

DESKRIPSI SIFAT TEPUNG UMBI UWI
(*Dioscorea alata* L) DENGAN PENGGUNAAN
NATRIUM METABISULFIT DAN SODA KUE

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**



Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan Strata Satu Pada
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Pembimbing

Dr. Ir. Tejasari, M.Sc (DPU)

Ir. Herlina, MPA(DPA)

Oleh :

Erfan Zulli Cahyanto

981710101068

Hadiah	Klass
Pembelian	S
Terima : 31 AUG 2002	6647
No. Induk	CAH
KLASIR / PENYALIN:	d

@.1

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER

JULI, 2002

Diterima Oleh :

Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Jember

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

Dipertahankan Pada:

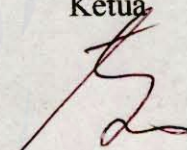
Hari : Jum'at

Tanggal : 26 Juli 2002

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

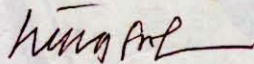
Tim Penguji

Ketua


Dr. Ir. Tejasari, M.Sc.

NIP. 131 667 773

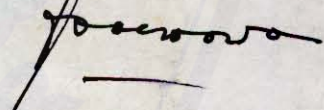
Anggota I



Ir. Herlina, MP.

NIP. 132 046 360

Dosen Penguji



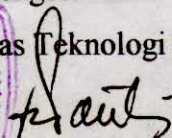
Ir. Soebowo Kasim

NIP. 130 516 237

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian





Ir. Hj. Siti Hartanti, MS

NIP. 130 350 763

Motto

*Sesungguhnya Allah tidak akan merubah keadaan
suatau kaum sehingga mereka merubah keadaan
yang ada pada diri mereka sendiri
(Qs. Ar Ra'du : 11)*

*Tiada satu sisi pun dalam diri manusia yang dapat
dijadikan untuk bersombong diri, karena
sesungguhnya sombong itu hanyalah kepunyaan
Allah Tuhan semesta alam.*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Robbil Aalamiin ya Allah.. atas rahmat dan petunjuk-MU akhirnya karya tulis ini dapat terselesaikan.

Dengan segenap rasa cinta yang tulus kupersembahkan skripsi ini untuk :

*Bapak dan Ummiku (Drs H. Hartono & Hj. suratijah) yang tiada pernah lelah mengiringi langkahku dengan ridlo, do'a, kasih sayang dan segenap daya- upaya tanpa mengenal batas ruang dan waktu.
(Ya Allah.. ampuni dan bahagiakan mereka sebagaimana mereka membahagiakan dan mengampuni kesalahanku sedari kecil)*

Sulfi Bayu Prihatmoko dan Ardian Lutfah Indriati yang menjadi semangat dan inspirasiku untuk terus maju menyongsong tantangan yang ada.

Keluarga Besar mbah Praptodihardjo dan Mbah Matsalim yang telah memberikan kasih sayang dan do'a kepada cucunya.

Seseorang yang akan menjadi pendamping hidupku di dunia dan di akherat.

Teman- temanku senasib seperjuangan, semoga persahabatan kita tetap terikat sampai akhir hayat.

Almamater yang ku banggakan

Ucapan terima kasih yang tulus untuk:

Allah SWT sang penguasa dari semua penguasa, serta rosullallah Muhammad SAW yang telah memberikan jalan "islam" kepadaku.

Ustadz- Ustadzku, Abdul karim, Nasrul, Mukhlis, Dinul atiq, atas pengetahuan spiritual yang diberikan kepadaku.

Orang- orang spesial yang tiada lelah memberikan support, bantuan dan do'anya : Sri Yulianti , Faturrohman, Bien, Komar, Chimenk, Rudolp, Gus Novi, Ratika, Sri-sug, Dewi, Nihil, Ambar, Tatik, Kenik, adik kecil Ari, sehingga dapat kuselesaikan karya sederhana ini.

Sahabat-sahabatku: Ima, Wayang, Heri-topeng, Noverita, Erna, Heni Pals & Gresik, Ayutri, Titis, Yulie, Teguh, Ahjab.

Anak- anak Kost, Bp Santoso, yang selalu bersama dalam persahabatan dan kekeluargaan: Rico, Jepang, Adi, Chimenk, Arif, Dhani "alm". & Ari, Sunanto, Suhermanto, Ayu'.

Tim Tepung Umbi- umbian minor, akhirnya kita berhasil teman.

Teman- teman eks - seperjuangan HIMAGIHASTA 2000/ 2001, semoga apa yang kita cita- citakan dapat terwujud.

Teman- teman Tapak Suci Unej atas persahabatan dan kekeluargaan yang talah terbangun.

Mas Nanang" porkas" , Rudi" paijo" , dan kru blok- A. Kal. IV.

Teman- teman angkatan '98 yang tidak bisa aku sebutkan satu persatu.

Dosen Pembimbing:

Dr. Ir. Tejasari, M.Sc (DPU)

Ir. Herlina, MP (DPA)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur bagi Allah SWT, Tuhan dimana penulis dalam kuasa-NYA, atas segala karunia dan rahmatnya yang telah diberikan sehingga penulisan karya ilmiah tertulis yang berjudul “Deskripsi Sifat Tepung Umbi Uwi (*Dioscorea alata* L) Dengan Penggunaan Natrium Metabisulfit dan Soda Kue” dapat terselesaikan dengan baik.

Penulisan karya ilmiah ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan guna menyelesaikan program studi strata satu pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

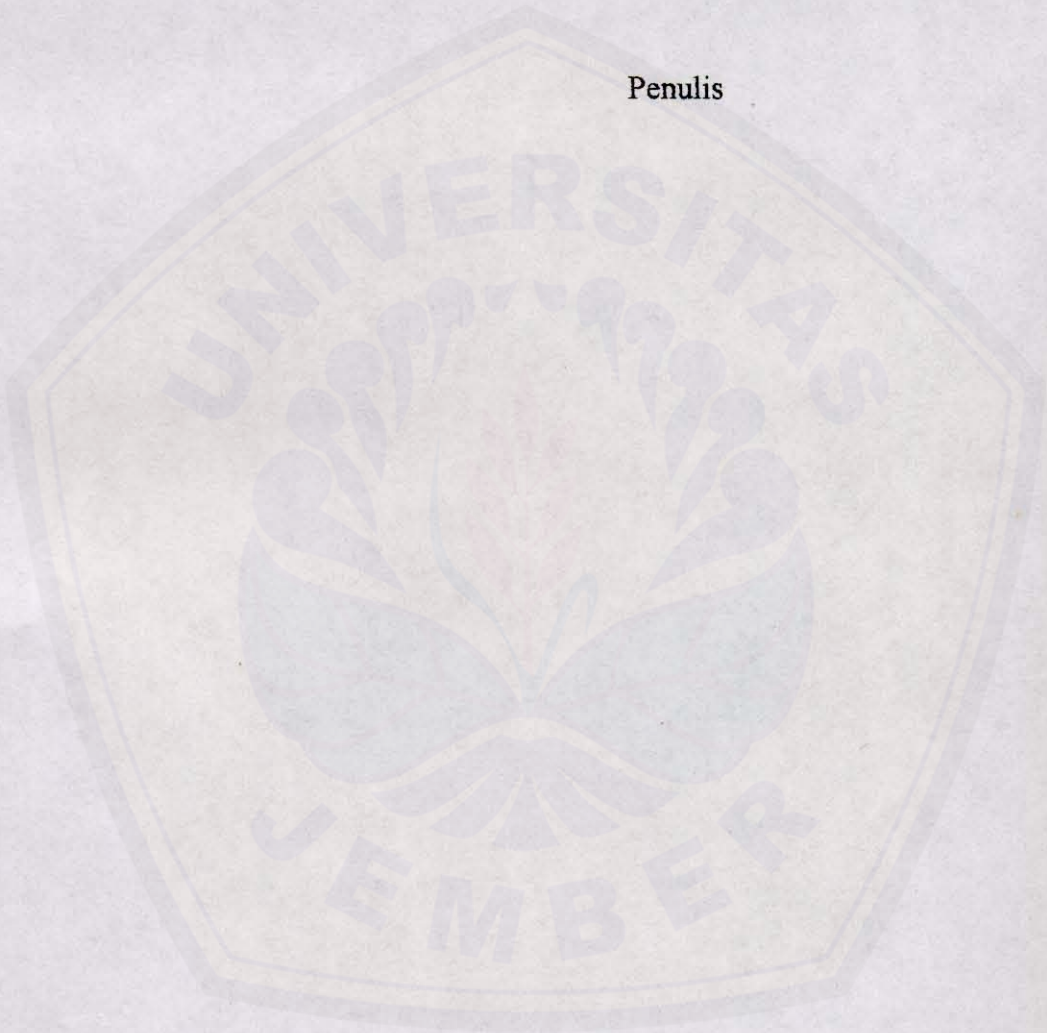
Dalam proses penyelesaian skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan moril maupun materiil dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih dan hormat sedalam-dalamnya kepada :

1. Ir. Hj. Siti Hartanti, MS, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan pendidikan strata satu.
2. Ir. Susijahadi, MS, selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember atas ijin penelitian yang diberikan.
3. Dr. Ir. Tejasari, M.Sc., selaku Dosen pembimbing utama; Ir. Herlina, MP selaku Dosen Pembimbing anggota I; Ir. Soebowo Kasim selaku Dosen pembimbing anggota II, yang telah bersedia membimbing dan memberikan saran dalam proses penyelesaian karya tulis ini.
4. Catur Suko Sarwono, ST., selaku dosen wali yang telah membimbing dan memberi motivasi kepada penulis selama kuliah.
5. Dosen- dosen, teknisi labolatorium, dan segenap karyawan Fakultas Teknologi Pertanian atas ilmu, layanan dan bantuan yang diberikan kepada penulis.
6. Segenap pihak yang telah memberikan bantuan baik langsung maupun tidak langsung sejak awal hingga akhir penulisan ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun kesempurnaan tulisan ini sangat kami harapkan. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat kepada penulis khususnya dan masyarakat pada umumnya.

Jember, Juli 2002

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
RINGKASAN	xvi
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Hipotesa	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Umbi Uwi	5
2.2 Tepung	7
2.2.1 Sifat Fisik Tepung	8
2.2.2 Sifat Fisiko-Kimia Tepung.....	10
2.2.3 Kandungan Zat Gizi.....	12
2.2.4 Kandungan Zat Non Gizi.....	17
2.3 Hidrogen Sianida.....	18

2.4 Bahan Tambahan Pangan : Natrium Metabisulfit dan Soda Kue	19
2.5 Reaksi Pencoklatan	21
2.5.1 Pencoklatan Enzimatis	20
2.5.2 Pencoklatan Non Enzimatis	21

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian.....	24
3.1.1 Rancangan Penelitian.....	24
3.1.2 Parameter Pengamatan	24
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.3. Alat dan Bahan Penelitian	25
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	25
3.5 Prosedur Analisis	26
3.5.1 Analisa Sifat Fisik	28
3.5.2 Analisa Sifat Fisiko Kimia	30
3.5.3 Analisa Mutu Gizi Tepung	34
3.5.4 Analisa Zat Non Gizi	40
3.5.5 Analisa Kadar HCN.....	43
3.5.6 Rendemen Tepung Uwi	43
3.6 Analisa Data	43

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Rendemen.....	44
4.2 Sifat Fisik Tepung Umbi Uwi	46
4.2.1 Derajat Putih	46
4.2.2 Sudut Curah	48
4.2.3 Densitas Kamba	49
4.2.4 Bentuk Granula	50
4.3 Sifat Fisiko Kimia Tepung Umbi Uwi.....	52
4.3.1 Suhu Gelatinisasi	52
4.3.2 Viskositas Pasta	53
4.3.3 Penyerapan dan Kelarutan Air	54
4.3.4 Konsistensi Gel	56

4.4 Kandungan Gizi Tepung Umbi Uwi	57
4.4.1 Kadar Air	58
4.4.2 Kadar Abu	59
4.4.3 Lemak.....	60
4.4.4 Protein.....	61
4.4.5 Karbohidrat	62
4.4.6 Amilosa	63
4.4.7 Serat Kasar.....	64
4.5 Senyawa Non Gizi Tepung Umbi Uwi	65
4.5.1 Tanin	65
4.5.2 Fenol	66
4.6 Kandungan Sulfit dan Zat Racun.....	67
4.6.1 Kadar Sulfit.....	67
4.6.2 Kadar Zat Racun	68
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	70
5.2 Saran	71
DAFTAR PUSTAKA.....	72
LAMPIRAN	76

