

## PENGARUH PENAMBAHAN *VIRGIN COCONUT OIL* (VCO) DAN MINYAK KEDELAI TERHADAP MUTU DAN NILAI GIZI BISKUIT BAYI

### *Effect of Addition of Virgin Coconut Oil (VCO) and Soybean Oil on the Quality and Nutrition of Baby Biscuits*

RINDENGAN BARLINA

Balai Penelitian Tanaman Palma  
Jalan Raya Mapanget, Kotak Pos 1004 Manado 95001

e-mail: barlina\_rindengan@yahoo.com

(Diusulkan tanggal 12-6-2013, Disetujui tanggal 10-2-2014)

#### ABSTRAK

Minyak kelapa mumi (*Virgin Coconut Oil/VCO*), yang komponen utamanya adalah asam lemak rantai medium (ALRM) bermanfaat untuk bayi, sehingga perlu dimanfaatkan pada pengolahan biskuit dengan penambahan minyak kedelai (MKD) sebagai sumber asam lemak esensial. Penelitian dilaksanakan di Balit Palma dan Laboratorium Teknologi Hasil UGM-Yogyakarta pada tahun 2010. Tujuan penelitian mempelajari karakteristik biskuit yang disubstitusi VCO dan MKD serta mengetahui mutu secara *in vivo* menggunakan tikus sebagai hewan uji. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 7 perlakuan perbandingan VCO dan MKD, yaitu (1) Formula A= VCO : MKD = 12: 5; (2) B = VCO : MKD = 13 : 4; (3) C=VCO : MKD = 14 : 3; (4) D = VCO : MKD = 15 : 2; (5) E= VCO : MKD = 16 : 1; (6) F=VCO : MKD = 17 : 0; dan (7) G = Kontrol. Hasil analisis enam formula biskuit yang ditambah VCO, kadar air 4,16-4,76%, lemak 25,12-28,54%, protein 12,92-14,53%, abu 0,69-0,82%, karbohidrat 51,55-56,66%, dan kalori 467-520 kkal. Jumlah ALRM Formula A, B, C, D, E, dan F berturut-turut 10,19; 9,42; 11,51; 11,29; 14,58; dan 16,83%. Komposisi asam lemak linoleat berturut-turut 1,71; 1,76; 1,73; 1,75; 1,28; dan 0,01%. Kenaikan berat badan tikus tertinggi yang mengonsumsi formula dengan penambahan VCO adalah Formula A (6,33%) dan terendah Formula F (2,54%). Demikian juga *Protein Efisiensi Ratio* (PER) tertinggi Formula A (4,39) dan terendah Formula F (2,06). Berdasarkan jumlah ALRM dikaitkan dengan asam lemak esensial linoleat dan PER, formula terbaik berturut-turut adalah A, B, C, dan D.

Kata kunci: VCO, formula biskuit, asam lemak

#### ABSTRACT

VCO with the main component medium chain fatty acids (MCFAs), is very important for baby so that utilized in processing of biscuit with addition soybean oil (MKD) as source of essential fatty acids. The experiment was conducted in 2010, at Palm Research Institute and Laboratory of Gadjah Mada University, Yogyakarta. The objective of this research were to observe characteristics of biscuit which is substituted by VCO and MKD together tested using mice *in vivo*. Research using completely randomized design (CRD) with seven treatments comparison between VCO and MKD, that is (1) Formula A= VCO:MKD = 12:5; (2) B = VCO:MKD = 13:4; (3) C= VCO:MKD = 14:3; (4) D= VCO:MKD = 15:2; (5) E = VCO:MKD = 16:1; (6) F = VCO:MKD = 17:0; and (7) G = control. The results analysis of six formula which VCO supplemented have moisture content 4.16-4.76 %; fat 25.12-28.54%; protein 12.92-14.53%; ash 0.69-0.82%, carbohydrate 51.55-56.66%, and calorie 467-520 kcal. Total of MCFAs of Formula A, B, C, D, E, and F that is 10.1; 9.42; 11.51; 11.29; 14.58 and 16.83%. Composition of linoleic

fatty acid are 1.71; 1.76; 1.73; 1.75; 1.28 and 0.01%, respectively. The highest increase body weight of rats which consumed formula with addition of VCO is Formula A (6.33%) and lowest is Formula F (2.54%). The highest of PER is Formula A (4.39) and the lowest is Formula F (2.06). Based on the number of MCFAs, essential fatty acids (linoleic acids) and PER, the best formula are Formula A, B, C, and D.

Keywords: VCO, biscuits formula, fatty acids

#### PENDAHULUAN

Biskuit bayi/anak-anak yang beredar di pasaran pada umumnya hanya mencantumkan kandungan minyak nabati sehingga konsumen tidak mengetahui jenis minyak nabati yang digunakan. Hasil investigasi pada label komposisi biskuit bayi yang beredar di pasaran belum ditemukan adanya penambahan *Virgin Coconut Oil* (VCO). Jenis minyak yang biasa ditambahkan adalah minyak kedelai (MKD), minyak ikan dan lemak susu (ANONYMOUS, 2013a).

Sebuah penelitian menunjukkan bahwa VCO yang komponen utamanya adalah asam lemak rantai medium (ALRM) (*Medium Chain Fatty Acids/MCFA*) sangat bermanfaat untuk bayi, antara lain untuk: (1) memudahkan bayi menyerap nutrisi yang dibutuhkan; (2) memperbaiki penyerapan vitamin, mineral, dan protein yang bisa dilarutkan oleh lemak; (3) meningkatkan absorpsi kalsium yang penting bagi pertumbuhan bayi; (4) melindungi bayi dari mikroorganisme berbahaya (FRANCOIS *et al.*, 1998); dan (5) meningkatkan penyerapan kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan asam amino (SOLEYMAN, 2010). Dilaporkan juga bahwa ibu yang mengonsumsi minyak kelapa dan produk turunannya, kandungan asam laurat dalam air susunya meningkat menjadi 21% dan asam kaprat 6%, sedangkan yang tidak mengonsumsi hanya mampu menghasilkan asam laurat dan asam kaprat masing-masing 3 dan 1% (ANONYMOUS, 2013b). Manfaat asam laurat terhadap sistem kekebalan bayi telah dipelajari dan dibuktikan sejak tahun 1950-an (SOLEYMAN, 2010).

