PENGARUH PROPORSI TEPUNG UBI JALAR KUNING DAN TEPUNG TERIGU TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK BISKUIT MANIS

SKRIPSI

OLEH:

OKTAVILIA MARGARET S.
6103004111

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA
2010

PENGARUH PROPORSI TEPUNG UBI JALAR KUNING DAN TEPUNG TERIGU TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK BISKUIT MANIS

SKRIPSI

Diajukan Kepada
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Program Studi Teknologi Pangan

OLEH:
OKTAVILIA MARGARET S.
6103004111

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA
2010

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILIMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Oktavilia Margaret Suryadinata

NRP : 6103004111

Menyetujui skripsi saya :

Judul :

"Pengaruh Proporsi Tepung Ubi Jalar Kuning dan Tepung Terigu Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Biskuit Manis"

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 10 Januari 2010

Yang Menyatakan:

METERAI TEMPEL

Oktavilia Margaret Suryadinata

LEMBAR PENGESAHAN

Makalah Skripsi dengan judul "**Pengaruh Proporsi Tepung Ubi Jalar Kuning dan Tepung Terigu Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Biskuit Manis**" yang ditulis oleh Oktavilia Margaret Suryadinata (6103004111), telah diujikan pada tanggal 5 Januari 2010 dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji

Ketua Penguji,

Ir. Susana Ristiarini, M.Si.
Tanggal: 13-1-2010

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Ir. Theresia Endang Widoeri Widyawistuti, MP.
Tanggal: 14-1-2010

LEMBAR PERSETUJUAN

Makalah Skripsi dengan judul "**Pengaruh Proporsi Tepung Ubi Jalar Kuning dan Tepung Terigu Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Biskuit Manis**" yang ditulis oleh Oktavilia Margaret Suryadinata (6103004111), telah diujikan dan disetujui oleh Dosen Pembimbing.

Dosen Pembimbing II,

M. Indah Epriliati, Ph.D.
Tanggal: 13-01-'10

Dosen Pembimbing I,

Ir. Susana Ristiarini, M.Si.
Tanggal: 13-1-2010

LEMBAR PERNYATAAN
KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam SKRIPSI saya yang berjudul:

Pengaruh Proporsi Tepung Ubi Jalar Kuning dan Tepung Terigu Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptis Biskuit Manis

adalah hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat dalam karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat dalam karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara nyata diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila karya ini merupakan plagiarisme, maka saya bersedia dikenakan sanksi berupa pembatalan kelulusan atau pencabutan gelar, sesuai dengan peraturan yang berlaku (UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 25 ayat 2, dan Peraturan Akademik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya Pasal 30 ayat 1 (e) Tahun 2009).

Surabaya, 10 Januari 2010

Oktavilia Margaret Suryadinata

Oktavilia Margaret Suryadinata (6103004111) **Pengaruh Proporsi Tepung Ubi Jalar Kuning dan Tepung Terigu Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Biskuit Manis.** Dibawah bimbingan:
1. Ir. Susana Ristiarini, M.Si.
2. M. Indah Epriliati, Ph.D.

RINGKASAN

Ubi jalar kuning memiliki keunggulan jika dibandingkan dengan umbi lainnya karena adanya kandungan β-karoten yang cukup tinggi serta memiliki indeks glisemik yang rendah (*Low Glycemic Index*,54). Penggunaan tepung ubi jalar kuning diharapkan dapat meningkatkan kadar β-karoten dalam biskuit manis. Namun β-karoten dapat mengalami degradasi selama proses pemanggangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh proporsi tepung ubi jalar kuning dan tepung terigu terhadap sifat fisikokimia dan organoleptis biskuit manis serta mengkaji pengaruh proses pemanggangan terhadap kadar β-karoten biskuit manis yang dihasilkan.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial yang terdiri dari satu faktor yaitu faktor proporsi tepung ubi jalar kuning dan tepung terigu dengan 7 perlakuan yaitu: 100%:0%, 90%:10%, 80%:20%, 70%:30%, 60%:40%, 50%:50%, 40%:60%. Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Analisa yang dilakukan terhadap tepung ubi jalar kuning dan biskuit manis adalah kadar air, suhu gelatinisasi, bentuk granula, kadar pati, amilosa-amilopektin, daya serap air, volume pengembangan, warna, β-karoten, serat pangan, serta organoleptis (kesukaan terhadap: warna, tekstur, dan rasa). Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisa secara statistik menggunakan uji ANOVA (*Analysis of varians*) dengan toleransi kesalahan (α) sebesar 5% untuk mengetahui apakah ada perbedaan pengaruh proporsi tepung ubi jalar kuning dan tepung terigu. Apabila terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*).

Tepung ubi jalar kuning lokal memiliki karakteristik: bentuk granula pati bulat, diameter 25-100 μm, suhu gelatinisasi awal 78,5 ºC dan suhu gelatinisasi maksimum 93,5 ºC; rasio amilosa:amilopektin sebesar 38,85: 61,15; serta daya serap air 2,46 g air/g bahan. Proses pemanggangan biskuit manis dapat mendegradasi kadar β-karoten 11,79%. Hasil penelitian terhadap biskuit manis menunjukkan bahwa peningkatan proporsi tepung terigu menyebabkan penurunan kadar β-karoten, kadar serat pangan, warna oranye, kesukaan tekstur dan peningkatan warna kuning, daya patah, kesukaan warna dan rasa.

Oktavilia Margaret Suryadinata (6103004111) **The Influences of Sweet Potato and Wheat Flour Ratios on Physical, Chemical and Organoleptic Properties of Cookies.** Under advisory team :
1. Ir. Susana Ristiarini, M.Si.
2. M. Indah Epriliati, Ph.D.

ABSTRACT

Yellow sweet potato is superior compared with other tubers because of its high carotenoid contents, especially β-carotene; and low glycemic index (LGI, 54). The use of yellow sweet potato flour is expected to increase the quantity of β-carotene in cookies. However, β-carotene could be degraded during processing, especially in the baking process. This research aims to study the influences of the proportions of yellow sweet potato and wheat flour on physical, chemical and organoleptic properties of cookies and to study the influences of the cookies making processes on the quantity of β-carotene in cookies.

The study used a single factor Randomized Block Design with seven levels of treatment [Yellow Sweet Potatoes Flour:Wheat flour = 100%:0% (K_1T_1), 90%:10% (K_2T_2), 80%:20% (K_3T_3), 70%:30% (K_4T_4), 60%:40% (K_5T_5), 50%:50% (K_6T_6), and 40%:60% (K_7T_7)]. Each treatment was repeated four times. The yellow sweet potato flour was analyzed for starch granule characteristics; physicochemical properties (gelatinization temperature, maximum viscosity and water absorption capacity); and chemical composition (moisture content, starch, amilose-amylopectin ratio, β-carotene and fiber contents). After cookies making, the products were analyzed for cookies physical (volume expantion and colour); sensory (colour, crispiness and taste) properties and moisture content, β-carotene and fiber contents. The data were analyzed for ANOVA (Analysis of varians) test at α 5% followed by DMRT (Duncan's Multiple Range Test) when the significant differences amongs treatments are found.

The yellow sweet potato flour has characteristics: starch granules was round 25-100 μm in diameter, it began swelling at about 78.5 ºC and reached maximum at 93.5 ºC, the ratio of amylose : amylopectin was 38.85 : 61.15; as well as the absorption capaticy of water of 2,46 g water/g flour. The process of cookies making degraded of β-carotene by 11.79%. The analyses of cookies showed that the increase proportion of wheat flour did not affect moisture content and volume expantion of the cookies but decreased the quantity of β-carotene, fiber, the intensity of orange colour but there more increased yellow colour, and cookies tensile strength objectively observed, however it also increased colour and taste preferences of untrained panelists, yet decreased texture preferences organoleptically.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus, atas berkat dan rahmat-Nya penulis akhirnya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul : **”PENGARUH PROPORSI TEPUNG UBI JALAR KUNING DAN TEPUNG TERIGU TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK BISKUIT MANIS”** yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Strata-1 (S-1) Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih secara khusus kepada:

1. Ir. Susana Ristiarini, M.Si. selaku dosen pembimbing I dan M. Indah Epriliati, Ph.D. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk terus membimbing hingga terselesaikannya skripsi ini.
2. Keluarga, teman-teman dan semua pihak yang memberikan dukungan, saran dan bantuan selama penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Kritik dan saran yang membangun akan dapat membantu menyempurnakan laporan ini. Akhir kata, penulis sungguh berharap semoga makalah ini dapat berguna bagi pembaca.

Surabaya, 10 Januari 2010

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK i

ABSTRACT ii

KATA PENGANTAR iii

DAFTAR ISI iv

DAFTAR TABEL vii

DAFTAR GAMBAR ix

DAFTAR APENDIKS x

BAB I. PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 6
1.3 Tujuan Penelitian 7
1.4 Manfaat Penelitian 7

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA 8
2.1 Tinjauan Umum Biskuit 8
2.2 Komponen Penyusun Biskuit 9
2.2.1 Tepung Terigu 9
2.2.2 Gula 11
2.2.3 Lemak.. 12
2.2.4 Telur 13
2.2.5 Susu 14
2.2.6 Garam 14
2.2.7 Pengembang 14
2.2.8 Vanili 15

2.3 Proses Pembuatan Biskuit 15
2.4 Ubi Jalar Kuning 16
2.5 Tepung Ubi Jalar Kuning 19
2.5.1 Sortasi 22
2.5.2 Pengupasan dan Pemotongan 22
2.5.3 Perendaman (Pemutihan) 22
2.5.4 Penyaringan 22
2.5.5 Pencampuran 22
2.5.6 Pengeringan 22
2.5.7 Penggilingan 24
2.6 β-Karoten 24
2.7 Serat…… 25

BAB III. HIPOTESA 27

BAB IV. BAHAN DAN METODOLOGI PENELITIAN 28
4.1 Bahan 28
4.1.1 Bahan Proses 28
4.1.2 Bahan Analisa 28
4.2 Alat 28
4.2.1 Alat Proses 28
4.2.2 Alat Analisa 29
4.3 Waktu dan Tempat Penelitian 29
4.3.1 Waktu Penelitian 29
4.3.2 Tempat Penelitian 29
4.4 Rancangan Penelitian 29
4.5 Pelaksanaan Penelitian 31
4.6 Pengamatan dan Analisa 31
4.6.1 Analisa Kadar Air 32
4.6.2 Suhu Gelatinisasi 32
4.6.3 Bentuk Granula 35
4.6.4 Analisa Kadar Pati 35
4.6.5 Analisa Kadar Amilosa 36
4.6.6 Viskositas Maksimum 37
4.6.7 Daya Serap Air 37
4.6.8 Analisa Kadar β-Karoten 38
4.6.9 Analisa Kadar Serat 39
4.6.10 Volume Pengembangan 41

4.6.11 Analisa Warna 41
4.6.12 Analisa Daya Patah..... 43
4.6.13 Uji Organoleptis..... 43

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN. 44
5.1 Kadar Air 44
5.2 Suhu Gelatinisasi 45
5.3 Bentuk dan Granula Pati Ubi Jalar Kuning..... 47
5.4 Amilosa dan Amilopektin Pati..... 48
5.5 Daya Serap Air..... 50
5.6 β-Karoten Tepung Ubi Jalar Kuning dan Biskuit Manis51
5.7 Serat 54
5.8 Volume Pengembangan Biskuit Manis..... 56
5.9 Analisa Warna Biskuit Manis 56
5.10 Daya Patah 58
5.11 Organoleptis..... 60
5.11.1 Kenampakan Biskuit Manis..... 60
5.11.2 Tekstur Biskuit Manis..... 61
5.11.3 Rasa Biskuit Manis 61

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 63
6.1 Kesimpulan 63
6.2 Saran 64

DAFTAR PUSTAKA..... 65

APENDIKS 70

LAMPIRAN A 130

LAMPIRAN B 134

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

1.1 Pengujian Karotenoid Dalam Tepung Ubi Jalar Kuning 5

2.1 Formulasi Biskuit 9

2.2 Syarat Mutu Biskuit 10

2.3 Karakteristik dari Beberapa Varietas Ubi Jalar Kuning 19

2.4 Total Fenolik, Antosianin dan β-Karoten Ubi Jalar 20

2.5 Komposisi kimia ubi jalar per 100 gram bahan 25

2.6 Dosis Beta Karoten Untuk Berbagai Usia 26

4.1 Perlakuan dalam Pembuatan Biskuit Manis 30

4.2 Formulasi Adonan Biskuit Manis 31

5.1 Suhu Gelatinisasi Ubi Jalar dan Gandum 46

5.2 Ukuran Granula, Amilosa, Suhu Gelatinisasi dan Entalpi Dari Beberapa Jenis Pati 49

5.3 Kadar Pati dan Rasio Amilosa dan Amilopektin Tepung Ubi Jalar 50

5.4 Kadar β-Karoten Biskuit Manis 52

5.5 Pemenuhan Kebutuhan β-Karoten Dari Biskuit Manis per Hari 53

5.6 Kadar Serat Tidak Larut dan Serat Larut Biskuit Manis 54

5.7 Persentase Pemenuhan Kebutuhan Jumlah Total Serat Dari Biskuit .. 56

5.8 Analisa Warna Biskuit Manis Dengan Lovibond Tintometer..... 58

5.9 Daya Patah Biskuit Manis 60

5.10 Organoleptis Biskuit Manis 62

B.1 Penentuan Jumlah Gula Reduksi Dengan Metode Luff Schoorl 135

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

1.1 Konsumsi Tepung Terigu di Indonesia..... 2

1.2 Karotenoid Yang Terlarut Dalam Kloroform Dan Etanol 5

2.1 Proses Pembuatan Biskuit (Secara Umum) 17

2.2 Proses Penepungan Ubi Jalar (Secara Umum)..... 23

4.1 Proses Penepungan Ubi Jalar..... 33

4.2 Proses Pembuatan Biskuit Manis..... 34

4.3 Grafik Penentuan Warna Akhir 42

5.1 Bentuk Granula Pati Ubi Jalar Kuning 47

DAFTAR APENDIKS

Apendiks Halaman

A.1 Kadar Air 70
A.1.1 Tepung Ubi Jalar Kuning 70
A.1.2 Biskuit Manis 71

A.2 Suhu Gelatinisasi 74

A.3 Kadar Pati 77

A.4 Kadar Amilosa 78
A.4.1 Kurva Standar 78
A.4.2 Tepung Ubi Jalar Kuning 79

A.5 Daya Serap Air 80

A.6 Kadar β-Karoten 81
A.6.1 Kurva Standar 81
A.6.2 Tepung Ubi Jalar Kuning 83
A.6.3 Biskuit Manis 83

A.7 Serat 88
A.7.1 Tepung Ubi Jalar Kuning 88
A.7.2 Biskuit Manis 89
A.7.2.1 Serat Tidak Larut 93
A.7.2.2 Serat Larut 95

A.8 Volume Pengembangan 97

A.9 Analisa Warna 98
A.9.1 Merah 98
A.9.2 Kuning 100
A.9.3 Biru 102

A.10 Daya Patah 104

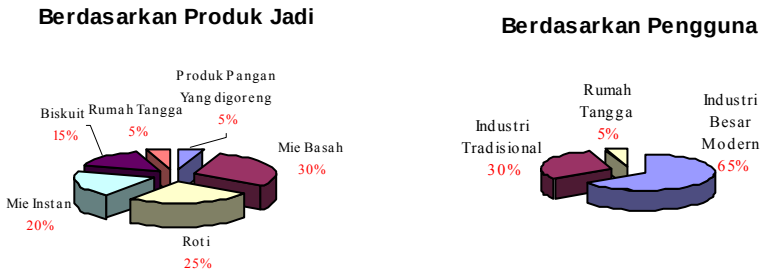
A.11 Organoleptis 106
A.11.1 Kenampakan 106
A.11.2 Tekstur 114
A.11.3 Rasa 122

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini kebutuhan masyarakat akan tepung terigu semakin meningkat dari tahun ke tahun. Peningkatan konsumsi tepung terigu perkapita oleh masyarakat di Indonesia dari tahun 1984 hingga tahun 2001, sebagai berikut: padan tahun 1984 kebutuhan tepung terigu sebesar 6,18 kg; tahun 1988 kebutuhan tepung terigu meningkat sebesar 6,63% menjadi 6,59 kg; tahun 1990 meningkat sebesar 39,15% menjadi 9,17 kg; tahun 2001 meningkat sebesar 52,41% menjadi 14 kg (Aptindo, 2003 dalam Indoagri, 2007). Hal ini mengindikasikan adanya pasar tepung terigu yang cukup besar. Di sisi lain telah diteliti potensi penggantian tepung terigu dengan tepung lain sehingga terdapat peluang bagi tepung-tepung lain untuk mengisi pasar tersebut, terutama untuk tepung yang memiliki karakteristik yang hampir sama dengan tepung terigu. Peningkatan konsumsi tepung terigu terutama disebabkan oleh adanya peningkatan konsumsi pangan berbasis terigu baik oleh masyarakat maupun upaya penganekaragaman produk oleh industri kecil, menengah dan besar. Pemanfaatan tepung terigu menjadi berbagai macam bentuk olahan pangan ditunjukkan pada Gambar 1.1.

Sebaliknya harga gandum sebagai bahan baku utama tepung terigu di Indonesia mengalami kenaikan dari tahun ke tahun terutama pada awal tahun 2008. Menurut Xenakis (2008) beberapa hal yang menjadi penyebab peningkatan harga gandum adalah musim dingin yang datang lebih awal, yang diikuti dengan bencana alam seperti badai dan banjir sehingga menyebabkan gagal panen di negara penghasil gandum;



Gambar 1.1 Konsumsi Tepung Terigu di Indonesia
Sumber: Aptindo (2003) dalam Bogasari (2008)

meningkatnya konsumsi tepung terigu di China dan India, meningkatnya permintaan jagung dan kedelai sehingga mengurangi lahan gandum serta adanya kenaikan harga minyak dunia. Hal-hal di atas akan berimbas langsung terhadap harga jual tepung terigu yang mengalami kenaikan baru-baru ini. Harga jual tepung terigu yang meningkat terutama mengancam kelangsungan proses produksi industri berbasis tepung terigu. Oleh karena itu, perlu dilakukan diversifikasi pangan melalui pembuatan tepung dari hasil pertanian lokal.

Indonesia memiliki potensi umbi-umbian yang dapat dijadikan bahan baku pembuatan tepung, salah satunya adalah ubi jalar kuning. Ubi jalar kuning memiliki potensi untuk dibudidayakan karena sesuai dengan agroklimat sebagian besar wilayah Indonesia, memiliki produktivitas yang tinggi sehingga menguntungkan untuk diusahakan. Selain itu, ubi jalar kuning memiliki keunggulan jika dibandingkan dengan umbi lainnya karena adanya kandungan β-karoten yang cukup tinggi serta memiliki indeks glisemik yang rendah (LGI, 54). Indeks glisemik dari bahan pangan

ditentukan berdasarkan kecepatan cerna karbohidrat dalam tubuh sehingga dapat menaikkan gula darah. Pembagian tingkat indeks glisemik adalah sebagai berikut: lebih dari 70 dikategorikan tinggi, 56-69 dikategorikan sedang dan kurang dari 55 dikategorikan rendah (Mcphee, 2004). Dengan nilai GI 54, konsumsi ubi jalar kuning mungkin tidak akan secara drastis menaikkan gula darah. Pada umumnya makanan yang kaya akan serat memiliki indeks glisemik yang rendah. Hal ini disebabkan karena serat tidak dapat dicerna di dalam tubuh manusia. Serat dapat diklasifikasikan menjadi 2 (dua) bagian yaitu serat tidak larut dan serat larut. Serat tidak larut dapat meningkatkan pergerakan sistem pencernaan sehingga baik untuk melancarkan buang air besar (BAB), sedangkan serat larut dapat larut dalam air membentuk gel yang dapat membantu menurunkan gula darah. Dengan demikian kandungan serat pangan di dalam ubi jalar kuning memiliki peran dalam nilai indeks glisemik yang berkorelasi secara linear, sehingga pengujian indeks glisemik dalam penelitian ini didekati dengan pengujian serat pangan terutama kandungan serat larut.

Tepung ubi jalar telah dimanfaatkan dalam pembuatan biskuit dalam penelitian Suprapti (2003). Biskuit merupakan produk yang diperoleh melalui proses pemanggangan dari adonan. Adonan biskuit dibuat dari tepung terigu lunak (*soft*) dengan penambahan lemak, penambahan cita rasa, pengembang dan sebagainya sehingga menghasilkan produk akhir yang mempunyai kadar air tidak lebih dari 10% (Whiteley, 1970). Penggunaan tepung ubi jalar sebagai bahan pensubtitusi tepung terigu dapat mengurangi penggunaan tepung terigu sehingga dapat mengurangi biaya produksi. Menurut Suprapti (2003) pembuatan tepung ubi jalar melalui tahap-tahap: sortasi/pemilihan bahan, pengupasan dan pemotongan, pemarutan, pemutihan, pemerasan, pengendapan pati, pemisahan pati, pencampuran, pengeringan, dan penggilingan. Namun, kualitas warna

tepung sering menjadi kendala pemanfaatan tepung ubi jalar akibat reaksi pencoklatan enzimatis yang terjadi selama proses penepungan.

Proses penepungan yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode penepungan ubi jalar secara umum, dimodifikasi dengan penambahan proses pengukusan selama 2 menit (*steam blanching*) yang bertujuan untuk mengurangi aktivitas enzim fenolase sehingga diharapkan proses pencoklatan enzimatis dapat diminimalkan. Selain itu, pada riset ini tidak dilakukan proses pemutihan dengan tujuan agar β-karoten yang terkandung dalam ubi jalar kuning tidak terdegradasi. Proses penepungan yang dilakukan meliputi tahap-tahap sortasi/pemilihan bahan, pengupasan dan pemotongan, pengukusan, pemarutan, pemerasan, pengendapan pati, pemisahan pati, pencampuran, pengeringan, dan penggilingan.

Riset ini diawali dengan penelitian pendahuluan untuk membandingkan estimasi karotenoid yang terkandung dalam tepung ubi jalar kuning produksi Sentra Pengembangan Agribisnis Terpadu (SPAT) dengan tepung ubi jalar kuning yang diproses sendiri menjadi tepung dengan menggunakan ubi jalar kuning yang diperoleh dari pasar lokal secara *appoximate* dengan metode kloroform-etanol. Warna kuning, jingga dan merah mengindikasikan keberadaan karotenoid (Gross, 1987). Karotenoid yang terlarut dalam kloroform dan etanol ditunjukkan pada Gambar 1.2. Karotenoid tersebut kemudian diuji dengan menggunakan Lovibond sehingga diperoleh data yang dapat dilihat pada Tabel 1.1.

(a) (b) (c)

Gambar 1.2 Karotenoid Yang Terlarut Dalam Kloroform dan Etanol
(a) SPAT (b) ubi tanpa diperas (c) ubi diperas

Tabel 1.1 Pengujian Karotenoid Dalam Tepung Ubi Jalar Kuning

Jenis Tepung Ubi Jalar Kuning	Warna Lovibond	Kloroform (Fraksi Non Polar)	Etanol 50% (Fraksi Polar)
SPAT	B K M P Total	0 7 1,1 0,7 5,9 K / 1,1 O	0 12 4 0 8 K / 4 O
Ubi jalar lokal (diperas)	B K M P Total	0,3 20 2 0,4 18 K / 1,7 O	0 2 0,6 0 1,4 K / 0,6 O
Ubi jalar lokal (tidak diperas)	B K M P Total	0 5 1 0,2 4 K / 1 O	0 8 4 0 4 K / 4 O

Keterangan: B = Biru, K = Kuning, M = Merah, P = Putih, O = Orange

Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa warna kuning dalam kloroform dari tepung ubi jalar kuning lokal dengan perlakuan diperas memiliki intensitas warna paling tinggi di antara tepung ubi jalar yang diuji yaitu 18 K/1,7 O. Hal ini mengindikasikan bahwa tepung ubi jalar kuning lokal dengan perlakuan diperas memiliki karotenoid dalam jumlah lebih tinggi dari kedua perlakuan lainnya.

Untuk menentukan tepung ubi jalar yang akan digunakan, semua tepung dicobakan dalam pembuatan biskuit. Biskuit yang dihasilkan kemudian diuji secara organoleptis yang disederhanakan. Dari hasil tersebut diketahui bahwa tepung ubi jalar lokal dengan perlakuan peras memberikan kontribusi yang paling baik dalam hal warna, tekstur dan rasa. Oleh sebab itu, tepung ubi jalar lokal dengan perlakuan peras akan digunakan dalam riset selanjutnya.

Tepung ubi jalar diketahui mampu menggantikan fungsi tepung terigu hingga 100% dalam pembuatan biskuit (Suprapti, 2003). Dengan demikian, dapat dilakukan pengujian dengan menggunakan 100% tepung ubi jalar kuning. Penggunaan tepung ubi jalar kuning diharapkan dapat meningkatkan kadar β- karoten dalam biskuit. Namun, β-karoten dapat mengalami degradasi selama proses pengolahan terutama pada proses pemanggangan, oleh karena itu perlu dikaji berapa besarnya retensi kandungan β-karoten dalam biskuit ubi jalar kuning.

1.2 Rumusan Masalah

1.2.1 Bagaimana pengaruh karakteristik tepung ubi jalar kuning yang dihasilkan terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik biskuit manis ?

1.2.2 Bagaimana pengaruh proporsi tepung ubi jalar kuning dan tepung terigu terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik biskuit manis?

1.2.3 Bagaimana pengaruh proses pengolahan terhadap kadar β-karoten biskuit manis yang dihasilkan?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Mengkaji pengaruh karakteristik tepung ubi jalar kuning yang dihasilkan terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik biskuit manis.

1.3.2 Mengkaji pengaruh proporsi tepung ubi jalar kuning dan tepung terigu terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik biskuit manis.

1.3.3 Mengkaji pengaruh proses pengolahan terhadap kadar β-karoten biskuit manis yang dihasilkan.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Ilmu Pengetahuan

Memperoleh informasi mengenai sifat fisikokimawi dan organoleptis biskuit manis dari proporsi tepung ubi jalar kuning dan tepung terigu yang dapat dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya.

1.4.2 Bagi Masyarakat

1. Mengetahui manfaat positif yang terkandung dalam tepung ubi jalar kuning serta biskuit manis yang dihasilkan dari proporsi tepung ubi jalar kuning dan tepung terigu
2. Menjadikan tepung ubi jalar kuning sebagai salah satu alternatif bahan pangan selain tepung terigu

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Biskuit

Biskuit adalah jenis makanan yang terbuat dari tepung terigu dengan penambahan bahan makanan lain, melalui proses pencetakan dan pemanasan (SII 0177-78, 1992). Selain itu, biskuit merupakan makanan tambahan yang padat kalori. Bahan baku umum dalam pembuatan biskuit terdiri dari tepung terigu, gula, susu, telur dan garam serta beberapa bahan pembantu.

