

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kelapa (*Cocos nucifera L.*) merupakan tanaman yang dapat tumbuh dengan baik di daerah tropis seperti di Indonesia. Tanaman ini banyak tumbuh di perkarangan rumah, perkebunan, daerah dekat pantai, maupun daratan lainnya. Di Indonesia, dikenal dua jenis kelapa, yaitu kelapa dalam dan kelapa genjah. Kelapa genjah menghasilkan buah yang jumlahnya dapat mencapai 100-140 butir/pohon/tahun, tetapi volume buahnya kecil dan kandungan minyaknya rendah (sekitar 12%), sedangkan kelapa dalam menghasilkan buah lebih sedikit, yaitu sekitar 75-90 butir/pohon/tahun, namun volume buahnya relatif lebih besar dan kandungan minyaknya bisa mencapai 62-69%.

Pertanaman kelapa di Indonesia merupakan yang terluas didunia, sedangkan peringkat kedua diduduki oleh Filipina. Bagi masyarakat Indonesia, kelapa merupakan bagian dari kehidupannya karena semua bagian tanaman dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan ekonomi, sosial, dan budaya. Disamping itu, arti penting kelapa bagi masyarakat juga tercermin dari luas areal perkebunan rakyat yang mencapai 98% dari luas areal kelapa Indonesia. Kurangnya perhatian pemerintah dan teknologi yang modern mengakibatkan angka ekspor produk olahan kelapa Indonesia berada di bawah Filipina.

Besarnya potensi kelapa di Indonesia, peluang pengembangan agribisnis kelapa dengan produk bernilai ekonomi tinggi sangatlah besar. Alternatif produk yang dapat dikembangkan yaitu *virgin coconut oil* (VCO). Pelaku agribisnis produk tersebut mampu meningkatkan pendapatan 5-10 kali dibanding dengan

hanya menjual produk kopra. Namun pada kenyataannya masyarakat masih mengolah kelapa menjadi kopra kemudian mengekstrak minyak kelapa menggunakan teknologi tradisional, sehingga minyak kelapa yang dihasilkan memiliki kadar air, asam lemak bebas, dan angka oksidasi yang cukup tinggi, sedangkan untuk produksi VCO Indonesia masih sangat minimum.

Di Sumatera Utara, masyarakat belum memanfaatkan buah kelapa secara optimal. Selama ini penggunaannya hanya terbatas sebagai bahan tambahan dalam pengolahan pangan. Dengan penelitian ini diharapkan masyarakat Sumatera Utara dapat mengolah buah kelapa menjadi produk-produk yang memiliki nilai ekonomi tinggi, salah satunya adalah VCO karena selain dapat meningkatkan pendapatan petani kelapa sekaligus dapat meningkatkan perekonomian daerah. Salah satu metode pengolahan VCO adalah menggunakan ragi roti.

Ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) merupakan khamir yang sering digunakan dalam pembuatan roti. Pertumbuhan khamir ini dipengaruhi oleh pH, suhu, sumber energi, dan air bebas. *Saccharomyces cerevisiae* ini dapat tumbuh optimum pada suhu 30°C. Mekanisme kerjanya adalah dengan menghasilkan enzim yang dapat memecah karbohidrat menjadi asam. Asam yang terbentuk akan mengkoagulasikan protein emulsi santan. Selain itu, juga menghasilkan enzim proteolitik dimana enzim ini dapat menghidrolisis protein yang menyelubungi globula lemak pada emulsi santan, sehingga minyak dapat terpisah dari santan. Ragi roti sangat mudah didapat, murah, dan lebih praktis dalam pengaplikasiannya dibandingkan dengan enzim yang membutuhkan banyak perlakuan pendahuluan sebelum digunakan dan juga harganya yang kurang ekonomis.

Virgin coconut oil (VCO) merupakan minyak makan yang diperoleh tanpa mengubah sifat fisiko kimia minyak karena hanya diberi perlakuan mekanis dan penggunaan panas rendah. Minyak yang dihasilkan memiliki kadar air, asam lemak bebas, dan angka oksidasi yang rendah, berwarna bening, dan berbau harum serta memiliki daya simpan yang lama. VCO merupakan suatu produk yang memiliki sifat dwifungsi yaitu sebagai minyak goreng kualitas tinggi dan sebagai obat yang potensial.

VCO banyak mengandung asam laurat dan asam lemak jenuh berantai pendek seperti asam kaprat, kaprilat dan miristat, sehingga VCO memiliki peran yang positif bagi kesehatan manusia. Beberapa manfaat VCO bagi kesehatan yaitu merupakan antibakteri, antivirus, antijamur, dan antiprotozoa, menjaga kesehatan jantung dan pembuluh darah, dapat mencegah terjadinya osteoporosis, diabetes, penyakit liver, dan timbulnya kanker, dapat menurunkan berat badan, dan memberikan stamina bagi tubuh.

Ada beberapa metode untuk memperoleh VCO, dua diantaranya yaitu metode pancingan dan metode fermentasi. Metode pancingan yaitu dengan memberikan pancingan berupa VCO murni ke dalam emulsi santan. Waktu yang diperlukan untuk memperoleh VCO biasanya sekitar 6-7 jam, sedangkan metode fermentasi yaitu dengan memberikan enzim atau ragi ke dalam emulsi santan. Waktu yang diperlukan untuk memperoleh VCO sekitar 10-14 jam. Keuntungan dari kedua metode ini adalah VCO yang dihasilkan memiliki warna yang jernih, beraroma khas minyak kelapa, penggunaan energi yang minimal, pengolahannya yang sederhana dan tidak terlalu rumit, tingkat ketengikan rendah, dan daya simpan yang lebih lama.

Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dilakukan penelitian dengan memanfaatkan buah kelapa sebagai bahan baku pembuatan VCO dengan penambahan ragi dan dibantu dengan pancingan VCO murni sehingga waktu yang dibutuhkan untuk memperoleh VCO lebih singkat dan VCO yang dihasilkan memiliki mutu yang baik. Hal-hal tersebutlah yang mendorong penulis memilih judul **“Optimasi Pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO) dengan Penambahan Ragi Roti (*Saccharomyces cerevisiae*) dan Lama Fermentasi dengan VCO Pancingan”**.

