

PEMBUATAN VIRGIN COCONUT OIL (VCO) : PEMECAHAN EMULSI DENGAN METODE ULTRASONIK

Nely Fatwatun R., Kaunaini Chusna, Bambang Pramudono^{*)}

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, Tembalang, Semarang, 50239, Telp/Fax: (024)7460058

Abstrak

Tanaman kelapa merupakan salah satu komoditas strategis yang menjadi unggulan nasional. VCO merupakan salah satu produk dari tanaman kelapa yang memiliki nilai tambah yang besar dan bermanfaat untuk kesehatan. Penelitian perlu dilakukan untuk mengkaji pembuatan VCO yang dibuat dengan menggunakan gelombang ultrasonik dan membandingkannya dengan metode VCO yang sudah ada dengan memanfaatkan data sekunder. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh suhu dan perbandingan air dan kelapa pada pembuatan VCO dengan metode ultrasonik, menganalisis sifat fisika kimia VCO dan membandingkan hasilnya dengan SNI, membandingkan VCO hasil metode ultrasonik dengan VCO yang dibuat dengan metode lain, serta mengetahui metode dan kondisi operasi pembuatan VCO dengan kualitas baik dan yield tinggi. Pembuatan VCO dilakukan dengan metode gelombang ultrasonik menggunakan waktu 60 menit dengan frekuensi 70 kHz. Variabel berubah yang digunakan adalah perbandingan air kelapa 1:1; 1,5:1; 2:1 dan suhu 30°C, 40°C, 50°C. Minyak yang dihasilkan dihitung yield dan dianalisis mutunya. Analisis yang dilakukan adalah organoleptik, kadar air, asam lemak bebas, angka peroksida, bilangan Iod, dan cemaran logam Fe. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ultrasonik dapat digunakan untuk memecah emulsi VCO - air. Perbandingan kelapa dan air dalam pembuatan santan serta suhu saat ultrasonik mempengaruhi yield yang dihasilkan. Sifat fisika dan kimia dua sampel VCO dengan yield tertinggi sesuai dengan ketentuan SNI. VCO yang dibuat dengan metode ultrasonik memiliki yield paling rendah, tetapi kualitas yang paling baik jika dibandingkan dengan metode fermentasi, enzimatik, pemompaan dan sentrifugasi. Pada metode ultrasonik, variabel perbandingan air dan kelapa 2:1 serta suhu 30°C merupakan kondisi operasi maksimal yang menghasilkan VCO dengan kualitas baik dan yield tinggi, tetapi metode ultrasonik bukan merupakan metode yang dapat menghasilkan yield tertinggi, walaupun memiliki kualitas yang terbaik.

Kata kunci : Emulsi, ultrasonik, VCO, perbandingan air dan kelapa, suhu

Abstract

Coconut tree is one of the strategic commodities which became the pre-eminent national. In addition to being one of the strategic commodities, coconut tree has many benefits start from the root, stem, leaf, fruit, up to they sheath. VCO is one product of the coconut plant has bigger added value and beneficial to health. Research needs to be done to study the manufacture of VCO that is created by using ultrasonic waves and compare it with the existing method of VCO by using secondary data. The purpose of this research was to determine the influence of temperature and ratio of water and coconut in the manufacture of VCO with ultrasonic method, analyze the physical properties chemical VCO and compare the results with SNI, comparing the results of ultrasonic method with VCO created with another method, as well as find out the methods and conditions of operation of VCO with good quality and high yield. Manufacture of VCO is done by the method of ultrasonic wave using time 60 minutes with frequency 70kHz. Changing variables used are coconut water ratio of 1:1; 1,5:1; 2:1 and the temperature is 30°C, 40°C, 50°C. The resulting calculated oil yield and quality are analyzed. Analysis undertaken include organoleptic analysis, moisture content, free fatty acid, peroxide value, number Iod, and Fe contamination. The research results showed that ultrasound can be used to break down the emulsion VCO-water. Ratio of the coconut and water as well as in the manufacture of coconut milk and temperatures when ultrasonic affects yield. physical and chemical properties of two samples VCO with the highest yield has according to SNI. VCO is made by the method of ultrasonic have the lowest yield, but the quality is the best if compared to the method of fermentation, enzymatic, pumping and centrifugation. Ultrasonic methods, variables coconut and water ratio of 2:1 at temperature 30°C is the maximum operating conditions which produced the VCO with good quality and high yield, but ultrasonic method is not a method that can produce the highest yield, despite having the best quality.