Menurut SII 0177-78 (1992) pengelompokan biskuit juga sangat beragam didasarkan dari formula dan cara pengolahannya. Pengelompokan biskuit yang didasarkan atas formula dan cara pengolahannya adalah sebagai berikut:

a. biskuit manis

   merupakan biskuit yang mempunyai kadar gula dan kandungan lemak yang tinggi (26% dan 16%) dan biasanya terbuat dari adonan lunak.

b. biskuit mari

   merupakan biskuit yang terbuat dari adonan semi keras dengan kandungan lemak sekitar 12% dan kadar gula 19%.

c. biskuit asin

   biasanya terbuat dari adonan keras, baik yang difermentasi maupun yang tidak.

Formulasi bahan menentukan struktur biskuit yang terbentuk dan menghasilkan tekstur biskuit yang berbeda. Oleh sebab itu, dibutuhkan formulasi yang tepat untuk menghasilkan biskuit sesuai dengan karakteristik

produk yang diinginkan. Standar formulasi biskuit menurut Lallemand (2000) ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Formulasi Biskuit

Bahan	Komposisi (%)
Tepung	100
Gula	30-75
Shortening	30-60
Air	10-20
Baking Powder	5
Garam	1,5
Telur	7,5-10
Flavouring	Bervariasi
Susu Bubuk	0-2

Sumber : Lallemand (2000)

Sortasi bahan awal dan pengolahan bahan baku serta bahan pembantu yang tepat perlu diperhatikan pada pembuatan biskuit sehingga produk yang dihasilkan sesuai dengan sasaran produk yang ingin dicapai. Bahan baku utama biskuit adalah tepung terigu, lemak dan gula; sedangkan bahan pembantu yang merupakan pelezat adalah kuning telur, susu, garam, dan vanili. Secara umum, biskuit terbuat dari tepung terigu dengan protein rendah, mengandung gula dan *shortening* dalam jumlah besar dan memiliki kadar air yang rendah. Syarat mutu biskuit ditunjukkan pada Tabel 2.2.

2.2 Komponen Penyusun Biskuit

2.2.1 Tepung Terigu

Tepung terigu terbuat dari biji gandum yang digiling (Poemeranz, 1980). Definisi tepung terigu menurut SII 0074-75 (1992) adalah tepung yang diperoleh dengan cara menggiling biji-biji gandum yang sehat dan telah dibersihkan.

Tabel 2.2 Syarat Mutu Biskuit

Parameter	Nilai
Keadaan(bau,rasa,warna,dan tekstur)	Normal
Air (%b/b)	Maksimum 5
Protein (%b/b)	Maksimum 6
Abu (%b/b)	Maksimum 2
Bahan Tambahan Makanan :	
Pewarna dan pemanis buatan	Yang tidak diizinkan tidak boleh ada
Cemaran Logam :	
Tembaga (mg/kg)	Maksimum 10
Timbal (mg/kg)	Maksimum 1,0
Seng (mg/kg)	Maksimum 40
Merkuri (mg/kg)	Maksimum 0,05
Cemaran Mikroba :	
Angka Lempeng Total (koloni/g)	Maksimum 1 x 10^6
Koliform (koloni/g)	Maksimum 20
E.*coli* (koloni/g)	<3
Kapang (koloni/g)	Maksimum 10

Sumber: SNI 01-2973-1992 dalam Suryani (2007)

Berbagai macam bahan pangan yang menggunakan bahan baku tepung terigu seperti roti tawar, *pastry*, dan *cookies* (Poemeranz, 1980). Tepung terigu memiliki protein gliadin dan glutenin yang dapat membentuk gluten apabila dicampur dengan air. Gluten merupakan salah satu dari tiga pembentuk struktur utama segala macam produk yang dipanggang. Dua yang lainnya adalah protein telur dan granula pati. Glutenin dapat memberikan kekuatan untuk menahan gas dan sifat yang elastis pada adonan, sedangkan gliadin menentukan sifat ekstensibilitas pada gluten yang terbentuk. Gluten mempunyai sifat tidak larut dalam air dan bersifat elastis seperti karet (Figoni, 2004).

Dilihat dari komposisinya tepung terigu mempunyai kadar protein yang cukup tinggi. Terdapatnya albumin dan globulin dari protein tepung

terigu yang bersifat globular menyebabkan molekul protein mudah terdenaturasi, sehingga molekul akan mengembang, sedangkan granula pati dari tepung terigu bersifat menyerap air dan akan mengalami gelatinisasi saat dilakukan pemanasan sehingga ukuran granula pati mengembang.

Protein tepung terigu terdiri atas berbagai jenis; secara fungsional dalam pengolahan roti terbagi menjadi dua, yaitu protein pembentuk gluten dan protein bukan pembentuk gluten. Besarnya protein pembentuk gluten dalam tepung sangat menentukan sifat adonan dan produk yang dihasilkan. Menurut Bogasari (2007) tepung terigu yang digunakan sebagai bahan baku pengolahan berbagai produk pangan dapat dikelompokkan berdasarkan kandungan proteinnya, yaitu:

a. Tepung keras (*hard flour*), dengan kadar protein 12-14%
b. Tepung medium (*medium flour*), dengan kadar protein 10,5-11,5%
c. Tepung lunak (*soft flour*), dengan kadar protein 8-9%

Pada pembuatan produk biskuit, tepung terigu yang biasa digunakan adalah tepung lunak (*soft flour*) karena tekstur biskuit yang dikehendaki adalah renyah, selain itu pada biskuit tidak dibutuhkan pengembangan yang besar sedangkan jika menggunakan tepung keras (*hard flour*) dapat menyebabkan tekstur biskuit menjadi keras dan liat.

2.2.2 Gula

Penggunaan gula pada pembuatan biskuit terutama adalah sebagai pemanis dan memperbaiki warna biskuit yang timbul karena pemanggangan. Perubahan warna tersebut terjadi akibat reaksi pencoklatan, yaitu reaksi *Maillard* dan karamelisasi gula pada suhu tinggi, sehingga warna biskuit menguning atau kecoklatan. Gula yang biasa digunakan untuk membuat biskuit adalah jenis gula halus dan gula palem. Gula halus adalah jenis gula yang paling baik untuk menghasilkan biskuit bertekstur rapuh dan renyah. Selain itu penggunaan gula halus dapat menghasilkan pori-pori

yang kecil dan halus (Koswara, 2007). Penambahan gula yang terlampau banyak dapat menyebabkan adonan menjadi keras dan mudah patah, daya lekat adonan kuat, dan setelah dipanggang menghasilkan bentuk biskuit melebar, serta rasanya menjadi terlampau manis.

2.2.3 Lemak

Lemak merupakan salah satu komponen yang penting untuk pembuatan biskuit dan kue kering lainnya karena memberikan kontribusi terhadap keempukan atau *tenderness* dari biskuit. Penambahan lemak pada pembuatan biskuit berfungsi untuk melunakkan dan melembutkan adonan karena lemak dapat bersifat mengurangi pembentukan jaringan gluten yang berlebihan dan serabut yang panjang. Pada proses pencampuran, lemak dapat membantu mengendalikan jaringan gluten yang terbentuk sehingga berpengaruh terhadap pemerangkapan udara untuk pembentukan tekstur biskuit. Selain itu lemak dapat memberikan pengaruh terhadap *flavor* dan *mouthfeel* dari biskuit (Charley, 1982).

Lemak yang biasanya digunakan untuk pembuatan biskuit adalah *butter*, margarin dan *shortening*. Menurut Bennion and Scheule (2004), *butter* berasal dari krim yang dipisahkan dari susu dengan cara agitasi atau pengocokan (*churning*). Emulsi yang dihasilkan dari proses agitasi tersebut adalah air dalam minyak (*water in oil*), dengan 16-18% air yang terdispersi dalam 80-82% lemak dan 2-3% protein yang berperan sebagai *emulsifier*. *Butter* memiliki keunggulan dibandingkan dengan lemak lainnya dalam hal *flavor* dan *mouthfeel* yang dihasilkan.

Margarin adalah imitasi dari butter. Sebagian besar margarin dibuat dari minyak kedelai tetapi margarin juga dapat dibuat dari lemak nabati lainnya atau lemak hewani. Margarin memiliki komposisi yang hampir sama dengan butter yaitu memiliki minimum 80% lemak dan sekitar 16% air. Margarin yang dihasilkan tidak memiliki warna dan *flavor* yang tajam

seperti butter. Oleh karena itu biasanya dalam pembuatan margarin ditambahkan *flavor* dan bahan pewarna seperti β-karoten. Bahan-bahan lainnya yang dapat ditambahkan dalam pembuatan margarin adalah garam, susu skim, lesitin dan zat antimikroba (Figoni, 2004).

Shortening tersusun dari 100% lemak, tidak mengandung air dan berwarna putih serta tidak berasa (*tasteless*). Sama seperti dengan margarin, *shortening* terbuat dari lemak nabati atau hewani. *Shortening* dibedakan menjadi dua yaitu *regular shortening* dan *emulsified shortening*. *Regular shortening* memiliki tekstur yang *waxy* (kental dan lengket) dan memiliki partikel lemak yang kecil sehingga sangat baik dalam mempertahankan bentuk adonan. *Regular shortening* hanya dapat mencair pada suhu yang tinggi. *Regular shortening* ini biasanya digunakan dalam pembuatan *pastry*, biskuit dan roti. *Emulsified shortening* adalah *soft shortening* yang dapat dioleskan dan dicampurkan dengan mudah dalam adonan karena mengandung emulsifier. Biasanya banyak digunakan pada produk cake dan *icing* karena mampu menahan gula dan cairan tanpa *curdling* (Hui *et al.*, 2006).

2.2.4 Telur

Penggunaan telur pada pembuatan biskuit selain berfungsi sebagai *shortening* juga sebagai pengemulsi. Emulsifier adalah senyawa yang membantu pembentukan emulsi dan menstabilkan emulsi. Emuslifier sangat dibutuhkan dalam pembentukan biskuit dan kue kering lainnya karena akan memperbaiki bentuk adonan sehingga memudahkan penanganan dan menghasilkan tekstur yang renyah.

Pengemulsi yang biasanya digunakan untuk kue kering adalah lesitin, putih telur dan kuning telur. Pada pembuatan biskuit, emulsifier yang digunakan adalah kuning telur karena dengan menggunakan kuning telur saja akan menghasilkan biskuit yang lebih empuk daripada memakai

seluruh telur, sebab kuning telur mempunyai kemampuan untuk memperlunak jaringan gluten. Sedangkan putih telur memiliki peranan dalam membentuk adonan yang lebih kompak, selain itu putih telur juga dapat membuat biskuit menjadi lebih keras dan renyah (Figoni, 2004).

2.2.5 Susu

Susu dalam adonan berfungsi untuk meningkatkan nilai gizi produk, meningkatkan aroma dan cita rasa, memperbaiki warna biskuit, sebagai pengemulsi sehingga adonan bercampur homogen (Charley, 1982). Macam susu yang dapat digunakan secara lazim untuk pembuatan biskuit adalah susu bubuk (*full cream* maupun *skim milk*) dan susu evaporasi.

2.2.6 Garam

Garam yang digunakan sebesar 1,5-2% dari berat tepung terigu. Garam memiliki beberapa fungsi yaitu dapat memodifikasi *flavor*, bersifat sebagai pengikat adonan sehingga mengurangi kelekatan (Figoni, 2004).

2.2.7 Pengembang

Baking powder digunakan sebagai pengembang adonan yang komposisinya dari bahan-bahan reaksi asam dan sodium bikarbonat, dengan atau tanpa penambahan pati sebagai pengisi (Hui *et al.*, 2006). Fungsi dari bahan pengembang adalah untuk menghasilkan gas CO_2. Sumber CO_2 dalam pengembangan produk makanan umumnya adalah natrium bikarbonat atau ammonium bikarbonat. Dengan terbentuknya gas akan menyebabkan adanya jarak dimana adonan akan semakin merenggang. Hal ini dapat membuat tekstur biskuit menjadi lebih empuk. Selain itu dengan adanya baking powder dapat menaikkan pH adonan dan melemahkan gluten yang terbentuk sehingga dapat menghasilkan biskuit yang lebih empuk. Selain itu dengan adanya kenaikan pH dapat meningkatkan derajat pencoklatan (Figoni, 2004).

2.2.8 Vanili

Vanili digunakan sebagai bahan penyedap yang berasal dari fermentasi buah tanaman *Vanilla planifolia* atau hasil dari oksidasi isoeugenol, berupa bubuk halus berbentuk jarum warna putih hingga agak kuning serta punya rasa dan bau khas (Charley, 1982). Komponen cita rasa yang sering ditambahkan pada pembuatan biskuit relatif tidak mempengaruhi terhadap tekstur biskuit. Pemakaian lemak yang berlebihan dapat mengakibatkan penampakan kue menjadi berminyak, serta mudah tengik bila penyimpanan dan pengemasan tidak dilakukan dengan baik.

Kerenyahan merupakan sifat penting untuk penerimaan produk kering. Mikrostruktur dan kadar air sangat menentukan kerenyahan suatu produk. Semakin halus mikrostrukturnya dan semakin rendah kadar airnya, kerenyahan produk akan semakin baik. Selain itu kerenyahan juga dipengaruhi oleh banyaknya gula dalam bahan. Semakin tinggi kadar gula reduksi dalam bahan, akan semakin turun tekstur yang dihasilkan.

2.3 Proses Pembuatan Biskuit

Menurut Hanneman (1981), dalam pembuatan biskuit dikenal 2 (dua) metode pembuatan yaitu:

1 *Creaming Method*

Creaming Method adalah pembuatan adonan biskuit menjadi krim terlebih dahulu, yaitu dengan mengocok gula dan lemak sehingga terbentuk massa adonan yang ringan kemudian dimasukkan telur, tepung dan bahan lain sambil diaduk sehingga adonan rata dan halus.

2 *All in One Method*

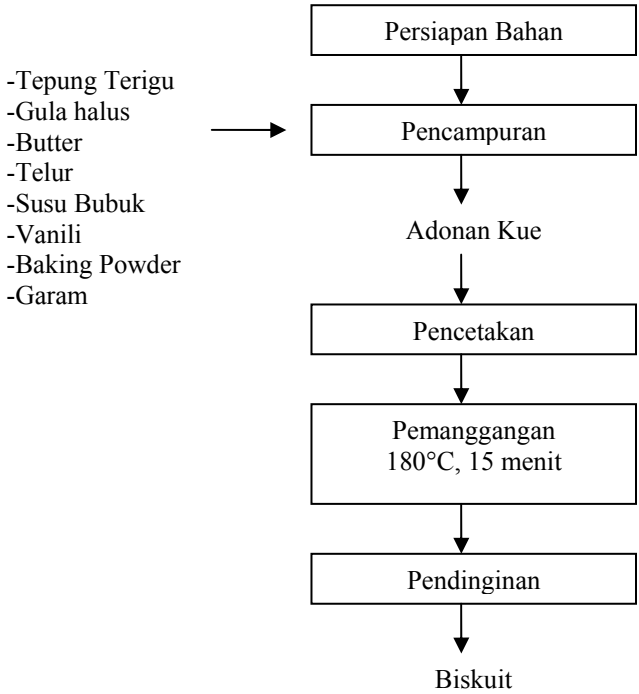
All in one method adalah dengan mencampur semua bahan dengan *mixer* sehingga adonan merata.

Setelah proses pembuatan adonan perlu dilakukan pencetakan. Untuk itu adonan ditipiskan terlebih dahulu sehingga lembaran adonan yang terbentuk mempunyai ketebalan yang sama. Setelah itu, dilakukan pencetakan adonan sesuai dengan bentuk yang diinginkan yang siap untuk proses terakhir yaitu pemanggangan.

Proses pemanggangan dilakukan pada suhu 160-180 °C selama 15 menit. Pada waktu pemanggangan struktur biskuit akan terbentuk akibat gas yang dilepaskan oleh bahan pengembang dan uap air akibat kenaikan suhu. Proses pembuatan biskuit secara umum ditunjukkan pada Gambar 2.1.

2.4 Ubi Jalar Kuning

Ubi jalar atau ketela rambat (*Ipomea batatas*) merupakan komoditas pertanian yang memiliki prospek cerah pada masa yang akan datang, karena disamping dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan juga dapat diproyeksikan sebagai bahan industri. Ubi jalar diduga berasal dari Benua Amerika. Para ahli botani dan pertanian memperkirakan daerah asal tanaman ubi jalar adalah Selandia Baru, Polinesia, dan Amerika bagian tengah. Daerah sentrum primer asal tanaman ubi jalar adalah Amerika Tengah. Ubi jalar mulai menyebar ke seluruh dunia, terutama negara-negara beriklim tropika pada abad ke-16. Orang-orang Spanyol menyebarkan ubi jalar ke kawasan Asia, terutama Filipina, Jepang, dan Indonesia (Prihatman, 2000).



Gambar 2.1 Proses Pembuatan Biskuit
Sumber: Suryani, dkk (2007)

Menurut Rukmana (1997), sistematika (taksonomi) tumbuhan, tanaman ubi jalar diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	:	Plantae
Divisi	:	Spermatophyta
Subdivisi	:	Angiospermae
Kelas	:	Dicotyledonae
Ordo	:	Convolvulales
Famili	:	Convolvulaceae
Genus	:	*Ipomoea*
Spesies	:	*Ipomoea batatas*

Varietas unggul ubi jalar yang dianjurkan adalah varietas daya, prambanan, borobudur, mendut, dan kalasan. Karakteristik dari masing–masing varietas ditunjukkan pada Tabel 2.3. Tiap varietas memiliki keunggulan masing–masing. Namun dari lima varietas tersebut, varietas kalasan memiliki keunggulan yang cukup banyak karena umur panen yang relatif singkat serta rata-rata kapasitas produksinya cukup besar yaitu 40 ton/Ha selain itu kalasan dapat ditanam di daerah kering sampai basah dan dapat beradaptasi di lahan marginal (Prihatman, 2000).

Ubi jalar kaya akan serat, mineral, vitamin dan antioksidan seperti asam fenolik, antosianin, tokoferol, dan beta karoten (Woolfe, 1993). Komponen antioksidan tersebut juga sangat dipengaruhi oleh warna daging umbi dari ubi jalar. Perbedaan komponen tersebut ditunjukkan pada Tabel 2.4. Berdasarkan Tabel 2.4 dapat diketahui bahwa beta karoten dari ubi jalar kuning terutama yang memiliki daging umbi berwarna jingga (*orange*) lebih besar jika dibandingkan dengan ubi jalar ungu dan ubi jalar putih. Oleh karena itu ubi jalar kuning sangat baik untuk dikonsumsi karena merupakan salah satu bahan pangan yang kaya akan β-karoten.

Ubi jalar sudah tersebar di setiap propinsi di Indonesia. Adapun 5 (lima) daerah sentra produksi ubi jalar terbesar di Indonesia adalah Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Papua dan Sumatra. Namun saat ini, baru Papua yang memanfaatkan ubi jalar sebagai makanan pokok. Komposisi kimia dan kandungan energi ubi jalar ditunjukkan pada Tabel 2.5.

Tabel 2.3 Karakteristik dari Beberapa Varietas Ubi Jalar Kuning

Karakteristik	**Varietas Ubi Jalar**				
	Daya	**Prambanan**	**Borobudur**	**Mendut**	**Kalasan**
Produksi (ton/Ha)	25-35	25-35	25-35	25-50	31,2-42,5
Umur panen (hari setelah tanam)	110	135	120	125	95-100
Warna kulit	jingga muda	jingga	jingga	-	coklat muda
Warna daging umbi	jingga muda	jingga	jingga	-	kuning
Rasa Umbi	manis agak berair	manis	manis	manis	manis agak berair
Ketahanan terhadap penyakit kudis dan *scab*	tahan	tahan	tahan	tahan	-

Sumber: Prihatman (2000)

2.5 Tepung Ubi Jalar Kuning

Menurut Suprapti (2003), di India dan Afrika Timur tepung ubi jalar banyak digunakan sebagai bahan campuran dalam pembuatan kue dan roti. Kegiatan usaha pengolahan ubi jalar menjadi tepung diharapkan dapat mengurangi jumlah ubi jalar yang terbuang percuma karena mengalami kerusakan. Disamping itu, diharapkan pula dapat menyediakan bahan atau produk antara yang siap pakai dan tahan lama.

Tabel 2.4 Total Fenolik, Antosianin dan β-Karoten Ubi Jalar

Jenis Ubi Jalar	Warna Daging Umbi	Berat Kering (%)	Total Fenol (mgCAE/g fw)	Total Antosianin (mg/g fw)	β-Carotene (µg/ g fw)
Beauregard (Beau)	Jingga	28.4	0.211f	ND	92.3c
NC415	Ungu	26.8	0.792b	0.430b	6.3h
Hernandez (Hern)	Jingga	28.8	0.157g	ND	167b
Covington (Covin)	Jingga	27.3	0.183f	0.038e	120g
Xushu 18 (Xushu)	Putih	31.1	0.003k	ND	0.2j
11-5	Jingga	34.9	0.168gh	0.017f	77.1d
11-12	Kuning	28.4	0.011k	ND	1.5i
11-16	Jingga muda	31.8	0.118ij	ND	13.0g
11-20’	Jingga	24.7	0.472d	ND	226a
12-5	Ungu	31.3	0.477c	0.246d	46.9e
12-7	Jingga muda	33.1	0.130hij	ND	29.8f
12-9	Ungu muda	32.6	0.248e	0.030f	22.3f
12-17	Jingga muda	33.5	0.108j	ND	11.8g
13-1	Kuning	32.6	0.033k	ND	2.3i
13-6	Ungu muda	29.7	0.257 e	0.069e	56.6d
13-14	Jingga	29.5	0.130hi	ND	44.9e
13-15	Jingga	29.1	0.140gh	ND	127b
13-17	Ungu	27.6	0.571c	0.322c	31.3e
13-18	Ungu	33.1	0.949a	0.531a	5.4hi

Sumber : Teow, *et al.* (2006)

Keterangan :
a-h = Rata-rata dalam satu kolom dengan huruf yang sama tidak menunjukkan beda nyata (p=0.05)
ND = Tidak terdeteksi
CAE= *Chlorogenic Acid Equivalent*
fw = *fresh weight*

Tabel 2.5 Komposisi kimia dan kandungan energi ubi jalar per 100 gram bahan

Senyawa	Komposisi
Energi (kJ)	71,1
Protein (g)	1,43
Lemak (g)	0,17
Pati (g)	22,4
Gula (g)	2,4
Serat makanan (g)	1,6
Kalsium (mg)	29
Fosfor (mg)	51
Besi (mg)	0,49
Vitamin A (mg)	0,01
Vitamin B1 (mg)	0,09
Vitamin C (mg)	24
Air (g)	83,3

Sumber: Esti (2001)

Pada pembuatan biskuit, tepung ubi jalar dapat menggantikan fungsi tepung terigu sampai dengan 100%. Tepung ubi jalar merupakan hancuran ubi jalar yang dihilangkan kadar airnya. Tepung ubi jalar tersebut dapat dibuat dari ubi jalar yang dihancurkan secara langsung dari ubi jalar yang dikeringkan, tetapi dapat pula dibuat dari gaplek ubi jalar yang digiling dengan tingkat kehalusan 80 mesh. Proses pembuatan tepung ubi jalar secara umum ditunjukkan pada Gambar 2.2.

2.5.1 Sortasi

Sortasi bertujuan untuk memisahkan ubi jalar yang berkualitas baik dari ubi jalar yang memiliki kondisi cacat fisik (dimakan hama, serangga, rusak, dsb), banyak lekukan dan ubi jalar yang rusak atau busuk.

2.5.2 Pengupasan dan Pemotongan

Ubi jalar direndam dalam air terlebih dahulu selama 5-10 menit dengan tujuan untuk mempermudah pengupasan, kemudian dikupas dan dicuci bersih. Selanjutnya untuk mempermudah proses pemarutan, maka ubi jalar yang berukuran terlalu besar dapat dipotong-potong menjadi lebih kecil.

2.5.3 Perendaman (Pemutihan)

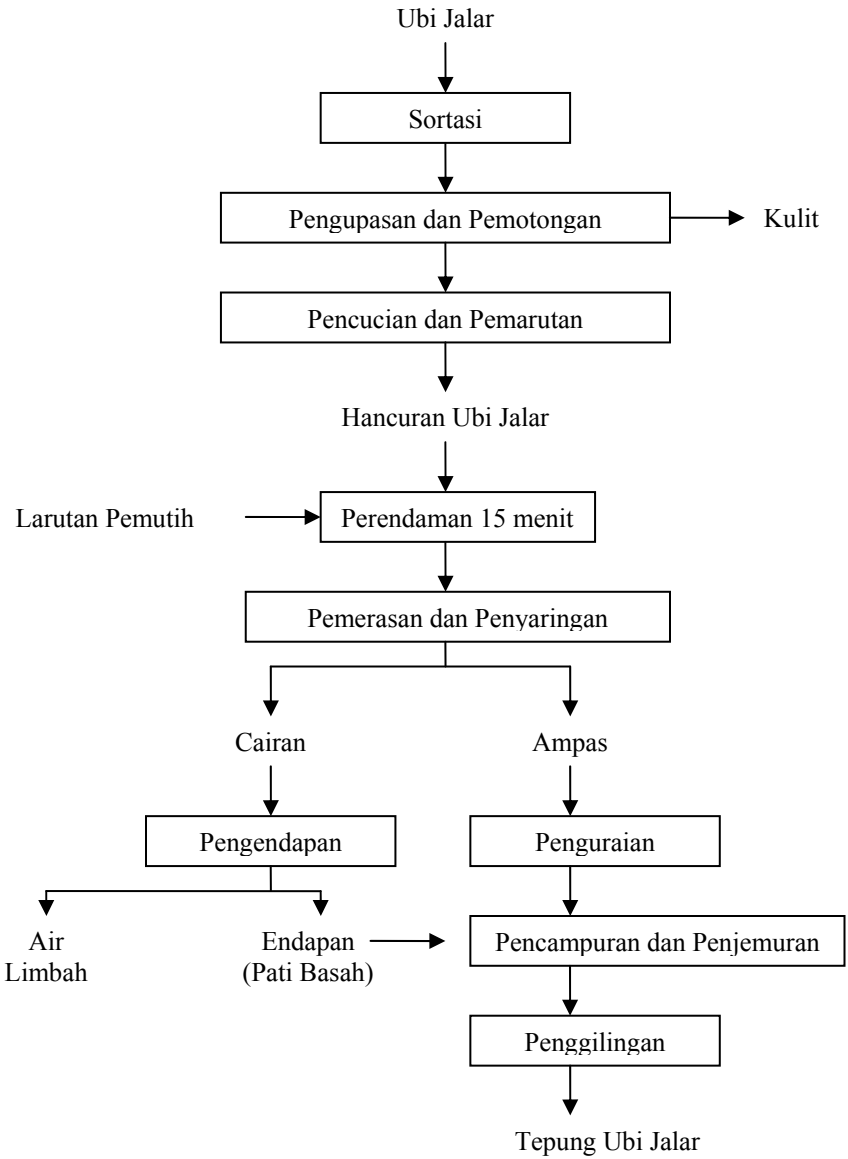
Pemutihan ubi jalar parut dilakukan dengan perendaman selama 15 menit dalam larutan Natrium Meta Bisulfit (60 g dalam 15 liter air untuk 10 kg ubi jalar parut). Perendaman dengan waktu kurang dari 15 menit akan menghasilkan efek pemutihan yang kurang optimal. Selama perendaman, harus sering dilakukan pengadukan, sehingga seluruh permukaan ubi jalar tersebut dapat bersinggungan dengan larutan pemutih.

