

Penelitian/Research

PENGARUH PENGGUNAAN PANAS DALAM PROSES PEMBUATAN VCO TERHADAP AKTIVITASNYA SEBAGAI PENURUN KADAR GLUKOSA DARAH TIKUS PENDERITA DIABETES MELITUS

The Effect of Heat Application in Producing VCO and the Efficacy of Resulted VCO in Reducing Blood Glucose of Diabetes Mellitus Rat of Sprague Dawley

Dadang Supriatna¹, Made Astawan², dan Deddy Muchtadi².

1. Balai Besar Industri Agro,
Jl. Ir. H. Juanda No. 11, Bogor 16122
2. Guru Besar pada Program Studi Teknologi Pangan Sekolah Pascasarjana IPB, Kampus IPB Darmaga, Bogor

ABSTRACT: *Virgin Coconut oil (VCO) used to be produced with various methods and each method claims its advantage especially in its lauric acid content. The objective of this research was to study the effect of heat application in producing VCO and the efficacy of resulted VCO in reducing blood glucose of diabetes mellitus (DM) rat of Sprague Dawley. Three types of samples were used in the study, i.e., (1) VCO produced without heat application and (2) VCO produced with controlled heat application and (3) Ordinary coconut cooking oil produced with the application of severe heating as well as typical chemical treatment. Each sample was introduced orally to each group consisting of 5 rats. Other two groups consisting of 5 rats were also used as control, i.e., (1) negative control was of healthy rats and (2) positive control was of DM rats. The animal study was conducted for 28 days and the observation was carried out on the amount of feed consumed, body weight and blood glucose. At the end of observation, all the rats were terminated and analysis was carried out on blood cholesterol level. This study revealed no significant difference between VCO and Coconut Cooking Oil in body weight gain effect. The content of bioactive compound of Lauric Acid in two types of VCO and Coconut Cooking Oil were also not significantly different. However, the VCO produced without heating showed the most significant effect in reducing blood glucose (correlation value of -0.99 and significant value at $\alpha = 1\%$). All the VCO samples were also not significant in affecting the level of total cholesterol, HDL, LDL and triglyceride of blood serum of DM rat.*

Keywords : virgin coconut oil, lauric acid bioactive compound, diabetes mellitus, blood glucose

PENDAHULUAN

Virgin Coconut Oil (VCO) merupakan salah satu alternatif produk hasil pengolahan daging buah kelapa yang nilai jualnya lebih tinggi dibanding minyak goreng. Di pasaran dalam dan luar negeri VCO mempunyai nilai jual 10 – 20 kali lipat dari harga jual minyak kelapa. Harga jual yang menarik ini disebabkan banyaknya fungsi VCO untuk kehidupan manusia, misalnya untuk kesehatan tubuh, industri kosmetika dan Spa. Untuk kesehatan meliputi kesehatan tubuh bagian luar terutama untuk kulit dan rambut, serta kesehatan bagian dalam tubuh seperti terapi penyembuhan dan pencegahan berbagai gangguan kesehatan (Fife, 2001).

Terdapat berbagai macam metode pembuatan VCO, yaitu metode “pemancingan”, fermentasi, enzimatik,

sentrifusi, pemanasan bertingkat, dan pengepresan semi basah. Berbagai metode tersebut saling mengunggulkan, bahwa metode pembuatan tanpa panas lebih baik, ada juga yang mengunggulkan teknologi mekanis yang lebih baik.

Deskripsi minyak dan lemak murni menurut CODEX Stand, 19-1981 (Codex, 2001) adalah minyak dan lemak virgin asal tumbuhan yang bisa dimakan dan didapat hanya dengan prosedur mekanis dan pemakaian panas saja dan hanya boleh dimurnikan dengan proses pelecucian menggunakan air, didiamkan (*settling*), disaring dan disentrifusi. Berdasarkan deskripsi tersebut dapat disimpulkan bahwa VCO boleh dibuat dengan menggunakan panas namun tidak boleh mengalami pemurnian secara kimiawi.

VCO apabila dikonsumsi maka komponen bioaktif asam laurat dapat dimetabolisme menjadi monolaurin yang bersifat efektif membunuh bibit penyakit bentuk virus, bakteri, jamur dan protozoa (Enig, 1996). Dayrit (2005) menyatakan hasil penelitiannya yang dimulai pada tahun 1998 bahwa VCO dapat menurunkan kadar virus HIV/AIDS di dalam darah penderita. Berdasarkan hasil studi di Kerala India dilaporkan juga bahwa VCO tidak menyebabkan gangguan jantung (Rethinam *et al*, 2005). Asam-asam lemak rantai medium yang ada di minyak kelapa mirip dengan asam-asam lemak dari air susu ibu (Kabara, 2000). Dilaporkan juga oleh Kabara (2000) bahwa VCO dapat digunakan untuk membantu penyembuhan penyakit-penyakit degeneratif lainnya seperti penyempitan pembuluh darah, **diabetes**, kanker, kegemukan, stroke dan lain-lain.

Dari berbagai macam penyakit degeneratif, penyakit **diabetes** merupakan penyakit yang dapat menyebabkan komplikasi penyakit pada penderitanya. Komplikasi tersebut yaitu penyakit gagal ginjal, gangguan jantung, gangguan saluran pencernaan, sumbatan pembuluh darah, pembusukan kaki dan amputasi, kebutaan, disfungsi ereksi, gangguan sensitivitas perabaan (baal), nyeri seluruh tubuh, dan kematian (Wibowo, 2005).

Efek pertama VCO dalam membantu pencegahan komplikasi diabetes melitus adalah membantu sekresi hormon insulin pada penderita diabetes. Pada kondisi apapun, VCO mudah diabsorpsi. Setelah masuk tubuh, VCO yang mengandung asam laurat dan asam kaprat ternyata mempunyai efek yang sangat potensial dalam menstimulir terjadinya sekresi insulin oleh sel-sel Langerhans pankreas (Garfinkel *et al*, 1992).

Cukup banyak pengidap diabetes (diabetesi) yang tidak menyadari dirinya terserang penyakit yang lazim disebut kencing manis. Menurut Federasi Diabetes Internasional (IDF) ada sekitar 177 juta orang di seluruh dunia dijangkiti penyakit diabetes, dan yang terbanyak adalah tipe-2 (Anonim, 2006). Sedangkan, WHO menduga data tersebut masih meningkat menjadi 300 juta orang dalam 25 tahun ke depan.

Dalam kaitannya dengan manfaat kesehatan dari VCO khususnya terhadap penyakit diabetes melitus, supaya tidak terjadi kontroversi di masyarakat tentang metode

proses VCO yang mengunggulkan proses tanpa panas dan yang menggunakan panas minimal, maka diperlukan adanya penelitian untuk membuktikan keunggulan yang diklaim. Penelitian yang dilakukan diarahkan untuk mengetahui pengaruh penggunaan panas pada proses pembuatan VCO terhadap aktifitas komponen bioaktif asam lemak jenuh berantai medium (C_6-C_{12}) yang terdapat pada produk VCO dalam menurunkan kadar glukosa darah penderita diabetes melitus.

