

**PEMANFAATAN MINYAK SAWIT MERAH DALAM PEMBUATAN BISKUIT
KACANG KAYA BETA KAROTEN**
[Utilization of Red Palm Oil To Produce BetaCarotene-Rich Nuts Biscuit]

Robiyansyah*, A. Sapta Zuidar, Sri Hidayati
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung, 35145
*Email korespondensi: robi.y.s.koenang@gmail.com

Diterima : 27 Januari 2017

Disetujui : 1 Maret 2017

ABSTRACT

The purpose of this research was to get formulation of red palm oil and cooking oil to produce nuts biscuits with the best organoleptic properties. The formula consisted of red palm oil and cooking oil mixture with 6 comparisons: (0:100), (20:80), (40:60), (60:40), (80:20) and (100:0). These formula were then used as basis to produce nuts biscuits. Observation was done on the organoleptic properties (aroma, texture, taste and color for all biscuits) for all samples, while proximates test (water, fat, protein, ash content) and betacarotene content were done only for the best formulation. The data were descriptively analyzed and presented in tables and graphs. The best organoleptic properties of these betacarotene rich nuts biscuits was formulation of 20:80. This biscuits had water content 1,42%, ash content 1,21%, fat content 32,60%, protein content 12,59%, and the total of beta carotene 347,15 ppm, with the less normal for aroma (4,55), less crunchy for the texture (4,40), distinctive flavor beans for the taste (4,28), and yellowish for the color (4,50).

Keywords: β -carotene, nuts biscuits, red palm oil.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formulasi terbaik dari minyak sawit merah dan minyak goreng yang menghasilkan biskuit kacang dengan sifat organoleptik terbaik. Formulasi yang digunakan terdiri dari minyak sawit merah dan minyak goreng dengan 6 perbandingan (0:100), (20:80), (40:60), (60:40), (80:20) dan (100:0). Formulasi tersebut kemudian digunakan untuk membuat biskuit kacang. Pengamatan dilakukan terhadap sifat organoleptik (aroma, tekstur, rasa, dan warna) untuk semua produk, sedangkan uji proksimat (kadar air, kadar lemak, kadar protein, dan kadar abu) serta kadar β -karoten dilakukan terhadap formula terbaik. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Hasil uji organoleptik terbaik dari biskuit kacang kaya β -karoten adalah sampel dengan formulas minyak sawit merah: minyak goreng 20:80. Biskuit ini memiliki kadar air 1,42%, kadar abu 1,21%, kadar lemak 32,60%, kadar protein 12,59%, dan total betakaroten 347,115 ppm, dengan aroma agak normal (4,55), tekstur agak renyah (4,40), rasa mendekati rasa normal (4,42) dan warna kekuningan (4,50).

Kata kunci: β -karoten, biskuit kacang, minyak sawit merah.

PENDAHULUAN

Crude Palm Oil (CPO) mempunyai karakter yang belum layak makan, karena masih mengandung air, asam lemak bebas, fosfolipid dan senyawa fosfatida lainnya, logam, dan juga berbagai macam produk hasil oksidasi. Bau dari senyawa volatil, warna merah pekat, dan banyaknya komponen padatan serta senyawa lain yang terlarut menyebabkan perlunya dilakukan langkah pemurnian (Ketaren, 2005). Proses pemurnian minyak bertujuan untuk menghilangkan warna, rasa serta bau yang tidak enak, dan memperpanjang masa simpan minyak sebelum dikonsumsi atau digunakan sebagai bahan mentah dalam industri (*refined, bleached dan deodorized process*). Akan tetapi β -karoten yang terdapat pada CPO belum dimanfaatkan, bahkan ikut terbuang pada waktu proses dekolorisasi.

