

PENGARUH KOMPOSISI TEPUNG SUKUN KOMPOSIT TERHADAP KUALITAS BISKUIT

Suyanti, Sri Widowati, dan Dwi Amiarsi

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian
Jl Tentara Pelajar 12 Bogor 16114
Email : syanti_satuhu@yahoo.com

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan komposisi terbaik tepung komposit berbasis tepung sukun pada pembuatan biskuit. Tepung komposit sebagai bahan baku biskuit terdiri atas tepung sukun, tepung sorgum dan tepung gandum lokal. Enam formula biskuit dibuat dengan persentase perbandingan tepung sukun : tepung sorgum : tepung gandum lokal, yaitu 100:0:0; 60:40:0; 60:30:10; 60:20:20; 60:10:30; dan 60:0:40. Keenam formula tepung selanjutnya dibuat biskuit dengan penambahan mentega, gula halus, telur kuning, *baking powder* dan maizena. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan ulangan tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan biskuit terbaik dengan formula tepung sukun: tepung sorgum: tepung gandum lokal = 60:30:10. Biskuit tersebut mempunyai kadar air 4,7%, abu 1,7%, lemak 28,39%, protein 7,91%, dan karbohidrat 57,20%, serta energi 660 kkal/100g, warna, rasa dan kerenyahan disukai dan rendemen 91,01%.

Kata kunci : sukun, sorgum, gandum lokal, tepung komposit, biskuit

ABSTRACT. Suyanti, Sri Widowati and Dwi Amiarsi. 2011. *The effect of composition of breadfruit flour composite on quality of biscuits*. The aim of this study was to obtain the best composition of breadfruit flour composite for making biscuits. The composite flour consisted of breadfruit flour, sorghum flour and local wheat flour. Six formulas of the composite flour were prepared based on breadfruit flour:sorghum flour:local wheat flour ratio. The six formulas tested were 100:0:0, 60:40:0, 60:30:10, 60:20:20, 60:10:30; and 60:0:40. Butter, powdered sugar, egg yolks, baking powder and cornstarch were added to each formula and the dough was then baked. The experiment was arranged in a completely randomized design with three replications. The result showed that the formula consisting of breadfruit flour:sorghum flour:local wheat flour = 60:30:10 produced biscuits with the best characteristics and acceptability. The biscuits contained 4.7% moisture, 1.7% ash, 28.39% fat, 7.91% protein, 57.20% carbohydrate, 660 kkal/100g energy and the biscuits' yield was 91.01%. The sensory characteristics of biscuits (colour, taste and crispness) were generally acceptable.

Keywords: breadfruit, sorghum, local wheat, composite flour, biscuit

PENDAHULUAN

Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk Indonesia maka permintaan terhadap pangan terutama beras dan terigu meningkat. Gandum merupakan komoditas impor yang jumlahnya setiap tahun terus meningkat. Saat ini produk makanan berbahan baku tepung terigu sudah menjadi kebutuhan utama masyarakat Indonesia. Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, pemerintah harus mengimpor gandum karena gandum merupakan tanaman non tropis. Ketergantungan impor gandum sebagai bahan baku pembuatan tepung terigu telah mencapai 6,6 juta ton pada tahun 2007. Untuk mengurangi ketergantungan terhadap impor gandum, mulai diupayakan pengembangan gandum lokal dan pemanfaatan komoditas pangan lokal yang kaya akan karbohidrat seperti singkong, ubi jalar, talas, sukun dan sorgum.

Sukun (*Artocarpus altilis*) sangat potensial untuk pangan pokok karena kandungan karbohidratnya yang tinggi (78,9%) dan rendah protein (3,6%)¹. Pada tahun 2007 jumlah produksinya mencapai 92.014 ton dengan luas lahan

13.359 ha. Luas lahan dan produksi buah sukun akan terus bertambah di masa mendatang karena sukun merupakan komoditas primadona pada kegiatan Tanam Tebar dan Pelihara untuk diversifikasi pangan yang dicanangkan pada bulan November 2008².

