

**KARAKTERISTIK BISKUIT *PREBIOTIK* BERSERAT TINGGI
DARI TEPUNG KOMPOSIT UBI KAYU DAN UBI JALAR
YANG DIPERKAYA KRIM YOGHURT *BERPROBIOTIK***



Skripsi
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Derajat Sarjana Teknologi Pertanian
di Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret

Jurusan/Program Studi Teknologi Hasil Pertanian

Oleh :

UMAR HAFIDZ ASY'ARI HASBULLAH

H0604052

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2009**

**KARAKTERISTIK BISKUIT *PREBIOTIK* BERSERAT TINGGI
DARI TEPUNG KOMPOSIT UBI KAYU DAN UBI JALAR
YANG DIPERKAYA KRIM YOGHURT *BERPROBIOTIK***

yang dipersiapkan dan disusun oleh

UMAR HAFIDZ ASY'ARI HASBULLAH
H0604052

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal : Juli 2009
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Ketua

Anggota I

Anggota II

Prof. Ir. Sri Handajani, MS, Ph.D

Gusti Fauza, ST, MT

Rohula Utami, STP, MP.

NIP. 194707291976122001

NIP. 197608222008012009

NIP. 198103062008012008

Surakarta, Juli 2009

**Mengetahui
Universitas Sebelas Maret
Fakultas Pertanian
Dekan**

Prof. Dr. Ir. Suntoro, MS

NIP. 195512171982031003

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warohmatullohiwabarokaatuh

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufiq, dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini sebagai syarat dalam memperoleh gelar kesarjanaan di Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada :

Pusat Pengembangan Kewirausahaan (PPKwu) LPPM UNS atas bantuan dana penelitian yang diberikan

Prof. Dr. Ir. Suntoro, MS selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta

Ir. Kawiji, MP selaku Ketua Jurusan/Program Studi Teknologi Hasil Pertanian yang banyak memberikan motivasi dan wejangan

Ir. Nur Her Riyadi Parnanto, MSi selaku Pembimbing Akademik

Prof. Ir. Sri Handajani, MS, Ph.D selaku Pembimbing Utama yang banyak memberikan masukan, bimbingan dan selalu ngoyak-oyak untuk segera lulus

Gusti Fauza, ST, MT selaku Pembimbing Pendamping, terima kasih atas semua bimbingan, arahan serta dukungan selama penyusunan skripsi ini

Rohula Utami, STP, MP selaku dosen penguji

Seluruh dosen serta staff Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta

Orang tuaku, yang telah begitu besar pengorbanannya untukku, yang tak pernah letih untuk mendoakanku, yang begitu menyayangiku, yang selalu mengobarkan semangat untuk terus berjuang mewujudkan impian dan cita-cita. Tak dapat ku membalas budimu selain hanya doa yang selalu kupanjatkan distiap sujudku.

Seluruh dosen-dosen pembimbing Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) tim umar dan kawan-kawan

Seluruh tim PKM umar (siswanti, pipit, windi, eksa, tono, rifa'i, tomi, hasyim, ahmad, iwan, ndari, rara, fendi, wahyudi, so'imah, andri, abdoel, wahyu, soni, aldin, abid, yanu, eki, ali, iswara, danu) tetap istiqomah kompaknya

UNS yang telah menjadi jalan kami untuk berkreativitas sehingga telah mampu meloloskan 11 proposal

PKM DIPA UNS, 7 proposal PKM DIKTI, 3 proposal DIKNAS JATENG, 1 karya di KONTEKNAS MENRISTEK, 1 karya PKM mewakili UNS dalam PIMNAS XX Bandar Lampung, 3 karya PKM dalam PIMNAS XXI Semarang, 2 karya juara di Lomba Cipta Produk Agroindustri dan Agribisnis Nasional Lampung dan 1 karya di MITI Paper Challenge.

Saudara-saudariku di FUSI FP UNS, KSI FP UNS dan HIMAGHITA FP UNS

Sahabatku di kos Dika Putra (darmo, fuat, lek fatchu, mas ian, mas lazim, mas budi, mas plentong, mas ilham, mas memen, bos geng, mas ipul, mas yudi, mas irfan, mas alipul, ambli, paijo, tono), kos Sansivera (fatur, rois, wakhid, aang) dan kos Pondok Ikhwan (eksa, eki, afif, luhur, muklas, wahyu, bondan, burhan, joko, enril, zaki, candra, bayu, fika, ali, godo, aziz, aldin, danu, gandi dan eko serta abdul yang sering numpang) terimakasih atas semangatnya.

Sahabat seperjuanganku khususnya anak-anak THP angkatan 2004, *Your My Inspiring*

Semua pihak yang telah membantu kelancaran penyusunan skripsi ini dan memberi dukungan, doa serta semangat bagi penulis untuk terus berjuang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang mendukung dari semua pihak untuk kesempurnaan penelitian ini.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya

Wassalamualaikum Warohmatullohiwabarokaatuh

Surakarta, Juli 2009

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
RINGKASAN	x
SUMMARY	xi
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Perumusan Masalah	3
Tujuan Penelitian	4
Manfaat Penelitian	4
LANDASAN TEORI	
Tinjauan Pustaka.....	5
Tepung Komposit Ubi Kayu Dan Ubi Jalar.....	5
Probiotik dan Prebiotik.....	8
Biskuit	11
Krim Probiotik.....	23
Hipotesis	24
METODE PENELITIAN	
Tempat dan Waktu Penelitian.....	25
Bahan dan Alat.....	25
Bahan	25
Alat	25

Perancangan Penelitian	26
Pengamatan Parameter/ Peubah.....	27
Tata Laksana Penelitian.....	27
Analisis Data.....	32
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Karakteristik Fisik.....	33
Karakteristik Kimia.....	35
Karakteristik Organoleptik	41
KESIMPULAN DAN SARAN	
Kesimpulan.....	46
Saran	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
2.1	Produksi Ubi kayu di Indonesia	5
2.2	Produksi Ubi jalar di Indonesia.....	6
2.3	Komposisi Kimia Tepung Ubi kayu, Tepung Ubi jalar dan Tepung Terigu.....	7
2.4	Sifat Fisikokimia Tepung Terigu dan Tepung Ubi jalar.....	8
2.5	SNI Biskuit.....	11
2.6	Komposisi gizi Mentega tiap 100 gr.....	14
2.7	Komposisi gizi telur ayam tiap 100 gr.....	15
2.8	Komposisi nutrisi susu skim tiap 100 gr.....	16
2.9	Komposisi gizi gula pasir tiap 100 gr.....	16
3.1	Variasi Perlakuan Percobaan.....	26
3.2	Formula Biskuit.....	29
4.1	Daya Serap Air (%) Biskuit Prebiotik Berserat Tinggi.....	33
4.2	Tekstur (%) Biskuit Prebiotik Berserat Tinggi.....	34
4.3	Kadar Air (%) Biskuit Prebiotik Berserat Tinggi.....	36
4.4	Kadar Abu (%) Biskuit Prebiotik Berserat Tinggi.....	37
4.5	Kadar Lemak (%) Biskuit Prebiotik Berserat Tinggi.....	38
4.6	Kadar Protein (%) Biskuit Prebiotik Berserat Tinggi.....	38
4.7	Kadar Karbohidrat (%) Biskuit Prebiotik Berserat Tinggi.....	39
4.8	Kadar Serat Kasar (%) Biskuit Prebiotik Berserat Tinggi.....	40
4.9	Nilai Kalori (%) Biskuit Prebiotik Berserat Tinggi.....	41
4.10	Karakteristik Organoleptik Biskuit Prebiotik Berserat Tinggi.....	42

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
2.1	Reaksi Maillard.....	22
3.1	Proses Pembuatan Tepung Ubi Jalar.....	28
3.2	Proses Pembuatan Tepung Ubi Kayu.....	28
3.3	Proses Pembuatan Biskuit <i>Prebiotik</i> Berserat Tinggi (SNI SNI 01-2973-1992).....	26
3.4	Proses Pembuatan Krim Probiotik.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1	Analisa Sifat Fisik	53
2	Analisa Sifat Kimia.....	54
3	Analisa Sifat Organoleptik.....	58
4	Data Analisis Karakteristik Fisik.....	59
5	Data Analisis Karakteristik Kimia.....	60
6	Data Analisis Karakteristik Kimia.....	61

**KARAKTERISTIK BISKUIT *PREBIOTIK* BERSERAT TINGGI
DARI TEPUNG KOMPOSIT UBI KAYU DAN UBI JALAR
YANG DIPERKAYA KRIM YOGHURT *BERPROBIOTIK***

**UMAR HAFIDZ ASY'ARI HASBULLAH
H0604052**

RINGKASAN

Salah satu alternatif komoditas lokal yang mampu digunakan sebagai pengganti tepung terigu dalam pembuatan bakery ialah tepung ubi kayu dan tepung ubi jalar. Penggunaan kedua tepung tersebut dalam bentuk komposit diduga akan saling melengkapi dalam membentuk sifat produk bakery yang lebih baik. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh variasi perbandingan komposisi tepung ubi kayu dan tepung ubi jalar sebagai tepung komposit ubi kayu ubi jalar terhadap karakteristik fisik (daya serap air dan tekstur), kimia (kandungan serat, abu, air, lemak, protein, karbohidrat dan nilai kalori) dan organoleptik (nilai penerimaan konsumen) biskuit *prebiotik* berserat tinggi yang diperkaya krim yoghurt *berprobiotik* yang dihasilkan.

Penelitian ini terdiri dari enam tahap utama, yaitu: pembuatan tepung ubi kayu, pembuatan tepung ubi jalar, pembuatan biskuit *prebiotik* berserat tinggi, pembuatan krim yoghurt *berprobiotik*, preparasi sampel, pengujian fisik, kimia dan organoleptik biskuit. Dalam penelitian ini digunakan Rancangan Acak Lengkap dengan lima perlakuan dan sebuah kontrol dengan tiga kali ulangan. Data yang didapat dianalisa varian, jika terdapat perbedaaan maka dilanjutkan dengan analisa *Duncan Multiple Range Test* pada tingkat signifikansi 0,05.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui karakteristik fisik biskuit yang dihasilkan ialah semakin besar proporsi tepung ubi kayu terhadap ubi jalar dalam tepung komposit menyebabkan semakin menurunnya nilai daya serap air walaupun tidak berbeda nyata pada proporsi tepung ubi kayu 20% sampai 60%. Sedangkan nilai tekstur menunjukkan tidak berbeda nyata. Karakteristik kimia biskuit yang dihasilkan ialah pada beberapa perlakuan perbandingan proporsi tepung ubi kayu dan ubi jalar menunjukkan tidak berbeda nyata pada nilai kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat, kalori dan serat. Karakteristik organoleptik biskuit yang dihasilkan ialah atribut warna menunjukkan perbedaan nyata antara proporsi tepung ubi kayu 80% dan 20% dalam tepung komposit. Atribut aroma dan keseluruhan menunjukkan tidak berbeda nyata. Atribut kenampakan dan tekstur pada proporsi 20% tepung ubi kayu menunjukkan berbeda nyata dibandingkan perlakuan yang lain. Atribut rasa menunjukkan tidak berbeda nyata pada semua perlakuan.

Kata Kunci: biskuit *prebiotik*, tepung komposit, ubi kayu, ubi jalar

CHARACTERISTIC OF HIGHLY FIBROUS COMPOSITE OF *PREBIOTIC* BISCUIT MADE OF COMPOSITE FLOUR OF CASSAVA AND SWEET POTATO ENRICHED BY *PROBIOTIC* YOGHURT CREAM

UMAR HAFIDZ ASY'ARI HASBULLAH
H0604052

SUMMARY

Some local alternative commodities that can be used as the substitution of wheat in the making of bread are cassava and sweet potato flour. In the making of better quality of bread products, those kinds of flour in the form of composite is assumed will fit in each other. The research aims to know the influence of comparison variation of cassava and sweet potato flour composition as the composite flour of cassava and sweet potato toward physical characteristics (water absorption ability and texture), chemical characteristics (fiber content, dust, water, fat, protein, carbohydrate and calorie value) and organoleptic (consumer accessibility value) of highly fibrous *prebiotic* biscuit enriched by *probiotic* yoghurt cream produced.

This research consists of six main steps, i.e.: the making of cassava flour, the making of sweet potato flour, the making of highly fibrous *prebiotic* biscuit, the making *probiotic* yoghurt cream, sample preparation, physical examination, chemical and organoleptic biscuit. The research used Completely Random Design with five treatments and one control with three repetitions. The data was analyzed variant. If there were differences, it was continued with Duncan Multiple Range Test analysis in the significance of 0,05.

Based on research result, it was found that the physical characteristic of biscuit produced was that the bigger proportion of cassava flour than those of sweet potato in the composite flour the smaller value of water absorption ability although the difference is not significant in the proportion of 20% to 60% cassava flour. While texture value showed that the difference was not significant. Chemical characteristic of biscuit produced was that in the some treatments the comparison of cassava and sweet flour proportion showed there was no significant difference in the value of water level, dust, fat, protein, carbohydrate, calorie, and fiber. Organoleptic characteristic of biscuit produced was color attribute showed there was significant difference between proportion of 80% cassava flour and 20% in the composite flour. Taste attribute and the whole variable showed that there was no significant difference. Visible and texture attribute in the proportion of cassava flour 20% shown significant difference compared with the other treatment. Taste attribute showed there was no significant difference in all treatments.

Keywords: prebiotic biscuit, composite flour, cassava, sweet potato

Persembahan istimewa dari Umar

Ya Allah, tiada satu kata yang dapat mewakili atas semua limpahan nikmatMu selain rasa syukur di setiap lafadz doaku. Semua ini tidak akan terjadi jika Engkau tidak menghendakinya. Alhamdulillahirobbilalamin

Ir. Kawiji, MP selaku kajar THP yang banyak memotivasi. Ir. Nur Her Riyadi Parnanto, MSi, selaku Pembimbing Akademik atas masukannya. Prof. Ir. Sri Handajani, MS, PhD, selaku Pembimbing Utama yang sangat mensupport selama pelaksanaan skripsi dan selalu ngoyak-oyak untuk segera lulus. Gusti Fauza, ST, MT, selaku Pembimbing Pendamping, terimakasih atas bimbingannya, meskipun ternyata kita masih sama-sama belajar ilmu THP, salut atas semangatnya.

Orang tuaku yang tiada letih selalu mendoakan aku dan mensupport diriku untuk mewujudkan impian dan cita-citaku. Setiap tetes keringat dan cucuran air matamu tiada dapat satu amalku pun untuk mampu mengimpasinya, hanya doa kupersembahkan bagimu di setiap ku menghadap Rob Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Setiap kesuksesanku adalah pahala bagimu. Jika kau inginkan bisa ke Baitullah maka aku akan berusaha mewujudkannya.

Isdarmanto sahabat terbaikku, terimakasih karena kau telah banyak mengerti aku. Eksa Rusdiyana, sahabat sejatiku, terimakasih atas inspirasi, semangat, motivasi, yang begitu banyak membantuku, yang penuh dengan ide dan tingkah yang gila dan suka bersenang ria, yang mampu menjadi teman dikala senang dan susah. You are the best. Jadilah dosen terbaik. Tono, sahabat terimut, terima kasih telah mengajarkanku mengendarai sepeda motor yang semula tak pernah kubayangkan akan bisa.

Seluruh tim PKM ku (siswanti, pipit, windi, eksa, tono, rifa'i, tomi, hasyim, mbak hanna, helmi, ahmad, dek iwan, ndari, rara, fendi, wahyudi, so'imah, andri dan abdoel sihitam manis), terimakasih atas kerjasama dan kekompakannya sehingga karya-karyaku dapat terwujud

Umar Bakri Berjaya dan UKM Segar Abadi, kan kuberjaya denganmu.
Terimakasih tim DORAYAKU, semoga lekas menjadi icon makanan khas Boyolali

UNS yang telah menjadi jalan kami untuk berkeaktivitas sehingga telah mampu meloloskan 11 proposal PKM DIPA UNS, 7 proposal PKM DIKTI, 3 proposal DIKNAS JATENG, 1 karya di KONTEKNAS MENRISTEK, 1 karya PKM mewakili UNS dalam PIMNAS XX Bandar Lampung, 3 karya PKM dalam PIMNAS XXI Semarang dan 2 karya juara di Lomba Cipta Produk Agroindustri dan Agribisnis Nasional Lampung dan 1 karya di MITI Paper Challenge.

