388-2006, pala Papua dan pala Banda yang dilaporkan Guenther (1987). Berat jenis

minyak merupakan kumpulan dari berat molekul-molekul komponen penyusun minyak tersebut dalam volume yang sudah ditetapkan.

Tabel 1. Komposisi kimia minyak pala

Komponen	Pala Banda*)	Pala Papua**)	Pala Banda***)	ISO 3215
-pinen (%)	12,40	0,01-0,05	11,71-21,83	15-28
-pinen (%)	12,71	-	12,43-15,60	13-18
Sabinen (%)	13,66	-	15,97-26,30	14-29
-3-Carene (%)	2,06	-	1,02-2,46	0,5-2,0
Limonen (%)	7,65	2,96-4,18	2,42-2,65	2,0-7,0
-Terpinene (%)	5,78	-	3,19-7,21	2,0-6,0
Terpineol (%)	9,42	13,30-27,40	2,86-6,98	2,0-6,0
Safrol (%)	6,50	5,82-15,16	1,61-2,19	1,0-2,5
Miristisin (%)	8,54	2,12-5,98	8,17-11,15	5,0-12

\*) Hasil penelitian

\*\*) Ma'mun (2013)

\*\*\*) Guenther (1987)

Tabel 2. Karakteristik minyak pala

Parameter	Pala Banda*)	Pala Papua**)	Pala Banda***)	SNI-2388-2006
Warna	bening	kuning muda	Kuning muda	bening-kuning muda
Berat Jenis (20°/20°C)	0,945	0,906 - 0,912	0,886 - 0,899	0,885 - 0,907
Indeks Bias (20°C)	1,47	1,484 - 1,489	1,482 - 1,485	1,475 - 1,485
Putaran Optik (20°C)	+17,9°	(+12,3°) - (+18,2°)	(+8,5°) - (+17,4°)	(+6°) - (+18°)
Kelarutan ( Etanol 90%)	1:4, larut	1:1 - 1:3, larut	1:1 - 1:3, larut	1:1-1:3, larut
Sisa Penguapan (%)	1,05	0,38 - 0,55	0,45 - 0,58	Maks. 2

\*) Hasil penelitian

\*\*) Ma'mun (2013)

\*\*\*) Guenther (1987)

Besarnya nilai berat jenis ini berhubungan dengan besarnya sisa penguapan yang mencapai 1,05%, walaupun masih dibawah standar SNI dengan maksimum 2%. Sisa penguapan minyak pala merupakan substansi yang seharusnya tidak ada dalam minyak atsiri, yaitu berupa komponen yang tidak dapat menguap, biasanya lemak atau *fixed oil* atau bahan lain yang mempunyai berat molekul sangat tinggi. Keberadaan *fixed oil* dengan jumlah yang lebih besar membuat kelarutan dalam etanol 90% pada 1:1 - 1:3 menjadi keruh dan pada 1:4 seterusnya diperoleh hasil bening.

Nilai putaran optik minyak pala Banda yang diperoleh lebih besar dari minyak pala Banda yang dilaporkan oleh Guenther (1987). Hal ini disebabkan oleh kandungan *fixed oil* berupa hasil polimerisasi dari trimyristin. Adanya trimyristin yang memiliki rantai karbon yang lebih panjang dan asimetris akan memberikan respon putaran positif lebih besar, karena putaran optik sangat dipengaruhi oleh adanya kandungan senyawa yang simetris maupun asimetris (Dogra dan Dogra, 1990).

### Isolasi Trimiristin

Trimiristin merupakan trigliserida yang tersusun atas asam lemak miristat dengan panjang rantai karbon C14. Komposisi trimiristin terdiri dari asam miristat dan gliserol (Gambar 2).

Rendemen hasil isolasi trimiristin dari minyak pala Banda diperoleh sebesar 80,02% dengan tingkat kemurnian mencapai 99,35%. Hasil yang diperoleh lebih baik dari hasil yang dicapai oleh Ma'mun (2013) dari isolasi pala Papua, mendapatkan rendemen sebesar 79,55% dengan tingkat kemurnian 99,20%. Sementara Pratiwi dkk (2009) yang menggunakan metode refluks (etanol) menghasilkan rendemen trimiristin sebesar 59,17%. Menurut *Food and Agriculture Organization* (FAO) minyak pala mengandung lebih dari 84% trimiristin.