Dari uraian latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah penelitian, yaitu : (1) Apakah metode proses pembuatan VCO, dapat mempengaruhi kuantitas komponen bioaktif asam lemak jenuh rantai medium yang terkandung dalam VCO tersebut; (2) Apakah metode proses pembuatan VCO mempengaruhi aktifitas komponen bioaktif asam lemak jenuh berantai mediumnya, dalam penurunan kadar glukosa darah tikus diabetes melitus.

Berdasarkan identifikasi permasalahan di atas, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan panas dalam proses pembuatan VCO terhadap aktivitas komponen bioaktif asam lemak jenuh berantai medium, dalam penurunan kadar glukosa darah tikus penderita diabetes melitus.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Bersama Hewan Percobaan Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian dan SEAFASST Center, Institut Pertanian Bogor dan di Balai Besar Industri Agro (BBIA) Departemen Perindustrian Bogor. Penelitian dilakukan mulai bulan Mei sampai Oktober 2007.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan terdiri dari VCO, minyak goreng, tikus putih, ransum, dan bahan-bahan kimia. VCO terdiri dari dua macam yaitu VCO proses tanpa panas (VCO A) yang dibeli dari pengusaha VCO di Kedung Badak, Bogor, dan VCO proses panas terkendali (VCO B) yang dibuat sendiri di BBIA. Sementara itu minyak goreng kelapa merk X yang digunakan mewakili minyak kelapa yang diproses dengan panas tinggi dan

penggunaan bahan kimia dibeli dari *Supermarket* di Bogor.

Tikus putih *Sprague Dawley* jantan dengan berat tubuh 150 - 250 gram, dibeli dari peternak tikus di Taman Kencana, Bogor. Bahan-bahan untuk pembuatan ransum dibeli dari *Supermarket* di Bogor, serta Toko Kimia di Bogor. Bahan kimia *Alloxan* untuk perlakuan membuat tikus menderita diabetes melitus dipesan dari Singapura serta bahan kimia untuk analisis VCO dan minyak goreng dari BBIA yaitu iodium monoklorida, asam asetat, sikloheksan, kalium iodida 20%, natrium tiosulfat 0,1 N, larutan Wijs, alkohol 95% netral, NaOH, KOH, fenoltalein 0,5%, kloroform, HgO kristal, Helium, Hidrogen, BF-3 Methanol, petroleum eter p.a. dan lain-lain.

Metode

Penggunaan panas dalam proses pembuatan VCO diduga dapat memberikan pengaruh terhadap aktivitas komponen bioaktifnya dalam memberikan efek kesehatan terhadap konsumennya. Untuk mempelajari pengaruh penggunaan panas dalam proses pembuatan VCO, maka dalam penelitian ini digunakan 2 jenis VCO yang diproses tanpa panas dan yang diproses menggunakan panas terkendali. Selain kedua jenis VCO tersebut digunakan juga minyak goreng kelapa yang sudah dimurnikan dan secara komersil sudah terdapat di pasaran. Minyak goreng kelapa digunakan untuk mewakili minyak kelapa yang diproses menggunakan suhu tinggi dan bahan kimia. Kedua jenis VCO dan minyak goreng dalam penelitian ini dijadikan perlakuan dengan cara dicekokkan kepada tikus yang menderita diabetes mellitus.

Semua tikus *Sprague Dawley* sebelum penelitian dimulai, dilakukan adaptasi terlebih dahulu selama 6 hari dengan tujuan untuk membiasakan tikus dengan lingkungan penelitian. Pada masa adaptasi dilakukan pengamatan terhadap kondisi kesehatan tikus hingga layak digunakan untuk penelitian. Selama masa adaptasi tikus diberikan ransum dasar dan air secara *ad libitum* (diberikan berlebihan).

Setelah masa adaptasi, tikus-tikus percobaan dipuaskan 1 malam, kemudian diinjeksi aloksan (110 mg/kg berat badan tikus) secara *interaperitoneal* (injeksi di bawah kulit perut). Tikus tersebut diberikan lagi ransum dasar dan minum secara *ad libitum*.

Setelah 2 hari, tikus tersebut diukur kadar glukosanya dengan menggunakan glukometer. Tikus yang menderita penyakit diabetes melitus yaitu tikus yang mempunyai kadar glukosa > 200 mg/dl, kemudian dikelompokkan masing-masing 5 ekor tikus. Kelompok tersebut yaitu kelompok kontrol positif, kelompok VCO A, kelompok VCO B dan kelompok minyak goreng. Selain tikus-tikus yang menderita diabetes tersebut, dikelompokkan juga 5 ekor tikus sehat yang tidak diinjeksi aloksan, sebagai kelompok kontrol negatif.

Seluruh tikus percobaan (5 kelompok) diberi perlakuan selama 28 hari. Selama hari pengamatan tersebut setiap ekor tikus diberikan ransum dasar tiap hari dan minum secara *ad libitum*. VCO dan minyak goreng tidak diberikan dengan mencampur kepada ransum dasar, namun setiap hari dicekokkan (diminumkan dengan paksa) kepada tikus-tikus sesuai kelompoknya. Dosis cekok VCO atau minyak goreng kelapa yaitu 0,81 ml per hari untuk berat badan tikus 200 g, didapat dari faktor konversi 0,018 dari asumsi berat manusia 70 kg (Harmita dan Maksum, 2005) dengan dosis VCO untuk manusia sehari 3 kali 1 sendok makan setara total 45 ml per hari. VCO A dicekokkan ke tikus kelompok VCO A, VCO B dicekokkan ke tikus kelompok VCO B dan minyak goreng dicekokkan ke tikus kelompok minyak goreng. Kelompok kontrol positif dan kontrol negatif tidak dicekok VCO maupun minyak goreng namun setiap hari dicekok 1 ml air minum (tidak tergantung berat badan).

Pengamatan dan Analisis

Selama perlakuan berlangsung, kepada setiap ekor tikus dalam kelompok masing-masing dilakukan pengamatan jumlah ransum yang dikonsumsi tikus setiap hari, berat badan tikus setiap 2 hari sekali, kadar glukosa darah tikus setiap 4 hari sekali menggunakan alat *Glucometer* merk "Glucodr Supersensor", dan pengukuran kadar total kolesterol, HDL, LDL dan trigliserida serum darah tikus pada hari terakhir yaitu hari ke 29 (Henry, 2002). Analisis VCO dilakukan sesuai dengan parameter RSNI VCO (BSN, 2006) dan analisis minyak goreng dilakukan sesuai dengan parameter SNI minyak goreng (BSN, 2002), serta uji kesukaan konsumen untuk VCO (Lawless, 1998).

