

**KAJIAN SIFAT FISIKO KIMIA EKSTRAK MINYAK KELAPA MURNI
(VIRGIN COCONUT OIL, VCO) YANG DIBUAT DENGAN METODE PEMBEKUAN KRIM SANTAN**

**STUDY ON PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF VIRGIN COCONUT OIL (VCO)
MADE BY COCONUT MILK CREAM FREEZING METHOD**

Sapta Raharja dan Maya Dwiyuni

Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor – Bogor

ABSTRACT

Most commercial grade coconut oils are made from copra. Most of the copra is dried under the sun in the open air, where it is exposed to insects and mold. The standard end product made from copra is RBD (refined, bleached, and deodorized) coconut oil. Both high heat and chemicals are used in this method. Some alternative technology to make Virgin Coconut Oil (VCO) have been improved and investigated. These are, centrifugal force, fermentation, enzymes, etc. VCO was not made by using of heat and chemicals, it is just refining by washing with water, filtration, and centrifugation only. In this research, VCO was made by freezing and thawing the coconut milk to destruct the emulsion of coconut milk cream, then centrifugal force was used to separate the oil from coconut milk cream. The problem of this method was high moisture content, so it must be handled by adding of salt. Salt is hygroscopic so it can absorb some water. The characterizations were done for oil moisture content, oil yield, free fatty acid, acid value and peroxide value. The result showed that all of parameters meet the APCC standard.

Keywords : *Virgin Coconut Oil, VCO, milk cream freezing method.*

PENDAHULUAN

Minyak kelapa yang banyak diproduksi di Indonesia umumnya merupakan minyak kelapa tradisional yang dibuat dengan metode ekstraksi kering (*dry rendering*) dari kelapa yang telah dikeringkan (kopra), dimana minyak yang diperoleh memiliki sifat fisiko kimia yang kurang baik yang disebabkan oleh adanya pemakaian bahan kimia dan proses pemanasan diatas 100°C pada proses *refining* yang menyebabkan perubahan secara kimia dari asam lemak tak jenuh serta merusak antioksidan alami yang ada pada kelapa.

Seiring dengan berkembangnya teknologi pengolahan pangan, penelitian mengenai minyak kelapa dapat meningkatkan nilai tambah serta fungsinya yang sangat esensial. Hasil dari penelitian tersebut kini memunculkan suatu produk yang mempunyai sifat dwi fungsi yakni sebagai minyak goreng berkualitas tinggi dan sebagai obat antimikroba yang potensial. Produk ini mempunyai nilai tambah yang tinggi, namanya adalah minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil*), yang merupakan minyak makan yang didapat tanpa mengubah sifat fisiko kimia minyak dengan hanya perlakuan mekanis tanpa pemakaian panas (*Codex Alimentarius Commission*, 1995). Minyak ini hanya dimurnikan dengan cara pencucian menggunakan air, pengendapan, penyaringan dan sentrifugasi saja. Bahan kimia dan pemanasan tinggi tidak diperbolehkan pada saat *refining*.

Teknologi yang sudah ada untuk menghasilkan VCO diantaranya adalah teknologi perubahan bentuk emulsi, teknologi pemanasan langsung, teknologi fermentasi, dan teknologi enzimatik. Pada penelitian ini dilakukan kajian proses ekstraksi VCO

dari kelapa segar dengan pembekuan krim santan hingga -10°C dan dicairkan pada suhu ruang, kemudian disentrifugasi pada kecepatan 4.000 rpm selama 30 menit. Untuk mengurangi kadar air yang tinggi maka dilakukan penambahan garam NaCl, garam Na₂SO₄ dan pengeringan dengan oven.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji proses produksi VCO dengan menggunakan metode pemecahan emulsi secara *freezing and thawing* dan menganalisis sifat fisiko kimia VCO serta menentukan cara pengeringan VCO yang terbaik.

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan adalah buah kelapa segar tua yang diperoleh dari Pasar Gunung Batu Bogor. Bahan kimia untuk analisa meliputi KOH atau NaOH 0,1 N, alkohol netral 95%, indikator penolptalein, asam asetat glasial, kloroform, larutan KI jenuh, aquades, kertas saring, larutan natrium tiosulfat 0,1 N dan indikator larutan kanji.

Alat yang digunakan untuk penelitian adalah pamarut listrik (*rasper*), saringan, labu pemisah, sentrifuse, *freezer*, dan *refrigerator*, sedangkan untuk analisa dibutuhkan neraca analitik, gelas pengaduk, cawan kadar air, oven, desikator, termometer, erlenmeyer, *hotplate*, buret, corong, spektrofotometer DR2000, *Gas Chromatography-Mass Spectrometry of Triglycerides*, dan pengering vakum.

Metode

Analisa Bahan Baku

Pada tahap ini dilakukan analisa bahan baku kelapa parut segar yang meliputi kadar air (metode

oven), lemak kasar (ekstraksi Soxhlet), protein kasar (metode Kjeldahl), dan serat kasar (pemasakan dengan asam sulfat dan natrium hidroksida encer).

Pembuatan VCO dengan Pendinginan

Pada tahap ini mempelajari pengaruh pendinginan terhadap krim santan pada suhu -10°C selama 21-24 jam di dalam *chiller*. Krim santan diperoleh dari perbandingan kelapa parut dan air sebesar 1:3. Tanpa ada proses *thawing* krim santan yang telah didinginkan diputar dengan sentrifuse pada kecepatan 4.000 rpm selama 30 menit hingga terbentuknya VCO yang akan dimurnikan dengan proses penyaringan menggunakan kertas saring.