Gandum lokal, telah dikembangkan di Jawa Barat (Bandung), Jawa Tengah (Boyolali, Purwokerto) dan Jawa Timur (Pasuruan) dan Sulawesi Selatan. Varietas yang dikembangkan adalah Dewata dan Selayar. Kandungan protein gandum varietas selayar 12,9% dan Dewata 9,3%³. Namun hasil penelitian Lubis *et al.*⁴, menunjukkan kandungan protein gandum (Varietas Selayar) lebih tinggi yaitu 13,37-15,48% dan Varietas Dewata 16,98%-22,28%. Kandungan karbohidrat yang tinggi pada sorgum sangat memungkinkan untuk menjadikan sorgum sebagai pangan pokok harapan selain beras dan jagung. Kandungan karbohidrat sorgum 89,58%-92,01% dan kadar protein 7,365%-9,28%⁵.

Biskuit adalah makanan kecil (*snack*) bergizi yang terbuat dari adonan yang kemudian dibentuk menjadi produk yang enak dengan cara dipanaskan atau dioven

Biskuit kaya akan lemak, karbohidrat, protein dan mineral sehingga dapat digunakan sebagai makanan berenergi tinggi⁶. Biskuit merupakan makanan kecil yang renyah, berukuran tipis, terbuat dengan cara dipanggang dan berkadar air rendah. Asal kata biskuit atau *biscuit* berasal dari bahasa latin *bis coctus* yang berarti dimasak dua kali⁷.

Biskuit merupakan salah satu produk *bakery* yang sangat populer dan digemari oleh semua orang, mengingat rasanya yang enak, beraneka rasa, kaya nutrisi, siap disantap, harga terjangkau dan daya simpannya lama⁸. Biskuit dapat dibuat dari tepung terigu, oat atau tepung beras serta ditambah dengan sayur dan buah buahan yang kaya antioksidan^{9,10,11,12}. Mutu biskuit dipengaruhi oleh mutu dan perbandingan bahan baku yang digunakan¹³.

Biskuit terbuat dari bahan terigu, lemak, gula, susu, garam, telur dan pengembang^{14,15}. Dalam pembuatan biskuit tepung terigu dapat diganti dengan tepung lokal dari komoditas yang dapat menjadi sumber karbohidrat, seperti sukun, sorgum, singkong, talas dan ubi jalar. Untuk meningkatkan nilai gizi, tepung sukun yang kandungan proteinnya rendah (3,6%) dapat dicampur dengan tepung sorgum dan gandum lokal yang mempunyai kandungan protein tinggi (7,365%-9,28% dan 13,37%-15-48%).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan komposisi terbaik tepung komposit berbasis sukun, sorgum dan gandum lokal pada pembuatan biskuit. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemanfaatan tepung lokal berasal dari komoditas lokal (sukun, sorgum dan gandum) menjadi lebih berkembang dan dapat memberikan kontribusi dalam mengurangi penggunaan tepung terigu yang sampai saat ini masih impor.

BAHAN DAN METODE

A. Bahan dan alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu tepung sukun, tepung sorgum dan tepung gandum lokal hasil penelitian Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian tahun 2009. Mentega, susu skim, telur, tepung gula dan *baking powder* diperoleh dari Pasar Anyar Bogor. Alat yang digunakan untuk mencampur tepung agar homogen adalah *mixer* dengan kapasitas 5 kg dan ayakan 100 mesh. Peralatan lain yang digunakan untuk membuat biskuit adalah *mixer* kue, timbangan kapasitas 1 kg, oven dan loyang.

B. Metode Penelitian

1. Pembuatan tepung komposit

Tepung sukun komposit dibuat dengan mencampur tepung sukun, tepung sorgum dan tepung terigu lokal. Ketiga jenis tepung tersebut dicampur menggunakan *mixer*