Untuk mendapatkan minyak sawit merah (MSM) maka proses pemurnian tidak melalui dekolorisasi, melainkan melalui fraksinasi seperti yang disajikan pada sub bab bahan dan metode dalam penelitian ini. MSM merupakan minyak sawit asli kaya karotenoid yang diproses secara minimal sehingga secara alami mengandung tokoferol, tokotrienol, dan karotenoid yang memberikan warna merah pada minyak. Karotenoid pada minyak sawit antara lain berfungsi untuk menanggulangi kebutaan karena xerofthalmia, mencegah timbulnya penyakit kanker, mencegah proses penuaan dini, meningkatkan imunitas tubuh dan mengurangi terjadinya penyakit degeneratif (Berger, 1988). Menurut Basiron dan Weng (2004), manfaat dari minyak sawit merah yang tidak dihilangkan kandungannya selama pengolahan dapat digunakan sebagai pangan fungsional, karena

minyak sawit merah berperan sebagai *carrier* provitamin A dan vitamin E untuk konsumen. Minyak sawit merah dapat juga digunakan sebagai pewarna alami. Andarwulan *et al.* (2003) menambahkan bahwa MSM tidak dianjurkan digunakan sebagai minyak goreng, karena karotenoid yang terkandung didalamnya rusak pada suhu tinggi. Minyak ini lebih dianjurkan sebagai minyak makan sebagai menumis sayur, daging dan bumbu. MSM juga baik digunakan dalam pembuatan *salad oil* (minyak salad), serta dapat digunakan sebagai bahan fortifikan makanan untuk produk pangan berbasis minyak atau lemak, seperti margarin dan selai kacang.

Secara umum, proses produksi MSM prinsipnya sama dengan proses produksi minyak sawit asli komersial (minyak goreng), yaitu pemisahan gum (*degumming*), netralisasi (*deacidifikasi*), pemucatan (*bleaching*), dan deodorisasi. Satu hal yang membedakan adalah pada proses produksi MSM tidak ada tahapan *bleaching* (pemucatan) sehingga minyak masih tetap berwarna merah. Dibandingkan dengan minyak goreng biasa, MSM memiliki aktivitas provitamin A dan vitamin E yang jauh lebih tinggi (Jatmika dan Guritno, 1997).

MSM sangat potensial digunakan sebagai bahan fungsional dalam produk pangan. Salah satu pemanfaatannya adalah sebagai campuran dalam bahan pembuatan biskuit kacang. Produk biskuit merupakan produk yang cukup digemari masyarakat karena biskuit enak untuk camilan, bentuknya menarik dan rasanya bervariasi. Biskuit kacang adalah makanan ringan yang dibuat dengan cara memanggang adonan yang bahan dasarnya terdiri dari kacang tanah, tepung terigu, gula, garam dan minyak goreng dengan atau tanpa penambahan bahan lain. Untuk menambah nilai gizi terutama

kandungan β -karoten pada produk biskuit kacang diperlukan penambahan MSM sebagai pengganti minyak goreng biasa dengan formulasi yang memenuhi sifat organoleptik disukai panelis dan memiliki kandungan β -karoten yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formulasi minyak sawit merah dan minyak goreng yang menghasilkan biskuit kacang dengan sifat organoleptik terbaik.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan adalah minyak sawit merah, larutan NaOH, aquades, kacang tanah, tepung terigu, gula pasir, garam, minyak goreng, dan bahan-bahan lain untuk keperluan analisis. Alat-alat yang digunakan adalah mixer, oven, timbangan, hotplate, agitator, sentrifuse, alat uji organoleptik, dan alat-alat penunjang analisis.

Metode Penelitian

Penelitian ini diawali dengan dilakukannya proses pembuatan minyak sawit merah dan pembuatan produk biskuit kacang. Percobaan yang dilakukan berupa perlakuan tunggal (4 kali ulangan) dengan enam taraf yaitu perbandingan minyak sawit merah dan minyak goreng (0:100), (20:80), (40:60), (60:40), (80:20) dan (100:0). Data yang diperoleh selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel dan grafik yang kemudian dianalisis secara deskriptif.

Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dalam dua tahap yang meliputi pembuatan minyak sawit merah dan pembuatan produk biskuit kacang yang kemudian dilakukan uji organoleptik

yang melibatkan 20 orang panelis, menggunakan metode yang ditulis Nawansih dan Nurainy (2006). Parameter yang diamati dalam pengujian organoleptik pada sampel biskuit kacang yang dihasilkan adalah aroma, tekstur, rasa, dan warna terhadap biskuit kacang yang dihasilkan pada perlakuan terbaik, dilakukan uji proksimat (kadar air, kadar lemak, kadar protein, kadar abu), serta kadar β -karoten menggunakan metode AOAC (2000).