Keywords: Emulsion, ultrasonic, VCO, water and coconut ratio, temperature

^{*)} Penulis Penanggung Jawab (Email: email_dosen@undip.ac.id)

1. Pendahuluan

Kelapa (*Cocos nucifera*) merupakan tanaman perkebunan berupa pohon batang lurus dari famili Palmae. Permentan No. 511 Tahun 2006 dan No. 3599 Tahun 2009 tentang komoditi binaan perkebunan. ada 127 komoditas, tetapi prioritas penanganan difokuskan pada 15 komoditas strategis yang menjadi unggulan nasional yaitu karet, kelapa sawit, kelapa, kakao, kopi, lada, jambu mete, teh, cengkeh, jarak pagar, kemiri sunan, tebu, kapas, tembakau, dan nilam (Sekretaris Dirtjen Perkebunan, 2011). Selain sebagai salah satu komoditas strategis, tanaman kelapa memiliki banyak manfaat mulai dari akar, batang, daun, buah, hingga pelepahnya. Pada tahun 1996 luas areal perkebunan tanaman kelapa di dunia mencapai 11 juta ha dan 93% berada di wilayah Asia Pasifik. Indonesia merupakan negara yang memiliki luas areal perkebunan tanaman kelapa terbesar di dunia, yaitu mencapai 3,7 juta ha (APCC, 1996).

Minyak kelapa kasar (*Edible Coconut Oil*) adalah salah satu produk yang dihasilkan dari tanaman kelapa, tetapi nilai tambah dan manfaatnya untuk kesehatan masih sangat kecil. Seiring dengan berkembangnya teknologi memunculkan produk baru yang mempunyai nilai tambah yang tinggi dan sebagai minyak goreng kualitas tinggi serta memiliki manfaat besar bagi kesehatan. Produk tersebut adalah minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil, VCO*), merupakan minyak yang diperoleh dari daging buah kelapa tua segar yang diperas dengan atau tanpa penambahan air, tanpa pemanasan atau dengan pemanasan kurang dari 60°C dan aman dikonsumsi manusia (BSN, 2008).

Teknologi pembuatan VCO ada bermacam-macam, yaitu sentrifugasi, fermentasi, enzimatik dan pemompaan. Beberapa metode yang digunakan masih terdapat kelemahan yaitu yield yang dihasilkan masih rendah dan kualitas VCO kurang baik karena adanya kontaminan. Oleh karena itu, perlu dicoba metode lain guna memperbaiki yield dan kualitas VCO yang dihasilkan. Metode pemecahan emulsi VCO dan air dengan menggunakan gelombang ultrasonik diharapkan dapat meningkatkan yield dan memperbaiki kualitas VCO, karena metode ini dapat bekerja pada temperature yang lebih rendah dibandingkan metode-metode lainnya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variabel suhu dan perbandingan air dan kelapa pada pembuatan VCO dengan metode gelombang ultrasonik; menganalisis sifat fisika kimia VCO (warna, rasa, bau, kadar air, bilangan iod, asam lemak bebas, bilangan peroksida, dan cemaran logam dalam VCO) dan membandingkan hasilnya dengan SNI; membandingkan VCO hasil metode ultrasonik (yield maupun sifat fisika kimia) dengan VCO yang dibuat dengan metode lain, yaitu : fermentasi, enzimatik, pemompaan, dan sentrifugasi; serta mengetahui metode dan kondisi operasi pembuatan VCO dengan kualitas baik dan yield tinggi.

2. Bahasan Metode Penelitian

2.1. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya : Kelapa tua varietas typical (*Cocos Nucifera L.*) yang diperoleh dari pasar Johar dan aquades. Untuk analisis hasil bahan yang digunakan untuk masing-masing uji berbeda-beda. Pada uji bilangan iod bahan yang dibutuhkan : sikloheksana, asam asetat, KI 20 %, natrium tiosulfat 0,1N, indikator kanji 0,5%, larutan wijs; uji asam lemak bebas membutuhkan : alkohol 95% netral, indikator PP 0,5%, larutan standar NaOH 0,1 N; bilangan peroksida : kloroform pro analisis, asam asetat glasial pro analisis, KI p.a kristal, etanol 95 %, air suling bebas CO₂, indikator larutan kanji 0,5 %; cemaran logam Fe bahan yang dibutuhkan : larutan asam nitrat pekat, larutan asam klorida pekat, larutan asam nitrat 0,1 N, larutan asam klorida 6 N, larutan Mg(NO₃)₂.6H₂O 10 % dalam alkohol, larutan baku 1000 µg/ml Fe, larutan baku 50 µg/ml Fe, larutan baku kerja Fe.