Lebih lanjut, RETHINAM (2006) menyatakan, bahwa VCO biasanya digunakan pada makanan bayi yang mengalami malnutrisi. Selain memiliki komponen ALRM yang tinggi, VCO juga mengandung senyawa antioksidan dan fenolat (MARINA *et al.*, 2009), yang berkontribusi secara signifikan pada kesehatan manusia (NACZK dan SHAHIDI, 2004).

Untuk meningkatkan asupan ALRM pada makanan bayi dapat dilakukan dengan mensubstitusi sebagian sumber lemak dengan VCO. KRESHA (2011), telah melakukan pengolahan formula susu bayi dengan menambahkan 3 jenis minyak, yaitu *sunflower oil*, *extra virgin olive oil*, dan *unrefined coconut oil* (VCO). Selain cara tersebut, dapat dilakukan dengan menggunakan VCO dalam pengolahan berbagai produk makanan bayi, seperti biskuit.

Biskuit bayi merupakan salah satu makanan pendamping ASI (MP-ASI). Makanan tambahan bagi bayi dibedakan menjadi makanan bayi (*infant food*) untuk anak berusia di bawah 6 bulan dan makanan sapihan (*weaning food*) untuk anak berusia di atas 6 sampai 36 bulan (WINARNO, 1987).

Syarat makanan bayi adalah : (1) bernilai gizi tinggi dalam arti mudah dicerna, serta mengandung energi dan protein tinggi, (2) sebagai sumber vitamin dan mineral, (3) dapat diterima secara sensori, (4) terjangkau harganya, (5) dapat dibuat dari sumber-sumber makanan lokal, (6) higienis, dan (7) memiliki umur simpan yang cukup lama (HERMANA *et al.*, 1977 dalam SITORUS, 2004). Standar makanan tambahan untuk bayi dan anak-anak (per 100 g) menurut FAO dan WHO (1991) adalah mengandung energi 400 kkal, protein 15 g, lemak 10-25 g, asam linoleat (Omega-6) 1,4 g, dan serat makanan 5 g. Sementara itu, (PAG, 1972 dalam RINDENGAN 1988) menetapkan komposisi makanan pendamping ASI (per 100 g) adalah mengandung protein minimum 20 g, lemak maksimum 10 g, serat kasar maksimum 5 g, kadar air 5-10 g, dan kadar abu maksimum 5 g.

Lebih lanjut, sebuah biskuit bayi dinyatakan bermutu baik jika di dalam biskuit yang disajikan dengan susu terdapat kandungan energi minimum 370 kkal, kadar air maksimum 5%, protein minimum 6,5%, kadar abu maksimum 2%, lemak 6-11%, serat kasar maksimum 0,5%, dan karbohidrat minimum 75% (SNI, 1998). Di pasaran ditemukan berbagai jenis biskuit bayi dengan sumber bahan baku yang berbeda. Formulasi salah satu produk biskuit bayi yang beredar saat ini, mengandung terigu, gula, margarin, susu, butter, garam, bikarbonat, lesitin, MKD serta diperkaya vitamin dan mineral.

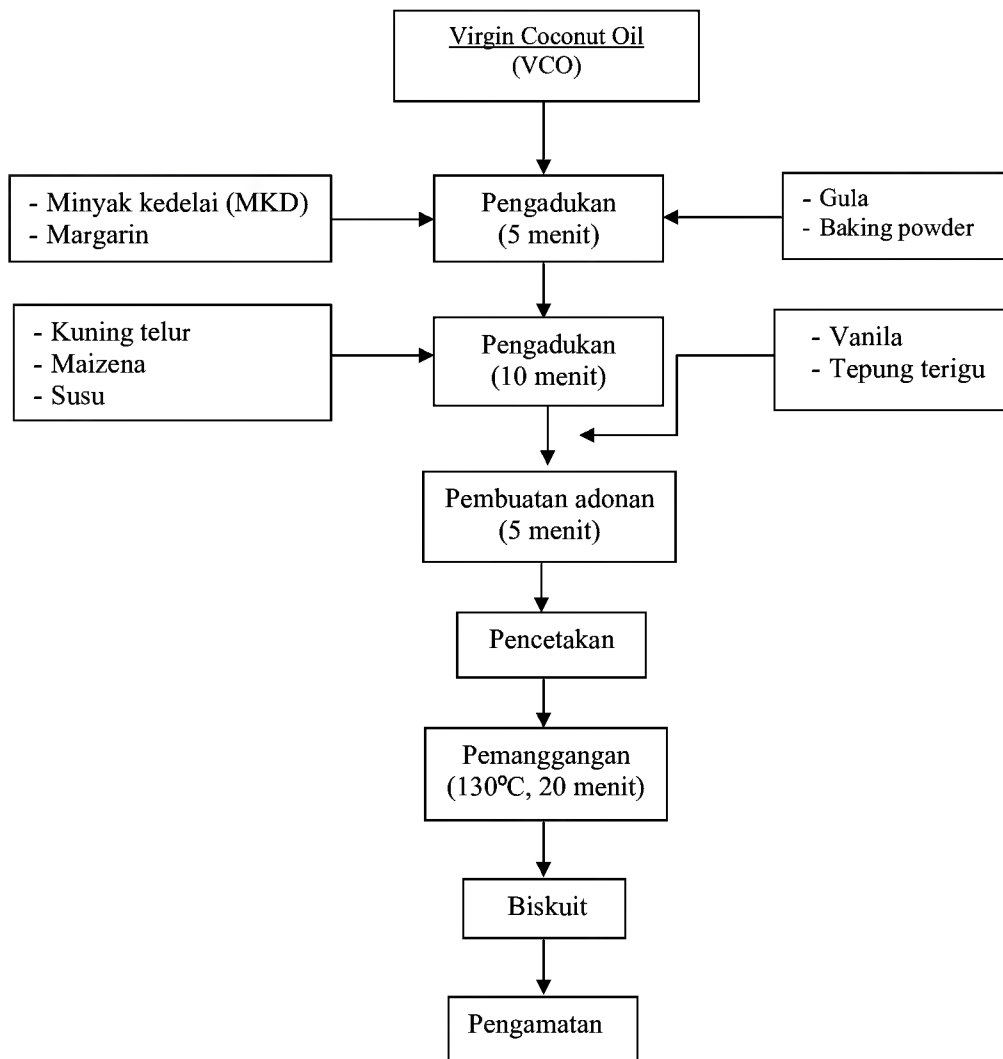
Berdasarkan pertimbangan di atas, maka perlu dilakukan penelitian penambahan VCO pada pengolahan biskuit bayi. Mengingat salah satu syarat yang ditetapkan FAO dan WHO (1991), yaitu bahwa makanan tambahan untuk bayi dan anak-anak harus memiliki asam lemak esensial linoleat (Omega 6) sebesar 1,4 g/100 g (1,4%). Asam lemak esensial linoleat, merupakan asam lemak yang sangat dibutuhkan untuk perkembangan sel-sel saraf otak selama masa tumbuh kembang bayi. Asam lemak linoleat pada VCO sekitar 1,18% (RINDENGAN *et al.*, 2011). Untuk menambah kekurangan kandungan asam linoleat maka perlu ada penambahan jenis minyak nabati lain yang kaya asam lemak esensial, seperti MKD. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari karakteristik biskuit bayi yang disubstitusi minyak VCO dan MKD serta mengetahui mutunya melalui uji secara *in vivo*.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Penelitian Tanaman Palma (Balitpalma) Manado dan Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, UGM-Yogyakarta pada bulan Februari sampai Nopember 2010. Penelitian dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu (1) formulasi, pembuatan biskuit, dan analisis karakteristik produk, dan (2) uji produk secara *in vivo*. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tujuh perlakuan formulasi dan empat ulangan, sehingga diperoleh 28 satuan percobaan.