Pembuatan Minyak Sawit Merah

Minyak sawit merah dibuat dengan metode yang ditulis oleh Puspitasari (2008) dengan beberapa tahapan yang dimulai dengan menimbang minyak sawit kasar (CPO) sebanyak 5 liter kemudian difraksinasi pada suhu ruang sebanyak 500 ml olein minyak sawit. CPO, kemudian dipanaskan hingga suhu mencapai 60°C. Setelah selesai pemanasan, minyak kemudian ditambahkan NaOH 11,1%, pengadukan dilakukan dengan menggunakan agitator dengan kecepatan 50 rpm selama 15 menit (Mas'ud, 2007). Selanjutnya, CPO didiamkan dalam wadah yang berbeda selama 24 jam pada suhu ruang ($\pm 25^\circ\text{C}$). Setelah proses netralisasi selesai, CPO didiamkan untuk menyempurnakan reaksi penyabunan. Sabun yang terbentuk selanjutnya dipisahkan menggunakan sentrifus dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit. Kapasitas sentrifus yang digunakan adalah 15 ml. Setelah itu didapatkan hasil akhir minyak sawit merah (MSM).

Pembuatan Biskuit Kacang

Biskuit kacang dibuat menggunakan campuran minyak sawit merah dengan minyak goreng pada perbandingan seperti di atas. Setelah

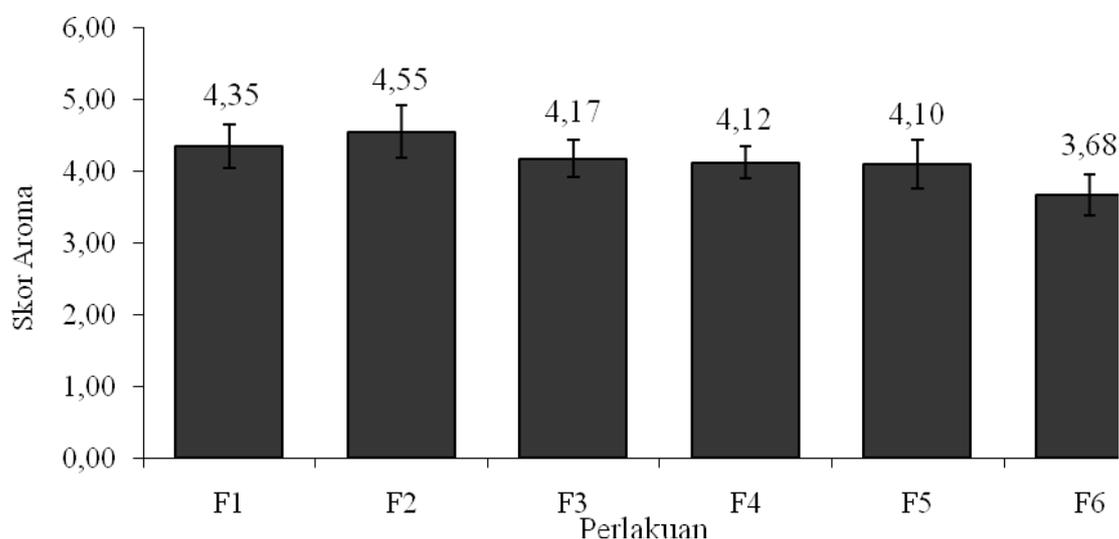
didapatkan formulasi yang akan digunakan untuk setiap perlakuan, selanjutnya dilakukan pembuatan biskuit kacang. Diagram alir pembuatan biskuit kacang dapat dilihat pada gambar 2. Kacang tanah ditumbuk/diblender sampai halus selama \pm 5-10 menit, dicampurkan semua bahan (tepung terigu, minyak goreng, kacang tanah, gula pasir dan garam) kemudian adonan disimpan di dalam refrigerator selama 1 jam dan ditutup dengan plastik. Adonan kemudian dikeluarkan dari kulkas dan didiamkan sebentar dalam suhu ruangan (\pm 25°C), lalu adonan dicetak. Adonan dituangkan

ke dalam loyang selanjutnya dipanggang di oven dengan suhu 150°C selama \pm 25 menit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aroma