Perumusan Masalah

Dalam pembuatan minyak kelapa, masyarakat Indonesia masih menggunakan cara tradisional yaitu dengan ekstraksi kering yang diawali dengan pembuatan kelapa kering (kopra) dan masih menggunakan panas tinggi untuk memperoleh minyak. Minyak kelapa yang dihasilkan dengan metode tersebut memiliki kadar air, asam lemak bebas, bilangan peroksida yang tinggi dan warna agak kekuningan, sedangkan untuk menghasilkan VCO dengan kadar air, asam lemak bebas, bilangan peroksida yang rendah serta warna yang jernih dibutuhkan teknologi modern dan waktu yang cukup lama. Penggunaan teknologi modern dalam proses ekstraksi minyak kelapa membutuhkan biaya produksi yang tinggi sehingga cara tersebut tidak dapat digunakan di industri rumah tangga. Oleh karena itu, dibutuhkan metode ekstraksi dengan biaya produksi rendah dan lebih efisien.

Ragi roti (*Saccharomyces cerevisiae*) memiliki enzim proteolitik yang berfungsi untuk menghidrolisis protein yang menyelubungi globula lemak sehingga dapat memisahkan minyak dari santan. Dengan metode ekstraksi

menggunakan ragi roti, minyak kelapa yang dihasilkan akan memiliki kadar air, asam lemak bebas, bilangan peroksida yang rendah serta warna yang jernih. Minyak kelapa yang dihasilkan dapat disebut *virgin coconut oil* karena proses pembuatannya menggunakan panas rendah.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah dalam waktu yang relatif singkat dapat menghasilkan VCO serta untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ragi roti (*Saccharomyces cerevisiae*) dan lama fermentasi terhadap mutu VCO yang dihasilkan.

Kegunaan Penelitian

Penelitian ini berguna untuk mendapatkan data penyusunan skripsi sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana teknologi pertanian di Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan. Menjadi sumber informasi ilmiah dan sebagai rekomendasi bagi pemerintah dan industri pangan dalam pengolahan VCO. Metode pembuatan VCO dapat dilakukan dalam waktu yang relatif singkat dan mutu yang dihasilkan relatif baik sehingga dapat meningkatkan nilai jual dan nilai ekspor produk buah kelapa.

Hipotesis Penelitian

Ada pengaruh konsentrasi ragi roti (*Saccharomyces cerevisiae*) dan lama fermentasi serta interaksi antara keduanya terhadap mutu *virgin coconut oil* (VCO) yang dihasilkan.

TINJAUAN PUSTAKA

Kelapa (*Cocos nucifera* L.)

Pohon kelapa banyak memiliki manfaat bagi kehidupan manusia. Mulai dari buah, batang, daun, sampai ke akarnya. Bagian pohon kelapa yang banyak memiliki manfaat adalah buahnya. Buah kelapa sering digunakan sebagai bumbu masakan, salah satu contohnya yaitu buah kelapa diolah menjadi santan atau minyak goreng (Barlina dan Novarianto, 2005; Sutarmi dan Rozaline, 2005).

Pertanaman kelapa di Indonesia merupakan yang terluas didunia dengan pangsa sebesar 31,2% dari total luas areal kelapa dunia, sedangkan peringkat kedua diduduki oleh Filipina dengan pangsa sebesar 25,8%. Bagi masyarakat Indonesia, kelapa merupakan bagian dari kehidupannya karena semua bagian tanaman dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan ekonomi, sosial, dan budaya. Disamping itu, arti penting kelapa bagi masyarakat juga tercermin dari luas areal perkebunan rakyat yang mencapai 98% dari 3,74 juta Ha areal kelapa Indonesia (BPPMD Provinsi Kalimantan Timur, 2009). Dari angka ekspor dunia, Indonesia hanya dapat mengekspor produk kelapa dan olahannya sebesar US\$ 421,16 juta dari total ekspor dunia pada tahun 2010, sedangkan Filipina dapat mengekspor sebesar US\$ 841,038 juta dari total ekspor dunia (Wibowo dan Rini, 2010).

Pada dasarnya dikenal dua varietas kelapa, yaitu varietas Nana yang umum disebut kelapa genjah dan varietas Typica yang umum disebut kelapa dalam. Kelapa genjah berdasarkan sifatnya dibagi 5 yaitu kelapa gading, kelapa raja, kelapa puyuh, kelapa raja malab, dan kelapa hias. Kelapa dalam berdasarkan

sifatnya dibagi 6 yaitu kelapa hijau, kelapa merah, kelapa manis, kelapa bali, kelapa kopyor, dan kelapa lilin (Wahyuni, 2000).

Menurut Ketaren (2008), pemanenan buah kelapa dipengaruhi oleh varietas tanaman dan iklim. Masa panen berlangsung sepanjang tahun, setiap pohon dapat dipanen satu bulan, dua bulan atau tiga bulan sekali. Jangka waktu panen tergantung dari periode penyiangan dan perbaikan tanah yang biasanya dilakukan bersamaan dengan pemanenan. Buah kelapa memiliki bentuk bulat panjang dengan ukuran sebesar kepala manusia. Buah kelapa terdiri dari sabut, tempurung, daging buah, dan air buah. Bunga betina tanaman akan dibuahi 18-25 hari setelah bunga berkembang dan buah akan menjadi masak setelah 12 bulan. Komposisi buah kelapa dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi buah kelapa

Daging buah (buah tua)	Jumlah berat (%)
Sabut	35
Tempurung	12
Daging buah	28
Air buah	25

Sumber : Aten, dkk. (1958) di dalam Ketaren (2008)

Daging buah kelapa

Daging buah kelapa yang sudah tua dapat dijadikan kopra dan bahan makanan, daging buah merupakan sumber protein yang penting dan mudah dicerna. Komposisi kimia daging buah kelapa ditentukan oleh umur buah dan berbagai tingkat kematangan. Komposisi kimia daging buah kelapa pada berbagai tingkat kematangan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi kimia daging buah kelapa pada berbagai tingkat kematangan

