

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1. Bahan

4.1.1. Bahan untuk Proses

Bahan utama penelitian ini adalah tepung jagung yang diproduksi oleh PT. Sinar Unigrain Indonesia (spesifikasi pada Lampiran 2). Bahan pembantu yang digunakan dalam pembuatan *cookies* jagung *reduced sugar* adalah tepung tapioka (merek Swan), gula halus (merek Mawar), sorbitol (spesifikasi pada Lampiran 3) yang dibeli di “CV. Anugerah Abadi”, margarin (merek Blue Band), telur ayam ras, susu skim (merek Golden Burger), *baking powder* (merek Kupu-kupu), garam dapur (merek Refina).

4.2. Alat

4.2.1. Alat Proses

Alat untuk pembuatan *cookies* jagung *reduced sugar* meliputi timbangan digital semi analitis (Toledo), sendok, plastik PE, alat *sealer* plastik (Yier Cheng SF-300 HI), oven (Nayati), *rolling pin*, piring, *mixer* (Philips), cetakan kue dan solet.

4.2.2. Alat Analisa

Oven (Memmert), botol timbang, timbangan analitis (Toledo), eksikator, *Texture Analyzer* TA-XTPlus (Stable Micro System) dan *Colour Reader* (Minota).

4.3. Tempat dan Waktu Penelitian

4.3.1. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yaitu di Laboratorium Teknologi Pengolahan Pangan, Laboratorium Analisa Pangan, Laboratorium

Penelitian, Laboratorium Pengawasan Mutu dan Pengujian Sensoris dan Laboratorium .

4.3.2. Waktu Penelitian

- Penelitian pendahuluan dilaksanakan pada bulan Maret 2010.
- Penelitian utama akan dilaksanakan pada bulan Oktober 2010-Desember 2010.

4.4. Metode Penelitian

4.4.1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan faktor tunggal yaitu tingkat substitusi sukrosa oleh sorbitol yang terdiri dari enam level dan masing-masing diulang sebanyak empat kali. Rancangan penelitian pada Tabel 4.1 dan matriks perlakuan dan ulangan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.1. Rancangan Penelitian

Perlakuan	Tingkat Substitusi Sukrosa oleh Sorbitol
P 1	0%
P 2	10%
P 3	20%
P 4	30%
P 5	40%
P 6	50%

Ket: % terhadap berat sukrosa yang digunakan di formula *cookies* (54 g)

Tabel 4.2 Matriks Perlakuan dan Ulangan

Ulangan	Perlakuan					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1	P1U1	P2U1	P3U1	P4U1	P5U1	P6U1
2	P1U2	P2U2	P3U2	P4U2	P5U2	P6U2
3	P1U3	P2U3	P3U3	P4U3	P5U3	P6U3
4	P1U4	P2U4	P3U4	P4U4	P5U4	P6U4

Parameter yang akan diuji adalah sifat fisikokimiawi meliputi kadar air, daya patah, *hardness*, volume pengembangan dan warna. Pengujian

organoleptik meliputi uji kesukaan panelis terhadap warna, kekerasan, kerenyahan dan rasa. Jumlah panelis yang digunakan dalam pengujian organoleptik adalah 100 orang.

4.4.2. Analisa Data

Data yang diperoleh akan dianalisa menggunakan ANOVA pada $\alpha = 5\%$ untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh perlakuan terhadap sifat fisikokimiawi dan organoleptik *cookies* jagung. Jika ada pengaruh dari perlakuan, dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada $\alpha = 5\%$ untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Perlakuan terbaik ditentukan berdasarkan nilai tertinggi dari uji pembobotan terhadap keempat parameter organoleptik dan satu sifat fisikokimia yang meliputi kekerasan, kerenyahan warna, rasa, dan kadar air.