DAFTAR TABEL

Nomer	Teks	Halaman
1.	Komposisi Zat Gizi Umbi Uwi	6
2.	Syarat Mutu Tepung Singkong Menurut SNI	8
3.	Sifat-Sifat Pasta Pati	11
4.	Kadar Abu Beberapa Bahan	13
5.	Sifat-Sifat Amilosa dan Amilopektin	16
6.	Rendemen Tepung Umbi Uwi Dibandingkan dengan Tepung Iles- iles	44
7.	Uji t dari Rendemen Tepung Umbi Uwi	44
8.	Nilai Sifat Fisik Tepung Umbi Uwi Dibandingkan dengan Tepung Iles- iles	46
9.	Uji t dari Sifat Fisik Tepung Umbi Uwi.....	46
10.	Nilai Sifat Fisiko Kimia Tepung Umbi Uwi Dibandingkan dengan Tepung Tapioka	52
11.	Uji t dari Sifat Fisiko Kimia Tepung Umbi Uwi.....	52
12.	Kandungan Gizi Tepung Umbi Uwi Dibandingkan dengan Tepung Gadung dan Tepung Tapioka	57
13.	Uji t dari Kandungan Gizi Tepung Umbi Uwi.....	57
14.	Kandungan Senyawa Non Gizi Tepung Umbi Uwi.....	65
15.	Uji t dari Senyawa Non Gizi Tepung Umbi Uwi.....	65
16.	Kandungan Sulfit dan Zat Racun HCN Tepung Umbi Uwi.....	67
17.	Uji t dari Kandungan Zat Racun HCN Tepung Umbi Uwi.....	69

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Rantai Molekul Amilosa	15
2.	Rantai Molekul Amilopektin.....	16
3.	Oksidasi Gugus Kuinol	22
4.	Diagram Alir Pembuatan Tepung Umbi Uwi	26
5.	Diagram Alir Analisa Derajat Putih.....	28
6.	Diagram Alir Analisa Densitas Kamba.....	28
7.	Diagram Alir Analisa Sudut Curah.....	29
8.	Diagram Alir Analisa Bentuk dan Ukuran Granula	30
9.	Diagram Alir Analisa Suhu Gelatinisasi	30
10.	Diagram Alir Analisa Viskositas Pasta.....	31
11.	Diagram Alir Analisa Penyerapan dan Kelarutan Air.....	32
12.	Diagram Alir Analisa Konsistensi Gel.....	33
13.	Diagram Alir Analisa Kadar Air	34
14.	Diagram Alir Analisa Kadar Abu.....	35
15.	Diagram Alir Analisa Kadar Lemak	36
16.	Diagram Alir Analisa Protein.....	37
17.	Diagram Alir Analisa Kadar Amilosa.....	38
18.	Diagram Alir Analisa Serat Kasar.....	39
19.	Diagram Alir Analisa Kadar Tanin.....	40
20.	Diagram Alir Analisa Total Fenol.....	41
21.	Diagram Alir Analisa Sulfit	42
22.	Diagram Alir Analisa Kadar HCN.....	43
23.	Histogram Rata- Rata Nilai Rendemen Tepung Uwi.....	45
24.	Histogram Rata- Rata Nilai Derajat Putih Tepung Uwi.....	47
25.	Histogram Rata- Rata Nilai Sudut Curah Tepung Uwi.....	48
26.	Histogram Rata- Rata Nilai Densitas Kamba Tepung Uwi.....	49
27.	Bentuk Granula Tepung Uwi	51

28. Histogram Rata- Rata Nilai Suhu Gelatinisasi Tepung Uwi.....	53
29. Histogram Rata- Rata Nilai Viscositas Tepung Uwi	54
30. Histogram Rata- Rata Nilai Penyerapan Air Tepung Uwi	55
31. Histogram Rata- Rata Nilai Kelarutan Air Tepung Uwi.....	55
32. Histogram Rata- Rata Nilai Konsistensi Gel Tepung Uwi	56
33. Histogram Rata- Rata Nilai Kadar Air Tepung Uwi.....	58
34. Histogram Rata- Rata Nilai Kadar Abu Tepung Uwi	59
35. Histogram Rata- Rata Nilai Kadar Lemak Tepung Uwi.....	60
36. Histogram Rata- Rata Nilai Kadar Protein Tepung Uwi.....	61
37. Histogram Rata- Rata Nilai Kadar Karbohidrat Tepung Uwi.....	62
38. Histogram Rata- Rata Nilai Kadar Amilosa Tepung Uwi.....	63
39. Histogram Rata- Rata Nilai Kadar Serat Kasar Tepung Uwi.....	64
40. Histogram Rata- Rata Nilai Kadar Tanin Tepung Uwi.....	65
41. Histogram Rata- Rata Nilai Kadar Fenol Tepung Uwi.....	66
42. Histogram Rata- Rata Nilai Senyawa HCN Tepung Uwi.....	68

DAFTAR LAMPIRAN

Nomer	Teks	Halaman
1.	Data Rendemen dan Sifat Fisik Tepung Uwi	75
2.	Data Sifat Fisiko Kimia Tepung Uwi	76
3.	Data Kandungan Zat Gizi Tepung Uwi	77
4.	Data Kandungan Senyawa Non Gizi dan Zat Racun Tepung Uwi	79
5.	Uji t- test Rendemen dan Sifat Fisik Tepung Uwi.....	80
6.	Uji t- test Fisiko Kimia Tepung Uwi	81
7.	Uji t- test Kandungan Zat Gizi Tepung Uwi.....	82
8.	Uji t- test Kandungan Senyawa Non Gizi dan Zat Racun Tepung Uwi.....	84

**ERFAN ZULLI CAHYANTO (981710101068) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian “Deskripsi Sifat Tepung Umbi Uwi (*Dioscorea alata* L) Dengan Penggunaan Natrium metabisulfit dan Soda Kue”, dibimbing oleh :
Dr. Ir. Tejasari M.Sc. dan Ir Herlina, MP.**

RINGKASAN

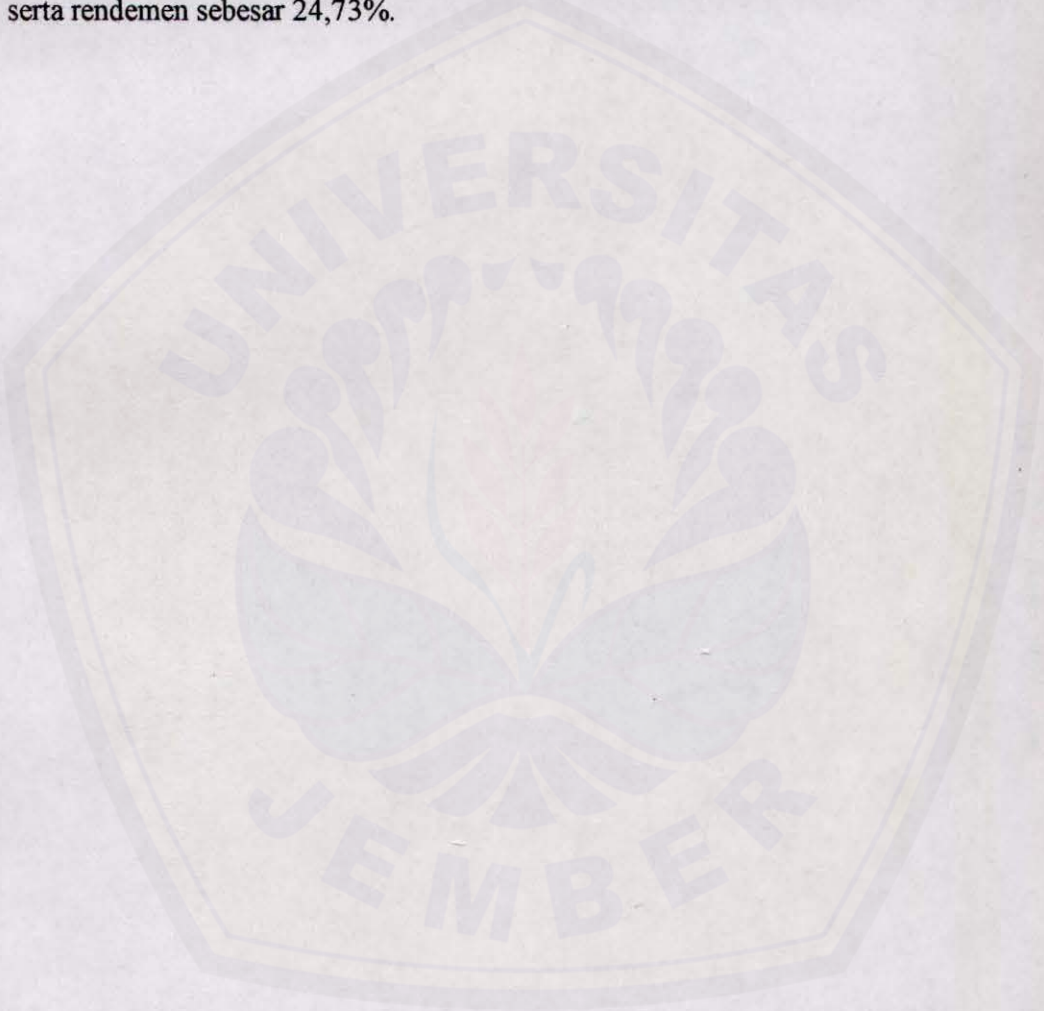
Adanya kebijakan pemerintah tentang diversifikasi pangan menjadikan umbi-umbian memiliki potensi yang besar untuk dijadikan sumber bahan pangan selain beras mengingat kadar karbohidratnya yang cukup besar. Umbi uwi (*Dioscorea alata* L) merupakan umbi minor yang telah lama dikenal dan dimanfaatkan sebagai sumber karbohidrat (makanan substitusi beras) serta mempunyai peluang (bentuk tepung) sebagai sumber bahan makanan dalam diversifikasi pangan dan substitusi terigu. Pengolahan dalam bentuk tepung ini akan meningkatkan nilai ekonomis umbi uwi serta lebih mudah diolah menjadi berbagai produk olahan pangan.

Penelitian dilaksanakan dalam dua tahap. Tahap pertama dilakukan pembuatan tepung uwi dengan perlakuan perendaman dalam air, Natrium metabisulfit 2000 ppm, dan soda kue 10000 ppm selama 60 menit dan diulang tiga kali. Sedangkan tahap kedua dilakukan analisa terhadap rendemen tepung yang dihasilkan, sifat fisik, sifat fisiko-kimia, zat gizi, senyawa non gizi dan zat racun tepung uwi. Hasil pengamatan dianalisa secara deskriptif dengan menggunakan grafik histogram dan dilakukan uji t- test.

Analisa Sifat Fisik yang dilakukan meliputi: derajat putih dengan metode Colorider, densitas kamba, sudut curah, bentuk dan ukuran granula. Analisa Sifat Fisiko kimia meliputi: suhu gelatinisasi, viskositas pasta, penyerapan dan kelarutan air, dan konsistensi gel. Analisa Zat Gizi meliputi: kadar air dengan metode oven, kadar abu dengan metode langsung, kadar lemak dengan metode soxhlet, kadar protein dengan metode mikro-kjedahl, kadar karbohidrat dengan metode by different, kadar amilosa, dan kadar serat kasar. Analisa Senyawa Non Gizi meliputi: kadar tanin dengan metode burn, total fenol, kadar sulfit, dan Analisa kadar racun yaitu kadar HCN.