Tabel 1. Komposisi tepung sukun komposit

Table 1. Composition of breadfruit flour composite

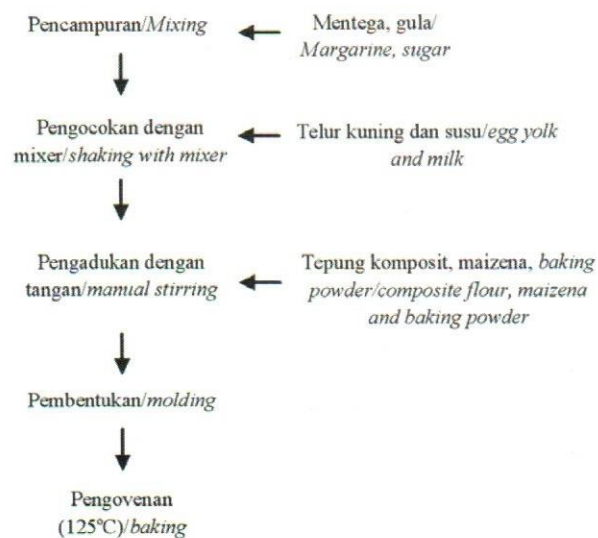
Formula/ Formulas	Tepung sukun (%)/ Breadfruit flour (%)	Tepung sorgum(%)/ Sorghum flour(%)	Gandum lokal(%)/ Local wheat (%)
F1	100	0	0
F2	60	40	0
F3	60	30	10
F4	60	20	20
F5	60	10	30
F6	60	0	40

selanjutnya diayak menggunakan ayakan 100 mesh agar campuran tersebut homogen. Komposisi tepung komposit yang digunakan pada pembuatan biskuit disajikan pada Tabel 1. Analisis komposisi kimia dilakukan pada ketiga tepung dan tepung komposit yang dihasilkan.

2. Pembuatan biskuit

Adonan biskuit dibuat menggunakan bahan-bahan antara lain mentega sebanyak 100 g, gula halus 65 g, susu bubuk skim 30 g, kuning telur 17 g, *baking powder* 2 g, dan tepung komposit 115 g, tepung maizena 15 g. Proses pembuatan biskuit disajikan pada Gambar 1.

Tepung sukun, terigu dan sorgum, dicampur merata dan diayak menggunakan ayakan agar tercampur merata. Mentega dan gula halus dikocok sampai mengembang, ditambahkan kuning telur dan susu bubuk. Campuran dikocok kembali sampai tercampur merata. Tambahkan tepung komposit (campuran tepung sukun, sorgum dan terigu) aduk kembali sampai tercampur merata. Adonan selanjutnya dibentuk menggunakan cetakan. Adonan biskuit yang sudah dibentuk kemudian dioven pada suhu 125°C sampai matang dengan ciri fisik warna kuning



Gambar 1. Diagram alir pembuatan biskuit dari tepung komposit berbasis tepung sukun

Figure 1. Flow chart of making biscuit from breadfruit flour composite

kecokelatan. Setelah matang biskuit didinginkan dan dikemas menggunakan aluminium foil untuk dilakukan pengamatan meliputi uji organoleptik dan analisa komposisi kimia proksimatnya.

3. Uji organoleptik

Untuk menentukan formula terpilih dalam pembuatan biskuit dilakukan uji organoleptik dengan metode hedonik. Uji organoleptik menggunakan panelis sebanyak 20 orang. Atribut yang dinilai meliputi warna, aroma, rasa, penampakan, kerenyahan dan penilaian keseluruhan. Penilaian menggunakan skor 1-5 dengan kriteria sebagai berikut :

- ♦ Warna, aroma dan penilaian secara umum : 1= tidak suka; 2=agak tidak suka; 3=cukup suka; 4=suka; 5=sangat suka.
- ♦ Rasa : 1= tidak enak; 2=agak tidak enak; 3=cukup enak; 4=enak; 5=sangat enak
- ♦ Penampakan : 1= tidak menarik; 2=agak menarik; 3=cukup menarik; 4=menarik; 5=sangat menarik
- ♦ Kerenyahan : 1= tidak renyah; 2=agak tidak renyah; 3=cukup renyah; 4=renyah; 5=sangat renyah

4. Analisis kimia

Analisis kimia produk biskuit dilakukan pada formula terbaik hasil uji organoleptik. Analisis kimia meliputi kandungan air, abu, protein, lemak, karbohidrat dan nilai energinya, serta daya cerna *in vitro*.