2.5.4 Penyaringan

Proses penyaringan bertujuan untuk memisahkan air yang terkandung dalam ubi jalar tersebut. Selain itu akan membantu mempercepat proses pengeringan.

2.5.5 Pencampuran

Pada tahap ini, ampas dari kegiatan pemerasan diurai kemudian dicampur rata dengan pati basah. Tujuan dari tahap pencampuran ini adalah untuk meningkatkan kadar pati dalam tepung ubi jalar kuning. Apabila pencampuran tidak dilakukan dapat mengurangi kadar pati dari tepung ubi jalar kuning.



Gambar 2.2 Proses Penepungan Ubi Jalar
Sumber: Suprapti (2003)

2.5.6 Pengeringan

Campuran antara ampas dengan pati basah tersebut ditaburkan tipis-tipis secara merata di atas alat penjemur aluminium. Pembalikan dilakukan tiap jam dengan tujuan untuk mempercepat dan meratakan pengeringan. Pengeringan dilakukan dalam *cabinet dryer* pada suhu 60 ˚C.

2.5.7 Penggilingan

Setelah penjemuran atau pengeringan selesai dilakukan, maka segera dilakukan penggilingan dan pengayakan. Proses ini perlu dilakukan agar tepung tidak menjadi lembab dan asam karena meyerap air dari udara.

2.6 β-karoten

β-karoten merupakan salah satu anggota dari karotenoid. Warna kuning, oranye dan merah mengindikasikan adanya karotenoid. β-karoten memiliki beberapa bentuk isomer (Larsen, 2008). Di alam, karotenoid didominasi oleh bentuk isomer *all-trans*. Adanya berbagai macam proses pengolahan pangan dapat mengubah bentuk isomer *all-trans* menjadi *cis*. Perubahan bentuk isomer secara langsung berkaitan dengan intensitas dan lamanya proses pemanasan (Paiva and Russel, 1999). Kehilangan *all-trans*-β-karoten dapat mencapai 40% dalam proses pemanasan pada suhu 180 °C selama 2 jam saat dicampur dengan pati dan air (Marty *et al*., 1990). Menurut Deming *et al.* (2002) isomer *all-trans*-β-karoten lebih *bioavailable* (tersedia untuk aktivitas fisologi tubuh) dari pada 9- atau 13- *cis* isomer β-karoten. β-karoten merupakan prekursor dari vitamin A selain itu β-karoten juga berfungsi sebagai antioksidan sehingga sangat baik untuk mencegah penyakit jantung dan kanker. Namun ada batasan dalam mengkonsumsi β-karoten, karena apabila berlebihan justru menimbulkan efek negatif bagi kesehatan terutama bagi perokok berat yaitu kanker paru-paru dan penyakit

jantung koroner (*cardiovascular diseases*) (Lupu, 2006). Dosis maksimum konsumsi β-karoten untuk manusia pada berbagai usia ditunjukkan pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Dosis β-karoten Untuk Berbagai Usia

Klasifikasi Berdasarkan Usia		**µg β-karoten/hari (µg RAE/day)**	
		Minimum[1]	**Maximum**[2,3]
Bayi	0-12 bl	60 (30)	1,200 (600)
Anak-anak	1-3 th	60 (30)	1,200 (600)
	4-8 th	60 (30)	1,800 (900)
Remaja	9-13 th	60 (30)	3,400 (1,700)
	14-18 th	130 (65)	5,600 (2,800)
Dewasa[4]	≥ 19 th	130 (65)	6,000 (3,000)

Sumber: Otten *et al.* (2006)

Keterangan :

1. Berdasarkan 5% dari AI (*Adequate Intake*) / RDA (*Recommended Dietary Allowance*) tertinggi untuk vitamin A.
2. Berdasarkan batas atas untuk vitamin A, yang diaplikasikan pada total vitamin A yang bersumber dari makanan dan suplemen.
3. Berdasarkan hasil riset NHPD (*Natural Health Product*) multivitamin / suplemen mineral, dosis maksimum untuk beta karoten yang dikombinasikan dengan sumber vitamin A lainnya tidak boleh melampaui batas atas dari vitamin A.
4. Termasuk wanita hamil dan menyusui.

RAE = *Retinol Activity Equivalents*

2.7 Serat

Serat pangan merupakan komponen dari jaringan tanaman yang tahan terhadap proses hidrolisis oleh enzim dalam lambung dan usus kecil. Serat pangan termasuk selulosa, hemiselulosa, pektin, lignin dan gum

(Winarno, 2002). Jumlah kebutuhan serat pada berbagai usia ditunjukkan pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Jumlah Kebutuhan Serat Untuk Berbagai Usia

Anak-Anak		Pria		Wanita	
Umur (th)	Serat (g)	Umur(th)	Serat(g)	Umur (th)	Serat (g)
1-3	19	9-13	31	9-18	26
4-8	25	14-50	38	19-50	25
		≥51	30	≥51	21

Sumber : (Bente *et al*., 2008)

Menurut Koswara (2006), berdasarkan kelarutannya dalam air, serat pangan dibedakan menjadi dua yaitu serat pangan larut air (*Soluble Dietary Fiber*) dan serat pangan tidak larut air (*Insoluble Dietary Fiber*). Serat tidak larut memiliki fungsi mengatasi sembelit, mencegah kanker terutama kanker kolon dan menurunkan berat badan. Serat larut memiliki fungsi menurunkan kolestrol dalam darah dan menghambat penyerapan gula dalam darah (Bente *et al*., 2008).

BAB III
HIPOTESA

H_0 : Tidak ada perbedaan pengaruh karakteristik tepung ubi jalar kuning terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik biskuit manis.

H_1 : Ada perbedaan pengaruh karakteristik tepung ubi jalar kuning terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik biskuit manis.

H_0 : Tidak ada perbedaan pengaruh proporsi tepung ubi jalar kuning dan tepung terigu terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik biskuit manis.

H_1 : Ada perbedaan pengaruh proporsi tepung ubi jalar kuning dan tepung terigu terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik biskuit manis.

H_0 : Tidak ada perbedaan pengaruh proses pengolahan terhadap kadar β-karoten biskuit manis yang dihasilkan.

H_1 : Ada perbedaan pengaruh proses pengolahan terhadap kadar β-karoten biskuit manis yang dihasilkan.

BAB IV
BAHAN DAN METODE PENELITIAN

4.1 Bahan

4.1.1 Bahan Untuk Proses

Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan tepung ubi jalar kuning adalah ubi jalar kuning varietas lokal yang diperoleh di Pasar Tretes, Jawa Timur; sedangkan bahan untuk pembuatan biskuit adalah tepung ubi jalar kuning, tepung terigu protein rendah, gula halus, telur, *butter*, vanili, *baking powder*, susu *full cream*, dan garam yang diperoleh dari toko Sinar Yong, Surabaya.

4.1.2 Bahan Untuk Analisa

Bahan yang digunakan untuk analisa adalah akuades, etanol absolut, etanol 50%, etanol 78%, etanol 10%, eter, HCl 25%, NaOH 45%, HCl 1 N, HCl 5N, HCl pekat, Na-fosfat 8%, larutan Luff Schoorl, KI 20%, larutan H_2SO_4 26,5%, larutan $Na_2S_2O_3$ 0,1 N, PA grade kloroform, BHT, Metanol, NaOH 1 N, CH_3COOH 1 N, I_2/KI (0,2/2%), KOH, α-*amylase*, *pepsin* NF, *pankreatin* 4 x NF, *buffer* natrium fosfat, NaOH, aseton, dan *celite*.

4.2 Alat

4.2.1 Alat Untuk Proses

Alat yang digunakan untuk penepungan adalah timbangan digital (*Sartorius*), baskom, panci (diameter 40 cm, tinggi 20 cm), mesin penggiling, kain saring, loyang, dan mesin pengayak sedangkan alat yang digunakan untuk proses pembuatan biskuit adalah timbangan digital (*Sartorius*), universal mixer (*Aero*), piring, sendok, solet, loyang, kompor, penangas air, oven (*Navali*).

4.2.2 Alat Untuk Analisa

Alat yang digunakan untuk analisa adalah timbangan digital (*Sartorius*), timbangan analitis (*Toledo* AL 204), oven (*Memmert*), seperangkat alat ekstraksi *Soxhlet*, pH-meter (*Schott* Lab-850), *muffle furnace* (*Thermolyne* 48000), *crucible* (*Schott Duran*), spektrofotometer, mikroskop (*Olympus DP2-BSW*), *Lovibond Schofield* Tintometer, autograf (*Shimatsu* AG-10 TE), viskometer (*Brookfield Syncho-electric viscometer*), *rotavapor*, eksikator, botol timbang, labu takar, *beaker glass*, gelas ukur, pipet volume, pipet tetes, erlenmeyer, corong, pengaduk, botol semprot, penangas air, bunsen, kasa dan kaki tiga, *waterbath*.

4.3 Waktu dan Tempat Penelitian

4.3.1 Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Januari 2009 sampai dengan bulan Agustus 2009.

4.3.2 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Pangan, Laboratorium Analisa Pangan, Laboratorium Pengendalian Mutu dan Uji Sensoris, Laboratorium Gizi, Laboratorium Penelitian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya dan Laboratorium Dasar Bersama Universitas Airlangga Surabaya.

4.4 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial yang terdiri dari satu faktor yaitu faktor proprorsi tepung ubi jalar kuning (K) dan tepung terigu (T) dengan 7 perlakuan. Setiap perlakuan akan diulang sebanyak 4 kali. Perlakuan yang dicobakan terdiri atas:

K_1:T_1 = 100%: 0%

K_2:T_2 = 90%:10%

K_3:T_3 = 80%:20%

K_4:T_4 = 70%:30%

K_5:T_5 = 60%:40%

K_6:T_6 = 50%:50%

K_7:T_7 = 40%:60%

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisa secara statistik menggunakan uji ANOVA (*Analysis of varians*) dengan toleransi kesalahan (α) sebesar 5% untuk mengetahui apakah ada perbedaan nyata antar perlakuan penambahan tepung terigu tersebut. Apabila terdapat perbedaan nyata, maka dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*). Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Pada penelitian pengaruh proses pengolahan terhadap kadar β-karoten biskuit manis yang dihasilkan, data yang digunakan adalah data kadar β-karoten tepung ubi jalar kuning sebelum proses pemanggangan dan data kadar β-karoten biskuit manis perlakuan K_1T_1 sehingga diperoleh data degradasi kadar β-karoten. Penggunaan data K_1T_1 saja disebabkan pada perlakuan K_2T_2 hingga K_7T_7 terdapat komponen lain selain tepung ubi jalar yaitu tepung terigu yang tidak dapat dibandingkan secara utuh karena memiliki karakteristik yang berbeda sehingga dapat mempengaruhi kesahihan data.

Tabel 4.1 Perlakuan dalam Pembuatan Biskuit Manis

Ulangan	Perlakuan						
	K_1T_1	K_2T_2	K_3T_3	K_4T_4	K_5T_5	K_6T_6	K_7T_7
1							
2							
3							
4							

4.5 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan dalam dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan yang telah dilakukan dan penelitian lanjutan. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk menentukan tepung ubi jalar kuning yang digunakan pada penelitian lanjutan dan formulasi adonan biskuit yang terbaik. Proses penepungan ubi jalar kuning ditunjukkan pada Gambar 4.1. Penelitian lanjutan dilakukan untuk menganalisa proporsi tepung ubi jalar kuning dan tepung terigu pada pembuatan biskuit manis terhadap sifat fisikokimia dan organoleptiknya. Diagram alir pembuatan biskuit manis ditunjukkan pada Gambar 4.2. Formulasi adonan biskuit manis ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Formulasi Adonan Biskuit Manis

Bahan (g)	Perlakuan						
	K_1T_1	K_2T_2	K_3T_3	K_4T_4	K_5T_5	K_6T_6	K_7T_7
T.Ubi jalar Kuning	100	90	80	70	60	50	40
T.Terigu	0	10	20	30	40	50	60
Butter	50	50	50	50	50	50	50
Gula halus	50	50	50	50	50	50	50
Kuning Telur	11	11	11	11	11	11	11
Putih Telur	47	47	47	47	47	47	47
Vanili	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Susu	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Garam	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Baking Powder	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

4.6 Pengamatan dan Analisa

Analisa yang dilakukan terhadap tepung ubi jalar kuning adalah karakteristik granula pati (bentuk granula); sifat fisikokimia (suhu gelatinisasi, viskositas maksimum, dan daya serap air); sifat kimia (kadar air, kadar pati, rasio amilosa-amilopektin, β-karoten dan serat pangan (larut dan tidak larut)). Analisa yang dilakukan terhadap biskuit adalah sifat fisik

(volume pengembangan setelah pemanggangan, warna, daya patah); sifat kimia (kadar air, β-karoten, serat pangan larut dan tidak larut); serta organoleptis (warna, tekstur, dan rasa).

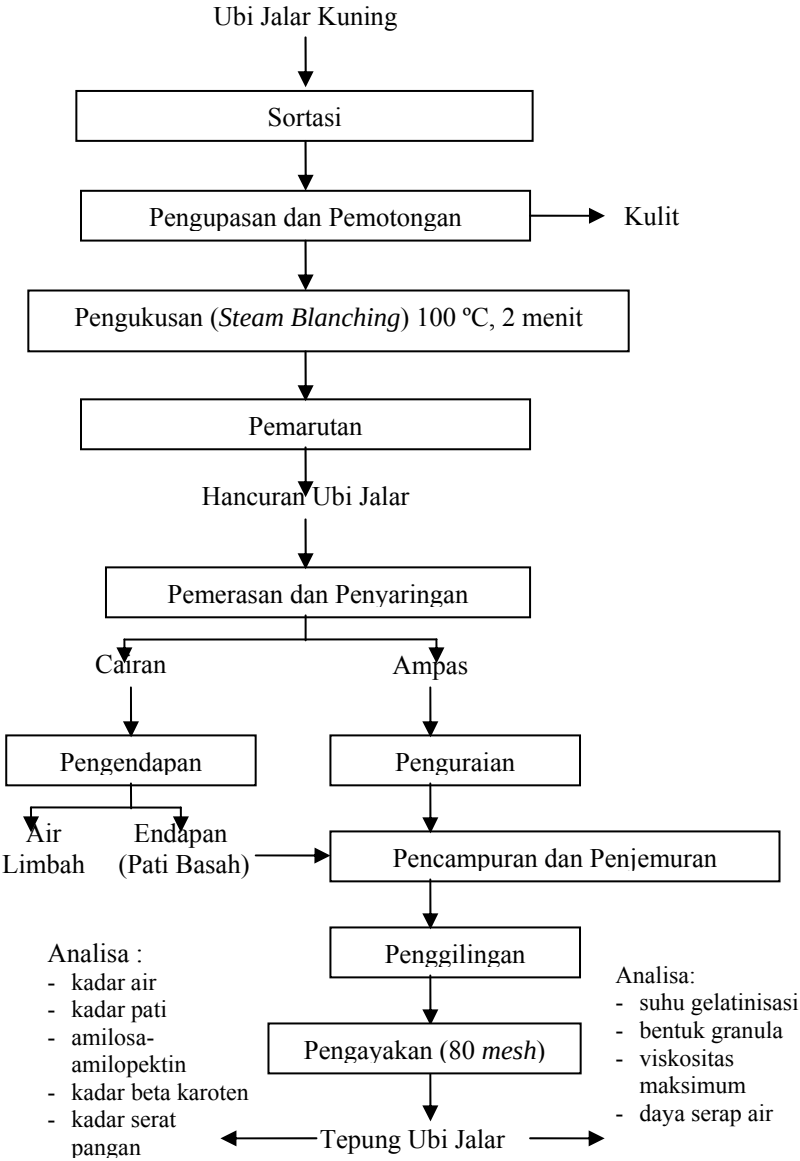
4.6.1 Analisa Kadar Air Cara Thermogravimetri (Sudarmadji dkk, 1997)

1. Sampel yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 1 g dalam botol timbang yang telah diketahui berat konstannya.
2. Sampel dikeringkan dalam oven dengan suhu 105-110°C selama 2 jam kemudian didinginkan dalam eksikator selama 10 menit dan ditimbang. Dipanaskan lagi dalam oven selama 30 menit, didinginkan dalam eksikator dan ditimbang lagi. Perlakuan diulang hingga tercapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut ≤ 0,2 mg).

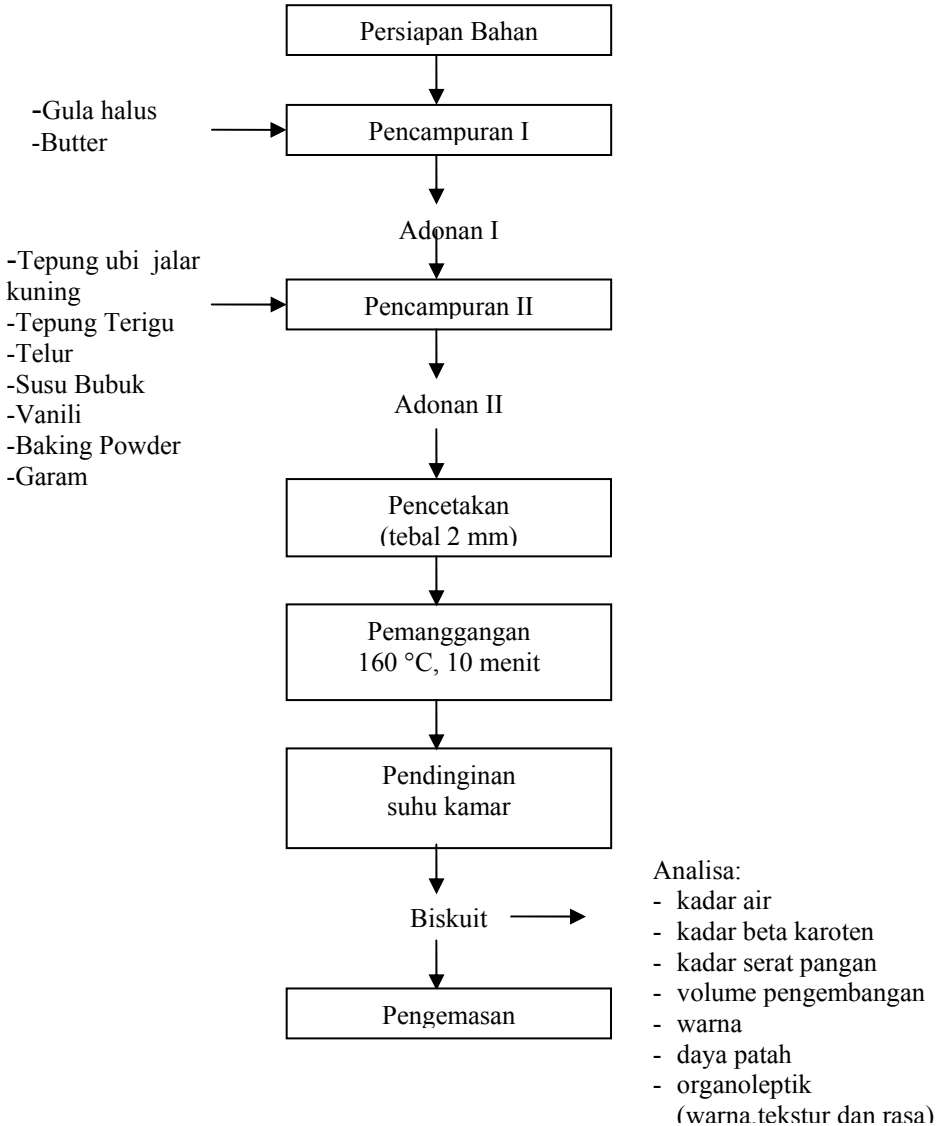
$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{berat\ awal - berat\ akhir}{berat\ awal} \times 100\%$$

4.6.2 Suhu Gelatinisasi (Tulyathan *et al.*, 2004)

1. Tepung ubi jalar kuning 5% (wb) dilarutkan dalam 400 ml air.
2. Larutan tersebut dipanaskan dengan skala 1,5 °C/menit dalam suhu kamar hingga 95 °C selama 20-30 menit.
3. Suhu gelatinisasi ditentukan pada saat sampel mulai mengental hingga mencapai viskositas maksimum.



Gambar 4.1 Proses Penepungan Ubi Jalar
Sumber : Modifikasi Suprapti (2003)



Gambar 4.2 Proses Pembuatan Biskuit Manis
Sumber: Modifikasi Suryani, dkk (2007)

4.6.3 Bentuk Granula (Buku Manual Olympus DP2-BSW)

Pengamatan bentuk granula menggunakan mikroskop polarisasi (Olympus, Japan).

Prosedur pengambilan gambar sampel adalah sebagai berikut :

1. Sampel tepung ubi jalar kuning dipersiapkan pada preparat, diberi indikator pati kemudian diletakkan di bawah lensa mikroskop.
2. Dicari area gambar yang tepat
3. Dicari fokus gambar
4. Dicek warna gambar sampel yang terdapat pada layar komputer.
5. Disimpan gambar sampel yang terbaik.

4.6.4 Analisa Kadar Pati (Sudarmadji, 1997)

1. 2-5 g tepung ubi jalar kuning ditimbang dan ditambahkan 50 ml akuades kemudian diaduk selama 1 jam. Suspensi disaring dengan kertas saring dan dicuci dengan akuades sampai volume filtrat 250 ml (Filtrat ini mengandung karbohidrat yang larut dan dibuang).
2. Untuk bahan yang mengandung lemak (misalnya produk biskuit dalam penelitian ini), maka pati yang terdapat sebagai residu pada kertas saring dicuci 5 kali dengan 10 ml eter, biarkan eter menguap dari residu, kemudian dicuci lagi dengan 150 ml alkohol 10% untuk membebaskan lebih lanjut karbohidrat yang terlarut
3. Residu dipindahkan secara kuantitatif dari kertas saring ke dalam erlenmeyer dengan pencucian 200 ml akuades, tambahkan 20 ml larutan HCl 25% (berat jenis 1,125 g/ml), tutup dengan pendingin balik dan panaskan di atas penangas air mendidih selama 2,5 jam.
4. Setelah dingin hasil hidrolisa dinetralkan dengan larutan NaOH 45% dan encerkan sampai volume 500 ml, kemudian disaring. Kadar gula ditentukan dengan metode Luff Schoorl yang terdapat

pada Lampiran B.1. Berat glukosa dikalikan 0,9 merupakan berat pati.

4.6.5 Analisa Kadar Amilosa (Aliawati, 2003)

Pembuatan Larutan Standar

1. Menimbang 8 mg amilosa murni tambahkan 0,5 ml etanol absolut dan 4,5 ml NaOH 1 N diaduk sampai larutan menjadi jernih kemudian dipipet 4 ml dan dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml untuk dibuat volume analitis 100 ml dengan akuades sampai garis batas.
2. Larutan standar dipipet 1, 2, 3, 4, 5, 6 ml dan masing-masing dimasukkan ke dalam labu takar 10 ml dan ditambahkan 0,5 ml larutan I_2/KI (0,2/2%) dan dibuat volume analitis 10 ml dengan akuades sampai garis batas.
3. Larutan standar dihomogenkan dan didiamkan selama 20 menit.
4. Semua larutan standar diukur absorbansinya pada λ 625 nm.

Preparasi Sampel

1. Sampel yang telah diekstrak dengan cara yang ditulis pada 4.6.4 No. 1 dan 2 ditimbang 0,2 g secara analitis kemudian ditambahkan 0,5 ml etanol absolut dan 4,5 ml NaOH 1 N diaduk sambil dipanaskan dalam air mendidih selama 2 menit kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 50 ml dan dibuat volume analitis 50 ml dengan akuades sampai garis batas.
2. Larutan sampel dipipet 1 ml, dimasukkan ke dalam labu takar 10 ml dan ditambahkan 1 ml asam asetat 1 N dan 0,5 ml larutan I_2/KI (0,2/2%). Campuran ini dibuat volume analitis 10 ml dengan menggunakan akuades sampai garis batas.
3. Dihomogenkan dan didiamkan selama 20 menit.
4. Diukur absorbansinya pada λ 625 nm.

5. Dihitung kadar amilosa menggunakan kurva standar menggunakan regresi linier dengan $r^2 > 0,9$.

4.6.6 Viskositas Maksimum (Buku Manual Brookfield, 1995)

Penentuan viskositas maksimum dilakukan dengan menggunakan viskometer (*Brookfield Syncho-electric viscometer*).

1. Memasang spindel pada viskosimeter
2. Sampel sebanyak 400 ml diletakkan di bagian bawah viskosimeter, kemudian spindel diturunkan sampai terendam oleh sampel dalam beker gelas. Spindel harus berada pada posisi tengah larutan sampel.
3. Tombol kecepatan putar dipilih, kemudian viskosimeter dinyalakan, jika angka hasil pembacaan berkisar antara 10-100, maka spindel yang dipilih sudah tepat.
4. Jika angka hasil pembacaan lebih dari 100, maka dipilih spindel dengan nomor yang lebih besar. Jika angka hasil pembacaan kurang dari 10, maka dipilih spindel dengan nomor yang lebih kecil.
5. Data yang diperoleh kemudian dikalikan dengan faktor pengali sesuai dengan nomor spindel yang digunakan.

4.6.7 Daya Serap Air

Prinsip pengujian daya serap air adalah dengan mengukur volume air yang diserap oleh bahan, yaitu diperoleh dari selisih volume air yang ditambahkan dengan volume air yang terpisah setelah sentrifugasi. Diasumsikan berat jenis akuades adalah 1 g/ml sehingga air yang terserap dinyatakan dengan g/g (Fardiaz dkk., 1992).

a. Sampel ditimbang ± 1 g (W_{sampel}). Sampel dimasukkan ke dalam tabung sentrifus dan ditambahkan 10 ml akuades.

b. Sampel dalam tabung dikocok dengan *vortex mixer* dan didiamkan pada suhu kamar selama 30 menit.
c. Sentrifugasi dilakukan pada kecepatan 3500 rpm selama 30 menit.
d. Volume supernatan (Vs) diukur dengan menggunakan pendekatan melalui pengukuran tinggi bagian air yang tidak terserap dalam tabung (l) dan diameter dalam (d) tabung sentrifus.
e. Air yang terserap dihitung dengan cara yaitu: menghitung selisih volume air yang ditambahkan (Va) mula-mula dengan volume air yang terpisah setelah sentifugasi, dinyatakan dalam g air/g bahan dengan asumsi berat jenis akuades adalah 1 g/ml.