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan perendaman dalam air selama 60 menit akan menghasilkan tepung uwi yang memiliki nilai derajat putih 91,19%, sudut curah 41,59^o, densitas kamba 0,73 mg/ml, suhu gelatinisasi 75,60^oC, konsistensi gel 47,57 mm, viskositas pasta 0,005781 Pa.s, penyerapan air 2,42%, kelarutan air 9,23%, kadar air 6,80%, kadar abu 2,37%, lemak 3,64%, protein 0,80%, , karbohidrat 86,06%, dan amilosa 1,93 cm, serat kasar 0,15 gram, tanin 63,2 ppm, fenol 1216 ppm, kandungan HCN 3,34 ppm,, serta rendemen sebesar 20,50%. Perendaman dengan menggunakan Na-metabisulfit 2000 ppm selama 60 menit akan menghasilkan tepung uwi yang memiliki nilai derajat putih 93,58%, sudut curah 41,94^o, densitas kamba 0,75 mg/ml, suhu gelatinisasi 57^oC, konsistensi gel 46,33 mm, viskositas pasta 0,00589 Pa.s, penyerapan air 2,67%,

kelarutan air 8,81%, kadar air 7,13%, kadar abu 3,09%, lemak 3,46%, protein 0,76%, karbohidrat 85,70%, dan amilosa 1,73 cm, serat kasar 0,16 gram, tanin 43,20 ppm, fenol 836 ppm, dan sulfat 0,78 ppm, HCN 1,03 ppm, serta rendemen sebesar 23,07%. Sedangkan perendaman dengan menggunakan soda kue 10000 ppm selama 60 menit akan menghasilkan tepung uwi yang memiliki nilai derajat putih sebesar 91,72%, sudut curah 42,03°, densitas kamba 0,78 mg/ml, suhu gelatinisasi 56,73°C, konsistensi gel 40,20 mm, viskositas pasta 0,005789 Pa.s, penyerapan air 2,51%, kelarutan air 8,84%, kadar air 7,97%, kadar abu 2,52%, lemak 3,53%, protein 0,58%, karbohidrat 85,40%, dan amilosa 1,50 cm, serat kasar 0,19 gram, tanin 54,7 ppm, fenol 554 ppm, dan kandungan HCN 4,03 ppm serta rendemen sebesar 24,73%.



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris dimana sebagian besar penduduknya hidup dari sektor pertanian. Pembangunan sektor pertanian khususnya untuk pemenuhan kebutuhan pangan selalu mendapatkan prioritas utama. Sektor pertanian juga telah terbukti mampu bertahan terhadap krisis ekonomi yang telah melanda negara kita, dimana sektor- sektor lain seperti sektor industri banyak bertumbangan. Oleh karena itu pembangunan disektor pertanian tersebut perlu ditingkatkan dan dimantapkan. Berbagai usaha telah dilakukan untuk meningkatkan produksi pertanian terutama untuk memenuhi kebutuhan pangan.

Didalam pemenuhan kebutuhan pangan ini, pemerintah tidak lagi mentargetkan produksi bahan makanan hanya pada beras saja, dalam artian diharapkan bahan makanan pokok tidak hanya bergantung pada beras. Sumber-sumber lain yang dapat digunakan untuk mensubsitisi beras antara lain jagung sagu dan umbi- umbian (Dimiyati dan Husni, 1988).

Tanaman umbi- umbian merupakan sumber karbohidrat yang penting setelah padi dan jagung, dan dapat digunakan sebagai suplemen bahan pangan pakan dan bahan baku industri. Dari berbagai keuntungan umbi- umbian, terbuka peluang untuk mendukung upaya swasembada pangan melalui azas diversifikasi pangan sehingga peran tanaman umbi- umbian ini dapat ditingkatkan (Rufaidah dan Dwiyitno, 2000).

Tanaman umbi- umbian yang sudah dijadikan sumber pangan adalah ubi kayu dan ubi jalar. Penguasaan kedua jenis umbi- umbian tersebut relatif lebih luas jika dibandingkan dengan umbi- umbian lain (umbi- umbian minor), padahal potensi umbi- umbian minor cukup baik untuk dikembangkan (Dwiyitno dan Rufaidah, 2000).

Umbi Uwi (*Dioscorea alata* L) merupakan salah satu tanaman umbi-umbian minor yang telah lama dikenal dan dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai sumber karbohidrat (makanan subsitisi beras), juga banyak ditanam

sebagai tanaman sela. Potensi hasil umbi uwi di Indonesia antara 7 sampai 20 ton/ha yang dipanen pada umur 6 sampai 12 bulan (Lingga dkk., 1986).

Umbi uwi perlu dibudidayakan karena mempunyai peluang (bentuk tepung) sebagai sumber bahan makanan dalam diversifikasi pangan dan substitusi terigu. Pengolahan/penyiapan umbi uwi untuk dimakan sering dilakukan dengan cara direbus, digoreng dan dipanggang. Akan tetapi hal tersebut kurang optimal, sebab selain harganya murah juga kurang tahan lama untuk disimpan. Salah satu alternatif pengolahan umbi melalui pembuatan tepung uwi. Pengolahan bentuk tepung akan lebih mudah diolah menjadi berbagai produk olahan pangan (Suismono dan Dewi, 2000).

Umbi uwi mempunyai lendir yang banyak mengandung enzim phenolase dan menyebabkan warna coklat kemerahan. Hal ini tentunya akan mempengaruhi warna tepung yang dihasilkan, dan mungkin akan mempengaruhi sifat-sifat tepung. Untuk itu diperlukan teknologi pembuatan tepung uwi yang tepat untuk memperbaiki sifat-sifat tepung umbi uwi tersebut. Dalam pembuatan tepung uwi ini dibatasi pada perlakuan perendaman dengan menggunakan air, Natrium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) 2000 ppm dan soda kue (NaHCO_3) 10000 ppm yang masing-masing direndam selama 60 menit. Penggunaan sulfit, termasuk Natrium metabisulfit, dalam bahan pangan yang beraneka ragam ditujukan untuk menghambat reaksi pencoklatan, sebagai anti oksidan, maupun sebagai pereduksi (Luh dan Woodroff, 1972).

Sulfit (Natrium metabisulfit) yang ditambahkan kedalam bahan pangan merupakan bahan tambahan pangan. Fungsi dari bahan tambahan pangan antara lain untuk mengurangi mikroba sebagai anti oksidan, anti keruh, pengawet, memperbaiki tekstur maupun warna dan juga termasuk zat gizi yang dapat ditambahkan untuk meningkatkan nilai gizinya. Fungsi lain adalah mengurangi kerusakan kimia dan fisik. Demikian juga dengan soda kue yang merupakan bahan tambahan pangan, berfungsi sebagai pengembang, membantu pengolahan, serta dapat menghambat terjadinya reaksi pencoklatan dengan dihambatnya

aktivitas enzim phenolase sehingga dapat menghambat terbentuknya warna coklat pada tepung yang dihasilkan.

1.2 Permasalahan

Dalam penelitian ini permasalahan yang ada yaitu belum diketahui proses pembuatan tepung uwi yang terbaik serta belum diketahui seberapa jauh pengaruh perendaman dalam air, natrium metabisulfit 2000 ppm, dan soda kue 10000 ppm terhadap rendemen, sifat fisik, sifat fisiko-kimia, mutu gizi, senyawa non gizi, serta zat racun dari tepung uwi yang dihasilkan. Sehingga apabila hal tersebut telah diketahui dapat digunakan untuk pengembangan produk pangan lainnya yang menggunakan bahan baku tepung uwi yang secara otomatis meningkatkan nilai ekonomis umbi uwi.

1.3 Tujuan

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

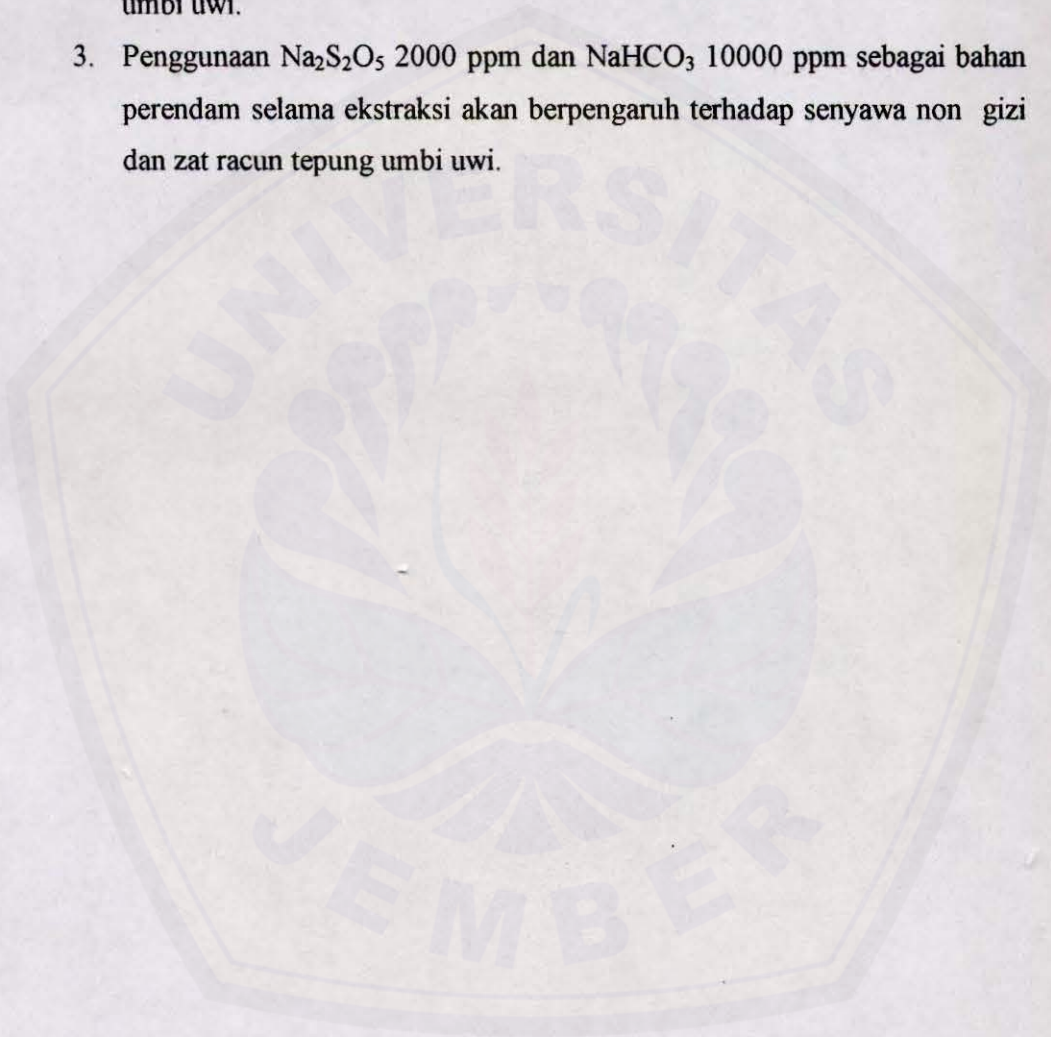
1. Mengetahui pengaruh masing-masing penggunaan larutan Natrium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) 2000 ppm dan larutan soda kue (NaHCO_3) 10000 ppm terhadap sifat fisik dan fisiko-kimia tepung umbi uwi
2. Mengetahui pengaruh masing-masing penggunaan larutan Natrium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) 2000 ppm dan larutan soda kue (NaHCO_3) 10000 ppm terhadap komposisi zat gizi, senyawa non gizi, kadar sulfit dan sianida tepung uwi.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi kepada pihak terkait (khususnya industri tepung) tentang sifat- sifat atau karakteristik tepung umbi uwi sehingga dapat dimanfaatkan untuk produk lain.
2. Meningkatkan daya guna dan menambah nilai ekonomis umbi uwi.

1.5 Hipotesis

1. Penggunaan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 2000 ppm dan NaHCO_3 10000 ppm sebagai bahan perendam selama ekstraksi akan berpengaruh terhadap sifat fisik dan fisiko-kimia tepung umbi uwi.
2. Penggunaan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 2000 ppm dan NaHCO_3 10000 ppm sebagai bahan perendam selama ekstraksi akan berpengaruh terhadap mutu gizi tepung umbi uwi.
3. Penggunaan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 2000 ppm dan NaHCO_3 10000 ppm sebagai bahan perendam selama ekstraksi akan berpengaruh terhadap senyawa non gizi dan zat racun tepung umbi uwi.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umbi Uwi

Uwi adalah tanaman pangan pokok berpati yang sangat penting dalam pertanian tropika dan sub tropika. Tanaman ini boleh dikatakan tanaman pangan subsisten khusus bagi petani miskin, tetapi makin meningkat menjadi tanaman yang lebih komersial dan umumnya lebih disukai daripada ubi kayu. Nama uwi sering secara salah kaprah digunakan untuk menamai beberapa tanaman sayuran akar atau yang berumbi (Robetzky dan Yamaguchi, 1998).

