

Aplikasi Tepung Bekatul Fungsional Pada Pembuatan *Cookies* Dan Donat Yang Bernilai Indeks Glikemik Rendah

Application of Functional Bran in Making Cookies and Donuts with Low Glycemic Index Value

Made Astawan^a, Tutik Wresdiyati^b, Sri Widowati^c, Indira Saputra^a

^aDepartemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB

^bDepartemen Anatomi, Fisiologi dan Farmakologi, Fakultas Kedokteran Hewan, IPB

^cBalai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian Bogor

^{a,b}Jl. Raya Darmaga Kampus IPB Darmaga Bogor 16680

Telp. (0251)8622642

E-mail: mastawan@yahoo.com

Diterima : 23 Desember 2013

Revisi : 24 Desember 2013

Disetujui : 27 Desember 2013

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengaplikasikan bekatul fungsional (direndam dalam asam askorbat 1000 ppm selama 1 jam) pada berbagai formula cookies dan donat. Terhadap formula cookies dan donat yang terbaik kemudian dilakukan uji sensori, analisis sifat fisik dan kimia, serta pengukuran indeks glikemik (IG). Bekatul fungsional dapat diaplikasikan sebagai pensubstitusi terigu pada pembuatan cookies dan donat. Formula cookies dengan penambahan bekatul fungsional sebanyak 40 persen dari total tepung, dan formula donat dengan penambahan bekatul fungsional sebanyak 35 persen dari total tepung, merupakan formula yang terpilih. Kedua produk tersebut memiliki kadar serat pangan yang tinggi sehingga dapat diklaim sebagai pangan fungsional sumber serat pangan. Penambahan bekatul fungsional ke dalam formula cookies dan donat dapat menurunkan nilai IG, yaitu dari 67 pada cookies standar (tanpa bekatul) menjadi 31 pada cookies bekatul, dan dari 72 pada donat standar menjadi 39 pada donat bekatul. Dengan demikian, cookies dan donat bekatul dapat digolongkan sebagai pangan yang memiliki IG rendah (< 55). Pangan dengan IG rendah dapat diklaim sebagai pangan fungsional anti-diabetes. Faktor pendukung rendahnya IG pada cookies dan donat bekatul dibandingkan cookies dan donat standar adalah kadar lemak, kadar protein, kadar serat pangan, dan kadar amilosa yang lebih tinggi, serta daya cerna pati yang lebih rendah.

kata kunci: cookies, donat, bekatul, indeks glikemik, organoleptik

ABSTRACT

The objective of this research was to apply functional rice bran (made by soaking rice bran in 1000 ppm ascorbic acid for 1 hour) in processing some formulas of cookies and donut. Sensory, physical, chemical, and glycemic index (GI) analysis were then done to the selected formula of cookies and donut. The functional rice bran could be applied to substitute wheat flour in making cookies and donut. Cookies formula with addition of 40 percents functional rice bran from the total flour, and donut formula with addition of 35 percents functional rice bran from the total flour, were the best selected formulas. The two formulas had high dietary fiber content, so it can be claimed as a dietary fiber source of functional foods. The addition of functional rice bran into the cookies and donut formulas could decrease the GI value, from 67 in standard cookies (without addition of functional rice bran) to become 31 in functional rice bran cookies, and from 72 in donat standard to become 39 in functional rice bran donut. So, functional rice bran cookies and donut can be classified as foods with low GI value (< 55). Low GI foods can be claimed as antidiabetic functional food. Higher content of fat, protein, dietary fiber, amylose, and also the lower of starch digestion of rice bran cookies and donut contributed in lowering the GI.

keywords: cookies, donut, rice bran, glycemic index, sensory

I. PENDAHULUAN

Konsep indeks glikemi (IG) diperkenalkan untuk melihat gambaran tentang hubungan karbohidrat dalam makanan dengan kadar glukosa darah (Brand-Miller, 2000). Pangan yang menaikkan glukosa darah dengan cepat, memiliki IG tinggi. Sebaliknya pangan yang menaikkan glukosa darah secara lambat, memiliki IG rendah. Sebagai pembanding digunakan glukosa dengan nilai IG = 100 (Truswell, 1992). Bahan pangan dapat diklasifikasikan berdasarkan nilai IG-nya, yaitu IG rendah (<55), IG sedang (55-69) dan IG tinggi (>70) (Foster-Powell, Holt, Brand-Miller, 2002).