Perhitungan:

Vs = Luas permukaan x tinggi

$$= \left(\pi \ x \ (d/2)^2\right) x \ l$$

$$\text{Daya serap air} = \frac{(Va - Vs) \ x \ \rho_{aq}}{W_{sampel}}$$

4.6.8 Analisa Kadar β-Karoten (Modifikasi Epriliati *et al.*, 2009)

Pembuatan Kurva Standar

1. Ditimbang 10 mg kristal β-karoten.
2. Dibuat volume analitis dengan kloroform (0,2% BHT) sampai 100 ml (larutan 100 ppm).
3. Dibuat deret larutan standar dengan konsentrasi 0, 2, 4, 6, 8, 10 ppm.
4. Diambil 0,2 ml larutan 100 ppm lalu dibuat volume analitis sampai 10 ml dengan kloroform (0,2% BHT).
5. Dilakukan seperti pada tahap 4 untuk setiap konsentrasi.
6. Dicari absorbansi maksimum dengan λ 400-478 nm (λ maksimum pada 470 nm).

7. Diukur absorbansi setiap konsentrasi larutan.
8. Dibuat kurva standar (absorbansi vs konsentrasi larutan).

Preparasi Sampel

1. Ditimbang 10 g sampel, ditambahkan 5 ml akuades
2. Ditambahkan 1 tetes HCl pekat
3. Diekstraksi dengan perbandingan kloroform (0,2% BHT) : Metanol : Sampel (0,7:0,3:1).
4. Diaduk dengan menggunakan *magnetic stirrer* kecepatan 7 selama 15 menit kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 4400 rpm selama 5 menit kemudian dipisahkan ampas dengan larutan ekstrak. Ampas dibilas tiga kali.
5. Divakum pada suhu < 40 ºC hingga mencapai volume ± 10 ml.
6. Dibuat volume analitis dengan kloroform (0,2% BHT) sampai volume 10 ml.
7. Diukur absorbansi dengan λ maksimum yang diperoleh pada tahap pembuatan kurva standar No. 6.
8. Dilakukan penghitungan dengan kurva standar dengan r^2>0,9.

4.6.9 Analisa Kadar Serat (Asp *et al.*, (1983) dalam Deddy dkk., (1992))

1. Sampel yang telah diekstrak lemaknya ditimbang sebanyak 1 g lalu dipindahkan ke dalam erlenmeyer 600 ml.
2. 25 ml 0,1 M buffer natrium fosfat pH 6,0 dan 32,4270 mg amilase ditambahkan ke dalam erlenmeyer, kemudian erlenmeyer ditutup dan diinkubasikan pada penangas air pada suhu 53 ˚C selama 1 menit dengan kadang kala diaduk.
3. Erlenmeyer diangkat dan didinginkan lalu ditambahkan 20 ml akuades dan pH diatur dengan HCl 1 N dan 5 N sampai pH 1,5. Selanjutnya ditambahkan 100 mg *pepsin*, erlenmeyer ditutup dan diinkubasikan pada penangas air 40 ˚C dan diaduk selama 60 menit.

4. Setelah inkubasi selesai, ditambahkan 20 ml akuades dan pH diatur menjadi 6,8 dengan NaOH 1 N dan 5 N. Lalu ditambahkan 100 mg *pankreatin*, erlenmeyer ditutup dan diinkubasikan dalam penangas air 40 ˚C dan diagitasi selama 60 menit. pH diatur menjadi 4,5 dengan penambahan HCl.
5. Larutan sampel disaring melalui *crucible* kering yang telah ditimbang beratnya (porositas 2) yang mengandung 0,5 g *celite* kering (berat analitis diketahui). Residu yang diperoleh digunakan untuk pengujian kadar serat tidak larut sedangkan filtrat digunakan untuk pengujian kadar serat larut.

Analisa Kadar Serat Tidak Larut

1. Residu dicuci dengan 2 x 10 ml akuades lalu cuci lagi dengan 2 x 10 ml etanol 95%, 2 x 10 ml aseton, dikeringkan pada suhu 105 ˚C sampai berat tetap (semalam), ditimbang setelah didinginkan dalam desikator (D1).
2. Residu diabukan dalam *muffle furnace* 550 ˚C selama paling sedikit 5 jam. Ditimbang setelah didinginkan dalam desikator (I1).

$$\% \text{ serat tidak larut} = \frac{D1 - I1 - B1}{W} \times 100\%$$

Analisa Kadar Serat Larut

1. Volume filtrat diatur dengan akuades hingga mencapai volume 100 ml. Ditambahkan 400 ml etanol 95% hangat (60 ˚C). Didiamkan mengendap selama 1 jam. Selanjutnya disaring dengan *crucible* kering (porositas 2) yang mengandung 0,5 g *celite*.

2. Filtrat dicuci dengan 2 x 10 ml etanol 78%, 2 x 10 ml etanol 95% dan 2 x 10 ml aseton. Dikeringkan pada suhu 105 ˚C semalam. Ditimbang setelah didinginkan dalam desikator (D2).
3. Filtrat diabukan dalam tanur 550 ˚C selama paling sedikit 5 jam. Ditimbang setelah didinginkan dalam desikator (I2).

   Blanko diperoleh dengan cara yang sama, tetapi tanpa sampel (B1 dan B2).

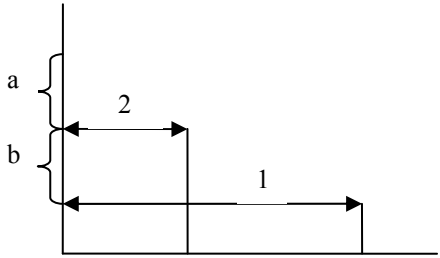
$$\% \text{ serat larut} = \frac{D2 - I2 - B2 \times 100\%}{W}$$

4.6.10 Volume Pengembangan

Pengukuran volume pengembangan biskuit dilakukan setelah proses pemanggangan dengan menggunakan jangka sorong.

4.6.11Analisa Warna (Yakub *et al.*, 2007)

Pengujian warna biskuit secara kuantitatif menggunakan *Lovibond Schofield* Tintometer. Ukuran sampel disesuaikan dengan ukuran tempat yang disediakan untuk benda padat setelah itu dilakukan penyesuaian warna utama yaitu merah, kuning dan biru. Penentuan warna akhir adalah sebagai berikut: semua skala warna paling besar dikurangi dengan skala angka yang paling kecil dan yang mendominasi kedua untuk menentukan warna yang mendominasi utama (a). Warna dominasi kedua (b) merupakan campuran warna dari warna dominasi utama dan kedua dengan skala sama yang dihitung dari dominasi kedua dikurangi skala warna yang paling kecil.



Gambar 4.3 Grafik Penentuan Warna Akhir

Warna putih hanya mempengaruhi kekeruhan warna bahan (pudar/kusam/*dull*(*not bright*)) yang diuji sehingga tidak ikut diperhitungkan jika tidak dipergunakan. Jika dipergunakan berarti kotak kesimpulan warna menunjukkan sampel tidak cerah (lawan dari *dullness*). Contoh pada penelitian pendahuluan ubi jalar yang diperas diketahui Biru 0,3; Kuning 20; Merah 2; Putih 0,4. Penentuan warna adalah sebagai berikut: skala warna kuning sebagai warna yang mendominasi dikurangi dengan skala warna merah yang mendominasi kedua (20-2=18), sedangkan skala warna merah dikurangi dengan skala warna biru sebagai warna yang paling kecil (2-0,3=1,7) yang merupakan warna campuran dari kuning dan merah yaitu oranye dengan demikian hasil akhirnya adalah 18 K / 1,7 O. Kesimpulan warna sampel tersebut adalah 18 K/1,7O kusam (tidak cerah). Metode penggunaannya adalah sebagai berikut:

1. Sampel diletakkan pada kotak yang disediakan untuk sampel benda padat.
2. Kotak yang berisi sampel diletakkan di tempat pengujian yang terletak di bagianbelakang Lovibond Tintometer.
3. Sampel dianalisa warnanya dan dicari warna yang sesuai.
4. Dilakukan penghitungan sehingga diketahui warna yang mendominasi.

4.6.12 Analisa Daya Patah

1. *Power supply* autograf dinyalakan hingga semua lampu tombol menyala.
2. Perlengkapan alat yang sesuai dipasang untuk pengujian yang diinginkan.
3. Sampel diletakkan di bawah beban pemberat pada alat (diatur jarak maksimal yang diperlukan).
4. Dipilih kekuatan beban (*lot cell*) yang digunakan.
5. Dipilih *range* beban daya yang diperlukan.
6. Dipilih tombol *down*, lalu tombol *on* untuk memulai pengujian.
7. Dicatat hasil pengujian yang tertera.

4.6.13 Uji Organoleptis (Kartika dkk., 1988)

Uji organoleptik yang dilakukan meliputi warna, tekstur dan rasa biskuit manis. Uji yang digunakan menggunakan metode *Hedonic Scale Scoring* (uji kesukaan) dengan skala garis mulai dari skala 1 – 7. Panelis diminta menyatakan tingkat kesukaan dengan memberikan tanda (|) pada lokasi garis yang tersedia. Keterangan skala nilai sebagai berikut:

1 = sangat tidak suka
2 = tidak suka
3 = agak tidak suka
4 = netral
5 = agak suka
6 = suka
7 = sangat suka

Dalam pelaksanaannya pengujian organoleptik ini diikuti oleh 100 orang panelis dari Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, masing-masing panelis menguji 7 sampel secara bersamaan, serta mengisi kuesioner uji kesukaan yang telah disediakan.

BAB V
HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat fisikokimiawi tepung ubi jalar kuning lokal dan biskuit manis yang dihasilkan dari berbagai proporsi tepung ubi jalar kuning lokal dan tepung terigu telah diuji meliputi kadar air, suhu gelatinisasi, bentuk dan ukuran granula pati secara mikroskopis, amilosa dan amilopektin, daya serap air, β-karoten, serat (tidak larut dan larut) dari tepung ubi jalar kuning, volume pengembangan, analisa warna, dan daya patah serta sifat organoleptis dari biskuit manis yang dihasilkan. Hasil dan pembahasan dari setiap perlakuan adalah sebagai berikut :

5.1 Kadar Air

Tepung ubi jalar kuning yang digunakan dalam penelitian ini memiliki rata-rata kadar air sebesar 10,19%. Hasil ini sesuai dengan data dari Widowati (2009), dimana tepung aneka umbi memiliki kadar air 10-12%. Tepung terigu yang digunakan memiliki kadar air maksimum 14,3% (Bogasari, 2009). Kadar air tepung terigu lebih besar daripada tepung ubi jalar kuning. Hal ini dapat mempengaruhi adonan yang terbentuk karena semakin besar proporsi tepung terigu dalam adonan, semakin besar pula jumlah air yang disumbangkan oleh proporsi tepung terigu yang terdapat di dalam adonan tersebut. Air memiliki peranan dalam proses gelatinisasi pati dan pembentukan gluten. Namun, pada suhu kamar, gelatinisasi tidak dapat optimum sehingga air digunakan untuk membentuk gluten secara maksimal.

Hasil uji Anova kadar air biskuit manis (α=5%) menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan pengaruh proporsi tepung ubi jalar kuning dan tepung terigu terhadap kadar air biskuit manis yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh perbedaan kadar air dari selisih antar perlakuan proporsi tepung ubi

jalar kuning dan tepung terigu hanya memberikan kira-kira 0,3 g air, selain itu masing-masing perlakuan melalui proses pemanggangan dengan suhu dan waktu yang sama yaitu 160 ºC ± 5 ºC dan 10 menit. Akibatnya, kadar air akhir produk terukur pada rentang 10,05%-10,36% sesuai dengan data kadar air bahan yang telah disebutkan sebelumnya. Kadar air biskuit manis secara rinci ditunjukkan pada Apendiks A.1.2 .

Kadar air pada biskuit sangat berpengaruh terhadap tekstur biskuit dan umur penyimpanannya. Kadar air biskuit yang rendah membuat teksturnya menjadi renyah (*crispy*) selain itu membuat umur penyimpanannya menjadi lebih panjang. Biskuit sangat higroskopis, oleh karena itu harus diperhatikan agar setelah keluar dari oven tidak mengalami kenaikan kadar air. Titik kritis yang harus diperhatikan adalah proses setelah pemanggangan, sebelum pengemasan dan pengemas yang digunakan. Setelah selesai dipanggang, biskuit tidak boleh langsung dikemas, karena suhu biskuit masih tinggi sehingga proses penguapan air masih terjadi. Setelah dingin, biskuit harus segera dikemas agar tidak menyerap air kembali. Pengemas yang digunakan harus kedap udara, misalnya toples kaca, aluminium foil, dan lain sebagainya, sehingga dapat menghambat kenaikan kadar air pada biskuit.

5.2 Suhu Gelatinisasi

Granula pati bila disuspensikan dalam air dan dipanaskan akan mengalami proses gelatinisasi yaitu proses pembentukan gel yang diawali dengan pembengkakan granula pati akibat penyerapan air (Widjanarko, 2008). Proses penyerapan air oleh granula pati dapat meningkatkan viskositas (Bennion and Scheule, 2004). Terjadinya peningkatan viskositas disebabkan oleh air yang sebelumnya berada di luar granula dan bebas

bergerak sebelum suspensi dipanaskan, kini sudah berada dalam butir-butir pati dan tidak dapat bergerak dengan bebas lagi (Winarno, 2002).

Peningkatan viskositas suspensi tepung ubi jalar kuning (5%) mulai terjadi pada suhu 78,5 ºC sedangkan suhu dimana viskositas maksimum dari suspensi tepung ubi jalar terjadi pada suhu 93,5 ºC. Perbedaan suhu gelatinisasi dari pati ubi jalar dan pati gandum ditunjukkan pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Suhu Gelatinisasi Ubi Jalar dan Gandum

Jenis Pati	Suhu gelatinisasi Awal (ºC)	Suhu gelatinisasi Maksimum (ºC)
Ubi Jalar Kuning varietas lokal	78,5	93,5
Ubi Jalar varietas Shiroyutaka**	78	90
Gandum*	54,5	64

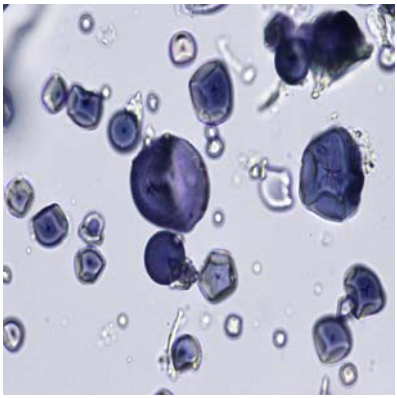
Keterangan:

* Sumber : Winarno (2002)
** Sumber : Hidayat,dkk. (2007)
Persentase larutan yang digunakan:
- ubi jalar varietas Shiroyutaka sebesar 5%
- gandum tidak diketahui

Suhu gelatinisasi pati ubi jalar kuning dalam penelitian ini mendekati suhu gelatinisasi pati ubi jalar varietas Shiroyutaka (Hidayat, dkk., 2007). Namun, suhu gelatinisasi pati ubi jalar kuning yang diuji ini tidak berbeda jauh dengan suhu gelatinisasi pati ubi jalar varietas lainnya. Suhu gelatinisasi pati ubi jalar kuning lebih tinggi sehingga waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suhu gelatinisasi maksimum lebih lama. Suhu gelatinisasi pati gandum yang lebih rendah dari pati ubi jalar kuning menyebabkan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suhu gelatinisasi maksimum lebih cepat.

5.3 Bentuk dan Ukuran Granula Pati Ubi Jalar Kuning

Pati ubi jalar kuning sebagian besar memiliki bentuk granula bulat hampir sama dengan granula pati tapioka sedangkan diameter ukuran bervariasi antara 25-100 μm dengan hilum berada di tengah. Hilum merupakan tempat penyimpanan amilosa dan amilopektin dalam granula. Granula pati ubi jalar kuning lokal ini lebih besar daripada granula pati jagung, tapioka, beras, gandum dan ubi jalar varietas Shiroyutaka. Bentuk granula pati ubi jalar kuning ditunjukkan pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Bentuk Granula Pati Dari Tepung Ubi Jalar Kuning

Keterangan :
Pembesaran 400X dengan menggunakan mikroskop Olympus

Ukuran granula pati dapat mempengaruhi suhu gelatinisasi. Granula pati yang ukurannya lebih kecil akan memperlihatkan ketahanan yang lebih rendah terhadap perlakuan panas dan air dibandingkan dengan granula pati yang ukurannya lebih besar (Singh *et al.,* 2005). Hubungan antara ukuran granula pati dengan ketahanannya terhadap panas ini dapat diduga bahwa hal ini berkaitan dengan nilai entalpi dan rasio amilosa:amilopektin dari pati

tersebut. Hal ini ditunjukkan pada Tabel 5.2 dimana nilai entalpi yang lebih rendah dimiliki oleh granula pati yang lebih besar dan semakin besar rasio amilosa, semakin tinggi suhu gelatinisasi pati. Namun, hal ini tidak dapat digeneralisasikan untuk rasio amilosa:amilopektin dan suhu gelatinisasi dikaitkan dengan ukuran granula; di mana penelitian di bidang ini masih terus dikembangkan.

5.4 Amilosa dan Amilopektin Pati

Pati memiliki peranan penting dalam pembuatan segala macam produk pangan yang berbasis tepung seperti muffin, roti, biskuit, dan sebagainya (Edwards, 2007). Data hasil pengujian kadar pati dan rasio amilosa-amilopektin dalam tepung ubi jalar kuning ditunjukkan pada Tabel 5.3.

Amilosa berperan terhadap karakteristik gel pati pada saat dipanaskan dan pada saat pati didinginkan, sedangkan amilopektin berperan meningkatkan kekentalan pada saat pati dipanaskan, tetapi tidak membentuk gel, kecuali pada konsentrasi yang sangat tinggi. Gel adalah molekul-molekul besar seperti polisakarida dan protein, yang berikatan satu dengan lainnya, membentuk jaringan yang memerangkap air dan molekul lainnya (Figoni, 2004). Setelah granula pati terdisorganisasi, komponen amilosa dan amilopektin terdispersi menjadi pasta pati. Komponen amilopektin yang lebih tinggi menyebabkan konsentrasi pasta pati semakin kental. Viskositas pati dan karakteristik gel pati dapat dipengaruhi oleh komponen lain seperti gula-gula sederhana, protein, lemak, air dan serat terutama serat larut (Fennema, 1985).

Tabel 5.2 Ukuran Granula, Amilosa, Suhu Gelatinisasi dan Entalpi dari Beberapa Jenis Pati

Jenis Pati	Ukuran granula (µm)	Amilosa (%)	Suhu Gelatinisasi Awal (ºC)	Suhu Gelatinisasi Maksimum (ºC)	Entalpi* (J/g)
Ubi Jalar varietas lokal	25-100	38,85	78,5	93,5	(-)
Bambarra Groundnut[1)]	31	21,67 ±1,43	71,69 ±0,10	75,33 ±0,29	11,73 ±1,15
Palmyrah[2)]	5-16	32,7	73,1 ±0,1	77,6 ±0,3	13,6 ±0,2
Sorgum (*waxy*)[3)]	5-25	0	67,7	73,0	14,7
Sorgum (*heterowaxy*)[3)]	5-25	14,0 ±0,6	69,6	72,8	13,7
Sorgum (normal)[3)]	5-25	23,7 ±0,1	67,9	70,7	13,2
Natural Milled Maize[4)]	250	(-)	67,4	70,07	2,228
Ubi Jalar varietas Shiroyutaka[5)]	2-4	69,82	78	90	(-)

Keterangan :

1) Sumber : Sirivongpaisal (2008)
2) Sumber : Naguleswaran *et al.* (2010)
3) Sumber : Sang *et al.* (2008)
4) Sumber : Coral *et al.* (2009)
5) Sumber : Hidayat, dkk (2007)

(-) Tidak dilakukan penelitian

* Entalpi yang diuji adalah Entalpi gelatinisasi pati.

Tabel 5.3 Kadar Pati dan Rasio Amilosa-Amilopektin
Tepung Ubi Jalar Kuning

Parameter	Nilai Rata-rata
Pati (g/100 g bahan)	55,7602
Amilosa (g/100 g bahan)	21,6474
Amilopektin (g/100 g bahan)	34,1128
Rasio amilosa : amilopektin (%)	38,85 : 61,15*

Keterangan : *) Perhitungan rasio amilosa dan amilopektin berdasarkan kadar pati tepung ubi jalar kuning

Tepung terigu memiliki kadar amilosa sebesar 18,4-20,3% (Sasaki *et al.*, 2000). Tepung ubi jalar kuning memiliki kadar amilosa yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan tepung terigu. Namun, tepung ubi jalar kuning digolongkan ke dalam *medium-amylose* (Figoni, 2004). Tepung ubi jalar kuning golongan *medium-amylose* ini dapat digunakan dalam pembuatan tepung komposit yaitu dalam hal menentukan rasio amilosa dan amilopektin yang ingin dicapai.

5.5 Daya Serap Air

Rata-rata daya serap air tepung ubi jalar kuning dalam penelitian ini 2,46 g air/g bahan. hampir mendekati tepung terigu yaitu sebesar 2,5 g air/g bahan (Hidayat, dkk., 2007). Hal ini dipengaruhi rasio amilosa dan amilopektin serta adanya serat tidak larut. Apabila energi kinetik molekul-molekul air lebih kuat daripada daya tarik menarik antar molekul pati di dalam granula, maka air dapat masuk ke dalam butir-butir pati (Winarno, 2002). Amilosa yang memiliki struktur rantai yang lurus memiliki energi tarik menarik yang lebih kuat jika dibandingkan dengan amilopektin yang memiliki struktur bercabang. Hal ini menyebabkan amilosa lebih sulit memerangkap air jika dibandingkan dengan amilopektin. Tepung ubi jalar kuning memiliki kadar amilopektin yang lebih besar sehingga absorbsi air

lebih banyak dan mempertahankannya dalam bentuk gel/pasta. Begitu juga halnya dengan serat tidak larut yang terkandung dalam tepung ubi jalar kuning memiliki kemampuan menyerap air. Daya serap air ini memiliki pengaruh pada saat proses pencampuran bahan menjadi adonan biskuit manis. Pati ubi jalar kuning membutuhkan air untuk proses gelatinisasi, begitu juga halnya dengan tepung terigu yang membutuhkan air untuk membentuk gluten dan proses gelatinisasi pati tepung terigu. Adanya serat juga berpengaruh pada proses pencampuran karena serat akan mempengaruhi jumlah air yang tersedia sehingga akan terjadi kompetisi antar bahan dalam memperebutkan air.

5.6 β-Karoten Tepung Ubi Jalar Kuning dan Biskuit Manis

Tepung ubi jalar kuning memiliki rata-rata kadar β-karoten sebesar 5,9949 mg/100 g bahan. Kuning telur memiliki kadar β-karoten sebesar 124 µg/100 g telur (Anonim, 2009). Kadar β-Karoten dalam kuning telur yang digunakan dalam formulasi sebesar 0,01364 mg , sehingga kadar β-karoten dalam adonan yang dibuat dari 100 g tepung ubi jalar kuning dengan formula yang dipilih adalah sebesar 5,96354 mg. Kadar β-karoten mengalami degradasi sebesar 11,79% dari kadar β-karoten mula-mula (sebelum dipanggang). Hasil degradasi ini diperoleh dengan cara membandingkan tepung ubi jalar kuning dan biskuit manis perlakuan K_1T_1 (100% tepung ubi jalar kuning : 0% tepung terigu). Hal ini menunjukkan bahwa proses pembuatan tepung ubi jalar kuning dan suhu pemanggangan biskuit manis sebesar 160ºC selama 10 menit mendegradasi kadar β-karoten. β-karoten memiliki ikatan rantai diena yang sangat rentan terhadap oksidasi oleh cahaya, oksigen dan suhu tinggi sehingga menghasilkan produk degradasi berupa molekul turunan karotenoid yang lebih kecil, misalnya β-apo-15-karotenal, β-apo-14-karotenal. Degradasi β-karoten

semakin besar apabila sistem pemanggangan tersebut ditambah dengan bahan-bahan lain yang juga dapat berfungsi sebagai medium penghantar panas seperti pati dan air (Marty *et al.*, 1990). β-Karoten biskuit manis ditunjukkan pada Tabel 5.4

Tabel 5.4 Kadar β-Karoten biskuit manis

Perlakuan	Rata-rata Kadar β-Karoten (mg/100g)*
K_1T_1	$5,1210^{e}$
K_2T_2	$4,2146^{d}$
K_3T_3	$4,0640^{d}$
K_4T_4	$2,7333^{c}$
K_5T_5	$2,4823^{b}$
K_6T_6	$2,4011^{b}$
K_7T_7	$1,4906^{a}$

Keterangan:
*) Notasi dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada α=5%

Kadar β-karoten antar perlakuan biskuit manis semakin menurun dengan semakin meningkatnya proporsi tepung terigu. Hal ini menunjukkan bahwa penurunan kadar β-karoten pada biskuit manis antar perlakuan lebih disebabkan oleh penurunan proporsi tepung ubi jalar kuning. Adanya tepung terigu tidak mempengaruhi kadar β-karoten karena karotenoid yang terdapat dalam tepung terigu sangat kecil sehingga tidak dapat meningkatkan kadar β-Karoten pada biskuit manis.

Penurunan β-Karoten yang teramati selama penelitian ini selaras dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kermasha *et al.* (1988), yaitu ubi jalar kuning yang dipanggang pada oven dengan suhu 191 ºC selama 80 menit mengalami degradasi sebesar 68,59%. Dengan demikian pemanggangan biskuit manis pada oven dengan suhu 160 ºC selama 10 menit dapat meminimalkan proses degradasi β-karoten. Hasil uji DMRT

terhadap kadar β-karoten biskuit manis menunjukkan perlakuan K_2T_2 tidak berbeda nyata dengan K_3T_3 begitu juga dengan K_5T_5 yang tidak berbeda nyata dengan K_6T_6.