Berdasarkan hasil penelitian, formulasi penambahan minyak sawit merah dan minyak goreng mempengaruhi penilaian aroma penerimaan dengan nilai rata-rata berkisar antara 3,68–4,55 (aroma agak langu sampai aroma agak normal) yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh perbandingan minyak sawit merah dan minyak goreng terhadap aroma biskuit kacang

- F1 : perbandingan minyak sawit merah dan minyak goreng 0:100
 F2 : perbandingan minyak sawit merah dan minyak goreng 20:80
 F3 : perbandingan minyak sawit merah dan minyak goreng 40:60
 F4 : perbandingan minyak sawit merah dan minyak goreng 60:40
 F5 : perbandingan minyak sawit merah dan minyak goreng 80:20
 F6 : perbandingan minyak sawit merah dan minyak goreng 100:0.
 5 : aroma normal; 3 : aroma agak langu, 1: aroma langu

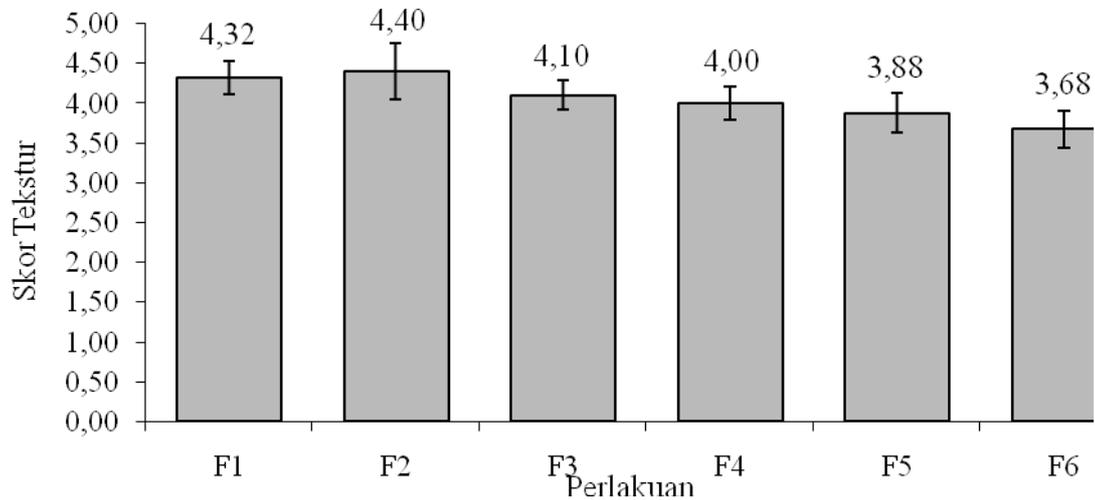
Aroma tertinggi diperoleh pada perlakuan F2 (4,55; mendekati normal) dan tidak terdapat perbedaan dengan perlakuan F1, F3, F4, dan F5, namun berbeda dengan perlakuan F6 yang memiliki aroma terendah (3,68; agak langu). Hal ini diduga karena minyak sawit merah memiliki aroma yang

terbilang langu sehingga biskuit kacang yang dihasilkan dengan penambahan sejumlah minyak sawit merah juga memiliki aroma yang sedikit langu pada biskuit kacang yang dihasilkan dibandingkan dengan biskuit kacang dengan konsentrasi penambahan minyak sawit merah dengan jumlah kecil

sehingga menyebabkan panelis memberikan nilai penerimaan terhadap aroma lebih rendah.

Tekstur

Formulasi penambahan minyak sawit merah dan minyak goreng mempengaruhi penilaian terhadap tekstur penerimaan dengan nilai rata-rata berkisar antara 3,68 – 4,40 (tekstur agak renyah sampai mendekati renyah) dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh perbandingan minyak sawit merah dan minyak goreng terhadap tekstur biskuit kacang.