4.4.3. Pelaksanaan Penelitian

Diagram alir proses pembuatan *cookies* jagung pada Gambar 4.1 dan formulasi bahan-bahan pembuatan *cookies* jagung pada Tabel 4.3.

a. Penimbangan

Penimbangan bertujuan untuk mengetahui berapa banyak bahan yang akan digunakan dalam pembuatan *cookies*. Bahan yang ditimbang sesuai dengan formulasi yang dapat dilihat pada Tabel 4.3.

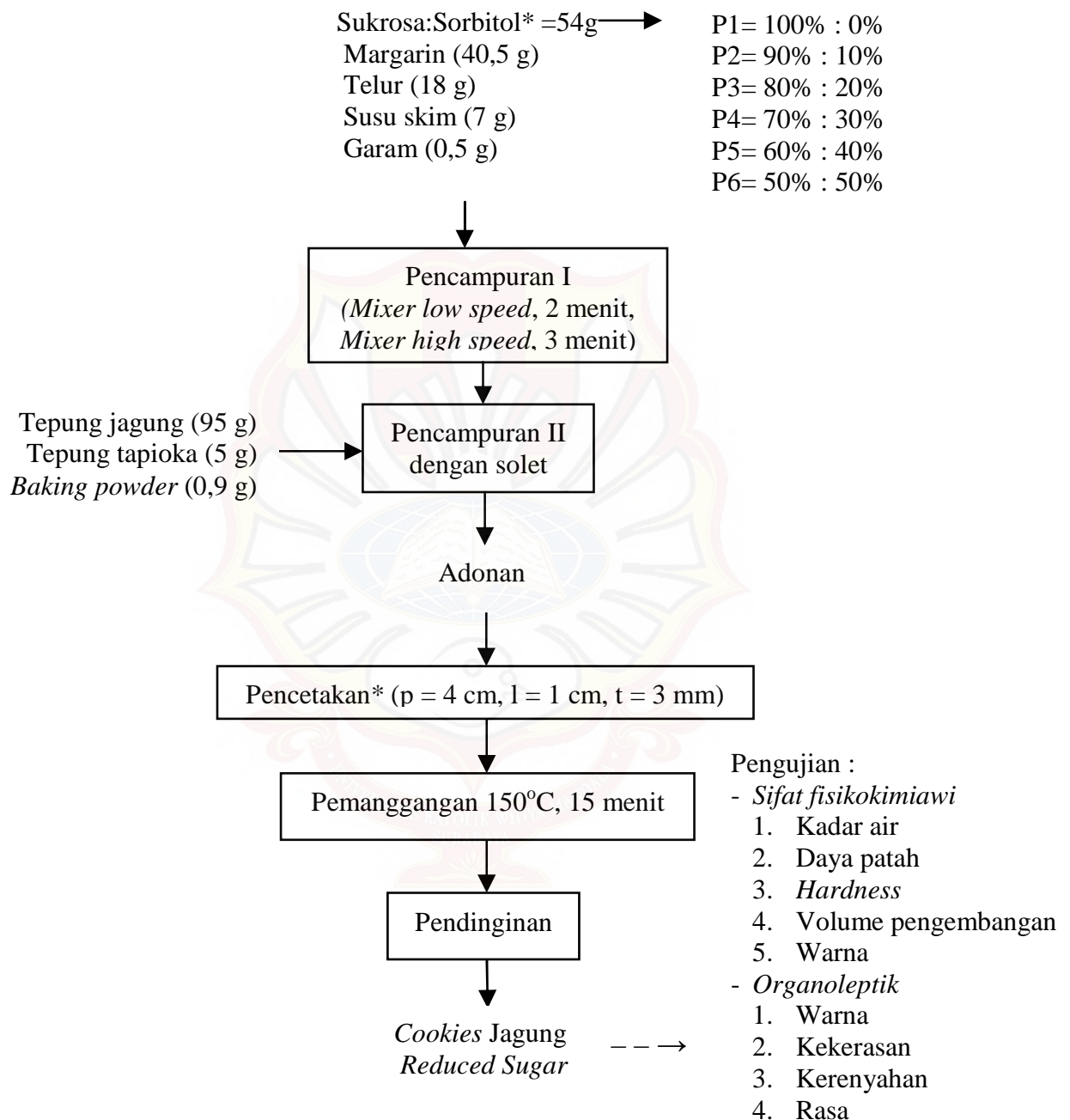
b. Pencampuran I

Pada tahap ini sukrosa, sorbitol, margarin, telur, susu skim, garam dicampur dengan menggunakan *mixer* selama 2 menit dengan kecepatan rendah dan 3 menit dengan kecepatan tinggi. Pencampuran dilakukan untuk membentuk krim.