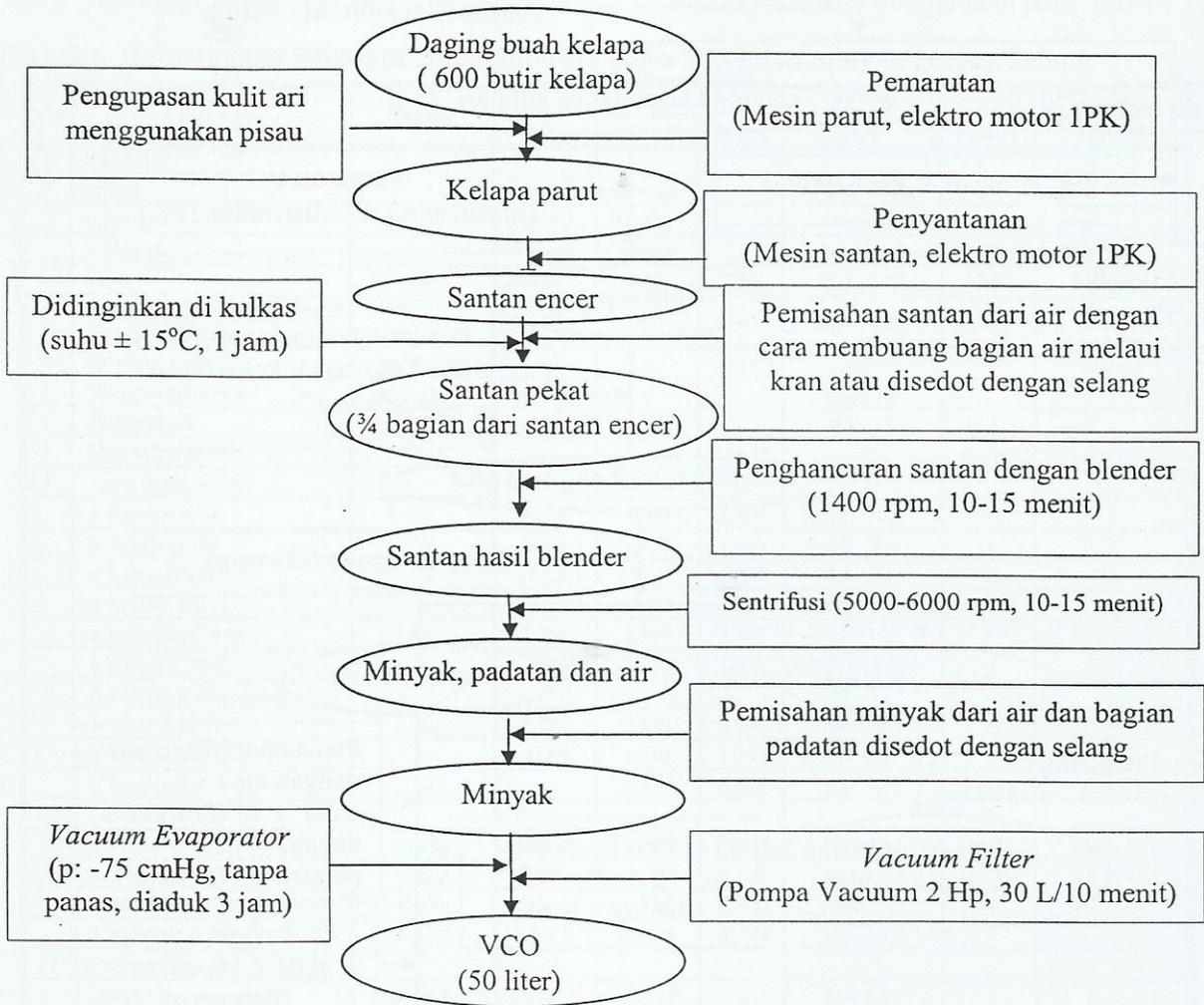
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian Pendahuluan

1. Pembuatan VCO dan Minyak Goreng Kelapa

Seperti yang sudah dijelaskan pada sub bab bahan bahwa VCO A dibeli dari penguaha VCO di Bogor. Berdasarkan pengamatan di lapangan, VCO A dibuat dengan melalui proses penyantanan dan selanjutnya dengan

tanpa menggunakan panas dari keseluruhan prosesnya didapat produk VCO. Diagram alir proses pembuatan VCO A dapat dijelaskan lebih rinci seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir metode proses pembuatan VCO A (VCO tanpa panas), Pengamatan langsung di lokasi IKM VCO di Bogor.

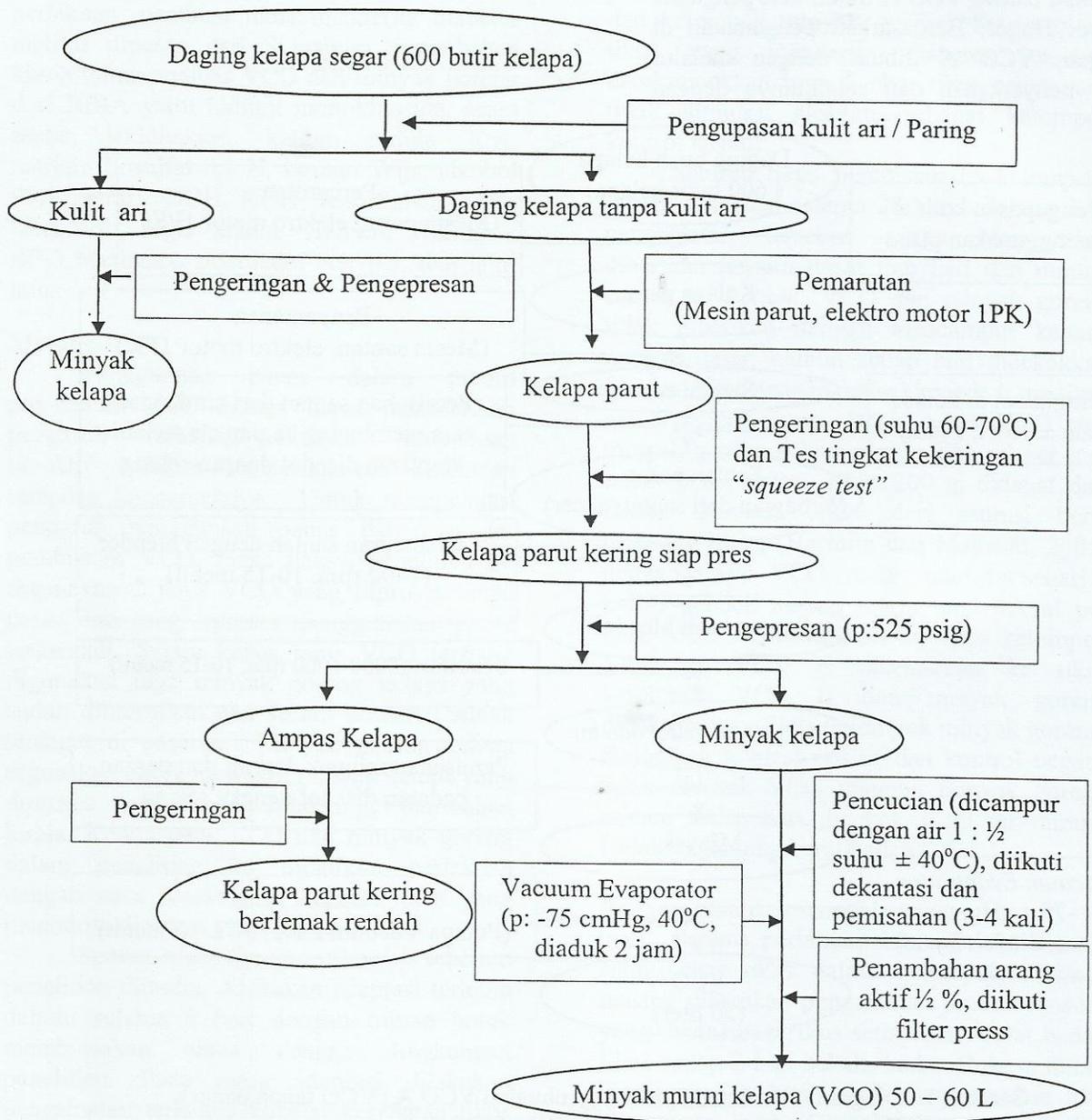
Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan seperti terlihat pada diagram alir Gambar 1, dalam proses pembuatan VCO A tidak diberikan perlakuan penambahan panas dengan sengaja, namun demikian bisa saja panas akibat adanya proses sentrifusi. Panas yang mungkin timbul selama proses sentrifusi tidak dilakukan pengamatan, karena