Jenis uwi di dunia ini terdapat sekitar 600 jenis. Hanya sebagian kecil saja dari jenis- jenisnya yang dibudidayakan untuk diambil umbinya sebagai bahan pangan, obat- obatan, racun, dan keperluan lainnya. Jenis- jenis yang dibudidayakan pun masih banyak yang tumbuh liar di hutan- hutan. (Lingga dkk, 1986)

Rubatzky dan Yamaguchi (1998) menyatakan bahwa sistematika tanaman uwi adalah sebagai berikut :

Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae purba
Kelas	: Monocotyledoneae
Famili	: Dioscoreadeae
Genus	: Dioscorea
Spesies	: <i>Dioscorea alata</i> L

Uwi yang biasanya dibudidayakan sebagai tanaman pangan selain uwi dari jenis *Dioscorea alata* L adalah dari jenis/ spesies antara lain : *Dioscorea japonica*, *Dioscorea bulbifera* L (uwi kentang, uwi gembili), *Dioscorea cayenensis* Lam (uwi kuning), *Dioscorea opposita* Thumb (uwi china atau uwi kayu manis), *Dioscorea dumetorum*, dan banyak lagi jenis lainnya.

Dioscorea alata L – uwi raksasa, disebut uwi payau, uwi batang bersayap, atau uwi ubi. Berasal dari Asia Tenggara, tetapi sekarang merupakan spesies yang paling tersebar luas. Batangnya membelit ke kanan. Kadang- kadang membentuk bulbil (umbi layang). Daunnya ovate (bundar telur) dan tersusun saling berhadapan. Umbinya tunggal atau jamak. Berbagai- macam ukuran, bentuk, warnanya dan memiliki dormansi yang panjang. Sistem perakarannya serabut yang kebanyakan berkembang mendatar dan relatif dangkal. Akar adventif tumbuh dari pangkal batang serupa kormus (buku utama) atau langsung (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Adapun komposisi zat gizi umbi uwi disajikan dalam Tabel 1

Tabel 1. Komposisi Zat Gizi Umbi Uwi

Komposisi		Jumlah
Kalori	(Kal)	101
Protein	(g)	2,0
Lemak	(g)	0,2
Karbohidrat	(g)	19,8
Kalsium	(mg)	45
Fosfor	(mg)	280
Besi	(mg)	1,8
Nilai vitamin A	(SI)	(Ø)
Vitamin B	(mg)	0,10
Vitamin C	(mg)	9
Air	(g)	75,0
Bdd	(%)	86

Sumber : Direktorat Gizi Depkes. RI. (1981)

Uwi umumnya ditanam dilahan yang kering seperti tegalan, ladang, dan kebun, baik ditempat yang datar maupun ditempat bergelombang dan berbukit. Tumbuh pada berbagai jenis tanah terutama pada tanah- tanah yang memiliki lapisan atas yang tebal, tanah gembur, serta tanah yang kaya akan unsur- unsur hara. Pada tanah yang padat dan berat pertumbuhan umbi kurang berkembang dengan sempurna. Pembusukan pada umbi bisa juga terjadi bila ditanam di tempat- tempat yang basah (Lingga dkk, 1986)

Pertumbuhan optimum untuk sebagian besar spesies terjadi pada suhu sekitar 30⁰ C; pada suhu lebih rendah dari 20⁰ C, pertumbuhan tanaman jelek. Suhu yang lebih tinggi dari 35⁰ C dapat merusak pertumbuhan.

Uwi biasanya ditanam pada daerah yang musim hujan dan kemaraunya cukup jelas berbeda. Curah hujan rata-rata sekitar 1500 mm memang lazim diwilayah produksi uwi. Pada curah hujan kurang dari 600 mm, hasilnya berkurang, khususnya jika tanaman mengalami cengkraman kekeringan selama pembesaran umbi (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

2.2 Tepung

Tepung merupakan butiran kering dan halus yang berukuran 50 - 200µm yang terdiri dari komponen pati, serat, lemak, protein, dan senyawa-senyawa kimia lainnya. Bahan pangan berupa tepung menjadi alternatif bentuk pengolahan hasil pertanian yang bermanfaat karena beberapa pertimbangan, yaitu dapat disesuaikan dengan tujuan pemakaian, kemudahan dan transportasi, ketahanan dalam penyimpanan, peningkatan nilai ekonomi dan efisiensi penyimpanan bahan (Astawan dan Wahyuni, 1989).

Menurut Syarif dan Anis (1986) tepung merupakan hasil olahan yang dibuat dengan cara pemanasan dan pengurangan kadar air yang kemudian bahan kadar airnya cukup rendah (sekitar 10 %), ditumbuk halus dan dilakukan pengayakan agar seragam.

Syarat mutu tepung menurut SNI (Standar Nasional Indonesia) disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat Mutu Tepung Singkong Menurut SNI

Jenis Uji	Persyaratan
Bau	Khas singkong
Rasa	Khas singkong
Warna	Putih
Benda- benda asing	Tidak boleh ada
Derajat putih ($\text{BaSO}_4 = 100\%$)	Minimal 85 %
Abu	Maksimal 1,5 %
Air	Maksimal 12 %
Derajat asam (ml NaOH 1N/100gr)	Maksimal 3 %
Asam sianida	Maksimal 40 mg/kg
Kehalusan (lolos ayakan 80 mesh)	Minimal 90 %
Pati	Minimal 75 %
Cemaran Logam :	
a. Timbal (Pb)	Maksimal 1,0 mg/kg
b. Tembaga (Cu)	Maksimal 10,0 mg/kg
c. Seng (Zn)	Maksimal 40,0 mg/kg
d. Raksa (Hg)	Maksimal 0,05 mg/kg
e. Arsen (As)	Maksimal 0,5 mg/kg
Cemaran Mikroba :	
a. Angka lempeng total	Maksimal $1,0 \times 10^6$ koloni/ gram
b. E. coli	< 3 APM/ gram
c. Kapang	Maksimal $1,0 \times 10^4$ koloni/ gram

Sumber : Badan Standardisasi Nasional (1992).

2.2.1 Sifat Fisik Tepung

2.2.1.1 Derajat Putih

Kenampakan tepung merupakan salah satu faktor penting di dalam menentukan daya tarik tepung. Salah satu kenampakan yang perlu diperhatikan adalah warna tepung, karena warna tepung akan menentukan produk olahannya. Warna tepung salah satunya dipengaruhi oleh adanya senyawa fenol. Lendir yang mengandung senyawa fenol akan menyebabkan warna coklat. Aktivitas fenol dapat dikurangi dengan cara menghambat aktivitas enzim fenolase dalam bahan dengan menggunakan Na-metabisulfit sehingga tidak dapat merubah senyawa fenol yang akan menyebabkan timbulnya warna coklat yang tidak dikehendaki pada bahan (Eskin dalam Winarno dan Aman, 1995).

2.2.1.2 Sudut Curah

Sudut curah merupakan sudut yang terbentuk antara bidang datar dengan sisi miring curahan bila sejumlah pati dituangkan dengan cepat di atas bidang datar. Sudut curah ini penting untuk desain wadah dan fasilitas penyimpanan. Nilai sudut curah dipengaruhi oleh ukuran, bentuk, kandungan air dan kebersihan butir pati. Kadar air berpengaruh pada sifat mengalir dari butir pati. Semakin rendah kadar air bahan maka sifat mengalirnya semakin tinggi. Akibatnya tinggi gundukan semakin rendah dan diameter gundukan akan semakin lebar. Hal inilah yang mempengaruhi nilai sudut curah pati (Hall, 1970).

2.2.1.3 Bentuk dan Ukuran Granula Tepung

Penyusun utama granula tepung adalah karbohidrat, namun sebenarnya juga mengandung lipid, fosfor (dalam bentuk ester fosfat), dan protein yang sangat mempengaruhi sifat fisik yang dimiliki oleh granula-granula tepung.

Granula tepung adalah padatan yang membulat, sedangkan molekul-molekul yang berantai lurus dan molekul-molekul bercabang tersusun teratur searah dengan jari-jari pada bentukan seperti kerang yang konsentris. Molekul-molekul berantai lurus (amilosa) yang berdekatan atau bagian luar molekul-molekul berantai cabang (amilopektin) tersusun dengan arah sejajar membentuk bangun kristalin yang kompak. Susunan tersebut terbentuk oleh ikatan-ikatan hidrogen yang berakibat kenampakan birefringennya (Kassenbeck dalam Haryadi, 1995).

Menurut Kerr dalam Haryadi (1995), macam-macam bentuk granula pati umumnya adalah bulat, lonjong (bulat telur) ataupun bersegi banyak (poligonal). Ukuran granula pati umumnya berkisar antara 1–100 mikron. Granula pati komersial berukuran terkecil adalah granula pati beras yaitu sebesar 3–8 μm . Granula pati beras berbentuk segi banyak dengan kecenderungan membentuk kelompok-kelompokan.

Kenampakan mikroskopis granula-granula pati dari sumber spesies yang berbeda, pada umumnya sangat berbeda satu dengan yang lain dan bersifat khas, sehingga penjatidirian atau penentuan memungkinkan hanya dengan menggunakan mikroskop saja (Schoch dan Snyder dalam Haryadi, 1995).

2.2.1.4 Densitas Kamba

Densitas kamba merupakan sifat fisik tepung yang menunjukkan perbandingan antara bobot bahan dengan volume yang ditempati termasuk ruang kosong diantara butiran bahan. Densitas kamba digunakan untuk merencanakan gudang penyimpanan yang meliputi: kapasitas gudang, volume alat pengolahan, sarana transportasi dan mengkonversikan harga satuan. Volume yang ditempati oleh butir juga dipengaruhi kandungan air bahan. Semakin tinggi kandungan air bahan semakin besar pula volume ruang yang ditempati (Hall, 1970).

2.2.2 Sifat Fisiko-Kimia Tepung

2.2.2.1 Gelatinisasi dan Retrogradasi

Gelatinisasi pati merupakan peristiwa pembentukan gel, dimulai dengan hidrasi pati. Gugus hidroksil yang sangat banyak pada molekul pati merupakan penentu utama yang menyebabkan pati bersifat suka air (Haryadi, 1995).

Bila granula pati dimasukkan dalam air dingin, granula patinya akan menyerap air dan membengkak. Namun demikian jumlah air yang diserap dan pembengkakannya terbatas. Peningkatan volume granula pati yang terjadi didalam air pada suhu antara 55°C – 65°C merupakan pembengkakan yang sesungguhnya, dan setelah pembengkakan ini pati dapat kembali pada kondisi semula. Perubahan tersebut disebut gelatinisasi. Suhu pada saat granula pati pecah disebut suhu gelatinisasi yang dapat dilakukan dengan penambahan air panas (Winarno, 1995).

Suhu gelatinisasi berbeda- beda bagi tiap jenis pati dan merupakan suatu kisaran. Dengan Visicometer, suhu gelatinisasi dapat ditentukan. Contohnya pada jagung $62-72^{\circ}\text{C}$, beras $68-78^{\circ}\text{C}$, gandum $54-64^{\circ}\text{C}$, kentang $58-66^{\circ}\text{C}$, dan tapioka $52-64^{\circ}\text{C}$. Suhu gelatinisasi juga dapat ditentukan dengan Polarized Microscope (Winarno, 1995)

Kisaran suhu pada peristiwa penggelembungan semua granula pati yang terjadi tersebut disebut kisaran suhu gelatinisasi. Sifat ini khas untuk beragam pati, sehingga kenyataan ini dapat membantu dalam hal penjatidirian jenis pati (Osman dalam Haryadi, 1995).

Semakin besar ukuran butir pati, semakin tinggi suhu gelatinisasi. Sebagian besar pati menjadi gel pada suhu yang tidak lebih dari 95°C. Sedangkan pati umbi-umbian seperti kentang dan singkong akan menjadi gel pada suhu yang lebih rendah (Mulyohardjo, 1983).

2.2.2.2 Viskositas Pasta

Viskositas merupakan derajat kekentalan pasta pati yang dapat diukur dengan menggunakan viscosimeter (Winarno, 1995). Pati akar dan umbi membentuk pasta sangat kental. Pasta ini biasanya jernih dan pada pendinginan hanya membentuk gel lunak (de Man, 1997).

Pada Tabel 3 ditunjukkan sifat – sifat pasta pati yang diperoleh dari pati – pati alami komersial.

Tabel 3. Sifat–sifat pasta pati

Sifat Pasta	Pati Kentang	Pati Jagung	Pati Gandum	Pati Tapioka
Viskositas	Sangat tinggi	Sedang	Sedang–rendah	tinggi
Kapasitas pengikatan air	24	15	13	20
Tekstur	Panjang	Pendek	Pendek	panjang
Kejernihan	Sangat jernih	Keruh	Agak keruh	Agak jernih
Laju retrogradasi	Sedang – rendah	Tinggi	Tinggi	rendah

Sumber : Swinkels, 1985.