Metode pada penelitian pendahuluan ini menggunakan metode ekstraksi minyak kelapa yang dinamakan *churning*, yang lebih memanfaatkan unit operasi pendinginan dibawah 10°C dan pemisahan dengan gaya sentrifugal, namun dengan penghilangan beberapa unit operasi agar memiliki diagram alir proses yang seragam dengan penelitian utama. Setelah VCO terbentuk maka dilakukan analisa. Analisa yang dilakukan meliputi rendemen, kadar air minyak, asam lemak bebas, bilangan peroksida dan khromatografi gas. Hasil yang diperoleh dari penelitian pendahuluan ini digunakan sebagai pembandingan untuk penelitian utama.

Pembuatan VCO dengan Ekstrak Papain Kasar

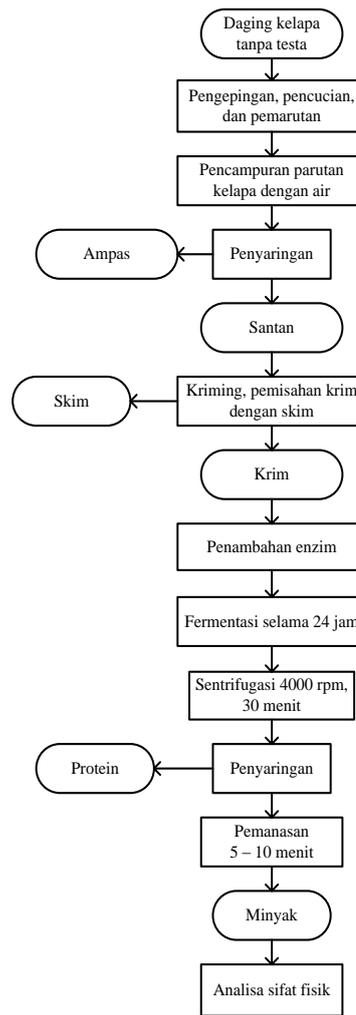
Proses diawali dengan pamarutan daging buah kelapa yang sebelumnya telah dihilangkan testanya dan ditambahkan air panas yang bersuhu 70°C dengan perbandingan 1:3. Kemudian dilakukan pemisahan krim dari skim dan endapan selama 1,5-2 jam. Setelah krim terpisah dari skim dan endapan, dimasukkan ekstrak kasar enzim papain sebanyak 30% dan dilakukan pemeraman selama 24 jam (Gambar 1).

Pembuatan VCO dengan Penambahan Asam cuka

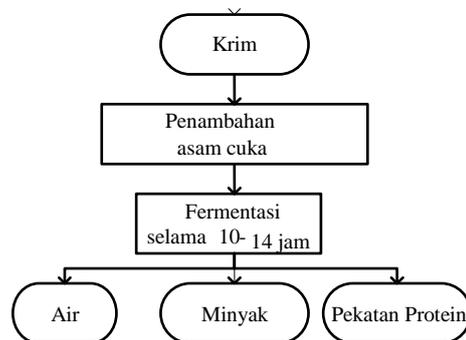
Daging buah kelapa yang sudah dibuang testanya kemudian diparut. Santan yang dihasilkan dari penambahan rasio air dan kelapa parut sebesar 1:3 didiamkan selama 1,5-2 jam agar krim dan skim terpisah. Krim yang terbentuk dipisahkan dan dimasukkan larutan asam cuka 5% sebanyak 0,15% b/v. Kemudian campuran tersebut difermentasi selama 10-14 jam dalam *shaker* pada suhu ruang (Gambar 2).

Pembuatan VCO dengan Teknik Sentrifugasi

Teknik sentrifugasi merupakan teknologi yang sedang banyak digunakan oleh kalangan industri VCO saat ini. Prosesnya meliputi pamarutan daging buah kelapa tanpa testa dilanjutkan dengan pemerasan dan penyaringan, untuk memperoleh santan. Santan yang dihasilkan kemudian didiamkan selama 15-30 menit hingga terbentuk 2 lapisan cairan kemudian diaduk dengan mixer selama 15 menit pada kecepatan penuh (setara 1 500 rpm). Skim yang sudah diaduk ini didiamkan selama 2-4 jam agar minyak terpisah dari skim (Gambar 3).



Gambar 1. Diagram alir proses pembuatan VCO menggunakan ekstrak kasar papain

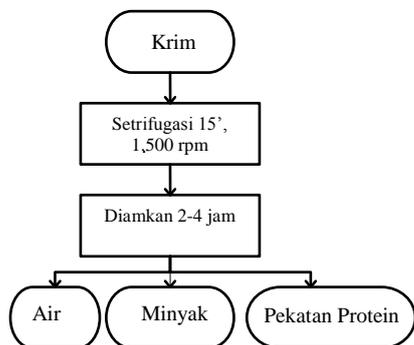


Gambar 2. Diagram alir proses Pembuatan VCO dengan penambahan asam cuka (Sibuea, 2004)

Penelitian Utama

Pada penelitian utama dilakukan ekstraksi santan dengan perbandingan kelapa parut dan air sebesar 1:3. Proses ekstraksi santan ini dilakukan dengan tangan. Emulsi santan yang diperoleh didiamkan selama dua jam hingga terlihat adanya pemisahan bagian yang berwarna putih (diatas) dan bagian yang tidak berwarna (di bawah), bagian yang berwarna putih (krim) diberi perlakuan *freezing*

(suhu -10°C) dan *thawing* (suhu ruang). Minyak diekstraksi dari krim dengan cara sentrifugasi pada kecepatan 4 000 rpm selama 30 menit. Minyak yang terbentuk kemudian diturunkan kadar airnya dengan 3 cara yaitu penambahan garam NaCl, garam Na₂SO₄ dan pengeringan dengan oven vakum pada suhu 55°C. Selanjutnya masing-masing minyak hasil perlakuan disaring dengan kertas saring untuk memisahkan garamnya atau yang terkumpul didasar penampung, berupa fosfolipid dan zat lainnya yang terkandung dalam minyak hasil sentrifugasi. Minyak yang dihasilkan dianalisa rendemennya, kadar air, kadar asam lemak bebas, bilangan peroksida, dan deteksi asam lemak penyusunnya dengan uji khromatografi gas. Dari hasil analisa tersebut, VCO yang memiliki sifat fisiko kimia terbaik dianalisa kembali untuk mendapatkan bobot jenis, indeks bias dan persen transmisinya. Diagram alir proses pembuatan VCO pada penelitian utama disajikan pada Gambar 4.