c. Pencampuran II

Tepung jagung, tepung tapioka dan *baking powder* dicampur ke dalam krim dan diaduk kembali dengan bantuan solet hingga seluruh bahan tercampur sempurna. Tujuan pencampuran ini untuk

membentuk adonan *cookies jagung reduced sugar* yang sesuai dengan formulasi.



Gambar 4.1. Diagram Alir Penelitian *Cookies Jagung Reduced Sugar*
Sumber: Nirmalasari (2009) dengan Modifikasi (*)

Tabel 4.3. Formulasi *Cookies* Jagung

Berat Bahan	Konsentrasi					
	P1 (0%)	P2 (10%)	P3 (20%)	P4 (30%)	P5 (40%)	P6 (50%)
Tepung jagung (g)	95	95	95	95	95	95
Tepung tapioka (g)	5	5	5	5	5	5
Sukrosa (g)	54	48,6	43,2	37,8	32,4	27
Sorbitol (g)	-	5,4	10,8	16,2	21,6	27
Margarin (g)	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5
Telur (g)	18	18	18	18	18	18
Susu skim (g)	7	7	7	7	7	7
<i>Baking powder</i> (g)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Garam (g)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Total (g)	220,9	220,9	220,9	220,9	220,9	220,9

Contoh Perhitungan Sorbitol

$$P1 = \frac{0}{100} \times 54g = 0g \text{ sorbitol}$$

$$P2 = \frac{10}{100} \times 54g = 5,4g \text{ sorbitol}$$

$$P3 = \frac{20}{100} \times 54g = 10,8g \text{ sorbitol}$$

$$P4 = \frac{30}{100} \times 54g = 16,2g \text{ sorbitol}$$

$$P5 = \frac{40}{100} \times 54g = 21,6g \text{ sorbitol}$$

$$P6 = \frac{50}{100} \times 54g = 27g \text{ sorbitol}$$

d. Pencetakan

Adonan *cookies* jagung *reduced sugar* tersebut dicetak dengan menggunakan *rolling pin* pada meja *stainless steel* sehingga menghasilkan adonan *cookies* yang berbentuk persegi panjang dengan panjang 4 cm, lebar 1 cm dan ketebalan 3 mm. Tujuan pencetakan adalah memadatkan adonan, meratakan gas CO₂ yang akan mempengaruhi tekstur *cookies* jagung *reduced sugar*.

e. Pemanggangan

Pemanggangan dilakukan menggunakan oven dengan suhu 150°C selama 15 menit. Proses pemanggangan akan menghasilkan panas yang mengakibatkan pemuaiian dan pelepasan gas CO₂ yang terbentuk sehingga pada awal proses *cookies* akan tampak mengembang.

f. Pendinginan

Pendinginan dilakukan untuk menurunkan suhu *cookies* jagung setelah pemanggangan sehingga diharapkan tidak terjadi akumulasi uap air yang dapat terkondensasi pada permukaan *cookies* saat dilakukan pengemasan.

4.5. Unit Percobaan

Pada penelitian ini untuk masing-masing perlakuan dengan 1 kali ulangan diperlukan bahan sebagai berikut :

Total tepung jagung sebanyak 47,5 g, tapioka sebanyak 2,5 g, gula (berdasarkan proporsi) sebanyak 27 g, margarin sebanyak 20,25 g, telur sebanyak 9 g, susu skim 3,5 g, *baking powder* sebanyak 0,45 g, dan air garam sebanyak 0,25 g. Bahan tersebut akan menghasilkan ± 40 keping *cookies* yang akan digunakan untuk analisa kadar air, tekstur (daya patah dan *hardness*), volume pengembangan dan warna.