Saudara-saudariku di FUSI FP UNS, KSI FP UNS dan HIMAGHITA FP UNS

Sahabatku di kos Dika Putra (darmo, fuat, lek fatchu, mas ian, mas lazim, mas budi, mas plentong, mas ilham, mas memen, bos geng, mas ipul, mas yudi, mas irfan, mas alipul, ambli, paijo, tono), kos Sansivera (fatur, rois, wakhid, aang) dan kos Pondok Ikhwan (eksa, eki, afif, luhur, muklas, wahyu, bondan, burhan, joko, enril, zaki, candra, bayu, fika, ali, godo, aziz, aldin, danu, gandi dan eko serta abdul yang sering numpang) terimakasih atas semangatnya.

Sahabat seperjuanganku khususnya anak-anak THP angkatan 2004, *Your My Inspiring*

Lia, danik, fitri yang telah membantu penelitianku

Dan semua pihak yg tidak dapat penulis sebut satu per satu, terima kasih atas bantuan&doanya, semoga 4WI membalas kebaikan kalian, amin....

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tepung mempunyai peran penting dan banyak digunakan dalam industri pangan terutama industri roti. Di Indonesia umumnya tepung yang digunakan dalam industri roti adalah tepung terigu yang diperoleh dari biji gandum. Tepung terigu sebagai bahan baku pada pembuatan roti selama ini belum ada yang dapat mengungguli mutunya. Akan tetapi biji gandum yang merupakan bahan baku tepung terigu sulit dibudidayakan di Indonesia yang beriklim tropis dan lembab, sehingga harus diimpor dari negara lain yang dari tahun ke tahun makin meningkat jumlahnya. Berdasarkan data BPS (2007), yang diamati oleh KADI, pada tahun 2003 impor terigu mencapai 343.144,9 ton sedangkan tahun 2006 mencapai 536.961,6 ton meningkat 19%. Ini merupakan lonjakan impor terkecil. Impor terigu meningkat pesat yaitu rata-rata 43,2% per tahun (GAPMMI, 2008). Disamping itu petani tidak banyak terkait dalam kegiatan agroindustri tepung terigu. Menurut Anggawi Sastra (1992), telah dilakukan berbagai penelitian penggunaan sereal, kacang-kacangan dan umbi-umbian lokal Indonesia dalam mensubstitusi terigu. Hal ini sejalan dengan upaya peningkatan produksi petani yang berwawasan agribisnis (Anonim, 1983).

Selain itu, naiknya harga tepung terigu dari Rp. 3.613 per kg pada November 2007 menjadi Rp. 6.134 per kg pada Desember 2007 (Departemen Perdagangan, 2008) dan pada Januari 2008 mencapai Rp. 13.000 sampai Rp. 13.400 per kg membuat naiknya harga produk pangan yang berbahan dasar terigu seperti biskuit, cake, mie dan lain-lain. Hal ini akan menimbulkan kelesuan bagi sebagian besar industri kecil yang memanfaatkan terigu sebagai bahan dasar dalam pengolahan produk yang dibuatnya. Oleh karena itu diperlukan alternatif bahan lokal yang dapat digunakan sebagai pengganti terigu dalam pembuatan produk pangan. Salah satu alternatif bahan baku yang

dapat dipakai sebagai pengganti terigu ialah tepung ubi kayu dan tepung ubi jalar.

Badan Pusat Statistik (2006) melaporkan bahwa produksi ubi kayu di Indonesia pada tahun 2005 mencapai 19,7 juta ton. Sedangkan ubi jalar pada tahun 2006 mencapai 10.465 ton di Jawa Tengah. Oleh karena itu sangat potensial sekali penggunaan tepung ubi kayu dan tepung ubi jalar sebagai alternatif pengganti tepung terigu. Tepung ubi kayu memiliki sifat-sifat yang mendekati sifat tepung terigu (Hariadi dkk., 2004), sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pengganti terigu dalam pembuatan makanan olahan. Penganekaragaman pangan merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan mutu dan gizi suatu bahan pangan. Oleh karena itu perlu ditambahkan bahan pangan yang dapat memenuhi kebutuhan akan hal tersebut. Penambahan tepung ubi jalar akan memberikan kontribusi bagi pemenuhan akan vitamin, mineral, serat pangan dan protein. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa tepung ubi jalar mampu mensubstitusi terigu dalam pembuatan kue kering, kue basah, mie dan bihun (Antarlina, 1994 dan 1996, Widowati dkk., 1994). Campuran dari tepung ubi kayu dan tepung ubi jalar akan membentuk tepung komposit ubi kayu ubi jalar yang akan membuat karakter yang baru pada produk pangan yang dihasilkannya.

Biskuit merupakan produk pangan yang dapat diterima secara luas oleh masyarakat dan dapat diproduksi dalam skala industri (Hubeis dkk., 1997). Namun penelitian mengenai pembuatan biskuit dengan menggunakan bahan baku pengganti terigu dari komposit ubi kayu ubi jalar belum banyak dilakukan. Kandungan serat dalam ubi kayu dan ubi jalar serta kandungan oligosakarida di dalam ubi jalar merupakan *prebiotik* yang menjadi nilai tambah biskuit yang dihasilkan. *Prebiotik* merupakan zat yang tidak larut dalam air, tidak dicerna dalam saluran pencernaan khususnya dalam usus besar. *Prebiotik* berkhasiat untuk menumbuhkan kembali mikroflora usus yang kurang seimbang akibat pengobatan dengan antibiotik yang memusnahkan banyak bakteri baik di usus manusia (Handajani, 2005).

Disisi lain kandungan gizi dari tepung komposit ubi kayu ubi jalar masih cukup rendah sehingga diperlukan upaya pengkayaan gizi. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kandungan gizi biskuit dari tepung komposit ubi kayu ubi jalar ialah dengan menambahkan krim *probiotik*. Krim *probiotik* ini digunakan dengan mengambil manfaat dari yoghurt. Konsep *probiotik* didasarkan pada terbentuknya koloni mikroba yang menguntungkan yang masuk ke dalam saluran pencernaan, mencegah perkembangan bakteri patogen, menetralkan racun pada saluran pencernaan, mengatur aktivitas enzim bakteri tertentu dan menguatkan pengaruh substansi yang merangsang sintesis antibodi pada sistem kekebalan (Cruywangen dkk., 1996). Fakta

membuktikan bahwa *probiotik* sangat efektif mencegah infeksi diare akut pada anak dan berfungsi sebagai antibodi (Gill dan Guarner, 2004).

Mengingat hal tersebut di atas, maka dirasa perlu untuk melakukan penelitian tentang pengaruh penggunaan tepung komposit ubi kayu ubi jalar sebagai pengganti terigu terhadap karakteristik biskuit *prebiotik* berserat tinggi yang diperkaya krim *probiotik* yang dihasilkan.

B. Perumusan Masalah

Kenaikan harga gandum yang melonjak 90% sepanjang tahun 2007 diikuti kenaikan harga terigu kurang lebih 30% sampai 40% menyebabkan kenaikan harga produk turunannya seperti biskuit, roti, mie instan sebesar 5% sampai 10% (Wahyuni, 2008). Oleh karena itu salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal tersebut ialah penggunaan bahan alternatif pengganti terigu yaitu dengan tepung komposit ubi kayu ubi jalar karena memiliki sifat-sifat yang mendekati terigu. Namun kandungan gizi terutama protein didalam tepung komposit ubi kayu ubi jalar masih cukup rendah sehingga perlu dilakukan pengkayaan. Penambahan krim *probiotik* dari yoghurt akan lebih memperkaya kandungan gizi. Perbandingan komposisi penggunaan tepung ubi kayu dan tepung ubi jalar sebagai tepung komposit ubi kayu ubi jalar dalam pembuatan formula biskuit *prebiotik* berserat tinggi yang dikombinasikan dengan pengkayaan lapisan krim *probiotik* selama ini belum banyak diteliti sehingga belum diketahui karakter biskuit yang dihasilkan baik secara fisik (daya serap air dan tekstur), kimia (kandungan serat, abu, air, lemak, protein, karbohidrat dan nilai kalori) dan organoleptik (nilai penerimaan konsumen). Oleh karena itu penelitian ini perlu dilakukan.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

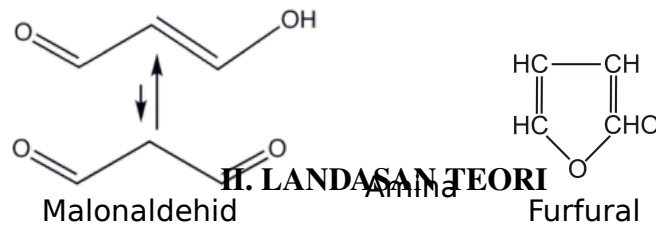
1. Mengetahui pengaruh variasi perbandingan komposisi tepung ubi kayu dan tepung ubi jalar sebagai tepung komposit ubi kayu ubi jalar terhadap karakteristik fisik (daya serap air dan tekstur) biskuit *prebiotik* berserat tinggi yang diperkaya krim *probiotik* yang dihasilkan.
2. Mengetahui pengaruh variasi perbandingan komposisi tepung ubi kayu dan tepung ubi jalar sebagai tepung komposit ubi kayu ubi jalar terhadap karakteristik kimia (kandungan serat, abu, air, lemak, protein, karbohidrat dan nilai kalori) biskuit *prebiotik* berserat tinggi yang diperkaya krim *probiotik* yang dihasilkan.

3. Mengetahui pengaruh variasi perbandingan komposisi tepung ubi kayu dan tepung ubi jalar sebagai tepung komposit ubi kayu ubi jalar terhadap karakteristik organoleptik (nilai penerimaan konsumen) biskuit *prebiotik* berserat tinggi yang diperkaya krim *probiotik* yang dihasilkan.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari program penelitian ini antara lain :

1. Memberikan alternatif pengganti terigu dalam pembuatan biskuit dengan menggunakan tepung komposit ubi kayu ubi jalar.
2. Meningkatkan penggunaan sumber daya lokal dalam hal ini ubi kayu dan ubi jalar dalam pembuatan produk pangan.
3. Penggunaan tepung komposit ubi kayu dan ubi jalar sebagai pengganti terigu oleh masyarakat dan industri pengolahan pangan akan dapat menurunkan volume impor terigu di Indonesia.
4. Meningkatkan perkembangan industri pengolahan pangan berbasis komoditas lokal terutama ubi kayu dan ubi jalar.
5. Diversifikasi dan inovasi pengolahan pangan.



A. Tinjauan Pustaka

1. Tepung Komposit Ubi Kayu Dan Ubi Jalar

a. Produksi ubi kayu dan ubi jalar

Umbi-umbian merupakan sumber karbohidrat yang penting setelah padi dan jagung. Ubi kayu dan ubi jalar merupakan ubi-ubian yang mempunyai nilai ekonomi yang lebih baik sehingga pengusahaannya lebih luas dibanding ubi-ubian yang lain (Lamoureux dan Rifai, 1981; Sriwidodo dan Bahar, 1986; Widodo, 1986).

Tabel 2.1. Produksi Ubi kayu di Indonesia

Tahun	Volume
2003	18.523.810 ton
2004	19.424.707 ton
2005	19.321.183 ton
2006	19.986.640 ton
2007 (triwulan ketiga)	18.950.274 ton

Sumber : Badan Pusat Statistik (2008)

Ubi kayu merupakan salah satu bahan makanan pokok yang dapat tumbuh dengan baik walaupun ditanah yang kurang subur, sehingga produksinya cukup tinggi (Damardjati dkk., 1994). Berdasarkan data BPS tahun 2008 produksi ubi kayu di Indonesia dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan, dapat dilihat pada Tabel 2.1. Peningkatan terus terjadi mulai tahun 2003 sampai 2006. Produksi ubi kayu pada triwulan ketiga tahun 2007 telah mencapai 18.950.274 ton. Penganekaragaman pangan berbasis ubi kayu merupakan salah satu upaya pemanfaatan ubi kayu sebagai salah satu prasyarat pokok dalam konsumsi pangan yang cukup mutu dan gizinya (Hariadi dkk., 2004). Salah satu usaha untuk penganekaragaman dan peningkatan mutu ubi kayu adalah dengan mengubah ubi kayu menjadi tepung ubi kayu (Prangdimurti, 1991).

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) merupakan bahan pangan pokok keempat setelah beras, jagung dan ubi kayu di Indonesia. Meskipun demikian, konsumsinya masih dalam jumlah yang terbatas. Produksi ubi jalar Indonesia dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut:

Tabel 2.2. Produksi Ubi jalar di Indonesia

Tahun	Volume
2003	1.991.478 ton
2004	1.901.802 ton
2005	1.856.869 ton
2006	1.854.238 ton
2007 (triwulan ketiga)	1.874.036 ton

Sumber : Badan Pusat Statistik (2008)

Berdasarkan Tabel 2.2 di atas dapat dilihat bahwa dari tahun 2003 sampai tahun 2006 produksi ubi jalar mengalami penurunan. Namun pada tahun 2007 sampai triwulan ketiga produksi ubi jalar di Indonesia mengalami kenaikan.

b. Potensi tepung ubi kayu dan ubi jalar

Tepung ubi kayu memiliki sifat-sifat yang mendekati sifat tepung terigu (Hariadi dkk., 2004), sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pengganti terigu dalam pembuatan makanan olahan. Pemanfaatan tepung ubi kayu sebagai bahan dasar pembuatan makanan formula bagi penderita autisme telah dilakukan oleh Yuniritha dkk. (2006). Berdasarkan hasil penelitiannya, cake yang dibuat dari 50% tepung ubi kayu dan selebihnya ialah campuran tepung ikan, tepung tempe, tepung bayam dan tepung pepaya akan memiliki mutu yang bagus dengan rasa enak, aroma harum serta tekstur yang lembut dan warna coklat yang menarik.

Teknologi pembuatan tepung ubi jalar dan pengolahan tepung menjadi berbagai produk akan membawa harapan sebagai bahan substitusi terigu dan industri baru yang kegiatannya dapat menumbuhkan agroindustri di pedesaan. Dari beberapa penelitian yang lalu telah dilakukan pembuatan berbagai macam produk yang terbuat dari tepung ubi jalar antara lain mie, kue basah, bihun dan kue kering (Antarlina, 1994 dan 1996; Widowati dkk., 1994). Marzempi dkk. (1994) melaporkan bahwa jumlah maksimum tepung ubi kayu yang dapat mensubstitusi terigu dalam pembuatan mie adalah 20%. Sedangkan menurut hasil penelitian Antarlina dan Utomo (1997), tepung ubi jalar dapat digunakan sebagai bahan substitusi tepung terigu pada pembuatan mie sebesar 20%. Mie kering yang dihasilkan dapat memenuhi standar

mutu I (SII). Warna, aroma, penampilan, kekenyalan mie baik, rasa mie enak dan disukai.

c. Komposisi kimia ubi kayu dan ubi jalar

Tabel 2.3. Komposisi Kimia Tepung Ubi kayu, Tepung Ubi jalar dan Tepung Terigu

Komponen (% basis basah)	Jenis tepung		
	Tepung Ubi kayu*	Tepung Ubi jalar*	Tepung Terigu**
Karbohidrat	87,87	86,95	78,18
Air	7,80	7,80	7,80
Abu	2,22	2,16	0,52
Protein	1,60	2,16	12,16
Lemak	0,51	0,83	1,33
Serat kasar	2,59***	2,41***	0,43****

Sumber : * Widowati dkk. (2001)

** Kent dan James (1967), data yang diolah

*** Kadam dan Salunkhe, data yang diolah

**** Antarlina dan Utomo (1997), data yang diolah

Komposisi kimia tepung ubi kayu dan tepung ubi jalar dibandingkan dengan tepung terigu dapat dilihat pada Tabel 2.3. Dari data tersebut maka dapat diketahui bahwa kandungan serat tepung ubi kayu dan tepung ubi jalar lebih besar dari pada tepung terigu. Begitu pula dengan kandungan karbohidrat dan abu. Sedangkan kandungan protein dan lemak tepung terigu lebih besar dari pada tepung ubi kayu dan tepung ubi jalar. Di dalam tepung terigu terkandung gluten yang jumlahnya mencapai 80% dari total protein (Matz,1972). Sedangkan didalam tepung ubi kayu dan tepung ubi jalar tidak mengandung protein dalam bentuk gluten (Wiranatakusuma dkk., 1989).

Sifat amilografi tepung merupakan parameter yang menentukan mutu, sifat dan karakteristik beberapa tipe tepung campuran dan dapat dihubungkan dengan mutu produk yang dihasilkan. Sifat fisikokimia tepung terigu dan tepung ubi jalar dapat terlihat pada Tabel 2.4. Berdasarkan sifat amilografi dalam Antarlina dan Utomo (1997), ternyata tepung ubi jalar memiliki suhu gelatinisasi yang lebih tinggi dibanding tepung terigu. Suhu pecahnya granula pada tepung ubi jalar dan tepung terigu hampir sama. Viskositas puncak tepung ubi jalar lebih tinggi dibanding tepung terigu.

