

COOKIES BERBASIS PATI GARUT (*Marantha arundinaceae* L.) DENGAN TEPUNG BEKATUL DAN TEPUNG *WHOLE WHEAT* SEBAGAI SUMBER SERAT

Rofi'ul Kifayah¹ dan Basori²

ABSTRACT

The escalation of degenerative diseases can be prevented by consuming fibrous foods. This study focus on product development of cookies from arrowroot starch with the addition of rice bran and whole wheat flour as fiber source. The addition of fiber was conducted using various concentration of 0-30%. Aim of this study was determined to add the rice bran and whole wheat flour against physical-chemical properties of cookies. The data of physical-chemical properties were analyzed by Anova, followed by HSD test, while the organoleptic data were analyzed using Friedman test and determining the best treatment using method effectiveness index (De Garmo). Best quality was showed on proportion of 20% rice bran flour (P2) and 20% *whole wheat* (P5) with the average value of the water content in sequence P2 and P5 are: 2.50% and 2.67%, 1.44% and dietary fiber 1.67%, 8.35% protein and 57.12%, and 60.73% texture and 65.80%. Organoleptic data showed preferable panelist on the color scale of 3.69 (regular) and 4.8 (a bit like), a sense of scale 4.13 (regular) and 4.77 (a bit like), aroma scale of 4.57 (slightly like) and 4.73 (a bit like), and the texture scale 4.37 (regular) and 4.33 (regular).

Keywords: arrowroot starch, bran flour, whole wheat flour, cookies, food fiber

ABSTRAK

Peningkatan penyakit degeneratif dapat dicegah dengan mengonsumsi makanan berserat. Penelitian ini fokus pada pengembangan produk cookies dari pati garut dengan penambahan tepung bekatul dan *whole wheat* sebagai sumber serat. Penambahan serat dilakukan dengan variasi 0-30%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung bekatul dan *whole wheat* terhadap sifat fisik-kimia dan organoleptik cookies. Data sifat fisik-kimia dianalisis dengan Anova yang dilanjutkan dengan Uji BNJ, sedangkan data organoleptik dianalisa dengan menggunakan uji Friedman dan penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode indeks efektivitas (De Garmo). Kualitas terbaik ditunjukkan pada perlakuan tepung bekatul 20% (P2) dan *whole wheat* 20% (P5) dengan nilai rata-rata kadar air secara berurutan P2 dan P5 adalah: 2,50% dan 2,67%, serat pangan 1,44% dan 1,67%, protein 8,35% dan 57,12%, dan tekstur 60,73% dan 65,80%. Uji organoleptik menunjukkan dengan nilai kesukaan panelis terhadap warna skala 3,69 (biasa) dan 4,8 (agak suka), rasa skala 4,13 (biasa) dan 4,77 (agak suka), aroma skala 4,57 (agak suka) dan 4,73 (agak suka), dan tekstur skala 4,37 (biasa) dan 4,33 (biasa).

Kata kunci: pati garut, tepung bekatul, tepung whole wheat, cookies, serat pangan.

¹Alumni Prodi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

²Dosen Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

PENDAHULUAN

Aneka ragam produk olahan pangan akhir-akhir ini berkembang cukup pesat. Berbagai jenis pangan olahandari makanan pokok sampai jajanan banyak dipasaran. Salah satu jenis panganan yang sering kita jumpai sebagai pengganti makanan pokok adalah berbagai jenis roti dan kue.

Keberadaan aneka ragam produk olahanmempengaruhi pola makan masyarakat yang cenderung memilih makanan cepat saji yang lebih banyak mengandung lemak dan protein dari pada karbohidrat. Pola makan yang demikian ternyata memberikan dampak buruk bagi kesehatan, yaitu timbulnya penyakit degeneratif, seperti hiperkolestrol dan diabetes mellitus. Untuk itu disarankan perlunya mengkonsumsi makanan berserat untuk menghambat atau mengurangi timbulnya penyakit tersebut. Salah satu contoh bahan pangan yang mengandung serat adalah bekatul, *whole wheat* dan pati ubi garut.