2.2. Metode Penelitian

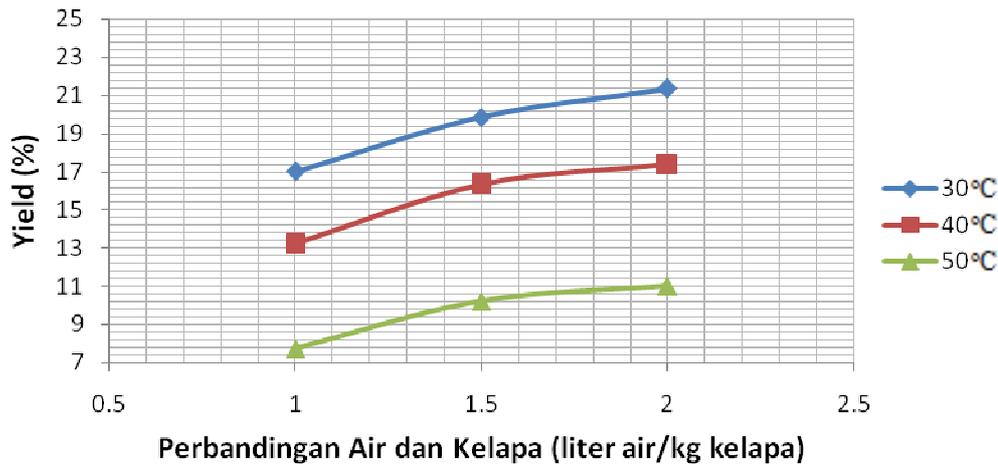
Daging buah kelapa dicuci, dan diparut dengan menggunakan mesin pamarut kelapa. Air ditambahkan ke dalam parutan buah kelapa dengan perbandingan air dan kelapa yaitu 1:1; 1,5:1; 2:1. Santan diperas untuk mendapatkan seluruh kandungan minyak yang terdapat pada parutan buah kelapa. Selanjutnya, santan disaring dengan menggunakan alat penyaring untuk memisahkan santan dengan ampasnya. Santan didiamkan selama 1 jam sampai terjadi 2 lapisan, yaitu skim dibagian bawah dan krim dibagian atas. Krim dipisahkan dari skim dalam suatu erlenmeyer. Erlenmeyer yang berisi krim dimasukkan ke dalam alat gelombang ultrasonik selama 60 menit dan frekuensi 70 kHz. Suhu diatur sesuai variabel, yaitu yaitu 30°C, 40°C, 50°C. Gelombang ultrasonik berfungsi untuk memecah protein (zat penstabil), sehingga terjadi demulsifikasi. Krim yang sudah diultrasonik, kemudian disentrifuge sehingga akan terbentuk 3 lapisan, yaitu VCO, koagulan protein atau blondo, dan air. VCO yang didapat, kemudian dihitung yieldnya.

$$\text{Yield} = \frac{\text{VCO yang dihasilkan (mL)}}{\text{Kelapa yang digunakan (g)}} \times 100\%$$

VCO dengan yield paling tinggi dianalisis sesuai SNI yaitu kadar air, asam lemak bebas, bilangan iod, bilangan peroksida, cemaran mikroba, dan cemaran logam. Yield dan analisis VCO yang dihasilkan dengan metode ultrasonik, kemudian dibandingkan dengan metode fermentasi, enzimatik, pemompaan dan sentrifugasi.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengaruh Perbandingan Air dan Kelapa terhadap Yield VCO pada Berbagai Suhu



Gambar 1. Grafik Pengaruh Perbandingan Air : Kelapa terhadap Yield VCO pada Berbagai Suhu

Pengaruh perbandingan air dan kelapa pada berbagai suhu dapat dilihat pada Gambar 1, diketahui bahwa perbandingan air dan kelapa 2:1 merupakan variabel yang menghasilkan yield tertinggi. Hal ini dikarenakan semakin banyak pelarut, semakin banyak juga minyak yang terekstrak. VCO yang didapat pada variabel perbandingan air dan kelapa 1,5:1 dan 2:1 tidak terlalu signifikan, karena kandungan minyak dalam 1 liter santan maksimal 35,2% (Onsaard dkk., 2006). Jika minyak yang terekstrak oleh air sudah maksimal, maka banyaknya pelarut sudah tidak berpengaruh lagi.