Lebih lanjut FAO menjelaskan bahwa sejumlah perusahaan kimia dunia menyediakan trimiristin sebagai reagen pada laboratorium untuk penelitian dan pengembangan. Sebagian besar trimiristin

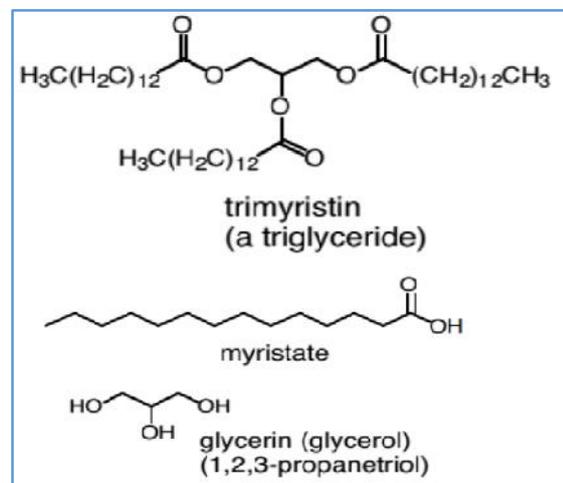
dipergunakan untuk produksi asam miristat dan miristil alkohol dengan memecah trigliserida trimiristin (Gambar 3).

Kebutuhan asam miristat dipasaran Eropa sangat tinggi, hal ini disebabkan karena asam miristat dan produk turunannya memainkan peranan penting pada produk kosmetik. Isopropil miristat dan miristil laktat adalah bahan aktif yang ditemukan dalam kosmetik yang sering dibeli oleh orang kulit hitam (Forestry Department, 1994).

### Trimiristin sebagai Bahan Aktif Sabun Mandi.

Trimiristin secara fisiologis merupakan serbuk berwarna putih, bersifat tidak larut dalam air, tetapi larut dalam minyak dan mencair pada suhu 45°C. Trimiristin sangat cocok dengan tubuh manusia dan merupakan lemak jenuh, bersifat stabil, dan tidak rusak oleh reaksi oksidasi (Demam, 1997).

Penggunaan trimiristin sebagai bahan aktif sabun karena trimiristin merupakan prekursor asam lemak miristat yang memiliki aktivitas sebagai anti oksidan, analgesik, anti inflammasi, anti bakteri dan anti jamur, serta berfungsi sebagai pemutih (*whitening agent*). Penggunaan NaOH pada pembuatan sabun juga akan mengubah trimiristin menjadi asam miristat (Gambar 2). Asam miristat telah digunakan sebagai bahan pemutih kulit di Eropa dan Amerika (Forestry Department, 1994).



Gambar 2. Komposisi kimia trimiristin

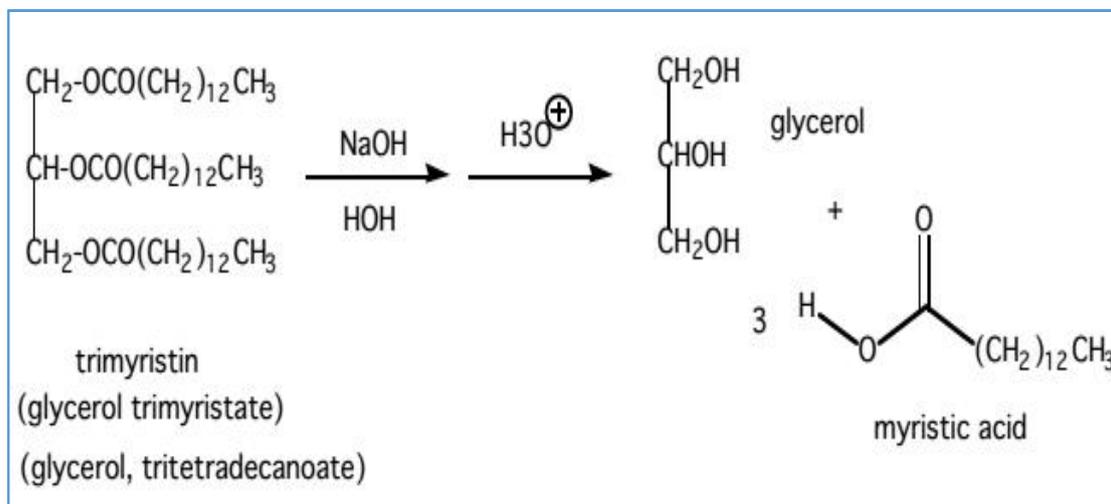
Hasil uji fisik sabun menunjukkan bahwa semua parameter uji memenuhi standar SNI 06-3532-1994 (Tabel 3). Masa simpan sabun mempengaruhi parameter uji, hal ini ditunjukkan dengan perbedaan hasil pada masa simpan empat minggu dan enam minggu. Parameter kadar air semakin turun, asam lemak semakin meningkat, alkali bebas berkurang dan lemak tak tersabunkan menjadi berkurang.