Makanan dengan IG rendah membantu seseorang untuk mengendalikan rasa lapar, selera makan, dan kadar glukosa darah. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi IG adalah: proses pengolahan, perbandingan amilosa dengan amilopektin, kadar gula dan daya osmotik pangan, kadar serat, lemak, protein, serta antigizi pangan (Rimbawan dan A Siagian, 2004).

Pangan yang memiliki IG tinggi menyebabkan pengeluaran insulin dalam jumlah besar sebagai akibat dari kenaikan glukosa darah yang tinggi dan cepat (Jones, 2002). Hal tersebut akan menyebabkan peningkatan rasa lapar setelah makan dan penumpukan lemak pada jaringan adiposa. Konsumsi makanan yang memiliki IG rendah akan meningkatkan sensitivitas insulin, sehingga mampu mengendalikan kadar glukosa darah dengan baik (Ragnhild, Axelsen dan Raben, 2004). Kadar glukosa darah yang terkendali akan sangat bermanfaat untuk mencegah obesitas, diabetes mellitus, dan penyakit kardiovaskuler lainnya.

Bertitik tolak dari pentingnya nilai IG dalam pemilihan dan konsumsi pangan sehat sehari-hari, maka penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan tepung bekatul fungsional pada pembuatan *cookies* dan donat bernilai IG rendah. Keberadaan bekatul fungsional dalam porsi yang cukup besar pada formula *cookies* dan donat, diharapkan dapat menurunkan nilai IG secara signifikan, sehingga kedua produk tersebut menjadi lebih aman untuk dikonsumsi oleh masyarakat yang semakin peduli akan kesehatan.

II. METODOLOGI

2.1. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung bekatul fungsional (perendaman dengan asam askorbat 1000 ppm selama 1 jam), tepung terigu, margarin, mentega, telur, gula halus, susu skim, *leavening agent*, vanili, coklat bubuk, bubuk kayu manis, ragi, air, dan bahan-bahan untuk analisis kimia. Alat-alat yang digunakan terdiri dari: *mixer*, sendok, loyang, oven pemanggang, kualiti, kompor, timbangan, glucometer, dan peralatan untuk analisis sifat fisik dan kimia.

2.2. Metode

2.2.1. Pembuatan Bekatul Fungsional

Bekatul fungsional dibuat dari bekatul konvensional dengan cara sebagai berikut. Bekatul konvensional diayak 60 mesh, diautoklaf 121°C selama 5 menit, dikeringkan pada 105°C selama 1 jam, direndam larutan asam askorbat 1000 ppm selama 1 jam, disentrifuse 3000 rpm selama 15 menit, dikeringkan residunya dalam *oven tray* suhu 60°C selama 3-4 jam, kemudian digiling dan terakhir diayak 60 mesh.

2.2.2. Penentuan Formula *Cookies* dan Donat

Pada penelitian pendahuluan dilakukan formulasi pembuatan *cookies* bekatul fungsional (Tabel 1) dan donat bekatul fungsional (Tabel 2), kemudian dilakukan uji organoleptik yang meliputi uji rating dan ranking untuk mendapat formulasi *cookies* dan donat bekatul yang akan digunakan dalam penelitian lanjutan.

Jumlah tepung bekatul yang digunakan dalam formulasi *cookies* adalah 25, 30, 35, 40, dan 45 persen dari total tepung. Pembuatan *cookies* dilakukan sebagai berikut. Mula-mula margarin, mentega, gula halus dan telur dicampur dengan *mixer*, kemudian ditambahkan bekatul dan terigu, *leavening agent*, susu skim, dan bubuk coklat. Adonan yang terbentuk dicetak dan dipanggang pada suhu sekitar 160°C selama 15 menit. *Cookies* yang dihasilkan kemudian dibandingkan dengan *cookies* standar, yaitu *cookies* yang dibuat tanpa penambahan bekatul.

Jumlah tepung bekatul yang digunakan

dalam formulasi donat adalah 20, 25, 30, dan 35 persen dari total tepung. Pembuatan donat dilakukan sebagai berikut. Mula-mula terigu, bekatul, gula, ragi, margarin, bahan pelembut, *baking powder*, dan telur dikocok sampai homogen. Kemudian ditambahkan air dan dicampur sampai adonan menjadi kalis. Adonan yang terbentuk didiamkan selama 30 menit, dicetak dan digoreng. Donat yang dihasilkan kemudian dibandingkan dengan donat standar, yaitu donat yang dibuat tanpa penambahan bekatul.

