

PENGOLAHAN DAN PELUANG PENGEMBANGAN MINYAK GORENG BERBAGAI JENIS KELAPA GENJAH

Processing and Development of Frying Oil from Fruit of Some Varieties of Dwarf Coconut

STEIVIE KAROUW dan CHANDRA INDRAWANTO

Balai Penelitian Tanaman Palma

Indonesian Palm Crops Research Institute

Jalan Raya Mapanget, Manado 95001 - Indonesia

Telp. (0431) 812430. Faks. (0431) 812017

E-mail: steivie_karouw@yahoo.com

Diterima:10 Oktober 2014 ; Direvisi: 30 November 2014 ; Disetujui: 04 Desember 2014

ABSTRAK

Buah kelapa genjah umumnya hanya dimanfaatkan dalam bentuk kelapa muda (umur buah 8 bulan) untuk dikonsumsi sebagai kelapa segar dan bahan baku untuk pembuatan klapertaart dan selai kelapa. Bahkan buah kelapa genjah tua (umur buah 11-12 bulan) tidak memiliki nilai ekonomi, karena tidak dapat dijual dalam bentuk kelapa butiran dan diolah lanjut menjadi kopra. Salah satu usaha diversifikasi yang dapat dilakukan, yaitu mengolah buah kelapa genjah menjadi minyak melalui pengolahan cara basah dengan metode pemanasan. Sebanyak 7,1-8,4 liter minyak kelapa dapat dihasilkan dari pengolahan 200 butir buah kelapa genjah. Diperkirakan pada lahan seluas satu ha dapat diperoleh sekitar 700-820 liter minyak kelapa. Hasil ini diperoleh dengan asumsi pada lahan seluas satu ha ditanami 200 pohon kelapa dapat memproduksi 17.500-20.500 butir/ha/tahun. Diperkirakan apabila harga jual minyak kelapa Rp 20.000/liter, maka pendapatan bruto yang diperoleh sebesar Rp 14.000.000 - Rp 16.400.000. Minyak yang diperoleh dapat digunakan sebagai minyak goreng. Minyak goreng kelapa bukanlah sekedar minyak goreng biasa, karena mengandung asam laurat yang tinggi (48-50%). Asam laurat merupakan asam lemak utama yang terdapat pada daging buah kelapa. Keunggulan pengolahan minyak kelapa berbahan baku buah kelapa Genjah yaitu tidak memerlukan tenaga pemanjat pada saat panen karena pohonnya yang pendek. Pengolahan minyak goreng sehat cara basah dengan metode pemanasan sangat sesuai dilakukan pada skala petani/kelompok tani.

Kata kunci: Minyak goreng sehat, kelapa genjah, asam laurat

ABSTRACT

Fruits of Dwarf coconut commonly are used as young tender (8 months of fruit) for fresh coconut water and raw materials in processing of some conventional products such as klapertaart and coconut jam. Recently, the mature fruit (11-12 months of fruit) are not utilized yet. It could be used as raw materials for making frying oil through heating method. It is estimated about 7.1-8.4 L of frying coconut oil can be obtained from 200 nuts of Dwarf coconut fruit. If 1.0 ha of coconut area could be planted with 200 trees of Dwarf coconut and it produced 17,500-20,500 nuts/ha/year, local price of coconut frying oil at farmer level is Rp 20,000/L, so the farmer earning could reach Rp 14,000,000-Rp 16,400,000. The oil from coconut is the healthiest oil in the world, due to its unique properties. Lauric acid, the main fatty acid in coconut oil, was proven for its beneficial effect for human health. The fruit of Dwarf coconut is easier to be harvested compared to Tall coconut, because its tree is shorter. Processing of healthy frying oil from fruit of Dwarf coconut through heating method could be applied in small or farmers group level.

Keywords: Healthy frying oil, dwarf coconut, lauric acid

PENDAHULUAN

Buah kelapa genjah umumnya hanya dimanfaatkan dalam bentuk kelapa muda (umur buah 8 bulan) untuk dikonsumsi sebagai kelapa segar dan bahan baku untuk pembuatan klapertaart dan selai kelapa. Buah kelapa genjah

tua (umur buah 11-12 bulan) tidak memiliki nilai ekonomi, karena tidak dapat dijual dalam bentuk kelapa butiran dan diolah lanjut menjadi kopra. Kandungan galaktoman dan fosfolipida yang tinggi pada daging buah kelapa genjah memberikan sifat kenyal sehingga tidak sesuai digunakan sebagai bahan baku pada industri kelapa parut kering dan minyak. Usaha yang dapat dilakukan yaitu mengolah buah kelapa genjah menjadi minyak melalui pengolahan cara basah dengan metode pemanasan. Keunggulan pengolahan minyak kelapa berbahan baku buah kelapa genjah yaitu tidak memerlukan tenaga pemanjat pada saat panen karena pohonnya yang pendek. Pengolahan minyak goreng sehat cara basah dengan metode pemanasan sangat sesuai dilakukan pada skala petani/kelompok tani.

Sebanyak 7,1-8,4 liter minyak kelapa dapat dihasilkan dari pengolahan 200 butir buah kelapa genjah. Diperkirakan pada lahan seluas 1 ha dapat diperoleh sekitar 700-820 liter minyak kelapa. Hasil ini diperoleh dengan asumsi pada lahan seluas 1 ha dapat ditanami 200 pohon kelapa dengan produksi berkisar 17.500-20.500 butir/pohon/tahun. Diperkirakan apabila harga jual minyak kelapa Rp 20.000/L, maka pendapatan bruto yang diperoleh sebesar Rp 14.000.000 - Rp 16.400.000.

Minyak kelapa tersebut dapat digunakan sebagai minyak goreng. Minyak kelapa mengandung asam lemak rantai medium (ALRM) yang sangat tinggi (58,5-62,32%). Asam lemak yang termasuk dalam kelompok asam lemak rantai medium yaitu asam kaprilat (C8:0), asam kaprat (C10:0) dan asam laurat (C12:0). Asam laurat merupakan asam lemak rantai medium dengan proporsi terbesar yang terdapat dalam minyak kelapa genjah, yaitu 46,82-48,46%, sedangkan asam lemak kaprilat dan asam kaprat masing-masing 6,52-7,59% dan 5,16-6,27%. Minyak kelapa yang diolah dari buah kelapa Dalam Mapanget mengandung ALRM 61,93% dan asam laurat merupakan asam lemak dominan sebanyak 48,24% (Karouw *et al.*, 2013). Berbeda dengan minyak kelapa, minyak kelapa sawit tidak mengandung asam laurat, tetapi didominasi asam lemak tak jenuh 60,3% dengan proporsi tertinggi oleat 39,8% , linoleat 10,2% dan linonenat 0,3%. Asam lemak jenuh palmitat