Karotenoid tidak dapat disintesis di dalam tubuh manusia, oleh karena itu pemenuhan karotenoid dilakukan dengan cara mengkonsumsi bahan makanan yang kaya akan karotenoid. Beberapa fungsi karotenoid, termasuk β-karoten, yaitu dapat diubah menjadi retinoid (memiliki aktivitas vitamin A), dapat mengatur aktivitas enzimatis dari lipoksigenesis, dan memiliki aktivitas antioksidan (Paiva and Russel, 1999). Persentase pemenuhan kebutuhan β-Karoten dari biskuit manis ditunjukkan pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Persentase Pemenuhan Kebutuhan β-Karoten Dari Biskuit Manis per Hari Untuk Berbagai Usia

Perlakuan	Rata-Rata Kadar β-Karoten (µg/100 g)	(%) Pemenuhan Kebutuhan β-Karoten per hari		
		Remaja		Dewasa
		9-13 th	14-18 th	≥ 19 th
K_1T_1	5121,0	150,62	91,45	85,35
K_2T_2	4214,6	123,96	75,26	70,24
K_3T_3	4064,0	119,53	72,57	67,73
K_4T_4	2733,3	80,39	48,81	45,56
K_5T_5	2482,3	73,01	44,33	41,37
K_6T_6	1401,1	70,62	42,88	40,02
K_7T_7	1490,6	41,21	25,02	23,35

Keterangan : Penghitungan berdasarkan dosis maksimum β-karoten pada Tabel 2.5

Berdasarkan Tabel 5.5 diketahui bahwa persentase pemenuhan kebutuhan β-karoten dari biskuit manis sangat besar terutama pada perlakuan K_1T_1. Hasil uji anava menunjukkan ada pengaruh proporsi tepung ubi jalar kuning dan terigu terhadap kadar β-karoten biskuit manis dimana

dengan semakin besarnya proporsi tepung ubi jalar kuning akan semakin meningkatkan kadar β-karoten biskuit manis.

5.7 Serat

Tepung ubi jalar kuning memiliki kadar serat yang cukup besar yaitu 7,9857 g/ 100 g untuk serat tidak larut dan 4,7423 g/100 g untuk serat larut. Data ini menunjukkan bahwa tepung ubi jalar kuning mempunyai potensi sebagai salah satu bahan pangan yang dapat memenuhi sebagian dari kebutuhan serat pangan jika diaplikasikan ke dalam berbagai produk makanan, salah satunya adalah biskuit manis. Serat pangan yang terdapat dalam ubi jalar kuning meliputi pektin, hemiselulosa dan selulosa (Yoshimoto *et al.*, 2005).

Serat Pangan sering dibedakan atas kelarutannya dalam air. Serat pangan total terdiri atas komponen serat pangan tidak larut air dan serat pangan larut air. Serat yang tidak larut dalam air adalah komponen struktural tanaman, sedangkan yang larut air adalah non komponen struktural (Koswara, 2006). Kadar serat tidak larut dan serat larut pada biskuit manis ditunjukkan pada Tabel 5.6.

Kadar serat tidak larut 7,9857 g/100 g dan serat larut 4,7423 g/100 g pada tepung ubi jalar kuning mengalami penurunan setelah proses pemanggangan biskuit manis (K_1T_1), kadar serat tidak larut menjadi 7,4726 g/100 g dan serat larut menjadi 3,3656 g/100 g. Adanya penurunan ini kemungkinan disebabkan oleh proses pemanggangan (adanya perlakuan panas).

Tabel 5.6 Kadar Serat Tidak Larut dan Serat Larut Biskuit Manis

Perlakuan	Rata-rata Kadar serat tidak larut (g/100g)*	Rata-rata Kadar serat larut (g/100g)*
K_1T_1	$7,4726^{f}$	$3,3656^{f}$
K_2T_2	$6,0136^{e}$	$2,3509^{e}$
K_3T_3	$5,0189^{d}$	$2,0425^{d}$
K_4T_4	$4,1517^{c}$	$1,6617^{c}$
K_5T_5	$3,9004^{bc}$	$1,3401^{b}$
K_6T_6	$3,5554^{ab}$	$1,2384^{ab}$
K_7T_7	$3,2452^{a}$	$1,1504^{a}$

Keterangan:
*) Notasi dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada α=5%

Uji DMRT menunjukkan ada perbedaan nyata serat tidak larut pada perlakuan K_1T_1 hingga K_4T_4 namun tidak berbeda nyata antara K_4T_4 dan K_5T_5 , K_5T_5 dan K_6T_6, serta K_6T_6 dan K_7T_7 . Hasil ini berkaitan dengan proporsi tepung ubi jalar kuning yang semakin menurun. Pada serat larut perbedaan nyata ditunjukkan pada perlakuan K_1T_1 hingga K_5T_5 sedangkan pada perlakuan K_5T_5 dan K_6T_6 serta K_6T_6 dan K_7T_7 tidak berbeda nyata. Persentase pemenuhan kebutuhan serat dari biskuit manis untuk berbagai usia ditunjukkan pada Tabel 5.7.

Berdasarkan Tabel 5.7, dapat diketahui bahwa biskuit manis yang dibuat dari tepung ubi jalar kuning memiliki peranan dalam memenuhi kebutuhan serat per hari. Serat larut dapat dicerna sedangkan serat tidak larut tidak dapat dicerna. Serat larut dapat mengikat air dan berubah menjadi gel selama proses pencernaan. Hal ini dapat memperlambat proses pencernaan, mengganggu proses absorpsi nutrient oleh dinding saluran pencernaan dan juga mengikat beberapa nutrient tertentu. Sifat serat larut ini dapat menurunkan jumlah kolestrol dalam darah dan menghambat proses penyerapan gula darah (Bente *et al.*, 2008).

Tabel 5.7 Persentase Pemenuhan Kebutuhan Jumlah Total Serat dari Biskuit Manis Untuk Berbagai Usia

Perlakuan	Rata-Rata Total Serat (g/100 g)	(%) Pemenuhan Kebutuhan Total Serat per hari					
		Pria (th)			Wanita (th)		
		9-13	14-50	≥51	9-18	19-50	≥ 51
K_1T_1	10,8352	34,95	28,51	36,12	41,67	43,34	51,60
K_2T_2	8,3645	26,98	22,01	27,88	32,17	33,46	39,83
K_3T_3	7,0614	22,78	18,58	23,54	27,16	28,25	33,63
K_4T_4	5,8134	18,75	15,30	19,38	22,36	23,25	27,68
K_5T_5	5,2405	16,90	13,79	17,47	20,16	20,96	24,95
K_6T_6	4,7938	15,46	12,62	15,98	18,44	19,17	22,83
K_7T_7	4,3956	14,18	11,57	14,65	16,91	17,58	20,93

Keterangan: Penghitungan berdasarkan Tabel 2.6

Serat tidak larut dapat meningkatkan volume feses dan memperlunak tekstur feses serta membantu pengeluaran feses dari dalam saluran pencernaan pada tingkat tertentu. Hal ini dapat mempercepat kontraksi usus untuk lebih lancar buang air besar (Koswara, 2006).

5.8 Volume Pengembangan Biskuit Manis

Hasil uji anava menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata volume pengembangan biskuit manis antar perlakuan. Hal ini sesuai dengan yang diharapkan karena pada pembuatan biskuit manis dikehendaki biskuit tidak mengembang terlalu besar. Penggunaan tepung ubi jalar tidak mempengaruhi volume pengembangan biskuit manis karena tepung ubi jalar tidak memiliki gluten seperti tepung terigu sehingga pemerangkapan gas yang terjadi tidak banyak. Sebaliknya, kandungan serat tepung ubi jalar mempengaruhi pengembangan dan tekstur biskuit manis yang dihasilkan. Oleh karena itu, biskuit manis yang dihasilkan tidak mengembang secara signifikan seperti halnya pada roti dan *cake*. Rincian data volume pengembangan biskuit ditunjukkan pada Apendik A.8.

5.9 Analisa Warna Biskuit Manis

Hasil analisa warna menunjukkan bahwa semakin besar proporsi tepung ubi jalar kuning, semakin banyak warna oranye yang dihasilkan. Hal ini terkait dengan kadar β-Karoten dari tepung ubi jalar kuning. Warna kuning semakin meningkat dengan semakin besarnya proporsi tepung terigu yang digunakan sedangkan warna oranye semakin menurun. Kontribusi warna biskuit manis ini dapat dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu warna tepung ubi jalar kuning, kadar β-Karoten, reaksi *Maillard* dan karamelisasi.

Tepung ubi jalar kuning memiliki warna coklat gelap karena proses pencoklatan enzimatis masih terjadi pada saat proses penepungan walaupun sudah melalui proses pengukusan pada suhu 100 ºC selama 2 menit, masih terdapat enzim polifenolase yang masih aktif. β-Karoten memberikan kontribusi warna kuning pada biskuit manis, namun berdasarkan data pada Tabel 5.4 diketahui bahwa terjadi penurunan warna oranye yang cukup signifikan dengan proporsi tepung ubi jalar yang semakin menurun, sehingga kadar β-Karoten bukanlah penyebab satu-satunya munculnya warna biskuit manis. Reaksi *Maillard* dan karamelisasi memberikan kontribusi warna coklat. Reaksi *Maillard* merupakan reaksi antara karbohidrat dengan protein dan dapat terjadi pada suhu kamar sedangkan proses karamelisasi mulai terjadi pada proses pemanggangan yaitu pada suhu 160 ºC. (Figoni, 2004).

Uji DMRT menunjukkan bahwa ada perbedaan nyata pada perlakuan K_1T_1 dengan K_2T_2 namun tidak ada perbedaan nyata pada perlakuan K_2T_2 sampai K_7T_7. Berikut ini adalah data rata-rata analisa warna yang ditunjukkan pada Tabel 5.8. Tampak dari Tabel 5.8 bahwa unsur kuning telah ada pada biskuit kontrol yang merupakan kontribusi dari tepung ubi jalar kuning. Penambahan terigu menurunkan unsur warna orange dan meningkatkan unsur kuning. Dalam hal ini diduga bahwa perubahan unsur

warna yang nyata dari kontrol terhadap perlakuan penambahan proposi terigu memberi penurunan reaksi *Maillard*/karamel/pencoklatan yang membentuk unsur warna oranye, tetapi meningkatkan unsur warna kuning. Atau bisa juga diartikan bahwa penurunan drastis unsur warna oranye terjadi lebih dominan mungkin akibat dari pencoklatan enzimatis yang terjadi pada tahap pembuatan tepung ubi jalar kuning dimana komponen tepung ubi jalar kuning yang berperan besar dalam menghasilkan unsur warna oranye ini. Reaksi *Maillard* menurun mungkin berkaitan dengan total gula reduksi yang lebih rendah akibat penurunan proporsi tepung ubi jalar kuning.

Tabel 5.8 Analisa Warna Biskuit Manis Dengan Lovibond Tintometer

Perlakuan	Rata-rata Merah *	Rata-Rata Kuning*	Rata-rata Biru*	Total
K_1T_1	$4,2750^b$	$5,0250^b$	$1,1500^b$	0,7500 K / 3,1250 O
K_2T_2	$3,2000^a$	$4,0500^a$	$0,9500^a$	0,8500 K / 2,2500 O
K_3T_3	$3,2000^a$	$4,0500^a$	$0,9500^a$	0,8500 K / 2,2500 O
K_4T_4	$3,2000^a$	$4,0750^a$	$0,9500^a$	0,8750 K / 2,2500 O
K_5T_5	$3,1250^a$	$4,0500^a$	$0,9500^a$	0,9250 K / 2,1750 O
K_6T_6	$3,1250^a$	$4,0500^a$	$0,9500^a$	0,9250 K / 2,1750 O
K_7T_7	$3,0500^a$	$4,0500^a$	$0,9500^a$	1,0000 K / 2,1000 O

Keterangan:
*) Notasi dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada α=5%

5.10 Daya Patah

Daya patah adalah kekuatan maksimum yang dibutuhkan untuk mematahkan suatu benda. Daya patah biskuit manis dipengaruhi oleh tekstur biskuit yang terjadi melalui proses gelatinisasi pati dan terkoagulasinya telur serta gluten pada tepung terigu. Struktur biskuit yang terbentuk dari gelatinisasi pati lebih lembut dan empuk daripada struktur

biskuit yang terbentuk dari koagulasi protein telur dan gluten. Granula pati memiliki tekstur yang keras dan berpasir (*gritty*) ketika mentah namun setelah mengalami proses gelatinisasi dan pemanasan, akan mengembang dan menjadi lebih lembut. Berbeda halnya dengan struktur yang terbentuk dari koagulasi protein telur dan gluten yang lebih padat setelah pemanasan dan menurunkan *water holding capacity*.

Telur mengalami perubahan dari bentuk *liquid* menjadi *solid*. Proses ini dimulai pada suhu 60-70ºC dimana antar molekul akan saling berikatan dan pada saat yang sama akan mengembang tergantung dari jumlah gas yang dihasilkan oleh *leavaning agent* hingga akhirnya sejumlah air dilepaskan dan protein berubah menjadi *rigid* serta kehilangan kemampuannya untuk mengembang (Figoni, 2004)..

Selama proses pencampuran adonan terjadi kompetisi penyerapan air oleh pati ubi jalar kuning, pati gandum, serat tidak larut (dari tepung ubi jalar kuning) dan gluten. Pati tidak dapat menyerap air secara maksimal pada suhu kamar, sehingga yang memiliki kemampuan untuk menyerap air secara maksimal adalah serat tidak larut dan gluten. Peningkatan proporsi tepung terigu menyebabkan semakin banyak serabut-serabut gluten yang terbentuk. Selain itu jumlah serat (tidak larut dan larut) semakin menurun sehingga hal ini menyebabkan air yang tersedia digunakan untuk membentuk gluten secara maksimal. Pada proses pemanggangan, gluten akan terkoagulasi membentuk tekstur biskuit manis yang padat dan kokoh. Dengan demikian gluten meningkatkan daya patah biskuit manis dengan peningkatan proporsi tepung terigu. Berbeda halnya dengan biskuit manis perlakuan 100% tepung ubi jalar kuning, tekstur utamanya dibentuk dari gelatinisasi pati ubi jalar kuning sehingga biskuit manis yang dihasilkan memiliki tekstur yang lebih lembut dan rapuh.

Hal ini ditunjukkan dari hasil uji DMRT dimana dengan semakin besar proporsi tepung terigu, semakin besar kekuatan yang dibutuhkan untuk mematahkan biskuit manis. Perbedaan nyata ditunjukkan pada perlakuan K_1T_1 sampai K_3T_3 dengan K_5T_5 dengan K_7T_7 sedangkan K_4T_4 tidak berbeda nyata dengan K_3T_3 dan K_5T_5. Berikut ini adalah data rata-rata daya patah biskuit manis yang ditunjukkan pada Tabel.5.9.

Tabel 5.9 Daya patah biskuit manis

Perlakuan	Rata-rata Daya Patah (N)*
K_1T_1	$0{,}0575^{a}$
K_2T_2	$0{,}0625^{a}$
K_3T_3	$0{,}0675^{a}$
K_4T_4	$0{,}0825^{ab}$
K_5T_5	$0{,}1025^{b}$
K_6T_6	$0{,}1050^{b}$
K_7T_7	$0{,}1250^{b}$

Keterangan:
*) Notasi dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada α=5%

5.11 Organoleptis

Hasil uji anava menunjukkan adanya perbedaan nyata pengaruh proporsi tepung ubi jalar kuning dan tepung terigu terhadap kenampakan, tekstur dan rasa biskuit manis.

5.11.1 Kenampakan Biskuit Manis

Berdasarkan data kenampakan pada Tabel 5.10, diketahui bahwa panelis cenderung lebih menyukai biskuit yang memiliki warna lebih cerah. Warna biskuit manis ini dipengaruhi oleh proporsi tepung ubi jalar kuning dan tepung terigu yang digunakan. Semakin besar proporsi tepung terigu, warna kuning cerah lebih muncul pada biskuit manis tersebut. Warna gelap dari biskuit dipengaruhi oleh warna tepung ubi jalar kuning lokal yang

digunakan, dimana warna dasar dari tepung ubi jalar lokal ini agak sedikit berwarna coklat, berbeda dengan tepung terigu yang berwarna putih.

5.11.2 Tekstur Biskuit Manis

Tekstur biskuit manis yang disukai panelis adalah biskuit manis yang empuk dan renyah. Kesukaan panelis terhadap tekstur biskuit manis ditunjukkan pada Tabel 5.10 dimana semakin besar proporsi tepung terigu, kesukaan panelis semakin menurun. Hal ini selaras dengan pengujian obyektif dengan autograf dimana dengan semakin besarnya proporsi tepung terigu yang digunakan, biskuit manis menjadi semakin sulit untuk dipatahkan.

5.11.3 Rasa Biskuit Manis

Rasa biskuit manis yang disukai oleh panelis adalah biskuit manis yang proporsi tepung terigunya semakin besar. Hal ini disebabkan oleh tepung ubi jalar kuning lokal memberikan rasa khas ubi jalar lokal yang kurang disukai oleh panelis. Namun penggunaan butter dan susu bubuk dapat mengurangi rasa khas ubi jalar kuning lokal sehingga biskuit manis dengan proporsi 100% tepung ubi jalar kuning masih dapat diterima oleh panelis. Berikut ini adalah data rata-rata organoleptis kenampakan, tekstur dan rasa biskuit manis yang ditunjukkan pada Tabel 5.10.

Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa panelis mampu membedakan kenampakan biskuit manis dari perlakuan K_1T_1 dengan K_2T_2 serta K_6T_6 dengan K_7T_7 namun tidak dapat membedakan kenampakan K_2T_2 sampai K_6T_6. Pada tekstur biskuit manis panelis mampu membedakan K_4T_4 dengan K_5T_5 namun tidak dapat membedakan perlakuan K_1T_1 sampai K_4T_4 serta K_5T_5 sampai K_7T_7.

Tabel 5.10 Organoleptis biskuit manis

Perlakuan	Rata-rata Kenampakan*	Rata-Rata Tekstur*	Rata-rata Rasa*
K_1T_1	$3,8470^a$	$5,2610^b$	$4,5550^a$
K_2T_2	$4,4030^b$	$5,2360^b$	$4,6450^a$
K_3T_3	$4,4390^b$	$5,1640^b$	$5,0960^b$
K_4T_4	$4,5250^b$	$5,0160^b$	$5,2010^b$
K_5T_5	$4,5520^b$	$4,5350^a$	$5,2310^b$
K_6T_6	$4,7820^b$	$4,4360^a$	$5,3100^b$
K_7T_7	$5,8080^c$	4.3170^a	$5,4880^b$

Keterangan:
*) Notasi dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada α=5%

Panelis dapat membedakan rasa biskuit manis pada perlakuan K_2T_2 dengan K_3T_3 namun tidak dapat membedakan K_1T_1 dan K_2T_2 serta K_3T_3 sampai K_7T_7. Dengan demikian perlakuan yang dapat diterima oleh panelis jika ingin memaksimalkan kadar β-Karoten dan serat pangan (larut dan tidak larut) dalam tepung ubi jalar kuning adalah perlakuan K_3T_3 (80% Tepung ubi jalar kuning : 20% Tepung terigu).

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

a. Karakteristik tepung ubi jalar kuning adalah sebagai berikut :
   1. Bentuk granula pati ubi jalar kuning adalah bulat dengan ukuran 25-100 µm.
   2. Suhu gelatinisasi awal tepung ubi jalar kuning adalah 78,5 ºC dan suhu gelatinisasi maksimumnya adalah 93,5 ºC.
   3. Rasio amilosa : amilopektin sebesar 38,85 : 61,15
   4. Daya serap air 2,46 g air/g bahan

b. Tidak ada perbedaan pengaruh proporsi tepung ubi jalar kuning dan tepung terigu terhadap kadar air dan volume pengembangan biskuit manis.

c. Ada perbedaan pengaruh proporsi tepung ubi jalar kuning dan tepung terigu terhadap β-karoten, serat (tidak larut dan larut), warna, daya patah dan organoleptis biskuit manis yang menghasilkan sifat biskuit sebagai berikut :
   1. Peningkatan proporsi tepung terigu menyebabkan penurunan kadar β-karoten biskuit manis.
   2. Peningkatan proporsi tepung terigu menyebabkan penurunan kadar serat (larut dan tidak larut) biskuit manis.
   3. Peningkatan proporsi tepung terigu menyebabkan penurunan warna oranye dan peningkatan warna kuning biskuit manis.
   4. Peningkatan proporsi tepung terigu menyebabkan peningkatan daya patah biskuit manis.

5. Peningkatan proporsi tepung terigu menyebabkan peningkatan kesukaan warna dan rasa tetapi menyebabkan penurunan kesukaan tekstur biskuit manis.

d. Proses pengolahan menyebabkan degradasi kadar β-karoten sebesar 14,58% pada biskuit manis perlakuan 100% tepung ubi jalar kuning (K_1T_1).

e. Perlakuan terbaik biskuit manis ditinjau dari segi fisikokimia dan organoleptis adalah K_3T_3 yaitu proporsi tepung ubi jalar kuning dan tepung terigu 80% : 20%

6.2 Saran

a. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada proses penepungan ubi jalar kuning mengenai alternatif cara lain untuk menonaktifkan enzim polifenolase.

b. Perlu dilakukan aplikasi tepung ubi jalar kuning ke dalam produk makanan lainnya dan penelitian mengenai sifat fisikokimia dan organoleptis dari produk tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2009. *Egg, Chicken, Yolk, Raw*. [*online*] dapat diakses di (http://www.foodcomp.dk) update: 13 Januari 2009

AOACb. 1996. *Carotenes and Xanthophylls in Dried Plant Material and Mixed Feeds*. AOAC chapter 45 p.5

Aliawati, G. 2003. Teknik Analisis Kadar Amilosa dalam Beras. Buletin Teknik Pertanian, 8(2):82-84

Bente, L., H. Hiza, T. Fungwe. 2008. *Dieatry Fiber in the US Food Supply*. Washington, DC: USDA.

Bennion, M. and B. Scheule. 2004. *Introductory Foods*. New Jersey: Pearson Education, Inc.

Bogasari. 2007. *Referensi Terigu*. [*online*] dapat diakses di (http://www.bogasariflour.com)

Bogasari. 2008. *Referensi Industri*. [*online*] dapat diakses di (http://www.bogasariflour.com)

Bogasari. 2009. *Produk Bogasari*. [*online*] dapat diakses di (http:www.bogasari.com) Update: 12 November 2009

Charley, H. 1982. *Food Science*. New York: John Wiley and Sons

Deddy, M., N. S. Palupi dan M. Astawan. 1992. Metode *Kimia Biokimia dan Biologi dalam Evaluasi Nilai Gizi Pangan Olahan*. Bogor: Depdikbud Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi PAU Pangan dan Gizi, IPB.

Deming, D.M., S.R.Teixeira and J.W.Erdman,Jr. 2002. *All-Trans β-Carotene Appears To Be More Bioavailable than 9-cis or 13-cis β-Carotene in Gerbils Given Single Oral Doses Of Each Isomer*. Journal of Nutrition 132: 2700-2708.

Esti. 2001. *Teknologi Tepat Guna Agroindustri Kecil Sumatra Barat*. [*online*] dapat diakses di (http://www.ristek.go.id)

Epriliati,I., B. D'Arcy, M. Gidley. 2009. *Nutriomic Analysis of Fresh and Processed Fruit Products.2.During In Vitro Simultaneous Molecular Passages Using Caco-2 Cell Monolayer*. Journal of Agricultural and Food Chemistry 57(8): 3377-3388

Fardiaz, D., N. Andarwulan, Hanny W.H., N.L. Puspitasari. 1992. *Petunjuk Laboratorium: Teknik Analisis Sifat Kimia dan Fungsional Komponen*. Bogor: PAU Pangan dan Gizi IPB.

Fennema, O.R. 1985. *Food Chemistry*. New York: Marcel Dekker, Inc.

Figoni, P. 2004. *How Baking Works: Exploring The Fundamentals Of Baking Science*. New Jersey: John Wiley & Sons,Inc.

Gross, J. 1987. *Pigments in Fruits*. London: Academic Press, Inc.

Hanneman, L.J. 1981. *Bakery Flour Confectionery*. Oxford: Heinemann Professional Publishing Ltd.

Hidayat , B., A.B. Ahza dan Sugiyono. 2007. *Karakterisasi Tepung Ubi Jalar Varietas Shiroyutaka serta Kajian Potensi Penggunaannya sebagai sumber pangan Karbohidrat Alternatif*. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan Vol XVIII No 1.

Indoagri. 2007. *Prospek Pengembangan Gandum di Indonesia*. [*online*] dapat diakses di (http://www.indoagri.com/)

Kartika, B., P. Hastuti dan W. Supartono. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi, UGM.

Koswara. 2007. *Panduan Lengkap Berbisnis Kue Kering*. Jakarta: Trans Media Pustaka

Koswara, S. 2009. *Manfaat Serat Makanan Tidak Larut*. [*online*] dapat diakses di (http://www.ebookpangan.com)

Lallemand Baking Update. 2000. *Cookies and Biscuits*. Kanada: Lallemand, Inc.

Larsen. 2008. *β-Carotene: Friends or Foe*. [*online*] dapat diakses di (http://www.yourhealthbase.com/beta_carotene.htm)

Lupu. 2006. *Vitamin: Too Much or Too Less*. [*online*] dapat diakses di (http://www.softpedia.com) Update: 25 Juni 2006

Marty, C. and C. Berset. 1990. *Factor Affecting Thermal Degradation of all-trans-β-Carotene*. Journal Agriculture Food Chemistry Vol.38, No.4: 1063-1067

Matz, S.A. 1968. *Cookie and Cracker Technology*. New York: The AVI Publishing and Company

Mcphee, K. 2004. *Formulating Low Glycemic Index (GI) Products In The Baking Industry*. [*online*] dapat diakses di (http://www.gftc.ca)

Naguleswaran, S., T. Vasanthan, R. Hoover, Q. Liu. 2010. *Structure and Physicochemical Properties of Palmyrah (Borassus flabellifer L.) Seed-shoot Starch Grown in Srilanka*. Food Chemistry 118, 634-640.

Coral, D.F., P.P Gomez, A.R. Rivera, and M.E.R. Garcia. *Determination of The Gelatinization Temperature of Starch Presented in Maize Flour*. Journal of Physics: Conference Series (167),012057.

Otten, J.J., J.P. Hellwig and L.D. Meyers. 2006. *Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements*. Washington (DC): National Academy Press

Paiva, S.A.R. and R.M. Russel. 1999. *β-Carotene and Other Carotenoids as Antioxidant*. Journal of American College of Nutrition Vol. 18, No.5: 426-433.

Poemeranz, Y. 1980. *Functional Properties of Food Components*. New York: Academic Press, Inc.

Prihatman. 2000. *Ubi Jalar/Ketela Rambat*. [*online*] dapat diakses di (http://www.ristek.go.id) Update: Februari 2000

Rukmana.1997. *Ubi Jalar: Budidaya dan Pasca Panen*. Yogyakarta: Kanisius

Sang,Y., S. Bean, P.A. Seib, J. Pedersen, and Y.C. Shi. 2008. *Structure and Functional Properties of Sorghum Starches Differing in Amylose Content*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 56, 6680-6685.

Sasaki, T., T. Yasui, and J. Matsuki. 2000. *Effect of Amylose Content on Gelatinization, Retrogadation and Pasting Properties of Starches from Waxy and Nonwaxy Wheat and Their F1 Seeds*. Cereal Chemistry 77(1):58-63.