2.2.3. Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik (Soekarto, 1990) dilakukan berupa uji hedonik untuk mengetahui formulasi *cookies* bekatul dan donat bekatul yang paling disukai. Skor penilaian yang digunakan dalam uji hedonik ada 5 tingkat, yaitu 5= sangat suka, 4= suka, 3= netral, 2= tidak suka, 1= sangat tidak suka. Penilaian dilakukan oleh 30 orang panelis tidak terlatih.

2.2.4. Analisis Kimia

Analisis kimia yang dilakukan terdiri dari: proksimat (kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat) dengan metode AOAC (AOAC,1995); kadar amilosa (Juliano,1971); kadar serat pangan dengan metode multienzim (Asp, Johanson, Halmer, Siljestrom, 1983); dan daya cerna pati *in vitro* (Muchtadi, Palupi, Astawan, 1992).

2.2.5. Analisis Indeks Glikemik

Nilai indeks glikemik (IG) donat bekatul dan

cookies bekatul dari formula terpilih, kemudian dibandingkan dengan IG dari donat dan *cookies* standar (tidak mengandung bekatul)

Setiap porsi sampel yang akan ditentukan IG-nya (mengandung 50 g karbohidrat) diberikan kepada 10 orang panelis yang telah menjalani puasa penuh (kecuali air) dari sekitar pukul 20.00 sampai pukul 08.00 esok harinya. Panelis yang digunakan merupakan individu sehat, tidak menderita diabetes, dan memiliki indeks massa tubuh (IMT) normal (18-25).

Sebanyak 20 µL darah (*finger-prick capillary blood samples method*) diambil pada menit ke-0, 30, 60, 90, dan 120 setelah konsumsi sampel untuk diukur kadar glukosanya. Pada waktu yang berlainan, hal yang sama dilakukan dengan memberikan 50 g glukosa murni (sebagai pangan acuan) kepada panelis.

Data yang diperoleh ditebar pada dua sumbu, yaitu sumbu waktu (X) dan kadar glukosa darah (Y). Indeks glikemik ditentukan dengan membandingkan luas daerah di bawah kurva antara pangan yang diukur IG-nya dengan pangan acuan (glukosa murni) (El SN, 1999).

2.3. Rancangan Percobaan

Penentuan formula produk terbaik dalam penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan model matematis sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + E_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = Nilai pengamatan taraf ke-i pada ulangan

Tabel 1. Formulasi *Cookies* Fungsional dengan Berbagai Konsentrasi Bekatul

Bahan (g)	Jenis formula				
	F1	F2	F3	F4	F5
Tepung bekatul	25	30	35	40	45
Tepung terigu	75	70	65	60	55
Gula halus	60	60	60	60	60
Margarin	50	50	50	50	50
Mentega	25	25	25	25	25
Kuning telur	20	20	20	20	20
Susu skim	13	13	13	13	13
Vanili	1	1	1	1	1
Soda kue	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Bubuk coklat	5	5	5	5	5
Bubuk kayu manis	2	2	2	2	2
Jumlah	276,5	276,5	276,5	276,5	276,5

Tabel 2. Formulasi Donat Fungsional dengan Berbagai Konsentrasi Bekatul

Bahan (g)	Jenis formula			
	F1	F2	F3	F4
Tepung bekatul	20	25	30	35
Tepung terigu	80	75	70	65
Gula halus	25	25	25	25
Margarin	10	10	10	10
Telur	10	10	10	10
<i>Baking powder</i>	0,5	0,5	0,5	0,5
Ragi	3	3	3	3
Garam	2	2	2	2
<i>Dough improver</i>	2	2	2	2
Air	50	50	50	50
Jumlah	202,5	202,5	202,5	202,5

ke-j

μ = Nilai tengah umum

A_i = Pengaruh jumlah bekatul ke-i

j = Ulangan

E_{ij} = Galat perlakuan jumlah tepung bekatul ke-i pada ulangan ke-j

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1.1. Uji Organoleptik *Cookies* dan Donat