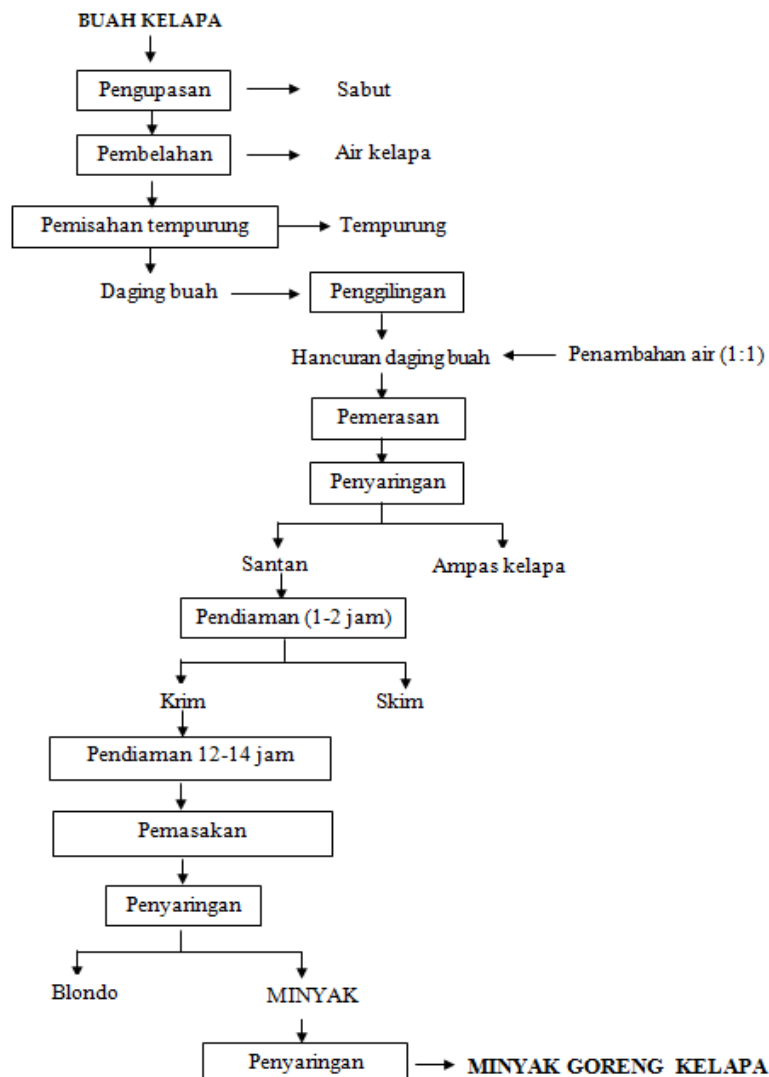
merupakan asam lemak dengan proporsi tertinggi yaitu 43,5% (Sambanthamurthi *et al.*, 2000). Makalah ini menyajikan pengolahan minyak kelapa dan potensi kelapa Genjah sebagai bahan baku untuk pengolahan minyak goreng dan peluang pengembangannya.

DESKRIPSI PROSES PENGOLAHAN MINYAK KELAPA

Minyak kelapa dapat dihasilkan melalui ekstraksi basah atau kering. Pada ekstraksi kering, minyak kelapa dihasilkan dengan bahan baku kopra putih (Lay dan Karouw, 2007). Ekstraksi cara basah, minyak kelapa diperoleh melalui pemanasan (Rindengan dan Karouw, 2002), fermentasi (Rindengan *et al.*, 2004a) dan sentrifugasi krim kelapa (Karouw *et al.*, 2014a). Pengolahan cara kering lebih sesuai dilakukan pada skala industri kecil/menengah, tetapi cara basah dapat dilakukan pada skala petani.

Pengolahan Minyak Kelapa dengan Bahan Baku Kopra Putih

Pengolahan minyak kelapa dengan bahan baku kopra putih dilakukan secara mekanis dan tidak memungkinkan secara manual, karena membutuhkan energi yang besar dalam proses penggilingan dan pengepresan. Pengolahan minyak kelapa dengan bahan baku kopra putih adalah sebagai berikut: (a) penggilingan dengan menggunakan mesin penggiling tipe Hammer. Penggilingan dilakukan untuk memperkecil permukaan daging kelapa segar, sehingga memudahkan proses pengepresan; (b) pengeringan daging kelapa giling sampai kadar air sekitar 3,0%. Kadar air daging kelapa giling apabila lebih dari 3,0% akan menyebabkan kemacetan alat pengepres, sehingga minyak tidak akan terpisah selama proses pengepresan; (c) pengepresan dilakukan secara mekanis; (d) penyaringan dilakukan secara bertahap, yaitu tahap pertama: saringan berukuran 20 mesh, tahap kedua 50-100 mesh, tahap ketiga pendiaman selama 1-2 hari, kemudian minyak hasil pendiaman disaring kembali; (e) pemanasan akhir untuk meminimalkan kadar air minyak yang dilakukan pada suhu 100-105°C selama 10-15 menit (Lay dan Karouw, 2007).



Gambar 1. Diagram Alir Pengolahan Minyak Goreng Kelapa
Sumber: Karouw *et al.* (2014b)

Pengolahan Minyak Kelapa dengan Pemanasan

Pengolahan minyak kelapa dengan cara pemanasan merupakan metode pembuatan minyak kelapa yang telah umum dilakukan oleh petani. Parutan daging buah kelapa ditambah air lalu diaduk-aduk kemudian diperas untuk menghasilkan santan. Santan selanjutnya diperam selama 12 jam, krim yang berada pada lapisan atas dipisahkan dari skim. Krim yang diperoleh dipanaskan sampai terbentuk blondo

yang berwarna kecoklatan, selanjutnya dilakukan penyaringan untuk menghasilkan minyak. Minyak yang dihasilkan berwarna kecoklatan dan memiliki kadar air dan asam lemak bebas yang tinggi (Rindengan dan Karouw, 2002). Minyak dengan kadar air dan kadar asam lemak bebas yang tinggi mudah mengalami kerusakan akibat reaksi hidrolisis dan oksidasi, sehingga menyebabkan terjadinya ketengikan (List *et al.*, 2005).