Total tepung jagung sebanyak 95 g, tapioka sebanyak 5 g, gula (berdasarkan proporsi) sebanyak 54 g, margarin sebanyak 40,5 g, telur sebanyak 18 g, susu skim 7 g, *baking powder* sebanyak 0,9 g, dan air garam sebanyak 0,5 g. Bahan tersebut akan menghasilkan ± 100 keping *cookies* yang akan digunakan untuk uji organoleptik dengan 25 panelis meliputi pengujian warna, kekerasan, kerenyahan dan rasa.

4.6. Pengamatan dan Analisa

4.6.1. Kadar air (AOAC dan Rangana dalam Sudarmadji dkk, 1979)

Pengujian kadar air dilakukan dengan metode Thermogravimetri pada *cookies* jagung *reduced sugar*. Prinsip pengujian kadar air adalah menguapkan air dalam bahan dengan pemanasan, baham kemudian ditimbang sampai berat konstan. Berikut ini tahapan pengujian kadar air.

1. *Cookies* dihaluskan, ditimbang 1-2 gram dalam botol timbang yang telah diketahui beratnya.
2. Botol timbang yang berisi *cookies* tersebut dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105°C selama 3-5 jam. Didinginkan dalam eksikator dan ditimbang. Dipanaskan lagi dalam oven selama 30 menit, didinginkan dalam eksikator dan ditimbang, perlakuan diulangi sampai tercapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg).
3. Pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan

$$\% \text{ kadar air} = \frac{\text{berat air}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

4.6.2. Pengujian Volume Pengembangan Cookies (AACC dalam Hussain, 2000, dengan modifikasi)

Menghitung volume *cookies* jagung sebelum dioven (V_2) dengan mengukur diameter dan ketinggian *cookies* jagung sebelum dioven. Menghitung volume *cookies* jagung setelah dioven (V_1) dengan mengukur kembali diameter dan ketinggian *cookies* jagung sesudah dipanggang.

Menentukan persentase volume pengembangan *cookies* jagung dengan rumus:

$$\text{Volume Pengembangan} = \frac{V_2 - V_1}{V_1} \times 100\%$$

4.6.3. Analisa Tekstur (*Manual Texture Analyzer – TA-XTPlus*)

Tekstur *cookies* jagung yang dihasilkan diuji dengan pengujian daya patah dan *hardness* dengan alat *Texture Profile Analyzer*. Prosedur pengujian daya patah (*Manual Texture Analyzer – TA-XTPlus*):

1. Aksesoris yang digunakan (*Volod Kevich Bite Jaws HDP/VB* dan meja sampel HDP/90) dipasang pada tempatnya.

2. *Texture Analyzer* diatur sebagai berikut

Mode : *measure force in compression*

Option : *return to start*

Pre-test speed : 1,5 mm/s

Test speed : 2,0 mm/s

Post-test speed : 10,0 mm/s

Distance : 5 mm

Trigger force : *auto – 25 g*

Tare mode : *auto*

Data acquisition rate : 400 pps

3. Sampel *cookies* diukur ketebalan dan diameternya kemudian diletakkan pada meja sampel.
4. Alat dijalankan, *probe* akan bergerak menyentuh sampel hingga *fracture*, kemudian *probe* berhenti bergerak dan kembali ke posisi semula.
5. Komputer akan memproses data hasil pergerakan alat dan perubahan yang terjadi dalam bentuk grafik (*force vs time*). Puncak tertinggi menunjukkan gaya maksimum yang terukur
6. Perhitungan *hardness* =
$$\frac{\text{gaya maksimum (g)}}{\text{tebal cookies (cm)}}$$

Prosedur pengujian *hardness* (*Manual Texture Analyzer – TA-XTPlus*):