VCO digunakan sebagai sumber ALRM dan MKD sumber asam lemak esensial. Pengolahan VCO menggunakan metode pemanasan bertahap (RINDENGAN dan NOVARIANTO, 2004). Perbandingan antara VCO dan MKD adalah sebagai berikut: (1) Formula A= 12: 5; (2) B=13 : 4; (3) C=14 : 3; (4) D=15 : 2; (5) E=16 : 1; (6) F=17 : 0; dan (7) G=Kontrol.

Sumber lemak lain yang ditambahkan adalah margarin (terbuat dari minyak sawit) dan sumber protein hewani berasal dari telur ayam ras dan susu. Bahan-bahan lain yang digunakan adalah tepung terigu, maizena, soda kue, dan vanilla. Prosedur pembuatan biskuit mengikuti prosedur SITORUS (2004) yang dimodifikasi sebagian. Prosedur pengolahan biskuit disampaikan pada diagram alir (Gambar 1). Analisis produk terdiri dari kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat (*by difference*), jumlah kalori (perhitungan berdasarkan kadar protein, lemak, dan karbohidrat), komposisi asam lemak (AOAC, 1995), dan total ALRM dengan cara menjumlahkan kadar asam lemak kaprilat (C8), kaprat (C10), dan laurat (C12).



Gambar 1. Diagram alir pembuatan biskuit bayi  
 Figure 1. The flow chart of baby biscuit processing

Karakteristik produk biskuit yang dihasilkan dibandingkan dengan SNI biskuit bayi dan salah satu produk komersial. Meskipun produk yang dihasilkan memiliki komponen gizi makro yang cukup baik, tetapi perlu diikuti dengan pengujian secara *in vivo* menggunakan hewan percobaan untuk mengetahui mutu protein dalam produk. Uji secara *in vivo*, menggunakan tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan strain Wistar, berumur satu bulan dengan berat badan +/- 90 gram sebanyak 42 ekor, dan dibagi secara acak menjadi tujuh kelompok. Tikus diberi formula biskuit bayi sebanyak 10 g/hari selama tujuh hari (PELLET *et al.*, 1980 dalam RINDENGAN, 1988). Pengujian dilakukan untuk mengetahui kenaikan berat badan tikus percobaan, jumlah protein yang dimakan, persentase

kenaikan berat badan, dan *Protein Efficiency Ratio* (PER) setelah diberi pakan formula biskuit bayi. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan SSPS 16,0. Jika ada perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan Uji Duncan/*Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Formula biskuit bayi

Pembuatan formula dilakukan agar produk memiliki karakteristik mendekati standar yang ditetapkan sebagai biskuit bayi, baik SNI (1998), (PAG, 1972 dalam RINDENGAN, 1988), maupun WHO dan FAO (1991). Selain

melakukan perhitungan perbandingan antara VCO dan MKD, penambahan bahan lain juga telah diperhitungkan, sehingga diperoleh susunan formula seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan bahan baku dan bahan lainnya pada formula biskuit bayi  
 Table 1. Comparison of raw material and others ingredients on baby biscuit formula

Bahan Material (%)	Formula Formula						
	A	B	C	D	E	F	G (Kontrol) (Control)
VCO+MKD	12 + 5	13 + 4	14 + 3	15 + 2	16 + 1	17 + 0	0 + 0
VCO+Soybean Oil							
Margarin Margarine	6	6	6	6	6	6	23
Telur Egg	17	17	17	17	17	17	17
Gula putih Sugar	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Tepung terigu Wheat Flour	40	40	40	40	40	40	40
Bahan lainnya Others	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Jumlah Total	100	100	100	100	100	100	100

Dalam pengolahan biskuit bayi, VCO digunakan sebagai ALRM, sedangkan minyak kedelai sebagai sumber asam lemak esensial. Margarin, selain mengandung asam lemak palmitat (C16) yang tinggi, juga sudah diperkaya vitamin dan mineral. Telur dan susu sebagai sumber protein, gula putih untuk menambah rasa manis, dan terigu sebagai sumber karbohidrat utama.