Gambar 3. Diagram alir proses pembuatan VCO memakai teknik sentrifugasi (Raharjo, 2005)

Pada penelitian ini diuji 4 perlakuan cara pengurangan kadar air minyak dengan penambahan garam NaCl, garam Na₂SO₄, pengeringan dengan oven vakum pada suhu 55°C dan tidak diberi perlakuan apapun. Setiap unit perlakuan dilakukan tiga kali ulangan, sehingga diperoleh secara keseluruhan terdapat 12 sampel untuk dianalisa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

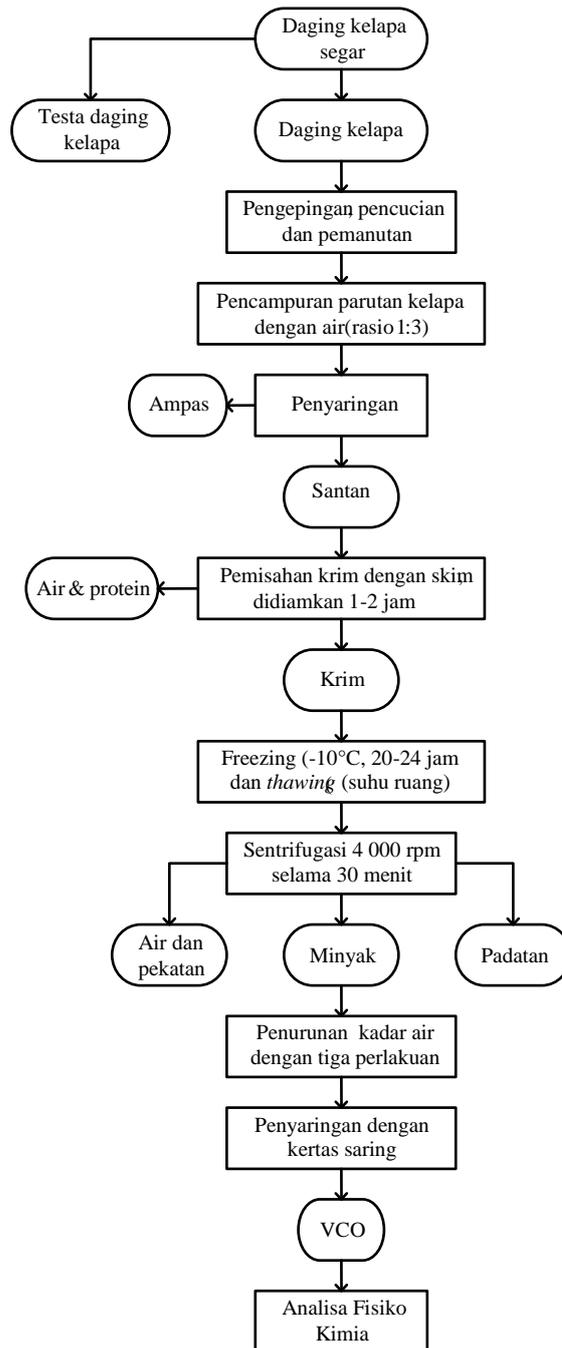
Daging Buah Kelapa Segar

Hasil Analisa proksimat daging buah kelapa yang sudah diparut pada penelitian pendahuluan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi kimia bahan baku kelapa parut segar

Komponen	Kelapa Penelitian	Kelapa Penelitian Sebelumnya*	Kelapa Tua**
Air (%)	55,07	52,73	46,9
Lemak (%)	33,01	34,47	34,7
Protein (%)	2,12	3,2	3,4
Serat kasar (%)	9,8	9,60	-

*Husna (1998)
**Ketaren (1986)



Gambar 4. Diagram alir proses pembuatan VCO dengan metoda *freezing and thawing*

Kadar protein yang terkandung dalam kelapa segar mempengaruhi kestabilan emulsi santan karena protein berfungsi sebagai emulsifier alami pada santan. Kadar protein bahan baku kelapa segar sebesar 2,12%, nilai kadar protein yang kecil ini memudahkan proses pemecahan emulsi santan.

Kadar lemak bahan baku daging kelapa segar sebesar 33,01% menunjukkan bahwa kelapa yang digunakan sudah berumur tua, kadar lemak bahan baku digunakan sebagai acuan untuk menilai efisiensi ekstraksi minyak kelapa. Rendemen minyak menunjukkan jumlah lemak yang dapat terekstrak.

VCO Hasil Proses Pendinginan

Pembuatan VCO pada penelitian pendahuluan dilakukan pada suhu -10°C. Santan dimasukkan ke dalam *chiller* agar terjadi proses kriming. Santan didinginkan dalam *chiller* tidak sampai membeku selama 21-24 jam. Setelah didinginkan, santan terpisah menjadi krim dan skim, kemudian dipisahkan pada corong pemisah. Krim kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 4.000 rpm, namun minyak tetap tidak dapat terpisah, hanya sedikit minyak yang terbentuk yaitu pada permukaan tutup tabung sentrifuse, sebagian besar tabung yang lain tidak dihasilkan minyak, sehingga tidak mungkin dilakukan analisis. Hasil pengamatan sifat fisik krim setelah sentrifugasi disajikan pada Tabel 3.