Analisis (dalam 100 g)	Buah muda	Buah setengah tua	Buah tua
Kalori (kal)	68,0	180,0	359,0
Protein (g)	1,0	4,0	3,4
Lemak (g)	0,9	13,09	34,7
Karbohidrat (g)	14,0	10,0	14,0
Kalsium (mg)	17,0	8,0	21,0
Fosfor (mg)	30,0	35,0	21,0
Besi (mg)	1,0	1,3	2,0
Aktivitas vitamin A (IU)	0,0	10,0	0,0
Thiamin (mg)	0,0	0,5	0,1
Asam askorbat (mg)	4,0	4,0	2,0
Air (g)	83,3	70,0	46,9
Bahan yang dapat dimakan (g)	53,0	53,0	53,0

Sumber : Sutarmi dan Rozaline (2005)

Emulsi santan

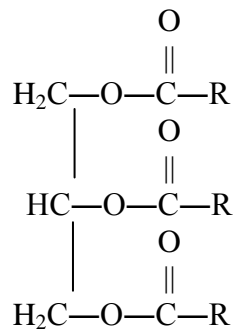
Daging buah kelapa dapat diolah menjadi santan. Santan dapat dijadikan bahan pengganti susu atau dijadikan minyak (Ketaren, 2008). Santan merupakan cairan yang berbentuk emulsi. Hambali dan Suryani (2002) menyatakan bahwa emulsi merupakan suatu sistem yang heterogen yang mengandung dua fase cairan (fase terdispersi dan fase pendispersi). Fase terdispersi berbentuk globular-globular dan medium pendispersi berbentuk droplet (butiran).

Proses demulsifikasi atau pemecahan emulsi sangat tergantung pada stabilitas emulsi. Menurut Hambali dan Suryani (2002), stabilitas emulsi adalah suatu keadaan dimana terdapat keseragaman ukuran molekul fase pendispersi dan fase terdispersinya dengan konfigurasi yang terbaik. Apabila kerapatan antara fase pendispersi dan terdispersi tinggi maka konfigurasi partikelnya sudah baik dan sistem emulsi semakin stabil. Kestabilan emulsi sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti ukuran dan distribusi partikel, jenis emulsifier yang terkandung didalamnya, rasio antara fase terdispersi dan fase pendispersi, serta perbedaan

tegangan antara dua fase. Semakin baik distribusi ukuran dan semakin kecil diameter *droplet*, maka akan stabil suatu emulsi.

Minyak dan Lemak

Menurut Djatmiko, dkk. (1985), minyak dan lemak adalah suatu trigliserida campuran, yaitu ester dari gliserol dan asam lemak rantai panjang. Trigliserida terdiri dari 96% asam lemak dan berdasarkan komposisi tersebut maka sifat fisiko kimia minyak sangat ditentukan oleh sifat fisiko kimia asam lemaknya. Asam lemak yang terutama menentukan sifat minyak adalah asam lemak yang terbanyak dalam minyak tersebut. Rumus kimia trigliserida dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rumus kimia trigliserida

Menurut Ketaren (2008), minyak dan lemak (trigliserida) yang diperoleh dari berbagai sumber mempunyai sifat fisiko kimia yang berbeda satu sama lain karena perbedaan jumlah dan jenis ester yang terdapat didalamnya. Trigliserida dapat berwujud padat atau cair, hal ini tergantung dari komposisi asam lemak yang menjadi penyusunnya. Sebagian besar minyak nabati berbentuk cair karena mengandung sejumlah asam lemak tidak jenuh, yaitu asam oleat, linoleat atau linolenat dengan titik cair yang rendah.

Kerusakan Minyak dan Lemak

Mikroba dalam proses metabolisme membutuhkan air, senyawa nitrogen, dan garam mineral. Minyak yang telah dimurnikan biasanya masih mengandung mikroba berjumlah 10 organisme setiap 1 g lemak. Pembentukan peroksida dipercepat oleh adanya cahaya, suasana asam, kelembaban udara, dan katalis. Adanya sejumlah air dalam minyak atau lemak dapat mengakibatkan terjadinya reaksi hidrolisis. Minyak atau lemak akan diubah menjadi asam lemak bebas dan gliserol (Ketaren, 2008).

Ketengikan oleh oksidasi terjadi karena proses oksidasi oleh oksigen udara terhadap asam lemak tidak jenuh dalam minyak. Pada suhu kamar sampai suhu 100°C, setiap satu ikatan tidak jenuh dapat mengabsorpsi dua atom oksigen sehingga terbentuk persenyawaan peroksida yang bersifat labil. Pembentukan peroksida ini dipercepat oleh adanya cahaya, keasaman, kelembaban udara, dan katalis. Ketengikan oleh proses hidrolisis disebabkan oleh hasil hidrolisis minyak yang mengandung asam lemak jenuh berantai pendek sedangkan ketengikan enzimatik disebabkan oleh aktivitas organisme yang menghasilkan enzim tertentu yang dapat menguraikan trigliserida menjadi asam lemak bebas dan gliserol (Djarmiko, dkk., 1985).

Menurut Ketaren (2008), sejumlah air dalam lemak dapat menjadi medium yang baik bagi pertumbuhan jamur yang dapat menghasilkan enzim peroksidase. Enzim peroksidase dapat mengoksidasi asam lemak tidak jenuh sehingga terbentuk peroksida, disamping itu juga dapat mengoksidasi asam lemak jenuh pada ikatan karbon, sehingga membentuk asam keton dan akhirnya metil keton. Selama proses oksidasi berlangsung, akan terbentuk gas-gas CO₂, senyawa

aldehid, sejumlah air, dan asam-asam volatil yang merupakan asam-asam lemak berantai pendek dengan jumlah atom karbon C₄, C₆, C₈, dan C₁₀. Asam-asam volatil ini akan menguap sehingga yang tertinggal adalah asam-asam lemak berantai panjang.

Dengan adanya air, minyak dapat terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak. Reaksi ini dapat dipercepat dengan adanya basa, asam, dan enzim-enzim (Winarno, 1992). Faktor-faktor yang dapat mempercepat oksidasi pada minyak adalah suhu, cahaya atau penyinaran, tersedianya oksigen, dan adanya logam-logam yang bersifat sebagai katalisator proses oksidasi. Oleh karena itu, minyak harus disimpan pada kondisi penyimpanan yang sesuai dan bebas dari pengaruh logam dan harus dilindungi dari kemungkinan serangan oksigen, cahaya serta temperatur tinggi. Keadaan lingkungan yang mempengaruhi penyimpanan minyak dan lemak, yaitu RH (kelembaban udara), ruang penyimpanan, suhu (temperatur), ventilasi, tekanan, dan masalah pengangkutan (Ketaren, 2008).