Indonesia merupakan daerah penghasil umbi-umbian yang cukup besar. Berbagai ubi banyak dihasilkan di Indonesia diantaranya ubi garut. Dalam rangka pemanfaatan ubi sebagai bahan pangan, maka potensi penggunaan tepung pati garut perlu digalakkan.

Umbi garut termasuk dalam golongan ubi-ubian dan merupakan rhizoma dari tanaman garut. Umbi garut dapat diolah menjadi pati untuk bahan baku industri. Pemanfaatanpati garut mempunyai potensi untuk diolah sebagai pengganti tepung terigu karena mempunyai karakteristik yang mendekati tepung terigu. Pati garut berbentuk butiran oval sehingga mudah mengembang dan menyerap air. Pati garut dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam jenis olahan seperti roti

tawar, mie, cake dan cookies (Karjono, 1998).

Kue semprit adalah salah satu jenis cookies yang banyak kita jumpai sebagai jajanan pendamping, ataupun kita jumpai saat lebaran. Kue semprit dibuat dari bahan utama berupa tepung trigu, telur, gula halus dan margarin. Sampai saat ini sudah banyak diteliti pembuatan kue semprit yang terbuat dari pati garut. Pengayaan serat pangan pada cookies garut dapat dilakukan dengan pemanfaatan bekatul dan *whole wheat* sebagai sumber serat. Namun demikian belum banyak data yang menunjukkan penggunaan tepung bekatul dan *whole wheat* dalam pembuatan cookies.

Untuk itu perlu diteiti sejauh mana tepung bekatul dan *whole wheat* sebagai sumber serat mempengaruhi kualitas fisik dan kimia serta kualitas organoleptik *Cookies* berbasis pati garut (*Marantha arundinaceae L.*) yang dibentuknya.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan dasar yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari: pati garut, margarin Blue Band, tepung *whole wheat*, bekatul segar. Sedangkan untuk pati garut, gula halus, telur, garam, dan vanili. Bahan-bahan yang digunakan untuk analisa terdiri dari: etanol 95% dan 9 ml, NaOH 1N, air suling, asam asetat 1 ml 1N dan 2 ml I₂ 2%.

Alat yang digunakan berupa peralatan untuk pembuatan tepung bekatul dan kue kering. Alat pembuatan kue kering meliputi mixer merek Miyako sm-625 dengan 5 tingkatan speed, cetakan kue kering, timbangan, oven, loyang, tempat adonan, dan sendok. Sedangkan untuk membuat tepung bekatul meliputi: timbangan, pengukus, loyang dan oven.

Alat-alat yang digunakan dalam analisa kimia kue semprit meliputi: oven, timbangan analitik, labu ukur, pipet, dan botol timbang.

Rancangan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah percobaan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal.

P0= 100% pati garut (kontrol)

P1= 90%pati garut (G):10% tepung bekatul (B)

P2= 80%pati garut (G):20% tepung bekatul (B)

P3= 70% pati garut (G):30% tepung bekatul (B)

P4= 90%pati garut (G):10% tepung *whole wheat* (W)

P5= 80%pati garut (G):20% tepung *whole wheat* (W)

P6= 70%pati garut (G):30% tepung *whole wheat* (W)

Percobaan diulang 3 kali sehingga diperoleh 21 satuan percobaan.

Pengamatan

Adapun variabel pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi:

1. Analisa kadar air dengan metode oven (Sudarmadji, 1984)
2. Analisa kadar protein dengan metode mikro kjeldahl (Fardiaz dkk, 1986)
3. Analisa kadar serat

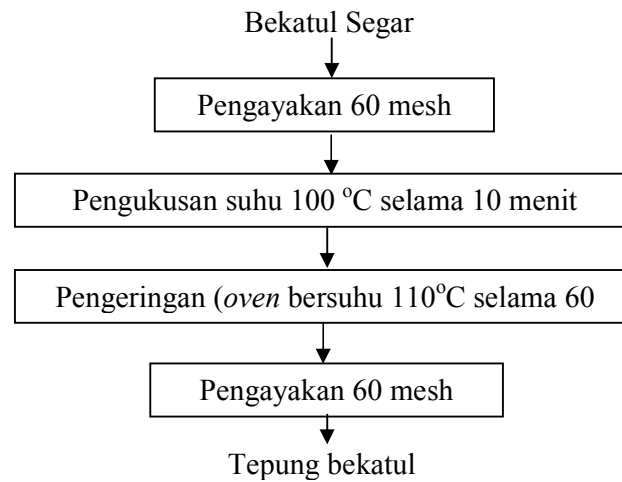
4. Uji organoleptik (aroma, warna, rasa, dan tekstur) dengan metode uji tingkat kesukaan (Larmond, 1981).