1. Aksesoris yang digunakan (*Cylinder Probe P/2* dan meja sampel HDP/90) dipasang pada tempatnya.

2. *Texture Analyzer* diatur sebagai berikut

Mode : *measure force in compression*

Option : *return to start*

Pre-test speed : 1,0 mm/s

Test speed : 0,5 mm/s

Post-test speed : 10,0 mm/s

Distance : 2 mm

Trigger force : *auto – 5 g*

Tare mode : *auto*

Data acquisition rate : 400 pps

3. Sampel *cookies* diukur ketebalan dan diameternya kemudian diletakkan pada meja sampel.

4. Alat dijalankan, *probe* akan bergerak menyentuh sampel hingga *fracture*, kemudian *probe* berhenti bergerak dan kembali ke posisi semula.

5. Komputer akan memproses data hasil pergerakan alat dan perubahan yang terjadi dalam bentuk grafik (*force vs time*). Jumlah perkalian antara gaya yang terukur dengan waktu saat gaya itu bekerja menunjukkan luas area.

6. Perhitungan *hardness* =
$$\frac{\text{luas area (g.sec)}}{\text{volume cookies (cm}^3\text{)}}$$

4.6.4. Pengujian Warna (Francis, 1982)

Pengujian warna dilakukan dengan menggunakan *Colour Reader*.

Berikut ini tahapan pengujian warna.

1. *Cookies jagung reduced sugar* yang akan diuji dibungkus dengan plastik transparan.
2. Menempelkan sampel pada alat *Colour Reader*.
3. Menekan tombol *Power on* pada alat *Colour Reader*.
4. Hasil yang diperoleh meliputi L (*lightness*), a (*redness*) dan b (*yellowness*) dengan skala 0-100. Nilai L 0 menunjukkan sampel sangat gelap, a positif warna merah, a negatif warna hijau, b positif warna kuning dan b negatif warna biru.

4.6.5. Uji Organoleptik (Kartika dkk., 1988)

Pengujian organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap produk *cookies jagung reduced sugar*. Parameter yang dinilai meliputi kekerasan, kerenyahan, warna dan rasa. Pengujian organoleptik ini dilakukan dengan menggunakan metode skoring. Bahan disajikan kepada 100 panelis di lingkungan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Setiap panelis dihadapkan pada enam sampel dan diberikan kebebasan untuk memberikan skor 1-7 berdasarkan tingkat kesukaannya.

Metode skoring memungkinkan panelis untuk bebas memberikan nilai berdasarkan tingkat kesukaannya. Semakin tinggi nilai yang diberikan oleh panelis berarti kesukaan panelis terhadap produk yang diujikan juga semakin tinggi dan semakin rendah nilai yang diberikan panelis berarti kesukaan panelis terhadap produk yang diuji juga semakin rendah. Contoh kuisisioner yang digunakan dapat dilihat pada Lampiran 4.

4.6.6. Uji Pembobotan (de Garmo *et al.*, 1993)

Uji pembobotan dilakukan untuk menentukan perlakuan terbaik berdasarkan nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap keempat parameter pengujian organoleptik dan dua parameter pengujian sifat fisikokimia yakni: kekerasan, kerenyahan, warna, rasa dan kadar air. Uji pembobotan ini

menggunakan teknik *additive weighting* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan *ordinal ranking* masing-masing parameter kekerasan, kerenyahan, warna, rasa dan kadar air berdasarkan kepentingannya dalam menentukan kualitas produk dan sebagai tolok ukur pengaruh faktor yang diteliti. Persentase pembobotan adalah sebagai berikut.