Gambar 2. Produk minyak goreng kelapa

Pengolahan cara tradisional dapat diperbaiki sehingga dihasilkan minyak kelapa berkualitas tinggi yang disebut minyak goreng sehat. Perbaikan pengolahan dilakukan pada tahap fermentasi dan pemanasan. Cara pengolahan untuk menghasilkan minyak goreng sehat merupakan modifikasi dari pengolahan minyak kelapa dengan metode pemanasan bertahap yang dilakukan oleh Lay dan Rindengan (1989). Cara pengolahannya adalah sebagai berikut: Buah kelapa dipisahkan sabutnya, dibelah dan dikeluarkan daging buahnya. Daging buah berkulit ari (*paring*) diparut dengan mesin parut kelapa. Parutan daging buah ditambah air dengan perbandingan 1:1 (b/v), lalu diperas menggunakan alat pengepres untuk mendapatkan santan. Santan dituang pada wadah plastik transparan yang dilengkapi kran pada bagian bawah. Santan kemudian didiamkan selama \pm 1-2 jam sehingga akan terbentuk lapisan skim pada bagian bawah dan krim pada bagian atas. Krim dipisahkan dari skim dengan membuka kran pada bagian bawah wadah untuk mengeluarkan skim. Krim kemudian dimasukkan dalam wadah plastik transparan lalu

didiamkan selama 12-14 jam sehingga akan terbentuk 2 lapisan, yaitu lapisan kaya minyak pada bagian atas dan lapisan bukan minyak pada bagian bawah. Lapisan kaya minyak selanjutnya dituang dalam wajan untuk dipanaskan. Pemanasan dilakukan sampai terbentuk blondo berwarna coklat muda. Minyak yang dihasilkan dipisahkan dari blondo, didinginkan kemudian disaring menggunakan kapas steril (Karouw *et al.*, 2014). Diagram alir pengolahan dan produk minyak goreng kelapa masing-masing disajikan pada Gambar 1 dan Gambar 2.

Pengolahan Minyak Kelapa dengan Cara Fermentasi

Pengolahan minyak dengan cara fermentasi dapat dilakukan dengan fermentasi alami ataupun fermentasi menggunakan mikroba dan enzim. Fermentasi dengan enzim menghasilkan rendemen yang lebih tinggi dibandingkan tanpa enzim. Enzim yang dapat digunakan seperti selulase, alfa amilase, protease dan poligalaturonase (Che Man *et al.*, 1996). Ekstraksi minyak kelapa dengan mikroba telah dilakukan menggunakan kultur murni *Lactobacillus plantarum* 1041 IAM (Che Man *et al.*, 1997) dan *Saccharomyces cerevisiae* (ragi roti komersial) (Kaseke, 1998; Rindengan *et al.*, 2004).

Pengolahan minyak kelapa menggunakan enzim membutuhkan biaya besar karena harga enzim yang mahal, sedangkan mikroba murni harus dipreparasi dengan kondisi yang higienis sehingga sulit diterapkan pada tingkat petani. Ekstraksi menggunakan ragi roti merupakan cara yang lebih mudah dan murah sehingga dapat diaplikasikan pada tingkat petani. Ekstraksi minyak kelapa menggunakan ragi roti komersial adalah sebagai berikut: daging buah kelapa diparut lalu ditambah air, selanjutnya diaduk-aduk dan diperas secara manual. Santan yang diperoleh didiamkan selama 3 jam, kemudian lapisan skim (pada bagian bawah) dipisahkan. Lapisan kaya minyak (krim) diinokulasi dengan ragi roti 0,25-0,45% dan difermentasi selama 24 jam. Pada akhir proses fermentasi, krim dipisahkan dari lapisan bukan minyak, lalu dipanaskan sampai terbentuk blondo berwarna coklat muda. Minyak yang

diperoleh disaring, sedangkan blondo yang diperoleh dimasak kembali untuk mendapatkan minyak. Rendemen minyak yang diperoleh dengan cara fermentasi menggunakan ragi roti, yaitu 23,83 % (Rindengan *et al.*, 2004a).

Kaseke (1998) melakukan pengolahan minyak kelapa menggunakan cara yang hampir sama, tetapi ragi roti diinokulasikan terlebih dahulu dalam campuran skim dan air kelapa selanjutnya diinkubasi selama 1 malam. Larutan starter sebanyak 20% ditambahkan ke dalam krim kemudian difermentasi selama 9 jam. Rendemen minyak yang diperoleh sedikit lebih banyak, yaitu 24,17%. Pengolahan yang dilakukan oleh Rindengan *et al.* (2004a) lebih praktis untuk dilakukan, karena cara prosesnya lebih sederhana, waktu proses lebih singkat dan rendemen minyak yang diperoleh hampir sama, dibanding ekstraksi yang dilakukan oleh Kaseke (1998).

Pengolahan Minyak Kelapa dengan Cara Sentrifugasi

Prinsip pengolahan minyak cara sentrifugasi, yaitu memecah emulsi santan dan memisahkannya berdasarkan berat jenis menggunakan sentrifuse (Marina *et al.*, 2009a). Kecepatan putaran selama sentrifugasi untuk menghasilkan rendemen minyak yang optimal, yaitu 300 rpm (Bregas *et al.*, 2010). Pengolahan minyak kelapa dengan cara sentrifugasi adalah sebagai berikut: buah kelapa dipisahkan sabutnya, dibelah dan dikeluarkan daging buahnya. Daging buah berkulit ari (*paring*) diparut dengan mesin parut kelapa. Parutan daging buah ditambah air dengan perbandingan 1:1 (b/v), lalu diperas menggunakan alat pengepres untuk mendapatkan santan. Santan dituang pada wadah plastik transparan yang dilengkapi kran pada bagian bawah. Santan kemudian dидiamkan selama ± 1 jam sehingga akan terbentuk lapisan skim pada bagian bawah dan krim pada bagian atas. Krim dipisahkan dari skim dengan membuka kran pada bagian bawah wadah untuk mengeluarkan skim. Krim kemudian dimasukkan dalam loyang plastik lalu

diaduk menggunakan pengaduk mekanis dengan kecepatan 290 rpm selama ± 30 menit sampai terbentuk 2 lapisan yaitu lapisan kaya minyak pada bagian atas dan lapisan bukan minyak pada bagian bawah. Lapisan kaya minyak selanjutnya disentrifugasi selama 30 menit. Setelah sentrifugasi akan terbentuk 3 lapisan, yaitu lapisan atas adalah minyak, lapisan tengah adalah blondo dan lapisan bawah adalah air. Minyak dipisahkan dari blondo dan air, lalu minyak yang diperoleh disaring menggunakan kertas saring (Karouw *et al.*, 2014a).

Berdasarkan uraian tentang beberapa cara ekstraksi minyak dari daging buah kelapa, maka cara pemanasan merupakan metode yang paling sesuai untuk mengekstraksi minyak dari kelapa genjah. Hal ini disebabkan karena daging buah kelapa genjah umur buah 12 bulan mengandung fosfolipid dan galaktomanan yang tinggi. Kedua komponen ini berfungsi sebagai stabilizer (Prajapati *et al.*, 2013), sehingga menyebabkan emulsi santan dari kelapa genjah sulit terpisah apabila diproses tanpa pemanasan (Karouw *et al.*, 2014a).

KARAKTERISTIK DAN PEMANFAATAN MINYAK KELAPA

Komposisi Asam Lemak Minyak Goreng dari Beberapa Varietas Kelapa Genjah

Minyak goreng dari buah kelapa genjah memiliki kandungan Asam Lemak Rantai Medium (ALRM) berkisar 58,50-62,32% (Tabel 1).