Singh, N., K. S. Sandhu, and M. Kaur. 2005. *Physicochemical Properties Including Granular Morphology, Amylose Content, Swelling and Solubility, Thermal and Pasting Properties of Starches from Normal,Waxy, High Amylose and Sugary Corn*. Progress in Food Biopolymer Research. Vol 1: 43-55.

Sirivongpaisal, P. 2008. *Structure and Fuctional Properties of Starch and Flour From Bambarra Groundnut*. Songklanakarin Journal of Science and Technology 30 (Suppl.1), 51-56.

Smith,P. 1996. *Understanding starch functionality*. [*online*] dapat diakses di (http://www.naturalproductinsider.com) Update: Januari 1996

Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty

Suprapti. 2003. *Tepung Ubi Jalar: Pembuatan dan Pemanfaatannya*. Yogyakarta: Kanisius

Suryani A., E. Hidayat, D. Sadyaningsih dan E. Hambali. 2007. *Bisnis Kue Kering*. Jakarta: Swadaya

Teow, C.C., V.D. Truong, R.F. McFeeters, R.L. Thompson, K.V. Pecota, and G.C. Yencho. 2006. *Antioxidant Activities, Phenolic and β-Carotene Contents of Sweet Potato Genotypes With Varying Flesh Colours*. Journal of Food Chemistry 103: 829-838

Tulyathan, V., K. Chimchom, K. Ratanathammapan, C. Pewlong, and S. Navankasattusas,. 2004. *Determination of Starch Gelatinization Temperatures by Means of Polarized Light Intensity Detection*. Thailand : Chulalongkorn University

Whiteley, P.R. 1970. *Biscuit Manufacture*. London: Applied Science Publishing, Ltd.

Widjanarko, B.S. 2008. *Gelatinisasi Adonan Berbasis Pati*. [*online*] dapat diakses di (http://www.simonbwidjanarko.wordpress.com) Update: 20 Juni 2008

Woolfe, J.1993. *Sweet Potato: An Untapped Food Resource*. Cambride: Cambridge University Press

Yoshimoto, M., O.Yamakawa, H.Tanoue. *Potential Chemopreventive Properties and Varietal of Dietary Fiber from Sweetpotato (Ipomoea batatas* L.*) Root.* 2005. JARQ 39(1), 37-43.

Yakub, M.K., M.S. Gumel, K.A.O. Bello and A.O. Oforghor. 2007. *The Performance of 2-Nitroso-1Naphtol Chelating Pigment In Paint Formulation With Gum Arabic and Polyvinyl Acetate As Binders,Paper I: Uv-Visible Spectroscopy, Viscocity and Breaking Stress of The Paints*. African Journal of Science and Technology Vol.8 No.1: 28-38

Xenakis, J.J. 2008. *Wheat price rises blocked by commodities market price increase limits*. [*online*] dapat diakses di (http://www.generationaldynamics.com/cgi-bin) Update: 5 Agustus 2008

APENDIKS
DATA PENELITIAN

A.1 Kadar Air

A.1.1 Tepung Ubi Jalar Kuning

Berat (g)	Ul 1	Ul 2	Ul 3
B.Konstan	12,7694	11,5842	13,2482
B.Botol timbang	12,7738	11,5882	13,2526
B.Btl+Sampel	13,7744	12,5885	14,2529
B.Sampel	1,0006	1,0003	1,0003
B.Akhir Konstan	13,6685	12,484	14,1449
Kadar Air (%)	10,15	10,05	10,36
Rata-Rata (%)	10,19		
Standar Deviasi (%)	0,13		

A.1.2 Biskuit Manis

Ulangan 1

Berat (g)	K_1T_1	K_2T_2	K_3T_3	K_4T_4	K_5T_5	K_6T_6	K_7T_7
B.Konstan	11,5907	13,5156	12,5404	12,0269	13,3896	12,4526	11,5907
B.Botol timbang	11,5948	13,5202	12,5446	12,0308	13,3944	12,4568	11,5981
B.Btl+Sampel	12,5953	14,5204	13,5448	13,0314	14,3942	13,4568	12,5937
B.Sampel	1,0005	1,0002	1,0002	1,0006	0,9998	1	0,9956
B.Akhir Konstan	12,5699	14,479	13,5025	12,9929	14,3587	13,4141	12,5468
%Kadar Air	3,13%	3,68%	3,81%	3,46%	3,07%	3,85%	3,95%

Ulangan 2

Berat (g)	K_1T_1	K_2T_2	K_3T_3	K_4T_4	K_5T_5	K_6T_6	K_7T_7
B.Konstan	13,5156	12,5404	11,5842	13,2482	12,0269	13,0343	13,0635
B.Botol timbang	13,5242	12,5488	11,5914	13,2564	12,0348	13,0432	13,0716
B.Btl+Sampel	14,5232	13,5492	12,5916	14,2568	13,0349	14,0443	14,0723
B.Sampel	0,999	1,0004	1,0002	1,0004	1,0001	1,0011	1,0007
B.Akhir Konstan	14,469	13,499	12,5431	14,2036	12,9781	13,9925	14,0175
%Kadar Air	4,56%	4,18%	4,13%	4,50%	4,89%	4,29%	4,67%

Ulangan 3

Berat (g)	K_1T_1	K_2T_2	K_3T_3	K_4T_4	K_5T_5	K_6T_6	K_7T_7
B.Konstan	13,0043	13,3146	13,5713	12,7415	13,8137	12,9581	11,0614
B.Botol timbang	12,9998	13,31	13,5668	12,7372	13,81	12,954	11,0582
B.Btl+Sampel	14,0005	14,3103	14,5669	13,7378	14,811	13,9554	12,0583
B.Sampel	1,0007	1,0003	1,0001	1,0006	1,001	1,0014	1,0001
B.Akhir Konstan	13,9616	14,2728	14,5282	13,7002	14,7692	13,9167	12,0148
%Kadar Air	4,34%	4,21%	4,32%	4,19%	4,55%	4,28%	4,67%

Ulangan 4

Berat (g)	K_1T_1	K_2T_2	K_3T_3	K_4T_4	K_5T_5	K_6T_6	K_7T_7
B.Konstan	12,2545	11,9161	9,5791	13,0526	12,7764	13,4853	12,4525
B.Botol timbang	12,251	11,9124	9,5852	13,0482	12,7726	13,481	12,4604
B.Btl+Sampel	13,2514	12,9138	10,5851	14,0492	13,7733	14,4817	13,461
B.Sampel	1,0004	1,0014	0,9999	1,001	1,0007	1,0007	1,0006
B.Akhir Konstan	13,2127	12,8771	10,5439	14,0094	13,7342	14,4475	13,4128
%Kadar Air	4,22%	4,04%	3,51%	4,42%	4,29%	3,85%	4,03%

Tabel Perlakuan

Ulangan	Perlakuan							Total Kelompok
	K_1T_1	K_2T_2	K_3T_3	K_4T_4	K_5T_5	K_6T_6	K_7T_7	
1	3,13	3,68	3,81	3,46	3,07	3,85	3,95	24,95
2	4,56	4,18	4,13	4,5	4,89	4,29	4,67	31,22
3	4,34	4,21	4,32	4,19	4,55	4,28	4,67	30,56
4	4,22	4,04	3,51	4,42	4,29	3,85	4,03	28,36
Total Perlakuan	16,25	16,11	15,77	16,57	16,8	16,27	17,32	115,09

Tabel Anava

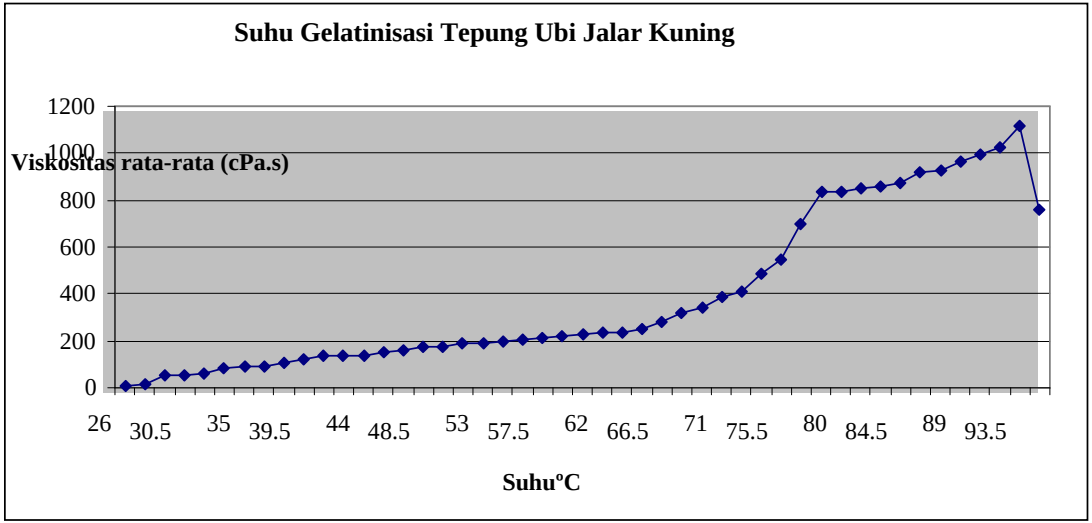
Sumber Varian	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel
Kelompok	3	3,4239	1,1413	-	2,66
Perlakuan	6	0,3859	0,0643	0,7391	
Galat	18	1,5661	0,0870		
Total	27	5,3759			

Keterangan :
F Hitung Perlakuan < F Tabel
H0 diterima
Tidak ada perbedaan pengaruh proporsi tepung ubi jalar kuning dan tepung terigu terhadap kadar air biskuit manis yang dihasilkan.

A.2 Suhu Gelatinisasi

Suhu	Viskositas (cPa.s)			Rata-Rata
	1	2	3	
26,0	5,1336	5,1120	5,1480	5,1312
27,5	15,1257	15,2960	14,875	15,0989
29,0	53,0978	53,8876	52,1118	53,0324
30,5	54,4419	54,7646	53,3250	54,1772
32,0	59,5476	59,8598	58,7391	59,3822
33,5	82,1400	82,7844	80,5488	81,8244
35,0	88,3546	89,1156	87,0216	88,1639
36,5	91,8342	92,8724	91,1541	91,9536
38,0	107,7342	108,2220	106,6128	107,5230
39,5	120,1448	121,4404	118,5546	120,0466
41,0	133,2318	134,0902	131,9846	133,1022
42,5	133,9632	136,3480	131,6136	133,9749
44,0	135,3940	138,2652	132,4523	135,3705
45,5	154,5236	156,8106	152,8002	154,7115
47,0	162,2400	167,29236	159,89708	163,1431
48,5	174,960	176,15192	171,75212	174,2880
50,0	171,7564	176,9082	172,0988	173,5878
51,5	186,4726	188,2208	184,3323	186,3419

Suhu	Viskositas (cPa.s)			Rata-Rata
	1	2	3	
53,0	190,6828	191,8002	191,7304	191,4045
54,5	200,0922	200,6010	196,5816	199,0916
56,0	205,3584	206,2662	201,4782	204,3676
57,5	213,3144	214,7309	208,3754	212,1402
59,0	219,6392	220,7898	217,0272	219,1521
60,5	226,9596	229,2512	224,2148	226,8085
62,0	233,3723	235,1934	228,9903	232,5187
63,5	237,1187	239,0709	232,8636	236,3511
65,0	252,1395	254,9596	248,6835	251,9275
66,5	283,5800	288,1512	278,2904	283,3405
68,0	320,8140	327,1905	309,1394	319,0480
69,5	343,1560	343,1560	343,1560	343,1560
71,0	390,0315	398,5362	376,0625	388,2101
72,5	413,1408	420,6003	398,5072	410,7494
74,0	494,4786	499,1896	475,7734	489,8139
75,5	553,1652	561,7078	517,9284	544,2671
77,0	704,7612	724,2592	663,3108	697,4437
78,5	828,4220	843,2517	827,1087	832,9275
80	839,9462	849,5056	827,8956	839,1158
81,5	850,2429	854,9424	840,0223	848,4025
83,0	859,7240	869,8848	850,5228	860,0439
84,5	872,8278	880,2486	864,5152	872,5305
86,0	918,5794	929,7214	907,2423	918,5144
87,5	931,7872	937,7064	917,7966	929,0967
89,0	968,7025	971,2533	959,5063	966,4874
90,5	1000,7889	1001,3955	979,2672	993,8172
92,0	1022,5056	1040,2286	1001,83952	1021,5246
93,5	1120,3706	1136,9952	1085,3928	1114,2529
95,0	779,6250	807,32976	698,03088	761,6619


Suhu Gelatinisasi Tepung Ubi Jalar Kuning
Viskositas rata-rata (cPa.s)
1200
1000
800
600
400
200
0
26
30.5
35
39.5
44
48.5
53
57.5
62
66.5
71
75.5
80
84.5
89
93.5
SuhuºC

A.3 Kadar Pati

Standarisasi $Na_2S_2O_3$

Ulangan	[ ] KIO3 (N)	VKIO3 (ml)	[ ] $Na_2S_2O_3$ (N)	V $Na_2S_2O_3$ (ml)
1	0,1004	10,00	0,1004	10,00
2	0,1004	10,00	0,0999	10,05
		N rata-rata	0,1002	

Kadar Pati

Berat Sampel (g)	V Blanko (ml)	V titrasi (ml)	Vs pada 0,1002 N	VS pada 0,1000 N	Gula Reduksi (mg)	Berat Pati (mg)	Kadar Pati (g/100g)
2,0010	25,2	15,0	10,2	10,2204	25,5730	23,0157	57,5105
2,0005	25,2	15,5	9,7	9,7194	24,2704	21,8434	54,5948
2,0007	25,2	15,4	9,8	9,8196	24,5310	22,0779	55,1754
						Rata-rata	55,7602
						Standar Deviasi	1,5879

A.4 Kadar Amilosa

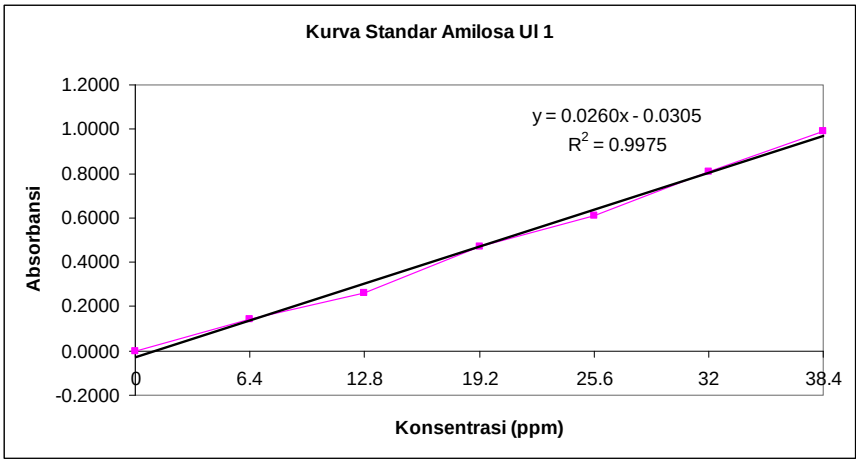
A.4.1 Kurva Standar

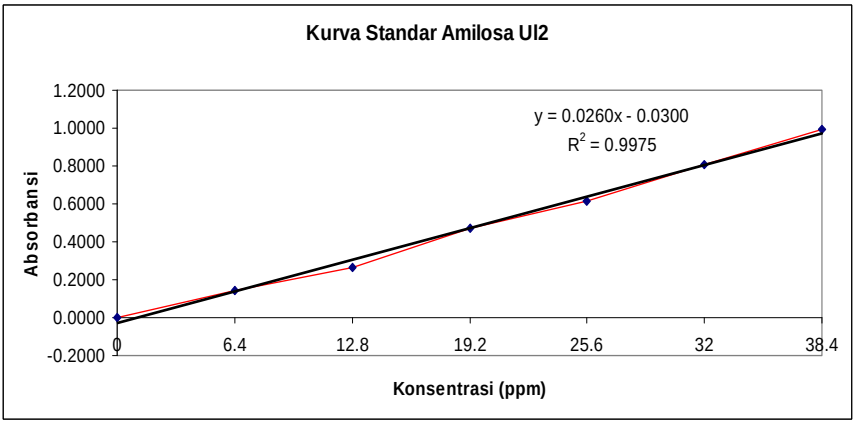
Ulangan 1

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
0	0,0000
6,4	0,1410
12,8	0,2600
19,2	0,4690
25,6	0,6110
32	0,8080
38,4	0,9910

Ulangan 2

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
0	0,0000
6,4	0,1420
12,8	0,2610
19,2	0,4710
25,6	0,6110
32	0,8090
38,4	0,9930





Ulangan	Ratio Amilosa : Amilopektin (%)
1	37,04 : 62,96
2	39,04 : 60,96
3	40,07 : 59,53
Rata-rata	38,85 : 61,15

A.4.2 Tepung Ubi Jalar Kuning

Ulangan	Berat Sampel (g)	Absorbansi			Rata-Rata	Amilosa (ppm)	Amilosa (g/100gr)
		ul 1	ul 2	ul 3			
1	0,1004	0,5270	0,5250	0,5260	0,5260	21,3846	21,2994
2	0,1001	0,5250	0,5240	0,5250	0,5247	21,3333	21,3120
3	0,1007	0,5540	0,5550	0,5550	0,5547	22,4872	22,3309
						Rata-rata	21,6474
						Standar Deviasi	0,2336

A.5 Daya Serap Air

Ulangan	d (dm)	l1 (dm)	l2 (dm)	l3 (dm)	l rata-rata (dm)	Volume awal (ml)	Volume Supernatan (ml)	Berat Sampel (g)	Daya Serap (g/g)
1	0,15	0,34	0,31	0,65	0,423	10	7,4712	1,0050	2,5
2	0,14	0,48	0,43	0,60	0,487	10	7,4930	1,0053	2,5
3	0,14	0,46	0,43	0,65	0,493	10	7,5853	1,0000	2,4
								Rata-rata	2,46
								Standar Deviasi	0,0023

A.6 Kadar β-Karoten

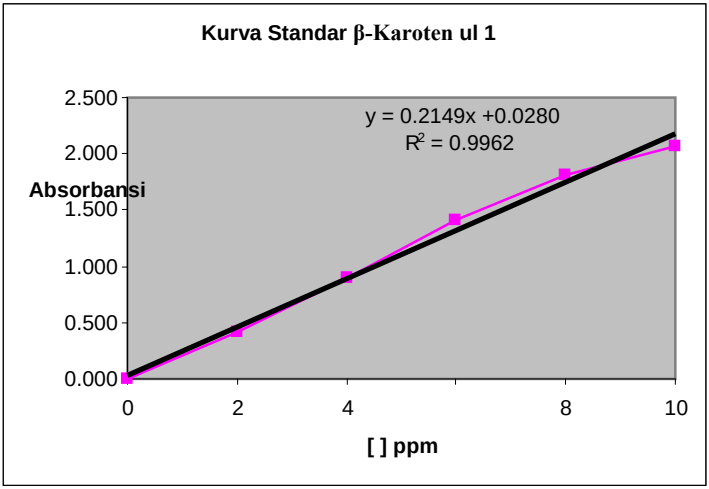
A.6.1 Kurva Standar

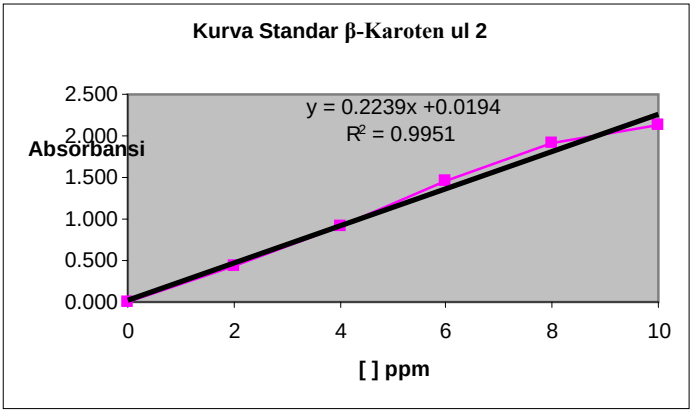
Ulangan 1

[ ] ppm	λ 470 nm
0	0,000
2	0,424
4	0,897
6	1,410
8	1,810
10	2,075

Ulangan 2

[ ] ppm	λ 470 nm
0	0,000
2	0,426
4	0,911
6	1,449
8	1,910
10	2,136




Kurva Standar β-Karoten ul 2
y = 0.2239x +0.0194
R2 = 0.9951
Absorbansi
2.500
2.000
1.500
1.000
0.500
0.000
0
2
4
6
8
10
[ ] ppm

A.6.2 Tepung Ubi Jalar Kuning

Kurva standar : y = 0,2149x + 0,0280

Ulangan	Berat (g)	Absorbansi pada λ 470 nm	β-Karoten (ppm)	β-Karoten (ppm) [10X]	β-Karoten (mg/100g)
1	10,0047	1,3403	6,1066	61,0656	6,1037
2	10,0014	1,2706	5,7822	57,8222	5,7814
3	10,0023	1,3101	5,9660	59,6603	5,9647
				Rata-rata	5,9499

A.6.3 Biskuit Manis

Kurva standar : y = 0,2149x + 0,0280

Ulangan 1

Perlakuan	Berat Sampel	Absorbansi pada λ 470 nm	β-Karoten (ppm)	β-Karoten (ppm) [5X]	β-Karoten (mg/100g)
K_1T_1	10,0051	2,290	10,5258	52,6291	5,2602
K_2T_2	10,0047	1,841	8,4365	42,1824	4,2163
K_3T_3	10,0011	1,750	8,0130	40,0651	4,0061
K_4T_4	10,0019	1,297	5,9051	29,5254	2,9520
K_5T_5	10,0037	1,142	5,1838	25,9190	2,5909
K_6T_6	10,0025	1,120	5,0814	25,4072	2,5401
K_7T_7	10,0015	0,647	2,8804	14,4020	1,4400

Ulangan 2

Perlakuan	Berat Sampel	Absorbansi pada λ 470 nm	β-Karoten (ppm)	β-Karoten (ppm) [5X]	β-Karoten (mg/100g)
K_1T_1	10,0031	2,237	10,2792	51,3960	5,1380
K_2T_2	10,0027	1,781	8,1573	40,7864	4,0775
K_3T_3	10,0016	1,756	8,0409	40,2047	4,0198
K_4T_4	10,0023	1,093	4,9558	24,7790	2,4773
K_5T_5	10,0037	1,068	4,8395	24,1973	2,4188
K_6T_6	10,0035	1,027	4,6487	23,2434	2,3235
K_7T_7	10,001	0,631	2,8060	14,0298	1,4028

Ulangan 3

Perlakuan	Berat Sampel	Absorbansi pada λ 470 nm	β-Karoten (ppm)	β-Karoten (ppm) [5X]	β-Karoten (mg/100g)
K_1T_1	10,0011	2,174	9,9860	49,9302	4,9925
K_2T_2	10,0010	1,784	8,1712	40,8562	4,0852
K_3T_3	10,0017	1,749	8,0084	40,0419	4,0035
K_4T_4	10,0014	1,280	5,8260	29,1298	2,9126
K_5T_5	10,0007	1,073	4,8627	24,3136	2,4312
K_6T_6	10,0015	1,031	4,6673	23,3364	2,3333
K_7T_7	10,0012	0,643	2,8618	14,3090	1,4307

Ulangan 4

Perlakuan	Berat Sampel	Absorbansi pada λ 470 nm	β-Karoten (ppm)	β-Karoten (ppm) [5X]	β-Karoten (mg/100g)
K_1T_1	10,0042	2,218	10,1908	50,9539	5,0933
K_2T_2	10,0039	1,984	9,1019	45,5095	4,5492
K_3T_3	10,0023	1,845	8,4551	42,2755	4,2266
K_4T_4	10,0019	1,142	5,1838	25,9190	2,5914
K_5T_5	10,0045	1,098	4,9791	24,8953	2,4884
K_6T_6	10,0033	1,063	4,8162	24,0810	2,4073
K_7T_7	10,0025	0,754	3,3783	16,8916	1,6887

Tabel Perlakuan

Ulangan	Perlakuan							Total Kelompok
	K_1T_1	K_2T_2	K_3T_3	K_4T_4	K_5T_5	K_6T_6	K_7T_7	
1	5,2602	4,2163	4,0061	2,9520	2,5909	2,5401	1,4400	23,0056
2	5,1380	4,0075	4,0198	2,4773	2,4188	2,3235	1,4028	21,7877
3	4,9925	4,0852	4,0035	2,9126	2,4312	2,3333	1,4307	22,1890
4	5,0933	4,5492	4,2266	2,5914	2,4884	2,4073	1,6887	23,0449
Total Perlakuan	20,484	16,8582	16,256	10,9333	9,9293	9,6042	5,9622	90,0272

Tabel Anava

Sumber Varian	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel
Kelompok	3	0,1652	0,0551	-	2,66
Perlakuan	6	39,0312	6,5052	335,3196	
Galat	18	0,35	0,0194		
Total	27	39,54			

Keterangan :
F Hitung Perlakuan > F Tabel
H1 diterima
Ada perbedaan pengaruh proporsi tepung ubi jalar kuning dan tepung terigu terhadap kadar β-Karoten biskuit manis yang dihasilkan.