5. Daya Cerna Pati in Vitro

Suspensi tepung (1% dalam air destilata) dipanaskan dalam penangas air selama 30 menit sampai mencapai suhu 90°C. Kemudian didinginkan. Sebanyak 2 ml larutan tepung dalam tabung reaksi ditambah 3 ml air destilata dan 5 ml larutan bufer Na-fosfat 0,1 M, pH 7,0. Kemudian diinkubasikan dalam penangas air 37°C selama 15 menit. Kedalam larutan tersebut ditambahkan 5 ml larutan enzim a-amilase dan diinkubasikan lagi pada suhu 37°C selama 15 menit. Ke dalam tabung reaksi lain ditempatkan 1 ml campuran reaksi. Kemudian ditambahkan 2 ml pereaksi dinitrosalisilat, dan selanjutnya dipanaskan dalam penangas air 100°C selama 10 menit. Setelah didinginkan, campuran reaksi diencerkan dengan menambahkan 10 ml air destilata. Warna oranye-merah yang terbentuk dari campuran reaksi diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 520 nm. Kadar maltosa dari campuran reaksi dihitung dengan menggunakan kurva standar maltosa murni yang diperoleh dengan cara mereaksikan larutan maltosa standar dengan pereaksi dinitrosalisilat menggunakan prosedur seperti diatas¹⁶. Daya cerna pati sampel dihitung sebagai persentase relatif terhadap pati murni sebagai berikut:

$$\text{Daya cerna} = \frac{\text{Kadar maltosa sampel setelah reaksi enzim}}{\text{Kadar maltosa pati murni setelah reaksi enzim}} \times 100$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kandungan kimia bahan baku tepung komposit dan formula komposit

Tepung sukun yang digunakan untuk membuat tepung komposit mempunyai kadar air 6,01%, abu 2,9%, lemak 1,47%, protein 2,96%, karbohidrat 93,38% dan nilai kalori 398 kkal./100g. Tepung sorgum yang digunakan sebagai campuran tepung komposit mempunyai kadar air 10,73%, abu 0,21%, lemak 0,52%, protein 9,28%, karbohidrat 90%, dan nilai kalori 398 kkal/100 g, sedangkan tepung gandum lokal yang digunakan mempunyai kandungan kadar air 7,70%, kadar abu 1,18%, protein 19,97%, dan karbohidrat 68,6% (Tabel 2).

Dengan penambahan tepung sorgum dan tepung gandum lokal, kandungan protein pada tepung komposit yang dihasilkan meningkat dari 2,64% menjadi 5,9-9,61% (Tabel 3). Sumbangan terbesar protein pada tepung komposit berasal dari tepung gandum lokal. Kandungan protein tertinggi terdapat pada formula tepung komposit dengan komposisi 60% tepung sukun dan 40% tepung gandum lokal. Penambahan tepung sorgum 40% pada pembuatan formula tepung komposit hanya meningkatkan kandungan protein dari 2,64% menjadi 5,95% (Tabel 2).

Daya cerna *in vitro* tepung komposit berkisar antara 75-77,48%. Tepung sukun mempunyai daya cerna tertinggi dibandingkan dengan formula lainnya. Penambahan tepung sorgum dan tepung gandum lokal menurunkan daya cerna pati *in vitro* tepung komposit.

Biji sorgum mengandung tanin. Senyawa ini merupakan agen pereduksi yang kuat dan banyak terkandung di dalam tanaman pangan¹⁷. Tanin dapat membentuk kompleks dengan protein sehingga menurunkan daya cerna protein dan mutu protein. Tanin juga dapat menghambat aktivitas enzim pencernaan

Tabel 2. Komposisi kimia tepung sukun, sorgum dan gandum sebagai bahan baku tepung komposit

Table 2. Chemical composition of breadfruit flour, wheat flour and sorghum flour

Komposisi kimia (%) / Chemical composition (%)	Tepung sukun/ Breadfruit flour	Tepung sorgum/ Sorghum flour	Tepung gandum lokal/ Local wheat flour
Air /moisture	6,01	10,75	7,70
Abu/ ash	2,19	0,21	1,18
Lemak/fat	1,47	0,52	2,55
Protein /protein	2,96	9,28	19,97
Karbohidrat/carbohydrate	93,38	90,00	68,60