F1: perbandingan minyak sawit merah dan minyak goreng 0:100
 F2: perbandingan minyak sawit merah dan minyak goreng 20:80
 F3: perbandingan minyak sawit merah dan minyak goreng 40:60
 F4: perbandingan minyak sawit merah dan minyak goreng 60:40
 F5: perbandingan minyak sawit merah dan minyak goreng 80:20
 F6: perbandingan minyak sawit merah dan minyak goreng 100:0.
 5: tekstur renyah; 3: tekstur agak renyah; 1: tekstur keras

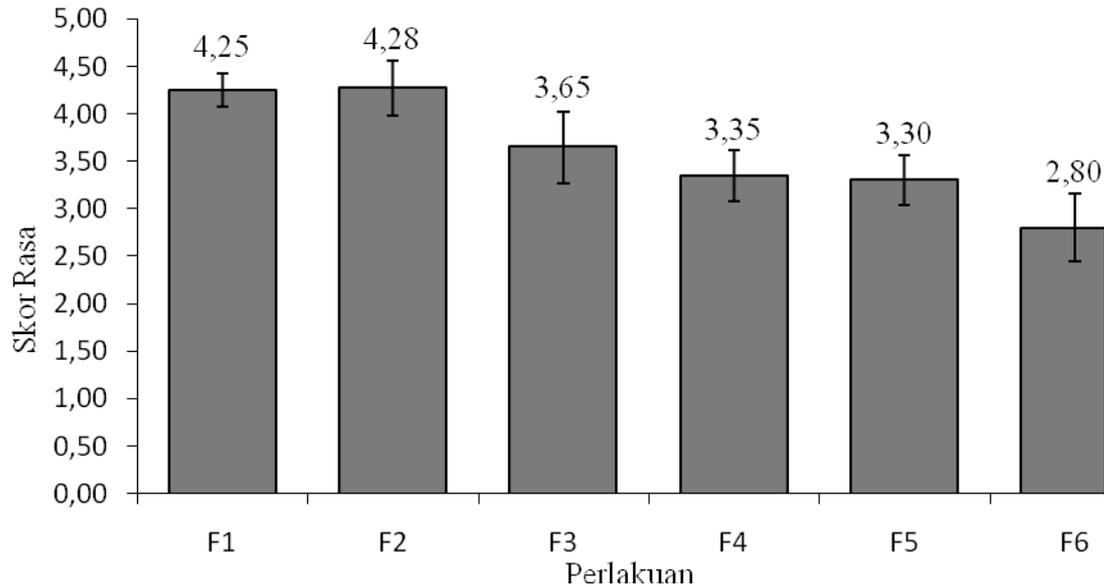
Berdasarkan data yang ditunjukkan pada Gambar 2, diketahui bahwa tekstur tertinggi diperoleh pada perlakuan F2 (4,40; mendekati renyah) dan tidak terdapat perbedaan dengan perlakuan F1, F3, F4, dan F5, namun berbeda dengan perlakuan F6 yang memiliki aroma terendah (3,68; agak renyah). Menurut Najamuddin (2012), hal ini diduga karena semakin tinggi jumlah penambahan minyak sawit merah, akan menghambat pengembangan produk, sebab menghasilkan adonan yang sangat lembek serta menurunkan kerenyahan walaupun masih bisa diterima oleh panelis. Hal yang sama diungkapkan oleh

Andarwulan (2014) bahwa semakin tinggi perbandingan penambahan minyak sawit merah akan menurunkan kerenyahan tekstur produk yang dihasilkan, diduga karena udara lebih banyak terperangkap pada adonan yang berhubungan dengan proses pembentukan struktur *crumb* atau tekstur. Syarieff dan Halid (1993) menjelaskan bahwa penampakan, tekstur, dan cita rasa pada bahan pangan dipengaruhi oleh jumlah kadar air dalam bahan pangan tersebut.

Rasa

Formulasi penambahan minyak sawit merah dan minyak goreng mempengaruhi penilaian terhadap rasa

dengan nilai rata-rata berkisar antara 2,80–4,28 (rasa menyimpang sampai mendekati normal, seperti tampak pada Gambar 3).