Berkurangnya kadar air sangat dipengaruhi oleh ruang tempat penyimpanan, kondisi ruang yang hangat (37-45°C) akan melepas air secara perlahan dan tidak merusak kondisi sabun. Meningkatnya asam lemak salah satunya disebabkan oleh pecahnya trimiristin menjadi asam miristat dengan adanya NaOH, disamping itu penggunaan minyak kelapa dan zaitun, dengan adanya NaOH juga akan menyebabkan kandungan trigliserida menjadi berkurang dan akan pecah menjadi asam lemak. Jumlah alkali

bebas sabun menjadi berkurang hal ini disebabkan oleh terbentuknya sodium miristat maupun sodium dengan asam lemak lainnya yang merupakan produk dari interaksi asam miristat atau asam lemak lainnya dengan NaOH.

Asam lemak tak tersabunkan menjadi berkurang dengan bertambahnya waktu simpan sabun. Asam lemak tak tersabunkan merupakan asam lemak dengan jumlah atom karbon yang lebih dari 18 (C18). Keberadaan asam lemak dengan C18 atau lebih akan menghasilkan sabun yang sukar larut atau tidak tersabunkan.

Untuk asam lemak C18 atau lebih akan sangat mudah teroksidasi bila terkena udara, hal ini akan menyebabkan menurunnya jumlah asam lemak tak tersabunkan seiring bertambahnya masa simpan. Asam lemak dengan jumlah karbon dibawah 12 (C12) juga dihindari karena akan menyebabkan terjadinya iritasi kulit.



Gambar 3. Pemecahan trigliserida trimiristin menjadi asam miristat.

Tabel 3. Hasil uji fisik sabun

Parameter	Hasil Uji		SNI 06-3532-1994		
	x	Y	Tipe 1	Tipe 2	Superfat
Kadar air (%)	20,62	14,20	maks 15	maks 15	maks 15
Jumlah asam lemak (%)	64	70,5	>70	64-70	>70
Alkali bebas (%)	0,1	0,04	maks 0,1	maks 0,1	maks 0,1
Lemak tak tersabunkan (%)	2,0	1,4	<2,5	<2,5	2,5-7,5
Kadar minyak mineral	negatif	negatif	negatif	negatif	negatif

X: sabun yang disimpan dalam 4 minggu

Y: sabun yang disimpan dalam 6 minggu

Tabel 4. Diameter zona bening uji antibakteri dan anti fungi sabun

Konsentrasi sabun (....g/10 ml air)	Diameter zona bening	
	<i>E. Colli</i>	<i>Aspargilus niger</i>
kontrol 1 trimiristin (1 g)	6,24	5,14
kontrol 2 (air)	0	0
0,5	13,00	11,50
1,0	16,00	14,50
1,5	21,75	17,25
2,0	26,75	18,75

Hasil uji anti bakteri dan fungi sabun mandi menunjukkan bahwa sabun dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. colli* (IPBCC 11.66/ATCC 8739) dan fungi *Aspargilus niger* (IPBCC 11.702/ATCC 6275) dengan terdapatnya zona bening (*clear zone*) disekitar cakram. Bila dibandingkan dengan trimiristin sebagai anti bakteri diperoleh bahwa sabun mandi memiliki aktivitas anti bakteri *E. colli* dan fungi *Aspargilus niger* lebih besar dari trimiristin (Tabel 4).

Penentuan zona hambat ini berdasarkan penelitian Davis dan Stout (1971) yang melaporkan bahwa ketentuan kekuatan daya antibakteri dengan kriteria sebagai berikut; daerah hambatan 20 mm atau lebih termasuk sangat kuat, daerah hambatan 10-20 mm kategori kuat, daerah hambatan 5-10 mm kategori sedang, dan daerah hambatan 5 mm atau kurang termasuk kategori lemah. Dari Tabel 4 dapat diketahui bahwa trimiristin memiliki anti bakteri dan fungi sedang, sedangkan sabun memiliki antibakteri dan fungi dengan kategori kuat.