keterbatasan sarana dan kendala dalam cara pengukurannya.

VCO B dibuat sendiri di BBIA dengan menggunakan metode pengepresan semi basah (*Intermediate Moisture Content – IMC Technology*), yaitu tanpa melalui tahap pembuatan santan, namun melalui daging kelapa parut segar yang langsung dikeringkan

dengan suhu terkendali dan seterusnya didapat VCO. Diagram alir proses pembuatan VCO B dapat dilihat lebih rinci pada Gambar 2. Berdasarkan Gambar 2 tersebut, dapat dilihat bahwa VCO B dibuat dengan menggunakan panas terkendali yaitu sekitar 60 °C. VCO B

sama halnya seperti VCO A selanjutnya dianalisa karakteristik fisikokimia dan mikrobiologis sesuai RSNI 3 VCO (BSN, 2006) serta nilai kesukaan panelisnya (Lawless, 1998) seperti dijelaskan dalam sub bab berikutnya.



Gambar 2. Diagram alir proses pembuatan VCO B metode pengepresan semi basah (Tillekeratne *et al.*, 1998, dimodifikasi).

Sedangkan minyak goreng yang digunakan dalam penelitian adalah minyak goreng kelapa bermerk yang sudah populer di masyarakat. Berdasarkan pengamatan di lapangan, bahwa pembuatan minyak goreng kelapa dilakukan melalui proses pengepresan

kopra dan kemudian minyak kasar yang didapat dimurnikan di pabrik pemurnian khusus yang menggunakan panas tinggi dan bahan kimia. Minyak goreng yang digunakan selanjutnya dianalisa karakteristik fisikokimia dan mikrobiologisnya sesuai dengan standar

SNI 01-3741-2002 (BSN, 2002) seperti disajikan pada sub bab berikutnya.

2. Pengujian Fisikokimia dan Mikrobiologis VCO dan Minyak Goreng.

Pengujian fisikokimia dan mikrobiologis VCO dan minyak goreng yang digunakan dalam penelitian dilakukan untuk melihat perbandingan komposisi bahan bioaktif masing-masing hubungannya dengan perbedaan metode proses pembuatannya. Pengujian tersebut didasarkan kepada standar mutu masing-masing VCO atau minyak

goreng. Standar mutu VCO sampai saat tulisan ini dibuat belum menjadi SNI, sehingga dalam pengujiannya didasarkan kepada RSNI 3 VCO hasil rapat konsensus 26 Nopember 2006 di Departemen Perindustrian. SNI minyak goreng tidak menganalisis nilai asam-asam lemak, namun untuk keperluan penelitian ini nilai asam-asam lemak minyak goreng dianalisis untuk dibandingkan dengan nilai asam-asam lemak dari VCO. Lebih lengkapnya hasil analisis sifat fisikokimia dan mikrobiologis VCO dan minyak goreng yang digunakan dalam penelitian ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil analisis fisikokimia dan mikrobiologis VCO dan minyak goreng kelapa

No	Parameter	Satuan	Hasil			RSNI 3 VCO	SNI 01-3741-2002	
			VCO A	VCO B	MGr		Mutu I	Mutu II
1	Keadaan :							
	a. Bau		Normal	Normal		Khas kelapa	Normal	
	b. Rasa		Normal	Normal		Normal	Normal	
	c. Warna		Normal	Normal		Tidak berwarna	Putih, kuning pucat	
2	Air	%	0.14	0.08	0.14	Maks 0,20	Maks	Maks 0,3
3	Asam lemak bebas (dihitung sebagai asam laurat)	%	0.06	0.07	-	Maks 0,20	-	-
4	Bilangan Asam	mg KOH/g	-	-	0.15	-	Maks	Maks 2
5	Bilangan peroksida	mg O ₂ /100 g	0	0		Maks 2,0	-	-
6	Bilangan iod	g Iod/100g	6.76	6.68		4,1 - 11	-	-
7	Minyak pelikan		-	-	negatif	-	negatif	negatif
8	Asam lemak jenuh :							
	a. Kaprilat (C8)	%	4.420	9.940	8.520	4,6 - 10,0	-	-
	b. Kaprat (C10)	%	8.690	9.170	7.640	5,0 - 8,0	-	-
	c. Laurat (C12)	%	51.500	51.000	49.800	45,1 - 53,2	-	-
	d. Miristat (C14)	%	16.600	16.800	14.000	16,8 - 21,0	-	-
	e. Palmitat (C16-0)	%	6.550	5.940	5.740	7,5 - 10,2	-	-
	f. Stearat (C18-0)	%	1.930	1.810	1.650	2,0 - 4,0	-	-
9	Asam lemak tidak jenuh :							
	a. Oleat (C18-1)	%	0.780	3.890	3.990	5,0 - 10,0	-	-
	b. Linoleat (C18-2)	%	6.060	1.210	1.040	1,0 - 2,5	-	-
	c. Linolenat (C18-3)	%	-	0.230	0.000	ND - 0,2	Maks 2	Maks 2
10	Cemaran logam							
	a. Timbal (Pb)	mg/kg	<0,059	<0,059	<0,059	Maks. 0,1	Maks	Maks 0,1
	b. Tembaga (Cu)	mg/kg	0.080	0.120	0.100	Maks. 0,4	Maks	Maks 0,1
	c. Besi (Fe)	mg/kg	0.790	0.730	10.720	Maks. 5,0	-	-
	d. Kadmium (Cd)	mg/kg	<0,008	<0,008	<0,008	Maks. 5,0	-	-
11	Cemaran mikroba :							
	-Angka lempeng total	koloni/ml	1,4 x 10 ²	4,7 x 10 ²	-	Maks. 10	-	-