Asam laurat merupakan asam lemak dengan proporsi tertinggi. Minyak dari daging buah kelapa Genjah Salak memiliki kandungan ALRM sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan yang diolah menggunakan daging buah kelapa Dalam Mapanget. Minyak yang diekstraksi dari 3 varietas kelapa Genjah memiliki kandungan asam lemak yang hampir sama dengan kelapa Dalam Mapanget, kecuali asam stearat prosentasenya lebih banyak dan asam oleatnya lebih sedikit.

Tabel 1. Komposisi asam lemak tiga varietas kelapa Genjah*) dan Dalam Mapanget**)

Jenis Asam Lemak	Varietas Kelapa/% Asam Lemak			
	GSK	GRA	GKB	DMT
Kaprilat (C8:0)	7,59	7,20	6,52	7,41
Kaprat (C10:0)	6,27	6,12	5,16	6,28
Laurat (C12:0)	48,46	48,06	46,82	48,24
Miristat (C14:0)	18,88	18,21	19,45	19,26
Palmitat (C16:0)	9,22	9,07	9,70	9,29
Stearat (C18:0)	4,85	4,85	6,17	2,44
Oleat (C18:1)	0,46	2,22	0,81	5,83
Linoleat (C18:2)	4,27	4,27	5,37	1,26
Total ALRM	62,32	61,38	58,50	61,93

Sumber: *)Karouw *et al.* (2013); **) Karouw *et al.* (2014b)

Keterangan: *) Minyak kelapa diproses dengan cara pemanasan

GSK= kelapa Genjah Salak; GRA= kelapa Genjah Raja; GKB= kelapa Genjah Kuning Bali; DMT= kelapa Dalam Mapanget

Tabel 2. Komposisi asam lemak beberapa minyak nabati

Jenis Asam Lemak	% Asam Lemak		
	Minyak sawit ^{a)}	Minyak kedelai ^{b)}	Minyak inti sawit ^{c)}
Kaprilat (C8:0)	-	2,6	1,1
Kaprat (C10:0)	-	-	5,7
Laurat (C12:0)	-	0,4	53,7
Miristat (C14:0)	1,1	16,3	14,5
Palmitat (C16:0)	43,5	3,8	7,3
Stearat (C18:0)	4,3	21,0	1,9
Oleat (C18:1)	39,8	49,0	9,5
Linoleat (C18:2)	10,2	6,2	2,7
Linolenat (C18:3)	0,3	0,4	-
Lainnya	0,6	-	3,4

Sumber: ^{a)}Sambanthamurthi *et al.* (2000); ^{b)} Maduko dan Park (2007); ^{c)} Kok *et al.* (2011)

Minyak kelapa sawit memiliki komposisi asam lemak yang sangat berbeda dengan minyak kelapa. Minyak kelapa sawit tidak mengandung asam lemak rantai medium, tetapi didominasi asam lemak tak jenuh 60,3% dengan proporsi tertinggi oleat 39,8%, linoleat 10,2% dan linonenat 0,3% (Tabel 2). Asam lemak jenuh palmitat merupakan asam lemak dengan proporsi tertinggi, yaitu 43,5% (Sambanthamurthi *et al.*, 2000). Asam lemak utama pada minyak kedelai, yaitu oleat sebanyak 49,0% (Maduko dan Park, 2007). Minyak inti sawit memiliki komposisi asam lemak yang hampir sama dengan minyak kelapa, yaitu laurat sebagai asam lemak utama sebanyak 53,7%. Total ALRM pada minyak inti sawit mencapai 60,5 (Kok *et al.*, 2011).

Data pada Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan bahwa minyak kelapa dan minyak inti sawit mengandung asam lemak jenuh rantai medium

(kaprat, kaprilat dan laurat), sedangkan minyak sawit kaya asam lemak jenuh rantai panjang (palmitat). Kandungan asam lemak tak jenuh oleat dan linoleat pada minyak dari buah kelapa genjah dan dalam masing-masing 4,73-6,18% dan 7,09%, lebih rendah dibandingkan dengan minyak kelapa sawit dan minyak kedelai masing-masing 60,3% dan 55,2%.

Kandungan asam lemak tak jenuh sangat menentukan derajat ketidakjenuhan suatu minyak. Derajat ketidakjenuhan minyak berkaitan dengan oksidasi pada minyak. Minyak kelapa yang tinggi asam lemak jenuh rantai medium lebih stabil terhadap proses oksidasi dibandingkan dengan minyak kelapa sawit.

Oksidasi merupakan proses kerusakan lemak dan mengakibatkan terbentuknya senyawa *off flavor* dan kondisi ini disebut tengik (*rancid*). Produk pangan olahan yang tengik, dapat

mengalami perubahan warna dan kehilangan nilai gizi karena oksidasi vitamin dan asam lemak tak jenuh yang berdampak pada penurunan mutu produk. Senyawa hasil oksidasi seperti peroksida, aldehid dan keton berbahaya terhadap kesehatan manusia. Akumulasi senyawa-senyawa tersebut dapat menginduksi terjadinya penuaan (*apoptosis*) sel endotelial pada kornea mata (Serbecic dan Beutelspacher, 2005). Cara yang dilakukan untuk menghindari dan menghambat oksidasi pada minyak, yaitu penambahan antioksidan.

Mutu Minyak Kelapa Genjah

Minyak goreng dengan bahan baku daging buah kelapa genjah yang diolah dengan cara pemanasan memiliki kadar air, kadar asam lemak bebas, bau, rasa dan warna yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI): 01-2902-1992 (Tabel 3). Warna minyak goreng yang dihasilkan berbeda tergantung bahan baku yang digunakan. Minyak goreng sehat yang diproses menggunakan buah dari kelapa Genjah Raja dan Genjah Salak memiliki warna putih jernih, sedangkan dari kelapa Genjah Kuning Bali minyaknya berwarna kuning jernih mirip minyak jagung (Karouw *et al.*, 2014a). Daging buah kelapa Genjah Kuning Bali kemungkinan memiliki kandungan karoten yang cukup tinggi. Karoten memiliki kemampuan untuk menghambat oksidasi pada minyak (Chen dan Liu, 1998).

Berdasarkan data pada Tabel 3, minyak kelapa yang dihasilkan dengan cara pengolahan

yang berbeda secara keseluruhan memiliki mutu yang memenuhi SNI: 01-2902-1992, kecuali rasa dari minyak kopra putih. Minyak kopra putih memiliki rasa agak tengik, karena kadar asam lemak bebasnya lebih tinggi dibanding minyak kelapa fermentasi, sentrifugasi dan minyak goreng sehat. Minyak kelapa yang diolah dengan cara sentrifugasi mengandung kadar asam lemak bebas yang lebih rendah dibanding dengan cara pengolahan yang lain. Minyak yang diolah tanpa panas tinggi berpeluang mengalami reaksi hidrolisis. Reaksi hidrolisis pada minyak ditandai dengan bau tengik. Pada minyak kelapa bau tengik terjadi karena terbentuknya metil keton sebagai hasil degradasi minyak akibat aktivitas mikroorganisme (Villarino *et al.*, 2007). Bau tengik juga disebabkan oleh reaksi oksidasi (Martin *et al.*, 2010). Bau tengik dapat terdeteksi oleh panelis pada VCO yang memiliki bilangan peroksida ≥ 1 meq/kg (Rukmini dan Raharjo, 2010).