Tabel 2.4. Sifat Fisikokimia Tepung Terigu dan Tepung Ubi jalar

Sifat	Tepung Terigu	Tepung Ubi jalar
-------	---------------	------------------

Derajat putih (%)		82,17	74,43
Gelatinisasi	Waktu (menit)	20	32,5
	Suhu (°C)	60	78,8
Granula pecah	Waktu (menit)	40,5	39,5
	Suhu (°C)	90,8	90
Viskositas	Puncak(BU)	1025	1815
	50 °C (BU)	1495	1510
	Balik (BU)	470	- 305

Sumber : Antarlina dan Utomo (1997)

2. Probiotik dan Prebiotik

a. Probiotik

Probiotik adalah mikrobia yang hidup (aktif) dalam makanan, yang menguntungkan bagi kesehatan. Pendekatan probiotik adalah mengonsumsi sel bakteri, terutama penghasil asam laktat, yaitu *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* didalam makanan atau dalam bentuk suplemen makanan. Asam laktat yang dihasilkan bakteri ini akan menghambat perkembangan bakteri yang tidak tahan terhadap suasana asam seperti *Escherichia coli* dan genus *Clostridium*. Kedua bakteri ini dianggap merugikan dan bahkan berbahaya (Silalahi, 2006).

Cara meningkatkan aktivitas probiotik ialah dengan mengatur kondisi sedemikian rupa sehingga mikrobia yang bermanfaat mampu bertahan hidup selama melewati saluran pencernaan. Tempat yang paling sulit dilalui ialah lambung karena derajat keasaman yang sangat tinggi, adanya asam empedu, dan kompetisi dengan mikroba dalam kolon. Maka, perlu dipilih mikroba yang paling toleran terhadap asam dan memiliki kemampuan untuk membentuk koloni dalam saluran pencernaan (Roberfroid, 2000).

Saat ini, makanan yang mengandung bakteri asam laktat atau makanan sumber probiotik adalah hasil fermentasi susu, yaitu yoghurt serta asinan sayur-sayuran dan buah-buahan. Yoghurt mempunyai beberapa keunggulan sebagai sumber probiotik karena mengandung asam amino pendek yang mampu menurunkan tekanan darah, komponen yang dapat meningkatkan kekebalan, dan zat yang mampu menghambat kerja enzim pembentuk kolesterol sehingga menurunkan kolesterol dalam tubuh (deMan, 1997).

b. Prebiotik

Prebiotik adalah komponen makanan yang menguntungkan bagi kesehatan konsumen karena merangsang pertumbuhan atau aktivitas kelompok mikroba tertentu di dalam kolon. Prebiotik menyebabkan komposisi mikroflora dalam kolon akan berubah. Populasi mikroba yang menguntungkan, terutama *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* akan meningkat, dan sebaliknya pertumbuhan bakteri yang merugikan, terutama *Escherichia coli* dan *Clostridium* dihambat. Jika prebiotik dalam makanan tidak cukup maka jumlah bakteri patogen akan dominan sehingga zat-zat beracun akan terbentuk (Silalahi, 2006).

Pertumbuhan bakteri asam laktat akan dapat meningkatkan apabila disediakan bahan makanan yang mampu mendukung pertumbuhannya. Biasanya oligosakarida merupakan media pertumbuhan yang baik. Oligosakarida adalah karbohidrat sederhana yang banyak dikonsumsi dalam bentuk minuman ringan, biskuit, gula-gula/bon-bon, dan produk susu (Bouhnik dkk., 1999).

Oligosakarida fungsional ialah polisakarida pendek dengan struktur kimia yang unik sehingga tidak dapat dicerna oleh enzim-enzim pencernaan manusia. Jadi, seperti serat pangan, oligosakarida akhirnya akan sampai ke usus besar. Dengan demikian, senyawa ini merupakan media yang baik bagi pertumbuhan *Bifidobacteria* di dalam usus besar (kolon) sehingga oligosakarida disebut sebagai prebiotik. Konsumsi oligosakarida dapat meningkatkan populasi *Bifidobacteria* dalam kolon, dan peningkatan jumlah bakteri ini akan menekan pertumbuhan bakteri pembusuk yang merugikan, yaitu *Escherichia coli* dan *Streptococcus faecalis* (Gibson dan Ruberfroid, 1995).

Diantara beberapa prebiotik, fruktooligosakarida (FOS) adalah yang paling populer. Secara kimia, oligosakarida adalah karbohidrat sederhana yang terdiri atas glukosa dan fruktosa melalui ikatan beta sehingga tidak dapat dicerna dalam usus halus. Karena struktur kimia yang demikian, oligosakarida akan sampai di kolon. Penelitian menunjukkan bahwa peningkatan jumlah *Bifidobacteria* sesudah mengonsumsi oligosakarida, dan selain itu akan terjadi penurunan populasi bakteri yang merugikan seperti disebut diatas (Tomomatsu, 1994).

c. Prebiotik dan probiotik dalam makanan

Beberapa makanan secara alami mengandung oligosakarida. Misalnya fruktooligosakarida dapat ditemukan dalam bawang, bawang putih, dan asparagus. Kedelai mengandung *soybean oligosaccharide*. Akan tetapi, makanan yang dikonsumsi setiap hari tidak mungkin dapat memenuhi sejumlah oligosakarida yang dianggap berkhasiat untuk

mencegah penyakit tertentu. Maka diperlukan konsumsi tambahan untuk meningkatkan kesehatan. Misalnya fruktooligosakarida (FOS) ditambahkan dalam susu bubuk untuk balita sebagai prebiotik (Tomomatsu, 1994). Probiotik dapat diperoleh dari yoghurt. Kombinasi probiotik dan prebiotik diyakini akan bersifat sinergistik yang positif. Prebiotik akan membantu probiotik melewati saluran pencernaan bagian atas, khususnya bagian asam kuat pada lambung. Dengan demikian, dengan cepat probiotik akan meningkatkan populasi mikroba yang menguntungkan didalam kolon (Silalahi, 2006).

3. Biskuit

a. Definisi

Biskuit didefinisikan menurut Reader's Digest Encyclopedia didalam Smith (1972) ialah kue kering, renyah, ataupun kurang keras dengan berbagai aroma dan biasanya tanpa ragi dalam bentuk kecil dan tipis.

b. SNI biskuit

Karakteristik atau syarat mutu biskuit berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2973-1992 ialah sebagai berikut:

Tabel 2.5. SNI Biskuit

Karakteristik	Jumlah
Kadar air	Maksimum 5 %
Kadar protein	Minimum 9 %
Kadar lemak	Minimum 9,5 %
Kadar karbohidrat	Minimum 70 %
Kadar abu	Maksimum 1,5 %
Kadar serat kasar	Maksimum 0,5 %
Kalori	Minimum 400 kal/100 gram

Sumber : Badan Standardisasi Nasional (1992)

c. Komponen bahan baku biskuit

Bahan-bahan yang berperan dalam membentuk sifat-sifat kue kering khususnya sifat fisik dan cita rasa antara lain tepung, telur dan bahan pengembang. Jenis tepung terigu yang digunakan dalam pembuatan kue kering biasanya ialah terigu lunak dengan kadar protein 8 – 10 persen (dipasaran dikenal dengan istilah *soft wheat* atau terigu lunak). Jumlah dan mutu gula berpengaruh terhadap tekstur, penampakan dan citarasa produk akhir. Gula halus paling baik digunakan dalam pembuatan kue kering. Jumlah gula halus harus pas untuk menjamin

hasil yang diinginkan (Koswara dkk., 2001).

Terigu merupakan bahan utama pada proses pembuatan mie, roti, biskuit dan berbagai kue. Tepung terigu adalah tepung yang terbuat dari biji gandum melalui proses penggilingan. Umumnya penggolongan tepung terigu berdasarkan kandungan proteinnya. Biasanya jenis yang tersedia di pasar memiliki kandungan protein berkisar antara 8% - 9%, 10.5% - 11.5% dan 12% - 14%.

Di dalam tepung terigu terdapat senyawa yang dinamakan **gluten**, hal ini yang membedakan tepung terigu dengan tepung tepung lainnya. gluten adalah suatu senyawa pada tepung terigu yang bersifat kenyal dan elastis, yang diperlukan dalam pembuatan roti agar dapat mengembang dengan baik, yang dapat menentukan kekenyalan mie serta berperan dalam pembuatan kulit martabak telur supaya tidak mudah robek. Menurut fennema (1985), gluten adalah bentuk kompleks dari gliadin dan glutenin yang dihidrasi dan dicampur. Protein terigu terdiri dari fraksi glutenin dan gliadin yang mewakili 80-85% protein endosperm. Umumnya kandungan gluten menentukan kadar protein tepung terigu, semakin tinggi kadar gluten, semakin tinggi kadar protein tepung terigu tersebut. Kadar gluten pada tepung terigu, yang menentukan kualitas pembuatan suatu makanan, sangat tergantung dari jenis gandumnya.

Dalam pembuatan makanan, hal yang harus diperhatikan ialah ketepatan penggunaan jenis tepung terigu. Tepung terigu berprotein 12%-14% ideal untuk pembuatan roti dan mie, 10.5%-11.5% untuk biskuit, pastry/pie dan donat sedangkan untuk gorengan, cake dan wafer gunakan yang berprotein 8%-9%. Jadi suatu tepung terigu belum tentu sesuai dengan semua makanan.

Menurut Astawan (1999), berdasarkan kandungan gluten (protein), tepung terigu yang beredar dipasaran dapat dibedakan 3 macam sebagai berikut :

- a. *Hard flour*. Tepung ini berkualitas paling baik. Kandungan proteinnya 12-13%. Tepung ini biasanya digunakan untuk pembuatan roti dan mie berkualitas tinggi. Contohnya terigu cakra kembar atau kereta kencana. Tepung terigu yang mempunyai kandungan protein tinggi, terbuat dari biji gandum yang mempunyai karakteristik luar yang keras dan tidak mudah pecah. Gandum ini mudah digiling, menghasilkan tepung dengan kualitas yang baik,

mengandung protein bermutu tinggi, adonan hasil tepungnya mempunyai daya serap yang tinggi, menghasilkan adonan yang kuat, kenyal dan memiliki daya kembang yang baik. Adonan tepung ini memenuhi syarat untuk

- b. *Medium hard flour*. Terigu jenis ini mengandung proteinn 9,5-11%. Tepung ini banyak digunakan untuk pembuatan roti, mie, dan macam-macam kue, serta biskuit. Contohnya : terigu segitiga biru.
- c. *Soft flour*. Terigu ini mengandung protein sebesar 7-8,5%. Penggunaannya cocok sebagai bahan pembuatan kue dan biskuit. Contohnya terigu kunci biru.

Lemak berfungsi sebagai bahan pengemulsi sehingga menghasilkan kue kering yang renyah. Lemak yang dapat digunakan antara lain *shortening* dan margarin. *Shortening* atau lemak mempengaruhi pengkerutan dan keempukan terhadap produk yang dipanggang dan juga sebagai pelumas dalam pencegahan pengembangan protein yang berlebihan selama pembuatan adonan kue kering. Semua jenis lemak (hewani, nabati, kombinasinya) dapat digunakan dalam produksi kue kering (Desrosier, 1988). Komposisi gizi mentega tiap 100 gr dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6. Komposisi gizi Mentega tiap 100 gr

Komposisi gizi	Mentega
Kalori (kal)	725
Protein (gr)	0,5
Lemak (gr)	81,6
Karbohidrat (g)	1,4
Ca (mg)	15
P (mg)	16
Fe (mg)	1,1
Vitamin A (SI)	3300
Vitamin B 1 (mg)	0,35
Vitamin C (mg)	7

Sumber : Poerwosoedarmo dan Djaeni (1985)

Dari Tabel 2.6 di atas menunjukkan bahwa kandungan lemak pada mentega cukup tinggi yaitu 81,6 % sedangkan kandungan proteinnnya rendah yaitu sebesar 0,5 %.

Telur juga memiliki sifat dapat mengikat udara, sehingga jika digunakan dalam jumlah

banyak akan diperoleh kue kering yang lebih mengembang. Putih telur dapat ditambahkan dalam jumlah secukupnya (sedikit) untuk menghasilkan adonan yang lebih kompak. Penggunaan kuning telur tanpa putih telur akan menghasilkan kue kering yang lembut tetapi strukturnya tidak sebagus jika digunakan telur utuh. Telur membentuk warna, aroma, kelembutan dan berfungsi sebagai emulsifier alami. Telur juga berfungsi sebagai membentuk struktur dan kekokohan. Disamping itu, telur juga menambah nilai gizi pada produk akhir karena mengandung protein, lemak dan mineral (Koswara dkk., 2001).

Fungsi telur dalam adonan adalah untuk membantu proses pengembangan volume adonan, menambah warna kuning produk serta menghasilkan flavor dan warna gurih (Sultan, 1969). Putih telur sangat berperan dalam membentuk adonan yang lebih kompak, sedangkan kuning telur sangat mempengaruhi kelembutan dan cita rasa kue kering yang dihasilkan. Penggunaan salah satu bagian telur (putih atau kuning telur) atau kombinasi keduanya disesuaikan dengan hasil akhir yang diinginkan (Ani dkk., 2007). Komposisi gizi telur ayam tiap 100 gr ditunjukkan pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7. Komposisi gizi telur ayam tiap 100 gr

Komposisi gizi	Telur ayam
Kalori (kal)	162
Protein (gr)	12,8
Lemak (gr)	11,5
Karbohidrat (g)	10,7
Ca (mg)	54
P (mg)	180
Fe (mg)	2,7
Vitamin A (SI)	900
Vitamin B 1 (mg)	0,10

Sumber : Lembaga Makanan Rakyat (1964) dalam Poerwoedarmo dan Djaeni (1985)

Dari Tabel 2.7 dapat diketahui bahwa telur ayam mengandung protein, lemak, dan protein. Selain itu, telur ayam juga mengandung vitamin A yang cukup tinggi serta mengandung mineral seperti kalsium, fosfor, besi.

Susu yang digunakan berfungsi untuk memperbaiki cita rasa, warna, menahan penyerapan air, sebagai bahan pengisi dan meningkatkan nilai gizi kue kering. Protein dalam susu dapat mengikat air dan membuat adonan menjadi lebih kuat dan lengket. Biasanya susu yang digunakan berjumlah sekitar 5 persen dari berat tepung terigu. Susu bubuk lebih menguntungkan dibanding dengan susu cair. Sedangkan gula dalam susu (laktosa) membantu

membentuk warna, meningkatkan rasa dan menahan cairan (Koswara dkk., 2001).

Fungsi susu dalam pembuatan kue kering yaitu untuk memberikan warna kerak yang menarik, memberikan flavor yang spesifik, meningkatkan penyerapan air dan kemampuan menambah gas dalam adonan serta menambah nilai gizi. Umumnya digunakan susu bubuk, sebab susu segar cenderung membuat adonan menjadi keras (Widowati, 2003).

Tabel 2.8. Komposisi nutrisi susu skim tiap 100 gr

Komposisi gizi	Susu skim
Kalori (kal)	362
Protein (gr)	35,6
Lemak (gr)	1,0
Karbohidrat (g)	52,0
Ca (mg)	1300
P (mg)	1030
Fe (mg)	0,6
Vitamin A (SI)	0,04
Vitamin B 1 (mg)	0,35
Vitamin C (mg)	7

Sumber : Poerwosoedarmo dan Djaeni (1985)

Dari Tabel 2.8 dapat dilihat bahwa susu skim memiliki kandungan protein yang tinggi dan kandungan lemak yang rendah.

Pada umumnya kue kering membutuhkan gula dalam jumlah banyak. Gula yang dapat dipakai untuk pembuatan kue kering yaitu gula pasir. Komposisi nutrisi gula pasir tiap 100 gr dapat dilihat pada Tabel 2.9.

Tabel 2.9. Komposisi gizi gula pasir tiap 100 gr

Komposisi gizi	Gula pasir
Kalori (kal)	364
Protein (gr)	0
Lemak (gr)	0
Karbohidrat (g)	94,0
Ca (mg)	5
P (mg)	1
Fe (mg)	0,1

Sumber : Poerwosoedarmo dan Djaeni (1985)

Berdasarkan Tabel 2.9 dapat ditunjukkan bahwa kandungan kalori pada gula pasir cukup tinggi . Gula pasir tidak memiliki kandungan protein dan lemak.