Analisa Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam yang dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf signifikan 5%. Sedangkan untuk uji organoleptik dianalisa dengan menggunakan uji Friedman. Penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode indeks efektivitas (De Garmo)ditentukan berdasarkan perhitungan nilai efektif melalui prosedur pembobotan. Pembobotan disesuaikan dengan peran masing-masing variabel pada kualitas permen jellyyang diinginkan; untuk penelitian ini variabel dan bobotnya adalah sebagai berikut:kadar air (0,8), kadar serat kasar (0,9), rasa (1,0), aroma (0,9) dan tekstur (1,0). Selanjutnya nilai rerata tiap variabel dikalikan dengan bobot dan hasil perkalian pada semua variabel untuk tiap perlakuan dijumlahkan sehingga diperoleh nilai penting untuk tiap perlakuan. Perlakuan dengan nilai penting tertinggi, maka dinyatakan sebagai perlakuan terbaik.

Prosedur Penelitian

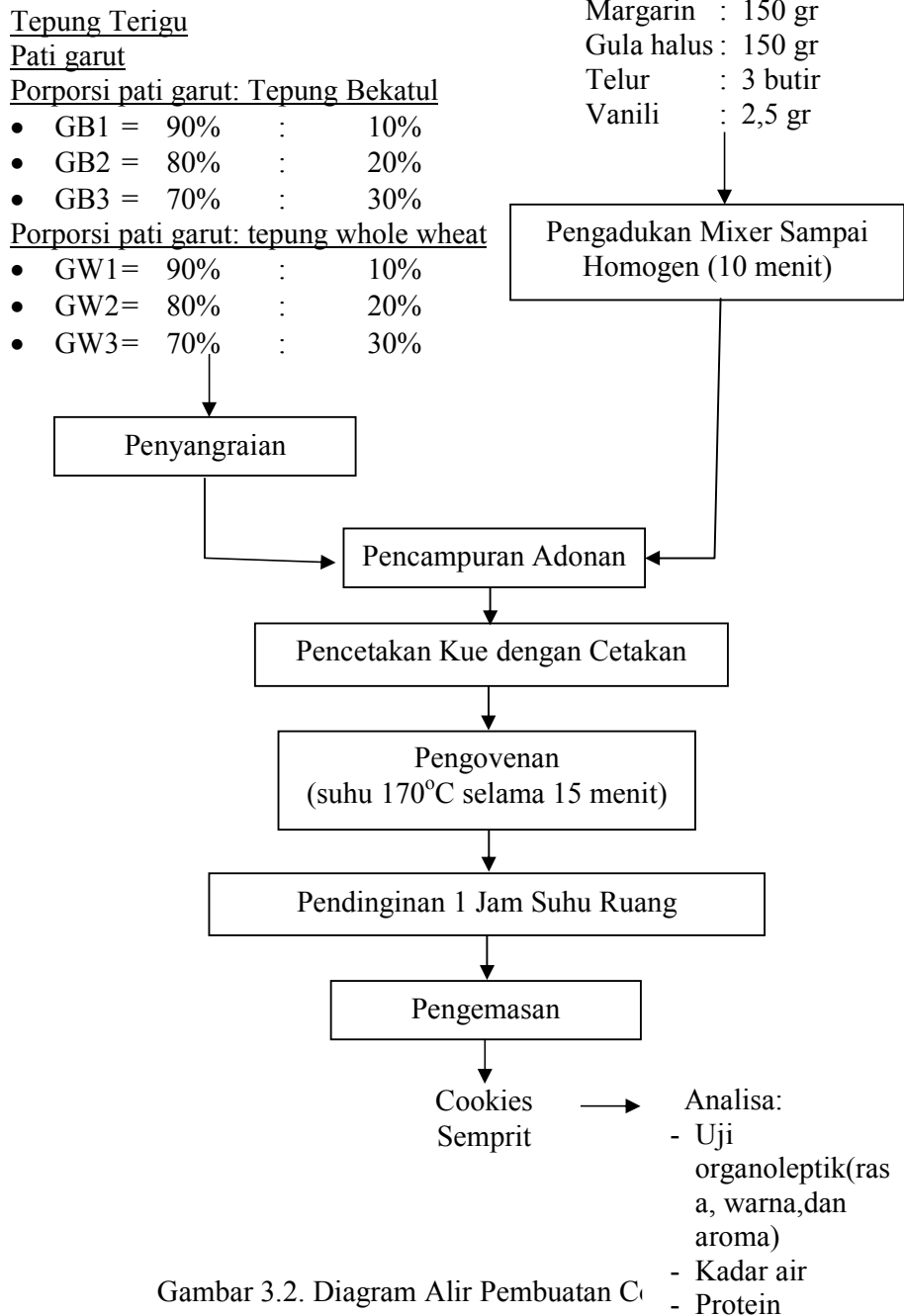
Pelaksanaan penelitian proses pembuatan cookies dilakukan dua tahap yaitu, tahap pertama adalah pembuatan tepung bekatul dan tahap kedua adalah pembuatan cookies semprit.