Keterangan : MGr = minyak goreng
- = tidak disyaratkan

Berdasarkan data dari Tabel 1, terlihat bahwa dua jenis VCO yang diproses dengan metode berbeda dan minyak goreng kelapa yang diproses menggunakan panas tinggi dan penggunaan bahan kimia, nilai komponen bioaktif asam-asam lemaknya (misalnya C₆ - C₁₂) relatif tidak berbeda. Hal ini diduga karena panas yang digunakan dalam proses pembuatan VCO dan minyak goreng tersebut masih dibawah titik didihnya masing-masing.

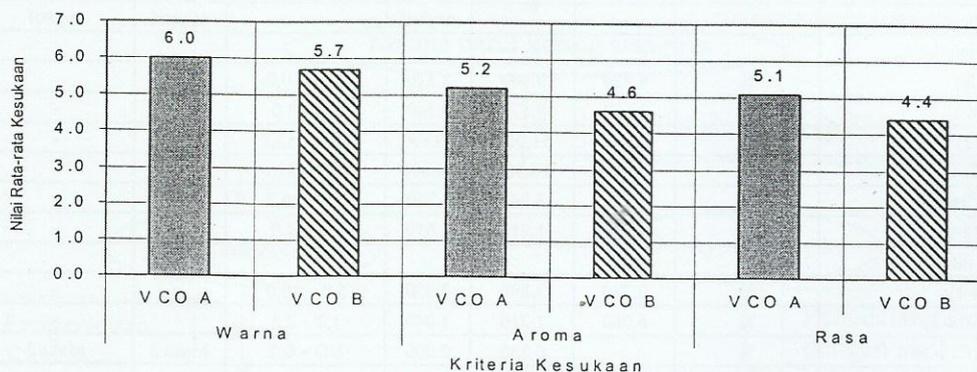
Menurut Kirk-Othmer (1965) misalnya titik didih asam laurat yaitu 298,9 °C.

Dalam proses pembuatan VCO B menggunakan panas terkendali yaitu 60-70 °C, dimana nilai tersebut masih jauh dari titik didih asam-asam lauratnya. Demikian juga dengan minyak goreng kelapa yang digunakan dalam penelitian, dalam prosesnya yaitu khususnya proses deodorisasi menggunakan suhu yang masih dibawah titik didih asam laurat. Sesuai

yang disampaikan oleh O'Brien (1998) bahwa umumnya pemakaian suhu tinggi dalam proses deodorisasi pemurnian minyak goreng bervariasi yaitu mulai dari 204 °C sampai dengan 246 °C bahkan pada beberapa kasus dapat mencapai suhu 274 °C.

Berdasarkan data pada Tabel 1, terlihat bahwa dua jenis VCO yang digunakan dalam penelitian tidak memenuhi RSNI 3 VCO (BSN, 2006) karena cemaran mikrobiologisnya yaitu angka lempeng totalnya masing-masing VCO A : $1,4 \times 10^2$ dan VCO B : $4,7 \times 10^2$ koloni per ml lebih besar dari yang dipersyaratkan yaitu maksimum 10 koloni per ml. Hal tersebut terjadi diduga karena kedua jenis VCO ini dalam proses pembuatannya belum benar-benar menerapkan prinsip cara-cara berproduksi pangan yang baik atau *good manufacturing practices* terutama dari segi *higiene* dan sanitasinya dan belum menerapkan prinsip *Hazard Analisis Critical Control Point*.

3. Uji Kesukaan VCO



Gambar 3. Rata-rata nilai kesukaan warna, aroma dan rasa VCO.

Berdasarkan Gambar 3 terlihat bahwa nilai rata-rata kesukaan warna, aroma dan rasa VCO A lebih disukai panelis dibanding VCO B. Hal ini diduga karena nilai kesukaan panelis lebih didominasi oleh pengaruh aroma khas kelapa yang masih ada di VCO A, sementara itu VCO B dalam proses pembuatannya aroma khas kelapanya dikurangi. Namun demikian berdasarkan hasil analisis statistik perbedaan metode proses pembuatan kedua jenis VCO tidak mempunyai pengaruh nyata terhadap kesukaan warna, aroma dan rasa. Hal ini diduga karena penggunaan panas 60 - 70°C pada VCO B, relatif tidak mempengaruhi warna, aroma dan rasa dari VCO tersebut.

VCO sebagai pangan fungsional, perlu diketahui nilai penerimaan konsumennya, apakah dapat diterima konsumen atau tidak. Sehingga perbedaan teknologi proses penggunaan panas dan tanpa panas dalam pembuatan dua jenis VCO yang digunakan dalam penelitian ini perlu diamati nilai kesukaannya. Khusus untuk minyak goreng kelapa yang digunakan dalam penelitian ini tidak diamati nilai kesukaannya, karena minyak goreng kelapa yang digunakan dalam penelitian ini sudah tersedia secara komersial di pasaran dan nilai kesukaannya tidak bisa dibandingkan dengan VCO. VCO diuji nilai kesukaannya dengan menggunakan panelis semi terlatih sebanyak 25 orang (Lawless, 1998). VCO dinilai tingkat kesukaan warna, aroma dan rasanya dengan skala 1 (sangat tidak suka) sampai dengan 7 (sangat suka). Hasil uji kesukaan VCO dapat dilihat pada Gambar 3.

Penelitian Lanjutan

1. Pengukuran Berat Badan Tikus dan Konsumsi Ransum

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa perubahan berat badan yang paling besar dicapai oleh kelompok kontrol negatif yaitu 55 gram, walaupun jumlah konsumsi ransumnya tidak merupakan yang terbanyak. Hal ini diduga karena tikus kelompok negatif tersebut adalah kelompok tikus sehat atau tidak sakit diabetes; maka ransum yang dimakan walaupun tidak merupakan yang terbanyak namun dapat memberikan efek yang positif dalam pertambahan berat badannya.