Menurut Swinkels dan Veendams (1985), viskositas pasta pati kentang yang sangat tinggi mungkin diterangkan dengan pengaruh dari golongan fosfat. Tepung gandum memiliki viskositas pasta lebih rendah daripada tapioka dan waxy maize (pada kondisi yang sama). Kapasitas pengikatan air dari bermacam–macam pati digambarkan dalam bagian air per bagian dari pati kering pada viskositas yang sama setelah pemasakan.

Swinkels dan Veendams (1985) juga menyatakan, untuk tekstur pasta pati kentang dapat digambarkan stringy, cohesive, longbodied, visco elastic dan fluid. Karakteristik pasta tapioka mirip dengan pasta pati kentang namun umumnya sedikit lebih stringy dan cohesive. Untuk kejernihan dari pasta pati tergantung dari jenis pati, pada umumnya bersifat jernih, kilap dan transparan.

2.2.2.3 Nilai Penyerapan Air (NPA) dan Nilai Kelarutan Air (NKA)

Nilai penyerapan air (NPA) dan nilai kelarutan air (NKA) secara umum menggambarkan kemampuan pati dalam membentuk viskositas pasta. Semakin tinggi NPA, viskositas pasta juga meningkat. Nilai NPA berbanding terbalik dengan nilai NKA.

2.2.2.4 Konsistensi Gel

Konsistensi gel merupakan panjang gel dari pati setelah dilakukan penambahan larutan alkohol dan KOH. Konsistensi gel dikategorikan dalam batasan : lunak (61–100 mm), sedang (41–60 mm), dan keras (27-40 mm).

Kerasnya konsistensi gel pada pati dipengaruhi oleh adanya kandungan negatif dari kelompok fosfat yang membantu dalam pemekaran pati (Swinkels dan Veendams, 1985)

2.2.3 Komposisi Zat Gizi Tepung Uwi

2.2.3.1 Air

Air merupakan bahan yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan fungsinya tidak pernah dapat digantikan oleh senyawa lain. Air juga merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur serta cita rasa makanan kita.

Semua bahan makanan mengandung air dalam jumlah yang berbeda- beda, baik itu bahan makanan hewani maupun nabati. Kandungan air dalam bahan makanan tersebut menentukan *acceptability*, kesegaran, dan daya tahan bahan itu. Kandungan air beberapa bahan makanan tidak dapat ditentukan dari keadaan fisik bahan tersebut. Misalnya buah nanas (85 %) seakan- akan mempunyai kandungan air yang lebih besar daripada kol (92 %), serta susu bubuk dan terigu seakan- akan tidak mengandung air, padahal kandungan airnya 14 % dan 12 % (Winarno, 1995).

2.2.3.2 Abu

Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Penentuan kadar abu sangat penting karena menentukan mineral-mineral yang terkandung di dalam suatu makanan. Pada proses pengabuan (suhu 600°C) sebagian zat-zat mineral menguap seperti phosphor, belerang, NaCl dan senyawa lainnya (Anonim, 1980).

Menurut Sudarmadji dkk. (1989) abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik dimana kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan dan cara pengabuannya. Beberapa contoh kadar abu dalam beberapa bahan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kadar abu beberapa bahan

Macam Bahan	% Abu
Milk	0,5 – 1,0
Milk kering tidak berlemak	1,5
Buah–buahan segar	0,2 – 0,8
Buah–buahan yang dikeringkan	3,5
Biji kacang–kacangan	1,5 – 2,5
Daging segar	1
Daging yang dikeringkan	12
Daging ikan segar	1 – 2
Gula, madu	0,5
Sayur–sayuran	1

Sumber : Sudarmadji dkk. 1989.

Kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan. Mineral yang terdapat dalam suatu bahan dapat merupakan dua macam garam yaitu garam organik dan garam anorganik. Yang termasuk dalam garam organik misalnya garam-garam asam malat, oksalat, asetat, pektat. Sedangkan garam anorganik antara lain dalam bentuk garam fosfat, karbonat, khlorida, sulfat, dan nitrat.

2.2.3.3 Lemak

Lemak dan minyak secara kimiawi adalah trigliserida merupakan bagian terbesar dari kelompok lipida. Trigliserida ini merupakan senyawa hasil kondensasi satu molekul gliserol dengan tiga molekul asam lemak. Di alam,

bentuk gliserida yang lain yaitu digliserida dan monogliserida hanya terdapat sangat sedikit pada tanaman.

Secara umum, lemak diartikan sebagai trigliserida yang dalam kondisi suhu ruang berada dalam keadaan padat. Sedangkan minyak adalah trigliserida yang dalam suhu ruang berbentuk cair. Dalam Proses pembentukannya, trigliserida merupakan hasil proses kondensasi satu molekul gliserol dengan tiga molekul asam-asam lemak yang membentuk satu molekul trigliserida dan tiga molekul air (Winarno, 1995).

2.2.3.4 Protein

Protein mempunyai molekul yang besar (tersusun dari berbagai asam-asam amino), maka protein mudah sekali mengalami perubahan bentuk fisik ataupun aktifitas biologisnya. Banyak agensia yang dapat menyebabkan perubahan sifat alamiah protein, misalnya panas, asam, basa, solven organik, garam, ion logam berat, radiasi sinar radioaktif. Perubahan sifat fisis yang mudah diamati adalah terjadinya penjendalan (menjadi tidak larut) atau pematatan.

Molekul protein sendiri merupakan rantai panjang yang tersusun oleh mata rantai asam-asam amino. Asam amino ialah senyawa yang memiliki satu atau lebih gugus karboksil yang salah satu letaknya pada atom C tepat sebelah gugus karboksil (atau atom C alfa). Asam-asam amino yang berbeda-beda bersambung melalui ikatan peptida yaitu unsur nitrogen gugus amino senyawa asam amino yang satu berkaitan dengan gugus karboksil (CO) asam amino yang ada disampingnya dengan kehilangan satu molekul air. Susunan antar asam amino dan jenis-jenis asam amino apa yang menyusun protein, sangat spesifik dan khas bagi tiap jenis protein (Sudarmadji dkk,1989).

2.2.3.5 Karbohidrat

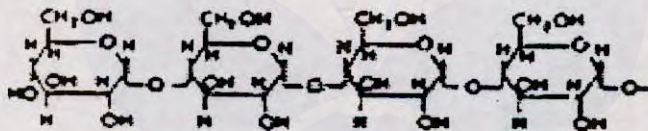
Karbohidrat banyak terdapat dalam bahan nabati, baik berupa gula sederhana, heksosa, pentosa maupun karbohidrat dengan berat molekul yang tinggi seperti pati, pektin, selulosa dan lignin. Selulosa dan lignin berperan sebagai penyusun dinding sel tanaman (Winarno, 1995).

Menurut Winarno (1995), berbagai polisakarida seperti pati banyak terdapat dalam sereal dan umbi-umbian sedangkan selulosa dan pektin banyak terdapat dalam buah-buahan dimana selama proses pematangan kandungan pati didalam buah-buahan berubah menjadi gula-gula pereduksi yang menimbulkan rasa manis. Sumber karbohidrat utama bagi bahan makanan adalah sereal dan umbi-umbian. Misalnya kandungan pati dalam beras = 78,3%, jagung = 72,4%, singkong = 34,6%, dan talas = 40%.

Semua pati yang terdapat secara alami terutama tersusun dari dua macam molekul polisakarida yaitu amilosa yang merupakan polimer berantai lurus dan amilopektin yang merupakan molekul rantai bercabang. Keduanya adalah homoglukan D-Glukosa (Howling dalam Haryadi, 1995).

1). Amilosa

Amilosa merupakan rantai linier yang terdiri dari 70–350 unit glukosa dengan ikatan α 1,4 glikosidik. Rantai lurus amilosa cenderung membentuk susunan paralel satu sama lain dan saling berikatan melalui ikatan hidrogen (Gaman, 1994). Rantai molekul amilosa dapat dilihat dalam Gambar 1.



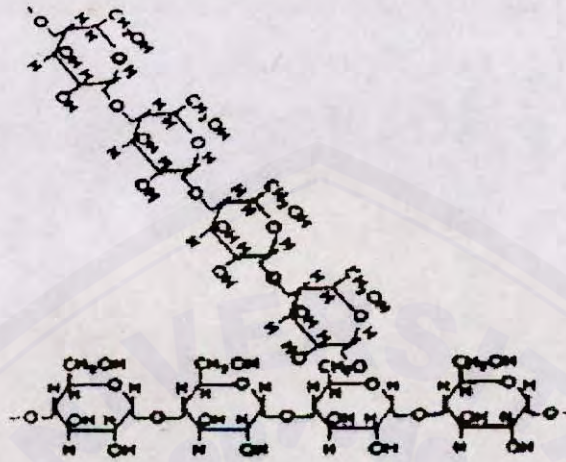
Gambar 1. Rantai molekul amilosa

Dalam konsentrasi tinggi, kumpulan – kumpulan molekul amilosa ini akan meningkat sampai titik tertentu dan akan terjadi pengendapan. Menurut Luallen (1985), amilosa ini merupakan komponen yang berperan penting dalam menentukan sifat gel dan berperan juga dalam terjadinya retrogradasi (set back).

2). Amilopektin

Amilopektin merupakan molekul yang terdiri dari 100.000 unit glukosa yang berikatan membentuk struktur rantai bercabang dengan ikatan α -(1,4) dan α -(1,6) glikosidik. Menurut Foster (1965), amilopektin merupakan komponen yang jauh lebih kompleks dan mempunyai berat molekul yang lebih besar daripada amilosa, mempunyai sifat – sifat tidak dapat membentuk kompleks dengan iodine,

mempunyai kekentalan yang lebih rendah dibandingkan amilosa dan memiliki daya kohesif yang sangat tinggi (Gaman dan Sherrington, 1994). Rantai molekul amilopektin dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rantai molekul amilopektin

Amilopektin umumnya merupakan penyusutan utama kebanyakan granula pati. Fraksi amilosa dalam granula pati umumnya berkisar antara 22–26% sedangkan untuk amilopektinnya mencapai 74–78%. Perbandingan berat antara amilosa dan amilopektin pada suatu granula pati adalah beragam yang bergantung pada jenis tumbuhannya (Whistler dan Smart dalam Haryadi, 1995).

Perbedaan sifat amilosa dan amilopektin mengenai reaksi dengan iodin, kristalinitas, kelarutan dalam air, dan kemantapan dalam larutan banyak air dapat dilihat dalam Tabel 5. Perbandingan berat amilosa dan amilopektin pada granula pati dengan demikian menentukan sifat-sifat granula yang bersangkutan.

Tabel 5. Sifat-sifat amilosa dan amilopektin

Sifat-sifat	Amilosa	Amilopektin
Reaksi dengan iodin	Biru kelam	Merah ungu
Berat molekul	250.000	1000.000
Analisis sinar x	Kristalinitas tinggi	Amorf
Kelarutan dalam air	Larut	Tak larut
Kemantapan larutan dalam air	Retrogradasi	Mantap

Sumber : Haryadi, 1995

2.2.3.6 Serat Kasar

Serat kasar (Dietary fiber) adalah senyawaan yang tidak dapat dicerna dalam organ pencernaan manusia ataupun binatang. Serat kasar sangat penting dalam penilaian kualitas bahan makanan karena angka ini merupakan indeks dan menentukan nilai gizi bahan makanan tersebut. Selain itu kandungan serat kasar dapat digunakan untuk mengevaluasi suatu proses pengolahan, misalnya proses penggilingan atau proses pemisahan antara kulit dan kotiledon, dengan demikian presentase serat kasar dapat dipakai untuk menentukan kemurnian bahan atau efisiensi suatu proses (Sudarmadji dkk., 1989).

Dietary fiber atau serat adalah serat-serat yang terdapat dalam bahan pangan yang tidak tercerna mempunyai sifat positif bagi gizi dan metabolisme (Winarno, 1995). Dietary fiber merupakan komponen dari jaringan tanaman yang tahan terhadap proses hidrolisis oleh enzim dalam lambung dan usus kecil. Serat-serat tersebut banyak berasal dari dinding sel berbagai sayuran dan buah-buahan. Secara kimia dinding sel tersebut terdiri dari beberapa jenis karbohidrat seperti selulosa, hemiselulosa, pektin dan non karbohidrat seperti polimer lignin, beberapa gumi dan mucilage.