Gambar 3. Pengaruh perbandingan minyak sawit merah dan minyak goreng terhadap rasa biskuit kacang

F1: perbandingan minyak sawit merah dan minyak goreng 0:100
 F2: perbandingan minyak sawit merah dan minyak goreng 20:80
 F3: perbandingan minyak sawit merah dan minyak goreng 40:60
 F4: perbandingan minyak sawit merah dan minyak goreng 60:40
 F5: perbandingan minyak sawit merah dan minyak goreng 80:20
 F6: perbandingan minyak sawit merah dan minyak goreng 100:0.
 5: rasa normal; 3: rasa agak menyimpang; 1: rasa menyimpang

Berdasarkan data yang ditunjukkan pada Gambar 3, diketahui bahwa rasa tertinggi diperoleh pada perlakuan F2 (4,28; mendekati normal) dan tidak terdapat perbedaan dengan perlakuan F1 dan F3, namun berbeda dengan perlakuan F4, F5, dan F6 yang memiliki aroma lebih rendah (agak menyimpang). Hal ini disebabkan penambahan minyak sawit merah memiliki ciri khas rasa tersendiri yang kurang dapat diterima panelis. Hal ini juga ditunjukkan dengan kecenderungan skor semakin menurun seiring dengan peningkatan konsentrasi minyak sawit merah, dengan skor terendah (2,80) pada

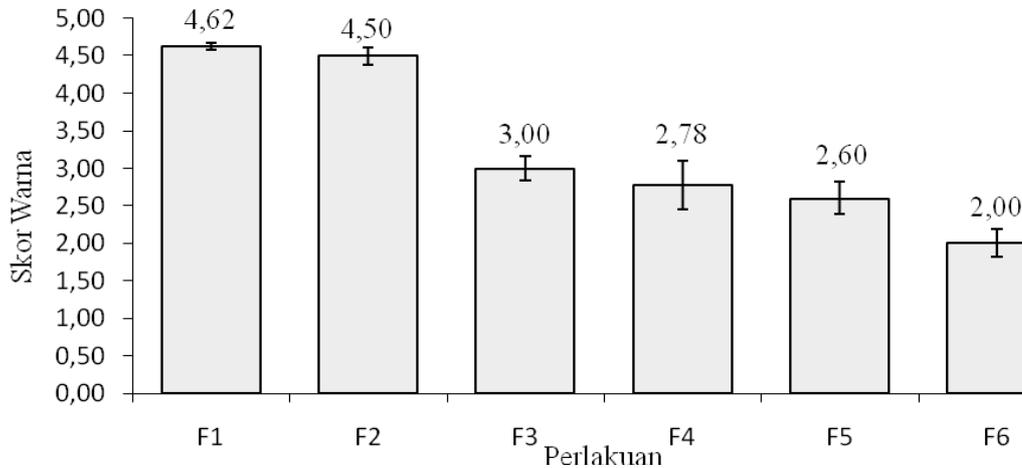
perbandingan minyak sawit merah dan minyak goreng (100:0). Rasa khas ini muncul dikarenakan tidak dilakukannya proses pencucian pada proses pengolahan minyak sawit kasar menjadi minyak sawit merah, sehingga masih ada sisa NaOH pada proses netralisasi yang tertinggal dan menyebabkan rasa yang tidak disukai konsumen. Rasa merupakan faktor penentu utama yang sangat mempengaruhi kesukaan konsumen.

Warna

Formulasi penambahan minyak sawit merah dan minyak goreng mempengaruhi penilaian terhadap warna

penerimaan dengan nilai rata-rata berkisar antara 2,00–4,63 (warna kuning

kecoklatan sampai kuning keputihan), yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh perbandingan minyak sawit merah dan minyak goreng terhadap warna biskuit kacang

F1: perbandingan minyak sawit merah dan minyak goreng 0:100

F2: perbandingan minyak sawit merah dan minyak goreng 20:80

F3: perbandingan minyak sawit merah dan minyak goreng 40:60

F4: perbandingan minyak sawit merah dan minyak goreng 60:40

F5: perbandingan minyak sawit merah dan minyak goreng 80:20

F6: perbandingan minyak sawit merah dan minyak goreng 100:0.