Gambar 1 Diagram Alir Pembuatan Tepung Bekatul

Pembuatan tepung bekatul (Gambar 1) diawali dengan pengayakan menggunakan saringan 60 mesh. Bahan kemudian dikukus selama 10 dengan suhu 100°C. Saat pengukusan, bekatul dibungkus kain untuk mencegah bekatul jatuh ke saringan pengukus. Pengukusan

bertujuan untuk mematikan enzim Bahan kemudian dikeringkan dalam *oven* bersuhu 110°C selama 60 menit, digiling, dan diayak dengan saringan 60 mesh. Diagram alir pembuatan tepung bekatul disajikan pada gambar berikut (Swastika, 2009).



Gambar 3.2. Diagram Alir Pembuatan Cookies Semprit

Pembuatan Cookies Semprit (Gambar 2) (Indriyani, 2007; Anonim, 2011), tepung disangrai selama 5 menit, ayak tepung terigu dan pisahkan kotoran yang ada, campurkan tepung, telur dan gula halus dan dikocok sampai lembut, campurkan vanili, dan garam kedalam adonan dan

dilanjutkan dengan ayakan tepung terigu, aduk sampai rata. Pencetakan dilakukan dengan memasukkan adonan kedalam plastik segitiga, semprotkan melingkar dengan menggunakan spuit bintang, panggang hingga matang, angkat, dan

dinginkan. Kemas dan simpan dalam wadah kedap udara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Kimia dan Fisik Cookies

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa cookies yang terbuat dari

berbagai campuran bahan menunjukkan adanya perbedaan pengaruh yang nyata pada kadar serat pangan cookies dan tekstur cookies. Rerata nilai tengah variabel yang diuji disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata Kadar Amilosa, Daya Rehidrasi, Dan Pengembangan Volume, Serta Kadar Protein Beras Tiruan

Perlakuan	Aw (% bb)	Serat Pangan (%)	Protein (%)	Tekstur (gr/cm ²)
P0	3,00	1,243a	5,97	56,50a
P1	3,67	1,353ab	6,92	58,60b
P2	2,50	1,437b	8,35	60,73c
P3	2,50	1,530bc	8,63	64,07d
P4	2,83	1,533bc	5,81	64,77de
P5	2,67	1,687c	7,12	65,80e
P6	2,83	1,913d	8,14	65,93e
BNJ 5%	-	0,181	-	1,706

Keterangan: P0 adalah 100% pati garut (kontrol); P-1, -2, -3 adalah pati garut:tepung bekatul dengan komposisi 90%:10%, 80%:20%, dan 70%:30%; P-4, -5, -6 adalah pati garut: tepung *whole wheat* dengan komposisi 90%:10%, 80%:20%, dan 70%:30%; angka-angka yang didampingi oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($\alpha = 0,05$).