2.2.4 Kandungan senyawa Non Gizi

2.2.4.1 Senyawa Fenolik

Suatu fenol ialah senyawa dengan suatu gugus OH yang terikat pada cincin aromatik. Gugus OH merupakan aktivator kuat dalam reaksi substitusi aromatik elektrofilik. Karena ikatan karbon sp^2 lebih kuat daripada ikatan oleh karbon sp^3 maka ikatan C – O dari suatu fenol tidak mudah terputuskan. Meskipun ikatan C – O fenol tidak mudah patah, ikatan OH mudah putus (Fessenden, 1997).

Menurut Makfoeld (1982) salah satu yang mempengaruhi kenampakan warna pati adalah adanya senyawa fenol yang terkandung dalam lendir dan menyebabkan warna semakin menjadi coklat. Tetapi lendir tersebut dapat terendapkan oleh adanya ion Ca^{2+} .

Fenol adalah anti oksidan yang efektif yang biasa digunakan untuk mencegah reaksi dari radikal bebas. Fenol bereaksi dengan radikal intermediet

menghasilkan radikal fenolik yang stabil dan tidak reaktif. Pembentukan radikal yang tidak reaktif ini mengakhiri proses oksidasi radikal yang tidak dikehendaki (Fessenden dan Fessenden, 1997).

Kelompok polifenol yang menjadi substitusi dari sayur- sayuran yang telah lama dikenal sejak lama adalah tanin. Tanin berbentuk tepung yang tak seragam (*amorphous*) larut dalam air panas dan juga eter. Tanin merupakan salah satu senyawa polifenol yang bersama dengan air dapat membentuk kompleks protein. Tanin juga merupakan pentadigalloyl ester seperti pada komponen penyusun glukosa dan merupakan salah satu senyawa polifenol. Mempunyai rumus molekul $C_{76}H_{52}O_{46}$ dan mempunyai berat molekul 1701,18. Atom C 53,65%, H 3,08% dan O 43,26%. Asam tanat komersial biasanya mengandung 10% H_2O . Tanin terdapat pada kulit pohon spesies pohon oak, didalam pohon samak dan mykrobalan.

Adanya tanin dalam bahan makanan dapat ikut menentukan cita rasa bahan makanan tersebut. Rasa sepat bahan makanan biasanya disebabkan oleh tanin. Misalnya dalam bir, adanya tanin kemungkinan besar berasal dari *malt* dan *hop*, dan menurut hasil analisis kandungan tanin dalam bir sekitar 25-55 ppn.

Tanin dapat berfungsi sebagai bahan penyegar (*astringency*). Penyegar (*astringency*) adalah sensasi yang berhubungan dengan rasa pahit (*bitterness*) tapi ini dikaitkan dengan keseluruhan rongga mulut maupun lidah. Penyegar seringkali dipandang sebagai karakteristik yang diinginkan pada buah dan cider, tapi didalam anggur merah dan teh, hal ini yang paling penting. Kedalam dua minuman ini juga dihubungkan dengan tingginya kandungan substansi polifenol, yang juga dilibatkan dalam warna. Pada anggur dan teh, polifenol yang bertanggung jawab dalam bagian untuk bau adalah kesatuan/kelompok yang didiskripsikan sebagai tanin (Coultrate, 1989).

2.3 Hidrogen Sianida

Berbagai macam bahan makanan baik hewani maupun nabati, sering kali secara alamiah mengandung senyawa- senyawa yang bersifat racun. Salah satu senyawa beracun yang dapat menimbulkan keracunan akut adalah hidrogen sianida (HCN) yang banyak terdapat pada umbi- umbian.

Glikosida sianogenik merupakan senyawa yang terdapat dalam bahan makanan nabati dan secara potensial sangat beracun karena dapat terurai dan mengeluarkan hidrogen sianida. Hidrogen sianida dikeluarkan bila komoditi tersebut dihancurkan, dikunyah, mengalami pengirisan atau rusak. Bila dicerna, hidrogen sianida sangat cepat terserap oleh alat pencernaan masuk kedalam saluran darah. Tergantung jumlahnya hidrogen sianida dapat menyebabkan sakit atau kematian (dosis yang menatikan 0,5 – 3,5 gram HCN/kg berat badan). Glikosida sianogenetik juga terdapat pada berbagai tanaman dengan nama senyawa yang berbeda seperti amigladin, pada biji almonds, aprikot dan apel, dhurin pada biji shorgum dan limarin pada kara (lima bean) dan singkong Menurut FAO, singkong dengan kadar 50 mg./kg masih aman untuk dikonsumsi manusia (Winarno, 1995).

2.4 Bahan Tambahan Pangan : Natrium Metabisulfit dan Soda Kue

2.4.1 Sulfit

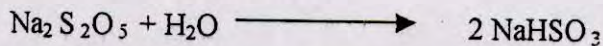
Penambahan senyawa sulfit terhadap bahan pangan dikenal dengan sulfitasi. Sulfit merupakan salah satu zat selain bahan pangan dasar yang ditambahkan kedalam bahan pangan selama produksi, pengolahan dan pengemasan. Oleh karena itu sulfit dapat dikatakan sebagai zat tinambah. Zat tinambah digunakan dalam pengolahan yang tidak saja digunakan untuk mengurangi mikroba, tapi juga untuk mengurangi kerusakan kimia dan fisik serta untuk membantu pengolahan. Zat tinambah dapat digunakan sebagai senyawa anti oksidan, anti keruh, pengawet, untuk memperbaiki tekstur maupun warna dan juga termasuk zat gizi yang dapat ditambahkan untuk meningkatkan nilai gizi (Desroiser, 1988).

Menurut Luh and Woodroff (1972), penggunaan SO_2 (sebagai sulfit, bisulfit, atau meta bisulfit) dalam bahan pangan yang beraneka ragam ditujukan untuk menghambat pencoklatan enzimatis, pencoklatan non enzimatis, sebagai anti oksidan maupun sebagai pereduksi.

Natrium metabisulfit, salah satu bahan yang digunakan dalam sulfitasi, dapat mencegah proses terjadinya reaksi pencoklatan non emzimatis dengan

menghambat terjadinya pembentukan D- glukosa menjadi 5- hidroksimetik furfural dengan cara membentuk kompleks dengan gula reduksi dari glukosa menghasilkan hidroksisulfonat sehingga pembentukan pigmen akan terblokir dan pembentukan pigmen akan terhambat (Fennema, 1985).

Natrium metabisulfit dalam pelarut akan membentuk larutan Natrium bisulfit dengan persamaan sebagai berikut :



Pada pH rendah sulfit akan lebih efektif untuk mencegah terjadinya reaksi pencoklatan non enzimatis. Asam sulfit mampu mereduksi ikatan disulfida(-S=S-) pada protein enzim menjadi gugus sulfhidril (-SH-) sehingga enzim tidak aktif lagi dalam mengkatalisa reaksi pencoklatan.

Na-metabisulfit dapat menghambat terjadinya reaksi pencoklatan karena dapat bereaksi dengan kuinon sehingga melanoidin tidak terbentuk dan mengurangi oksigen. Disamping itu Na-metabisulfit juga merupakan inhibitor fenolase yang kuat, karena dapat menghambat aktifitas enzim fenolase sehingga tidak dapat merubah senyawa fenol (Eskin dalam Winarno dan Aman, 1995).

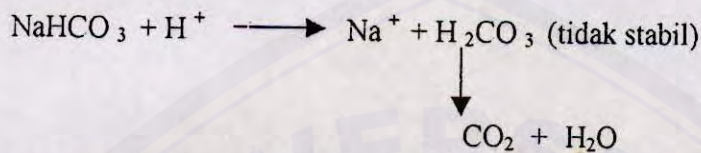
Residu sulfit yang tinggi dalam bahan makanan tidak dikehendaki. Batas maksimum penggunaan sulfurdioksida dalam makanan yang dikeringkan di Amerika Serikat telah ditetapkan oleh Food and Drug Administration yaitu 2000 sampai 3000 ppm. Jumlah penyerapan dan penahanan sulfurdioksida dalam bahan yang dikeringkan antara lain dipengaruhi oleh konsentrasi dan lama perendaman selama sulfitasi.

Konsentrasi sulfit sebagai bahan pengawet atau perlindungan buah-buahan dan sayuran terhadap perubahan warna yaitu antara 1000- 3000 ppm. Penggunaan pada konsentrasi 3000 ppm masih diperbolehkan, tetapi jika lebih dari 3000 ppm tidak diperbolehkan karena akan menimbulkan efek samping terhadap organ tubuh. Residu sulfit dalam bahan pangan masih dapat diterima tidak boleh dari 500 ppm, sebab akan berpengaruh pada aroma. Redidu ini dapat berkurang akibat penguapan selama penyimpanan atau selama pengolahan. (Winarno, 1995).

Menurut Apandi (1984), residu sulfit dalam bahan pangan masih dapat diterima dalam batas 10 sampai dengan 20 ppm. Artinya dalam batas tersebut bahan pangan tersebut masih aman untuk dikonsumsi.

2.4.2 Soda Kue

Soda kue (NaHCO_3) adalah bahan kimia pembentuk gas yang paling penting. NaHCO_3 akan melepaskan karbon dioksida (CO_2) apabila bereaksi dengan asam (H^+) seperti reaksi berikut :



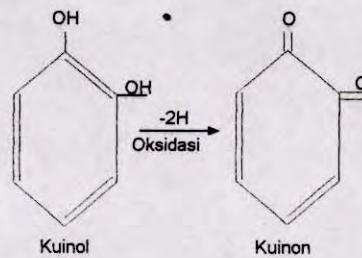
Gas CO_2 yang dihasilkan dari penambahan soda kue (NaHCO_3) ini akan menyebabkan suasana pH umbi menjadi lebih rendah dari perlakuan kontrol. Karena pembentukan warna coklat cenderung lebih banyak terjadi pada suasana pH basa, maka tepung umbi uwi yang diperlakukan dengan penambahan soda kue menjadi lebih putih karena kondisi pHnya asam (Stine dkk, 1994).

Adanya gas CO_2 yang dihasilkan dan diserap oleh bahan akan mendesak oksigen dalam bahan untuk keluar. Dengan keterbatasan oksigen ini, reaksi browning yang terjadi akan terhambat, serta perubahan fenol menjadi quinon akan terhambat tanpa adanya oksigen sehingga proses pencoklatan terhambat (Syarif dkk, 1987).

2.5 Reaksi Pencoklatan

2.5.1 Pencoklatan Enzimatis

Reaksi pencoklatan merupakan reaksi yang menimbulkan perubahan warna pada bahan makanan. Perubahan tersebut disebabkan oleh reaksi pencoklatan baik secara enzimatis maupun secara non enzimatis. Proses pencoklatan pada buah dan sayur merupakan reaksi enzim yang disebabkan oleh senyawa fenol. Senyawa fenol ini mengandung gugus kuinol yang mudah teroksidasi oleh oksigen. Reaksi pembentukan kuinol menjadi kuinon seperti pada Gambar 3. (Winarno, 1995).



Gambar 3. Oksidasi gugus kuinol (Winarno, 1995)

Enzim yang bekerja pada awal reaksi adalah fenolase atau polifenol oksidase. Untuk berlanjutnya reaksi yang dikatalisa oleh enzim ini diperlukan adanya oksigen. Senyawa fenol dengan jenis orthodihidroksi atau trihidroksi yang paling berdekatan merupakan substrat yang baik bagi proses pencoklatan. Enzim yang mempengaruhi adalah fenol oksidase, polifenol oksidase, fenolase, dan polifenolase, yang masing-masing bekerja spesifik pada substrat tertentu. (Winarno, 1995).

Interaksi antara senyawa quinon dengan o-diphenol lainnya akan membentuk senyawa trihidroksi benzena. Hasil interaksi berikutnya antara trihidroksibenzena dengan o-quinon menjadi bentuk hidroksi quinon. Hidroksi quinon kemudian mengalami polimerisasi dan dikonversi menjadi polimer berwarna merah kecoklatan, dan akhirnya menjadi senyawa melanin yang berwarna coklat.