Minyak Kelapa

Berdasarkan tingginya asam lemak jenuh dan asam lauratnya, minyak kelapa merupakan minyak yang bermutu paling tinggi di antara minyak lainnya. Kadar asam laurat dalam minyak kelapa adalah 48%, asam kaprilat kadarnya 8%, dan asam kaprat kadarnya 7%, dimana asam-asam lemak tersebut bersifat antimikroba (Fife, 2003), sedangkan minyak sayur (jagung, kedelai, biji bunga matahari) tidak mengandung jenis antimikroba ini sama sekali (Suhirman, 2004).

Komponen minyak kelapa terdiri dari asam lemak jenuh (90%) dan asam lemak tak jenuh (10%). Tingginya kandungan asam lemak jenuh menjadikan minyak kelapa sebagai sumber *saturated fat* (Amin, 2009). Laporan hasil

penelitian dalam satu dekade terakhir telah menunjukkan bahwa tidak semua asam lemak jenuh itu sifatnya sama. Asam lemak jenuh asal keluarga pohon kelapa dikategorikan dalam asam lemak jenuh rantai karbon sedang (*medium chain fatty acids*, MCFA), sedangkan asam lemak jenuh asal minyak hewani dan minyak sayur digolongkan sebagai asam lemak jenuh rantai karbon panjang (*long chain fatty acids*, LCFA) sehingga secara fisiologis dan biologis efeknya terhadap kadar kolesterol darah pun berbeda (Budiarso, 2004). Sifat fisiko kimia minyak kelapa disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Sifat fisiko kimia minyak kelapa

Karakteristik	Kandungan
Titik cair (°C)	22-26
Densitas (60°C)	0,890-0,895
Berat spesifik (40°C/air pada 20°C)	0,908-0,921
Titer (°C)	20-24
Indeks refraktif/bias (40°C)	1,448-1,450
Bilangan penyabunan	248-265
Bilangan iod	6-11
Bilangan asam	
1. Virgin oil	0,6 max
2. Non-virgin oil	4 max
Bilangan peroksida	10 max
Bilangan Reichert-Meissel	6-8,5
Bilangan Polenske	13-18
Angka tak tersaponifikasi(g/kg)	15 max

Sumber : Salunkhe, *et al.*, 1992 dalam Alamsyah, 2005

Apabila minyak kelapa digunakan untuk menggoreng (*deep frying*), struktur kimianya tidak akan berubah sama sekali, karena 92% terdiri dari asam lemak jenuh (*saturated fatty acids*), sehingga kondisi kimianya tetap stabil dan tahan terhadap pemanasan. Berbeda dengan minyak sayur yang sebagian besar terdiri dari asam lemak tak jenuh, apabila dipakai untuk menggoreng *deep frying* akan mengalami proses polimerisasi (penggumpalan) dan jelantahnya menjadi kental. Hal ini disebabkan karena jelantahnya mengandung asam lemak trans

(*trans fatty acids*), dan lemak trans terkenal bersifat radikal bebas dan karsinogenik. Maka gabungan dari unsur lemak trans yang bersifat radikal bebas, karsinogen, dan timbunan kolesterol inilah yang menjadi faktor utama risiko dan penyebab berbagai jenis penyakit kronis, degeneratif, dan kanker yang sekarang sedang mewabah (Budiarso, 2004).

Minyak kelapa yang dibuat menggunakan pemanasan memiliki kualitas lebih rendah dibandingkan dengan VCO. Minyak kelapa juga telah kehilangan aroma dan rasa khas dari kelapa, berbeda dengan VCO yang masih memiliki aroma dan rasa khas dari kelapa. Minyak kelapa cenderung lebih kental dibandingkan dengan VCO, dan juga minyak kelapa tidak cocok digunakan sebagai pelembab kulit, karena tidak dapat meresap ke dalam kulit (Amazine, 2013).

Minyak kelapa yang diperoleh dengan cara tradisional memiliki sifat fisiko kimia yang kurang baik yang disebabkan adanya pemakaian bahan kimia dan proses pemanasan di atas 100°C pada proses *refining* yang menyebabkan perubahan secara kimia dari asam lemak tak jenuh serta merusak antioksidan alami yang ada pada minyak kelapa (Dwiyuni, 2006). Pada pengolahan minyak kelapa biasa atau minyak goreng secara tradisional dihasilkan minyak kelapa dengan mutu yang kurang baik. Hal tersebut ditandai dengan adanya kadar air dan asam lemak bebas yang cukup tinggi di dalam minyak kelapa, warnanya agak kecoklatan sehingga menjadi cepat tengik dan daya simpannya yang tidak lama (Fadlana, 2006).

Teknologi Proses Pengolahan Minyak Kelapa

Pembuatan minyak kelapa di Indonesia ada beberapa cara, hanya saja yang sering digunakan hanya dua cara yaitu cara basah tradisional dan proses kering dengan ekstraksi mekanis.

Cara basah tradisional

Cara basah tradisional ini sangat sederhana dapat dilakukan dengan menggunakan peralatan yang biasa terdapat pada dapur keluarga. Pada cara ini, mula-mula dilakukan ekstraksi santan dari kelapa parut. Kemudian santan dipanaskan untuk menguapkan air dan menggumpalkan bagian bukan minyak yang disebut *blondo*. *Blondo* ini dipisahkan dari minyak. Terakhir, *blondo* diperas untuk mengeluarkan sisa minyak (MAPI, 2006).

Ekstraksi secara mekanis (pres)

Cara pres dilakukan terhadap daging buah kelapa kering (kopra). Proses ini memerlukan investasi yang cukup besar untuk pembelian alat dan mesin. Pada cara ini mula-mula kopra dicacah, kemudian dihaluskan menjadi serbuk kasar. Serbuk kopra dipanaskan, kemudian dipres sehingga mengeluarkan minyak. Ampas yang dihasilkan masih mengandung minyak. Ampas digiling sampai halus, kemudian dipanaskan dan dipres untuk mengeluarkan minyaknya. Minyak yang terkumpul diendapkan dan disaring (MAPI, 2006).