Dari hasil rerata kadar air menunjukkan bahwa proporsi pati garut dengan tepung bekatul dan *whole wheat* tidak mempengaruhi kadar air cookies (Tabel 1). Hal tersebut disebabkan oleh proses pemanggangan yang dilakukan pada suhu yang tinggi ($>175^{\circ}\text{C}$) menyebabkan terjadinya penguapan air bebas dalam bahan baku penyusun cookies. Suhu tersebut dapat menghasilkan cookies dengan kadar air yang rendah. Di lain pihak semakin tinggi perlakuan tepung bekatul dan *whole wheat* semakin tinggi kandungan serat panganya. Walaupun kandungan serat pangan pada tepung bekatul lebih tinggi, akan tetapi kandungan serat pangan tertinggi pada cookies adalah tepung *whole wheat* 30%. Hal ini disebabkan karena dalam tepung bekatul terkandung serat larut air lebih besar.

Penggunaan suhu yang tinggi pada produk menyebabkan penurunan kadar serat. Pengovenan produk menyebabkan jaringan dinding sel menjadi lunak dan terlarut dalam air selama pemanggangan sehingga kadar serat produk mengalami penurunan (Swastika, 2009).

Walaupun hasil perhitungan kadar protein cookies berbeda tidak nyata. Akan tetapi terlihat bahwa cookies garut proporsi bekatul mempunyai kandungan protein paling tinggi dibandingkan cookies proporsi *whole wheat*. Perbedaan kandungan protein pada cookies yang dihasilkan dipengaruhi oleh bahan dasarnya. Walaupun bekatul dan *whole wheat* memiliki jumlah protein yang lebih tinggi tetapi karena komponen terbesarnya adalah gluten maka ketika proses pembentukan adonan maka gluten keluar

dari protein (Wijayanti, 2007), sehingga jumlah protein dari cookies tidak jauh berbeda dengan pati garut.

Dari hasil tekstur proporsi tepung *whole wheat* memiliki tingkat kekerasan paling tinggi (Tabel 1); hal ini karena kandungan protein yang terkandung dalam bahan makanan tersebut berpengaruh terhadap tekstur dari produk cookies yang dihasilkan. Cookies yang berasal dari tepung *whole wheat* bersifat lebih keras, karena struktur cookies tersusun antara lain oleh adanya gluten yang terbentuk apabila protein dalam *whole wheat* kontak dengan air selama pencampuran pada saat

pembuatan adonan. Struktur ini akan mengalami pematapan selama pemanggangan. Untuk cookies yang terbuat dari pati garut strukturnya remah dan mudah patah hal ini dikarenakan kandungan proteinya yang sangat rendah sehingga tidak terbentuk gluten saat pencampuran adonan. Sedangkan cookies garut campuran bekatul mempunyai struktur yang tidak keras dan tidak remah karena tepung bekatul merupakan tepung dengan protein tinggi akan tetapi kandungan gluten didalamnya lebih rendah dibanding tepung *whole wheat* dan lebih tinggi dibanding pati garut.

Tabel 2. Nilai Rerata dan Jumlah Ranking Uji Organoleptik Cookies Karena Perlakuan Proporsi Pati Garut dengan Tepung Bekatul dan Tepung *Whole wheat*

Perlakuan	Warna		Rasa		Aroma		Tekstur	
	Rerata	Jumlah ranking	Rerata	Jumlah ranking	Rerata	Jumlah ranking	Rerata	Jumlah ranking
P0	5,97e	67	5,33d	60,0	4.97	51.5	5.43c	62.5
P1	4,97d	50	4,47bc	36,0	4.67	38	4.70ab	41
P2	3,67b	28	4,13b	34,0	4.57	42	4.37ab	34.5
P3	2,93a	12	3,53a	17,5	4.17	28.5	4.03a	27
P4	5,10d	47	5,00cd	50,5	4.87	48	4.83bc	49
P5	4,80cd	45	4,77bcd	47,0	4.73	40.5	4.33ab	34.5
P6	4,00bc	31	4,47bc	35,0	4,40	31.5	4.20a	31.5
Nilai kritis		15,89			-		15,89	

Keterangan: P0 adalah 100% pati garut (kontrol); P-1, -2, -3 adalah pati garut:tepung bekatul dengan komposisi 90%:10%, 80%:20%, dan 70%:30%; P-4, -5, -6 adalah pati garut: tepung *whole wheat* dengan komposisi 90%:10%, 80%:20%, dan 70%:30%; angka-angka yang didampingi oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($\alpha = 0,05$).