Uji organoleptik yang dilakukan pada *cookies* dan donat bekatul bertujuan untuk mendapatkan satu formula terbaik, yaitu formula yang paling disukai oleh panelis. Hasil penilaian uji organoleptik *cookies* dan donat dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil uji rating *cookies* bekatul fungsional (Tabel 3), dapat diketahui bahwa tingkat kesukaan panelis tertinggi adalah pada *cookies* bekatul formula 1 (25 persen tepung bekatul) yaitu sebesar 2.93 (berkisar dari tidak suka sampai netral). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa formulasi berpengaruh nyata terhadap skor kesukaan panelis pada selang kepercayaan 95 persen. Hasil uji beda lanjut Duncan menunjukkan bahwa formula 1 tidak berbeda nyata dengan formula 2, 3, 4, namun berbeda nyata dengan formula 5.

Hasil uji ranking (Tabel 3) menunjukkan bahwa *cookies* bekatul formula 1 memiliki rataan ranking terendah yaitu 2.00. Dari hasil tersebut, kemudian dipilih *cookies* bekatul formula 4 karena tidak berbeda nyata dengan formula

1 yang memiliki rating tertinggi. Keuntungan memilih formula 4 adalah mengandung tepung bekatul dengan jumlah yang lebih besar (40 persen)

Berdasarkan hasil uji rating produk donat bekatul (Tabel 3), dapat diketahui bahwa formula 1 memiliki skor kesukaan tertinggi yaitu 2.77 (berkisar antara tidak suka sampai netral). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa formulasi tidak berpengaruh nyata terhadap skor kesukaan panelis pada selang kepercayaan 95 persen. Hasil uji ranking (Tabel 3) menunjukkan bahwa donat bekatul Formula 1 memiliki rataan ranking terendah yaitu 2.07. Dari hasil tersebut terpilih produk donat bekatul formula 4 karena tidak berbeda nyata dengan formula 1, tetapi mengandung tepung bekatul dengan jumlah terbesar (35 persen).

3.2. Karakteristik Fisik *Cookies* dan Donat Formula Terbaik

3.2.1. Rendemen

Rendemen produk olahan terbaik dihitung berdasarkan perbandingan berat produk olahan yang diperoleh terhadap berat adonan yang dinyatakan dalam persen (%). Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rendemen *cookies* standar sebesar 86.0 persen, rendemen *cookies* bekatul sebesar 89.3 persen, rendemen donat standar sebesar 98.6 persen, dan rendemen donat bekatul sebesar 99.3 persen.

3.2.2. Kekerasan

Kekerasan produk *cookies* standar (tanpa bekatul) adalah 904.8 gf, sedangkan kekerasan

Tabel 3. Uji Rating dan Ranking *Cookies* dan Donat Bekatul

Formula	Cookies Bekatul		Donat Bekatul	
	Rating	Ranking	Rating	Ranking
1	2,93 ^a	2,00	2,77 ^a	2,07
2	2,80 ^a	2,23	2,50 ^a	2,47
3	2,73 ^a	2,70	2,47 ^a	2,67
4	2,67 ^a	3,50	2,47 ^a	2,80
5	2,03 ^b	4,57	-	-

Keterangan: Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom uji rating menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata (Uji Duncan $p= 0.05$)

cookies bekatul adalah 1005.9 gf. Kekerasan produk donat standar adalah 2476 gf, sedangkan kekerasan donat bekatul adalah 2884 gf. Hasil uji lanjut dengan *T Test* menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antara kekerasan *cookies* bekatul dengan *cookies* standar, serta antara donat bekatul dengan donat standar.

3.3. Karakteristik Kimia Formula Terbaik

3.3.1. Proksimat

Kandungan gizi *cookies* dan donat dapat dilihat pada Tabel 4 dan 5.

Kadar Air. Kadar air yang terdapat pada suatu produk pangan akan mempengaruhi penampakan, tekstur, cita rasa, dan keawetannya. Kadar air pada produk *cookies* merupakan karakteristik kritis karena menentukan tekstur (kerenyahan). Kandungan air yang tinggi membuat *cookies* tidak renyah dan teksturnya kurang disukai. Kadar air *cookies* bekatul sesuai dengan syarat mutu SNI yaitu maksimal 5 persen (Badan Standardisasi Nasional, 1992). Kadar air *cookies* yang rendah ini disebabkan penguapan air pada adonan yang terjadi pada tahap pemanggangan (Whiteley, 1971). Kadar air pada bahan yang berkisar 3-7 persen akan mencapai kestabilan optimum, sehingga pertumbuhan mikroba dan reaksi-reaksi kimia yang merusak bahan seperti *browning*, hidrolisis atau oksidasi lemak dapat dikurangi (Winarno, 1992).