**Karakteristik Biskuit Bayi**

**-Komposisi proksimat produk**

Hasil analisis formula biskuit bayi ditampilkan pada Tabel 2. Analisis statistik menunjukkan, bahwa hanya kadar lemak dan karbohidrat yang berbeda nyata pada taraf 5%. Ada kecenderungan semakin banyak VCO yang ditambah,

kadar lemak biskuit bayi meningkat, meskipun jumlah sumber lemak lain yang ditambahkan pada setiap formula sama. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh kondisi VCO yang belum ada penambahan bahan-bahan lain, dibandingkan dengan minyak komersial (kedelai) yang dalam prosesnya telah diperkaya bahan lainnya. Demikian juga pada perlakuan kontrol karena hanya memiliki kadar lemak 81% (MAHMUD *et al.*, 2005).

Kadar karbohidrat dihitung berdasarkan pengurangan (*by difference*) sehingga semakin tinggi kadar lemak, karbohidrat akan menurun. Ketujuh formula memiliki kadar air berkisar 4,16-6,77; lemak 19,39-28,54; protein 12,92-14,53; abu 0,69-0,82; dan karbohidrat 51,55-59,52%.

Tabel 2. Komposisi kimia biskuit bayi dengan penambahan VCO  
 Table 2. Chemical composition of baby biscuit with VCO addition

Formula Formula	Air Moisture (%)	Lemak Fat (%)	Protein Protein (%)	Abu Ash (%)	Karbohidrat Carbohydrate (%)	Kalori (kkal) Calori (kcal)
A	4,75	25,12 c	14,53	0,82	54,80 b	503
B	4,19	25,56 bc	12,92	0,69	56,66 ab	508
C	4,45	26,27 ab	13,57	0,77	54,93 b	510
D	4,16	27,63 ab	13,06	0,76	54,41 bc	518
E	4,76	28,54 a	14,34	0,79	51,55 c	520
F	4,37	27,59 ab	13,49	0,82	53,72 bc	517
G	6,77	19,39 d	13,49	0,74	59,52 a	467
SNI (1998)	max 5,00	6,3-11,6	min 10,50	max 2,10	min. 73,70	min 370
Biskuit komersial Comercial biscuit	4,80	6,40	5,90	1,40	86,30	426

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Duncan 5%.  
 Note : Numbers followed by the same letters in same column are not significantly different at 5% level DMRT.

Dibandingkan dengan SNI (1998) kadar air dan abu semua formula memiliki kemiripan. Kandungan protein jauh lebih tinggi daripada SNI, tetapi mendekati standar yang ditetapkan FAO dan WHO (1991), yaitu dalam setiap 100 g bahan harus terdapat 15 g (15%). Akan tetapi, persentase kandungan lemak jauh lebih tinggi dari pada biskuit komersial maupun yang ditetapkan SNI. Standar yang ditetapkan FAO dan WHO (1991) dalam setiap 100 g bahan harus mengandung lemak 10-25 g. Walaupun kadar lemak mencapai lebih dari 25%, lemak tersebut mudah diserap tubuh. Hal ini disebabkan karena VCO mengandung sumber ALRM mudah diserap tubuh dan bersifat bukan sebagai obat sehingga tidak membahayakan (FIFE, 2013).

Pada Tabel 2, juga terlihat bahwa jumlah kalori (energi) ketujuh formula berkisar 467-520 kkal. Nilai ini lebih tinggi dari pada yang ditetapkan FAO dan WHO (1991), yaitu 400 kkal, maupun menurut SNI (1998), yaitu energi minimum untuk biskuit bayi jika disajikan dengan susu sebesar 370 kkal. Terkait dengan kadar lemak yang tinggi pada keenam formula (25,12-28,54%), minyak/lemak mensuplai energi (kalori) sebesar 9 kkal/g yang berarti dua kali lebih besar dari yang disuplai karbohidrat dan protein

(masing-masing 4 kkal/g) (BOYLE dan LONG, 2010). Namun demikian, sebagian besar adalah lemak yang terkandung pada biskuit bayi ini (dengan penambahan VCO) tergolong ALRM, sehingga tidak terdeposit sebagai cadangan lemak karena ALRM dengan mudah masuk dalam sistem peredaran darah langsung ke hati dan segera diubah menjadi energi, seperti karbohidrat (FIFE, 2004; PRICE, 2004; TIMOTI, 2005; DARMOYUWONO, 2006).

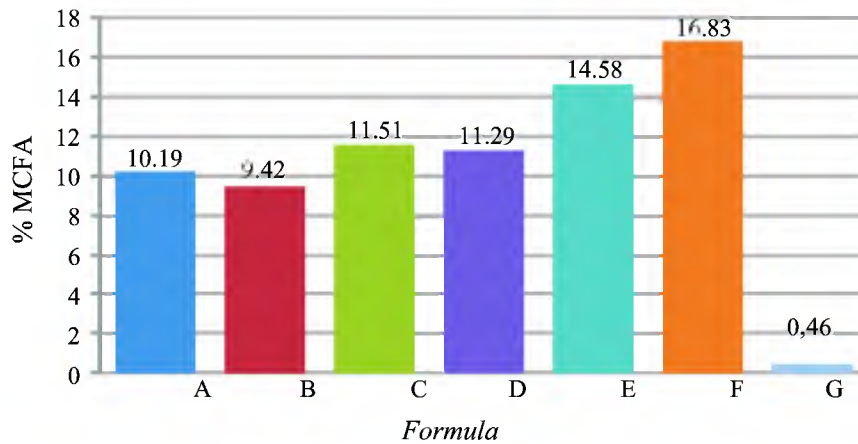
#### -Komposisi asam lemak produk

Analisis komposisi asam lemak terhadap ketujuh formula biskuit disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan tabel tersebut, selain Formula-G (kontrol), kadar ALRM (C8, C10, dan C12) formula lainnya cenderung meningkat dengan semakin meningkatnya penambahan VCO pada pengolahan biskuit bayi (Gambar 2). Jumlah ALRM pada keenam formula (Formula A sampai F) menunjukkan 9,42-16,83%. VCO tanpa pencampuran bahan lain mengandung ALRM sebesar 61,20% (RINDENGAN *et al.*, 2011), sedangkan sumber lemak lainnya, yaitu MKD dan minyak sawit tidak terdeteksi (CHOWDHURY *et al.*, 2007).