Tabel 3. Komposisi kimia dan daya cerna pati in vitro tepung komposit berbasis Sukun

Table 3. Chemical composition and in vitro starch digestibility of breadfruit flour composite

Formula	Air/ Moisture	Abu/ Ash	Lemak/ Fat	Protein/ Protein	KH/ Carbohydrate	Daya cerna pati in vitro/ In vitro Starch digestibility
				%		
F1	5,38	1,64	1,33	2,64	94,41	77,48
F2	6,43	0,49	2,03	5,95	91,54	75,00
F3	6,46	0,56	1,47	7,10	90,80	75,69
F4	6,63	0,57	1,70	7,51	90,22	75,34
F5	7,22	0,61	1,05	9,39	88,14	75,50
F6	7,52	0,66	1,54	9,61	88,20	75,83

sehingga dapat menurunkan daya cerna pati¹⁸. Oleh karena itu, tepung komposit dengan penambahan komponen tepung sorgum cenderung lebih rendah daya cerna patinya (Tabel 3).

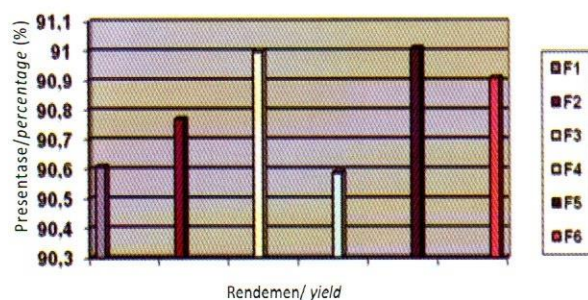
2. Rendemen biskuit

Rendemen biskuit yang dibuat dari beberapa formula tepung komposit berbasis sukun, sorgum dan gandum lokal berkisar antara 90,59-91,01%. Kandungan air pada telur dan mentega hanya mampu diuapkan sebesar 5,89%. Sisanya tertinggal didalam biskuit, sebesar 4,7%. Penambahan waktu pengeringan pada adonan biskuit, akan mengakibatkan biskuit menjadi gosong, warna menjadi kecokelatan sehingga menjadi kurang menarik. Rendemen biskuit disajikan pada Gambar 2.

3. Uji Organoleptik biskuit dari tepung komposit berbasis sukun

Tepung komposit berbasis sukun dengan campuran tepung sorgum dan gandum lokal setelah dibuat biskuit dan diuji organoleptik menggunakan 20 panelis, menghasilkan warna, aroma, kerenyahan dan penilaian secara umum yang tidak berbeda nyata. Biskuit yang terbuat dari 100% tepung sukun maupun yang ditambah dengan tepung sorgum dan gandum lokal disukai oleh panelis (skor >3=cukup suka sampai dengan suka).

Penggunaan formula tepung komposit pada pembuatan biskuit hanya berpengaruh nyata pada rasa biskuit yang dihasilkan. Penambahan tepung sorgum dan



Gambar 2. Rendemen biskuit
Figure 2. Biscuit's yield

Tabel 4. Uji Organoleptik biskuit dari tepung sukun komposit

Table 4. Evaluation on sensory characteristics of biscuits from breadfruit flour composite

Formula	Warna	Aroma	Rasa	Penampakan	Kerenyahan	Penilaian secara umum
Formula	colour	Aroma	Taste	Appearance	Crispness	Overall acceptability
F1	3,6 ^a	3,2 ^a	3,4 ^a	4,2 ^b	3,3 ^a	3,6 ^a
F2	3,6 ^a	3,5 ^a	3,7 ^{ab}	3,3 ^a	3,8 ^a	3,6 ^a
F3	3,7 ^a	3,4 ^a	4,0 ^b	3,3 ^a	3,8 ^a	3,7 ^a
F4	3,4 ^a	3,0 ^a	3,5 ^{ab}	3,4 ^a	3,7 ^a	3,4 ^a
F5	3,5 ^a	3,2 ^a	3,5 ^{ab}	3,6 ^a	3,7 ^a	3,5 ^a
F6	3,7 ^a	3,2 ^a	3,8 ^{ab}	3,6 ^a	3,8 ^a	3,7 ^a

terigu lokal memberikan rasa biskuit lebih enak walaupun penampakan lebih disukai yang menggunakan 100% tepung sukun. Hasil uji organoleptik disajikan dalam tabel 4.