Kadar Abu. Abu merupakan mineral-mineral anorganik yang memiliki ketahanan cukup tinggi terhadap suhu pemasakan sehingga keberadaannya dalam bahan pangan cenderung tetap. Nilai kadar abu *cookies* bekatul cukup tinggi jika dibandingkan dengan SNI *cookies*

yang mensyaratkan kandungan maksimum abu hanya 1.5 persen (Badan Standardisasi Nasional, 1992). Kadar abu yang lebih tinggi pada *cookies* bekatul dan donat bekatul disebabkan oleh tingginya kandungan mineral pada bekatul.

Kadar Protein. Kadar protein tertinggi dimiliki oleh donat bekatul. Sumber protein pada donat adalah terigu, tepung bekatul dan telur. Terigu yang digunakan pada pembuatan donat adalah terigu keras yang memiliki kadar protein lebih tinggi (yaitu 13 persen) dibandingkan terigu lunak (kadar protein 9 persen) yang digunakan pada pembuatan *cookies*. Nilai protein *cookies* kontrol dan *cookies* bekatul berada di bawah nilai yang dipersyaratkan oleh SNI, yaitu minimum 9 persen (Badan Standardisasi Nasional, 1992). Hal ini disebabkan oleh lebih sedikitnya penggunaan telur dan susu pada penelitian ini.

Kadar Lemak. Lemak berfungsi sebagai sumber cita rasa dan memberikan tekstur yang lembut pada produk. Selain itu lemak juga merupakan sumber energi yang dapat memberikan nilai energi lebih besar daripada karbohidrat dan protein. Kadar lemak *cookies* bekatul sesuai dengan syarat mutu *cookies* SNI yaitu minimal 9.5 persen (Badan Standardisasi Nasional, 1992). Kadar lemak *cookies* lebih tinggi dibandingkan donat karena persentase penggunaan mentega dan margarinnya yang lebih banyak, yaitu masing-masing 26.9 persen dan 5.2 persen dari total adonan.

Kadar Karbohidrat. Karbohidrat merupakan salah satu sumber energi utama bagi tubuh. Karbohidrat berperan dalam pembentukan karakteristik produk pangan. Energi yang dapat dimanfaatkan di dalam tubuh dan kemampuan meningkatkan kadar glukosa darah tidak selalu

Tabel 4. Komposisi Zat Gizi per 100 g *Cookies* Standar dan *Cookies* Bekatul

Zat gizi	Kadar (per 100 g)		
	<i>Cookies</i> standar	<i>Cookies</i> bekatul	SNI biskuit 01-2973-1992
Air (g)	1,5	3,3	Max 5
Abu (g)	1,2	3,0	Max 1,5
Protein (g)	5,8	7,7	Min 9
Lemak (g)	23,6	28,5	Min 9,5
Karbohidrat (g)	68,1	57,4	Max 70
Energi (kkal)	507	517	Min 400

sejalan dengan kadar pati atau karbohidrat bahan pangan. Hal itu sangat dipengaruhi oleh daya cerna pati dan pati resisten (Astawan dan Widowati, 2006).

Nilai Energi. Nilai energi merupakan nilai yang diperoleh dari konversi protein, lemak dan karbohidrat menjadi energi. Berdasarkan SNI, standar nilai minimum energi pada *cookies* adalah 400 kkal per 100 gram (bb).

3.3.2. Kadar Serat Pangan

Serat pangan sangat penting bagi tubuh, karena dapat memberikan pertahanan tubuh terhadap timbulnya berbagai penyakit, seperti kanker kolon (usus besar), penyakit divertikular, penyakit kardiovaskular, diabetes mellitus, dan obesitas (Muchtadi, 2001). Serat pangan dapat digolongkan menjadi dua macam, yaitu serat pangan larut (*soluble dietary fiber* = SDF) dan serat pangan tidak larut (*insoluble dietary fiber* = IDF). SDF merupakan komponen non-struktural, sedangkan IDF merupakan bagian struktural dari tanaman. Kadar serat pangan produk dapat dilihat pada Tabel 6.