Tabel 3. Komposisi asam lemak biskuit bayi  
Table 3. Fatty acid composition on baby biscuit

Asam lemak Fatty acid	Formula Formula							VCO <sup>1</sup>	Minyak kedelai <sup>2</sup> Soybean oil <sup>2</sup>	Minyak sawit <sup>2</sup> Oil palm <sup>2</sup>
	A	B	C	D	E	F	G			
	%									
Kaprilat (C8) <i>Caprylic acid</i>	1,08	1,19	0,83	1,38	1,44	1,65	00,08	0,25	-	-
Kaprat (C10) <i>Capric acid</i>	1,11	0,86	1,20	1,09	1,64	4,08	00,03	5,05	-	-
Laurat (C12) <i>Lauric acid</i>	8,00	7,37	9,48	8,82	11,50	11,10	00,35	55,9	-	-
Miristat (C14) <i>Miristic acid</i>	2,87	2,61	3,27	3,24	4,19	8,51	01,01	0,00	-	01,23
Palmitat (C16:0) <i>Palmitic acid</i>	9,54	9,95	9,41	9,13	8,49	6,20	38,09	8,88	14,04	41,78
Stearat (C18:0) <i>Stearic acid</i>	2,64	2,56	2,02	1,60	1,74	1,00	05,12	0,00	04,07	03,39
Oleat (C18:1) <i>Oleic acid</i>	6,40	6,95	5,26	6,23	5,73	4,38	39,07	4,38	23,27	41,90
Linoleat (C18:2) <i>Linoleic acid</i>	6,82	6,87	6,60	6,34	4,50	0,03	10,89	1,18	52,18	11,03
Linolenat (C18:3) <i>Linoleic acid</i>	0,41	0,06	0,32	0,32	0,21	0,00	00,16	0,00	05,63	-

Keterangan/Note: <sup>1</sup> RINDENGAN *et al.*(2011); <sup>2</sup> CHOWDHURY *et al.* (2007)



Gambar 2. Kadar ALRM tujuh formula biskuit bayi  
 Figure 2. Content of MCFAs on seven baby biscuit formulas

Berdasarkan data pada Tabel 3, kadar lemak ketujuh formula berkisar 19,39-28,54%. Dibandingkan dengan data pada Gambar 2, maka komponen ALRM pada ketujuh formula berturut-turut dapat dihitung, seperti yang tertera

pada Tabel 4. Oleh karena itu, meskipun kadar lemak pada keenam formula yang ditambah VCO lebih dari 25%, sebagian besar tergolong ALRM.

Tabel 4. Berat ALRM dalam formula biskuit bayi  
 Table 4. Weight of MCFAs on baby biscuit formula

Formula Formula	Kadar ALRM <sup>a</sup> MCFAs contents <sup>a</sup> (%) <sup>a</sup>	Lemak <sup>b</sup> Fat <sup>b</sup> (%) <sup>b</sup>	Total bahan <sup>c</sup> Total of raw <sup>c</sup> (%) <sup>c</sup>	Berat ALRM (g) <sup>d</sup> Weight of MCFAs(g) <sup>d</sup>
A	10,19	25,12	100	40,57
B	9,42	25,56	100	36,85
C	11,51	26,27	100	43,81
D	11,29	27,63	100	40,86
E	14,58	28,54	100	51,09
F	16,83	27,59	100	61,00
G	0,46	19,39	100	2,37

Keterangan : <sup>a</sup>Berat ALRM dalam formula = (a/b) × c  
 Note : <sup>d</sup>Weight of MCFAs on formula = (a/b) × c

Salah satu syarat untuk makanan bayi adalah bernilai gizi tinggi dalam arti mudah dicerna (HERMANA *et al.*, 1977 dalam SITORUS, 2004). Berbeda dengan jenis lemak lainnya, ALRM tidak dikemas dalam bentuk lipoprotein, tetapi masuk dengan mudah ke sistem peredaran darah langsung ke hati dan segera diubah menjadi energi, seperti karbohidrat (FIFE, 2004). Hal ini juga dikemukakan oleh PEHOWICH *et al.* (2000), ONGE dan JONES (2002), dan ASSUNCAO *et al.* (2009) yang mengemukakan bahwa ALRM menguntungkan karena langsung diserap secara utuh, serta tidak mengalami penguraian, dan proses reesterifikasi sehingga menyediakan sumber energi siap diserap dan sangat bermanfaat untuk makanan bayi atau sebagai terapi diet. Oleh karena itu, walaupun kadar karbohidrat pada keenam formula lebih rendah dari standar

yang ditetapkan SNI (1998), total kalori yang diperoleh akan meningkat karena diperoleh juga dari ALRM yang mudah dicerna.

Lebih lanjut, berdasarkan Tabel 3 kandungan asam palmitat (C16) cukup tinggi pada keenam formula yang ditambah VCO, yakni berkisar 6,20-9,95%. Secara spesifik formula yang memiliki asam palmitat tinggi adalah Formula A (9,54%), B (9,96%), C (9,41%), dan D (9,13%). Asam palmitat termasuk salah satu jenis asam lemak yang dominan pada ASI. Komponen utama asam lemak pada ASI berturut-turut adalah asam palmitat (C16) 52,30; oleat (C18:1) 13,97; dan linoleat (C18:2,n-6) 10,95% (LOPEZ *et al.*, 2002). Sementara itu, asam laurat (C12) terkandung dalam ASI hanya 4,81%. Kandungan asam lemak palmitat pada VCO adalah 8,88 (RINDENGAN *et al.*, 2011), minyak

kedelai 14,04 (CHOWDHURY *et al.*, 2007), dan minyak sawit 40-46% (RINDENGAN *et al.*, 2011). Dengan demikian, margarin (bahan baku minyak sawit) yang ditambahkan pada pengolahan formula biskuit bayi merupakan sumber utama asam lemak palmitat pada biskuit ini. Hal ini ditemukan pada Formula G (kontrol) kandungan asam palmitat mencapai 38,09, tetapi ALRM hanya 0,46%.