5: warna kuning pucat / keputihan; 3 : warna kuning; 1: warna kuning kecoklatan

Gambar 4 menunjukkan bahwa warna tertinggi terdapat pada perlakuan F1 (4,63; kuning keputihan) namun tidak berbeda dengan F2, dan terendah terdapat pada perlakuan F6 (2,00; antara kuning dan kuning kecoklatan). Pada perlakuan F3, F4, dan F5 menghasilkan penilaian warna yang mendekati kuning. Hal ini disebabkan semakin banyak jumlah minyak sawit merah yang ditambahkan pada produk biskuit kacang, maka warna biskuit kacang yang dihasilkan akan semakin kuning, sehingga skor warna yang dihasilkan semakin tinggi. Warna kuning yang dihasilkan pada biskuit kacang dikarenakan adanya pigmen karotenoid yang larut dalam minyak. Karotenoid yang terkandung didalam MSM sebesar 91,18% diantaranya

merupakan β -karoten dan α -karoten (Naibaho, 1990).

Warna berperan penting dalam penerimaan makanan. Menurut Winarno (2002), secara visual faktor warna tampil lebih dahulu sehingga sangat menentukan suatu bahan dinilai bergizi, enak, dan teksturnya sangat baik tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang kurang menarik atau member kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya. Selain sebagai faktor yang menentukan mutu, warna juga dapat digunakan sebagai indikator baik tidaknya cara pencampuran atau cara pengolahan yang ditandai dengan warna yang seragam dan merata.

Pemilihan Perlakuan Terbaik

Pada penelitian ini, penentuan perlakuan terbaik berdasarkan hasil skor uji organoleptik yang meliputi aroma, tekstur, rasa, dan warna, serta penilaian keseluruhan.

Tabel 1. Rekapitulasi hasil uji organoleptik biskuit kacang berbagai formulasi

No	Parameter	Perlakuan (minyak sawit merah : minyak goreng)					
		F1 (0:100)	F2 (20:80)	F3 (40:60)	F4 (60:40)	F5 (80:20)	F6 (100:0)
1	Aroma	4.35*	4.55*	4.18*	4.13*	4.10*	3.68
2	Tekstur	4.33*	4.40*	4.10*	4.00*	3.88*	3.68
3	Rasa	4.25*	4.28*	3.65*	3.35	3.30	2.80
4	Warna	4.63*	4.50*	3.00	2.78	2.60	2.00

*) = Perlakuan terbaik yang dipilih

Tabel 1 menunjukkan bahwa untuk parameter aroma, tekstur, rasa dan warna formulasi minyak sawit merah dan minyak goreng dengan perbandingan 20:80 (F2) tidak berbeda dengan perlakuan tanpa penambahan minyak sawit merah (F1). Pengambilan perlakuan terbaik berdasarkan perlakuan yang ditandai dengan jumlah bintang terbanyak yaitu F1 (0:100) dan F2 (20:80). Berdasarkan pengoptimalan pemanfaatan minyak sawit merah dalam pembuatan biskuit kacang dan nilai organoleptik yang dihasilkan maka formulasi minyak sawit merah dan minyak goreng dengan perbandingan 20:80 (F2) dijadikan sebagai perlakuan terbaik. Karakteristik biskuit kacang F2 yang dimiliki secara

berturut-turut, yaitu beraroma agak normal, bertekstur agak renyah, memiliki rasa khas kacang dan bewarna kekuningan.

Proksimat dan Kadar β -Karoten

Analisis proksimat dan Kadar β -Karoten (Tabel 2) dilakukan untuk mengetahui kandungan gizi biskuit kacang formulasi minyak sawit merah dan minyak goreng dengan perbandingan 20:80 (F2). Hasil analisis proksimat dan Kadar β -Karoten dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil analisis proksimat biskuit kacang F2 sudah memenuhi standar SNI 01-2973-1992 mutu dan cara uji biskuit (BSN, 1992).

Tabel 2. Proksimat biskuit kacang formulasi minyak sawit merah dan minyak goreng dengan perbandingan 20:80 (f2)

Parameter	Hasil Uji	Standar Mutu SNI 01-2973-1992
Kadar Air	1,42%	Maks 5%
Kadar Abu	1,21%	Maks 2%
Kadar Lemak	32,60%	Min 9,5%
Kadar Protein	12,59%	Min 8%
Kadar β -karoten	347,15 ppm	-

Secara fisik, adanya karoten dalam biskuit ditandai dengan warna biskuit yang lebih kuning. Adanya

pigmen karotenoid menyebabkan lemak berwarna, sebab karoten larut dalam lemak. Beta karoten cenderung tidak stabil terhadap panas sebab pigmen ini

mudah teroksidasi sehingga minyak akan mudah tengik. Meskipun demikian, formula biskuit yang dihasilkan tetap mengandung beta karoten yang cukup tinggi. Hal ini disebabkan proses pemanggangan kue hanya pada suhu 150°C dengan durasi \pm 25 menit.