Kadar serat, terutama serat pangan larut, sangat mempengaruhi indeks glikemik. Peningkatan konsumsi serat pangan, terutama

serat pangan larut dapat menurunkan kolesterol plasma, dan meningkatkan kontrol glikemik (Chandalia M *et al*, 2000). Serat pangan dapat meningkatkan kontrol glikemik dengan menurunkan atau menunda penyerapan karbohidrat.

Berdasarkan hasil analisis, produk yang memiliki total serat tertinggi adalah donat bekatul, yaitu sebesar 14.3 persen, dimana 6.5 persennya berupa SDF. Total serat *cookies* bekatul adalah 13.0 persen dengan kadar SDF 5.7 persen. Makanan dapat diklaim sebagai sumber serat pangan jika kandungannya sebesar 3-6 g/100 g (Departemen Perindustrian Republik Indonesia, 1992). Dengan demikian keempat produk dapat diklaim sebagai sumber serat pangan karena mengandung serat pangan 3-6 gram/100 gram. Bahkan donat bekatul, *cookies* bekatul dan *cookies* standar mengandung serat pangan lebih dari 6 gram/100 gram. Kecukupan serat untuk orang dewasa 20-35 gram per hari atau 10-13 gram serat per 1000 kkal (Direktorat Gizi Masyarakat, 2000). US FDA juga menganjurkan total serat pangan yang dikonsumsi orang dewasa tiap hari sebesar 25 g per 2000 kkal atau 30 g per 2500 kkal.

Tabel 5. Komposisi Zat Gizi per 100g Donat Standar dan Donat

Zat gizi	Kadar (per 100 g)		
	Donat standar	Donat bekatul	Donat komersial
Air (g)	28,1	20,8	-
Abu (g)	1,1	3,0	-
Protein (g)	8,8	11,3	6
Lemak (g)	20,5	22,8	24
Karbohidrat (g)	41,6	42,1	48
Energi (kkal)	386	419	420

Tabel 6. Kadar Serat Pangan Pada Cookies dan Donat

Jenis produk	Serat pangan tidak larut (%bb)	Serat pangan larut (%bb)	Total serat pangan (%bb)
Cookies standar	2,9	3,1	6,0
Cookies bekatul	7,3	5,7	13,0
Donat standar	2,9	1,7	4,6
Donat bekatul	7,7	6,5	14,2

3.3.3. Daya Cerna Pati *in vitro*

Salah satu faktor yang mempengaruhi nilai indeks glikemik adalah daya cerna pati. Produk yang memiliki daya cerna pati rendah cenderung memiliki nilai indeks glikemik yang rendah. Daya cerna pati rendah berarti kemampuan pati untuk dihidrolisis menjadi gula-gula sederhana, sehingga peningkatan kadar glukosa darah akan lebih lambat. Peningkatan kadar glukosa darah yang rendah dapat meningkatkan sensitivitas produksi insulin dalam pankreas⁶. Daya cerna pati cookies bekatul dan donat bekatul, masing-masing adalah 42.3 persen dan 51.4, sedangkan pada cookies standar dan donat standar, masing-masing bernilai 49.6 persen dan 64.6 persen. Dari hasil uji T diketahui bahwa daya cerna pati cookies bekatul dan donat bekatul secara nyata lebih rendah dibandingkan cookies standar dan donat standar.

Tabel 7. Kadar Serat Pangan per Takaran Saji Cookies dan Donat

Produk	Berat per takaran saji (g)	Jumlah serat pangan per takaran saji (g)
Cookies Standar	50	3,0 (12 %)
Cookies bekatul	50	6,5 (26 %)
Donat standar	50	2,4 (9,6 %)
Donat bekatul	50	7,2 (28,8 %)

3.3.4. Amilosa

Pati terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak larut disebut amilopektin. Amilosa mempunyai struktur lurus dengan ikatan alfa (1,4)-D-glukosa, sedangkan amilopektin mempunyai cabang yang mengandung 94-96 persen ikatan alfa-(1,4)-D-glukosa dan 4-6 persen ikatan alfa (1,6)-D-glukosa¹⁵.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar amilosa cookies standar sebesar 9.5 persen, cookies bekatul 16.4 persen, donat standar 5.5 persen, dan donat bekatul 12.9 persen. Hasil

uji T menunjukkan bahwa cookies bekatul dan donat bekatul secara nyata memiliki kadar amilosa yang lebih besar dibandingkan cookies standar dan donat standar. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar amilosa maka semakin rendah nilai IG suatu produk.