## KESIMPULAN

Hasil penyulingan biji pala Banda menggunakan alat penyulingan yang dibuat di Baristand Industri Ambon menghasilkan rendemen sebesar 12,5%. Rendemen hasil isolasi trimiristin dari minyak pala Banda diperoleh sebesar 80,02% dengan tingkat kemurnian mencapai 99.35%. Sabun mandi yang dihasilkan memenuhi standar SNI 06-3532-1994, trimiristin sebagai bahan aktif memiliki kategori sedang untuk menghambat bakteri dan fungi sedangkan sebagai sabun mandi memiliki kategori kuat.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada Kepala Baristand Industri Ambon atas dukungannya sehingga kegiatan penelitian dan penulisan karya tulis ini dapat dibuat, terimakasih pula penulis sampaikan kepada personil Lab. mikrobiologi Baristand Ambon atas kemudahan yang diberikan selama penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asgarpanah, J. and Kazemiyas N. (2012). Phytochemistry and pharmacologic properties of *Myristica fragrans* Hoyutt: A review. *African Journal of Biotechnology*. Islamic Azad University, Tehran. 11(65) :12787-12793.
- Badan Pusat Statistik, 2013. Maluku dalam Angka. Katalog BPS, 1102001.81:334.
- Chirathaworn, C., Kongcharoensuntorn, W., Dechdougchan, T., Lowanitchapat A., Sanguanmoo, P., Poovorawan, Y. (2007). *Myristica fragrans* Houtt. methanolic extract induces apoptosis in a human leukemia cell line through SIRT1 mRNA down regulation. *J. Med. Assoc. Thai*. 90(11):2422-2428.
- Demam, J. M. 1997. Kimia Makanan. Terjemahan Principles of Food Chemistry. Bandung: Penerbit ITB.
- Devi, P. (2009). The compound maceligan isolated from *Myristica fragrans*. *European Journal of Pharmacy Research*. 2(11): 1669 –1675.
- Dogra, K. dan S. Dogra. (1990). Kimia Fisik dan Soal-soal. Terjemahan dari Physical Chemistry Through Problems. Universitas Indonesia. P 80-93.

- Demetriades, A. K., Wallman, P. D.; McGuiness, A., Gavalas, M. C. (2005). Low Cost, High Risk: Accidental Nutmeg Intoxication. *Emergency Medicine Journal*. 22 (3): 223–225.
- Davis, W.W. dan T.R. Stout. 1971. Disc Plate Methods of Microbiological Antibiotic Assay: I. factors influencing variability and error 1. *Appl Microbiology* 22: 659-665.
- Forestry Department. 1994. Nutmeg and Derivates. Food and Agriculture Organization of United Nations. 140 hlm.
- Guenther, E. (1987). Minyak Atsiri. Jilid I. Terjemahan dari The Essential Oils. Universitas Indonesia, Jakarta. 520 hlm.
- Kartini. (2005). Penetapan kadar dan profil minyak atsiri biji pala (*Myristica semen*) dari daerah Surabaya. Dalam Prosiding Seminar Nasional Tanaman Obat. 20-24.
- Leung, A. (1985). Encyclopedia of Natural Ingredients. John Willey and Sons. P 35–42
- Lawless, J. (2002). Encyclopedia of Essential Oils. *Thorsons*, Great Britain. P 138–140.
- Ma'mun. (2013). Karakteristik Minyak dan Isolasi Trimiristin Biji Pala Papua (*Myristica argentea*). *Jurnal Littri*. 19(2): 72-77.
- Masyitah, Z. (2006). Pengaruh Volume dan Konsentrasi Pelarut pada Isolasi Trimiristin dari Limbah Buah Pala. *Jurnal Teknologi Proses*. Universitas Sumatera Utara, Medan. 5(1):64–67.
- Min, B.S., Cuong, T.D., Hung, T.M., Min, B.K., Shin, B.S., Woo, M.H. (2011). Inhibitory Effect of Lignans from *Myristica fragrans* on LPS-induced NO Production in RAW264.7 Cells. *Bull. Korean Chem. Soc.* 32(11):40-59.
- Mulyadi, A. (2012). Pasar Minyak Atsiri. Pelatihan GMP Minyak Atsiri. Dewan Atsiri Indonesia. 10 hlm.
- Olajide, O.A., Ajayi, F.F., Ekhelar, A.I., Awe, S.O., Makinde, J.M., Alada, A.R. (1999). Biological effects of *Myristica fragrans* fruits extract in rabbits. *Phytother. Res.* 13:344-345.
- Olaleye, M.T., Akinmoladun, A.C., Akindahunsi, A.A. (2006). Antioxidant properties of *Myristica fragrans* (Houtt) and its effect on selected organs of albino rats. *Afr. J. Biotechnol.* 5(13):1274-1278.
- Pal, M., Srivastava, M., Soni, D.K., Kumar, A., Tewari, S.K. (2011). Composition and anti-microbial activity of essential oil of *Myristica fragrans* from Andaman Nicobar Island. *Int. J. Pharm. Life Sci.* 2(10):1115-1117.
- Piras A., B. Marongiu, A. Atzeri, M.A.Dessi, and D. Falconieri. (2012). Extraction and separation of volatile and fixed oils from seeds of *Myristica fragrans* by supercritical CO<sub>2</sub>. *J. Food Sci.* 77(4): 448-453.
- Pratiwi, I., Noprastika, Khairunnisa. 2009. Isolasi Trimiristin dari Biji Buah Pala. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Diponegoro, Semarang. 13 hlm
- Somani, R.S., Singhai, A.K. (2008). Hypoglycaemic and antidiabetic activities of seeds of *Myristica fragrans* in normoglycaemic and Alloxan-induced diabetic rats. *Asian J. Exp. Sci.* 22(1):95-10.