Biskuit formula terbaik ini mengandung Kadar β -karoten sebanyak 347,15 ppm. Kebutuhan vitamin A yang dianjurkan adalah 400-500 RE, atau sama dengan 2400-3000 μ g beta karoten (1 RE = 6 μ g beta karoten) bagi bayi dan anak-anak di bawah sepuluh tahun. Ini berarti, 1 g biskuit mengandung 347,15 μ g beta karoten. Oleh karena itu, konsumsi 1 keping biskuit seberat 10 g sudah mampu memenuhi kebutuhan vitamin A dalam tubuh.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa semakin banyak sawit merah dalam formula, semakin menurun skor uji organoleptik biscuit kacang, Hasil uji organoleptik biscuit kacang dengan formulasi minyak sawit merah dan minyak goreng perbandingan 20:80 (F2) secara umum tidak berbeda dengan perlakuan 0:100 (F1), namun berbeda dengan perlakuan perbandingan 40:60 (F3), 60:40 (F4), 80:20 (F5), dan 100:0 (F6).

Berdasarkan nilai organoleptik, biskuit kacang formulasi 20:80 (F2) merupakan perlakuan terbaik dengan karakteristik beraroma agak normal, bertekstur agak renyah, memiliki rasa khas kacang, dan berwarna kekuningan. Hasil analisis proksimat biscuit kacang perlakuan 20:80 (F2) adalah kadar air 1,42%, kadar abu 1,21%, kadar lemak 32,60%, kadar protein 12,59% dan total beta karoten 347,15 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N, Dede R. A., Wulandari N., Purwiyatno H., Ria R. T., Arief R. A., Ria C. N., Susan T., dan Maria F. E. 2014. Aplikasi margarin minyak sawit merah pada produk *pound cake* dan roti manis. Prosiding Seminar Hasil-Hasil PPPM IPB 2014. Desember 2014. Bogor. Hlm: 192-206
- AOAC. 2000. Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemist, Chapter 28. Washington DC.
- BSN. 1992. Syarat Mutu Biskuit SNI 01-2973-1992. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Basiron Y., and Weng C. K. 2004. The oil palm and its sustainability. *Journal of Oil Palm Research*. 16(1):1-10.
- Berger, K.G. 1988. A Layman's Glossary of Oils and Fats No: 9. Institut Penyelidikan Minyak dan Kelapa Sawit Malaysia. Kuala Lumpur. 58 hlm.
- Jatmika, A. dan P. Guritno. 1997. Sifat fisikokimiawi minyak goreng sawit merah dan minyak goreng sawit biasa. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*. 5(2): 127 – 138.
- Ketaren, S. 2005. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. UI-Press. Jakarta. 315 hlm.
- Mas'ud, F. 2007. Optimasi Proses Deasidifikasi untuk Meminimalkan Kerusakan Karotenoid dalam Pemurnian Minyak Sawit. (Disertasi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Naibaho. 1990. Pemisahan Karoten (Provitamin A) dari Minyak Sawit dengan Metode Adsorpsi. (Disertasi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Najamuddin, U. 2012. Pemanfaatan minyak sawit merah dalam pembuatan biskuit kaya beta karoten. *Media Gizi Masyarakat Indonesia*. 1(2):117-121.

- Nawansih, O. dan F. Nurainy.2006. Buku Ajar Uji Sensori. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 123 hlm.
- Puspitasari, D.A. 2008. Optimasi Proses Produksi dan Karakteristik Produk serta Pendugaan Umur Simpan Minyak Sawit Kaya Karotenoid. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Syarief, R. dan H. Halid. 1993. Teknologi Penyimpanan Pangan. Arcan.Jakarta.347 hlm
- Winarno, F. G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi.Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 215 hlm.