3.4. Indeks Glikemik Cookies dan Donat

Manusia merupakan subjek yang umum digunakan dalam penelitian IG, karena metabolisme manusia sangat rumit sehingga sulit untuk ditiru secara *in vitro*⁶. Berdasarkan hasil perhitungan diketahui nilai IG cookies standar sebesar 67, cookies bekatul 31, donat standar 72, dan donat bekatul 39. Berdasarkan hasil uji perbandingan dua sampel dengan T-test diketahui bahwa cookies bekatul dan donat bekatul memiliki IG yang nyata lebih

rendah dibandingkan cookies standar dan donat standar.

Klasifikasi bahan pangan berdasarkan nilai IG adalah: IG rendah (<55), IG sedang (55-69), dan IG tinggi (>70)³. Berdasarkan klasifikasi tersebut, maka cookies standar tergolong memiliki IG sedang, donat standar memiliki IG tinggi, sedangkan cookies bekatul dan donat bekatul tergolong IG rendah. Konsumsi pangan yang memiliki IG rendah dapat meningkatkan sensitivitas produksi insulin dalam pankreas⁶. Dengan demikian, cookies bekatul dan donat bekatul dapat diaplikasikan sebagai pangan sehat alternatif untuk tujuan diet.

Faktor-faktor yang mempengaruhi IG suatu bahan pangan adalah daya cerna pati, interaksi antara pati dengan protein, jumlah dan jenis asam lemak, kadar serat pangan, cara pengolahan, anti-gizi pangan, dan bentuk fisik dari bahan pangan⁶. IG *cookies* dan donat bekatul lebih rendah daripada *cookies* dan donat standar. Hal ini disebabkan oleh kadar amilosa, serat pangan, lemak, dan protein *cookies* dan donat bekatul yang lebih tinggi daripada *cookies* dan donat standar. Faktor-faktor yang mempengaruhi turunnya nilai IG *cookies* bekatul dan donat bekatul diberikan pada Tabel 8.

atas dana penelitian melalui proyek KKP3T dengan surat perjanjian pelaksanaan kegiatan nomor: 1019/LB.620/I.1/4/2010, 6 April 2010 atas nama Made Astawan.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC.1995. *Official Methods of Analysis Association of Official Analytical Chemist*, Washington DC.
- Asp, N.G., Johanson C.G., Halmer H., dan Siljestrom M. 1983. Rapid enzymatic assay of insoluble and soluble dietary fiber. *J. Agric. Food. Chem.* (31): 476-482.

Tabel 8. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Nilai IG *Cookies* dan Donat

Faktor-faktor	Produk			
	<i>Cookies</i> standar	<i>Cookies</i> bekatul	Donat standar	Donat bekatul
Lemak (%)	23,5	28,5	20,5	22,8
Protein (%bb)	5,8	7,7	8,8	11,3
Serat Pangan (%bb)	6,0	13,0	4,6	14,2
Amilosa (%bb)	9,5	16,4	5,5	12,9
Daya Cerna Pati (%)	49,6	42,3	64,6	51,4

IV. KESIMPULAN

Bekatul fungsional dapat diaplikasikan pada pembuatan *cookies* dan donat. Penambahan bekatul fungsional sebanyak 40 persen pada formula *cookies* dan 35 persen pada formula donat, merupakan formula yang terbaik. Dibandingkan *cookies* dan donat standar (tanpa bekatul), maka penambahan bekatul fungsional ke dalam formula dapat menaikkan kadar lemak, protein, serat pangan, dan amilosa, tetapi menurunkan daya cerna patinya.

Penambahan bekatul fungsional ke dalam formula *cookies* dan donat dapat menurunkan nilai indeks glikemik (IG), yaitu dari 67 pada *cookies* standar (tanpa bekatul) menjadi 31 pada *cookies* bekatul, dan dari 72 pada donat standar menjadi 39 pada donat bekatul. Dengan demikian, *cookies* dan donat bekatul dapat digolongkan sebagai pangan yang memiliki IG rendah (< 55). Pangan dengan IG rendah dapat diklaim sebagai pangan fungsional anti-diabetes.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

Astawan, M. dan S. Widowati. 2006. *Evaluasi Mutu Gizi dan Indeks Glikemik Ubi Jalar sebagai Dasar Pengembangan Pangan Fungsional*. Bogor : Laporan Penelitian RUSNAS.