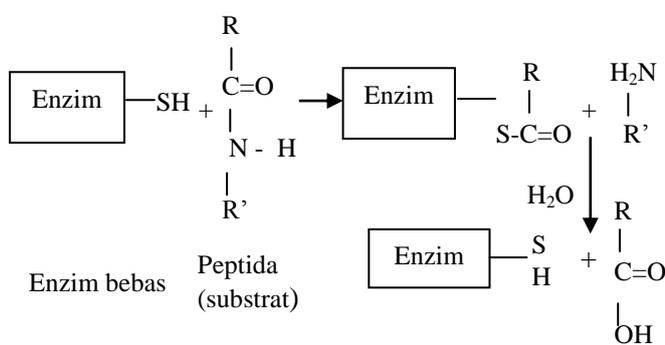
Tabel 3. Sifat fisik krim setelah sentrifugasi

Parameter	Keterangan
Pemisahan minyak	Tidak terpisah
Penampakan visual	Terbentuk 2 lapisan (krim dan skim)
Bau	asam

Tidak terbentuknya minyak setelah proses sentrifugasi disebabkan tidak terdenaturasinya protein yang terkandung dalam krim kelapa, protein yang berfungsi sebagai emulsifier masih stabil pada suhu pendinginan - 10°C.

VCO Hasil Proses Ekstraksi dengan Papain Kasar

Papain merupakan enzim protease yang dapat memecahkan protein. Enzim papain merupakan enzim yang mempunyai gugus -SH pada bagian aktifnya. Mekanisme reaksi hidrolisis ikatan peptida yang dikatalisis oleh gugus sulfhidril (-SH) dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Mekanisme reaksi hidrolisis ikatan peptida dikatalisis oleh gugus sulfhidril (-SH) dari bagian aktif enzim peptida (Ketaren, 1986)

Emulsi santan yang telah ditambah ekstrak papain kasar difermentasi selama 10-14 jam. Untuk memisahkan minyak dari emulsi, maka diberi perlakuan fisik dengan proses sentrifugasi pada 4 000 rpm selama 30 detik. Setelah proses sentrifugasi diperoleh tiga lapisan dalam tabung. Lapisan atas adalah minyak, lapisan tengah adalah air dan protein

sedangkan lapisan bawah adalah padatan. Hasil pengamatan sifat fisik minyak disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Sifat fisik minyak hasil ekstraksi dengan papain kasar

Parameter	Keterangan
Rendemen	23%
Bau	Asing
Warna	Tidak berwarna

Aroma merupakan salah satu parameter mutu yang penting dari VCO. Untuk membedakan VCO dengan minyak kelapa yang terbuat dari kopra berdasarkan pada aromanya. Minyak kelapa yang terbuat dari kopra tidak memiliki aroma, karena sudah mengalami proses deodorisasi. Untuk VCO tidak digunakan proses pemurnian yang dapat merusak kondisi alaminya.

Ada beberapa kelemahan dari teknologi proses dengan menggunakan enzim, diantaranya adalah:

- Penggunaan enzim masih terbatas karena enzim komersial masih sulit didapat karena jumlahnya masih terbatas.
- Seluruh tahapan proses harus higienis dan memerlukan sistem pengawasan yang ketat, agar proses fermentasi berjalan sesuai dengan yang diinginkan.

VCO Hasil Proses Penambahan Asam Cuka (CH₃COOH)

Santan diperoleh dari pemerasan kelapa parut yang ditambahkan air yang bersuhu 70°C digunakan agar ekstraksi santan menjadi efisien, serta mengurangi kontaminasi mikroorganisme. Krim dipisahkan setelah terjadi proses kriming selama 1,5-2 jam. Krim ditambahkan larutan asam cuka 5%. Larutan asam berfungsi untuk mendenaturasi protein yang terkandung dalam emulsi santan. Metode ekstraksi ini tidak dapat memisahkan minyak dari krim yang telah difermentasi. Hasil pengamatan sifat krim setelah sentrifugasi disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Sifat fisik krim setelah sentrifugasi

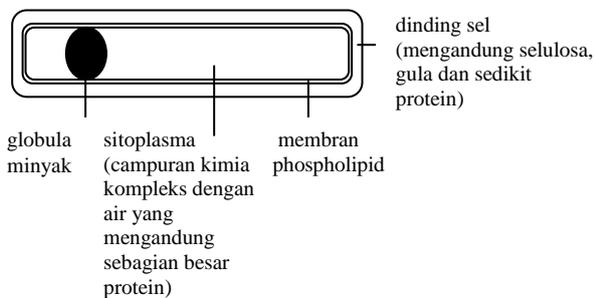
Parameter	Keterangan
Pemisahan minyak	Tidak terpisah
Penampakan visual	Terbentuk 2 lapisan (krim dan skim)
Bau	Asam

Ketidakmampuan larutan asam dalam mendenaturasi protein pada emulsi santan dapat disebabkan oleh adanya faktor lain sebagai penghambat proses denaturasi protein dari krim.