Pemanfaatan Minyak Kelapa

Minyak kelapa adalah trigliserida yang tersusun dari gliserol dan asam-asam lemak. Asam laurat adalah asam lemak dominan yang terdapat dalam minyak kelapa. Asam laurat yang memiliki 12 atom karbon pada trigliseridanya termasuk dalam kelompok *Medium Chain Fatty Acid (MCFA)* atau asam lemak rantai medium (ALRM). Kelompok ALRM adalah asam lemak yang memiliki 6-12 atom karbon. Keunggulan ALRM dalam proses pencernaan dibanding asam lemak tak jenuh, yaitu lebih cepat diserap dan

Tabel 3. Mutu minyak kelapa dari beberapa cara pengolahan

Parameter	Minyak kopra putih ^{a)}	Minyak kelapa fermentasi ^{b)}	Minyak kelapa sentrifugasi ^{c)}	Minyak kelapa pemanasan ^{d)}	SNI: 01-2902-1992
Kadar air (%)	0,13-0,18	0,10-0,15	0,16	0,10	0,1-0,5
Kadar asam lemak bebas (%)	0,43-0,45	0,19-0,24	0,11	0,15	Maksimum 0,6
Warna	Jernih-kuning muda	Jernih	Jernih	Jernih, kuning	Jernih, kuning pucat sampai kuning
Bau	Bebas dari bau asing	Khas kelapa	Khas kelapa	Khas kelapa	Normal
Rasa	Agak rasa tengik	Tidak tengik	Tidak tengik	Tidak tengik	Normal

Sumber: ^{a)} Lay dan Karouw (2007); ^{b)} Rindengan *et al.* (2004a); ^{c)} Karouw *et al.* (2014a); ^{d)} Karouw *et al.* (2013)

dimetabolisme secara cepat, dapat diabsorpsi via sistem vena portal dan tidak memerlukan jalur chylomicron untuk ditransfer dari darah ke sel.

ALRM dinyatakan oleh *Food and Drug Administration* sebagai makanan yang aman untuk dikonsumsi sejak tahun 1994 (Marten *et al.*, 2006). Produk pangan komersial tinggi ALRM antara lain Caprenin, Neobee dan Captex yang mengandung asam kaprat dan kaprilat (Akoh, 2002). ALRM telah digunakan sebagai sumber lemak untuk susu formula yang diproduksi oleh Mellin-Star Italia. Susu formula dengan merk dagang *Mellin O brand formula* tersebut mengandung ALRM sekitar 34,1% Carnielli *et al.* (1996). ALRM juga digunakan sebagai bahan formulasi makanan untuk pasien yang mengalami gangguan penyerapan, pasien pasca operasi dan orang lanjut usia (Marten *et al.*, 2006).

Minyak Kelapa sebagai Antimikroba

Asam laurat dalam tubuh manusia akan diubah menjadi monolaurin yang bersifat antivirus, antibakteri dan antijamur (Enig, 1999). Penelitian terhadap 15 orang pasien *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) di Rumah Sakit San Lazaro, Manila menunjukkan bahwa pemberian monolaurin murni maupun minyak kelapa memberikan pengaruh positif terhadap penderita HIV. Pasien-pasien tersebut diberikan monolaurin murni dalam bentuk kapsul maupun minyak kelapa dan dibagi dalam 3 kelompok, yaitu : (1) Kelompok pertama dengan *High Dose Monolaurin* (HML) atau monolaurin dosis tinggi. Pasien diberikan kapsul yang mengandung 7,2 g monolaurin 3 kali sehari atau 21,6 g/hari, (2) Kelompok kedua pasien diberikan *Low Dose Monolaurin* (LML) atau monolaurin dosis rendah. Pasien diberikan kapsul yang mengandung 2,4 g monolaurin 3 kali sehari atau 7,2 g/hari dan (3) Kelompok ketiga pasien diberikan minyak kelapa sebanyak 15 ml 3 kali sehari atau 45 ml/hari. Setelah 6 bulan pengobatan 9 dari 15 pasien tersebut mengalami perbaikan terhadap serangan HIV yang ditandai dengan menurunnya jumlah virus HIV. Sembilan orang pasien tersebut, yaitu 2 orang yang mengkonsumsi kapsul yang mengandung 7,2 g monolaurin, 4 orang yang

mengonsumsi kapsul yang mengandung 2,4 g monolaurin dan 3 orang yang mengkonsumsi minyak kelapa (Dayrit, 2000 dalam Arancon, 2000).

Asam laurat terbukti secara *in vitro* dan *in vivo* dapat digunakan sebagai antibiotik alami pada kulit yang terinfeksi *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*. Asam laurat memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi (Nevin dan Rajamohan, 2006) dan terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen *Listeria monocytogenes* (Wang dan Johnson, 1992).

Minyak Kelapa Mencegah Penyakit Jantung, Arthritis dan Kolesterol

Riset yang dilakukan di India menunjukkan bahwa serangan kardiovaskular di Pulau Nicobar sangat rendah karena penduduk yang bermukim di pulau tersebut mengkonsumsi kelapa. Sama halnya dengan penduduk di pulau Lashadeveep yang mengkonsumsi daging buah kelapa dan minyak kelapa sebagai minyak makan ternyata kasus penyakit jantungnya sangat rendah (Thampan, 1994 dalam Anonim., 2002). Polifenol yang merupakan salah satu komponen bioaktif dalam VCO terbukti mampu menghambat arthritis (Vysakh *et al.*, 2014).

Penelitian yang dilakukan terhadap penduduk yang bermukim di salah satu pulau di Pasifik yang minyak makannya berasal dari kelapa ternyata total kolesterol dan kolesterol baiknya (*High Density Lipoprotein, HDL cholesterol*) meningkat dan kolesterol jahatnya (*Low Density Lipoprotein, LDL cholesterol*) menurun. Kelompok lainnya yang bermigrasi ke Selandia Baru dan jarang mengkonsumsi minyak kelapa ternyata total kolesterol dan *LDL cholesterol* meningkat dan *HDL cholesterol* menurun (Prior *et al.*, 1981) dalam Enig (1999). Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Kurup dan Raj Mohan terhadap 24 orang sukarelawan yang diberi makan daging buah kelapa dan minyak kelapa ternyata total kolesterol dan *HDL kolesterolnya* meningkat (Anonim., 2002).

Minyak Kelapa untuk Meningkatkan Penyerapan Zat Gizi

Penggunaan minyak kelapa sebagai salah satu formula makanan bayi dapat membantu meningkatkan penyerapan kalsium. Makanan bayi dengan formula 47% minyak kedelai dan 53% minyak sawit, kalsium yang diserap 39%. Makanan bayi dengan formula 60% minyak kedelai dan 40% minyak kelapa, kalsium yang diserap dapat meningkat mencapai 48,4% (Nelsen *et al.*, 1996 dalam Enig, 1999).