Menurut Smith (1972), gula berfungsi untuk memberi rasa manis, menambah rasa lembut, juga sebagai pewarna kulit atau kerak cookies. Dalam pembuatan kue kering dianjurkan untuk menggunakan gula pasir yang telah dihaluskan. Gula pasir akan menyebabkan kue kering menyebar secara maksimal selama pemanggangan berlangsung (Ani dkk., 2007).

Fungsi bahan pengembang ialah untuk mengembangkan produk dengan cara menghasilkan gas karbondioksida. Sumber gas tersebut umumnya adalah natrium bikarbonat yang populer digunakan karena harganya murah dan toksisitasnya sangat rendah. Baking powder ialah bahan pengembang yang terdiri dari senyawa asam, natrium bikarbonat dan pati. Bahan ini akan melepaskan gas karbondioksida jika dicampur dengan air dalam adonan (Koswara dkk., 2001).

Garam ditambahkan dalam jumlah satu persen atau kurang. Garam berfungsi untuk memberikan rasa (Koswara dkk., 2001).

d. Metode pembuatan biskuit

Proses pembuatan biskuit dibagi menjadi tiga tahapan menurut Smith (1972) yaitu

6. Tahap pencampuran

Pencampuran merupakan salah satu tahapan yang paling penting dalam pembuatan biskuit ataupun produk roti lainnya. Adonan diaduk agar semua bahan dapat bercampur dengan baik. Cara pencampuran ada dua yaitu dengan cara *creaming* dimana lemak dan gula dicampur secara bersama terlebih dahulu kemudian baru dimasukkan tepungnya. Cara yang kedua ialah *all-in method* dengan mencampur semua bahan menjadi satu sampai homogen. Tahapan pencampuran adonan akan mengawali pembentukan kerangka kue kering.

7. Tahap pencetakan

Pencetakan ditujukan untuk memperoleh produk biskuit dengan bentuk yang seragam dan meningkatkan daya tarik. Pencetakan biasanya dilakukan pada loyang dengan diberi jarak untuk menghindari agar biskuit tidak saling lengket. Alat yang digunakan untuk mencetak biskuit terbuat dari aluminium yang mudah digunakan dan juga dibersihkan.

8. Tahap pemanggangan

Selama pemanggangan akan terjadi perubahan fisik maupun kimiawi. Perubahan fisik meliputi mencairnya lemak, pengembangan gas dan penguapan air. Sedangkan perubahan kimiawi meliputi gelatinisasi pati, koagulasi protein, karamelisasi gula dan reaksi maillard.

Pemanggangan dilakukan dengan oven pada suhu 180 – 200 °C selama 16 – 20 menit. Oven yang digunakan tidak boleh terlalu panas ketika kue dimasukkan sebab bagian luar kue akan terlalu cepat matang sehingga menghambat pengembangan dan mengakibatkan permukaan kue kering pecah-pecah (Koswara dkk., 2001).

e. Perubahan yang terjadi selama proses pembuatan biskuit

Banyak reaksi-reaksi kimia yang terjadi selama pengolahan pangan yang pada akhirnya berpengaruh terhadap nilai gizi, keamanan dan penerimaannya. Beberapa reaksi penting dan contoh dimana terjadinya reaksi tersebut. Masing-masing jenis reaksi dapat melibatkan reaktan atau substrat yang berbeda, tergantung pada jenis bahan pangan dan kondisi penanganan, pengolahan dan penyimpanan. Perlu diingat bahwa komposisi bahan pangan secara umum sama, terutama terdiri dari lipid, karbohidrat dan protein, dengan demikian banyak reaksi-reaksi umum yang sama. Disamping itu, banyak reaktan untuk suatu reaksi terdapat pada sebagian besar bahan pangan. Sebagai contoh, reaksi pencoklatan nonenzimatis (reaksi Maillard) melibatkan senyawa karbonil yang dapat berasal baik dari gula pereduksi atau hasil oksidasi asam askorbat, hidrolisis pati dan oksidasi lipid. Oksidasi dapat melibatkan lipid, protein, vitamin, pigmen, dan lebih spesifik lagi oksidasi melibatkan triasilgliserida yang umum terdapat pada bahan pangan atau fosfolipid yang ada di sebagian bahan pangan (Apriyantono, 2002). Adapun perubahan yang terjadi selama proses pengolahan ialah sebagai berikut:

1. Pencampuran

Peristiwa yang terjadi pada tahap pencampuran ialah terjadinya penyerapan air oleh tepung sehingga terbentuk adonan yang liat. Pada tepung terigu, terjadinya penyerapan air akan membentuk gluten yang akan membentuk struktur biskuit dan mengalami pemantapan selama pemanggangan. Adanya proses pengadukan menyebabkan shortening menjadi lunak karena udara yang terperangkap dan membentuk suatu jaringan

yang bersifat elastis. Shortening dan kuning telur dalam adonan juga dapat mengurangi terbentuknya gluten karena lemak menyelubungi tepung sehingga menghambat kontak protein terigu dengan air. Adanya gula juga dapat mengurangi terbentuknya gluten dengan cara bersaing dengan terigu dalam memperoleh air (Supriatin, 1995).

2. Proofing

Pada proses ini terjadi peristiwa pengembangan adonan. Adonan menjadi mengembang disebabkan bahan pengembang seperti sodium bikarbonat dan amonium bikarbonat bereaksi dengan air menghasilkan gas CO₂.

3. Pemanggangan

Peristiwa yang terjadi pada tahap pemanggangan yaitu pengembangan adonan, koagulasi protein, gelatinisasi pati, penguapan air dan pembentukan warna coklat. Selama pemanggangan udara yang terperangkap dalam jaringan tersebut terdesak oleh air yang menguap dan menyebabkan pengembangan. Pengembangan adonan juga disebabkan oleh pengembangan gas CO₂ dari bahan pengembang dan peningkatan tekanan uap air akibat pemanasan. Kerangka dasar tersebut diperkuat oleh adanya protein susu dan putih telur yang terkoagulasi selama pemanasan sehingga menyebabkan protein menjadi kurang elastis dan menghambat pengembangan adonan (Supriatin, 1995).

Manurut Apriantono (2002), kebanyakan protein pangan terdenaturasi jika dipanaskan pada suhu yang moderat (60-90°C) selama satu jam atau kurang. Dari segi gizi, denaturasi parsial protein sering meningkatkan daya cerna dan ketersediaan biologisnya. Pemanasan yang moderat dengan demikian dapat meningkatkan daya cerna protein tanpa menghasilkan senyawa toksik.

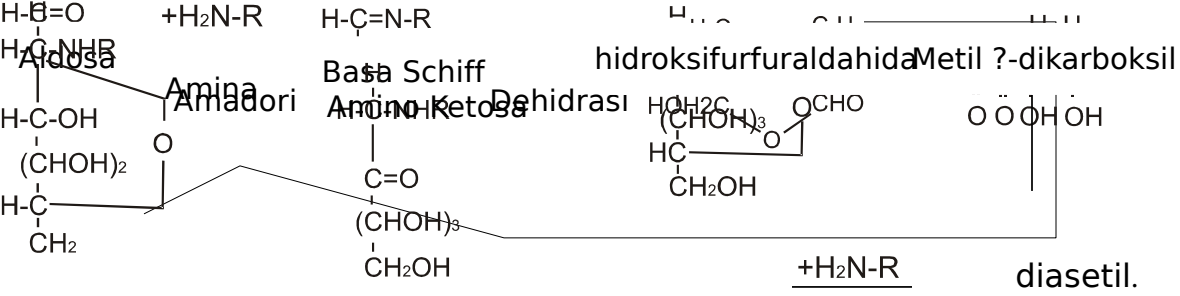
Menurut Winarno (2002), selama pemanggangan juga terjadi reaksi Maillard yang merupakan reaksi-reaksi yang sangat kompleks yang saling berhubungan satu sama lain membentuk suatu jaringan proses. Pada dasarnya, reaksi Maillard dibagi menjadi tiga tahap yaitu : tahap awal, intermediet dan akhir. Tahap pertama melibatkan pembentukan ARP melalui glikosilamin N tersubstitusi, dan merupakan tahap reaksi kimia yang telah diketahui dengan sangat baik, dimana pada tahap ini belum terjadi pembentukan warna coklat. Tahap kedua melibatkan dekomposisi ARP sehingga terbentuk senyawa-senyawa volatil dan nonvolatil berberat molekul rendah. Tahap ketiga melibatkan pembentukan glikosilamin N-tersubstitusi dan penyusunan kembali (*rearrangement*) struktur

glikosilamin yang terbentuk.

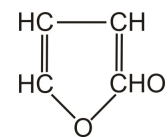
Pada tahap intermediet terjadi dehidrasi, dengan melepaskan 3 molekul air membentuk furfural, atau melepaskan 2 molekul air membentuk redukton; terjadi fisi, terutama dengan cara retroaldolisasi; dan terjadi degradasi Strecker, yang melibatkan interaksi alfa asam amino dengan senyawa dikarbonil, baik dehidroreduktion maupun produk-produk fisi. Tahap akhir terdiri dari konversi senyawa karbonil, furfural, produk-produk fisi, dehidroreduktion atau aldehida Strecker menjadi produk berberat molekul tinggi (melanoidin) melalui interaksinya dengan senyawa amin.

Jika reaksi Maillard terjadi pada suatu bahan pangan maka bahan pangan tersebut kemungkinan akan menurun nilai gizinya. Hal ini dapat terjadi karena asam amino bebas esensial dan residu asam amino, khususnya lisin, berpartisipasi dalam reaksi Maillard tersebut. Walaupun demikian, reaksi Maillard bukanlah masalah yang serius dalam penurunan nilai gizi bahan pangan, kecuali pada beberapa jenis produk pangan seperti makanan bayi. Adapun tahap-tahap reaksi maillard menurut Winarno (2002) sebagai berikut:

1. suatu aldosa bereaksi bolak-balik dengan asam amino atau dengan suatu gugus amino dari protein sehingga menghasilkan basa Schiff.
2. perubahan terjadi menurut reaksi Amadori sehingga menjadi amino ketosa.
3. dehidrasi dari hasil reaksi amadori membentuk turunan-turunan furfuraldehida, misalnya dari heksosa diperoleh hidroksi metil furfural.
4. proses dehidrasi selanjutnya menghasilkan hasil antara metil α -dikarboksil seperti metil glioksal, asetol dan



5. aldehida-aldehida aktif dari 3 dan 4 terpolimerisasi tanpa mengikutsertakan gugus amino (hal ini disebut kondensasi aldol) atau dengan gugusan amino membentuk senyawa berwarna coklat yang disebut melanoidin.



Gambar 2.1. Reaksi Maillard

Selama pemanggangan juga terjadi reaksi karamelisasi. Reaksi ini terjadi karena pemanasan gula yang telah mencair karena panas dipanaskan terus sehingga suhunya melampaui titik leburnya, misalnya pada suhu 170°C. Reaksi yang terjadi bila gula mulai hancur atau terpecah-pecah tidak diketahui pasti, tetapi paling sedikit melalui tahap-tahap seperti berikut: mula-mula setiap molekul sukrosa dipecah menjadi sebuah molekul glukosa dan sebuah molekul fruktosa (fruktosa yang kehilangan satu molekul air). Suhu yang tinggi mampu mengeluarkan sebuah molekul air dari setiap molekul gula sehingga terjadi glukosan, suatu molekul yang analog dengan fruktosa. Proses pemecahan dan dehidrasi diikuti dengan polimerisasi, dan beberapa jenis asam timbul dalam campuran tersebut (Winarno, 2002).

4. Krim Probiotik

a. Komponen bahan baku krim

Krim probiotik dibuat dengan komposisi yang terdiri dari 10 gram butter, 10 gram margarin, 75 gram gula halus dan 5 ml susu probiotik seperti yoghurt (Riuewpassa dkk.,2006).

b. Yoghurt sebagai komponen sumber probiotik

Menurut Silalahi (2006), pendekatan probiotik adalah mengonsumsi sel bakteri, terutama penghasil asam laktat, yaitu *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* didalam makanan atau dalam bentuk suplemen makanan. Asam laktat yang dihasilkan bakteri ini akan menghambat perkembangan bakteri yang tidak tahan terhadap suasana asam seperti *Escherichia coli* dan genus *Clostridium*. Kedua bakteri ini dianggap merugikan dan bahkan berbahaya.

Cara meningkatkan aktivitas probiotik ialah dengan mengatur kondisi sedemikian rupa sehingga mikrobia yang bermanfaat mampu bertahan hidup selama melewati saluran pencernaan. Tempat yang paling sulit dilalui ialah lambung karena derajat keasaman yang sangat tinggi, adanya asam empedu, dan kompetisi dengan mikroba dalam kolon. Maka, perlu dipilih mikroba yang paling toleran terhadap asam dan memiliki kemampuan untuk membentuk koloni dalam saluran pencernaan.

Saat ini, makanan yang mengandung bakteri asam laktat atau makanan sumber probiotik

adalah hasil fermentasi susu, yaitu yoghurt serta asinan sayur-sayuran dan buah-buahan. Yoghurt mempunyai beberapa keunggulan sebagai sumber probiotik karena mengandung asam amino pendek yang mampu menurunkan tekanan darah, komponen yang dapat meningkatkan kekebalan, dan zat yang mampu menghambat kerja enzim pembentuk kolesterol sehingga menurunkan kolesterol dalam tubuh.

B. Hipotesis

Penggunaan tepung komposit ubi kayu ubi jalar akan dapat menggantikan terigu. Perbandingan komposisi jumlah tepung ubi kayu dan tepung ubi jalar di dalam tepung komposit ubi kayu ubi jalar akan mempengaruhi karakteristik fisik, kimia dan organoleptik dari biskuit *prebiotik* berserat tinggi yang dihasilkan. Pengkayaan krim *probiotik* akan meningkatkan nilai gizi dari biskuit yang dihasilkan.

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Rekayasa Proses Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta dan Laboratorium Rekayasa Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Penelitian ini akan dilakukan pada bulan Agustus 2008 sampai selesai.

B. Bahan dan Alat

a. Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini ialah ubi kayu yang diperoleh di Pasar Legi, Surakarta dan ubi jalar putih yang dapat diperoleh dari Pasar Tawangmangu, Karanganyar. Sedangkan bahan pembuatan biskuit lainnya adalah susu skim, margarin, garam, telur, air, gula, amonium karbonat dan sodium bikarbonat. Bahan pembuatan krim yoghurt berprobiotik adalah butter, margarin, gula bubuk dan yoghurt berprobiotik dapat diperoleh dari Pasar Gede, Surakarta. Bahan-bahan kimia untuk analisis produk merupakan bahan *pro analysa* (PA). Adapun bahan untuk analisa serat kasar adalah antifoam agent, asbes, larutan H_2SO_4 , NaOH, larutan K_2SO_4 10% dan alkohol 95%. Bahan analisa protein adalah asam sulfat pekat, air raksa oksida, kalium sulfat, larutan kalium-natrium tiosulfat, larutan asam borat jenuh dan larutan HCl 0,02 N. Bahan untuk analisa lemak ialah PE (Petroleum Ether). Bahan untuk analisis daya serap air ialah aquades.

b. Alat

Peralatan yang digunakan adalah slicer, miller, timbangan bahan, mixer, wadah adonan, roller, pemotong adonan, loyang dan oven serta alat-alat lain seperti sendok, kuas, plastik polipropelen. Peralatan untuk analisis

serat kasar antara lain timbangan analitik, soxhlet, erlenmeyer 600 ml, pendingin balik, kertas saring, spatula, oven 110°C dan desikator. Alat untuk analisis protein adalah pemanas kjeldahl lengkap yang dihubungkan dengan penghisap uap melalui aspirator, labu kjeldahl berukuran 30 ml / 50 ml, alat destilasi lengkap dengan erlenmeyer berpenampung berukuran 125 ml dan buret 25 ml / 50 ml. Alat untuk analisis lemak adalah alat ekstraksi soxhlet lengkap dengan kondensor dan labu lemak, alat pemanas listrik / penangas uap, oven dan timbangan analitik. Alat analisis air adalah oven, cawan, desikator, penjepit cawan dan timbangan analitik. Alat analisis abu adalah tanur pengabuan, cawan, desikator, penjepit cawan dan timbangan analitik. Alat untuk analisis daya serap air ialah gelas ukur dan timbangan analitik. Sedangkan alat untuk analisis organoleptik ialah borang, nampan, lepek dan gelas. Alat untuk analisa tekstur ialah Universal Testing Machine, Zwick, Type DO-FB0.5TS, tahun 2002, Jerman.

C. Perancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan sebuah kontrol dengan tiga kali ulangan. Perlakuan yang diberikan ialah perbandingan komposisi tepung ubi kayu dan tepung ubi jalar didalam tepung komposit ubi kayu ubi jalar sebagai bahan dasar biskuit. Sebagai kontrol ialah 100% tepung terigu. Adapun perlakuan yang diberikan dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Variasi Perlakuan Percobaan

Bahan	Jumlah (%)					
	K0	K1	K2	K3	K4	K5
Tepung ubi kayu	0	20	40	50	60	80
Tepung ubi jalar	0	80	60	50	40	20
Tepung terigu	100	0	0	0	0	0

Keterangan:

K0 = Kontrol (100% tepung terigu)

K1 = Perlakuan 1 (20% tepung ubi kayu + 80% tepung ubi jalar)

K2 = Perlakuan 2 (40% tepung ubi kayu + 60% tepung ubi jalar)

K3 = Perlakuan 3 (50% tepung ubi kayu + 50% tepung ubi jalar)

K4 = Perlakuan 4 (60% tepung ubi kayu + 40% tepung ubi jalar)

K5 = Perlakuan 5 (80% tepung ubi kayu + 20% tepung ubi jalar)

D. Pengamatan Parameter/Peubah

Peubah yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- E. Variabel bebas pada penelitian ini adalah perbandingan komposisi tepung ubi kayu dan ubi jalar didalam tepung komposit ubi kayu ubi jalar.
- F. Variabel terikat pada penelitian ini adalah sifat fisik (daya serap air dan tekstur), kimia (kandungan serat, abu, air, lemak, protein, karbohidrat dan nilai kalori) dan organoleptik (nilai penerimaan konsumen) dari biskuit yang dihasilkan.

E. Tata Laksana Penelitian

1. Pembuatan tepung ubi jalar

Pembuatan tepung ubi jalar ini mengacu pada metode yang dilakukan Antarlina (1997), yaitu umbi segar dicuci untuk menghilangkan tanah yang menempel, kemudian dikupas, dipotong tipis (± 2 mm) dan dicuci. Kemudian dijemur disinar matahari (± 6 jam) dilanjutkan pengeringan menggunakan alat pengering pada suhu 60 °C selama ± 40 jam hingga kandungan air irisan umbi sekitar 7% . Kemudian dilanjutkan penggilingan dan pengayakan 80 mesh. Adapun tahapan pembuatan tepung ubi jalar dapat dilihat pada gambar 3.1.

2. Pembuatan tepung ubi kayu

Pembuatan tepung ubi kayu dilakukan dengan mengupas kulit umbi kemudian mencucinya. Setelah itu umbi direndam dalam air bersih selama 24 jam sampai semua umbi berada dibawah permukaan air. Setelah itu umbi diiris dengan ketebalan ± 2 mm. Kemudian cips umbi dikeringkan dalam kabinet dryer dengan suhu 60 °C selama 7 jam. Irisan kering ubi kayu kemudian digiling dan diayak 80 mesh. Adapun tahapan pembuatan tepung ubi kayu dapat dilihat pada gambar 3.2.

Gambar 3.1. Proses Pembuatan Tepung Ubi Jalar

Gambar 3.2. Proses Pembuatan Tepung Ubi Kayu

3. Pembuatan biskuit *prebiotik* berserat tinggi

Formula biskuit yang digunakan mengacu pada Rieuwpassa dkk. (2006) yang menggunakan tepung terigu sebagai bahan dasarnya. Dalam penelitian ini tepung terigu digantikan dengan tepung komposit ubi kayu ubi jalar yang berasal dari campuran tepung ubi kayu dan tepung ubi jalar dengan perbandingan komposisi yang telah ditentukan berdasarkan perlakuan yang diberikan. Adapun formula biskuit tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Table 3.2. Formula Biskuit

Bahan	Jumlah
Tepung	100
Garam	0,2
Putih Telur	44,4
Gula	66,5
Susu skim	33,3
Margarin	44,4
Amonium karbonat	0,8
Sodium bikarbonat	0,8
Vanili	0,8

Sumber : Rieuwpassa dkk. (2006)

Pembuatan biskuit dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu margarin dipanaskan

hingga mencair. Kemudian ditambahkan air, gula, telur dan garam. Mixer selama 15 menit. Masukkan campuran tepung, susu skim, ammonium karbonat dan sodium bikarbonat. Kemudian diaduk sampai adonan menjadi plastis. Cetak adonan dan dioven pada suhu 160 – 165 °C selama 15 – 20 menit. Adapun tahapan pembuatan biskuit dapat dilihat pada gambar 3.3.

Gambar 3.3. Proses Pembuatan Biskuit *Prebiotik* Berserat Tinggi (SNI 01-2973-1992)

4. Pembuatan krim probiotik

Sedangkan formula yang digunakan dalam pembuatan krim probiotik mengacu pada Rieuwpassa dkk. (2006), yaitu terdiri dari 10 gram butter, 10 gram margarin, 75 gram gula halus dan 5 ml yoghurt. Adapun tahapan pembuatan krim probiotik dapat dilihat pada gambar 3.4.

Gambar 3.4. Proses Pembuatan Krim Probiotik

5. Preparasi sampel

Sampel biskuit disiapkan dengan memberikan krim probiotik diantara dua buah biskuit probiotik. Jumlah krim probiotik yang diberikan sebanyak 25% dari berat biskuit.

6. Pengujian biskuit

Pengujian biskuit meliputi pengujian sifat fisik, sifat kimia dan sifat organoleptik.

a. Pengujian fisik

9. Daya serap air (Lidiasari dkk., 2006) dan

10. Tekstur (Universal Testing Machine, Zwick, Type DO-FB0.5TS, tahun 2002, Jerman).

b. Pengujian kimia

11. Kandungan serat kasar metode pencucian asam basa (AOAC, 1989)

12. Kandungan air metode oven (AOAC, 1989)

13. Kandungan protein metode Kjeldahl (AOAC, 1984)

14. Kandungan lemak metode ekstraksi soxhlet (AOAC, 1984)

15. Kandungan abu metode tanur (AOAC, 1984)

16. Kandungan karbohidrat by different (Apriyantono, 1989) dan

17. Nilai kalori (SNI 01-2973-1992).

c. Pengujian organoleptik

Uji organoleptik digunakan untuk mengetahui tingkat penerimaan konsumen terhadap warna, aroma, rasa, kerenyahan dan keseluruhan dengan menggunakan metode kesukaan

(hedonic scale scoring) (Watts dkk., 1989; Soekarto, 1981).

F. Analisis Data

Data hasil pengujian fisik, kimia dan organoleptik dianalisis dengan sidik ragam (Anova). Apabila hasil analisis tersebut menunjukkan berbeda nyata antara perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf 5% (Heryanto, 1996). Analisis data dilakukan dengan menggunakan program SPSS 13.0.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

G. Karakteristik Fisik

1. Daya Serap Air

Hasil analisa daya serap air biskuit prebiotik berserat tinggi disajikan dalam Tabel 4.1. Perlakuan penggunaan tepung komposit ubi kayu dan ubi jalar menunjukkan perbedaan yang nyata dibandingkan dengan kontrol yaitu tepung terigu. Hal ini disebabkan perbedaan porositas biskuit yang dihasilkan. Porositas biskuit yang besar dari penggunaan tepung terigu disebabkan adanya protein gluten yang akan memperangkap atau menahan gas-gas yang dihasilkan dari sodium bikarbonat dan ammonium bikarbonat dalam adonan biskuit (Anonim, 1983; Manley, 2000) sehingga selama proses pemanggangan biskuit yang dihasilkan akan lebih mengembang dan memiliki porositas yang tinggi akibat semakin banyaknya pori-pori yang terbentuk (Pujimulyani, 1998). Sedangkan pada penggunaan tepung komposit ubi kayu dan ubi jalar tidak terdapatnya gluten namun terdapat pati yang dapat tergelatinisasi selama pemanggangan. Meskipun demikian, kontribusi pati dalam membentuk porositas biskuit diduga tidak sebesar kontribusi gluten.

Tabel 4.1 Daya Serap Air (%) Biskuit Prebiotik Berserat Tinggi
Perbandingan Komposisi Tepung Ubi Kayu dan Tepung Ubi Jalar Daya serap air*
(%wb)

Perbandingan Komposisi Tepung Ubi Kayu dan Tepung Ubi Jalar	Daya serap air* (%wb)
Kontrol 100% Tepung Terigu	63.4712a
80% Tepung Ubi Kayu: 20% Tepung Ubi Jalar	46.8881b
60% Tepung Ubi Kayu: 40% Tepung Ubi Jalar	25.8023c
50% Tepung Ubi Kayu: 50% Tepung Ubi Jalar	21.5305c
40% Tepung Ubi Kayu: 60% Tepung Ubi Jalar	21.2300c
20% Tepung Ubi Kayu: 80% Tepung Ubi Jalar	16.3817c

*)angka dengan notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata($p < 0,05$)

Hasil analisa pada perlakuan perbandingan tepung ubi kayu dan ubi jalar dalam tepung komposit menunjukkan bahwa semakin rendah persentase tepung ubi kayu dan semakin tinggi persentase tepung ubi jalar menyebabkan daya serap air biskuit semakin rendah. Dalam hal ini terkait dengan bagian yang paling berperan dalam penyerapan air dari biomassa adalah kandungan amilosa dan amilopektin, yang keduanya merupakan komponen pati. Hal ini disebabkan karena jumlah gugus hidroksil dalam molekul pati sangat besar (Munarso dan Jumali, 1998). Lebih lanjut menurut Winarno (1986), pati yang telah tergelatinisasi dan dikeringkan masih mampu menyerap dalam jumlah yang besar.

2. Tekstur

Hasil analisa tekstur menggunakan alat Universal Testing Machine, Zwick, Type DO-FB0.5TS buatan Jerman tahun 2002 tersaji pada table 4.2 sebagai berikut :

Tabel 4.2 Tekstur (%) Biskuit Prebiotik Berserat Tinggi

Perbandingan Komposisi Tepung Ubi Kayu dan Tepung Ubi Jalar	Tekstur* (% deformasi)
Kontrol 100% Tepung Terigu	36.5334a
80% Tepung Ubi Kayu: 20% Tepung Ubi Jalar	63.6020b
60% Tepung Ubi Kayu: 40% Tepung Ubi Jalar	67.1798bc
50% Tepung Ubi Kayu: 50% Tepung Ubi Jalar	69.5427bc
40% Tepung Ubi Kayu: 60% Tepung Ubi Jalar	73.1197c
20% Tepung Ubi Kayu: 80% Tepung Ubi Jalar	67.8695bc

*)angka dengan notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata($p < 0,05$)

Tekstur makanan secara mekanik dipengaruhi struktur fisik dari makanan tersebut yang mana struktur fisik tersebut dipengaruhi susunan kimianya (Sherman, 1969 dalam deMan, 1997). Nilai tekstur menunjukkan persentase deformasi bahan sebagai suatu respon bahan terhadap penekanan pada bahan tertentu. Makin kecil nilainya maka bahan semakin mudah mengalami deformasi.

Hasil analisa tekstur menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan tepung komposit ubi kayu dan ubi jalar menunjukkan perbedaan yang nyata dibandingkan dengan kontrol dari tepung terigu. Nilai tekstur kontrol lebih rendah dibanding perlakuan penggunaan tepung komposit. Hal ini disebabkan perbedaan struktur fisik yang terbentuk akibat perbedaan sifat bahan secara kimiawi. Komponen utama yang terdapat dalam tepung yang berpengaruh terhadap tekstur

biskuit adalah pati dan protein (Heid dan Joslyn, 1967). Perbedaan yang sangat jelas antara tepung komposit dan kontrol adalah adanya gluten pada kontrol sedangkan pada tepung komposit tidak terdapat gluten. Adanya gluten tersebut menyebabkan pengembangan biskuit yang lebih besar. Semakin besar pengembangan selama pemanggangan, struktur yang terbentuk semakin tipis. Dengan gaya tekan, kecepatan gerak sensor dan jarak kedalaman penekanan yang sama, respon gaya yang diberikan biskuit dengan struktur yang lebih tipis lebih rendah dari pada struktur yang tebal. Jadi adonan yang mengembang selama pemanggangan menghasilkan biskuit dengan kekerasan yang lebih rendah dari pada adonan yang tidak mengembang.

Sedangkan hasil analisa pada perlakuan perbandingan tepung ubi kayu dan ubi jalar dalam tepung komposit menunjukkan bahwa semakin rendah persentase tepung ubi kayu dan semakin tinggi persentase tepung ubi jalar menyebabkan nilai tekstur biskuit semakin meningkat kecuali pada perlakuan persentase ubi kayu terkecil mengalami penurunan. Meskipun begitu, hasil analisa statistik menunjukkan bahwa nilai-nilai tersebut tidak berbeda nyata. Kecenderungan ini diduga disebabkan semakin menurunnya jumlah pati total seiring dengan semakin berkurangnya proporsi tepung ubi kayu. Selain itu juga semakin meningkatnya jumlah gula reduksi seiring dengan meningkatnya proporsi tepung ubi jalar.

H. Karakteristik Kimia

18. Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu karakter yang penting dalam bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi karakter fisik dan organoleptik seperti penampakan, tekstur, dan rasa bahan pangan. Kadar air dalam bahan pangan juga menentukan tingkat kesegaran dan umur simpan bahan pangan, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya mikroorganisme seperti bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak sehingga akan terjadi kerusakan pada bahan pangan. Hasil analisa kadar air biskuit prebiotik berserat tinggi disajikan dalam Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Kadar Air (%) Biskuit Prebiotik Berserat Tinggi

Perbandingan Komposisi Tepung Ubi Kayu dan Tepung Ubi Jalar	Kadar Air* (%wb)
Kontrol 100% Tepung Terigu	4.3879a
80% Tepung Ubi Kayu: 20% Tepung Ubi Jalar	6.0057a
60% Tepung Ubi Kayu: 40% Tepung Ubi Jalar	6.0696a
50% Tepung Ubi Kayu: 50% Tepung Ubi Jalar	5.0032a

40% Tepung Ubi Kayu: 60% Tepung Ubi Jalar	6.2732a
20% Tepung Ubi Kayu: 80% Tepung Ubi Jalar	5.2533a

*)angka dengan notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata($p < 0,05$)

Hasil analisa kadar air menunjukkan bahwa biskuit kontrol dengan perlakuan penggunaan tepung komposit ubi kayu dan ubi jalar menunjukkan tidak berbeda nyata. Begitu pula antar perlakuan berbagai perbandingan komposisi tepung ubi kayu dan ubi jalar dalam tepung komposit menunjukkan tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan selama proses pemanggangan terjadi penguapan air yang seragam sehingga kadar air biskuit kering menjadi tidak berbeda nyata secara statistik. Widowati (2003) menyebutkan bahwa beberapa *kejadian* penting yang terjadi selama pemanggangan yaitu pengembangan adonan, koagulasi protein, gelatinisasi pati dan penguapan air. Menurut Widjanarko (2008), pemanasan akan menyebabkan terjadinya gelatinisasi pati dimana granula pati akan membengkak akibat adanya penyerapan air. Pembengkakan granula pati terbatas hingga sekitar 30 % dari berat tepung. Apabila pembengkakan granula pati telah mencapai batas, granula pati tersebut akan pecah sehingga terjadi proses penguapan air.

19. Kadar Abu

Penentuan kadar abu berhubungan erat dengan kandungan mineral yang terdapat dalam suatu bahan (Sudarmadji dkk., 1989). Dalam proses pembakaran, bahan-bahan organik terbakar tetapi zat anorganiknya tidak, karena itulah disebut abu. Di dalam tubuh unsur mineral berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur (Winarno, 2002). Data kadar abu pada biskuit hasil penelitian terlihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Kadar Abu (%) Biskuit Prebiotik Berserat Tinggi

Perbandingan Komposisi Tepung Ubi Kayu dan Tepung Ubi Jalar	Kadar Abu* (%wb)
Kontrol 100% Tepung Terigu	1.7117a
80% Tepung Ubi Kayu: 20% Tepung Ubi Jalar	1.8796a
60% Tepung Ubi Kayu: 40% Tepung Ubi Jalar	2.1942a
50% Tepung Ubi Kayu: 50% Tepung Ubi Jalar	1.9295a
40% Tepung Ubi Kayu: 60% Tepung Ubi Jalar	2.1962a
20% Tepung Ubi Kayu: 80% Tepung Ubi Jalar	1.9196a

*)angka dengan notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata($p < 0,05$)

Hasil analisa kadar abu menunjukkan bahwa biskuit kontrol dengan perlakuan penggunaan tepung komposit ubi kayu dan ubi jalar menunjukkan tidak berbeda nyata. Meskipun tidak berbeda nyata namun nilai kadar abu biskuit kontrol lebih kecil dibandingkan dengan perlakuan penggunaan tepung komposit ubi kayu dan ubi jalar. Hal ini disebabkan kadar abu dalam tepung terigu lebih kecil yaitu 0,52% (Kent dan James, 1967) dari pada tepung ubi kayu yang sebesar 2,22% dan tepung ubi jalar sebesar 2,16% (Widowati dkk., 2001). Sedangkan antar perlakuan berbagai perbandingan komposisi tepung ubi kayu dan ubi jalar dalam tepung komposit menunjukkan tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan besarnya kadar abu dari tepung ubi kayu dan tepung ubi jalar yang sepadan sehingga menyebabkan kadar abu pada semua biskuit yang menggunakan tepung komposit tidak berbeda nyata.