Uji Organoleptik

Hasil uji organoleptik menunjukkan adanya perbedaan pengaruh persepsi panelis terhadap seluruh variabel organoleptik kecuali pada aroma cookies. Nilai rerata tiap variabel pengamatan dapat dilihat pada Tabel 2.

Dari hasil analisa kesukaan panelis diketahui bahwa semakin banyak penggunaan bekatul dan *whole wheat* dalam pembuatan *cookies* akan mengurangi

kesukaan panelis terhadap warna. Namun pada proporsi tepung *whole wheat cookies* yang dihasilkan lebih disukai oleh konsumen dibanding *cookies* pororsi bekatul. Hal ini karena penggunaan tepung bekatul yang lebih dominan menghasilkan warna *cookies* yang lebih gelap dibandingkan *whole wheat*. Tepung bekatul memiliki warna lebih gelap Warna yang dihasilkan ini berpengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis. Penilaian panelis

terhadap warna terhadap cookies pati garut lebih tinggi dibandingkan dengan *whole wheat* dan bekatul. Sehingga dari hasil ini dapat diketahui bahwa warna *cookies* yang tidak terlalu gelap mempunyai nilai kesukaan yang tinggi.

Rasa merupakan sensasi yang terbentuk dari hasil perpaduan bahan pembentuk dan komposisinya pada suatu produk makanan yang ditangkap oleh alat inderawi pencicip. Dengan demikian rasa dipengaruhi oleh komposisi bahan penyusun proporsi dalam bahan makanan. Dari hasil Tabel 2. terlihat bahwa makin tinggi penambahan bekatul dan *whole wheat* menyebabkan penurunan tingkat kesukaan panelis terhadap rasa *cookies*. Karena semakin banyak penambahan bekatul dan *whole wheat* mengakibatkan rasa *cookies* yang dihasilkan semakin pahit karena terdapat kandungan saponin dalam bahannya (Swastika, 2009).

Dari berbagai macam perlakuan proporsi tepung pada tiap perlakuan menunjukkan aroma *cookies* yang tidak berbeda nyata. Meskipun dari Tabel 2. dapat dilihat bahwa penggunaan tepung bekatul dan *whole wheat* dapat menurunkan kesukaan panelis terhadap aroma *cookies*. Makin besar prosentase penggunaan tepung bekatul dan *whole wheat* makin menurunkan nilai. Hal ini disebabkan karena kandungan lemak yang tinggi. Dengan demikian produk yang dihasilkan dengan penggunaan tepung bekatul dan *whole wheat* aroma yang muncul kurang disukai oleh panelis.

Proporsi tepung bekatul dan *whole wheat* makin banyak makin tidak disukai

oleh panelis. Karena makin banyak tepung bekatul dan *whole wheat* tekstur yang terbentuk akan semakin keras. Hal ini dikarenakan pada tepung bekatul terdapat komponen pati yang cukup besar, sehingga dapat mengikat komponen air selama proses pemanasan (gelatinisasi) yang dapat menyebabkan tekstur menjadi keras. Berbeda halnya pada tepung *whole wheat* tingkat kekerasan dikarenakan adanya kandungan protein yang lebih tinggi akan memicu terbentuknya gluten selama pencampuran sehingga *cookies* dari tepung *whole wheat* mempunyai tekstur lebih keras dibanding pati garut. Tingkat kekerasan yang dihasilkan ini berpengaruh terhadap nilai kesukaan panelis. Penilaian panelis terhadap kekerasan *cookies* pati garut lebih tinggi dibandingkan dengan *whole wheat* dan bekatul. Dari hasil ini dapat diketahui bahwa tekstur *cookies* yang tidak terlalu keras mempunyai nilai kesukaan tinggi.

Perlakuan yang Terbaik

Berdasarkan hasil perhitungan yang mengacu pada metode de Garmo, maka diperoleh nilai penting dari masing-masing perlakuan (Tabel 3). Dari semua nilai tersebut, tampak bahwa perlakuan pati garut 80% dengan tepung *whole wheat* 20% (P5) memiliki nilai tertinggi dan merupakan perlakuan terbaik.