Salah satu syarat yang ditetapkan oleh FAO dan WHO (1991) adalah makanan tambahan untuk bayi dan anak-anak harus memiliki kadar asam lemak linoleat (Omega 6) minimal 1,4 g/100 g atau 1,4%. Berdasarkan Tabel 3 dan dikaitkan dengan kadar lemak pada Tabel 2, maka asam lemak linoleat pada masing-masing formula dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan dan berat asam lemak linoleat dalam formula *biskuit bayi*  
Table 5. Content and weight of linoleic acid on baby biscuit formula

Formula Formula	Kadar asam linoleat <sup>a</sup> Content of linoleic acid (%) <sup>a</sup>	Total bahan <sup>b</sup> Total of raw <sup>b</sup> (%) <sup>b</sup>	Lemak <sup>c</sup> Fat <sup>c</sup> (%) <sup>c</sup>	Berat asam linoleat dalam formula <sup>d</sup> Weight of linoleic acid on formula (g) <sup>d</sup>
A	6,82	100	25,12	1,71
B	6,87	100	25,56	1,76
C	6,60	100	26,27	1,73
D	6,34	100	27,63	1,75
E	4,50	100	28,54	1,28
F	0,03	100	27,59	0,01
G	10,89	100	19,39	2,11

Keterangan : <sup>a</sup>Berat asam linoleat dalam formula = (a/b) × c

Note : <sup>d</sup>Weight of linoleic acid on formula = (a/b) × c

Berdasarkan Tabel 5, kecuali Formula G (kontrol), formula yang ditambah VCO, yaitu Formula A, B, C, dan D memiliki asam lemak linoleat yang lebih tinggi dari persyaratan FAO dan WHO (1991), sedangkan Formula E dan F kadar asam linoleatnya rendah. Hal ini disebabkan jumlah MKD (sebagai sumber asam lemak esensial) yang ditambahkan pada Formula E rendah dan F hanya menggunakan VCO. Kadar asam lemak linoleat pada MKD berkisar 15-64% (Tabel 3). Formula G (kontrol) sumber lemak hanya dari margarin (Tabel 1) yang bahan bakunya minyak kelapa sawit (Tabel 3), komposisi asam lemak linoleat 11,03%. Oleh karena itu pada Formula G, walaupun berat asam lemak esensialnya tinggi 2,11 g (Tabel 5) tetapi ALRM hanya 2,37 g (Tabel 4).

Asam lemak linoleat (Omega 6) adalah salah satu jenis asam lemak esensial yang harus diperoleh dari makanan karena tidak dapat dimetabolisme dalam tubuh. Di dalam tubuh, Omega 6 akan dimetabolisme menjadi asam arakidonat (AA). AA dan linoleat menduduki urutan kedua dan ketiga dari keempat jenis asam lemak yang menunjang kecerdasan otak. Asam dokosaheksanoat (*Docosahexaenoic acid/DHA*) berada pada urutan pertama dan asam lemak linolenat (Omega 3) pada urutan keempat. Asam lemak linolenat termasuk asam esensial yang harus diperoleh dari makanan dan di dalam tubuh akan dimetabolisme menjadi DHA (BOEDIARTI, 2000).

Produk biskuit bayi komersial pada umumnya hanya mencantumkan adanya minyak nabati pada label komposisi

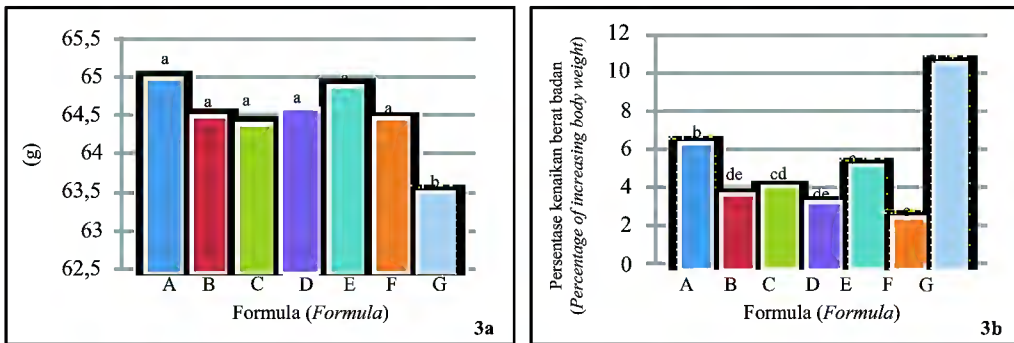
produk, tanpa tambahan informasi yang lebih rinci. Sementara itu, hasil pengamatan empat jenis susu formula di pasaran, didapatkan adanya informasi tentang kandungan asam linoleat (Omega 6) dan linolenat (Omega 3) pada kemasannya (RINDENGAN, 2002).

#### -Total mikroba produk

Hasil analisa total mikroba produk biskuit bayi berkisar  $25 \times 10^{-1}$  sampai  $25 \times 10^1$  koloni per g. Kisaran ini lebih rendah dari standar yang ditetapkan SNI (1998), yakni maksimum  $1,0 \times 10^4$  koloni/g. Salah satu sifat VCO, yang memiliki ALRM tinggi, adalah sebagai antimikroba dan asam laurat (FIFE, 2013).