Tabel 2. Perubahan berat badan tikus dan total konsumsi ransum selama pengamatan

Kelompok	Berat Badan Tikus (g)		Perubahan Berat Badan Tikus (g)	Rata-Rata Perubahan Berat Badan Tikus (%)	Total Konsumsi Ransum (g)
	Awal	Akhir			
K + (Kontrol Positif)	157,2	190,8	33,6	1,41	435,27
K - (Kontrol Negatif)	162,6	217,6	55,0	2,11	395,04
VA (VCO A)	185,8	210,8	25,0	0,91	412,48
VB (VCO B)	183,4	222,0	38,6	1,38	420,49
MG (Minyak Goreng)	168,4	176,8	8,4	0,37	384,87

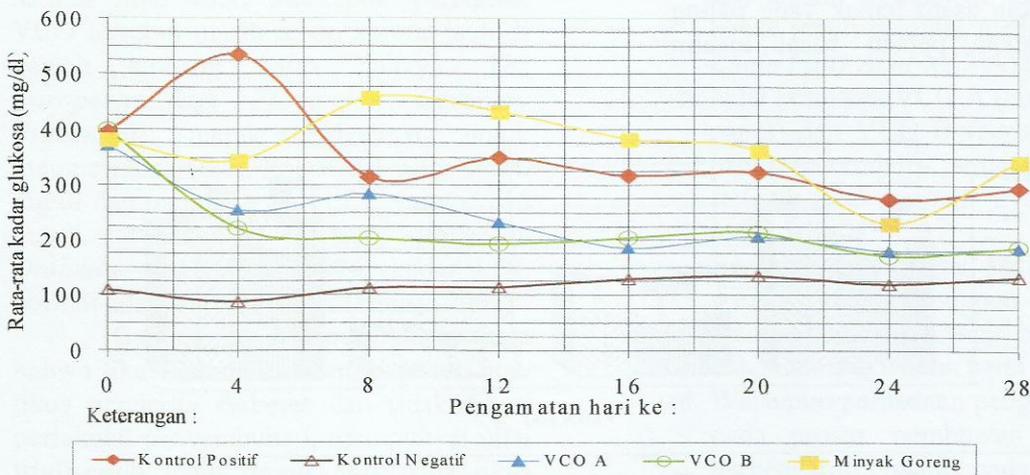
Total konsumsi ransum terbanyak berdasarkan Tabel 2 dicapai oleh kelompok tikus kontrol positif yaitu sebanyak 435,27g. Namun jumlah konsumsi ransum tersebut tidak berbanding lurus dengan bertambahnya berat badan. Hal ini terjadi karena tikus kelompok positif yang menderita diabetes melitus mempunyai gejala klinis diantaranya banyak makan (PERKENI, 2002), namun demikian berat badannya tidak cepat bertambah karena penderita diabetes melitus untuk mendapatkan energi memanfaatkan glikogen atau lemak yang ada dalam tubuhnya.

Perlakuan cekok VCO berdasarkan Tabel 2, tidak memberikan efek penambahan berat badan tikus yang paling besar dibanding perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan, seperti yang disampaikan oleh Rethinam dan Bosco (2006), bahwa minyak kelapa mempunyai koefisien nilai cerna yang tinggi (99,3) dan berat molekul yang kecil sehingga dapat dengan cepat dicerna dan diserap mukosa usus dan mencapai hati. Oleh karena itu asam-asam lemak VCO tidak disimpan di tubuh dalam bentuk lemak, sehingga tidak menggemukan atau menambah berat badan.

Kelompok tikus perlakuan kontrol negatif, berdasarkan Tabel 2 mempunyai nilai rata-rata persen perubahan berat badan paling tinggi yaitu 2,11 %. Hal ini terjadi karena tikus kelompok negatif atau tikus sehat, dengan konsumsi ransum standar yang diformulasi cukup bergizi seimbang dapat meningkatkan berat badannya relatif lebih besar dibanding kelompok lain.

2. Pengukuran Persen Perubahan Kadar Glukosa Darah

Berdasarkan Gambar 4 terlihat bahwa nilai rata-rata kadar glukosa untuk tikus kontrol positif dan tikus perlakuan cekok minyak goreng cenderung kadar glukosanya berada terus di atas perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena tikus kelompok positif sengaja dibuat sakit diabetes namun tidak diberikan perlakuan untuk penyembuhan misalnya VCO atau minyak goreng. Sementara itu tikus perlakuan cekok minyak goreng, diduga karena minyak goreng kelapa dalam pengolahannya menggunakan suhu tinggi dan kimiawi, sehingga walaupun kadar asam-asam lemaknya relatif tidak berbeda, namun aktifitas dalam penurunan kadar glukosanya sudah berkurang dibanding dengan perlakuan VCO.



Gambar 4. Rata-rata kadar glukosa darah tikus selama pengamatan.

Walaupun berdasarkan analisis statistik tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap perubahan kadar glukosa, namun berdasarkan analisis korelasi Spearman's rho seperti disajikan pada Tabel 3, terlihat bahwa dibanding perlakuan lainnya, perlakuan VCO A mempunyai korelasi yang paling erat dalam menurunkan kadar glukosa darah tikus penderita diabetes. Berdasarkan data dari Tabel 3 terlihat bahwa nilai korelasi perlakuan VCO A yaitu -0,929 yang artinya bahwa selama waktu pengamatan terjadi penurunan

kadar glukosa yang sangat erat dan berbeda nyata pada taraf 1%. Sementara itu tikus kelompok VCO B mempunyai nilai korelasi -0,762 dan berbeda nyata pada taraf 5%. Hal ini terbukti bahwa walaupun jumlah persentase komponen bioaktif kedua jenis VCO tersebut relatif tidak berbeda namun penggunaan panas dalam proses pembuatan VCO mempunyai pengaruh yang berbeda nyata terhadap aktifitas komponen bioaktif asam-asam lemak VCO dalam menurunkan kadar glukosa darah tikus penderita diabetes.