VCO

Dengan semakin terbukanya saluran informasi di berbagai bidang, semakin terkuak juga bahwa minyak kelapa yang selama ini dianggap sumber penyakit ternyata malah sebaliknya. Minyak kelapa memiliki banyak khasiat dan manfaat bagi kehidupan manusia. Dengan pengolahan yang semakin

disempurnakan, tanpa melalui proses pemanasan dan dengan fermentasi, didapatkan minyak kelapa murni atau lebih dikenal dengan nama *virgin coconut oil* (VCO) (Gani, 2005).

Menurut berbagai referensi, VCO terbuat dari daging kelapa yang masih segar. Proses pembuatannya dilakukan dalam suhu yang rendah. Cara membuatnya, daging buah kelapa diperas santannya, lalu dipanaskan dengan suhu rendah. Selanjutnya dilakukan proses fermentasi, pendinginan, penambahan enzim, dan tekanan mekanis atau sentrifugasi. Minyak kelapa murni juga memiliki sejumlah sifat fisik yang menguntungkan, diantaranya adalah memiliki kestabilan secara kimia, bisa disimpan dalam jangka panjang, dan tidak cepat tengik, serta tahan terhadap panas (Edahwati, 2011).

Virgin cocnonut oil adalah minyak dan lemak yang dihasilkan tanpa mengubah sifat fisiko kimia minyak yang diperoleh dengan hanya perlakuan mekanis dan pemakaian panas minimal serta tidak menggunakan bahan kimia kecuali yang tidak mengalami reaksi dengan minyak (*Codex Alimentarius*, 1999).

Standar mutu dari VCO dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Standar mutu VCO

Karakteristik	Kandungan
Kadar air (%)	0,1-0,5
Bilangan peroksida (mg oksigen/100 g contoh)	Maks 3,0
Bilangan penyabunan (mg KOH/g contoh)	250-260
Bilangan asam (mg KOH/g contoh)	Maks 13
Kadar asam lemak bebas (% asam laurat)	Maks 0,5
Warna	Jernih kristal

Sumber : Codex Stan 19-1981 (rev. 2 -1999)

Minyak kelapa murni tidak mudah tengik karena kandungan asam lemak jenuhnya tinggi. Namun, bila kualitas VCO rendah, proses ketengikan akan berjalan lebih awal. Hal ini disebabkan oleh pengaruh oksigen, keberadaan air,

dan mikroba yang akan mengurai kandungan asam lemak yang berada di dalam VCO menjadi komponen lain (Edahwati, 2011).

Dalam VCO terdapat *medium chain fatty acid* (MCFA). MCFA merupakan komponen asam lemak berantai sedang yang memiliki banyak fungsi, antara lain mampu merangsang produksi insulin sehingga proses metabolisme glukosa dapat berjalan normal. MCFA juga bermanfaat dalam mengubah protein menjadi sumber energi (Barlina dan Novarianto, 2005; Fife, 2003; Fife, 2004; Sutarmi dan Rozaline, 2005). Disamping mengandung asam laurat yang tinggi, VCO juga mengandung Vitamin E (Amin, 2009). Komposisi asam lemak lainnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi asam lemak VCO

Asam lemak jenuh	
Asam lemak	Jumlah (%)
Asam kaproat	0,5
Asam kaprilat	8,0
Asam kaprat	7,0
Asam laurat	48,0
Asam miristat	17,0
Asam palmitat	9,0
Asam stearat	2,0
Asam arakhidat	0,1
Asam dodekanoat	0,0
Total asam lemak jenuh	91,6
Asam lemak tak jenuh	
Asam lemak	Jumlah (%)
Asam palmitoleat	0,1
Asam oleat	6,0
Asam linoleat	0,1
Asam α -linoleat	0,0
Total asam lemak tak jenuh	6,2

Sumber : Riset Muhammad Ahkam Subroto (Duryanto dalam Trubus, Oktober 2005)

Teknologi Proses Pengolahan VCO

Teknologi proses pembuatan VCO ada bermacam-macam. Ada cara tradisional dan ada cara modern. VCO yang dihasilkan dari kedua cara tersebut berwarna bening, tidak seperti minyak kelapa biasanya yang warnanya kuning kecoklatan bahkan minyaknya sendiri berbau harum. Hanya saja proses pengolahannya harus sesuai, apabila tidak sesuai maka hasil yang diperoleh akan sama dengan minyak kelapa umumnya (Barlina dan Novirianto, 2005).

Pengolahan VCO dengan fermentasi

Menurut Alamsyah (2005) serta Setiaji dan Prayogo (2006), proses pengolahan VCO dengan cara penambahan ragi, setelah krim santan ditambah dengan ragi kemudian difermentasi. Menurut Setiaji dan Prayogo (2006), pembuatan VCO dengan fermentasi memiliki kelebihan yaitu minyak yang dihasilkan berwarna jernih dan beraroma harum khas minyak kelapa, penggunaan energi yang minimal karena tidak menggunakan bahan bakar, pengolahan sederhana dan tidak terlalu rumit, tingkat ketengikan rendah, dan daya simpan lebih lama, sedangkan kekurangannya adalah proses fermentasi relatif lama yaitu membutuhkan waktu sekitar 10-14 jam.

Pengolahan VCO dengan enzimatis

Pembuatan VCO dengan cara enzimatis merupakan pemisahan minyak dalam santan tanpa pemanasan melainkan dengan bantuan enzim. Beberapa jenis enzim protease yang bisa digunakan untuk memecah ikatan lipoprotein dalam emulsi lemak yaitu papain (pepaya) dan bromelin (nanas). Enzim papain banyak terdapat dalam getah daun pepaya, sementara enzim bromelin banyak terdapat pada bagian bonggol (hati) nenas.