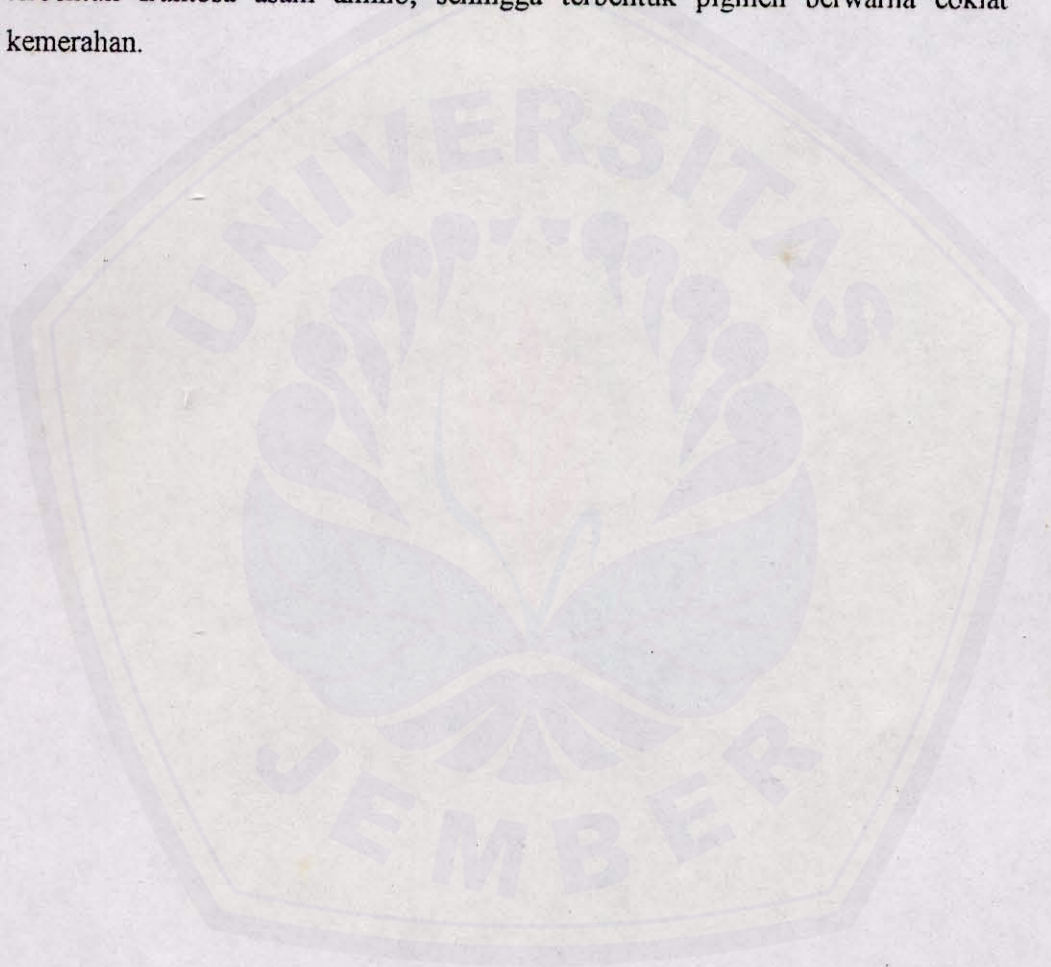
2.5.2 Pencoklatan Non Enzimatis

Ada tiga macam browning non enzimatis yaitu reaksi maillard, karamelisasi, dan pencoklatan vitamin C. Pada reaksi maillard terjadi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan amina primer. Hasil reaksi tersebut menghasilkan warna bahan berwarna coklat, yang sering dikehendaki atau kadang kadang malah menjadi pertanda penurunan mutu (Winarno, 1995)

Reaksi ini diterangkan Maillard yang melihat terjadinya pigmen coklat melanoidin jika larutan gula dan glisin (suatu asam amino) dipanaskan. Reaksi yang terjadi antara gula reduksi dan glisin ini kemudian dikenal sebagai reaksi Maillard. Reaksi ini bisa terjadi antara amina, asam amino, dan protein dengan

gula pereduksi, aldehid atau keton. Reaksi maillard inilah yang terjadi pada browning jika makanan dipanaskan (Apandi, 1984).

Jalannya reaksi Maillard menurut Apandi (1984) adalah sebagai berikut : Langkah pertama dalam reaksi ini adalah reaksi kondensasi antara gugusan α -aminodari asam amino ($R-NH_2$) atau protein dengan gugus karbonil ($-C=O$) dari gula reduksi, dikenal dengan reaksi karbonil amino. Produk yang dihasilkan disebut Schiff's base. Kemudian base ini mengalami siklisasi menjadi N-substituted glikosilamine. Setelah itu terjadi suatu perubahan di dalam molekul dan akhirnya terbentuk fruktosa asam amino, sehingga terbentuk pigmen berwarna coklat kemerahan.



III. METODOLOGI

3.1 Metode Penelitian

3.1.1 Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dalam 2 tahap kegiatan utama, yaitu tahap pertama adalah pembuatan tepung uwi. Pada tahap ini dilakukan dengan pemanasan dan pengurangan kadar air yang kemudian ditumbuk halus lalu dilakukan pengayakan agar seragam yang secara lengkap dapat dilihat dalam diagram alir pembuatan tepung umbi uwi pada Gambar 4. Selanjutnya pada tahap kedua dilakukan analisis sifat-sifat tepung uwi yang meliputi sifat fisik, fisiko-kimia dan kadar mutu gizi, senyawa non gizi, dan zat racun

Penelitian ini dilakukan dengan 3 perlakuan yang berbeda dimana masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Ketiga perlakuan tersebut adalah:

K = perendaman dengan air sebagai kontrol

NaS = perendaman dengan larutan Natrium Metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) 2000 ppm

NaC = perendaman dengan larutan Soda Kue (NaHCO_3) 10000 ppm.

Lamanya perendaman masing-masing perlakuan adalah selama 60 menit.

3.1.2 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam pembuatan tepung umbi uwi adalah sebagai berikut :

1. Uji sifat fisik yang terdiri dari : derajat putih, sudut curah, densitas kamba serta bentuk dan ukuran granula
2. Uji sifat fisiko-kimia yang terdiri dari : suhu gelatinisasi, viskositas pasta, nilai penyerapan air (NPA) dan nilai kelarutan air (NKA), konsistensi gel.
3. Uji mutu gizi yang terdiri dari : kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, kadar amilosa, kadar serat kasar sedangkan non gizi terdiri dari : kadar phenol, kadar tanin, dan kadar sulfat, dan zat racun HCN.
4. Rendemen tepung yang diukur dari bahan dasar yang digunakan.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian yang dilakukan bertempat di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Pengendalian Mutu Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Adapun pelaksanaan penelitian dimulai bulan Oktober 2001 sampai dengan bulan Maret 2002.

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, parutan, pengering terowongan (try drier), timbangan, eksikator, alat-alat gelas, jangka sorong, color reader, viskometer Oswald, oven, cawan, mikroskop, stop watch, vortex, sentrifuge, penangas, termometer, kertas lakmus, krus porselin, tanur pengabuan, soxhlet, pendingin balik, labu kjeldahl.

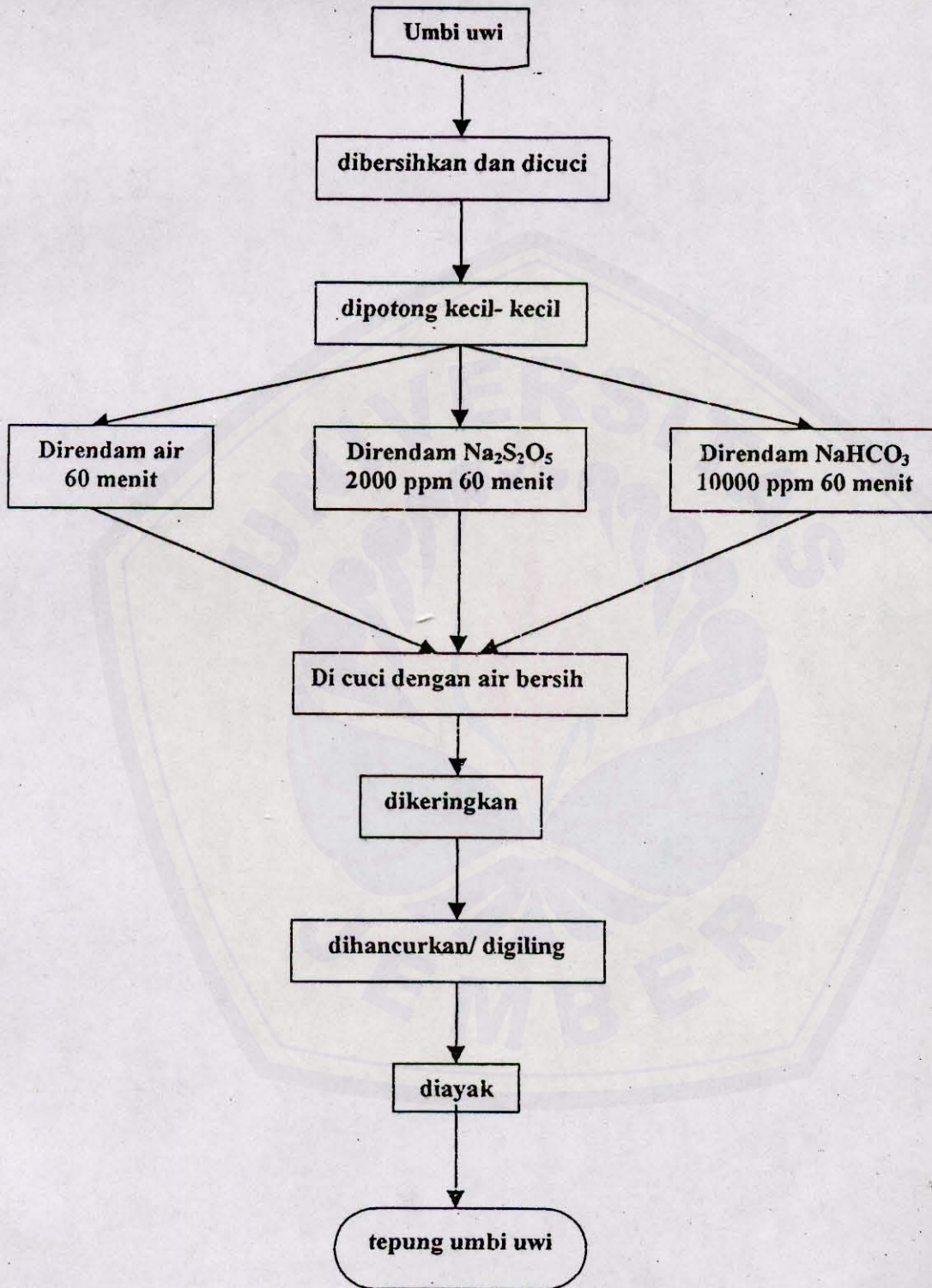
Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi uwi, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$, NaHCO_3 , BaCl_2 , iod, alkohol, tymol blue, KOH, gliserol, dye, benzen, H_2SO_4 , NaOH, K_2SIO_4 , etanol, NH_4OH , KI, AgNO_3 , metil blue.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Tahapan proses terdiri dari 2 tahap kegiatan utama, yaitu :

1. Pembuatan tepung uwi. Untuk prosedur pembuatan tepung umbi uwi secara lengkap dapat dilihat dalam diagram alir pada Gambar 4.
2. Analisis sifat-sifat tepung uwi yang meliputi rendemen, sifat fisik, fisiko-kimia dan kadar gizi dan non gizi serta zat racunnya.

Diagram alir pembuatan tepung uwi



Gambar 4. Diagram alir pembuatan tepung umbi uwi.

Proses pembuatan tepung umbi uwi adalah sebagai berikut:

Umbi uwi dikupas untuk memisahkan kotoran yang terikut serta untuk memisahkan bagian yang dapat dimakan dari bagian yang tidak dapat dimakan. Proses selanjutnya adalah dilakukan pengirisan umbi uwi menjadi irisan tipis- tipis dengan ketebalan 2-3 mm yang sebaiknya dilakukan setelah pencucian. Pengirisan diusahakan agar seragam karena hal tersebut akan mempermudah proses selanjutnya seperti penetrasi air, larutan natrium metabisulfit, dan soda kue kedalam bahan, serta memudahkan proses pengeringan.

Langkah selanjutnya adalah dilakukan pencucian dan perendaman dalam larutan natrium metabisulfit dan larutan soda kue. Dengan pencucian diharapkan lendir dan kotoran- kotoran yang terikut dapat dihilangkan. Perendaman bertujuan untuk mencegah terjadinya reaksi pencoklatan dalam umbi akibat adanya lendir yang mengandung enzim phenolase. Lama perendaman adalah 60 menit dan setelah 60 menit irisan umbi uwi dicuci untuk menghilangkan Na-metabisulfit dan soda kue yang ada pada bahan.