Parameter	Persentase
Warna	1
Kekerasan	1
Kerenyahan	1
Rasa	0,6
Kadar air	0,8

2. Menentukan *normalized weight* (A) dengan membagi nilai *relative ranking* masing-masing parameter dengan jumlah *relative ranking* seluruh parameter.
3. Menentukan nilai tak berdimensi (B) masing-masing perlakuan pada tiap parameter dengan rumus:

$$\text{Nilai tak berdimensi} = \frac{\text{nilai perlakuan} - \text{nilai terburuk}}{\text{nilai terbaik} - \text{nilai terburuk}}$$

4. Skor masing-masing perlakuan diperoleh dengan menjumlahkan hasil kali *normalized weight* (A) dan nilai tak berdimensi (B) pada tiap parameter pengujian. Perlakuan terbaik adalah perlakuan yang memiliki skor tertinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, M. dan T. Wresdiyati. 2004. *Diet Sehat dengan Makanan Berserat*. Solo: Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.
- Buckle, K.A., R. A. Edwards, G. H. Fleet dan M. Wootton. 1987. *Ilmu Pangan*. Penerjemah: H. Purnomo dan Adiono. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Calorie Control Council. 2010. *Sorbitol*. <http://www.caloriecontrol.org/sweeteners-and-lite/polyols/sorbitol> (10 Februari 2010).
- Charley, H. 1982. *Food Science, 2nd edition*. New York: John Wiley and Sons.
- Danish Sugar and Sweetener Engineering. 2010. *Sorbitol*. http://www.dsse.biz/index.php?option=com_content&task=view&id=25&Itemid=39 (10 Februari 2010).
- DeGarmo, E.P., W.G. Sullivan dan J.A. Bontadelli.1993. *Engineering Economy. 9th edition*. USA : MacMillan Publishers Co.
- Departemen Penelitian dan Pengembangan Industri. 1986. *Penelitian dan Pengembangan Industri Biskuit*. Departemen Penelitian dan Pengembangan Industri, Balai Penelitian dan Pengembangan Industri, Ujung Pandang.
- Departemen Perindustrian. 1992. *Mutu dan Cara Uji Biskuit: Standar Industri Indonesia (SNI 01-2973-1992)*. Departemen Perindustrian Indonesia.
- Departemen Perindustrian. 1992. *Mutu dan Cara Uji Biskuit: Standar Industri Indonesia (SNI 01-2973-1992)*. Departemen Perindustrian Indonesia.
- Departemen Perindustrian. 1992. *Standart Nasional Indonesia (SNI) Standart Mutu Tepung Jagung*. Jakarta: Departemen Perindustrian.

- Departemen Perindustrian. 1994. *Standart Nasional Indonesia (SNI) Standart Mutu Tapioka (SNI 01-345-1994)*. Jakarta: Departemen Perindustrian.
- Departemen Perindustrian. 2001. *Standart Nasional Indonesia (SNI) Standart Mutu Gula (SNI 01-3140-2001)*. Jakarta: Departemen Perindustrian.
- Departemen Perindustrian. 2004. *Bahan Tambahan Pangan Pemanis Buatan – Persyaratan Penggunaan Dalam Produk Pangan (SNI 01-6993-2004)*. Jakarta: Departemen Perindustrian.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1996. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta: Penebit Bhratara.
- Eckel, R.H. 2003. *A New Look at Dietary Protein in Diabetes*. Am J. Clin Nutr 78: 671–672.
- Ensminger, A. H., M. E. Ensminger, J. E. Konlande dan J. R. K. Robson. 1994. *Food and Nutrition Encyclopedia*. London: CRC Press.
- FDA. 2009. *Appendix A: Definitions of Nutrient Content Claims (dalam U.S Food and Drug Administration)*. <http://www.fda.gov/Food/GuidanceComplianceRegulatoryInformation/GuidanceDocuments/FoodLabelingNutrition/FoodLabelingGuide/ucm064911.htm> (5 Agustus 2009).
- Figoni, P. 2004. *How Baking Works: Exploring The Fundamentals of Baking Science*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Francis, F. J. 1982. *Anthocyanin as Food Colour*. New York: Academic Press.
- Hui, Y. H. 1992. *Encyclopedia of Food Science and Technology*. New York: A Wiley-Interscience Publication, John Wiley and Sons, Vol 4.
- Hui, Y. H., (Ed). 2006. *Handbook of Food Science, Technology, and Engineering 4th Ed*. USA: CRC Press.