Gambar 1 menunjukkan pengaruh suhu terhadap yield yang dihasilkan. Semakin tinggi suhu maka semakin kecil yield yang dihasilkan. Suhu operasi ultrasonik yang menghasilkan yield maksimal adalah suhu 30°C. Gambar 1 menunjukkan pengaruh suhu terhadap yield yang dihasilkan. Semakin tinggi suhu maka semakin kecil yield yang dihasilkan. Suhu operasi ultrasonik yang menghasilkan yield maksimal adalah suhu 30°C. Hal ini dikarenakan demulsifikasi terjadi dimana dua atau lebih droplet bertabrakan satu sama lain dan hasilnya berupa bentuk satu butiran molekul yang lebih besar (teori Coalasense). Droplet yang mengalami tumbukan dan ukurannya semakin besar, diawali dengan peristiwa koagulasi terlebih dahulu. Gelombang ultrasonik memberikan energi kalor yang diperlukan agar droplet – droplet dapat berkoagulasi menjadi droplet yang lebih besar dan emulsi menjadi tidak stabil. Peristiwa tersebut sering disebut teori kavitasi, yaitu pembentukan, pertumbuhan dan pecahnya gelembung dalam sebuah cairan (Bendicho and Lavilla, 2000).

Suhu operasi yang semakin tinggi akan menyebabkan energi kalor yang ditimbulkan juga semakin tinggi dan mengakibatkan droplet–droplet menjadi lebih aktif bergerak sehingga menimbulkan adanya aliran turbulen. Aliran turbulen mencegah terjadinya koagulasi. Aliran droplet mengikuti aliran turbulensi dan mengakibatkan terjadinya benturan antar droplet dan dinding alat ultrasonik. Semakin tinggi suhu, tumbukan antar droplet dan dinding ultrasonik juga semakin cepat maka ukuran droplet semakin kecil yang artinya ukuran semakin homogen. Oleh karena itu, pada pembuatan VCO dengan metode ultrasonik, pengaruh suhu berbanding terbalik terhadap hasil VCO yang didapat. Semakin tinggi suhu, stabilitas emulsi semakin tinggi dan yield VCO yang didapat akan semakin menurun.

3.2. Perbandingan Yield dan Sifat Fisika Kimia VCO

Yield, sifat fisik kimia VCO yang dibuat dengan metode ultrasonik, fermentasi, enzimatik, sentrifugasi dan pemompaan, serta ketentuan SNI VCO dapat dilihat pada Tabel 1. Pada penelitian ini, kondisi maksimal yang didapat adalah perbandingan air dan kelapa 2 : 1 dengan suhu 30°C dan menghasilkan yield sebanyak 21,35%. Jika dibandingkan dengan metode yang sudah ada, metode ultrasonik memiliki yield yang paling rendah. Hasil uji organoleptik VCO menggunakan metode ultrasonik dengan yield tertinggi (21,35%) menunjukkan baunya cenderung bau kelapa segar, rasanya kelapa segar, warnanya jernih (tidak berwarna). Pada VCO dengan yield 19,84% hanya berbeda dari segi rasa, rasanya cenderung kelapa segar. Hasil uji organoleptik tersebut membuktikan bau, rasa dan warna VCO yang dihasilkan dengan metode ultrasonik memiliki sifat fisika yang lebih baik, jika dibandingkan dengan VCO yang ada di pasaran. Sifat kimia VCO yang dibuat dengan metode ultrasonik yang memiliki yield tertinggi (variabel perbandingan air dan kelapa 2:1, suhu 30°C) adalah kadar air 0,025%, bilangan iod 6,91 iod/100 g, asam lemak bebas 0,13%, bilangan peroksida 1,70 mg ek/kg dan cemaran logam Fe 0,33 mg/kg. Selain itu, VCO yang dibuat dengan metode ultrasonik dengan variabel perbandingan air dan kelapa 1,5:1, suhu 30°C adalah kadar air 0,027%, bilangan iod 7,63 iod/100 g, asam lemak bebas 0,14%, bilangan peroksida 1,83 mg ek/kg dan cemaran logam Fe 0,36 mg/kg. VCO yang dibuat dengan menggunakan metode ultrasonik memiliki sifat fisika dan kimia memenuhi SNI dan lebih baik jika dibandingkan dengan metode-metode lain. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa VCO yang dibuat dengan metode ultrasonik memiliki yield yang paling rendah, tetapi dari segi kualitas adalah yang terbaik.