20. Kadar Lemak

Lemak berperan sangat penting dalam gizi manusia terutama karena merupakan sumber energi, memperbaiki tekstur dan cita rasa, serta sumber vitamin A, D, E dan K (Winarno, 2002). Data kadar lemak biskuit prebiotik berserat tinggi dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Kadar Lemak (%) Biskuit Prebiotik Berserat Tinggi

Perbandingan Komposisi Tepung Ubi Kayu dan Tepung Ubi Jalar	Kadar Lemak* (%wb)
Kontrol 100% Tepung Terigu	20.1206a
80% Tepung Ubi Kayu: 20% Tepung Ubi Jalar	20.2836a
60% Tepung Ubi Kayu: 40% Tepung Ubi Jalar	21.8245a
50% Tepung Ubi Kayu: 50% Tepung Ubi Jalar	21.7749a
40% Tepung Ubi Kayu: 60% Tepung Ubi Jalar	21.8117a

20% Tepung Ubi Kayu: 80% Tepung Ubi Jalar 21.2122a

*)angka dengan notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata($p < 0,05$)

Hasil analisa kadar lemak menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan tepung komposit ubi kayu dan ubi jalar menunjukkan tidak berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol dari tepung terigu. Begitu pula antar perlakuan berbagai perbandingan komposisi tepung ubi kayu dan ubi jalar dalam tepung komposit menunjukkan tidak berbeda nyata.

21. Kadar Protein

Protein merupakan suatu zat makanan yang amat penting bagi tubuh, karena zat ini di samping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur (Syarief dan Anies, 1988). Protein juga sumber asam-asam amino (Winarno, 2002). Data kadar protein pada biskuit hasil penelitian terlihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Kadar Protein (%) Biskuit Prebiotik Berserat Tinggi

Perbandingan Komposisi Tepung Ubi Kayu dan Tepung Ubi Jalar	Kadar Protein* (%wb)
Kontrol 100% Tepung Terigu	9.3341a
80% Tepung Ubi Kayu: 20% Tepung Ubi Jalar	7.9924b
60% Tepung Ubi Kayu: 40% Tepung Ubi Jalar	8.4007b
50% Tepung Ubi Kayu: 50% Tepung Ubi Jalar	7.1174c
40% Tepung Ubi Kayu: 60% Tepung Ubi Jalar	8.1674b
20% Tepung Ubi Kayu: 80% Tepung Ubi Jalar	8.5757b

*)angka dengan notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata($p < 0,05$)

Hasil analisa kadar protein menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan tepung komposit ubi kayu dan ubi jalar menunjukkan perbedaan yang nyata dibandingkan dengan kontrol dari tepung terigu. Kadar protein kontrol lebih tinggi dibanding perlakuan penggunaan tepung komposit. Hal ini disebabkan kandungan protein dalam tepung terigu jumlahnya lebih besar dibandingkan tepung ubi kayu maupun ubi jalar pada kadar air yang sama. Kandungan protein terigu mencapai 12,16% (Kent dan James, 1967), sedangkan kandungan protein ubi kayu mencapai 1,6% dan ubi jalar mencapai 2,16% (Widowati dkk., 2001). Secara keseluruhan, semakin bertambahnya proporsi tepung ubi jalar dalam tepung komposit akan menyebabkan semakin bertambahnya kadar protein biskuit. Namun nilai tersebut masih tidak berbeda nyata.

22. Kadar Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama bagi hampir seluruh penduduk dunia. Karbohidrat mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur dan lainnya. Karbohidrat juga berguna untuk mencegah ketosis, pemecahan protein tubuh yang berlebihan, kehilangan mineral dan membantu metabolisme lemak dan protein (Winarno, 2002).

Tabel 4.7 Kadar Karbohidrat (%) Biskuit Prebiotik Berserat Tinggi
Perbandingan Komposisi Tepung Ubi Kayu dan Tepung Ubi Jalar Kadar Karbohidrat* (%wb)

Perbandingan Komposisi Tepung Ubi Kayu dan Tepung Ubi Jalar	Kadar Karbohidrat* (%wb)
Kontrol 100% Tepung Terigu	64.9829a
80% Tepung Ubi Kayu: 20% Tepung Ubi Jalar	64.4402a
60% Tepung Ubi Kayu: 40% Tepung Ubi Jalar	61.5111a
50% Tepung Ubi Kayu: 50% Tepung Ubi Jalar	64.1751a
40% Tepung Ubi Kayu: 60% Tepung Ubi Jalar	61.5516a
20% Tepung Ubi Kayu: 80% Tepung Ubi Jalar	63.0392a

*)angka dengan notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata($p < 0,05$)

Hasil analisa kadar karbohidrat secara *by different* menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan tepung komposit ubi kayu dan ubi jalar menunjukkan tidak berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol dari tepung terigu. Hal ini disebabkan kandungan karbohidrat dalam tepung terigu jumlahnya hampir sama dibandingkan tepung ubi kayu maupun ubi jalar pada kadar air yang sama. Kandungan karbohidrat terigu mencapai 78,18% (Kent dan James, 1967), sedangkan kandungan karbohidrat ubi kayu mencapai 87,87% dan ubi jalar mencapai 86,95% (Widowati dkk., 2001). Sedangkan antar perlakuan berbagai perbandingan komposisi tepung ubi kayu dan ubi jalar dalam tepung komposit menunjukkan tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan kadar karbohidrat dalam tepung ubi kayu setara dengan tepung ubi jalar.

23. Kadar Serat Kasar

Serat kasar sangat penting dalam penilaian kualitas bahan makanan karena angka ini merupakan indeks dan menentukan nilai nutrisi bahan makanan tersebut. Serat kasar adalah senyawa yang tidak dapat dicerna dalam organ pencernaan manusia maupun hewan, serat ini tidak larut dalam asam (H_2SO_4) dan basa (NaOH). Serat kasar komponen utamanya disusun oleh selulosa, gum, hemiselulosa,

pektin dan lignin (Muchtadi, dkk., 1992). Kandungan serat makanan biasanya 2-16 kali lebih besar dibandingkan serat kasar (Deman, 1997). Pengaruh penggunaan tepung komposit ubi kayu dan ubi jalar terhadap kadar serat kasar biskuit hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Kadar Serat Kasar (%) Biskuit Prebiotik Berserat Tinggi
Perbandingan Komposisi Tepung Ubi Kayu dan Tepung Ubi Jalar Kadar Serat Kasar* (%wb)

Perbandingan Komposisi Tepung Ubi Kayu dan Tepung Ubi Jalar	Kadar Serat Kasar* (%wb)
Kontrol 100% Tepung Terigu	0.8061a
80% Tepung Ubi Kayu: 20% Tepung Ubi Jalar	1.2731b
60% Tepung Ubi Kayu: 40% Tepung Ubi Jalar	1.3693b
50% Tepung Ubi Kayu: 50% Tepung Ubi Jalar	2.0644c
40% Tepung Ubi Kayu: 60% Tepung Ubi Jalar	1.3189b
20% Tepung Ubi Kayu: 80% Tepung Ubi Jalar	1.9625c

*)angka dengan notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata($p < 0,05$)

Hasil analisa kadar serat kasar menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan tepung komposit ubi kayu dan ubi jalar menunjukkan perbedaan yang nyata dibandingkan dengan kontrol dari tepung terigu. Kadar serat kasar kontrol lebih rendah dibanding perlakuan penggunaan tepung komposit. Hal ini disebabkan kandungan serat kasar dalam tepung terigu jumlahnya lebih kecil dibandingkan tepung ubi kayu maupun ubi jalar pada kadar air yang sama. Kandungan serat kasar terigu mencapai 0,43% (Antarlina dan Utomo, 1997), sedangkan kandungan serat kasar tepung ubi kayu mencapai 2,59% dan ubi jalar mencapai 2,41% (Kadam dan Salunkhe). Secara keseluruhan, semakin bertambahnya proporsi tepung ubi jalar dalam tepung komposit akan menyebabkan semakin bertambahnya kadar serat kasar biskuit. Namun nilai tersebut masih tidak berbeda nyata.

24. Nilai Kalori

Pada umumnya bahan-bahan makanan mengandung karbohidrat, lemak dan protein sehingga mengandung pula sejumlah kalori. Jumlah kalori yang terdapat dalam suatu bahan makanan dapat ditentukan (Poerwosoedarmo dan Djaeni,1985).

Tabel 4.9 Nilai Kalori (%) Biskuit Prebiotik Berserat Tinggi
Perbandingan Komposisi Tepung Ubi Kayu dan Tepung Ubi Jalar Nilai Kalori* (kkal)

Perbandingan Komposisi Tepung Ubi Kayu dan Tepung Ubi Jalar	Nilai Kalori* (kkal)
Kontrol 100% Tepung Terigu	478.353ab

80% Tepung Ubi Kayu: 20% Tepung Ubi Jalar	472.2831a
60% Tepung Ubi Kayu: 40% Tepung Ubi Jalar	476.0673ab
50% Tepung Ubi Kayu: 50% Tepung Ubi Jalar	481.1441b
40% Tepung Ubi Kayu: 60% Tepung Ubi Jalar	475.1813ab
20% Tepung Ubi Kayu: 80% Tepung Ubi Jalar	477.3697ab

*)angka dengan notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata($p < 0,05$)

Hasil analisa kadar kalori menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan tepung komposit ubi kayu dan ubi jalar menunjukkan tidak berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol dari tepung terigu. Hal ini disebabkan secara keseluruhan komposisi karbohidrat dan lemak dalam biskuit menunjukkan tidak berbeda nyata. Karbohidrat menyumbang kalori sebesar 4 kkal/gram. Sedangkan lemak menyumbang kalori terbesar yaitu sebesar 9 kkal/gram. Begitu pula pengaruh antar perlakuan berbagai perbandingan komposisi tepung ubi kayu dan ubi jalar dalam tepung komposit menunjukkan tidak berbeda nyata.

I. Karakteristik Organoleptik

Dasar utama konsumen memilih suatu jenis produk makanan sangat tergantung pada karakteristik organoleptiknya dan persepsi terhadap mutu menjadi suatu hal yang sangat penting (Cumarasamy R., 2000). Pengujian organoleptik dilakukan terhadap atribut warna, aroma, rasa, kenampakan, tekstur dan keseluruhan dengan uji hedonic. Data hasil analisa disajikan dalam Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Karakteristik Organoleptik Biskuit Prebiotik Berserat Tinggi Perbandingan Komposisi Tepung Ubi Kayu dan Tepung Ubi Jalar

	Parameter*					Keseluruhan
	Warna	Aroma	Rasa	Kenampakan	Tekstur	
Kontrol 100% Tepung Terigu	5.36a	4.84ab	4.72a	5.24a	3.16a	4.32ab
80% Tepung Ubi Kayu: 20% Tepung Ubi Jalar	5.16ab	4.92b	4.6a	4.76ab	4.32b	4.84b
60% Tepung Ubi Kayu: 40% Tepung Ubi Jalar	4.56cd	4.56ab	4.6a	4.76ab	4.52b	4.8ab
50% Tepung Ubi Kayu: 50% Tepung Ubi Jalar	4.76bc	4.84ab	4.48a	4.8ab	4.12b	4.64ab
40% Tepung Ubi Kayu: 60% Tepung Ubi Jalar	4.36cd	4.36a	4.56a	4.48bc	4.36b	4.24a

60% Tepung Ubi Jalar

20% Tepung Ubi Kayu: 4d 4.88b 4.52a 4.2c 3.4a 4.32ab
80% Tepung Ubi Jalar

*)angka dengan notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata($p < 0,05$)

Keterangan : 1 (amat sangat tidak suka), 2 (sangat tidak suka), 3 (tidak suka), 4 (antara suka dan tidak suka), 5 (suka), 6 (sangat suka), 7 (amat sangat suka)

7. Atribut Warna

Hasil analisa kesukaan terhadap parameter warna menunjukkan bahwa umumnya penggunaan tepung komposit ubi kayu dan ubi jalar menghasilkan warna dengan tingkat kesukaan yang berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol (tepung terigu). Hal ini disebabkan umumnya tepung ubi jalar memberikan kontribusi warna yang semakin kecoklatan. Peningkatan proporsi tepung ubi jalar dalam tepung komposit menyebabkan tingkat penerimaan panelis terhadap produk yang semakin rendah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Antarlina dan Susila (1997) yang menunjukkan bahwa derajat putih tepung ubi jalar (82,17%) lebih rendah dibandingkan dengan tepung terigu (74,43%). Selain itu warna biskuit juga dipengaruhi oleh terjadinya karamelisasi dan reaksi maillard. Karamelisasi ini terjadi disebabkan suhu yang tinggi selama pemanggangan mengakibatkan gula mengalami pelelehan dan pemecahan melampaui titik leburnya. Sedangkan karamelisasi yang terjadi disebabkan oleh interaksi asam amino dalam bahan pangan ada dalam bentuk terikat pada rantai peptida khususnya gugus alfa amino terminal atau gugus amino yang terdapat pada rantai samping yang bereaksi dengan gugus karbonil (umumnya gugus karbonil yang ada pada gula pereduksi). Karamelisasi dan reaksi maillard menimbulkan terbentuknya warna coklat (Winarno, 2003).

Pada penggunaan tepung komposit dengan perbandingan 80% tepung ubi kayu dan 20% tepung ubi jalar menunjukkan tidak berbeda nyata dengan kontrol dimana nilai yang diberikan ialah suka. Hal ini disebabkan proporsi tepung ubi kayu yang memiliki warna tepung putih jumlahnya lebih besar dan mampu menutup adanya warna coklat dari tepung ubi jalar yang memiliki proporsi lebih sedikit. Sedangkan penggunaan tepung komposit dengan perbandingan 20% tepung ubi kayu dan 80% tepung ubi jalar menunjukkan berbeda nyata dengan perlakuan penggunaan tepung komposit dengan perbandingan tepung ubi kayu dan ubi jalar yang lainnya. Nilai yang diberikan ialah nilai terkecil yaitu 4 (antara suka dan tidak suka). Hal ini disebabkan warna tepung ubi jalar yang kecoklatan lebih dominan sehingga memberikan kontribusi warna biskuit yang lebih coklat.

8. Atribut Rasa

Rasa dinilai dengan adanya tanggapan rasangsangan kimiawi oleh indra pencicip (lidah), dimana akhirnya kesatuan interaksi antara sifat-sifat aroma, rasa dan tekstur merupakan keseluruhan rasa makanan yang dinilai. Rasa dapat mempengaruhi penilaian konsumen terhadap suatu produk. Rasa biskuit menunjukkan tidak berbeda nyata antara kontrol dengan perlakuan penggunaan tepung komposit ubi kayu dan ubi jalar. Selain itu antar perlakuan perbandingan tepung ubi kayu dan ubi jalar juga menunjukkan tidak berbeda nyata. Nilai yang diberikan panelis berkisar antara 4 (antara suka dan tidak suka) dan 5 (suka). Hal ini disebabkan rasa umumnya dipengaruhi bahan-bahan lain selain tepung misalnya telur, susu skim dan margarine. Selain itu krim probiotik yang diberikan memiliki rasa yang sangat manis membuat rasa biskuit yang dihasilkan terasa sangat manis yang mana umumnya panelis kurang suka terhadap rasa yang sangat manis.

9. Atribur Aroma

Aroma bahan makanan banyak menentukan kelezatan bahan makanan tersebut. Aroma dapat memberikan rangsangan terhadap penampakan konsumen pada suatu produk. Hasil uji hedonic terhadap aroma biskuit menunjukkan bahwa kontrol tidak berbeda nyata dengan perlakuan penggunaan tepung komposit ubi kayu dan ubi jalar. Hal ini disebabkan aroma khas tepung ubi kayu dan ubi jalar telah hilang selama proses pembuatan tepung ubi kayu dan ubi jalar sehingga biskuit yang dihasilkan memiliki aroma yang seperti biskuit kontrol.