Uji DMRT

Perlakuan	Rata-rata	Beda Riel pada jarak p=						Notasi
		2	3	4	5	6	7	
K_7T_7	1,4906							a
K_6T_6	2,4011	0,91						b
K_5T_5	2,4823		0,08					b
K_4T_4	2,7333		0,33	0,25				c
K_3T_3	4,0640				1,33			d
K_2T_2	4,2146					0,15		d
K_1T_1	5,1210					1,06	0,91	e
P= 0,05 (P,18)		2,97	3,12	3,21	3,27	3,32	3,35	
BJND = Sy. P		0,2070	0,2175	0,2237	0,2279	0,2314	0,2335	

A.7 Serat

A.7.1 Tepung Ubi Jalar Kuning

Ulangan	B.Sampel (g)	D1 (g)	I1 (g)	D2 (g)	I2(g)	Serat Tak Larut (g/100g)	Serat Larut (g/100g)
1	1,0053	30,8351	30,7485	30,8705	30,8157	8,0374	4,8443
2	1,0050	31,8426	31,7571	31,8637	31,8175	7,9001	4,5970
3	1,0051	30,9013	30,8207	30,8614	30,8133	8,0191	4,7856
						7,9857	4,7423

A.7.2 Biskuit Manis

Ulangan 1

Perlakuan	B.Sampel (g)	D1 (g)	I1 (g)	D2 (g)	I2(g)	Serat Tak Larut (g/100g)	Serat Larut (g/100g)
K_1T_1	1,0024	31,7874	31,7078	31,8954	31,8557	7,3623	3,3520
K_2T_2	1,0003	31,6716	31,6010	31,9033	31,8748	6,4781	2,2393
K_3T_3	1,0034	31,0066	30,9477	30,5140	30,4862	5,2920	2,1626
K_4T_4	1,0032	30,8115	30,7651	30,8468	30,8239	4,0470	1,6746
K_5T_5	1,0043	31,5872	31,5413	31,8779	31,8586	3,9928	1,3143
K_6T_6	1,0010	31,6533	31,6079	31,9165	31,8981	3,9560	1,2288
K_7T_7	1,0012	31,0183	30,9743	30,5087	30,4907	3,8154	1,1886

Ulangan 2

Perlakuan	B.Sampel (g)	D1 (g)	I1 (g)	D2 (g)	I2(g)	Serat Tak Larut (g/100g)	Serat Larut (g/100g)
K_1T_1	1,0012	30,8992	30,8176	30,8451	30,8048	7,5709	3,4159
K_2T_2	1,0014	31,7679	31,7123	31,8779	31,851	4,9730	2,0771
K_3T_3	1,0007	31,6592	31,6108	31,9228	31,898	4,2570	1,8687
K_4T_4	1,0010	31,0121	30,9661	30,5098	30,4875	4,0160	1,6184
K_5T_5	1,0014	30,8196	30,7747	30,8498	30,8304	3,9045	1,3281
K_6T_6	1,0014	31,8077	31,7679	31,8810	31,8629	3,3952	1,1983
K_7T_7	1,0029	31,6720	31,6355	31,9239	31,9066	3,0611	1,1168

Ulangan 3

Perlakuan	B.Sampel (g)	D1 (g)	I1 (g)	D2 (g)	I2(g)	Serat Tak Larut (g/100g)	Serat Larut (g/100g)
K_1T_1	1,0015	31,0059	30,9246	30,5111	30,4717	7,5387	3,3250
K_2T_2	1,0004	30,8049	30,7363	30,8379	30,8061	6,2775	2,5690
K_3T_3	1,0001	31,5892	31,5338	31,8728	31,8464	4,9595	2,0298
K_4T_4	1,0012	31,6421	31,5926	31,9024	31,8793	4,3648	1,6980
K_5T_5	1,0006	31,7194	31,6752	30,6412	30,6214	3,8377	1,3692
K_6T_6	1,0023	30,8057	30,7644	30,8331	30,8142	3,5419	1,2771
K_7T_7	1,0020	31,7328	31,6955	31,9580	31,9403	3,1437	1,1577

Ulangan 4

Perlakuan	B.Sampel (g)	D1 (g)	I1 (g)	D2 (g)	I2(g)	Serat Tak Larut (g/100g)	Serat Larut (g/100g)
K_1T_1	1,0002	31,6612	31,5812	30,9351	30,8953	7,4185	3,3693
K_2T_2	1,0007	30,8607	30,7916	31,5184	31,4871	6,3256	2,5182
K_3T_3	1,0005	31,8512	31,7897	30,8350	30,8078	5,5672	2,1089
K_4T_4	1,0026	31,7361	31,6884	31,8598	31,8371	4,1791	1,6557
K_5T_5	1,0009	31,6173	31,5728	31,9271	31,9075	3,8665	1,3488
K_6T_6	1,0005	31,0177	30,9786	30,5143	30,4957	3,3283	1,2494
K_7T_7	1,0012	30,8897	30,8539	30,8365	30,819	2,9964	1,1386

A.7.2.1 Serat Tak Larut

Tabel Perlakuan

Ulangan	Perlakuan (g/100g)							Total Kelompok
	K_1T_1	K_2T_2	K_3T_3	K_4T_4	K_5T_5	K_6T_6	K_7T_7	
1	7,3623	6,4781	5,2920	4,0470	3,9928	3,9560	3,8154	34,9436
2	7,5709	4,9730	4,2570	4,0160	3,9045	3,3952	3,0611	31,1777
3	7,5387	6,2775	4,9595	4,3648	3,8377	3,5419	3,1437	33,6638
4	7,4185	6,3256	5,5672	4,1791	3,8665	3,3283	2,9964	33,6816
Total Perlakuan	29,8904	24,0542	20,0757	16,6069	15,6015	14,2214	13,0166	133,4667

Tabel Anava

Sumber Varian	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel
Kelompok	3	1,07	0,36	-	2,66
Perlakuan	6	55,30	9,22	76,8333	
Galat	18	2,15	0,12		
Total	27	58,51			

Keterangan:
F Hitung Perlakuan > F Tabel
H1 Diterima
Ada perbedaan pengaruh proporsi tepung ubi jalar kuning dan tepung terigu terhadap serat tidak larut pada biskuit manis

Uji DMRT

Perlakuan	Rata-rata	Beda Riel pada jarak p=						Notasi
		2	3	4	5	6	7	
K_7T_7	3,2452							a
K_6T_6	3,5554	0,31						ab
K_5T_5	3,9004	0,66	0,35					bc
K_4T_4	4,1517		0,60	0,25				c
K_3T_3	5,0189			1,1185	0,87			d
K_2T_2	6,0136					0,99		e
K_1T_1	7,4726						1,46	f
P= 0,05 (P,18)		2,97	3,12	3,21	3,27	3,32	3,35	
BJND = Sy. P		0,5127	0,5386	0,5541	0,5645	0,5731	0,5783	

A.7.2.2 Serat Larut

Tabel Perlakuan

Ulangan	Perlakuan (g/100g)							Total Kelompok
	K_1T_1	K_2T_2	K_3T_3	K_4T_4	K_5T_5	K_6T_6	K_7T_7	
1	3,3520	2,2393	2,1626	1,6746	1,3143	1,2288	1,1886	13,1602
2	3,4159	2,0771	1,8687	1,6184	1,3281	1,1983	1,1168	12,6233
3	3,3250	2,5690	2,0298	1,6980	1,3692	1,2771	1,1577	13,4258
4	3,3693	2,5182	2,1089	1,6557	1,3488	1,2494	1,1386	13,3889
Total Perlakuan	13,4622	9,4036	8,17	6,6467	5,3604	4,9536	4,6017	52,5982

Tabel Anava

Sumber Varian	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel
Kelompok	3	0,06	0,0196	-	2,66
Perlakuan	6	14,95	2,4921	265,1170	
Galat	18	0,17	0,0094		
Total	27	15,18			

Keterangan:
F Hitung Perlakuan > F Tabel
H1 Diterima
Ada perbedaan pengaruh proporsi tepung ubi jalar kuning dan tepung terigu terhadap serat larut pada biskuit manis.

Uji DMRT

Perlakuan	Rata-rata	Beda Riel pada jarak p=						Notasi
		2	3	4	5	6	7	
K_7T_7	1,1504							a
K_6T_6	1,2384	0,09						ab
K_5T_5	1,3401	0,19	0,10					b
K_4T_4	1,6617		0,42	0,32				c
K_3T_3	2,0425			0,7024	0,38			d
K_2T_2	2,3509				0,69	0,31		e
K_1T_1	3,3656					1,32	1,01	f
P= 0,05 (P,18)		2,97	3,12	3,21	3,27	3,32	3,35	
BJND = Sy. P		0,1439	0,1512	0,1556	0,1585	0,1609	0,1623	

A.8 Volume Pengembangan

Tabel Perlakuan

Ulangan	Perlakuan							Total Kelompok
	K_1T_1	K_2T_2	K_3T_3	K_4T_4	K_5T_5	K_6T_6	K_7T_7	
1	0,27	0,28	0,28	0,27	0,27	0,30	0,33	2,00
2	0,25	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	2,05
3	0,23	0,25	0,28	0,30	0,30	0,30	0,27	1,93
4	0,20	0,20	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,65
Total Perlakuan	0,95	1,03	1,11	1,12	1,12	1,15	1,15	7,63

Tabel Anava

Sumber Varian	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel
Kelompok	3	0,0137	0,0046	-	2,66
Perlakuan	6	0,0082	0,0014	2,3333	
Galat	18	0,01	0,0006		
Total	27	0,03			

Keterangan:
F Hitung Perlakuan < F Tabel
H0 Diterima
Tidak ada perbedaan pengaruh proporsi tepung ubi jalar kuning dan tepung terigu terhadap volume pengembangan biskuit manis.

A.9 Analisa Warna

A. 9.1 Merah

Ulangan	Perlakuan							Total Kelompok
	K_1T_1	K_2T_2	K_3T_3	K_4T_4	K_5T_5	K_6T_6	K_7T_7	
1	4,30	3,30	3,20	3,30	3,00	3,00	3,00	23,10
2	4,00	3,20	3,00	3,00	3,00	3,50	3,10	22,80
3	4,50	3,00	3,30	3,00	3,50	3,00	3,10	23,40
4	4,30	3,30	3,30	3,50	3,00	3,00	3,00	23,40
Total Perlakuan	17,1	12,8	12,8	12,8	12,5	12,5	12,2	92,70

Tabel Anava

Sumber Varian	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel
Kelompok	3	0,0354	0,0118	-	2,66
Perlakuan	6	4,4143	0,7357	17,0300	
Galat	18	0,7771	0,0432		
Total	27	5,2268			

Keterangan :
F Hitung Perlakuan > F Tabel
H1 Diterima
Ada perbedaan pengaruh proporsi tepung ubi jalar kuning dan tepung terigu terhadap kenampakan warna biskuit manis.

Uji DMRT

Perlakuan	Rata-rata	Beda Riel pada jarak p=						Notasi
		2	3	4	5	6	7	
K_7T_7	3,0500							a
K_6T_6	3,1250	0,0750						a
K_5T_5	3,1250	0,0750	0,0000					a
K_4T_4	3,2000		0,0750	0,0750				a
K_3T_3	3,2000			0,0750	0,0000			a
K_2T_2	3,2000				0,0000	0,0000		a
K_1T_1	4,2750					1,0750	1,0750	b
P= 0,05 (P,18)		2,97	3,12	3,21	3,27	3,32	3,35	
BJND = Sy. P		0,3086	0,3241	0,3335	0,3397	0,3449	0,3480	

A.9.2 Kuning

Tabel Perlakuan

Ulangan	Perlakuan							Total Kelompok
	K_1T_1	K_2T_2	K_3T_3	K_4T_4	K_5T_5	K_6T_6	K_7T_7	
1	4,10	4,10	4,00	4,00	4,00	4,10	4,00	28,30
2	6,00	4,00	4,00	4,10	4,00	4,10	4,00	30,20
3	6,00	4,10	4,10	4,10	4,10	4,00	4,10	30,50
4	4,00	4,10	4,10	4,00	4,10	4,00	3,10	28,40
Total Perlakuan	20,10	16,30	16,20	16,20	16,20	16,20	16,20	117,40

Tabel Anava

Sumber Varians	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel
Kelompok	3	0,5786	0,1929	-	2,66
Perlakuan	6	3,2336	0,5389	2,9513	
Galat	18	3,2864	0,1826		
Total	27	7,0986			

Keterangan :
F Hitung Perlakuan > F Tabel
H1 Diterima
Ada perbedaan pengaruh proporsi tepung ubi jalar kuning dan tepung terigu terhadap kenampakan warna biskuit manis.

Uji DMRT

Perlakuan	Rata-rata	Beda Riel pada jarak p=						Notasi
		2	3	4	5	6	7	
K_7T_7	4,0500							a
K_6T_6	4,0500	0,0000						a
K_5T_5	4,0500		0,0000					a
K_4T_4	4,0500		0,0000	0,0000				a
K_3T_3	4,0500			0,0000	0,0000			a
K_2T_2	4,0750				0,0000	0,0250		a
K_1T_1	5,0250					0,9750	0,9500	b
P= 0,05 (P,18)		2,97	3,12	3,21	3,27	3,32	3,35	
BJND = Sy. P		0,6345	0,6666	0,6858	0,6986	0,7093	0,7157	

A.9.3 Biru

Tabel Perlakuan

Ulangan	Perlakuan							Total Kelompok
	K_1T_1	K_2T_2	K_3T_3	K_4T_4	K_5T_5	K_6T_6	K_7T_7	
1	1,20	1,00	0,90	0,90	1,00	1,00	1,00	7,00
2	1,10	0,90	1,00	1,00	1,00	0,90	0,80	6,70
3	1,20	0,90	0,90	1,00	0,80	1,00	1,00	6,80
4	1,10	1,00	1,00	0,90	1,00	0,90	1,00	6,90
Total Perlakuan	4,60	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	27,40

Tabel Anava

Sumber Varians	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel
Kelompok	3	0,0071	0,0024	-	2,66
Perlakuan	6	0,1371	0,0229	4,0175	
Galat	18	0,1029	0,0057		
Total	27	0,2471			

Keterangan :
F Hitung Perlakuan > F Tabel
H1 Diterima
Ada perbedaan pengaruh proporsi tepung ubi jalar kuning dan tepung terigu terhadap kenampakan warna biskuit manis.

Uji DMRT

Perlakuan	Rata-rata	Beda Riel pada jarak p=						Notasi
		2	3	4	5	6	7	
K_7T_7	0,9500							a
K_6T_6	0,9500	0,0000						a
K_5T_5	0,9500		0,0000					a
K_4T_4	0,9500		0,0000	0,0000				a
K_3T_3	0,9500			0,0000	0,0000			a
K_2T_2	0,9500				0,0000	0,0000		a
K_1T_1	1,1500					0,2000	0,2000	b
P= 0,05 (P,18)		2,97	3,12	3,21	3,27	3,32	3,35	
BJND = Sy.P		0,1123	0,1179	0,1214	0,1236	0,1255	0,1266	

A.10 Daya Patah

Tabel Perlakuan

Ulangan	Perlakuan							Total Kelompok
	K_1T_1	K_2T_2	K_3T_3	K_4T_4	K_5T_5	K_6T_6	K_7T_7	
1	0,06	0,07	0,10	0,10	0,13	0,14	0,18	0,78
2	0,05	0,05	0,06	0,10	0,12	0,12	0,14	0,64
3	0,06	0,07	0,05	0,08	0,07	0,08	0,09	0,50
4	0,06	0,06	0,06	0,05	0,09	0,08	0,09	0,49
Total Perlakuan	0,23	0,25	0,27	0,33	0,41	0,42	0,5	2,41

Tabel Anava

Sumber Varian	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel
Kelompok	3	0,0080	0,0027	-	2,66
Perlakuan	6	0,0155	0,0026	8,6667	
Galat	18	0,0062	0,0003		
Total	27	0,0297			

Keterangan:
F Hitung Perlakuan > F Tabel
H1 Diterima
Ada perbedaan pengaruh proporsi tepung ubi jalar kuning dan tepung terigu terhadap daya patah biskuit manis.

Uji DMRT

Perlakuan	Rata-rata	Beda Riel pada jarak p=						Notasi
		2	3	4	5	6	7	
K_1T_1	0,0575							a
K_2T_2	0,0625	0,0050						a
K_3T_3	0,0675	0,0100	0,0050					a
K_4T_4	0,0825		0,0200	0,0150				ab
K_5T_5	0,1025			0,0350	0,0200			b
K_6T_6	0,1050				0,0225	0,0025		b
K_7T_7	0,1250					0,0225	0,0200	b
P= 0,05 (P,18)		2,97	3,12	3,21	3,27	3,32	3,35	
BJND = Sy.P		0,0276	0,0290	0,0298	0,0303	0,0308	0,0311	

A.11 Organoleptis

A.11.1 Kenampakan

Panelis	183 (K_7T_7)	750 (K_1T_1)	529 (K_3T_3)	285 (K_2T_2)	631 (K_4T_4)	847 (K_5T_5)	302 (K_6T_6)	Total Kelompok
1	4,00	5,60	3,50	4,00	3,50	5,00	5,50	31,10
2	6,00	3,00	4,00	5,00	6,00	5,00	3,00	32,00
3	6,00	5,00	7,00	4,00	5,00	2,00	3,00	32,00
4	5,60	5,00	6,20	3,80	4,80	4,20	5,20	34,80
5	3,00	3,00	5,00	5,80	3,30	5,30	6,00	31,40
6	6,40	4,20	7,00	5,40	5,80	5,00	4,50	38,30
7	2,50	2,50	2,50	3,50	3,50	5,40	5,40	25,30
8	6,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	24,00
9	6,00	5,70	5,50	5,20	5,80	5,50	4,80	38,50
10	6,00	2,00	2,00	3,00	4,00	4,00	4,00	25,00
11	5,70	5,40	5,00	6,00	5,70	4,80	5,20	37,80
12	6,00	5,30	5,10	5,20	5,30	5,10	6,20	38,20
13	7,00	1,00	3,00	5,00	6,00	1,50	4,00	27,50
14	3,00	5,00	5,40	6,30	7,00	6,00	6,00	38,70

Panelis	183 (K_7T_7)	750 (K_1T_1)	529 (K_3T_3)	285 (K_2T_2)	631 (K_4T_4)	847 (K_5T_5)	302 (K_6T_6)	Total Kelompok
15	4,50	2,40	1,50	5,50	2,50	2,50	5,40	24,30
16	6,00	4,00	7,00	3,00	2,00	5,00	1,00	28,00
17	6,00	3,70	3,80	3,80	3,50	4,00	4,00	28,80
18	6,00	4,80	6,20	5,00	6,70	5,70	7,00	41,40
19	5,60	2,60	2,50	3,50	3,50	4,50	5,40	27,60
20	6,00	3,00	4,00	5,00	6,00	4,00	4,00	32,00
21	6,00	1,00	3,00	5,00	5,00	4,00	7,00	31,00
22	6,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00	31,00
23	5,50	4,40	3,40	4,70	1,50	2,50	1,40	23,40
24	3,00	4,00	2,00	5,00	6,00	4,00	3,00	27,00
25	6,90	3,20	5,80	5,20	1,20	4,60	4,20	31,10
26	5,60	5,60	5,30	5,20	4,00	5,30	5,30	36,30
27	6,20	6,00	6,00	5,00	5,20	4,70	4,00	37,10
28	7,00	6,00	5,00	4,00	6,00	5,00	4,00	37,00
29	6,00	2,00	3,00	3,00	4,00	5,00	1,00	24,00
30	6,10	6,50	6,20	6,40	6,40	6,40	6,40	44,40
31	6,00	6,00	5,00	5,00	5,50	5,00	5,00	37,50

Panelis	183 (K_7T_7)	750 (K_1T_1)	529 (K_3T_3)	285 (K_2T_2)	631 (K_4T_4)	847 (K_5T_5)	302 (K_6T_6)	Total Kelompok
32	4,00	2,00	3,00	2,00	3,00	6,00	5,00	25,00
33	6,80	4,50	3,70	5,40	4,80	5,50	6,20	36,90
34	6,40	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	35,40
35	5,00	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	5,00	29,00
36	7,00	2,00	5,00	3,00	2,00	4,00	6,00	29,00
37	6,40	3,00	4,00	4,00	4,00	3,00	3,00	27,40
38	4,50	3,50	5,50	5,00	3,50	5,50	5,50	33,00
39	7,00	5,00	5,00	3,00	6,00	5,00	5,00	36,00
40	2,00	7,00	5,00	4,00	4,00	6,00	5,00	33,00
41	7,00	2,00	6,00	3,00	1,00	5,00	4,00	28,00
42	6,00	7,00	6,00	3,00	5,00	6,00	5,00	38,00
43	6,00	5,00	5,00	4,00	5,00	3,00	4,00	32,00
44	7,00	6,00	6,00	5,00	5,50	5,00	6,40	40,90
45	4,00	2,00	5,00	6,00	2,50	5,70	6,50	31,70
46	6,20	5,20	6,00	3,50	4,00	4,50	5,30	34,70
47	3,00	5,00	6,00	6,00	3,00	5,00	7,00	35,00

Panelis	183 (K_7T_7)	750 (K_1T_1)	529 (K_3T_3)	285 (K_2T_2)	631 (K_4T_4)	847 (K_5T_5)	302 (K_6T_6)	Total Kelompok
48	7,00	3,00	4,00	5,00	2,00	6,00	6,00	33,00
49	4,00	2,00	5,00	5,00	5,60	6,00	7,00	34,60
50	7,00	3,50	3,00	4,00	5,00	6,50	2,00	31,00
51	7,00	4,00	4,00	2,00	5,00	6,00	2,00	30,00
52	6,50	3,70	4,60	4,10	5,80	4,10	5,20	34,00
53	4,00	2,00	5,00	5,00	3,00	6,00	6,00	31,00
54	7,00	3,00	2,00	5,00	6,00	6,00	6,50	35,50
55	6,80	3,10	4,20	3,80	5,60	4,70	4,20	32,40
56	6,20	5,00	5,70	6,50	7,00	6,00	6,00	42,40
57	6,00	3,00	4,00	3,50	3,50	3,00	7,00	30,00
58	5,50	3,60	5,20	7,00	6,80	3,80	4,00	35,90
59	6,60	3,20	2,40	2,80	2,10	3,40	4,70	25,20
60	7,00	5,00	6,00	3,00	5,00	4,00	4,00	34,00
61	6,40	2,40	1,50	5,40	3,40	4,00	4,40	27,50
62	3,00	4,00	3,00	3,50	5,00	7,00	6,00	31,50
63	7,00	1,00	6,00	6,00	2,00	3,00	3,00	28,00
64	5,00	7,00	7,00	6,00	4,00	3,00	2,00	34,00

Panelis	183 (K_7T_7)	750 (K_1T_1)	529 (K_3T_3)	285 (K_2T_2)	631 (K_4T_4)	847 (K_5T_5)	302 (K_6T_6)	Total Kelompok
65	7,00	3,50	5,00	2,00	4,00	6,00	3,00	30,50
66	6,50	3,00	4,00	4,00	5,00	5,50	4,00	32,00
67	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	42,00
68	7,00	2,00	3,50	4,00	5,00	5,70	4,50	31,70
69	6,00	5,00	4,00	5,00	3,00	4,00	4,00	31,00
70	6,00	5,00	4,00	5,00	6,00	4,00	1,00	31,00
71	5,00	1,00	7,00	6,00	4,00	3,00	2,00	28,00
72	5,00	4,00	4,00	3,00	5,00	3,00	4,00	28,00
73	6,40	5,40	5,60	6,20	5,80	5,20	5,80	40,40
74	4,00	3,80	4,60	2,60	3,20	5,50	6,50	30,20
75	5,50	4,00	4,00	4,00	4,50	3,50	3,00	28,50
76	6,50	3,60	2,50	6,20	2,60	3,80	4,60	29,80
77	7,00	3,00	5,00	1,00	6,00	3,00	3,00	28,00
78	7,00	5,00	7,00	5,00	6,00	6,00	5,00	41,00
79	6,00	5,00	4,00	3,00	5,00	4,00	5,00	32,00
80	5,00	3,00	2,00	7,00	6,00	3,00	6,00	32,00
81	7,00	5,00	6,00	4,00	4,00	4,00	5,00	35,00

Panelis	183 (K_7T_7)	750 (K_1T_1)	529 (K_3T_3)	285 (K_2T_2)	631 (K_4T_4)	847 (K_5T_5)	302 (K_6T_6)	Total Kelompok
82	6,00	5,00	4,00	3,00	5,00	3,00	6,00	32,00
83	6,00	4,00	3,00	3,80	5,00	3,00	7,00	31,80
84	6,00	3,00	5,00	4,00	6,00	4,00	7,00	35,00
85	7,00	4,50	6,00	5,00	6,00	4,00	6,00	38,50
86	5,00	2,00	6,00	4,00	3,00	2,30	3,00	25,30
87	5,00	3,40	2,50	3,00	3,00	4,00	5,00	25,90
88	6,50	2,00	4,00	4,00	4,00	5,00	6,00	31,50
89	6,00	5,00	3,00	4,00	5,00	5,00	6,00	34,00
90	6,00	5,60	3,00	4,00	5,00	7,00	6,00	36,60
91	6,00	2,00	4,00	4,00	6,00	5,00	7,00	34,00
92	6,00	2,00	4,00	3,00	4,00	6,00	4,00	29,00
93	7,00	1,60	5,00	6,00	5,00	3,00	4,00	31,60
94	7,00	4,00	6,00	5,00	4,00	2,00	3,00	31,00
95	5,00	4,00	3,00	4,00	6,00	5,00	3,00	30,00
96	5,50	3,00	2,50	3,50	6,00	6,00	5,00	31,50
97	6,00	5,70	4,00	4,00	5,00	4,00	5,00	33,70
98	6,00	4,00	3,00	5,00	5,00	4,00	7,00	34,00

Panelis	183 (K_7T_7)	750 (K_1T_1)	529 (K_3T_3)	285 (K_2T_2)	631 (K_4T_4)	847 (K_5T_5)	302 (K_6T_6)	Total Kelompok
99	7,00	3,00	4,00	5,00	3,60	5,00	7,00	34,60
100	7,00	2,00	3,00	5,00	5,00	5,00	6,00	33,00
Total Perlakuan	580,80	384,70	443,90	440,30	452,50	455,20	478,20	3235,60

Tabel Anava

Sumber Varian	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel
Kelompok	99	292,658	2,9561	-	3,687
Perlakuan	6	212,858	35,4763	22,1505	
Galat	594	951,356	1,6016		
Total	699	1456,87			

Keterangan:
F Hitung Perlakuan > F Tabel
H1 Diterima
Ada perbedaan pengaruh proporsi tepung ubi jalar kuning dan tepung terigu terhadap kenampakan biskuit manis.