Badan Standardisasi Nasional. 1992. *Mutu dan Cara Uji Biskuit* (SNI No. 01-2973-1992). Jakarta: Badan Standardisasi Nasional..

Brand-Miller, J. 2000. *Carbohydrates. Di dalam: Mann J. dan Truswell AS (Eds). Essentials of Human Nutrition, 2nd Ed.* Oxford : Oxford University Press. pp. 231-255.

Chandalia, M., dkk. 2000. *Beneficial Effects of High Dietary Fiber Intake in patients with Type 2 Diabetes Mellitus*. <http://content.neim.org/cgi/content/full/342/19/1392>. [Diakses 20 November 2007].

Departemen Perindustrian Republik Indonesia. 1992. *Standardisasi Nasional Indonesia*. Jakarta : Departemen Perindustrian Republik Indonesia;

Direktorat Gizi Masyarakat. 2000. *Pedoman Pemantauan Konsutnsi Gizi*. Jakarta.: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

EI, SN. 1999. Determination of Glycemic Index for

Some Breads. *Journal of Food Chemistry*.
Volume:67:67-69.

Foster-Powell, K., S. H. A. Holt dan J. C. Brand-Miller. 2002. International Table of Glycemic Index and Glycemic Load Values. *Am. J. Clin. Nutrition*. Volume76: 5-56.

Jones, J.M. 2002. *Contradiction and Challenges: A Look at Glycemic Index Wheat Food Council*, Colorado.

Juliano, B.O. 1971. The Rice Caryosis and Its Composition. *Di dalam* Houston DF (ed.). *Rice: Chemistry and Technology*. St. Paul Minnesota : The American Association of Cereal Chemists.

Muchtadi, D., Palupi N.S. dan M. Astawan. 1992. *Metode Kimia Biokimia dan Biologi dalam Evaluasi Nilai Gizi Pangan Olahan*. Bogor : Pusat Antar universitas Pangan dan Gizi, IPB.

Muchtadi, D. 2001. Sayuran sebagai sumber serat pangan untuk mencegah penyakit degeneratif. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Volume:12:61-71.

Ragnhild, A.L., Asp N.L., Axelsen A. dan Raben A. 2004. Glycemic Index Relevance for Health, Dietary Recommendations, and Nutritional Labelling. *Scandinavian Journal of Nutrition*. 48 (2): 84-94.

Rimbawan dan A. Siagian..2004. *Indeks Glikemik Pangan, Cara Mudah Memilih Pangan yang Menyehatkan*. Jakarta : Penebar Swadaya;

Soekarto, S.T. 1990. *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Jakarta : Penerbit Bharata Karva Aksara.

Truswell, A.S. 1992. Glycemix Index of Food. *Eur. J. clin. Nutr.* 46(2):91-101.

Whiteley, P.R. 1971. *Biscuit Manufacture: Fundamentals of In-Line Production*. London: Applied Science Publishers, Ltd,

Winarno, F.G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

BIODATA PENULIS :

Made Astawan dilahirkan di Singaraja-Bali, 2 Februari 1962. Menyelesaikan pendidikan S1 Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga di Institut Pertanian Bogor tahun 1985, pendidikan S2 Ilmu Pangan juga di universitas yang sama tahun 1990, dan pendidikan S3 Biokimia Pangan dan Gizi di Tokyo University of Agriculture, Jepang tahun 1995. Diangkat menjadi Guru Besar (Profesor) dalam bidang Pangan, Gizi, dan Kesehatan sejak 1 Mei 2001.

Tutik Wresdiyati dilahirkan di Yogyakarta, 9 September 1964. Menyelesaikan pendidikan S1 Kedokteran Hewan di Institut Pertanian Bogor tahun 1988, dan pendidikan S3 Veterinary Sciences di Yamaguchi University, Jepang tahun 1998. Diangkat menjadi Guru Besar (Profesor) dalam bidang Histologi Veteriner sejak 1 Juni 2012.

Sri Widowati menyelesaikan pendidikan S3 Ilmu Pangan di IPB pada tahun 2007. Saat ini bekerja sebagai Peneliti Utama di Balai Besar Pascapanen Bogor, Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian RI.

Indira Saputra menyelesaikan pendidikan S1 pada Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan IPB, di bawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Made Astawan, M.S.