Penelitian Utama

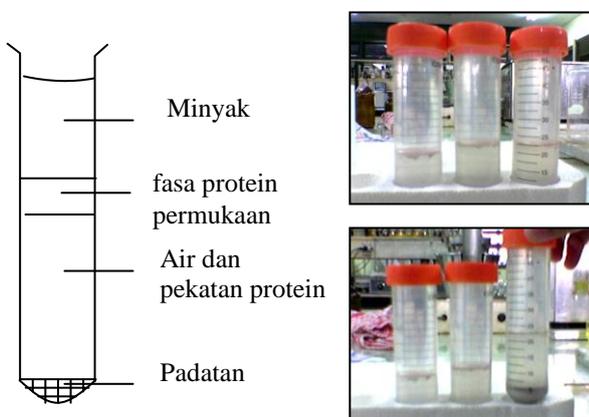
Proses ekstraksi santan pada penelitian ini diawali dengan pamarutan daging kelapa segar. Proses pamarutan diperlukan untuk merusak membran phospholipid dan dinding sel daging buah sehingga cairan sitoplasma yang mengandung globula minyak

dapat terekstrak keluar sel. Daging kelapa parut kemudian dilarutkan dalam sejumlah air agar proses ekstraksi lebih mudah dan efektif. Cairan emulsi santan kemudian dipisahkan dari ampasnya dengan menggunakan saringan. Santan yang terekstrak selain mengandung cairan sitoplasma dan globula minyak juga mengandung komponen lain penyusun daging buah kelapa termasuk selulosa, phospholipid, gula, protein dan padatan yang ukurannya sangat kecil. Penampang melintang sel daging buah (*endosperm*) kelapa dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Penampang melintang sel daging buah (*endosperm*) kelapa (Dendy dan Timmins, 1973)

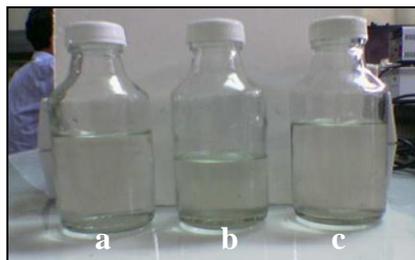
Santan beku yang sudah dicairkan kemudian disentrifugasi pada kecepatan 4 000 rpm untuk memisahkan fraksi minyak dari air dan padatan berdasarkan berat jenisnya. Pada tabung sentrifuse dapat dilihat terbentuknya 3 lapisan, dengan minyak pada lapisan atas, air dan pekatan protein pada lapisan tengah dan padatan berwarna putih pada lapisan bawah. Sentrifuse bekerja dengan prinsip memanfaatkan gaya sentrifugal untuk memisahkan fasa minyak dan fasa air atau padatan (Gambar 7).



Gambar 7. Lapisan yang terbentuk setelah proses sentrifugasi : minyak, air, fasa protein permukaan dan padatan

Minyak yang dihasilkan dikurangi kadar airnya dengan cara penambahan garam dan pengeringan dengan oven vakum pada suhu 55°C. Garam yang ditambahkan adalah NaCl dan Na₂SO₄. Jumlah garam yang ditambahkan dihitung berdasarkan kadar air tertinggi dalam minyak yang dihasilkan. Produk

VCO setelah dikurangi kadar airnya disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. VCO yang dihasilkan pada penelitian : (a) penambahan NaCl, (b) penambahan Na₂SO₄, (c) pengeringan

Minyak VCO hasil ekstraksi dibandingkan dengan standar APCC (*Asian Pasific Coconut Community*), dan standar BBIA (Balai Besar Industri Agro). Hasil analisa sifat fisiko kimia hasil ekstraksi disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Sifat fisiko kimia minyak VCO hasil ekstraksi, standar APCC dan BBIA

Parameter	VCO Hasil Ekstraksi	Standar APCC	Standar BBIA
Densitas relatif	0,91517	0,915 – 0,920	-
Indeks bias pada 40 °C	1,4479	1,4480 – 1,4492	-
Kadar air (%)	0,0136	maks. 0,1 – 0,5	0,08
Bilangan asam	0,5772	maks. 0,5	0,1
FFA (%)	0,2966	≤ 0,5	0,05
Peroksida (meq oksigen/kg)	0,69359	≤ 3	-
Warna	jernih	jernih	-
% Transmisi	0	-	-
Bau dan rasa	kelapa	bebas bau dan rasa tengik/asing	-

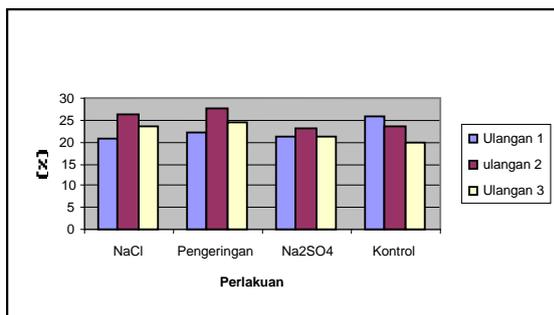
Minyak VCO yang memiliki sifat fisiko kimia terbaik dari beberapa parameter adalah minyak yang kadar airnya diturunkan dengan cara pengeringan oven vakum, kemudian minyak tersebut ditentukan densitasnya, indeks bias, kadar air, bilangan asam, asam lemak bebas, bilangan peroksida, warna, bau dan rasanya.

Indeks bias adalah derajat penyimpangan dari cahaya yang dilewatkan pada suatu medium cerah. Indeks bias dapat dipakai untuk pengujian kemurnian minyak. Indeks bias akan meningkat pada minyak atau lemak dengan rantai karbon yang panjang dan adanya sejumlah ikatan rangkap. Nilai indeks bias dari asam lemak juga bertambah dengan meningkatnya bobot molekul, selain dengan naiknya derajat ketidakjenuhan dari asam lemak tersebut (Ketaren, 1986). Nilai indeks bias minyak yang dihasilkan (1.4479) sedikit lebih rendah dari standar, hal ini

dapat disebabkan oleh tidak adanya sejumlah asam lemak rantai karbon ikatan rangkap seperti palmitoleat dan linoleat, serta terurainya asam kaprat pada suhu 35°C dan asam lemak kaproat pada suhu 60°C. Selain itu juga tidak terdeteksi adanya asam lemak stearat. Tidak adanya salah satu asam lemak mengakibatkan penurunan bobot molekul sehingga indeks biasanya sedikit lebih kecil dari standar. Sama halnya dengan indeks bias, bobot jenis pun dapat digunakan untuk pengujian kemurnian minyak, karena VCO, air dan zat lain memiliki bobot jenis yang berbeda. Bobot jenis VCO hasil analisa menunjukkan nilai yang masih berada dalam kisaran standar APCC.