Minyak Kelapa untuk Menurunkan Berat Badan

Konsumsi ALRM terbukti dapat mencegah kegemukan karena dengan mengonsumsi ALRM dapat meningkatkan rasa kenyang sehingga mengurangi nafsu makan (St-Onge dan Jones, 2002). Assuncao *et al.* (2009) melaporkan pengaruh pemberian diet kaya ALRM yang bersumber dari minyak kelapa, dibandingkan dengan diet yang mengandung asam lemak tak jenuh (ALTJ) dari minyak kedelai terhadap 40 orang relawan yang mengalami kelebihan berat badan (kegemukan). Relawan yang diberi diet kaya ALRM setelah 2 minggu mengalami penurunan lingkaran pinggang 1,4 cm, sedangkan yang diberi diet tinggi ALTJ meningkat 0,6 cm. Hal ini disebabkan karena ALRM dapat meningkatkan oksidasi endogen yang mengakibatkan penurunan massa jaringan adiposa (Binnert *et al.*, 1998; Papamandjaris *et al.*, 2000).

POTENSI KELAPA GENJAH SEBAGAI BAHAN BAKU PENGOLAHAN MINYAK KELAPA

Kementerian Pertanian telah melepas 4 varietas kelapa genjah unggul yaitu kelapa Genjah Kuning Nias (GKN), kelapa Genjah Kuning Bali (GKB), kelapa Genjah Raja (GRA) dan kelapa Genjah Salak (GSK). Produksi dari 4 varietas unggul kelapa genjah tersebut disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Potensi produksi 4 varietas kelapa genjah unggul

Deskripsi	GKN	GKB	GRA	GSK
Umur panen (tahun)	3	3	3	2
Buah/ha/tahun (butir)	18.700	17.500	18.700	20.500
Kopra/ha/tahun (ton)	2,5	2,5	2,5	2,8

Sumber: Anonim (2014)

Tabel 4 menunjukkan bahwa kelapa GSK memiliki keunggulan dibandingkan kelapa genjah yang lain, yaitu lebih cepat berbuah dan jumlah butir yang lebih banyak. Pada pengolahan minyak goreng sehat, buah dari kelapa GSK menghasilkan rendemen minyak yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelapa GRA dan GKB (Karouw *et al.*, 2014b). Berdasarkan keunggulan tersebut, maka kelapa GSK dapat direkomendasikan sebagai bahan baku paling baik untuk pengolahan minyak kelapa apabila akan menggunakan kelapa varietas Genjah. Kelapa GSK merupakan hasil eksplorasi plasma nutfah di Pemantang Panjang Kalimantan Selatan pada tahun 1980-an (Luntungan *et al.*, 2014). Kelapa GSK memiliki bentuk buah bulat, ukuran buah kecil, dan warna buah hijau (Novarianto *et al.*, 1997). Varietas ini tumbuh baik di lahan dataran rendah sampai 300 m dpl dan daerah pengembangannya pada lahan kering iklim basah dengan curah hujan <2.500 mm/tahun (Luntungan *et al.*, 2014).

Pada saat ini permasalahan yang dihadapi di tingkat petani, yaitu sulitnya mendapatkan tenaga pemanjat untuk memetik buah kelapa. Hal ini disebabkan karena sebagian besar kelapa di kebun petani adalah kelapa jenis dalam. Kelapa dalam tinggi batangnya mencapai 15-18 m. Kelapa genjah merupakan salah satu alternatif yang dapat dipilih untuk mengatasinya sulitnya memanen buah kelapa. Kelapa genjah batangnya pendek, bahkan tanaman yang sudah berumur 30 tahun tinggi batangnya hanya mencapai 10 meter (Novarianto *et al.*, 1997). Penampilan kelapa GKB umur tanaman 6 tahun dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Penampilan kelapa GKB umur tanaman 6 tahun

PENGEMBANGAN PENGOLAHAN MINYAK KELAPA GENJAH

Potensi Ekonomi

Proses produksi minyak goreng sehat dapat dilakukan oleh keluarga petani atau dalam kelompok. Pengolahan 200 butir buah kelapa Genjah menghasilkan sekitar 7,1-8,4 liter minyak kelapa (Karouw *et al.*, 2014b). Berdasarkan potensi produksi buah kelapa Genjah pada Tabel 1, maka diperkirakan pada lahan seluas satu ha dapat diperoleh minyak kelapa masing-masing untuk setiap varietas kelapa sekitar 748 liter (GKN), 700 liter (GKB), 748 liter (GRA) dan 820 liter (GSK). Apabila harga jual minyak kelapa Rp 20.000/liter, maka pendapatan bruto yang diperoleh sebesar Rp 14.000.000 sampai 16.400.000/ha/tahun. Selain produk minyak kelapa juga diperoleh hasil ikutan berupa ampas kelapa yang dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak, air kelapa menjadi nata de coco, sabut menjadi serat sabut, debu sabut menjadi pupuk organik serta tempurung menjadi arang tempurung dan briket.

Model Pengembangan

Pengembangan pengolahan minyak kelapa dihadapkan pada masalah yaitu petani tidak lagi

memiliki peralatan untuk mengolah buah kelapa menjadi minyak kelapa. Hal ini disebabkan karena petani sudah lama tidak mengolah buah kelapa menjadi minyak dan hanya terfokus pada pengolahan buah kelapa menjadi kopra dan kelapa butiran. Usaha yang dapat dilakukan untuk mendorong dan merangsang petani memulai lagi mengolah minyak kelapa yaitu penyediaan insentif berproduksi berupa peralatan pengolahan minyak kelapa. Peralatan pengolahan yang diperlukan yaitu 1 unit mesin parut, 1 unit mesin pengepres, 1 unit alat pemasakan berupa wajan dan tungku serta alat bantu untuk penyaringan (wadah plastik volume 2 L dan corong plastik).

Rindengan *et al.* (2004b) mengemukakan bahwa dalam mendapatkan investasi unit pengolahan minyak kelapa dapat dilakukan dengan model kemitraan karena sangat bermanfaat dalam hal: 1). Menjamin modal pengadaan unit pengolahan kelapa terpadu secara partisipatif; 2). Dapat menjamin pemasaran hasil dari berbagai produk yang dihasilkan; 3). Dapat meningkatkan pendapatan petani 3-4 kali dalam keterlibatannya dalam unit proses pengolahan kelapa terpadu; 4). Mendidik petani menjadi petani pengusaha dengan pengolahan kelapa yang berorientasi pasar; 5). Diusahakan dalam kelembagaan kelompok tani usaha sebagai wadah berusaha; 6). Menjamin manajemen pengembalian kredit lewat arus kas netto yang diawasi oleh mitra; 7). Dengan pengembangan unit pengolahan minyak kelapa pada daerah sentra pertanian kelapa dapat menjadi model terbentuknya terminal komoditi kelapa dalam kawasan pengembangan ekonomi perkebunan rakyat yang terintegrasi dan mendukung agribisnis kelapa.