10. Atribut Kenampakan

Hasil analisa kesukaan terhadap atribut kenampakan biskuit menunjukkan bahwa kenampakan biskuit kontrol (tepung terigu) tidak berbeda nyata dengan perlakuan penggunaan tepung komposit ubi kayu dan ubi jalar dengan perbandingan komposisi 80%:20%, 60%:40% dan 50%:50%. Nilai yang diberikan panelis ialah suka. Sedangkan pada perlakuan lainnya menunjukkan berbeda nyata dengan kontrol. Hal ini diduga disebabkan sifat tepung ubi kayu yang mendekati terigu sehingga pada proporsi tepung ubi kayu yang semakin besar dalam tepung komposit akan membuat kenampakan biskuit yang dihasilkan semakin mendekati biskuit kontrol.

11. Atribut Tekstur (Kekerasan)

Menurut Matz (1962), biskuit termasuk *friable food* karena tersusun atas bagian-bagian kecil, biasanya berupa lapisan-lapisan yang tidak teratur dengan ikatan longgar karena

adanya rongga udara. Sifat tekstural *friable food* yang penting adalah porous dan mudah terpecah menjadi partikel-partikel yang tidak teratur selama pengunyahan, yang dikenal dengan istilah remah. Pengukuran sifat tekstural pada *friable food* umumnya menggunakan tenaga yang diperlukan untuk menimbulkan deformasi pada bahan baku atau disebut sebagai kekerasan.

Perbedaan kandungan amilosa dalam pati yang terdapat dalam tepung ubi kayu dan ubi jalar. Amilosa merupakan komponen pati berantai lurus dan porus daripada amilopektin, sehingga mudah menyerap air (Munarso dan Jumali, 1998). Diduga amilosa dalam tepung ubi kayu lebih besar jumlahnya dibandingkan tepung ubi jalar.

Hasil analisa menunjukkan bahwa biskuit kontrol (tepung terigu) berbeda nyata biskuit perlakuan penggunaan tepung komposit ubi kayu dan ubi jalar kecuali dengan komposisi 20%:80%. Hal ini disebabkan biskuit kontrol memiliki tekstur yang lebih berrongga dan remah, sedangkan biskuit dengan perlakuan 20% tepung komposit ubi kayu dan 80% ubi jalar memiliki tekstur yang lebih padat dan keras sehingga panelis cenderung tidak suka. Sedangkan perlakuan yang lainnya cenderung dinilai panelis antara suka dan tidak suka. Hal ini sesuai dengan hasil analisa tekstur secara fisik yang mana terdapat kecenderungan dimana semakin sedikit tepung ubi kayu dalam tepung komposit menyebabkan nilai tekstur biskuit semakin tinggi yang mengindikasikan semakin kerasnya biskuit. Hal ini yang membuat biskuit pada konsentrasi tepung ubi kayu terendah yaitu 20% tidak disukai panelis karena keras. Secara fisik, biskuit kontrol memiliki nilai tekstur yang sangat kecil dibanding biskuit perlakuan sehingga sangat rapuh dan membuat panelis memberikan penilaian kurang suka.

12. Atribut Keseluruhan

Hasil analisa kesukaan terhadap parameter keseluruhan menunjukkan bahwa umumnya penggunaan tepung komposit ubi kayu dan ubi jalar dinilai panelis dengan tingkat kesukaan yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol (tepung terigu). Nilai yang diberikan antara suka dan tidak suka. Hal ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan panelis menyatakan tidak ada pengaruh perlakuan dibandingkan kontrol.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

25. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa :

- i. Karakteristik fisik biskuit yang dihasilkan ialah semakin besar proporsi tepung ubi kayu terhadap ubi jalar dalam tepung komposit menyebabkan semakin menurunnya nilai daya serap air walaupun tidak berbeda nyata pada proporsi tepung ubi kayu 20% sampai 60%. Sedangkan nilai tekstur menunjukkan tidak berbeda nyata.
- ii. Karakteristik kimia biskuit yang dihasilkan ialah pada beberapa perlakuan perbandingan proporsi tepung ubi kayu dan ubi jalar menunjukkan tidak berbeda nyata pada nilai kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat, kalori dan serat.
- iii. Karakteristik organoleptik biskuit yang dihasilkan ialah atribut warna menunjukkan perbedaan nyata antara proporsi tepung ubi kayu 80% dan 20% dalam tepung komposit. Atribut aroma dan keseluruhan menunjukkan tidak berbeda nyata. Atribut kenampakan dan tekstur pada proporsi 20% tepung ubi kayu menunjukkan berbeda nyata dibandingkan perlakuan yang lain. Atribut rasa menunjukkan tidak berbeda nyata pada semua perlakuan.

26. Saran

3. Perlunya penelitian lebih lanjut terhadap sifat fisikokimia dari tepung komposit antara ubi kayu dan ubi jalar.
4. Perlunya penelitian tentang kandungan prebiotik dalam tepung komposit ubi kayu dan ubi jalar.

DAFTAR PUSTAKA

- Alsuhendra. 2005. *Konsumsi Sayur*. <http://www.halalmui.or.id/?module=article&sub=article&act=view&id=78>. Diakses 12 Juli 2007.
- Anggawisastra, K. 1992. Strategi Pengembangan Industri Pangan dan Gizi pada Pelita VI. Informasi Pangan dan Gizi. Direktorat Gizi Masyarakat. DepKes RI III (3).
- Ani, Suryani dkk. 2007. *Bisnis Kue Kering*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Anonim. 1983. *Ubi Jalar*. Balai/ Proyek Informasi Pertanian. Departemen Pertanian. Ambon.
- Anonim, 2003. *Yoghurt untuk Kesehatan*. <http://anandamarga.or.id/index.pHp?option=com340&Itemid=26>. Diakses Rabu, 8 Desember 2007.
- Anonim. 2007. *Pentingnya Konsumsi Serat*. http://www.infosehat.com/content.php?s_sid=956. Diakses 12 Juli 2007.
- Antarlina, SS. 1994. Peningkatan Kandungan Protein Tepung Ubi jalar serta pengaruhnya Terhadap Kue yang Dihasilkan.
- Antarlina, SS. 1997. Karakteristik Ubi jalar sebagai Bahan Tepung pada Pembuatan Kue Cake. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan. 16-17 Juli 1997. PATPI.
- Antarlina, SS dan J. S. Utomo. 1996. Substitusi Tepung Ubi jalar sebagai Salah Satu Bahan Baku dalam Pembuatan Bihun dalam A. Winarto dkk., (Edt). Risalah Seminar Penerapan Teknologi Produksi dan Pasca Panen Ubi Jalar untuk Mendukung Agroindustri. Balittan. Malang : 115 – 119.
- Antarlina, SS dan J. S. Utomo. 1997. Substitusi Tepung Ubi jalar pada Pembuatan Mie Kering. Dalam Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan. 16-17 Juli 1997. PATPI.
- AOAC.1984. Official Method of Analysis. AOAC. Washington D.C. America
- AOAC.1989. Official Method of Analysis. AOAC. Washington D.C. America
- Apriyantono, A. 1989. Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan. PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Apriyantono, A. 2002. *Pengaruh Pengolahan Terhadap Nilai Gizi dan Keamanan Pangan*. Makalah ini disampaikan pada Seminar Online Kharisma ke-2, Dengan Tema: ' Menjadi Ratu Dapur Profesional: Mengawal kesehatan keluarga melalui pemilihan dan pengolahan pangan yang tepat'. Dunia

Maya, 16-22 Desember 2002

APTINDO. 2001. dalam <http://www.bogasariflour.com/>

Astawan, Made. 1999. *Membuat Mie dan Bihun*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Badan Pusat Statistik (BPS). 2006, 2007, 2008.

Badan Standardisasi Nasional (BSN). 1992. Mutu dan cara uji biskuit. SNI 01-2973-1992.

Bounik, Y., Vahedi, K., Achour, L., Attar A., Salfati, J., Dochart, P., Marteau, P., Flourie, B., Bornet, F., dan Ramboud, J.C. 1999. Short Chain Fructooligosaccharide Administration Dose. Dependently Increase Fecal Bifidobacteria in Healthy Human. *J. Nutr.* 129:113-116.

Cruywangen, CW. Jordan I dan Venter L. 1996. Effect of *Lactobacillus acidophylus* Supplementation of Milk Replacer on Dreweaning Performance of Calves. *J. Dairy Sci.* 79: 483-486.

Davis, J. G., 1963. *The Lactobacill II Applied Aspect Progress In Industrial Microbiology* 5 : 95-136.

Departemen Perdagangan. 2008. dalam Kompas, Kamis, 3 Januari 2008

Departemen Perindustrian. 2005. dalam [http://www.depperin.go.id/IND/Publikasi/Matriks_Berita/berita.asp?kd=2682\[februari 2008\]](http://www.depperin.go.id/IND/Publikasi/Matriks_Berita/berita.asp?kd=2682[februari 2008])

Departemen RISTEK. 2008. dalam [http://www.technologyindonesia.com/rnd_department.php?start=80\[4feb2008\]](http://www.technologyindonesia.com/rnd_department.php?start=80[4feb2008])

Desrosier, N.W. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. UI Press. Jakarta

Fennema, R.O. 1985. *Food Chemistry second edition*. Revised and Expanded. Academic Press, New York.

GAPMMI. 2008. dalam http://jkt.detikfinance.com/index.read/tahun/2008/bulan_01/tgl/08/time/125202/idnews/876374/idkanal/4

GAPMMI. 2008. dalam Kompas 2008

Gibson, GR dan MB. Roberfroid. 1995. Dietary Modulation of Human Colonic Microbiota : Introducing in The Rat. *Food Chem.* 73 : 263-269.

Gill, HS, Guarner F. 2004. Probiotics and Human Health: a Clinical Perspective. *Postgraduate Medical Journal.* 2004; 516-526. <http://pmj.bmijournals.com/cgi/content/full/80/947/516> [2 januari 2008]

Hadiwiyoto, S. 1982. *Teknik Uji Mutu Susu dan Olahannya*. Liberty. Yogyakarta.

Handajani, S. 2005. *Makanan Fungsional dan Manfaatnya Bagi Kesehatan*. Kumpulan Makalah Seminar Nasional "Prospek Herbal dan Makanan Fungsional Bagi Kesehatan" 10 Desember 2005. P3GKM-LPPM UNS. Surakarta.

- Hariadi, P. Krisnamurti, B. Dan Winarni, FG. 2004a. *Penganekaragaman Pangan Prakarsa Swasta dan Pemerintah Daerah*. Forum Kerja Penganekaragaman Pangan 2003. Jakarta.
- Hariadi, P. Krisnamurti, B. Dan Winarni, FG. 2004b. *Penganekaragaman Pangan Prakarsa Swasta dan Pemerintah Daerah*. Forum Kerja Penganekaragaman Pangan 2004. Jakarta.
- Heryanto, E. 1996. Rancangan Percobaan pada Bidang Pertanian. Tribus Agriwidya.
- Hubeis, M., Sutrisno Kuswara dan M. Labib. 1997. Mempelajari Pemanfaatan Bekatul dalam Pembuatan Formula Roti Manis dan Biskuit Berserat Tinggi. *Bul. Teknol. Dan Industri Pangan*. Vol (VII) no 3, 1997 :22-31.
- Ira Budi, A dan Harmayani E. 2006. Potency Local Sweet Potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lamm) Fiber Extract to Prevent Diarrhea Caused by *Salmonella typhimurium* in Male Sprague Dowley Rats. Indonesian Food Nutrition Progress.
- Ira Budi, A., Harmayani E., dan Marsono, Y. 2005. Dietary Fiber of Sweet Potatoes (*Ipomoea batatas* (L.) Lamm) and their Properties to Increase Population of *Lactobacillus acidophilus*. *Dipresentasikan pada Asean Food Conference ke-9 di Jakarta*.
- Joseph. 2007. *Manfaat Serat Bagi Kesehatan*. http://tumoutou.net/702_04212/godlief_joseph.htm (diakses 12 Juli 2007)
- Kadam, S.S. dan D.K. Salunke. *Winged Bean*. Hand Book of World Food Legumes : Nutritional Chemistri, Processing Technology and Utilization. Vol (III) :33-66. CRC Press, inc. Boca Raton. Florida.
- Kent, J. D. W. dan James, A. 1967. *Modern Cereal Chemistry*. Food Trade Press, Inc. Maryland.
- Kompas. 2008. Harga Gandum Melonjak 90% Sepanjang 2007.
- Lamoureux, C.H. dan Rifai, M. A. 1981. *Roots and Tuber Crops*. IBPGR, Rome.
- Leviton, A. dan Mart, E. A., 1965. *Fermentation*. dalam Webb, B. H., dan Johnson, A.H., 1965. *Fundamental Of Dairy Chemistry*. Westport. Conecticut. The AVI Publishing Company. Inc.
- Lidiasari, E., Merinda I. S. dan Friska S. 2006. Pengaruh Perbedaan Suhu Pengeringan Tepung Tapiar Ubi Kayu Terhadap Mutu Fisik dan Kimia Yang Dihasilkan. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*. Vol. 8 (2) hal 141 – 146.
- Manley, DE. J.R. 1986. *Technology of Biskuits, Crakers dan Cookies*. Ellis Horwood Limited. London.
- Marzempi, D. Sastrodipuro, Azman dan Aswardi. 1994. Penggunaan Tepung Ubi Kayu Sebagai Bahan Substitusi Terigu dalam Pembuatan Mie Kering. Dalam Nasrun dkk., (Edt).*Risalah Seminar Balai Penelitian Tanaman Pangan Sukarami*. Solok: 150-159.
- Matz, S. A. 1972. *Cereal Technology*. The Avi Publishing co. Inc. Westport Connecticut.
- Nagao, S. 2002. Japanese Shack Food. Dalam *Snack Foods Processing*. Raymond W. L dan Lloyd W.

R. CRC Press. New York. USA.

O'leary, V. S. Dan Woychick, J. H., 1976. *A Comparison of Some Chemical Properties of Yoghurt Made from Control and Lactose Treated Milk*. Journal Food Sci 41: 791-796.

Poerwosoedarmo dan Djaeni Sediaoetomo.1985. *Ilmu Gizi*. Penerbit Dian Rakyat

Rieuwpassa, F., Clara M. K. Dan Made Astawan. 2006. Dampak Pemberian Biskuit Konsentrat Protein Ikan dan Probiotik terhadap Pertumbuhan Anak Balita. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pangan untuk Membangun Kemandirian Pangan. 2-3 Agustus 2006. PATPI.

Silalahi, J. 2006. *Makanan Fungsional*. Kanisius. Yogyakarta.

Smith, W. H. 1972. *Biskuit, Crakers and Cookies*. Applied Science Publisher Ltd. London.

Soekarto, S.T. 1981. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Puslitbangtepa IPB. Bogor.

Sriwidodo dan Bahar, A.A. 1986. *Masalah Umbi-umbian di Jawa Timur*. Dalam Diskusi Masalah dan Penelitian Umbi-umbian di Balai Penelitian Tanaman Pangan. Malang.

Sultan, W. J. 1969. *Practical Baking*. The AVI Publishing Company, Inc. Westport Connecticut.

Supriatin. 1995.

Tomomatsu, H. 1994. *Health Effect of Oligosaccharides*. Food Tech. Oktober. 61-65.

Wahyuni, AI. 2008. Harga Gandum Melonjak 90% Sepanjang 2007. <http://jkt.detikfinance.com/index.read/tahun/2008/bulan/01/tgl/08/time/125202/idnews/876374/ikanal/4>

Widodo, Y. 1986. *Masalah Umbi-umbian di Jawa Timur*. Dalam Diskusi Masalah dan Penelitian Umbi-umbian di Balai Penelitian Tanaman Pangan. Malang.

Widowati, S. , N Richana, Suarni,P Raharto, IGP Sarasutha. 2001. Studi Potensi dan Peningkatan Daya Guna Sumber Pangan Lokal untuk Penganekaragaman Pangan di Sulawesi Selatan. Laporan Hasil penelitian. Puslitbangtan. Bogor.

Winarno, FG. 2003. Mikroflora Usus Bagi Kesehatan dan Kebugaran. Paper Presentase pada Seminar sehari Keseimbangan Flora Usus Bagi Kesehatan dan Kebugaran. Jurusan TPG. Fateta. IPB.

Young, GP.1991. Butyrate and Molecular Biology of the Large Bouel. Dalam Short Chain Fatty Acid Metabolism and Clinical Importance, *Report of the tenth ROSS CONFERENCE on medical Research*. Published by Ross Laboratories. Columbus. Ohio.