Rendemen

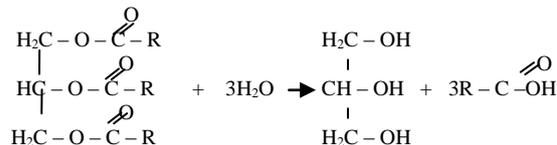
Rendemen dihitung untuk mengetahui output yang didapat dari banyaknya input bahan yang masuk. Hasil perhitungan rendemen untuk masing-masing perlakuan disajikan dalam Gambar 9. Setiap perlakuan dan ulangan memiliki *batch* yang berbeda, namun input bahan yang masuk berasal dari kelapa parut yang sama untuk setiap perlakuan. Ulangan pertama dan ulangan kedua atau ketiga dilakukan pada waktu yang berbeda namun dengan kondisi proses yang sama. Data rendemen yang dihasilkan nilainya hampir seragam yaitu dalam kisaran rendemen 21,93-23,44%. Dari hasil analisis keragaman menunjukkan jumlah rendemen tidak dipengaruhi secara nyata oleh perbedaan cara pengurangan kadar air. Jumlah rendemen VCO dibandingkan dengan kadar lemak bahan baku kelapa segar sedikit lebih kecil hal ini disebabkan oleh kurang efisiennya proses ekstraksi santan dengan menggunakan tangan.



Gambar 9. Grafik rendemen VCO dari beberapa perlakuan

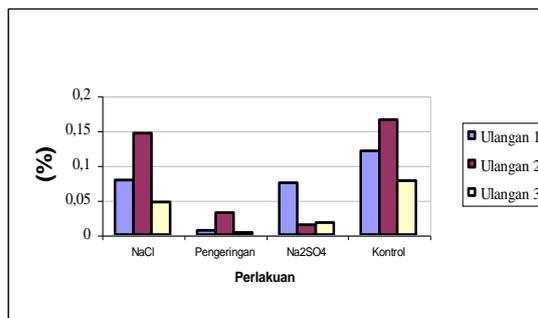
Kadar air

Kadar air merupakan parameter yang mempengaruhi tingkat ketahanan minyak terhadap kerusakan. Menurut Ketaren (1986), terdapatnya sejumlah air dalam minyak atau lemak dapat mengakibatkan terjadinya reaksi hidrolisis. Minyak atau lemak akan diubah menjadi asam lemak bebas dan gliserol. Reaksi ini akan menghasilkan flavour dan bau tengik pada minyak tersebut. Reaksi kimia proses hidrolisis minyak dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Proses hidrolisis minyak (Ketaren, 1986)

VCO yang dihasilkan setelah melalui proses pemisahan dengan sentrifugasi memiliki kadar air yang rendah dibandingkan dengan standar APCC. Data kadar air minyak hasil penelitian dapat dilihat pada Gambar 11.



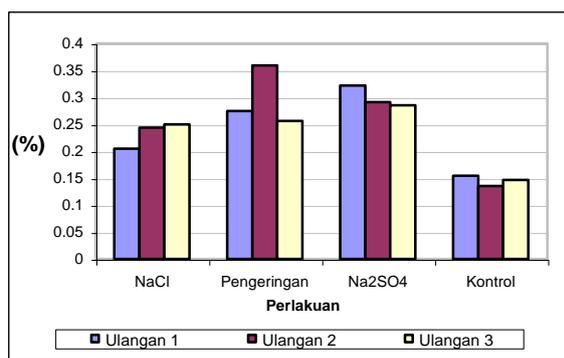
Gambar 11. Grafik kadar air VCO yang dihasilkan

Rata-rata kadar air minyak dengan cara pengeringan adalah 0,01% sedangkan dengan penambahan Na₂SO₄ sebesar 0,03% dan dengan penambahan garam NaCl sebesar 0,09%. Kadar air yang paling tinggi adalah pada kontrol yang tidak diberi penambahan apapun sebesar 0,12%, namun masih dapat memenuhi standar APCC. Analisis keragaman menunjukkan bahwa 4 perlakuan pengurangan kadar air berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air yang dihasilkan, selanjutnya dengan uji lanjut Duncan diperoleh perbedaan yang sangat nyata antara kontrol dengan metode pengeringan dan penambahan Na₂SO₄. Sedangkan metode pengeringan berbeda nyata dengan penambahan NaCl. Berkurangnya kadar air setelah penambahan NaCl dan Na₂SO₄ disebabkan oleh karena air yang terkandung dalam minyak terserap dalam garam NaCl atau Na₂SO₄ yang ditambahkan hingga jenuh. Pengurangan kadar air dengan pengeringan dinilai sangat efektif namun pada suhu pengeringan 55°C akan mengakibatkan terurainya asam lemak kaprat. Pengeringan menyebabkan partikel-partikel H₂O terpisah dari partikel-partikel minyak dalam waktu yang cukup singkat. Kadar air minyak yang tinggi dapat menyebabkan kontaminasi bakteri yang mampu menghidrolisis molekul lemak.