Pengembangan produksi minyak goreng kelapa pada skala petani/kelompok tani diprediksikan akan memberikan dampak positif yaitu: 1). Mengurangi ketergantungan masyarakat pedesaan terhadap konsumsi minyak makan yang berasal dari minyak nabati lain, 2). Produk yang dihasilkan dapat dijual pada pasar lokal maupun regional yang hasilnya merupakan *cash income* bagi keluarga tani dengan nilai pendapatan jauh lebih menguntungkan bila dibandingkan dengan nilai kopra saat ini, 3).

Membangkitkan dan menanamkan image positif terhadap masyarakat untuk mengonsumsi minyak makan produksi sendiri, 4). Mengurangi suplai kopra sehingga dapat mendorong meningkatnya harga kopra, 5). Meningkatkan pendapatan petani dan nilai tambah komoditas, 6). Penganekaragaman produk olahan kelapa dan efisiensi pemanfaatan bahan baku, 7). Pengembangan pemanfaatan minyak kelapa untuk bahan baku industri farmasi dan kosmetika, 8). Menciptakan lapangan kerja baru di desa maupun di kota.

Pengolahan minyak goreng kelapa apabila telah berkembang pada tingkat kelompok tani, maka wadah koperasi dapat menampung produksi minyak kelapa dari masing-masing kelompok tani. Koperasi dapat menangani proses pengemasannya, sehingga penampilan produk akan lebih menarik dan menjamin masa simpan produk lebih lama (Rindengan *et al.*, 2009).

KESIMPULAN

Minyak kelapa merupakan minyak nabati tinggi asam lemak rantai medium (kaprat, kaprilat dan laurat), sedangkan minyak sawit kaya asam lemak jenuh rantai panjang (palmitat). Kandungan asam lemak tak jenuh oleat dan linoleat pada minyak dari buah kelapa genjah dan dalam masing-masing 4,73-6,18% dan 7,09%, lebih rendah dibandingkan dengan minyak kelapa sawit dan minyak kedelai masing-masing 60,3% dan 55,2%. Minyak inti sawit memiliki komposisi asam lemak yang hampir sama dengan minyak kelapa.

Minyak dari buah kelapa dalam dapat diekstraksi dengan dan tanpa pemanasan, sedangkan minyak dari buah kelapa genjah hanya dapat diekstraksi dengan cara pemanasan. Hal ini disebabkan karena daging buah kelapa Genjah mengandung fosfolipid dan galaktomanan yang tinggi. Kedua komponen ini berfungsi sebagai stabilizer yang menyebabkan emulsi santan dari kelapa genjah sulit terpisah apabila diproses tanpa pemanasan.

Kelapa Genjah Salak (GSK) dapat direkomendasikan sebagai bahan baku paling baik untuk pengolahan minyak kelapa apabila akan menggunakan kelapa varietas Genjah. Hal

ini disebabkan karena kelapa GSK memiliki keunggulan dibandingkan kelapa genjah yang lain, yaitu lebih cepat berbuah dan jumlah butir yang lebih banyak. Buah dari kelapa GSK menghasilkan rendemen minyak yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelapa GRA dan GKB.

Pengolahan buah kelapa genjah menjadi minyak goreng sangat prospektif untuk dikembangkan karena pada lahan satu ha dapat diperoleh sekitar 700-820 liter minyak kelapa. Hasil ini diperoleh dengan asumsi pada lahan seluas satu ha dapat ditanami 200 pohon kelapa dengan produksi berkisar 17.500-20.500 butir/pohon/tahun. Diperkirakan apabila harga jual minyak kelapa Rp 20.000/liter, maka pendapatan bruto yang diperoleh sebesar Rp 14.000.000 - Rp 16.400.000. Keunggulan pengolahan minyak kelapa berbahan baku buah kelapa genjah yaitu tidak memerlukan tenaga pemanjat pada saat panen karena pohonnya yang pendek. Pengolahan minyak goreng sehat cara basah dengan metode pemanasan sangat sesuai dilakukan pada skala petani/kelompok tani.

DAFTAR PUSTAKA

- Akoh, C.C. 2002. Structured Lipids. Dalam : Akoh, C.C. dan D.B. Min. Editor : Food Lipids. Chemistry, Nutrition and Biotechnology. Second edition, Revised Expanded. Marcel Dekker, New York, Basel. p 877-908.
- Anonim. 2002. Nutritional Value of Coconut Kernel. The Cocomunity. 15 Januari 2002. 32(1) : 11-12.
- Anonim. 2014. Kelapa Genjah Unggul. Poster Balai Penelitian Tanaman Palma, Manado.
- Arancon, R.N. Jr. 2000. The Health Benefit of Coconut oil. Cocomunity International 7 (2):15-19.
- Assuncao, M.L., H.S. Ferreira, A.F. Santos, C.R. Cabral Jr. dan T.M.M.T. Florencio. 2009. Effects of dietary coconut oil on the biochemical and anthropometric profiles of women presenting abdominal obesity. Lipids 44: 593-601.
- Binnert, C., C. Pachiaudi, M.Beylot, D. Hans, J. Vandermander, P. Chantre, J.P. Riou dan M.Laville. 1998. Influence of human obesity on the metabolic fate of dietary long-and medium-chain triacylglycerols. The American Journal of Clinical Nutrition 67: 595-601.