4. Kualitas biskuit

Biskuit yang dibuat dari tepung komposit dengan komposisi tepung sukun 60%, tepung sorgum 30% dan tepung gandum lokal 10% (Formula F3) untuk 100 g biskuit mempunyai nilai kalori 660 kkal, kadar air 4,7%, kadar abu 1,70%, kadar lemak 28,39%, kadar protein 7,91% dan kadar karbohidrat 57,20%. Kadar lemak biskuit yang dihasilkan cukup tinggi, (28,39%), hal ini disebabkan karena dalam pembuatan biskuit ditambahkan mentega. Dibandingkan dengan penelitian Tyagi *et al.*¹⁹, kandungan biskuit tepung komposit sukun lebih tinggi. Biskuit tanpa penambahan tepung mustard kandungan lemaknya 22,10±0,07%. Menurut Hosney *et al.*¹⁹, biskuit yang kaya akan lemak, gula dan karbohidrat dikategorikan sebagai *short dough biscuits*. Selain berfungsi sebagai makanan berenergi, biskuit juga dapat menjadi sumber protein dan mineral. Kandungan protein biskuit yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan hasil penelitian Olaoye *et al.*¹⁸ (11,5%-12,5%) dan Tyagi *et al.*¹⁸ (11,6±0,09% -14,2±0,18%). Hal ini disebabkan karena perbedaan komposisi tepung dan *ingredient* lainnya yang digunakan dalam pembuatan biskuit. Penelitian Olaoye *et al.*¹⁹, biskuit dibuat dengan menggunakan campuran tepung terigu dan sukun dengan komposisi tepung sukun 0%, 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% dengan terigu, sedangkan penelitian Tyagi *et al.*¹⁸ menggunakan campuran tepung terigu dan tepung *mustard* dengan komposisi tepung *mustard* 5%, 10%, 15% dan 20%. Kandungan protein biskuit yang dibuat tanpa penambahan tepung *mustard* lebih kecil yaitu 5,96±0,05%. Kadar air biskuit yang dihasilkan tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Saleem *et al.*²². Biskuit yang dibuat dengan penambahan lemak 12%, 16%, 22% dan biskuit komersial sebagai pembanding kadar airnya berkisar 3,95%-12,05%. Sedangkan biskuit berbahan baku tepung komposit berbasis sukun kadar airnya 4,7%. Dibandingkan dengan SNI biskuit dari tepung terigu, nilai kadar air dan kadar lemak memenuhi persyaratan, tetapi untuk kadar abu, kadar

Tabel 5. Kandungan proksimat tepung komposit dan produk biskuit
Table 5. Proximate composition of composite flour and biscuit product

Kandungan proksimat/ Proximate composition	Satuan/ Unit	Tepung komposit/ Composite flour	Biskuit/ Biscuit
Air/Moisture	%	6,46	4.70
Abu/Ash	%	0,56	1,70
Lemak/Fat	%	1,47	28,39
Protein/Protein	%	7,10	7,91
Karbohidrat/Carbohydrate	%	90,00	57,20
Energi/Energy	kcal	405	660

protein dan kadar karbohidrat belum sesuai. Mutu biskuit tepung terigu menurut SNI No 01-293-1992 kandungan kadar air maksimal 5%, kadar protein minimal 9%, kadar abu maksimal 1,5%, kadar lemak minimal 9,5% dan karbohidrat minimal 70%. Hasil analisis disajikan dalam Tabel 5.