Hasil perhitungan perlakuan terbaik adalah *cookies* proporsi pati garut 80% dengan tepung *whole wheat* 20% (P5). Sedangkan perlakuan terjelek adalah *cookies* proporsi pati garut 90% dengan tepung bekatul 10% (P1).

Tabel 3. Nilai Penting Masing-Masing Perlakuan Berdasarkan Hasil Perhitungan Mencari Perlakuan Terbaik

Perlakuan	Parameter								Nilai
	Kadar	Serat	Protein	Tekstur	Warna	Rasa	Aroma	Keke-	

	Air	Pangan	rasan						
P0	3,00	1,24	5,975	56,50	59,67	53,33	49,67	54,33	0,5883
P1	3,67	1,35	6,920	58,60	49,67	44,67	46,67	47,00	0,3788
P2	2,50	1,44	8,350	60,73	36,67	41,33	45,67	43,67	0,4865
P3	2,50	1,53	7,160	64,07	27,33	35,33	41,67	40,33	0,3913
P4	2,83	1,53	5,810	64,77	51,00	50,00	48,67	48,33	0,6468
P5	2,67	1,67	7,120	65,80	48,00	47,67	47,33	43,33	0,6589 **
P6	2,83	1,91	8,145	65,93	40,00	44,67	44,00	42,00	0,6062

Keterangan: P0 adalah 100% pati garut (kontrol); P-1, -2, -3 adalah pati garut:tepung bekatul dengan komposisi 90%:10%, 80%:20%, dan 70%:30%; P-4, -5, -6 adalah pati garut: tepung *whole wheat* dengan komposisi 90%:10%, 80%:20%, dan 70%:30%; ** = perlakuan terbaik.

KESIMPULAN

Kualitas terbaik diperoleh dari perlakuan proporsi tepung bekatul 20% (P2) dan *whole wheat* 20% (P5) dengan nilai rata-rata kadar air secara berurutan P2 dan P5 adalah: 2,50% dan 2,67%, serat pangan 1,44% dan 1,67%, protein 8,35% dan 57,12%, dan tekstur 60,73% dan 65,80%. Uji organoleptik menghasilkan *cookies* dengan nilai kesukaan panelis terhadap warna skala 3,69 biasa dan 4,8 agak suka, rasa skala 4,13 biasa dan 4,77 agak suka, aroma skala 4,57 agak suka dan 4,73 agak suka, dan tekstur skala 4,37 biasa dan 4,33 biasa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2011. Aneka Kue Kering Semprit/Resep kue Kering Semprit <http://freeterbaru.web.id/resep-kue-kering.html>. Tanggal akses 20 Desember 2011
- Fardiaz, D., Aprianto, Budiyanto, S. dan Puspitasari, N.L., 1986. Analisa Pangan, Penuntun Praktikum, Jurusan TPG, Fateta, IPB, Bogor.
- Indriyani A., 2007. Cookies Tepung Garut (*marantha arundinaceae L.*) dengan Pengkayaan Serat Pangan. <http://muhammadsubchi.files.wordpress.com/>. Tanggal akses 27 Januari 2012
- Karjono, 1998. Umbi-umbian potensial penghasil tepung. Trubus 347-Th XXIX- Oktober.
- Larmond F. 1981. Laboratory Methods for Sensory Evaluation of Food. Departemen of Agriculture, Canada.
- Sudarmadji S., Haryono, B. dan Suhadi, 1984. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Yogyakarta: Edisi Ketiga, Liberty.
- Swastika N.D., 2009. Stabilisasi Tepung Bekatul Melalui Metode Pengukusan dan Pengeringan RAK Serta Pendugaan Umur Simpanya. Tanggal akses 1 Februari 2012
- Wijayanti Y.R., 2007. Substitusi Tepung Gandum (*Triticum aestivum*) Dengan Tepung Garut (*Marantha arundinaceae L.*) Pada Pembuatan Roti Tawar. <http://muhammadsubchi.files.wordpress.com/> Tanggal akses 14 November 2011.