Tabel 3. Korelasi Spearman's rho waktu pengamatan dengan penurunan kadar glukosa masing-masing perlakuan

		Waktu Pengamatan	K+	K-	VCO A	VCO B	MG
Waktu Pengamatan	Koefisien Korelasi	1,000	-0,786*	0,857**	-0,929**	-0,762*	-0,524
	Sig. (2 tailed)	-	0,021	0,007	0,001	0,028	0,183
	N	8	8	8	8	8	8

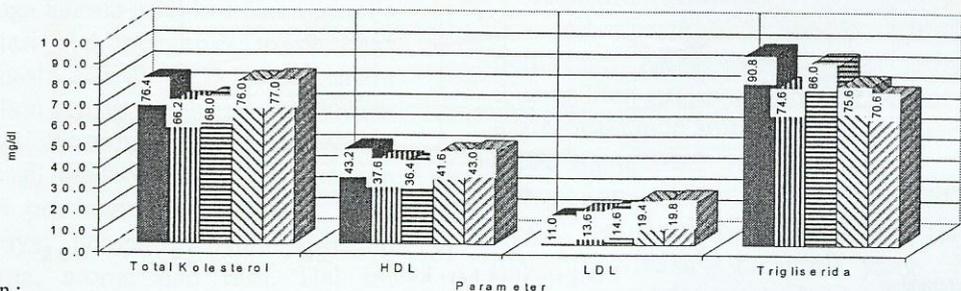
Keterangan : * Korelasi signifikan pada taraf 5 % (2 tailed)
 **Korelasi sangat signifikan pada taraf 1 % (2 tailed)

Fife (2001) menyatakan bahwa asam-asam lemak rantai medium (MCFA) minyak kelapa mempunyai berat molekul cukup kecil untuk dapat memasuki sel tanpa bantuan hormon insulin. Dengan kata lain MCFA dapat masuk ke dalam sel baik dalam kondisi tidak ada insulin ataupun insulin resisten. Dijelaskan lebih jauh oleh Garfinkel *et al* (1992) dan Han *et al* (2003) bahwa minyak kelapa dapat membantu mengatur gula darah, sebab komponen bioaktif yang terkandung didalam minyak kelapa tersebut yaitu MCFA dapat meningkatkan produksi dan sensitifitas insulin. Sesuai juga dengan hasil penelitian Opara *et al* (1994) yang menyatakan bahwa asam laurat sebagai asam lemak berantai medium merupakan asam lemak yang paling tinggi meningkatkan persen basal insulin

output dibanding kelompok asam lemak berantai pendek ataupun rantai panjang.

3. Analisis Kolesterol Serum Darah Tikus

Analisis kolesterol serum darah tikus dilakukan untuk melengkapi apakah asam-asam lemak minyak kelapa atau VCO dapat mempengaruhi lipid darah tikus. Berdasarkan analisis statistik, perlakuan VCO tidak berpengaruh nyata terhadap kadar total kolesterol, HDL, LDL dan trigliserida serum darah tikus. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rethinam dan Bosco (2006), bahwa faktanya asam lemak jenuh berantai medium tidak meningkatkan kolesterol darah ataupun mengganggu lemak darah secara serius.



Keterangan :

■ K+ (Kontrol Positif) ■ K- (Kontrol Negatif) ■ VA (VCO A) ■ VB (VCO B) ■ MG (Minyak Goreng)

Gambar 5. Grafik kadar kolesterol masing-masing perlakuan.

Berdasarkan Gambar 5, terlihat bahwa perlakuan VCO relatif tidak merubah kadar total kolesterol, HDL, LDL dan trigliserida serum darah tikus penderita penyakit diabetes melitus (kontrol positif). *The European Task Force on Coronary Prevention* merekomendasikan untuk memperrendah total kolesterol yaitu < 190 mg/dl dan memperrendah LDL yaitu < 115 mg/dl (Henry, 2002). Data hasil penelitian seperti pada Gambar 5 tersebut, total kolesterol kelompok kontrol positif yaitu 76,4 sementara itu tikus kelompok VCO A dan VCO B masing-masing 68,0 dan 76,0. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian VCO selama 23 hari pengamatan, relatif tidak meningkatkan kadar total kolesterol tikus penderita diabetes.

Menurut Henry (2002) bahwa konsentrasi HDL yang rendah yaitu < 39 mg/dl untuk laki-laki dan < 43 untuk perempuan khususnya apabila berasosiasi dengan nilai trigliserida puasa > 180 mg/dl, diperkirakan akan berisiko tinggi terhadap penyakit jantung koroner. Berdasarkan Gambar 5 kadar HDL dan trigliserida kelompok VCO berada dalam batas ambang aman. Hal ini terjadi karena nutrisi minyak kelapa khususnya asam lemak dengan cepat diserap tubuh, sehingga tidak mengganggu kondisi lipid tubuh (Rethinam dan Bosco, 2006).

Gambar 5, memperlihatkan bahwa pemberian cekok VCO meningkatkan nilai LDL tikus kelompok kontrol positif, namun nilai LDL kelompok perlakuan VCO tersebut masih aman karena jauh di bawah ambang batas bahaya. *The European Task Force on Coronary Prevention* merekomendasikan untuk memperrendah total kolesterol yaitu < 190 mg/dl dan memperrendah LDL yaitu < 115 mg/dl. Sedangkan menurut *American Diabetes Association* (2004) kadar LDL normal adalah < 160 mg/dl (Henry, 2002).

Gambar 5 memperlihatkan juga bahwa tikus kelompok kontrol positif atau tikus penderita diabetes dan tidak diberi perlakuan penyembuhan, mempunyai nilai trigliserida lebih tinggi dari pada tikus perlakuan VCO A, VCO B dan minyak goreng. Hal tersebut menunjukkan bahwa

trigliserida kelompok perlakuan kontrol positif yaitu 153,6 dapat diturunkan dengan perlakuan cekok VCO A ataupun VCO B masing-masing menjadi 86 dan 75,6. Dengan kata lain VCO tidak meningkatkan nilai trigliserida darah penderita diabetes melitus. Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya bahwa hal tersebut terjadi karena VCO dapat dengan cepat diserap tubuh menjadi tenaga, tidak disimpan dalam bentuk lemak tubuh, sehingga tidak mengganggu kondisi lipid tubuh (Rethinam dan Bosco, 2006).

Berdasarkan hasil penelitian ini didapat bahwa selama 28 hari pemberian cekok VCO kepada tikus penderita diabetes melitus, ternyata tidak menyebabkan kemungkinan komplikasi penyakit jantung koroner (PJK), karena tidak menaikkan nilai trigliseridanya. Seperti yang disampaikan oleh Rajamohan (1997) yang melaporkan bahwa minyak kelapa memberikan jumlah total kolesterol dan juga trigliserida yang lebih rendah dibanding minyak kacang tanah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan tersebut di atas, dapat dibuat suatu kesimpulan dan saran seperti berikut ini.

1. Kesimpulan

- Berdasarkan hasil analisis kimia, perbedaan metode proses pembuatan VCO relatif tidak berpengaruh terhadap kandungan komponen bioaktif asam lemak jenuh berantai medium (*Medium Chain Fatty Acid-MCFA*) (C_8-C_{12}).
- Nilai kesukaan VCO A (tanpa perlakuan panas) dan VCO B (perlakuan dengan panas terkendali) berdasarkan analisis statistik tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5 %.
- Berdasarkan analisis statistik, minyak goreng kelapa ataupun VCO tidak memberikan efek yang berbeda nyata dalam meningkatkan berat badan tikus.
- Walaupun perbedaan penggunaan panas pada proses pembuatan VCO tidak berpengaruh nyata pada taraf 5 % terhadap persen perubahan nilai glukosa darah tikus penderita diabetes melitus,

namun selama 28 hari penelitian kedua jenis VCO tersebut dapat menurunkan kadar glukosa darah tikus penderita diabetes melitus sampai di bawah angka 200 mg/dl.