- Hussain, S., F. M. Anjum, M.S. Butt, M. I. Khan dan A. Anghar. 2006. Physical and Sensoric Attributes of Flaeceeed Flour Supplemented. Cookies, *Journal Biological Turki*, 30, 87-92.
- Johnson, K. A dan Penfield, M. P. 2002. *Effects of Low-Protein Flour on Reduced-Fat and Reduced-Sugar Wire-Cut Cookie Spread and Hardness*.
http://ift.confex.com/ift/2002/techprogram/paper_13935.htm (18 Juni 2006).
- Joseph, G. 2002. *Manfaat Serat Bagi Tubuh Kita*. Institut Pertanian Bogor
http://www.rudyc.com/PPS702-ipb/04212/godlief_joseph.htm (23 Mei 2002).
- Kartika, B. 1988. *Uji Indrawi Bahan Pangan*. Yogyakarta: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada.
- Kroger, M., K. Meister, dan R. Kava. 2006. *Low Calorie Sweeteners and Other Sugar Substitutes: A Review of Safety Issues*. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety (CRFSFS)* Vol.5. Institute of Food Technologists.
- Manley, D. 1998. *Biscuit, Cookie, and Cracker Manufacturing Manuals: Ingredients*. England: Woodhead Publishing Limited.
- Matz, S. A. 1968. *Cookie and Cracker Technology*. Connecticut: The AVI Publishing Co.
- McWilliams, M. 1997. *Food Experimental Perspectives, 3rd edition*. New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- Mitchell, H. 2008. *Sweeteners and Sugar Alternatives in Food Technology*. United Kingdom: Blackwell Publising Ltd.
- Nirmalasari, A. R. 2009. Pengaruh Penggunaan Maltodekstrin Sebagai *Fat Replacer* terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik *Reduced Fat Cookies* Jagung. *Skripsi S-I*. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Surabaya.
- Nutrition Data. 2009. *Nutrition Fact Cookies, Sugar*.
<http://nutritiondata.self.com/facts/foods-from-subway/6594/2>.

- Richana, N. dan Suarni. 2005. *Teknologi Pengolahan Jagung*. balitsereal.litbang.deptan.go.id/ind/bjagung/duatiga.pdf (23 Februari 2010).
- Salminen, S. dan A. Hallikainen. 2002. *Sweeteners*. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Suarni dan Widowati, S. 2006. *Struktur, Komposisi, dan Nutrisi Jagung*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Bogor. <http://balitsereal.litbang.deptan.go.id/ind/bjagung/tiganol.pdf> (23 Februari 2010).
- Suarni. 2009. *Prospek Pemanfaatan Tepung Jagung untuk Kue Kering (Cookies)*. Balai Penelitian Tanaman Serealia:Maros.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1997. *Analisa Bahan Makanan dan Hasil Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Sultan, W.J. 1969. *Practical Baking Manual for Instruction and Student*. Connecticut: The AVI Publishing.
- TA-XT Plus. 2010. *Texture Analyser for Food Testing Application*. <http://www.njcforce.com/Materials%20testing/TA%20Plus%20with%20grips.pdf> (8 September 2010).
- Taylor, T. P, O. Fasina dan L. N. Bell. 2008. Physical Properties and Consumer Liking of Cookies Prepared by Replacing Sucrose with Tagatose. *Journal of Food Science*, Vol 73, Nr. 3.
- Wildman, R. E.C. dan Medeiros D. M. 2000. *Advanced Human Nutrition*. London: CRC Press.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Zamora, A. 2005. *Carbohydrates-Chemical Structure*. <http://www.scientificpsychic.com/fitness/carbohydrates.html> (3Oktober 2010).
- Zoulias, E. I., Piknis, S., and Oreopoulou, V. 2009. Effect of Sugar Replacement by Polyols and Acesulfame-K on Properties of Low-Fat Cookies. *J Sci Food Agric* 80: 2049-2056.