Kelebihan dengan pengolahan ini yaitu VCO yang dihasilkan berwarna bening, kandungan asam lemak dan antioksidan di dalam VCO tidak banyak berubah, tidak mudah tengik, tidak membutuhkan biaya tambahan yang terlalu mahal, dan rendemen yang dihasilkan cukup tinggi, sedangkan kekurangannya yaitu membutuhkan waktu yang sangat lama dalam proses denaturasi protein untuk memisahkan minyak dari ikatan lipoprotein, yaitu sekitar 20 jam (Setiaji dan Prayogo, 2006).

Pengolahan VCO dengan pancingan

Menurut Alamsyah (2005), proses pengolahan VCO dengan metode pancingan yaitu dengan menambahkan VCO pancingan ke dalam krim santan. Perlahan-lahan minyak mulai memisah dari santan. Bagian minyak kemudian diambil dan disaring. Menurut Setiaji dan Prayogo (2006), pembuatan VCO dengan pancingan memiliki kelebihan yaitu minyak yang dihasilkan berwarna jernih dan beraroma harum khas minyak kelapa, penggunaan energi yang minimal karena tidak menggunakan bahan bakar, proses sederhana dan tidak terlalu rumit, tingkat ketengikan rendah, dan daya simpan lebih lama, sedangkan kekurangannya yaitu proses yang masih relatif lama karena membutuhkan waktu sekitar 6-7 jam.

Pengolahan VCO dengan pengasaman

Pembuatan VCO dengan pengasaman memiliki kelebihan yaitu warna VCO yang dihasilkan lebih bening dibandingkan dengan VCO yang dibuat secara tradisional, kandungan asam lemak dan antioksidannya tidak banyak berubah, daya simpan sangat lama, bisa sampai 10 tahun, proses pembuatan tidak membutuhkan tenaga tambahan, dan tidak membutuhkan biaya terlalu mahal.

Kekurangannya yaitu tidak bisa diformulasikan secara pasti karena untuk mendapatkan pH 4 banyak faktor yang berpengaruh sehingga harus dilakukan pencampuran (santan dan asam) berulang-ulang, pH campuran santan dan asam harus pas, yaitu 4,3. Apabila pH-nya kurang atau lebih kemungkinan kegagalan dalam pembuatan VCO sangat tinggi dan waktu yang dibutuhkan untuk proses pembuatan VCO cukup lama, sekitar 10 jam (Setiaji dan Prayogo, 2006).

Pengolahan VCO dengan sentrifugasi

Menurut Setiaji dan Prayogo (2006), sentrifugasi merupakan salah satu pembuatan VCO dengan cara mekanik. Pembuatan VCO dengan sentrifugasi juga dikelompokkan menjadi tiga, yaitu pembuatan santan, pembuatan VCO serta penyaringan. Pada cara ini, pemutusan ikatan lemak-protein pada santan dilakukan dengan pemutaran (pemusingan), yaitu dengan gaya sentrifugal karena berat jenis minyak dan air berbeda maka setelah dilakukan sentrifugasi keduanya akan terpisah dengan sendirinya. Berat jenis minyak lebih ringan dibanding air sehingga minyak akan terkumpul pada lapisan atas.

Pembuatan VCO dengan sentrifugasi memiliki kelebihan yaitu VCO yang dihasilkan berwarna jernih dan berbau khas minyak kelapa, daya simpannya lama, sekitar 10 tahun, proses pembuatannya sangat cepat, hanya membutuhkan waktu sekitar 15 menit, dan kandungan asam lemak rantai sedang tidak mengalami denaturasi, demikian juga dengan kandungan antioksidannya, sedangkan kekurangannya yaitu membutuhkan biaya yang mahal untuk alat sentrifusanya dan membutuhkan tenaga listrik yang cukup tinggi sehingga bisa menambah biaya produksi.

Manfaat VCO

VCO dapat menjadi stimulasi tiroid. Pada jumlah hormon tiroid yang cukup, kolesterol (khususnya LDL-kolesterol) diubah melalui proses enzimatik menjadi steroid anti penuaan yang penting, progesteron, dan *Dehydroepiandrosterone* (DHEA). Substansi inilah yang dapat membantu mencegah penyakit liver, kegemukan, kanker, dan penyakit lain yang berhubungan dengan penuaan dan penyakit degeneratif yang kronis lainnya (Peat, 2004).

Berbagai penyakit yang berasal dari virus dan belum ditemukan obatnya dapat ditangkal dengan mengonsumsi VCO seperti flu burung, *Human immunodeficiency virus/ Acquired immunodeficiency syndrome* (HIV/AIDS), hepatitis, dan jenis virus lainnya. VCO dapat juga mengatasi kegemukan, penyakit kulit hingga penyakit yang tergolong kronis, misalnya kanker prostat, jantung, darah tinggi, dan diabetes. Asam laurat dan asam lemak jenuh berantai pendek seperti asam kaprat, kaprilat, dan miristat yang terkandung dalam VCO dapat berperan positif dalam proses pembakaran nutrisi makanan menjadi energi. Fungsi lain dari zat ini, antara lain sebagai antivirus, antibakteri, dan antiprotozoa (Barlina dan Novarianto, 2005; Fife, 2003 ; Fife, 2004; Sutarmi dan Rozaline, 2005).

Menurut Politeknik kesehatan (Poltekes) Malang (2007), manfaat VCO untuk kesehatan adalah sebagai antibakteri, antivirus, antijamur, dan antiprotozoa. VCO juga dapat menjaga kesehatan jantung dan pembuluh darah, mencegah osteoporosis, mencegah dan mengobati diabetes, mencegah penyakit liver,

mencegah dan mengobati kanker, menurunkan berat badan, dan dapat menambah stamina.

Ragi Roti (*Saccharomyces cerevisiae*)

Khamir yang sering digunakan dalam pembuatan roti adalah *Saccharomyces cerevisiae*. Pertumbuhan khamir dipengaruhi oleh suhu, pH, sumber energi, dan air bebas (aw). Suhu optimum untuk pertumbuhan *Saccharomyces cerevisiae* adalah 30°C, sedangkan suhu minimumnya adalah 9-11°C dan suhu maksimumnya adalah 35-37°C (Prescott dan Dunn, 1959). Khamir dapat hidup pada aw 0,88-0,90, tetapi juga dapat hidup pada aw 0,68-0,78 (Frazier dan Westhoff, 1988). Nilai pH yang cocok untuk pertumbuhan khamir adalah 4-4,5. Umumnya khamir tidak dapat tumbuh pada medium basa (Prescott dan Dunn, 1959).