Bilangan Asam dan Asam Lemak Bebas (FFA)

Asam lemak, dihasilkan melalui reaksi hidrolisis yang dapat disebabkan oleh sejumlah air, enzim ataupun aktivitas mikroorganisme. Semakin tinggi kadar air dalam minyak kemungkinan besar kadar asam lemak juga tinggi. Semua enzim yang termasuk golongan lipase mampu menghidrolisis lemak, namun enzim tersebut inaktif oleh panas. Asam

lemak bebas yang dihasilkan oleh proses hidrolisis dapat mempengaruhi flavor minyak. Menurut Fennema (1976), minyak kelapa berdasarkan kandungan asam lemaknya digolongkan sebagai minyak asam laurat ($C_{11}H_{23}COOH$). Minyak ini memiliki kadar FFA yang masih dapat memenuhi standar APCC yaitu rata-rata sebesar 0,23% pada perlakuan penambahan NaCl, dan sebesar 0,29% pada perlakuan penambahan Na_2SO_4 atau pengeringan dengan oven. Untuk parameter bilangan asam dan FFA, analisis keragaman menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kontrol (tanpa perlakuan apapun) dengan perlakuan lain, namun untuk metode pengeringan dan penambahan Na_2SO_4 tidak berbeda nyata pada $\alpha = 0,05$. Data FFA hasil penelitian dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Nilai asam lemak bebas VCO yang dihasilkan

Menurut Djatmiko *et al.* (1983), minyak kelapa termasuk stabil karena asam lemak tidak jenuhnya hanya berkisar antara 6,5-11,8%. Selain itu, menurut Peat (2004) bahkan setelah satu tahun pada suhu ruang, minyak kelapa terbukti tidak mengalami ketengikan walau pun mengandung 9% asam lemak tak jenuh linoleat (omega-6).

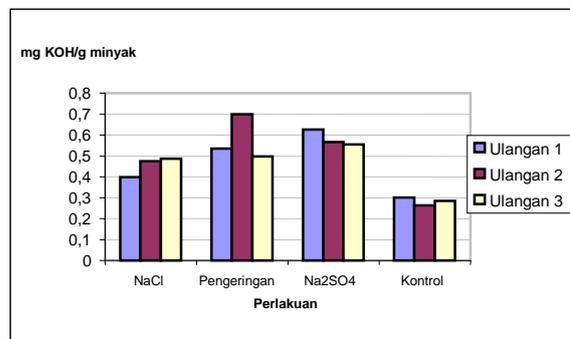
Bilangan asam dalam minyak kelapa yang diperoleh pada penelitian ini adalah 0,45 mg KOH/g minyak pada perlakuan penambahan NaCl, sedangkan pada metode penambahan Na_2SO_4 atau pengeringan nilainya adalah 0,58 mg KOH/g, dan sebesar 0,28 mg KOH/g pada kontrol. Bilangan asam terbesar terdapat pada VCO dengan perlakuan pengeringan. Pengeringan pada suhu 55°C menyebabkan hidrolisis beberapa asam lemak. Data bilangan asam disajikan pada Gambar 13.

Bilangan Peroksida

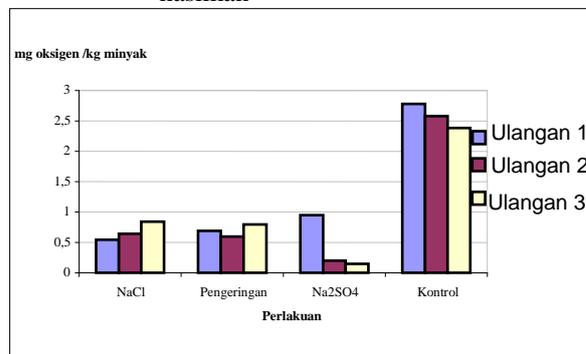
Bilangan peroksida merupakan parameter penting yang dapat dijadikan acuan untuk menentukan derajat kerusakan minyak. Peroksida terbentuk karena asam lemak tidak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya (Ketaren, 1986) proses itu dikenal sebagai proses oksidasi.

Kecepatan oksidasi lemak yang dibiarkan di udara akan bertambah dengan kenaikan suhu dan berkurang dengan penurunan suhu. Minyak kelapa hasil penelitian menunjukkan nilai bilangan peroksida sebesar 0,673 meq oksigen/kg minyak pada minyak

dengan perlakuan penambahan NaCl, 0,693 meq oksigen/kg minyak pada perlakuan penambahan Na_2SO_4 , 0,433 meq oksigen/kg minyak pada minyak dengan pengeringan dan 2,583 meq oksigen/kg minyak untuk kontrol. Analisis keragaman menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata antara kontrol dengan semua perlakuan lain pada nilai $\alpha = 0,05$ atau derajat kepercayaan 95%. Bilangan peroksida hasil penelitian disajikan pada Gambar 14.



Gambar 13. Nilai bilangan asam VCO yang dihasilkan



Gambar 14. Nilai bilangan peroksida VCO yang dihasilkan

Bilangan peroksida VCO hasil penelitian masih dapat memenuhi standar APCC yaitu ≤ 3 meq oksigen/kg minyak. Bilangan peroksida tertinggi terdapat pada VCO kontrol, tingginya bilangan peroksida itu dapat disebabkan oleh tingginya kadar air, karena air sebagai *precursor* bagi enzim peroksida. Enzim peroksida dapat mengoksidasi asam lemak tidak jenuh sehingga terbentuk peroksida, disamping itu juga dapat mengoksidasi asam lemak jenuh pada ikatan karbon atom β , sehingga membentuk asam keton dan akhirnya metil keton.