Tabel 1. Perbandingan yield, sifat fisik dan kimia VCO hasil percobaan dengan metode ultrasonik, dengan metode - metode lain

Metode	Yield (%)	Sifat Fisika		
		Warna	Bau	Rasa
Ultrasonik (2:1)	21,35	Jernih (tidakberwarna)	Cenderung bau kelapa segar	Rasa kelapa segar
Ultrasonik (1,5:1)	19,84	Jernih (tidakberwarna)	Cenderung bau kelapa segar	Cenderung rasa kelapa segar
SNI	-			
*Pemompaan	34,14			
*Fermentasi	27,20			
*Enzimatik	26,14			
*Sentrifugasi	29,50			

Metode	Sifat Kimia					
	Kadar air (%)	Bilangan Iod (g iod/100 g)	Asam lemak bebas (%)	Bilangan peroksida (mg ek/kg)	Asam laurat (%)	Cemaran logam Fe (mg/kg)
Ultrasonik (2:1)	0,026	6,91	0,13	1,70	-	0,33
Ultrasonik (1,5:1)	0,027	7,63	0,14	1,83	-	0,36
SNI	Maks 0,2	4,1-11,0	Maks 0,20	Maks 2,0	45,1-53,2	Maks 5,0
*Pemompaan	0,10		0,18	2,75		
*Fermentasi	0,30		0,22	2,54		
*Enzimatik	0,11	4,26	0,35		46,36	
*Sentrifugasi	0,14				47,64	

*Data sekunder (Rini dkk., 2009; Abdurrahman dkk., 2009; Che Man, 1996; Muhammad dan Joko, 2012)

Kesimpulan

Variabel perbandingan air dan kelapa serta suhu ultrasonik mempengaruhi yield VCO yang dihasilkan. Semakin banyak air yang ditambahkan semakin besar yield yang dihasilkan. Semakin tinggi suhu, semakin kecil yield yang dihasilkan. Sifat fisik dan kimia dua sampel VCO dengan yield tertinggi sesuai dengan ketentuan SNI. VCO yang dibuat dengan metode ultrasonik memiliki yield paling rendah, tetapi kualitasnya paling baik jika dibandingkan dengan metode fermentasi, enzimatik, pemompaan dan sentrifugasi. Pada metode ultrasonik, variabel perbandingan air dan kelapa 2:1 serta suhu 30°C merupakan kondisi operasi maksimal yang menghasilkan VCO dengan kualitas baik dan yield tinggi, tetapi metode ultrasonik bukan merupakan metode yang dapat menghasilkan yield tertinggi, walaupun memiliki kualitas yang terbaik.

Daftar Pustaka

- Abdurahman H. N., Mohammed, F. S., Yunus, R. M. and Arman, A., (2009), Demulsification of Virgin Coconut Oil by Centrifugation Method: A Feasibility Study, *International Journal of Chemical Technology*, 1 (2): 59-64.
- APCC, (1996), *Coconut Statistical Yearbook*. Asian and Pacific Coconut Community (APCC), Jakarta: Indonesia.
- Bendicho, C. and Lavilla, I., (2000), Ultrasound Extraction, QuO & mica, Spain, 1448-1453.
- BSN, (2008), Minyak Kelapa Virgin (VCO), SNI 7381 : 2008
- Che Man, Y. B., Suhardiyono, Asbi, A. B., Azudin, M. N., and Wei, L. S., (1996), Aqueous enzymatic extraction of coconut oil, *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 73, 683-686.
- Johanes. H., (1974), *Kimia Koloid dan Permukaan*, Ubra: Yogyakarta.
- Muhammad, M. A. N. and Joko M., (2012), VCO Production from Fresh Old Coconut Bunch by Circulating and Pumping Method, *Journal of Renewable Energy Development*, 1 (2012):28-31.
- Onsaard, E., M. Vittayanont, S., Srigam and McClements, D.J., (2006), Comparison of Properties of Oil-Water Emulsions Stabilized by Coconut Cream Protein with Those Stabilized by Whey Protein Isolate, *Food Research International*, 39: 78 – 86.
- Rini H., Joko S. and Rita D. W., (2009), Extraction of Coconut Oil (*Cocos nucifera L.*) through Fermentation System, *Biodiversitas*, 151-157.
- Sekretaris Ditjen Perkebunan, (2011), *Program Pembangunan Perkebunan : Peningkatan Produksi, Produktivitas Dan Mutu Tanaman Perkebunan Berkelanjutan*, <http://ditjenbun.deptan.go.id/> (diakses pada tanggal 3 Mei 2012)