Uji DMRT

Perlakuan	Rata-rata	Beda Riel pada jarak p=						Notasi
		2	3	4	5	6	7	
K_1T_1	3,8470							a
K_2T_2	4,4030	0,5560						b
K_3T_3	4,4390		0,0360					b
K_4T_4	4,5250		0,1220	0,0860				b
K_5T_5	4,5520			0,1130	0,0270			b
K_6T_6	4,7820				0,2570	0,2300		b
K_7T_7	5,8080					1,2560	1,0260	c
P= 0,05 (P,18)		2,97	3,12	3,21	3,27	3,32	3,35	
BJND = Sy. P		0,3759	0,3949	0,4062	0,4138	0,4202	0,4240	

A.11.2 Tekstur

Panelis	793 (K_6T_6)	332 (K_2T_2)	695 (K_5T_5)	987 (K_4T_4)	458 (K_3T_3)	827 (K_1T_1)	525 (K_7T_7)	Total Kelompok
1	6.00	7.00	6.00	6.50	7.00	4.50	6.60	43.60
2	5.00	6.00	3.00	7.00	4.00	7.00	3.00	35.00
3	7.00	5.00	6.00	4.00	5.00	3.00	4.00	34.00
4	4.70	5.20	3.20	4.60	5.20	4.20	5.50	32.60
5	2,00	6,00	4,50	5,20	6,10	4,00	6,00	33,80
6	6,40	4,20	7,00	5,40	5,80	5,00	4,50	38,30
7	3,50	2,50	2,50	4,50	4,50	5,50	2,50	25,50
8	3,00	4,00	3,00	5,00	5,00	5,00	3,00	28,00
9	5,70	5,40	5,60	5,80	6,20	6,60	5,20	40,50
10	5,00	6,00	5,00	3,00	5,00	6,00	6,00	36,00
11	5,60	6,00	6,20	5,80	6,50	6,60	6,60	43,30
12	6,50	6,20	5,80	5,20	6,20	4,80	5,30	40,00
13	5,00	6,00	3,00	4,00	3,50	1,00	4,50	27,00

Panelis	793 (K_6T_6)	332 (K_2T_2)	695 (K_5T_5)	987 (K_4T_4)	458 (K_3T_3)	827 (K_1T_1)	525 (K_7T_7)	Total Kelompok
14	5,00	7,00	6,00	2,00	7,00	6,60	6,00	39,60
15	3,50	5,50	3,40	4,60	5,50	3,50	6,40	32,40
16	5,00	6,00	7,00	4,00	3,00	1,00	2,00	28,00
17	5,50	6,50	6,50	6,60	6,80	6,50	5,70	44,10
18	6,60	5,80	5,20	6,80	7,00	6,40	4,50	42,30
19	3,50	5,40	3,40	4,50	5,30	3,50	2,50	28,10
20	5,00	6,00	6,00	5,00	6,00	6,00	6,00	40,00
21	3,00	5,00	4,00	2,00	1,00	4,00	4,00	23,00
22	4,00	6,00	2,00	5,00	5,00	5,00	2,00	29,00
23	3,50	2,40	4,50	5,50	3,50	1,50	5,50	26,40
24	3,00	4,00	2,00	5,00	4,00	6,00	3,00	27,00
25	3,80	6,20	3,50	5,20	4,70	6,90	2,80	33,10
26	6,00	6,00	5,20	3,00	6,00	6,00	3,00	35,20
27	5,00	6,00	4,00	2,00	5,40	6,00	4,00	32,40
28	6,00	7,00	1,00	5,00	6,00	4,00	3,00	32,00
29	3,00	4,00	5,00	2,00	6,00	5,00	7,00	32,00
30	3,00	2,90	4,50	3,50	3,20	3,30	3,80	24,20

Panelis	793 (K_6T_6)	332 (K_2T_2)	695 (K_5T_5)	987 (K_4T_4)	458 (K_3T_3)	827 (K_1T_1)	525 (K_7T_7)	Total Kelompok
31	5,00	5,00	4,40	6,00	7,00	6,00	3,00	36,40
32	4,00	6,00	3,00	5,00	5,00	6,00	2,00	31,00
33	5,40	5,40	4,60	6,50	5,00	6,50	4,70	38,10
34	4,00	5,50	4,00	4,00	5,50	6,00	3,00	32,00
35	4,00	5,00	3,00	4,00	5,00	4,00	3,00	28,00
36	2,00	7,00	5,00	6,00	3,00	1,00	4,00	28,00
37	5,00	4,00	6,50	6,00	6,00	5,00	4,90	37,40
38	5,40	6,00	6,00	6,50	5,50	6,40	3,50	39,30
39	3,00	3,00	4,00	4,00	4,00	5,00	5,00	28,00
40	5,00	3,00	5,00	5,00	2,00	6,00	2,00	28,00
41	6,00	1,00	2,00	4,00	3,00	7,00	5,00	28,00
42	5,00	6,00	4,00	5,00	6,00	6,00	6,00	38,00
43	6,00	5,00	5,00	4,00	5,00	3,00	4,00	32,00
44	6,00	7,00	5,00	6,00	6,50	7,00	7,00	44,50
45	3,20	6,00	3,00	5,50	3,60	4,00	4,60	29,90
46	5,00	7,00	2,60	6,00	6,00	6,60	3,00	36,20

Panelis	793 (K_6T_6)	332 (K_2T_2)	695 (K_5T_5)	987 (K_4T_4)	458 (K_3T_3)	827 (K_1T_1)	525 (K_7T_7)	Total Kelompok
47	2,00	6,00	5,00	7,00	2,00	7,00	1,00	30,00
48	6,00	5,80	2,00	4,00	7,00	6,00	5,00	35,80
49	3,50	2,00	4,00	6,00	7,00	5,40	6,60	34,50
50	5,00	5,40	3,40	7,00	3,00	6,00	2,00	31,80
51	4,00	7,00	6,00	3,00	5,00	5,00	1,00	31,00
52	3,10	3,80	2,20	5,20	4,10	5,80	5,40	29,60
53	4,00	3,00	2,00	5,00	2,00	5,00	5,00	26,00
54	6,00	6,80	5,50	5,00	3,00	1,20	3,30	30,80
55	4,20	6,40	2,80	4,60	5,50	3,40	4,80	31,70
56	6,00	5,70	6,30	5,80	6,20	6,10	6,50	42,60
57	3,80	3,90	3,10	3,60	4,30	3,00	3,50	25,20
58	2,00	1,80	3,00	5,00	5,40	7,00	1,00	25,20
59	2,50	6,50	6,80	6,90	6,20	2,20	3,80	34,90
60	3,00	6,00	3,00	4,00	6,00	5,00	7,00	34,00
61	2,30	6,40	3,40	4,40	6,00	5,50	1,20	29,20
62	2,00	6,00	4,00	5,00	6,00	6,00	3,00	32,00
63	1,00	7,00	1,00	4,00	3,00	5,00	3,00	24,00

Panelis	793 (K_6T_6)	332 (K_2T_2)	695 (K_5T_5)	987 (K_4T_4)	458 (K_3T_3)	827 (K_1T_1)	525 (K_7T_7)	Total Kelompok
64	6,00	6,50	3,00	4,00	3,50	5,00	5,50	33,50
65	3,00	5,00	4,00	6,00	7,00	7,00	3,50	35,50
66	6,50	7,00	6,40	6,00	4,50	5,00	7,00	42,40
67	4,00	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00	3,00	30,00
68	6,00	2,50	6,50	7,00	6,30	6,70	3,40	38,40
69	5,00	4,00	5,00	4,00	6,00	6,00	5,00	35,00
70	5,00	5,00	7,00	2,00	6,00	3,00	4,00	32,00
71	5,00	6,00	6,00	5,00	5,00	3,00	6,00	36,00
72	4,00	5,00	6,00	3,00	5,00	3,00	7,00	33,00
73	4,50	5,30	5,80	6,20	6,60	5,70	4,90	39,00
74	5,20	6,40	5,70	6,40	5,40	5,40	5,20	39,70
75	5.00	6.50	4.30	5.00	6.00	5.50	6.00	38.30
76	4.80	5.30	5.20	4.20	4.80	5.80	5.20	35.30
77	6.10	7.00	1.00	3.00	7.00	7.00	5.00	36.10
78	4.00	6.00	5.00	6.00	4.00	5.00	5.00	35.00
79	6.00	7.00	5.00	5.00	6.00	5.00	5.00	39.00
80	5.00	6.00	4.50	4.00	5.00	5.00	3.00	32.50

Panelis	793 (K_6T_6)	332 (K_2T_2)	695 (K_5T_5)	987 (K_4T_4)	458 (K_3T_3)	827 (K_1T_1)	525 (K_7T_7)	Total Kelompok
81	3.00	5.00	4.00	5.00	7.00	7.00	4.00	35.00
82	3.70	6.00	5.00	5.80	4.00	6.00	4.00	34.50
83	5.00	4.90	4.00	6.00	4.00	7.00	3.00	33.90
84	4.00	5.00	3.00	5.00	6.00	7.00	4.00	34.00
85	5.00	6.00	4.00	6.00	4.30	6.80	3.00	35.10
86	4.60	5.00	5.50	6.00	5.10	5.00	4.30	35.50
87	5.00	4.00	6.00	4.00	6.00	7.00	3.00	35.00
88	6.00	3.00	5.00	5.00	7.00	6.00	4.00	36.00
89	4.00	4.00	5.00	5.00	6.00	5.00	3.00	32.00
90	4.00	5.00	6.00	6.00	5.00	6.00	5.00	37.00
91	3.00	5.00	5.30	6.50	5.40	7.00	4.00	36.20
92	2.00	3.00	6.00	7.00	5.00	6.00	5.00	34.00
93	5.00	4.50	6.00	6.00	6.30	5.70	5.00	38.50
94	6.00	5.00	5.70	5.80	5.00	6.00	6.00	39.50
95	4.00	6.00	5.00	5.00	6.00	7.00	4.00	37.00
96	5.00	5.60	6.00	7.00	6.00	5.00	4.00	38.60
97	5.00	4.00	6.00	5.00	7.00	6.00	4.50	37.50

Panelis	793 (K_6T_6)	332 (K_2T_2)	695 (K_5T_5)	987 (K_4T_4)	458 (K_3T_3)	827 (K_1T_1)	525 (K_7T_7)	Total Kelompok
98	4.00	5.00	6.00	6.00	5.00	7.00	5.00	38.00
99	3.00	4.50	5.00	6.00	4.00	6.00	5.50	34.00
100	3.00	5.00	6.00	5.00	5.00	5.00	6.00	35.00
Total Perlakuan	443.60	523.60	453.50	501.60	516.40	526.10	431.70	3396.50

Tabel Anava

Sumber Varian	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel
Kelompok	99	339,287	3,4271	-	3,687
Perlakuan	6	99,8747	16,6458	9,9927	
Galat	594	989,485	1,6658		
Total	699	1428,65			

Keterangan:
F Hitung Perlakuan > F Tabel
H1 Diterima
Ada perbedaan pengaruh proporsi tepung ubi jalar kuning dan tepung terigu terhadap tekstur biskuit manis.

Uji DMRT

Perlakuan	Rata-rata	Beda Riel pada jarak p=						Notasi
		2	3	4	5	6	7	
K_7T_7	4,3170							a
K_6T_6	4,4360	0,1190						a
K_5T_5	4,5350	0,2180	0,0990					a
K_4T_4	5,0160		0,5800	0,4810				b
K_3T_3	5,1640				0,1480			b
K_2T_2	5,2360				0,2200	0,0720		b
K_1T_1	5,2610					0,0970	0,0250	b
P= 0,05 (P,18)		2,97	3,12	3,21	3,27	3,32	3,35	
BJND = Sy. P		0,3833	0,4027	0,4143	0,4220	0,4285	0,4324	

A.11.3 Rasa

Panelis	223 (K_1T_1)	901 (K_2T_2)	388 (K_7T_7)	717 (K_5T_5)	589 (K_3T_3)	271 (K_4T_4)	846 (K_6T_6)	Total Kelompok
1	4,50	6,00	6,50	5,00	5,50	4,50	5,00	37,00
2	6,00	3,00	7,00	7,00	7,00	6,00	3,00	39,00
3	3,00	4,00	4,00	7,00	5,00	7,00	6,00	36,00
4	3,20	3,80	6,20	6,00	5,20	5,80	6,50	36,70
5	4,00	5,00	6,00	3,00	4,00	3,50	4,50	30,00
6	5,00	5,20	6,00	7,00	6,20	5,80	6,80	42,00
7	2,50	3,50	4,00	3,50	4,50	5,50	5,50	29,00
8	3,00	3,00	5,00	5,00	6,00	6,00	5,00	33,00
9	4,70	5,40	4,40	5,80	5,90	4,90	4,20	35,30
10	6,00	4,00	5,00	6,00	5,00	6,00	5,00	37,00
11	6,00	6,20	6,40	5,80	5,50	5,20	5,70	40,80
12	4,20	3,80	4,70	4,10	5,70	5,20	5,10	32,80
13	6,00	5,00	7,00	6,50	4,00	4,00	4,00	36,50
14	5,00	5,00	6,00	5,50	7,00	7,00	7,00	42,50
15	4,50	3,50	3,50	3,50	4,50	4,50	4,50	28,50
16	7,00	5,00	6,00	2,00	3,00	4,00	1,00	28,00

Panelis	223 (K_1T_1)	901 (K_2T_2)	388 (K_7T_7)	717 (K_5T_5)	589 (K_3T_3)	271 (K_4T_4)	846 (K_6T_6)	Total Kelompok
17	2,50	4,00	5,40	5,00	5,80	6,00	6,00	34,70
18	2,20	6,80	6,00	6,00	6,50	4,20	5,30	37,00
19	5,00	3,40	4,50	5,40	4,50	3,40	5,30	31,50
20	5,00	3,00	6,00	4,00	5,00	6,00	6,00	35,00
21	3,00	4,00	5,00	6,00	5,00	6,00	7,00	36,00
22	5,00	5,00	6,00	2,00	4,00	5,00	5,00	32,00
23	1,50	2,50	4,50	5,50	2,50	3,50	5,50	25,50
24	3,00	5,00	4,00	3,00	2,00	4,00	5,00	26,00
25	4,90	5,10	4,50	5,80	3,80	6,20	5,40	35,70
26	4,00	6,00	7,00	3,30	3,70	7,00	6,00	37,00
27	5,00	4,00	5,60	4,50	4,00	5,00	5,20	33,30
28	6,00	6,00	5,00	4,00	3,00	4,00	3,00	31,00
29	4,00	5,00	7,00	7,00	3,00	6,00	7,00	39,00
30	3,90	3,90	5,10	3,20	3,40	3,20	3,30	26,00
31	4,00	5,00	3,00	5,00	4,00	6,00	6,00	33,00
32	5,00	4,00	4,00	5,00	3,00	4,00	6,00	31,00
33	6,50	5,50	4,80	5,00	7,00	6,80	4,20	39,80

Panelis	223 (K_1T_1)	901 (K_2T_2)	388 (K_7T_7)	717 (K_5T_5)	589 (K_3T_3)	271 (K_4T_4)	846 (K_6T_6)	Total Kelompok
34	4,00	5,00	5,00	6,00	5,00	6,00	5,00	36,00
35	4,00	4,00	3,00	5,00	4,50	3,00	6,00	29,50
36	4,00	3,00	6,00	6,00	5,00	3,00	4,00	31,00
37	6,40	3,40	6,50	4,00	6,50	4,00	3,40	34,20
38	2,50	2,20	4,50	5,50	3,50	5,60	3,20	27,00
39	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	26,00
40	6,00	5,00	6,00	6,50	5,00	6,00	5,00	39,50
41	2,00	1,00	3,00	7,00	6,00	4,00	5,00	28,00
42	4,00	3,00	5,00	6,00	6,00	4,00	5,00	33,00
43	4,00	5,00	3,00	3,00	4,00	2,00	5,00	26,00
44	6,00	5,00	6,00	6,00	6,00	7,00	7,00	43,00
45	4,50	6,00	5,00	5,40	6,30	4,50	4,00	35,70
46	6,20	6,60	6,60	6,60	6,50	6,40	6,40	45,30
47	4,00	6,00	4,00	5,00	6,00	4,00	6,00	35,00
48	4,00	3,50	7,00	6,00	5,00	5,60	7,00	38,10
49	4,00	4,60	2,60	6,00	3,00	5,40	7,00	32,60
50	3,00	5,00	6,50	7,00	3,50	4,00	6,00	35,00

Panelis	223 (K_1T_1)	901 (K_2T_2)	388 (K_7T_7)	717 (K_5T_5)	589 (K_3T_3)	271 (K_4T_4)	846 (K_6T_6)	Total Kelompok
51	1,00	3,00	6,00	2,00	5,00	4,00	5,00	26,00
52	1,80	4,20	4,80	5,50	3,20	5,20	5,80	30,50
53	5,00	4,00	5,00	6,00	4,00	5,00	5,00	34,00
54	5,50	6,80	6,00	1,50	3,20	5,60	3,30	31,90
55	6,50	4,30	4,60	3,30	5,20	6,80	3,80	34,50
56	6,50	6,20	6,90	6,70	6,20	6,60	6,00	45,10
57	2,40	3,10	4,20	3,30	2,30	5,40	3,50	24,20
58	6,00	5,50	7,00	6,40	6,20	4,00	5,00	40,10
59	3,30	5,80	6,20	6,60	6,80	6,90	2,80	38,40
60	6,00	3,00	3,00	5,90	4,00	5,00	3,00	29,90
61	6,50	2,30	5,60	3,40	4,40	5,00	1,20	28,40
62	2,00	5,00	7,00	5,00	4,00	6,00	3,00	32,00
63	3,00	2,00	7,00	5,00	6,00	3,00	6,00	32,00
64	6,00	5,00	7,00	5,50	5,00	6,40	7,00	41,90
65	4,50	3,00	6,00	4,00	7,00	6,50	6,00	37,00
66	6,50	5,50	7,00	6,50	7,00	6,00	6,00	44,50
67	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	42,00

Panelis	223 (K_1T_1)	901 (K_2T_2)	388 (K_7T_7)	717 (K_5T_5)	589 (K_3T_3)	271 (K_4T_4)	846 (K_6T_6)	Total Kelompok
68	6,60	5,70	6,80	7,00	5,00	6,20	7,00	44,30
69	5,00	6,00	7,00	4,00	5,00	3,00	6,00	36,00
70	5,00	6,00	5,00	6,00	5,00	5,00	6,00	38,00
71	4,00	4,00	7,00	5,00	6,00	6,00	7,00	39,00
72	6,00	5,00	6,00	4,00	3,00	4,00	5,00	33,00
73	4,60	5,70	6,30	6,70	5,80	6,40	6,80	42,30
74	3,20	2,90	4,00	4,60	4,60	5,40	4,20	28,90
75	4,00	5,00	5,50	6,50	6,00	6,60	5,00	38,60
76	3,20	4,20	3,70	4,40	3,90	4,40	3,80	27,60
77	7,00	5,00	7,00	7,00	5,00	5,00	3,00	39,00
78	5,00	4,00	6,00	4,00	6,00	7,00	6,00	38,00
79	4,00	5,00	6,00	5,50	7,00	4,50	7,00	39,00
80	4,20	6,00	5,00	6,00	7,00	5,00	7,00	40,20
81	4,00	6,00	5,00	5,50	4,00	6,50	6,00	37,00
82	6,00	5,00	7,00	6,00	5,00	4,00	6,00	39,00
83	5,50	4,00	5,00	6,00	6,00	6,00	5,00	37,50
84	6,50	5,00	6,00	6,00	5,00	7,00	5,00	40,50

Panelis	223 (K_1T_1)	901 (K_2T_2)	388 (K_7T_7)	717 (K_5T_5)	589 (K_3T_3)	271 (K_4T_4)	846 (K_6T_6)	Total Kelompok
85	4,80	6,00	5,00	5,80	7,00	5,00	6,00	39,60
86	5,00	6,00	6,50	6,00	6,80	5,00	6,00	41,30
87	5,00	6,50	6,00	5,00	5,00	5,50	7,00	40,00
88	3,00	5,00	5,50	5,60	6,00	6,50	7,00	38,60
89	4,00	5,00	6,00	7,00	6,00	4,00	4,50	36,50
90	5,00	6,00	6,40	5,00	7,00	3,50	6,00	38,90
91	2,50	4,00	5,00	5,50	6,00	5,00	5,00	33,00
92	4,00	5,00	4,00	6,00	7,00	6,00	6,50	38,50
93	5,00	4,00	6,00	5,50	5,00	6,00	7,00	38,50
94	5,00	6,00	5,50	6,50	6,00	5,00	6,00	40,00
95	6,00	5,60	5,00	6,00	4,00	6,00	6,00	38,60
96	5,50	4,30	6,00	3,00	5,00	5,50	5,40	34,70
97	6,00	5,00	7,00	6,00	5,50	6,00	6,80	42,30
98	4,70	5,00	6,00	4,00	6,50	5,00	6,60	37,80

Panelis	223 (K_1T_1)	901 (K_2T_2)	388 (K_7T_7)	717 (K_5T_5)	589 (K_3T_3)	271 (K_4T_4)	846 (K_6T_6)	Total Kelompok
99	5,00	4,00	5,50	6,00	7,00	6,00	5,00	38,50
100	6,00	6,00	7,00	6,00	5,00	6,00	7,00	43,00
Total Perlakuan	455,50	464,50	548,80	523,10	509,60	520,10	531,00	3552,60

Tabel Anava

Sumber Varian	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel
Kelompok	99	366,122	3,6982	-	3,687
Perlakuan	6	72,1747	12,0291	9,7901	
Galat	594	729,871	1,2287		
Total	699	1168,17			

F Hitung Perlakuan > F Tabel
H1 Diterima
Ada perbedaan pengaruh proporsi tepung ubi jalar kuning dan tepung terigu terhadap rasa biskuit manis.

Uji DMRT

Perlakuan	Rata-rata	Beda Riel pada jarak p=						Notasi
		2	3	4	5	6	7	
K_1T_1	4,5550							a
K_2T_2	4,6450	0,0900						a
K_3T_3	5,0960	0,5410	0,4510					b
K_4T_4	5,2010			0,1050				b
K_5T_5	5,2310			0,1350	0,0300			b
K_6T_6	5,3100				0,1090	0,0790		b
K_7T_7	5,4880					0,2570	0,1780	b
P= 0,05 (P,596)		2,97	3,12	3,21	3,27	3,32	3,35	
BJND = Sy. P		0,3071	0,3237	0,3348	0,3425	0,3492	0,3536	

LAMPIRAN A
KUESIONER UJI ORGANOLEPTIS BISKUIT MANIS

Produk : Biskuit Manis

Metode : Uji kesukaan

Pengujian : Kenampakan/Tekstur/ Rasa

Di hadapan saudara telah tersedia 7 sampel biskuit manis. Saudara diminta untuk memberikan penilaian terhadap parameter kenampakan, tekstur, dan rasa berdasarkan kesukaan saudara terhadap sampel-sampel tersebut. Saudara diminta untuk memberikan penilaian dengan memberi tanda (|) pada skala garis.

Kriteria parameter pengujian:

1. Kenampakan : kesukaan terhadap warna biskuit manis secara visual.
2. Tesktur : kesukaan terhadap kerenyahan biskuit manis saat digigit.
3. Rasa : kesukaan terhadap rasa biskuit manis secara keseluruhan.

Contoh skala garis:

```
|---------+---------+---------+---------+---------+---------|
1         2         3         4         5         6         7
```

Sangat tidak suka Netral Sangat suka

KUESIONER UJI KESUKAAN

Nama/NRP :
Hari/tanggal :
Produk : Biskuit Manis
Metode : Uji kesukaan
Pengujian : Kenampakan

Kode

183	1	2	3	4	5	6	7
750	1	2	3	4	5	6	7
529	1	2	3	4	5	6	7
285	1	2	3	4	5	6	7
847	1	2	3	4	5	6	7
631	1	2	3	4	5	6	7
302	1	2	3	4	5	6	7

Keterangan skala nilai sebagai berikut:
1 = sangat tidak suka
2 = tidak suka
3 = agak tidak suka
4 = netral
5 = agak suka
6 = suka
7 = sangat suka

Komentar: _____
_____

KUESIONER UJI KESUKAAN

Nama/NRP :
Hari/tanggal :
Produk : Biskuit Manis
Metode : Uji kesukaan
Pengujian : Tekstur

Kode

	1	2	3	4	5	6	7
793							
332							
695							
987							
458							
827							
525							

Keterangan skala nilai sebagai berikut:
1 = sangat tidak suka
2 = tidak suka
3 = agak tidak suka
4 = netral
5 = agak suka
6 = suka
7 = sangat suka

Komentar: _____
_____

KUESIONER UJI KESUKAAN

Nama/NRP :
Hari/tanggal :
Produk : Biskuit Manis
Metode : Uji kesukaan
Pengujian : Kenampakan

Kode

223	1	2	3	4	5	6	7
901	1	2	3	4	5	6	7
388	1	2	3	4	5	6	7
717	1	2	3	4	5	6	7
589	1	2	3	4	5	6	7
271	1	2	3	4	5	6	7
846	1	2	3	4	5	6	7

Keterangan skala nilai sebagai berikut:
1 = sangat tidak suka
2 = tidak suka
3 = agak tidak suka
4 = netral
5 = agak suka
6 = suka
7 = sangat suka

Komentar: _____
_____

LAMPIRAN B
PROSEDUR ANALISA

B.1. Analisa Kadar Gula Reduksi Metode Luff-Schoorl (Sudarmadji dkk., 1997)

a. Ditimbang bahan padat yang sudah dihaluskan sebanyak 2,5 – 25 g yang mengandung gula reduksi. Sampel tersebut dipindahkan ke dalam labu takar 100 ml, ditambahkan 50 ml akuades. ditambahkan bubur Al $(OH)_3$ atau larutan Pb-asetat. Penambahan bahan penjernih ini diberikan tetes demi tetes sampai penetesan dari reagensia tidak menimbulkan pengeruhan lagi. Kemudian ditambahkan akuades sampai tanda dan sampel tersebut disaring.

b. Filtrat ditampung dalam labu takar 200 ml. Untuk menghilangkan kelebihan Pb ditambahkan Na_2CO_3 anhidrat atau K atau Na-oksalat anhidrat atau larutan Na-fosfat 8% secukupnya, kemudian ditambahkan akuades sampai tanda. dihomogenkan dan disaring. Filtrat bebas Pb bila ditambah K atau Na-oksalat atau Na-fosfat atau Na_2CO_3 akan tetap jernih.

c. Diambil 25 ml filtrat bebas Pb yang diperkirakan mengandung 15 – 60 mg gula reduksi dan tambahkan 25 ml larutan Luff-Schoorl dalam tabung erlenmeyer.

d. Dibuat perlakuan blanko, yaitu 25 ml larutan Luff-Schoorl dengan 25 ml akuades.

e. Ke dalam sampel dan blanko ditambahkan beberapa butir batu didih, dihubungkan erlenmeyer dengan pendingin balik dan dididihkan. Usahakan 2 menit sudah mendidih dan pendidihan dipertahankan selama 10 menit.

f. Selanjutnya cepat-cepat didinginkan dan setelah dingin ditambahkan 15 ml KI 20% dan dengan hati-hati ditambahkan 25 ml H_2SO_4 26,5%. Iodium yang dibebaskan dititrasi dengan larutan Na-thiosulfat menggunakan indikator pati (1%) sebanyak 2-3 ml, yang ditambahkan saat titrasi hampir berakhir, dan titrasi dilanjutkan sampai *end point*.

g. Dihitung selisih antara volume Na-thiosulfat yang dipakai untuk menitrasi blanko dan sampel. Kadar gula reduksi dalam sampel ditentukan melalui Tabel B.1 dan dikalikan dengan faktor pengencerannya.

Tabel B.1. Penentuan Jumlah Gula Reduksi dengan Metode Luff-Schoorl

Selisih Volume $Na_2S_2O_3$ (ml)	**Jumlah Gula Reduksi (mg)**
1	2,4
2	4,8
3	7,2
4	9,7
5	12,2
6	14,7
7	17,2
8	19,8
9	22,4
10	25,0
11	27,6
12	30,3

Selisih Volume $Na_2S_2O_3$ (ml)	**Jumlah Gula Reduksi (mg)**
13	33,0
14	35,7
15	38,5
16	41,3
17	44,2
18	47,1
19	50,0
20	53,0
21	56,0
22	59,1
23	62,2
24	-

Sumber: Sudarmadji dkk., 1997.