Proses oksidasi dapat terjadi pada suhu tinggi. Pada suhu kamar sampai dengan suhu 100°C, setiap 1 ikatan tidak jenuh dapat mengabsorpsi 2 atom oksigen, sehingga terbentuk persenyawaan peroksida yang bersifat labil. Proses pembentukan peroksida ini dipercepat oleh panas (cahaya), suasana asam, kelembaban udara dan katalis (Ketaren, 1986).

Kromatografi Gas

Asam lemak hasil analisis kromatografi gas dari VCO dari penelitian disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Kandungan asam lemak VCO hasil penelitian

Jenis asam lemak	Kadar (g/100g)
Asam lemak jenuh :	
• Laurat	43,836
• Miristat	21,417
• Palmitat	11,660
Asam lemak tidak jenuh :	
• Oleat	14,344
Lain-lain (tak terdeteksi)	8,743

Standar asam lemak yang digunakan adalah laurat, miristat, palmitat, stearat, oleat dan linoleat. Asam lemak lain seperti kaprat, kaproat dan kaprilat pada VCO tidak dapat ditentukan karena keterbatasan standar.

Asam lemak stearat tidak terkandung dalam VCO hasil penelitian, hal ini dapat disebabkan oleh tertahannya stearat dalam kertas saring pada proses penyaringan. Proses penyaringan dilakukan pada suhu ruang, sedangkan stearat berwujud padat pada suhu ruang dan mencair pada suhu 69,4°C.

Asam lemak lain yang tidak terkandung dalam VCO adalah linoleat dan linolenat. Linoleat memiliki 18 rantai karbon dengan dua ikatan rangkap, sedangkan linolenat memiliki 18 rantai karbon dengan tiga ikatan rangkap. Ikatan rangkap asam lemak tak jenuh bersifat labil dan mudah berikatan dengan molekul lain terutama setelah mendapat perlakuan pemanasan dan terkena cahaya matahari, sehingga pada saat dideteksi dengan GC tidak terlihat puncak kurva yang berbeda dengan puncak kurva asam lemak oleat yang memiliki 18 rantai karbon dengan satu ikatan rangkap.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Metode pemecahan emulsi *freezing and thawing* pada krim santan kelapa dapat menyebabkan terbentuknya VCO setelah disentrifugasi dengan kecepatan minimal 4 000 rpm dengan rendemen yang tidak seragam. Rendemen yang diperoleh dari penerapan *freezing and thawing* berkisar antara 21,93-23,44%. VCO yang dihasilkan dengan penerapan *freezing and thawing* memiliki nilai parameter mutu diantaranya adalah kadar air minyak berkisar antara 0,08-0,16%, FFA berkisar antara 0,13-0,15%, bilangan asam berkisar antara 0,26-0,30 mg NaOH/g minyak, dan bilangan peroksida berkisar antara 2,38-2,78 meq oksigen/kg minyak. Semua nilai parameter mutu tersebut masih dapat memenuhi standar APCC.

Kadar air minyak yang terbaik diperoleh dari minyak VCO yang dikeringkan dengan oven yaitu

sebesar 0,01% kemudian dengan penambahan Na₂SO₄ sebesar 0,03%, dan penambahan garam NaCl sebesar 0,09%. Ketiga nilai tersebut dibandingkan dengan kadar air kontrol sebesar 0,12%, sedangkan untuk parameter bilangan asam dan FFA yang terbaik diperoleh dari kontrol yaitu rata-rata 0,15% dan 0,28%. Bilangan peroksida paling rendah yang merupakan parameter mutu yang paling penting diperoleh pada perlakuan dengan penambahan NaCl yaitu 0,673 meq oksigen/kg minyak, kemudian pada penambahan Na₂SO₄ sebesar 0,693 meq oksigen/kg minyak, dan 0,433 meq oksigen/kg minyak pada minyak dengan perlakuan pengeringan. Bilangan peroksida kontrol sangat tinggi yaitu 2,583 meq oksigen/kg minyak.

Saran

Perlu pengkajian lebih lanjut pengaruh metode ekstraksi pada varietas kelapa yang berbeda dan tentang komponen mikro dari VCO, terutama senyawa yang berfungsi sebagai zat antioksidan alami serta zat-zat lain yang memiliki fungsi penting bagi tubuh manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Codex Alimentarius Commission. 1995. Report of the 14th Session of the Codex Committee on Fats and Oils. London 27 Sept - 1 Oct. 1993. FAO United Nations. London.
- Dendy D.A.V. dan W.H. Timmins. 1973. Development of Wet Coconut Process Designed to Extract Protein and oil from Fresh Coconut. Tropical Product Institute, Foreign and Commonwealth Office, London.
- Djarmiko B. 1983. Studi Mengenai Stabilitas Emulsi Santan. Dalam Studi Tentang Serat Daging Buah dari Beberapa Varietas Kelapa dan Tentang Stabilitas Emulsi Santan. Jurusan Teknologi Industri. FATETA-IPB. Bogor.
- Fennema O.R. (ed.) 1976. Principles Of Food Science, Marcel Dekker Inc. New York.
- Husna. 1998. Pembuatan Minyak Kelapa dari Santan Kelapa Segar Menggunakan Ekstrak Kasar Enzim Papain dan Ekstrak Kasar Enzim Bromelin. Skripsi. Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fateta-IPB, Bogor.
- Ketaren S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Peat. 2004. Oil in Context. www.Coconut-connection.com.
- Raharjo. 2005. Di dalam Cahyana. Putaran Pemecah Minyak. Trubus. 427- Juni 2005/xxxvi.
- Sibuea P. 2004. Virgin Coconut Oil dalam Kompas, 22 Desember 2004. hlm. 32 kolom 1-5.