#### -Uji formula secara *in vivo*

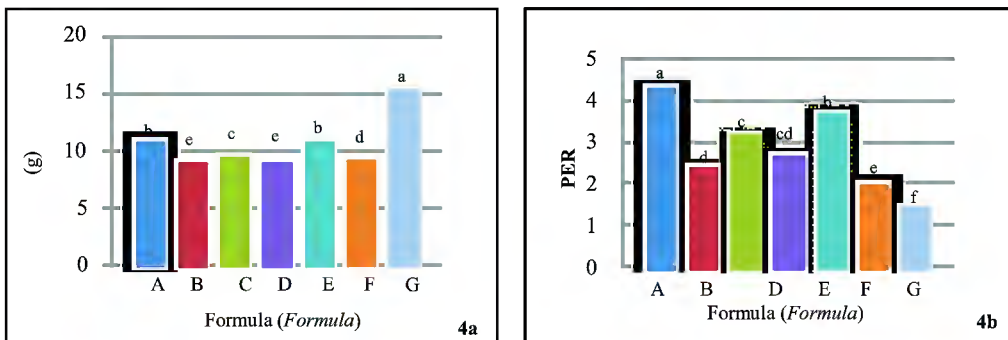
Berdasarkan pengamatan selama tujuh hari, ternyata konsumsi tikus terhadap keenam formula biskuit bayi yang ditambah VCO berkisar 64,40-65,00 g (Gambar 3a), berbeda nyata dengan Formula G (kontrol) hanya mengkonsumsi 63,54 g. Tingkat konsumsi ini lebih tinggi dibandingkan dengan biskuit hasil penelitian RINDENGAN (1988), yang terbuat dari campuran tepung beras instan dengan konsentrat protein kelapa. Hasil penelitian tersebut mengemukakan bahwa dalam periode yang sama, tikus hanya mengkonsumsi 48 g terhadap jumlah ransum makanan bayi (dengan kadar lemak 26 dan protein 25%).



Gambar 3. Berat biskuit yang dikonsumsi tikus (g) (3a) dan kenaikan berat badan tikus (g) (3b)  
 Figure 3. Weight biscuits consumed by rats (g) (3a) and weight gain of rats (g) (3b)

Selanjutnya, berdasarkan Gambar 3b dan dikaitkan dengan Gambar 3a, peningkatan berat badan tikus seiring dengan peningkatan konsumsi biskuit bayi yang ditambah VCO, kecuali Formula G (kontrol). Meskipun biskuit

Formula G (kontrol) dikonsumsi oleh tikus rendah, namun tikus mengalami peningkatan berat badan cukup tinggi. Hal ini kemungkinan berkaitan dengan kandungan ALRM yang rendah pada formula tersebut.



Gambar 4. Berat protein yang dikonsumsi tikus (4a) dan PER (4b) setelah pemberian ransum formula biskuit bayi  
 Figure 4. Protein weight consumed by rats (4a) and PER (4b) after applied with baby biscuit formula

Peningkatan berat badan tikus juga berkaitan erat dengan jumlah protein yang dikonsumsi (Gambar 4a) dan PER (Gambar 4b). PAG (1972 dalam RINDENGAN, 1988), menetapkan bahwa pada setiap 100 g makanan bayi harus mengandung protein sebanyak 20 g dengan nilai PER tidak kurang 2,1. Hasil yang diperoleh (Gambar 4b), menunjukkan bahwa PER keenam formula yang ditambah VCO berkisar 2,06-4,34, sedangkan Formula G (kontrol) hanya 1,49. Dengan demikian, keenam formula yang ditambah VCO memiliki nilai PER masuk dalam kategori yang ditetapkan PAG (1972 dalam RINDENGAN, 1988). RETHINAM (2006) menyatakan bahwa salah satu manfaat dari VCO adalah meningkatkan penyerapan asam amino. Dengan demikian, penambahan VCO dalam pengolahan formula makanan bayi selain sebagai sumber ALRM yang mudah dicerna, juga meningkatkan penyerapan asam amino. Oleh karena itu, meskipun jumlah protein yang dikonsumsi pada Formula G cukup tinggi, ternyata nilai PER hanya 1,49 karena ALRM hanya 0,46.

Selanjutnya, jika dikaitkan dengan jumlah ALRM yang terkandung pada formula, seperti pada Gambar 2 dan dibandingkan kenaikan berat badan tikus percobaan (Gambar 3b), ada kecenderungan bahwa semakin tinggi jumlah ALRM pada formula, menyebabkan penurunan berat badan tikus pada beberapa formula. Hal ini menjadi bukti bahwa VCO yang mengandung ALRM dapat mengontrol peningkatan berat badan. Seperti yang banyak dilaporkan oleh beberapa peneliti, bahwa ALRM tidak dikemas dalam bentuk lipoprotein, tetapi masuk dengan mudah ke sistem peredaran darah langsung ke hati dan segera diubah menjadi energi, seperti karbohidrat (FIFE, 2004; RETHINAM, 2006), sehingga tidak terjadi penimbunan lemak.

KESIMPULAN

Penambahan VCO berpengaruh terhadap kadar lemak formula biskuit bayi. Kadar lemak keenam formula biskuit