Saccharomyces cerevisiae sebagai salah satu galur yang paling umum digunakan untuk fermentasi, karena bersifat fermentatif kuat dan anaerob fakultatif (mampu hidup dengan atau tanpa oksigen), memiliki sifat yang stabil dan seragam, mampu tumbuh dengan cepat saat proses fermentasi sehingga proses fermentasi berlangsung dengan cepat pula serta mampu memproduksi alkohol dalam jumlah banyak. Alkohol (etanol) yang dihasilkan dapat digunakan sebagai bahan pelarut selain air dan bahan baku utama dalam laboratorium dan industri kimia (Buckle, dkk., 2009).

Untuk mempertahankan hidupnya, khamir memerlukan komponen C, H, P, K, S, Ca, Fe, Mg, vitamin, dan komponen organik. Nitrogen dibutuhkan dalam bentuk amoniak, garam amonium, asam amino, peptida, pepton, urea, atau nitrat, glisin, tirosin, dan asparagin (Prescott dan Dunn, 1959). Ragi roti

(*Saccharomyces cerevisiae*) dapat memecah karbohidrat sehingga menghasilkan asam. Asam yang dihasilkan dapat mengkoagulasi protein santan. Menurut Pylar (1982), ragi roti juga mengandung enzim proteolitik. Enzim proteolitik dapat menghidolisis protein yang menyelubungi globula lemak pada emulsi santan, sehingga minyak dari santan terpisah.

Fermentasi

Secara sederhana, fermentasi dapat diartikan sebagai peningkatan nilai tambah suatu bahan melalui bantuan mikroba (seperti jamur dan bakteri). Contohnya, perubahan kacang kedelai menjadi tempe dengan bantuan jamur *Rhizopus oligosporus* dan *Rhizopus stonoliferus* (Supardi dan Sukamto, 1999). Menurut Lidya dan Djenar (2000), fermentasi adalah istilah yang berasal dari bahasa Latin "*ferfere*" yang berarti mendidih. Istilah fermentasi digunakan untuk menggambarkan kondisi munculnya gelembung-gelembung dari ekstrak buah yang disebabkan oleh keberadaan ragi didalamnya.

Fermentasi adalah proses untuk menghasilkan energi di dalam sel pada keadaan anaerob (tanpa oksigen). Secara umum, fermentasi merupakan salah satu bentuk respirasi anaerob, definisi fermentasi dapat dikatakan juga sebagai perubahan gradual oleh enzim, beberapa bakteri, khamir, dan jamur (Hidayat, dkk., 2006). Menurut Buckle, dkk. (2009), fermentasi adalah perubahan kimia dalam bahan pangan yang disebabkan enzim yang dihasilkan oleh mikroba atau sudah ada dalam bahan pangan tersebut. Jumlah enzim dalam sel mikroba sangat sedikit akan tetapi mempunyai kemampuan yang besar untuk melakukan perubahan kimia yang diperlukan sel.

Berdasarkan kebutuhan oksigen, fermentasi dapat dibedakan menjadi dua, diantaranya (Afrianti, 2005) :

1. Fermentasi aerob adalah fermentasi yang prosesnya memerlukan oksigen karena dengan adanya oksigen maka mikroba dapat mencerna glukosa menghasilkan air, CO₂, dan sejumlah energi.
2. Fermentasi anaerob adalah fermentasi yang tidak membutuhkan adanya oksigen karena beberapa mikroba dapat mencerna bahan energi tanpa adanya oksigen. Jadi hanya sebagian bahan energi yang dipecah. Mikroorganisme yang melakukan fermentasi ini adalah yeast, beberapa jenis kapang, dan bakteri.

Faktor-faktor yang mempengaruhi fermentasi

Menurut Utami (2008), faktor-faktor yang mempengaruhi proses fermentasi adalah :

1. Suhu

Selama melakukan aktivitas, mikroba membebaskan panas sehingga di dalam industri, fermentor selalu dilengkapi dengan pendingin. Suhu ini perlu dikontrol karena tiap mikroba mempunyai toleransi suhu yang berbeda-beda, dimana mikroba masih tetap hidup dan aktif. Untuk *Saccharomyces cereviceae* kisaran suhu optimum untuk pertumbuhan yaitu 25-30°C.

2. pH

Dengan dihasilkan enzim oleh aktivitas mikroba akan mempercepat reaksi oksidasi-reduksi. Sehingga pH larutan akan berubah selama proses fermentasi. pH optimum untuk pertumbuhan *Saccharomyces cereviceae* berkisar antara 4-4,5.

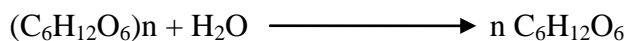
3. Waktu

Untuk keperluan fermentasi, dipilih fase dimana mikroba mengalami pertumbuhan yang sangat cepat sehingga enzim yang dihasilkan maksimum, yaitu pada fase *logarithmic growth*. Setiap mikroba waktu pertumbuhannya berbeda-beda, sehingga pada proses fermentasi waktu merupakan faktor penting yang perlu dikontrol.

Perubahan biokimia selama fermentasi

Proses fermentasi dalam pembuatan VCO diawali dengan hidrolisa pati oleh enzim zimase hingga dihasilkan alkohol dan CO₂ (Fardiaz, 1992). Alkohol yang dihasilkan dari penguraian glukosa akan dipecah oleh *Acetobacter* yang sering terdapat pada ragi menjadi asam asetat (Buckle, dkk., 2009). Menurut Fardiaz (1992), perubahan sebagian gula menjadi asam organik dan alkohol serta pembentukan ester terjadi pelepasan air.