- Bregas, S., T. Sembodo, A. Noorlyta dan N.E. Laila M. 2010. Pengaruh kecepatan putar pengaduk proses pemecahan emulsi santan buah kelapa menjadi virgin coconut oil (VCO). *Ekuilibrium* 9(1): 17-22.
- Carnielli, V.P., Rossi, K., Badon, T., Gregori, B., Verlato, G., Arzali, A. dan Zacchello, F. 1996. Medium-chain triacylglycerols in formulas for preterm infants: effect on plasma lipids, circulating concentrations of medium-chain fatty acids, and essential fatty acids. *The American Journal of Clinical Nutrition* 64(2): 152-158.
- Chen, B.H. dan M.H. Liu. 1998. Relationship between chlorophyll a and β -caroten in a lipid-containing model system during illumination. *Journal of American Oil Chemists' Society* 74: 1115-1119.
- Che Man, Y.B., Suhardiyono, A.B. Asbi., M.N. Azudin dan L.S. Wei. 1996. Aqueous enzymatic extraction of coconut oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 73: 683-686.
- Che Man, Y.B., M.I.B. Abdul Karim dan C.T. Teng. 1997. Extraction of coconut oil with *Lactobacillus plantarum* 1041 IAM. *Journal of the American Oil Chemists Society* 74: 1115-1119.
- Enig, M. E. 1999. "Coconut : In Support of Good Health in the 21st Century", Paper presented on APPC'S XXXVI session and 30th Anniversary in Pohnpei. Federated States of Micronesia.
- Kaseke, H.F.G. 1998. Pengaruh waktu fermentasi dan jumlah inokulum ragi (*S.cerevisiae*) terhadap rendemen minyak. *Majalah Ilmiah BIMA*. Balai Industri Manado. Edisi 12(12): 97-98.
- Karouw, S., Suparmo, P. Hastuti. dan T. Utami. 2013. Sintesis ester metil rantai medium dari minyak kelapa dengan cara metanolisis kimiawi. *Agritech* 33(2): 182-188.
- Karouw, S., C. Indrawanto, dan M.L.Kapu'Allo. 2014a. Karakteristik virgin coconut oil dengan metode sentrifugasi. *Buletin Palma*. 15(2): 128-133.
- Karouw, S., C. Indrawanto, dan Novarianto Hengky. 2014b. Quality of coconut oil using fruit of dwarf coconut. *CORD*. International Journal on Coconut R&D. In Press.
- Karouw, S. dan B. Santosa. 2014. Minyak kelapa: sumber asam lemak rantai medium. *Prosiding Konferensi Nasional Kelapa VIII*. Jambi, 21-22 Mei 2014.
- Kok, S., M. Ong-Abdullah, G. Chenglian Ee, dan P. Namasivayan. 2011. Comparison of nutrient composition in kernel of tenera and clonal material of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Food Chemistry* 129(4): 1343-1247.
- Lay, A. dan B. Rindengan. 1989. Pengolahan minyak kelapa dengan pemanasan bertahap. *Terbitan Khusus. Balitka Manado*. 15/VIII/1989: 89-90.
- Lay, A., dan S. Karouw. 2007. Pengolahan minyak kelapa dari kopra putih dengan metode kering. *Prosiding Konferensi Nasional Kelapa VI*. Gorontalo 16-18 Mei 2006. Hlm 249-256.
- List, G.R., T. Wang, dan V.K.S. Shukla. 2005. Storage, Handling and Transport of Oils and Fats dalam *Bailey's Industrial Oil and Fat Products*, 6th ed., Vol 5. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Luntungan, H.T., H. Tampake, E. Wardiana, E. Randriani, dan H. Novarianto. 2014. Kelapa Genjah varietas Salak. *Web Puslitbun*. Diunggah 26 Agustus 2014.
- Maduko, C.O. dan Y.W. Park. 2007. Modification of fatty acid and sterol composition of caprine milk for use as infant formula. *International Dairy Journal* 17: 1434-1440.
- Marina, A.M., Y.B. Che Man dan I. Amin. 2009a. Virgin coconut oil: emerging functional food oil. *Trends in Food Science and Technology* 20: 481-487.
- Marina, A.M., Y.B. Che Man dan S.A.H. Nazimah. 2009b. Chemical properties of virgin coconut oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 86: 301-307.
- Marten, B., M. Pfeuffer dan J. Schrezenmeir. 2006. Medium-chain triglycerides. *International Dairy Journal* 16: 1374-1382.
- Martin, D., G. Regiero dan F.J. Senorans. 2010. Oxidative stability of structured lipids. *Europe Food Research Technology* 231:635-653.
- Nevin, K.G. dan T. Rajamohan. 2006. Virgin coconut oil supplemented diet increases the antioxidant status in rats. *Food Chemistry* 99: 260-266.
- Novarianto, H., Miftahorrahman dan J. Kumaunang. 1997. Peluang bisnis pengembangan benih unggul kelapa. *Prosiding Temu Usaha Perkelapaan Nasional, Manado* 6-8 Januari 1997. Hlm 86-108.
- Papamandjaris, A.A., M.D.White, M.Raeini-Sarjaz dan P.J.H. Jones. 2000. Endogenous fat oxidation during medium chain versus long chain triglyceride feeding in healthy women. *International Journal of Obesity* 24: 1158-1166.
- Prajapati, V.D., G.K. Jani., N.G. Moradiya, N.P. Randeria, B.J. Nagar, N.N. Naikwadi dan B.C. Variya. 2013. Galactomannan: A versatile biodegradable seed polysaccharide. *International Journal of Biological Macromolecules* 60: 83-92.

- Rindengan, B., dan S. Karouw. 2002. Peluang pengolahan minyak kelapa murni. Prosiding Konferensi Nasional Kelapa V. Tembilahan, Riau 21-21 Okotober 2002. Hlm 146-153.
- Rindengan, B., S. Karouw, dan P.M. Passang. 2004a. Pengaruh konsentrasi starter *Saccharomyces cerevisiae* dan lama fermentasi terhadap rendemen dan mutu minyak kelapa. Jurnal Penelitian Tanaman Industri 10(3): 106-111.
- Rindengan, B. S. Karouw, R.T.P. Hutapea, dan A. Lay. 2004b. Melirik nilai tambah minyak kelapa murni. Makalah disampaikan pada Temu Bisnis dalam rangka Simposium IV Hasil Penelitian Tanaman Perkebunan, Bogor, 28-30 September 2004.
- Rindengan, B., S. Karouw, dan R.T.P. Hutapea. 2009. Minyak kelapa murni (virgin coconut oil): pengolahan, pemanfaatan dan peluang pengembangannya. Monograf Pasca Panen Kelapa. Hlm 9-19.
- Rukmini, A. dan S. Raharjo. 2010. Pattern of peroxide value changes in virgin coconut oil (VCO) due to photo-oxidation sensitized by chlorophyll. Journal of the American Oil Chemists' Society 87: 1407-1412.
- Sambanthamurthi, R., K. Sundram dan Y.A. Tan. 2000. Chemistry and biochemistry of palm oil. Progress in Lipid Research. 39: 507-558.
- Serbecic, N dan S.C. Beutelspacher. 2005. Antioxidative vitamins prevent lipid-peroxidation and apoptosis in corneal endothelial cells. Cell Tissue Res 320: 465-475.
- St-Onge, M.P. dan J.H. Peter. 2002. Physiological effect of medium chain triglycerides: potential agents in the prevention of obesity. The Journal of Nutrition 132(3): 329-332.
- Villarino, B., L.M. Dy. Dan M.C.C. Lizada. 2007. Descriptive sensory evaluation of virgin coconut oil and refined, bleached and deodorized coconut oil. LWT Food Science and Technology 40: 193-199.
- Vysakh, A., M. Ratheesh, T.P. Rajmohan, C. Pramod, B. Girish Kuman dan P.I. Sibi. 2014. Polyphenolics isolated from virgin coconut oil inhibits adjuvant induced arthritis in rats through antioxidant and anti-inflammatory. International Immunopharmacology 20: 124-130.
- Wang, L.L. dan Johnson, E.A. 1992. Inhibition of *Listeria monocytogenes* by fatty acids and monoglycerides. Applied and Environmental Microbiology 58: 624-629.