KESIMPULAN

1. Biskuit yang terbuat dari tepung komposit berbasis sukun dengan perbandingan tepung sukun 60%, tepung sorgum 30% dan tepung gandum lokal 10% menghasilkan biskuit dengan rasa paling disukai oleh panelis. Nilai kalori biskuit dengan formula tersebut 660 kkal, kadar air 4,7%, kadar abu 1,70%, kadar lemak 28,39%, kadar protein 7,91% dan kadar karbohidrat 57,20%.
2. Rendemen biskuit yang dihasilkan sebesar 91,01%

DAFTAR PUSTAKA

1. Widayati dan Damayanti. 20 jenis pengolahan dari sukun. Jakarta: Trubus agrisarana. 2000.
2. Prabawati S, Suismono. Sukun Bisakah menjadi bahan baku produk pangan? Warta Pertanian. 2009; (1)1: 5-7.
3. Karakter agronomik dan sifat fisika kimia 2 varietas gandum Salatiga dan Jawa Tengah. Salatiga : Universitas Kristen Satyawacana.
4. Lubis S, Sigit N, Sudaryono, Reza SA, Dameria T. Perbaikan teknologi pengolahan terigu lokal dalam usaha meningkatkan rendemen dan derajat putih. Laporan hasil penelitian Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian. 2009.
5. Widowati S, Santosa BAS, Lubis S, Herawati H, Nurdjannah N. Reduksi tannin dalam proses pembuatan tepung sorgum. Laporan Hasil Penelitian, Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian; 2009.
6. Kure Oa, Bahago EJ, Danieel EA. Studies on the proksimate composition and effect of flour particle size on acceptability of biscuit produced from blends of soyabeans and plantain flours Namida. *Tech-Scope J*. 1988; 3:17-21.
7. Biskuit [Internet]. 2010 [Diunduh 6 Desember 2010]. Tersedia di : <http://id.wikipedia.org/wiki/biskuit>
8. Gandhi AP, Kotawaliwale N, Kawalkar J, Srivastava DC, Parivar DS, Ragu Nadh P. Effect of incorporation of deffated soy flour on the quality of sweet biscuit. *Journal of Food Science and Technology*. 2001; 38:502-503.
9. Block G, Langseth L. Antiooxidant vitamins and diseases prevention. *Food Technology*. 1994; 48:80-84.
10. Hertog MGL, Feskens EJM, Hollman PCH, Katan MB, Kromhout D. Dietary antiooxidant flavonoid and riskof coronary heart diseases: the Zutphen elderly study. *Lancet*. 1993; 342:1007-1011.
11. Laurikainen T, Harkonen H, Autio K, Poutanen K. Effect of enzymes in fiber -enriched baking. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 1988; 76:239-249.
12. Leelavathi K, Haridas RP. Development of high fiber biscuits using wheat been. *Journal of Food Science and Technology*. 1993; 30:187-191.
13. Chevallier S, Colonna PA, Della VG, Lourdin G. Contribution of major ingredients during baking of biscuit dough systems. *Journal of Cereal Science*. 2000; (3):241-252.
14. Wade P. Biscuit, cookies, and cracers. *The principles of craft*. 1988; 1:1-4.
15. Hasmadi M, Madian O, Abu H, Sandra EH. Physicochemical properties of comercial semi sweet biscuit. *Food Chemistry*. 2010; 121:1029-1038.
16. Muchtadi D, Palupi SR, Astawan M. Enzim dalam industri pangan. Bogor: PAU Pangan dan Gizi. IPB; 1992.
17. Deshpande SS, Salunke DK. Interactions of tannin acid and catechin with legume starches. *J Food Sci*. 1982; 47:2080-2081.
18. Thompson LU, Yoon JH, Jenkins DJA, Wolever TMS, Jenkins A.L. 1984.Relationship between polyphenol intake and blood glucose response of normal and diabetic individuals. *Am J ClinNutr*. 39:745-751.
19. Tyagi SK, Manikantan MR, Harinder S, Oberoi, Kaur G. Effect of mustard flour incomporation on nutritional, textural and organoleptic characteristics of biscuit. *Journal of Food Engineering*. 2007; 80:1043-1050.
20. Hosene RC, Wade P, Finley JW. Soft wheatproductsin wheat: chemistry and technology. *Cereal Chemistry*. 1988; 2:407-456.
21. Olaoye OA, Onilude A, Oladoye CO. Breadfruit flour in biscuit makin effect on product quality. *African Journal of Food Science*. 2007; 20-23.
22. Saleem Q, Wildman RD, Huntley JM, Whitworth MB. Material properties of semi sweet biscuits for finite element modeling of biscuit cracking. *Journal of Food Engineering*. 2005; 68:19-23.