Yuniritha, E., M. Husni Thamrin, M. Handajani dan Wiwit Estuti.2006. Pemanfaatan Singkong

Sebagai Alternatif Penganekaragaman Pangan untuk Makanan Formula Penderita Autisme. Dalam Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pangan untuk Membangun Kemandirian Pangan. Yogyakarta, 2-3 Agustus 2006. PATPI.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

1) ANALISA SIFAT FISIK

b. Cara Kerja Analisa Daya Serap Air (Elly, 1990 dalam Lidiasari dkk., 2006) yang dimodifikasi

Bahan yang akan diukur sebanyak x gram diletakkan diatas kertas saring, ditambahkan air hangat (suhu 40°C) sebanyak y gram dimana $x : y = 3 : 13$ dan didiamkan selama 3 menit. Air yang keluar ditampung kemudian ditimbang. Daya serap air dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Daya serap air (\%)} = \frac{a - b}{c} \times 100\%$$

Keterangan :

a = berat air mula-mula (g)

b = berat air yang keluar (g)

c = berat sampel (g)

c. Cara Kerja Analisa Tekstur (Llyod Universal Testing Machine)

1. Biskuit diletakkan di atas tempat sampel yang berupa lempengan logam, tepat di bagian tengahn.
2. Setelah saklar instrument dihidupkan, program dijalankan dengan langkah-langkah berikut :

Auto return	on
Auro zero	on
Cycle	on
Count	1
Upper cycle limit	500.0 mm
Lower cycle limit	0.000 mm
Mode	compression
Extensometer	remote, range 25.00 mm
Test speed	10.00 mm/min
Inch speed	10.00 mm/min
Width	10.00 mm
Dept	10.00 mm
Gauge lenght	10.00 mm

3. Kemudian tekan enter.
4. Puncak dengan grafik (F.max) merupakan tenaga yang digunakan untuk memecah biskuit (nilai kekerasan dari biskuit).
5. Nilai tekstur dihitung sebagai persen deformasi dengan rumus

$$\text{Nilai tekstur} = \frac{F \text{ max}}{\text{tebal}} \times 100 \%$$

2) ANALISA SIFAT KIMIA

a. Cara Kerja Analisa Air Dengan Metode Oven (Apriyantono *et al*, 1989)

- J. Cawan kosong dan tutupnya dikeringkan dalam oven selama 15 menit dan dinginkan dalam desikator, kemudian ditimbang (untuk cawan aluminium didinginkan selama 10 menit dan cawan porselen didinginkan selama 20 menit)
- K. Timbang dengan cepat kurang lebih 5 gram sampel yang sudah dihomogenkan dalam cawan
- L. Angkat tutup cawan dan tempatkan cawan beserta isi dan tutupnya di dalam oven selama 6 jam. Hindarkan kontak antara cawan dengan dinding oven. Untuk produk yang tidak mengalami dekomposisi dengan pengeringan yang lama, dapat dikeringkan selama 1 malam (16 jam)
- M. Pindahkan cawan ke desikator, tutup dengan penutup cawan, lalu dinginkan. Setelah dingin timbang kembali
- N. Keringkan kembali kedalam oven sampai diperoleh berat yang tetap (konstan)

PERHITUNGAN

Berat sampel (gram) = W1, Berat sampel setelah dikeringkan (gram) = W2

Kehilangan berat (gram) = W3

Persen kadar air (dry basis) = $W3/W2 \times 100$

Persen kadar air (wet basis) = $W3/W1 \times 100$

Total padatan (%) = $W2/W1 \times 100$

b. Cara Kerja Analisa Abu Dengan Metode Penetapan Total Abu (Apriyantono *et al*, 1989)

4. Siapkan cawan pengabuan, kemudian bakar dalam tanur, dinginkan dalam desikator, dan timbang
5. Timbang sebanyak sebanyak 3-5 gr sampel dalam cawan tersebut, kemudian letakkan dalam tanur pengabuan, bakar sampai didapat abu berwarna abu-abu atau sampai beratnya tetap. Pengabuan dilakukan dalam 2 tahap : pertama pada suhu sekitar 400°C dan kedua pada suhu 550°C.
6. Dinginkan dalam desikator, kemudian timbang

Catatan

Sebelum masuk tanur, bakar dulu sampel yang ada dalam cawan pada pembakar gas sampai asapnya habis

Perhitungan

$$\% \text{ abu} = \text{berat abu (gr)} / \text{berat sampel (gr)} \times 100$$

c. Cara Kerja Analisa Lemak Dengan Metode Ekstraksi Soxhlet (Apriyantono *et al*, 1989)

1. Ambil labu lemak yang ukurannya sesuai dengan alat ekstraksi soxhlet yang akan digunakan, keringkan dalam oven, dinginkan dalam desikator dan timbang
2. Timbang 5 gr sampel dalam bentuk tepung langsung dalam saringan timbel, yang sesuai ukurannya, kemudian tutup dengan kapas wool yang bebas lemak. Sebagai alternatif sampel dapat dibungkus dengan kertas saring
3. Letakkan timbel atau kertas saring yang berisi sampel tersebut dalam alat ekstraksi soxhlet, kemudian pasang alat kondenser di atasnya, dan labu lemak dibawahnya
4. Tuangkan pelarut dietil eter atau petroleum eter ke dalam labu lemak secukupnya, sesuai dengan ukuran soxhlet yang digunakan
5. Lakukan refluks selama minimum 5 jam sampai pelarut yang turun kembali ke labu lemak berwarna jernih
6. Distilasi pelarut yang ada di dalam labu lemak, tampung pelarutnya selanjutnya labu lemak yang berisi lemak hasil ekstraksi dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C setelah dikeringkan sampai berat tetap dan dinginkan dalam desikator, timbang labu beserta lemaknya tersebut. Berat lemak dapat dihitung

Perhitungan

$$\% \text{ lemak} = \text{berat lemak (gr)} / \text{berat sampel} \times 100$$

d. Cara Kerja Analisa Protein Dengan Metode Kjeldahl-Mikro (Apriyantono *et al*, 1989)

2. Timbang sejumlah kecil sampel (kira-kira akan membutuhkan 3-10 ml HCl 0,01 N atau 0,02 N), pindahkan ke dalam labu kjeldahl 30 ml
3. Tambahkan $1,9 \pm 0,1$ gr K_2SO_4 , 40 ± 10 mg HgO dan $2,0 \pm 0,1$ ml H_2SO_4 . jika sampel lebih dari 15 mg, tambahkan 0,1 ml H_2SO_4 untuk setiap 10 mg bahan organik diatas 1 mg
4. Tambahkan beberapa butir batu didih. Didihkan sampel selama 1-1,5 jam sampai cairan menjadi jernih
5. Dinginkan, tambahkan sejumlah kecil air secara perlahan-lahan (hati-hati tabung menjadi

panas), kemudian dinginkan

6. Pindahkan isi labu ke dalam alat destilasi. Cuci dan bilas labu 5-6 kali dengan 1-2 ml air, pindahkan air cucian ini ke dalam alat destilasi
7. Letakkan erlenmeyer 125 ml yang berisi 5 ml larutan H_3BO_3 dan 24 tetes indikator (campuran 2 bagian metil merah 0,2% dalam alkohol dan 1 bagian metilen blue 0,2% dalam alkohol) dibawah kondensor. Ujung tabung kondensor harus terendam dibawah larutan H_3BO_3
8. Tambahkan 8-10 ml larutan $\text{NaOH-Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, kemudian lakukan distilasi sampai terampung kira-kira 15 ml destilat dalam erlenmeyer
9. Bilas tabung kondensor dengan air, dan tampung bilasannya dalam erlenmeyer yang sama
10. Encerkan isi erlenmeyer sampai kira-kira 50 ml kemudian titrasi dengan HCl 0,02 N sampai terjadi perubahan warna menjadi abu-abu. Lakukan juga penetapan blanko

Perhitungan

$$\% N = \frac{(ml\ HCl - ml\ Blanko) \times N \times 14,007 \times 100}{mg\ Sampel}$$

% N = % N x faktor konversi

e. Cara Kerja Analisa Karbohidrat By Difference (Winarno, 2002)

% Karbohidrat = 100% - % (protein + lemak + abu + air)

f. Cara Kerja Analisa Serat Kasar (SNI 01-2973-1992)

Ditimbang dengan teliti 2 - 5 g contoh yang telah bebas dari lemak, dimasukkan ke dalam erlenmeyer 750 ml. Kemudian ditambahkan 100 ml H₂ SO₄ 1,25%. Dididihkan selama 30 menit, mempergunakan pendingin tegak. Kemudian ditambahkan lagi 200 ml NaOH 3,25%, dididihkan lagi selama 30 menit. Dalam keadaan panas disaring ke dalam corong Buchner berisi kertas saring yang telah diketahui bobotnya (lebih dahulu dikeringkan pada 105°C selama 1/2 jam). Dicuci berturut-turut dengan air panas, H₂ SO₄ 1,25% air panas dan alkohol 96%. Kertas saring dengan isinya diangkat dan dimasukkan ke dalam cawan pijar yang telah diketahui bobotnya, lalu dikeringkan pada 105° selama 1 jam hingga bobot tetap. Setelah itu cawan seisinya diabukan dan dipijarkan akhirnya ditimbang sampai bobot tetap.

$$\text{Kadar serat kasar} = \frac{A - B - C}{\text{berat contoh}} \times 100\%$$

Di mana:

A : bobot cawan + kertas saring + isi

B : bobot abu + cawan

C : bobot kertas saring

g. Cara Kerja Analisa Nilai Kalori (SNI 01-2973-1992)

Nilai kalori per 100 g contoh

= (9 x % lemak + 4 x % protein + 4 x % karbohidrat) kal.

3) ANALISA SENSORIS

BORANG

Uji Organoleptik Biskuit *Prebiotik* dengan Krim *Probiotik*
(Hedonik Scale Scoring Methode)

Nama :

Tanggal :

Tanda tangan :

Dihadapan Saudara disajikan 6 sampel Biskuit *Prebiotik* dengan Krim *Probiotik* yang berbeda formulanya. Saudara dimohon untuk memberikan penilaian terhadap sampel Biskuit *Prebiotik* dengan Krim *Probiotik* tersebut sesuai dengan tingkat kesukaan Saudara (satu per satu tanpa membandingkan).

Penilaian :

Nilai 7 = amat sangat suka

Nilai 6 = sangat suka

Nilai 5 = suka

Nilai 4 = antara suka dan tidak suka

Nilai 3 = tidak suka

Nilai 2 = sangat tidak suka

Nilai 1 = amat sangat tidak suka

Sampel	Parameter					
	Warna	Aroma	Rasa	Kenampakan	Tekstur	Keseluruhan
924						
118						
395						
866						



Komentar :



LAMPIRAN 2

DATA ANALISIS KARAKTERISTIK FISIK

Sampel	Ulangan	Daya Serap Air		Tekstur	
			Rerata		Rerata
K0	1	61.4703	63.4712a	38.9478	36.5334a
	2	73.0794		34.119	
	3	55.864		0	
K1	1	46.8515	46.8881b	66.4843	63.602b
	2	40.0659		61.1745	
	3	53.7469		63.1473	
K2	1	30.2489	25.8023c	71.6295	67.1798bc
	2	15.9229		62.73	
	3	31.2351		0	
K3	1	15.1437	21.5305c	69.5427	69.5427bc
	2	18.24		0	
	3	31.2078		0	
K4	1	21.2909	21.23c	73.0236	73.1197c
	2	33.3608		73.2158	
	3	9.03828		0	
K5	1	12.5712	16.3817c	67.8695	67.8695bc

	2	19.7721		0	
	3	16.8017		0	

Keterangan: Huruf yang sama dibelakang angka menunjukkan tidak beda nyata pada $\alpha = 0,05$.

K0 (kontrol 100% terigu)

K1 (80% Tpg Ubi Kayu + 20% Tpg Ubi Jalar)

K2 (60% Tpg Ubi Kayu + 40% Tpg Ubi Jalar)

K3 (50% Tpg Ubi Kayu + 50% Tpg Ubi Jalar)

K4 (40% Tpg Ubi Kayu + 60% Tpg Ubi Jalar)

K5 (20% Tpg Ubi Kayu + 80% Tpg Ubi Jalar)

LAMPIRAN 3

DATA ANALISIS KARAKTERISTIK KIMIA

Sampel	Ulangan	Kdr Air		Kdr Abu		Kdr Lemak		Kdr Protein		Kdr Karbohidrat		Kdr Serat Kasar		Kalori	
			Rerata		Rerata		Rerata		Rerata		Rerata		Rerata		Rerata
K0	1	4.7963	4.3879a	1.75	1.7117a	20.4277	20.1206a	8.7507	9.3341a	64.2753	64.9829a	0.7923	0.8061a	475.9533	478.353ab
	2	3.1533		1.6734		19.1347		9.6257		66.4129		0.8992		476.3667	
	3	5.2141		0		20.7994		9.6257		64.2604		0.7268		482.739	
K1	1	5.95	6.0057a	1.52	1.8796a	20.3603	20.2836a	8.2257	7.9924b	63.944	64.4402 a	1.5086	1.2731b	471.9215	472.2831a
	2	6.0895		0		19.8583		7.8757		66.1013		1.1579		474.6327	
	3	5.9775		2.2391		20.6323		7.8757		63.2754		1.1529		470.2951	
K2	1	7.1678	6.0696a	2.0022	2.1942a	22.7877	21.8245a	8.2257	8.4007b	59.8166	61.5111a	1.6627	1.3693b	477.2585	476.0673ab
	2	6.4753		2.1443		22.0895		8.7507		60.5402		1.3573		475.9691	
	3	4.5657		2.436		20.5962		8.2257		64.1764		1.0879		474.9742	
K3	1	6.1266	5.0032a	1.7222	1.9295a	22.8855	21.7749a	7.0007	7.1174c	62.265	64.1751a	1.8461	2.0644c	483.0323	481.1441b
	2	4.7992		2.2193		21.6863		7.0007		64.2945		2.1832		480.3575	
	3	4.0836		1.8469		20.7529		7.3507		65.9659		2.164		480.0425	
K4	1	6.6374	6.2732a	2.2612	2.1962a	22.0152	21.8117a	7.8757	8.1674b	61.2105	61.5516a	1.361	1.3189b	474.4816	475.1813ab
	2	7.3574		2.303		22.8628		7.8757		59.6011		1.2576		475.6724	

	3	4.8247		2.0242		20.5571		8.7507		63.8433		1.3381		475.3899	
K5	1	6.7061	5.2533a	1.5726	1.9196a	23.0842	21.2122a	8.4007	8.5757b	60.2364	63.0392a	2.398	1.9625c	482.3062	477.3697ab
	2	3.1938		1.8646		20.2217		8.7507		65.9692		1.6671		480.8749	
	3	5.8599		2.3216		20.3308		8.5757		62.912		1.8224		468.928	

Keterangan: Huruf yang sama dibelakang angka menunjukkan tidak beda nyata pada $\alpha = 0,05$.

K0 (kontrol 100% terigu)

K1 (80% Tpg Ubi Kayu + 20% Tpg Ubi Jalar)

K2 (60% Tpg Ubi Kayu + 40% Tpg Ubi Jalar)

K3 (50% Tpg Ubi Kayu + 50% Tpg Ubi Jalar)

K4 (40% Tpg Ubi Kayu + 60% Tpg Ubi Jalar)

K5 (20% Tpg Ubi Kayu + 80% Tpg Ubi Jalar)

LAMPIRAN 4

DATA ANALISIS KARAKTERISTIK KIMIA

Sampel	Organoleptik					Keseluruhan
	Warna	Aroma	Rasa	Kenampakan	Tekstur	
K0	5.36a	4.84ab	4.72a	5.24a	3.16a	4.32ab
K1	5.16ab	4.92b	4.6a	4.76ab	4.32b	4.84b
K2	4.56cd	4.56ab	4.6a	4.76ab	4.52b	4.8ab
K3	4.76bc	4.84ab	4.48a	4.8ab	4.12b	4.64ab
K4	4.36cd	4.36a	4.56a	4.48bc	4.36b	4.24a
K5	4d	4.88b	4.52a	4.2c	3.4a	4.32ab

Keterangan: Huruf yang sama dibelakang angka menunjukkan tidak beda nyata pada $\alpha = 0,05$.

K0 (kontrol 100% terigu)

K1 (80% Tpg Ubi Kayu + 20% Tpg Ubi Jalar)

K2 (60% Tpg Ubi Kayu + 40% Tpg Ubi Jalar)

K3 (50% Tpg Ubi Kayu + 50% Tpg Ubi Jalar)

K4 (40% Tpg Ubi Kayu + 60% Tpg Ubi Jalar)

K5 (20% Tpg Ubi Kayu + 80% Tpg Ubi Jalar)