bayi yang ditambahkan VCO berkisar 25,12-28,54% atau 2-4 kali lebih tinggi dari SNI. Selain itu, penambahan VCO dapat meningkatkan jumlah ALRM. Pada perlakuan F (VCO:MKD) = 17:0, jumlah ALRM sebesar 25 kali dibanding kontrol, sedangkan asam linoleat tertinggi justru diperoleh dari perlakuan kontrol, yaitu sebesar 2,11% (atau tertinggi diperoleh pada perlakuan B (VCO:MKD) = 13:4, yaitu 1,76% atau 1,25 kali lebih tinggi dari yang dipersyaratkan FAO dan WHO). Secara *in vitro*, biskuit Formula A (VCO:MKD = 12:5) paling banyak dikonsumsi hewan uji sebanyak 65g, dengan kenaikan berat badan sebesar 6,33%, berat protein yang dikonsumsi sebesar 11g, dan nilai PER sebesar 4,34.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kementerian Riset dan Teknologi (Kemenristek), yang telah mendanai kegiatan penelitian ini melalui kerjasama penelitian antara Kemenristek dengan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian pada Tahun Anggaran 2010. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Jeane Palit, Elvianus Goniwala, Mariana Terok dan Refindo Lumintang, masing-masing sebagai Teknisi Litkayasa yang telah membantu pelaksanaan penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- ANONYMOUS. 2013a. Kemasan biskuit komersial. Komposisi bahan pembuatan biskuit. Jakarta. 1-2 hlm.
- ANONYMOUS. 2013b. The Benefit of Coconut Oil for Babies. <http://healthimpactnews.com/2011/5-health-benefits-of-coconut-oil-for-your-baby/>. [diunduh Tgl. 25 April 2013].
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. The Association Analytical Chemistry. The Association Analytical Chemistry Inc, Washington D.C.
- ASSUNCAO, M.I., H.S. FERREIRA, A.F. DOS SANTOS, C.R. CABRAL, and T.M.M.T. FLORENCIO. 2009. Effects of dietary coconut oil on the biochemical and anthropometric profiles of woman presenting abdominal obesity. *Lipids*. 44: 593-601.
- BOEDIARTI. 2000. Omega 6 dan Omega 3 untuk Tumbuh Kembang Otak. *Nutrition Reviews*. Edisi Khusus. PT. Sari Husada. Jakarta. hlm 1-2.
- BOYLE, M.A. and S.R. LONG. 2010. Personal Nutrition USA. Wadworth Printed Access Code. Belmont, CA 94002-3098. USA. 29p.
- CHOWDHURY, K., L.A. BANU, S. KHAN, and A. LATIF. 2007. Studies on the fatty acid composition of edible oil. *Bangladesh J. Sci. Ind. Res.* 42(3): 311-316.
- DARMOYUWONO, W. 2006. Gaya Hidup Sehat dengan *Virgin Coconut Oil* (VCO). PT. Indeks Kelompok Gramedia. Jakarta. 108 hlm.
- FAO and WHO. 1991. Guidelines on Formulated Supplementary Foods for Older Infants and Children. CAC/GL 08-1991. <http://hftag.gain-health.org>. [diunduh Tgl 30 Januari 2014]. 10p.
- FIFE, N.D.B. 2013. Ask Coconut. *Healthy Ways News Letter*. 2(4). [www.coconutresearchcenter.org](http://www.coconutresearchcenter.org). [diunduh Tgl. 26 Maret 2013].
- FIFE, N.D.B. 2004. *The Coconut Oil Miracle*. Penguin Group (USA) Inc. New York. 239 p.
- FRANCOIS, C.A., S. L.CONNOR, R. C.WANDER, and W.E. CONNOR. 1998. Acute effects of dietary fatty acids on the fatty acids of human milk. *American Journal of Clinical Nutrition*. 67 (2):301-308.
- KRESHA. 2011. *Homemade Infant Formula. Nourishing joy-Celebrating Natural. Joy Filled Living*. <http://www.nourishingjoy.com/homemade-infant-formula/>. [diunduh Tgl. 25 April 2013].
- LÓPEZ, A.L., M.C. LÓPEZ-SABATER, C. CAMPOY-FOLGOSO, M. RIVERO-URGELL, and A.I. CASTELLOTE-BARGALLÓ. 2002. Fatty acid and *sn-2* fatty acid composition in human milk from Granada (Spain) and in infant formulas. *European Journal of Clinical Nutrition*. 56(12): 1242-1254.
- MAHMUD, M.K., HERMANA, N.A. ZULFIANTO, R. ROSSANA, I. NGADIARTI, B. HARTATI, BERNADUS, dan TINEXCELLY. 2005. *Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM)*. (Ed). Atmarita. Persatuan Ahli Gizi Indonesia (Persagi), Jakarta. 95 hlm.
- MARINA, A.M., Y.B. CHEMAN, S.A.H. NAZIMAH, and I. AMIN. 2009. Antioxidant capacity and phenolic acidsof virgin coconut oil. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 60(2): 114-123.
- NACZK, M. and F. SHAHIDI. 2004. Extraction and analysis of phenolics in food. *Journal of Chromatography*. 1054: 95-111.
- ONGE, S.T. and P.J.H. JONES. 2002. Physiological effects of medium chain triglycerides: Potential agents in prevention of obesity. *The Journal of Nutrition*. 132: 329-332.
- PEHOWICH, D.J., A.V. GOMES, and J.A. BARNES. 2000. Fatty acid composition and possible health effects of coconut constituents. *West Indian Med. Journal*. 49(2): 128-133.
- PRICE. 2004. *Terapi minyak kelapa*. Terjemahan Ulum B. Prestasi Pustaka, Jakarta. 262 hlm.
- RETHINAM, P. 2006. *Virgin Coconut Oil-Healthy Oil for All*. Penerbit Asian and Pacific Coconut Community Jakarta. 62p.
- RINDENGAN, B. 1988. *Mempelajari Penggunaan Konsentrat Protein Kelapa (Cocos nucifera L.) untuk Makanan Bayi* (Tesis). Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. 105 hlm.

- RINDENGAN, B. 2002. Kandungan asam lemak Omega-9 dan Omega-6 pada beberapa jenis kelapa. *Buletin Palma*. 28: 1-6.
- RINDENGAN, B. dan H. NOVARIANTO. 2004. Pembuatan dan Pemanfaatan Minyak Kelapa Murni. Penebar Swadaya Jakarta. 79 hlm.
- RINDENGAN, B., S. KAROUW S, dan P. PASANG. 2011. Penggunaan *Virgin Coconut Oil (VCO)* sebagai substitusi lemak pada pengolahan es krim. *Buletin Palma*. 12(1): 66-73.
- SITORUS, S.R. 2004. Pembuatan Biskuit untuk Makanan Sapihan dari Pati Garut. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB. Bogor. 71 hlm.
- SNI. 1998. SNI-01-445-1998: Biskuit untuk Bayi dan Balita. Standar Nasional Indonesia. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- SOLEYMAN, P. 2010. Five health benefits of coconut oil for your baby. *The Underground Bootcamp. Healty, Living, Nutrition, and Fitness*. [diakses 25 April 2013].
- TIMOTI, H. 2005. Aplikasi Teknologi Membran pada Pembuatan *Virgin Coconut Oil (VCO)*. PT. Nawapanca Adhi Cipta. Jakarta. 43 hlm.
- WINARNO, F.G. 1987. Gizi dan Makanan bagi Bayi dan Anak Sapihan. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta. 217 hlm.