Secara singkat perubahan biokimia selama fermentasi dapat ditulis sebagai berikut (Hambali, 2001) :



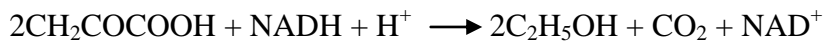
Pati

Glukosa



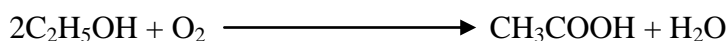
Glukosa

Asam piruvat



Asam piruvat

Etanol



Etanol

Asam asetat

Ekstraksi Minyak dengan Fermentasi

Menurut Suastuti (2009), rendemen minyak kelapa yang diperoleh dengan fermentasi lebih tinggi dibandingkan dengan cara tradisional disebabkan adanya kegiatan mikroorganisme yang membantu pemisahan minyak dari emulsinya. Dalam proses fermentasi, ragi yang dicampurkan dapat menghasilkan enzim-enzim tertentu. Minyak yang dihasilkan secara fermentasi juga memiliki kadar air yang lebih tinggi dari cara tradisional. Tingginya kadar air ini disebabkan kandungan bahan-bahan lain seperti protein dan enzim yang lebih banyak dari minyak tradisional. Adanya protein dan enzim dapat mengikat air dari lingkungannya.

Menurut Pontoh, dkk. (2008), dari metode pemanasan, pemancingan, dan fermentasi yang memiliki kadar ALB tertinggi adalah metode fermentasi. Hal ini dikarenakan ALB sudah dapat terbentuk sejak minyak masih berada dalam jaringan tanaman karena adanya enzim lipase yang dapat menghidrolisis lemak netral. Kelapa yang telah diparut, struktur selnya telah rusak sehingga enzim lipase mulai bekerja merusak molekul lemak. Meningkatnya kadar ALB pada metode fermentasi disebabkan enzim yang terbentuk dan kadar air yang lebih tinggi dibandingkan metode pemanasan dan pemancingan. Menurut Gunawan, dkk. (2003), dengan adanya air maka rantai karbon dalam minyak terputus sehingga ALB bertambah, rantai karbon yang putus akan berikatan dengan oksigen sehingga peroksida minyak bertambah.

Menurut Soeka, dkk. (2008), dari analisis rendemen, kadar lemak, protein, FFA, dan kolesterol, menunjukkan bahwa khamir yang tergolong *Saccharomycopsis* memiliki keunggulan di atas rata-rata dibanding isolat lainnya.

Adanya aktivitas proteolitik pada *Saccharomycopsis*, menunjukkan bahwa biakan khamir ini dapat memutuskan ikatan protein pada emulsi santan sehingga akan terjadi pemisahan antara minyak, air, dan protein. *Saccharomycopsis* ini tidak memiliki enzim lipolitik, sehingga tidak terjadi reaksi pemutusan ikatan lemak yang terkandung dalam santan kelapa.

Menurut Candra (2006), pada waktu fermentasi 12, 18, dan 24 jam, rendemen optimum diperoleh pada 18 jam. Gejala ini diduga karena dengan semakin lamanya waktu fermentasi maka akan dihasilkan asam yang lebih banyak oleh yeast. Produksi asam membuat pH mencapai titik isoelektrik protein kelapa, tetapi bila waktu fermentasinya ditambah maka kondisi pH akan kembali menjauhi pH titik isoelektrik sehingga protein kembali melarut. Dengan larutnya kembali protein, maka muatan protein akan berpengaruh terhadap kerusakan minyak. Menurut Budiman, dkk. (2012), semakin lama waktu fermentasi dan semakin besar perbandingan volume sari nenas dan santan yang digunakan, maka semakin banyak minyak dengan berat molekul yang lebih ringan yang terpisah dan semakin banyak minyak dengan ikatan rangkap yang terpisah.

Bahan-bahan yang Ditambahkan

Air

Air yang berhubungan dengan pengolahan pangan harus memenuhi setidak-tidaknya standar mutu yang diperlukan untuk air minum. Air dengan mutu yang lebih tinggi daripada air minum dapat diperoleh dengan melakukan penanganan tambahan untuk menghambat metabolisme mikroorganisme, untuk menghilangkan semua bahan-bahan di dalam air yang mungkin dapat

mempengaruhi penampakan, rasa, dan stabilitas air, dan untuk menyesuaikan pH pada tingkat yang diinginkan (Buckle, dkk., 2009).

Beberapa bahan kimia dalam makanan tidak dapat membentuk suatu larutan, tetapi hanya terdispersi dalam air. Dalam bentuk dispersi koloidal, partikel-partikel yang ada dalam air bentuknya tidak begitu besar sehingga tidak dapat mengendap, tetapi juga tidak cukup kecil untuk dapat membentuk larutan. Protein biasanya termasuk senyawa yang membentuk dispersi koloidal (Winarno, 1992).

Air kelapa

Air kelapa dapat dipergunakan sebagai bahan minuman segar, bahan pembuat cuka dan oleh sebagian penduduk desa juga dipergunakan sebagai pencegah penyakit demam dan kencing batu (Ketaren, 2008). Air kelapa mempunyai potensi untuk menurunkan pH dan cukup bersih dari kotoran fisik. Apabila air kelapa difermentasikan dengan menggunakan ragi tape maka dapat terbentuk asam asetat atau asam amino yang dapat menggumpalkan protein misalnya lateks (Anggoro, 2009).

Asam cuka

Menurut SNI 01-3711-1995, cuka makan adalah produk cair yang diperoleh dengan mengencerkan, asam asetat glasial (untuk makanan dan farmasi) dengan air minum. Asam asetat atau asam cuka selain aman karena tidak menyebabkan efek samping yang membahayakan kesehatan juga mudah diperoleh dengan harga murah. Berdasarkan kadar asam asetatnya cuka makan diklasifikasikan menjadi dua macam, yaitu cuka dapur dan cuka meja.

Asam organik secara alami dihasilkan oleh tumbuhan. Beberapa jenis asam organik yang dapat digunakan untuk mengawetkan makanan antara lain asam asetat, asam laktat, asam propionat, asam fumarat, asam tartarat, dan asam sitrat. Yang paling efektif digunakan sebagai pengawet adalah asam asetat karena tidak ada batas maksimal penggunaan untuk makanan. Beberapa peneliti lain bahkan telah melakukan penelitian bahwa penggunaan asam asetat untuk makanan dalam jangka waktu yang lama tidak membahayakan karena dapat dimetabolisir oleh tubuh kemudian dikeluarkan dari tubuh (Andriani, 2006).