- e. Minyak goreng kelapa walaupun kadar asam lemak jenuh berantai mediumnya relatif sama dengan di VCO, namun tidak dapat menurunkan kadar glukosa darah tikus penderita diabetes melitus sampai di bawah angka 200 mg/dl selama 28 hari penelitian.
- f. Perlakuan pemberian cekok VCO A (tanpa perlakuan panas) lebih erat korelasinya dan berbeda sangat nyata yaitu nilai korelasi $-0,929$ $p < 1\%$, dibanding pemberian cekok VCO B (perlakuan dengan panas terkendali) yaitu nilai korelasi $-0,762$ $p < 5\%$ dan cekok minyak goreng kelapa nilai korelasi $-0,524$ $p > 5\%$ terhadap penurunan nilai glukosa darah tikus penderita diabetes melitus.
- g. VCO dan minyak goreng kelapa berdasarkan hasil analisis statistik tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% terhadap nilai total kolesterol, nilai HDL, nilai LDL dan nilai trigliserida serum darah tikus penderita diabetes melitus.

2. Saran

- a. Pengusulan kepada pelaku industri VCO untuk membuat VCO metode mekanis tanpa panas yang higienis supaya memenuhi standar kualitas SNI yang sedang dirancang atau standar internasional misalnya standar *Asian and Pacific Coconut Community*.
- b. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai kajian metode proses pembuatan VCO mekanis tanpa panas terhadap aktifitas komponen bioaktifnya dalam membantu penyembuhan penyakit degeneratif lainnya selain penyakit diabetes melitus.
- c. Penelitian untuk penyakit diabetes melitus perlu dilanjutkan pengamatannya terhadap organ-organ yang berkaitan dengan penyakit diabetes melitus misalnya pankreas, hati, ginjal dan lain-lain, serta juga dilakukan penelitian uji klinis

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2006. *Teknologi Sel Induk Harapan Baru Bagi Diabetesi*. http://www.republika.co.id/koran_detail.asp?id=275041&kat_id=123. Minggu 10 Desember 2006. (Diakses tanggal 21 Januari 2007).
- Badan Standardisasi Nasional. 2002. SNI 01-3741-2002 *Minyak Goreng*. BSN. Jakarta.
- _____. 2006. R SNI 3 *Rancangan Standardisasi Nasional Indonesia Minyak Kelapa Virgin (Virgin Coconut Oil)*. BSN. Jakarta.
- Codex. 2001. *Codex Standard for Edible Fats and Oils Not Covered by Individual Standards*. Codex Stan 19-1981 (Rev.2-1999). Codex Alimentarius. Vol 8 - 2001.
- Dayrit, C.S. 2005. *The Truth About Coconut Oil The Drugstore in a Bottle*. Anvil Publishing, Inc. Pasig City Philippines.
- Enig, M.G. 1996. *Health and Nutrition Benefits from Coconut Oil : an Important Functional Food for 21st Century*. http://www.westonaprice.org/know_your_fats/. (Diakses tanggal 2 Oktober 2007).
- Fife, B.N.D. 2001. *The Healing Miracle of Coconut Oil*. Colorado, USA. Colorado Springs.
- Garfinkel M, Steve L, Emmanuel C.O, and Onye E.A. 1992. "Insulinotropic potency of lauric acid: a metabolic rationale for medium chain fatty acids (MCF) in TPN formulation". *Journal of Surgical Research. Volume 52 Issue 4* : 328-333. www.sciencedirect.com. (Diakses tanggal 25 April 2007).
- Han, Jianrong., Hamilton, J.A., Kirkland, J.L., Corkey, B.E. and Guo, W. 2003. "Medium chain oil reduces fat mass and down regulates expression of adipogenic genes in rats". *Obesity Research* Vol 11 No. 6: 734 – 744.
- Harmita dan Maksum Radji. 2005. *Buku Ajar Analisis Hayati. Edisi Ke 2*, Cetakan ke 2. Departemen Farmasi FMIPA, Universitas Indonesia, Depok.

- Henry, J.B. 2002. *Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Method*. 20th ed. W.B. Founder CO. Philadelphia.
- Kabara, J.J. 2000. "Nutritional and health Aspect of Cococnut Oil". *Proceedings of the 37 COCOTECH Meeting / ICC 2000, 24 – 28 July 2000*, Chenai India. Penerbit APCC. Jakarta.
- Kirk-Othmer. 1965. *Encyclopedia of Chemical Technology. 2nd ed. Vol.8*. John Wiley and Sons. Inc. New York. USA
- Lawless, H.T. 1998. *Sensory Evaluation of Food, Principle and Practices*. New York. Chapman and Hall.
- O'Brien, Richard D. 1998. *Fats and Oils; Formulating and Processing for Applications*. Technomic Publishing Company, Inc. Pennsylvania. USA. P. 667.
- Opara, C. Emmanuel., Marc Garfinkel, Van S. Hubbard, Warner M. Burch, and Onye E. Akwari. 1994. "Effect of Fatty Acids on Insulin Release: Role of Chain Length and Degree of Unsaturation". *American Journal Physiology. 266* (Endocrinol. Mrtab. 29) : E635-E639. <http://ajpendo.physiology.org>. (Diakses tanggal 27 November 2007).
- PERKENI. 2002. *Petunjuk Praktis Pengelolaan Diabetes Mellitus Tipe 2*. PB. PERKENI. Jakarta.
- Rajamohan, T. 1997. *Study on the Effect of Consumption of Coconut kernel and Coconut Oil on the Serum Lipid Profile*. Coconut Development Board, Kochi, India.
- Rethinam, P., Singh S.P. and Muhartoyo. 2005. *Coconut Oil for Health and Nutrition*. Jakarta. Asian and Pacific Coconut Community.
- and Bosco S.J.B. 2006. *Coconut Harvest, Processing and Products*. Asian and Pacific Coconut Community. Jakarta.
- Tillekeratne, H.A., Ranasinghe, A.T., Abeywichrama, L.D. and Joseph, P.G. 1998. *Common Fund for Commodities Project : Intermediate Moisture Content (IMC) Technology, Sri Lanka : Sub-Objective 2.2*. CDA Sri Lanka. CFC Report No. 82.
- Wibowo Susilo. 2005. *Peran V.C.O. Untuk Kesehatan dan Pencegahan Komplikasi Diabetes*. Makalah disampaikan pada Workshop dan Pameran "Penggalian Aplikasi dan Aspek Komersial Sumber Daya Alam Indonesia (Batu Mulia, Atsiri dan VCO)". Jakarta. Deputi Perkembangan Ristek IPTEK Kementrian Negara Ristek.