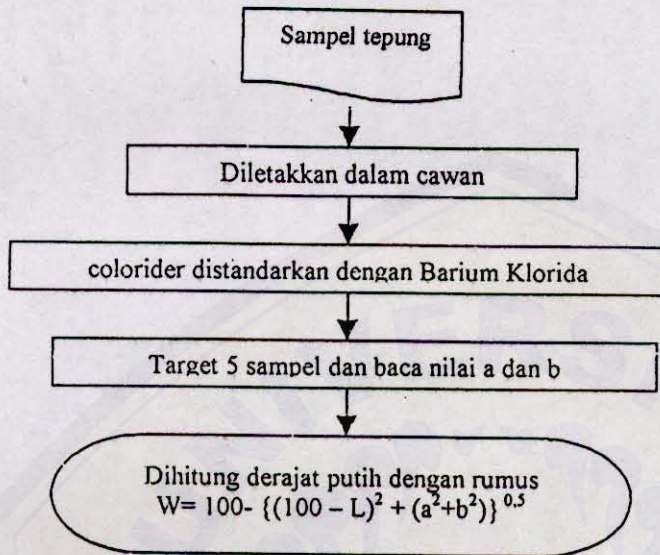
Proses pengeringan dilakukan setelah proses perendaman, yang bertujuan untuk mengurangi kandungan air bahan sampai batas dimana perkembangan mikroba tidak dapat tumbuh lagi. Dengan pengeringan ini bahan dapat disimpan cukup lama dalam keadaan layak untuk dikonsumsi.

Setelah bahan benar- benar kering, dilakukan penggilingan dan pengayakan chip umbi uwi. Penggilingan atau penghancuran dilakukan dengan super blender atau penggiling lain hingga benar- benar homogen. Umbi uwi yang telah digiling, diayak dengan ayakan ukuran 70 mesh untuk memisahkan kotoran maupun partikel yang mempunyai ukuran besar. Partikel yang diperoleh dari proses pengayakan ini mempunyai ukuran yang seragam dan hasil dari proses ayakan inilah yang disebut sebagai tepung umbi uwi.

3.5 Prosedur Analisa

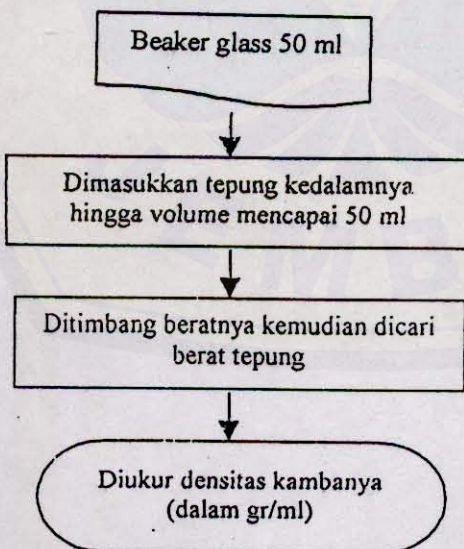
3.5.1 Prosedur Analisa Sifat Fisik

a. Derajat Putih, Metode Colorider (Fardiaz, 1992)

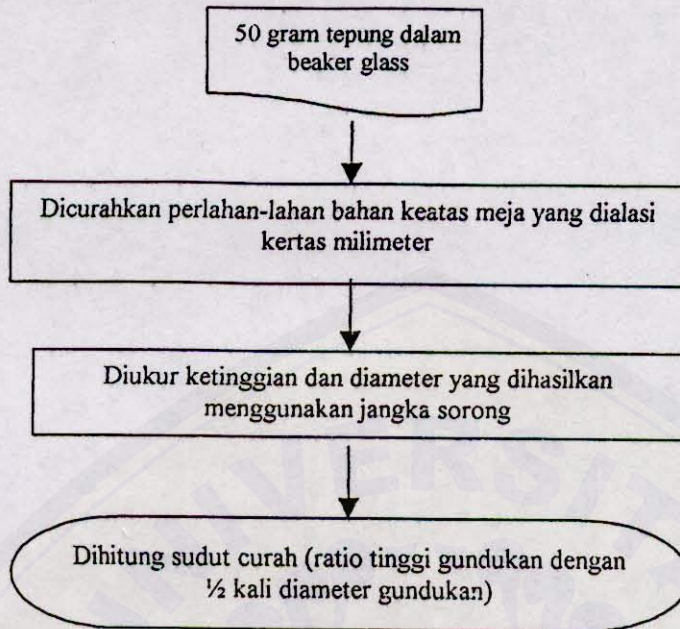
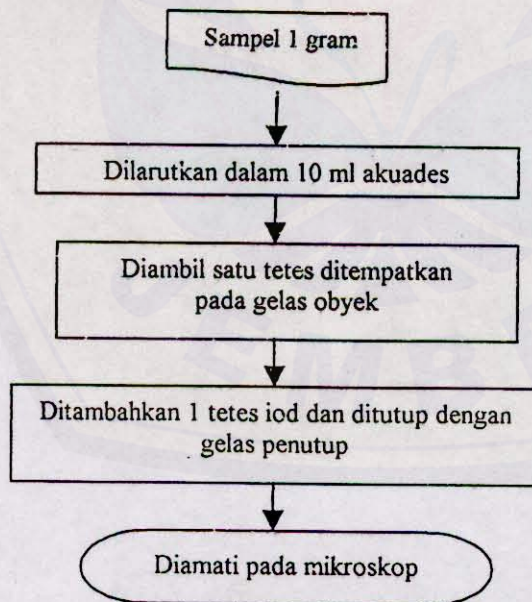


Gambar 5. Diagram Alir Analisa Derajat Putih

b. Densitas Kamba (Anonim, 1999)

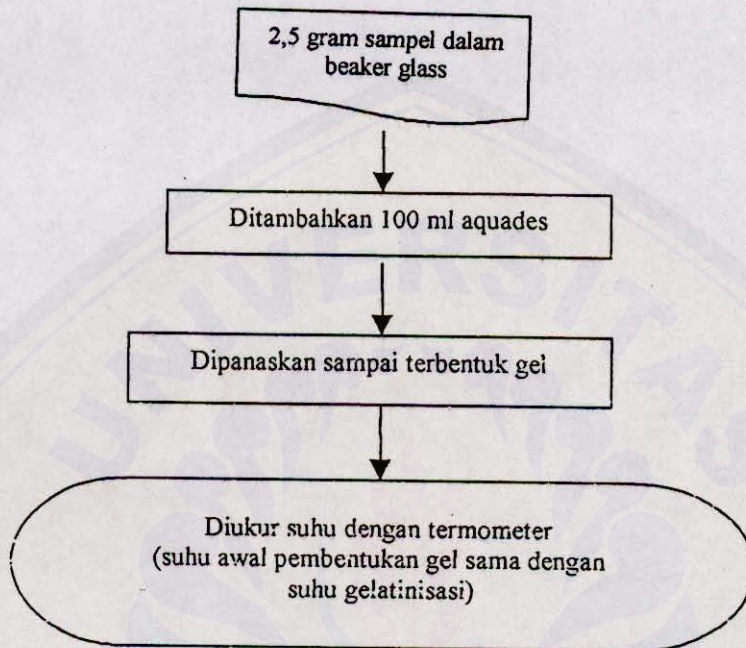


Gambar 6. Diagram Alir Analisa Densitas Kamba

c. Sudut Curah (Anonim, 1999)**Gambar 7. Diagram Alir Analisa Sudut Curah.****d. Bentuk dan Ukuran Granula****Gambar 8. Diagram Alir Analisa Bentuk dan Ukuran Granula**

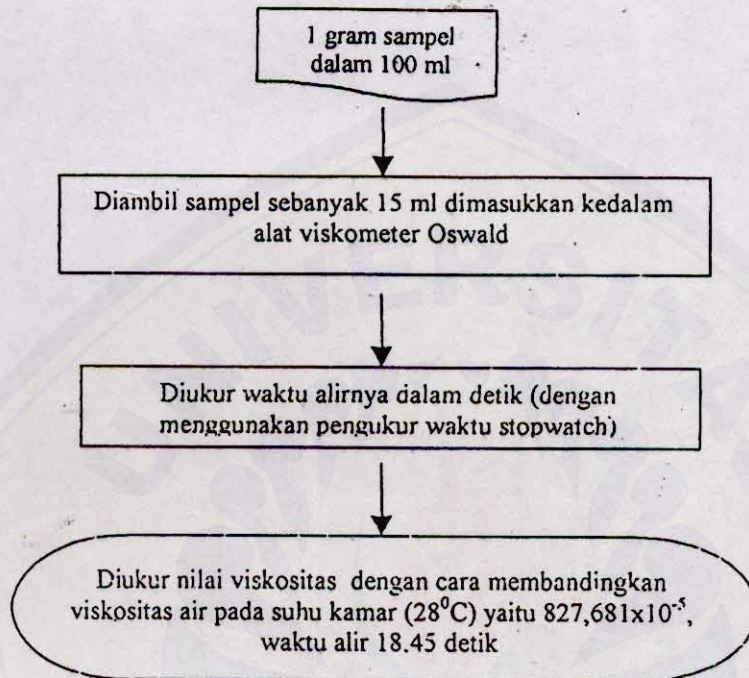
3.5.2 Prosedur Analisa Sifat Fisiko- Kimia .

a. suhu Gelatinisasi



Gambar 9. Diagram Alir Analisa Suhu gelatinisasi

b. Viskositas Pasta (Anonim, 1997)



$$T1 \times Y2 = T2 \times Y1$$

T1 = waktu alir air

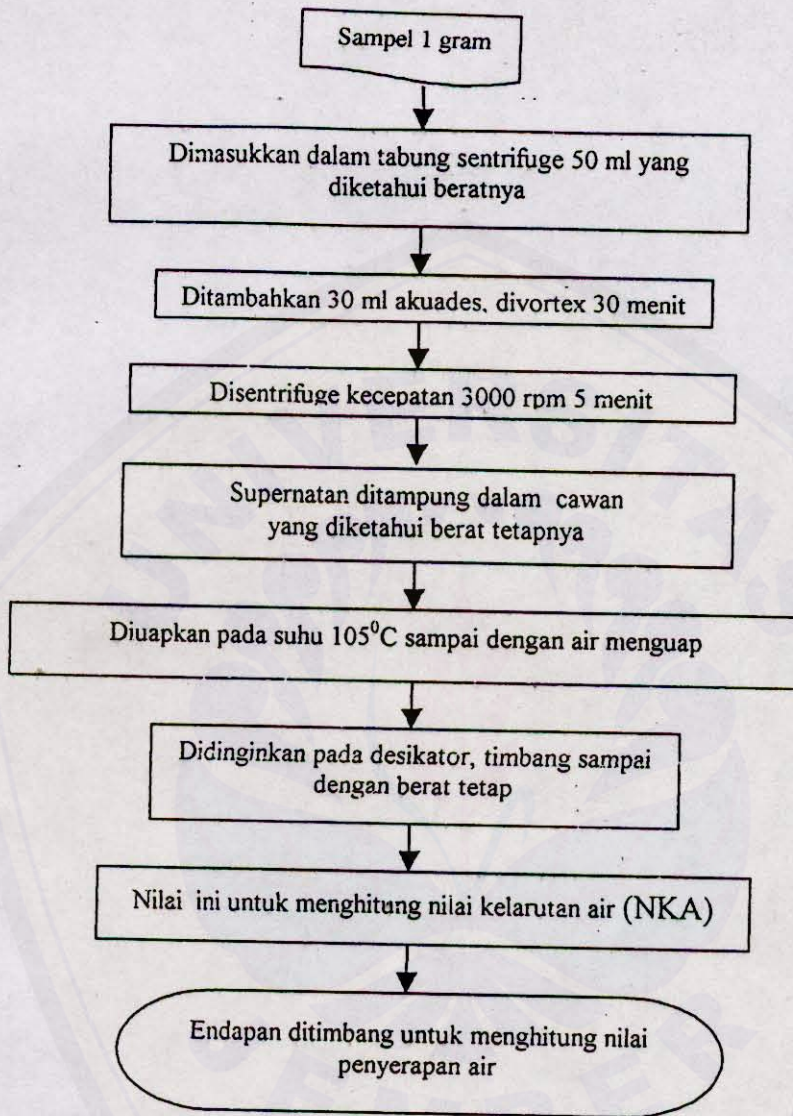
T2 = waktu alir larutan tepung

Y1 = viskositas air

Y2 = viskositas larutan tepung

Gambar 10. Diagram Alir Analisa Viskositas Pasta

c. Nilai Penyerapan dan Kelarutan Air (Anderson, 1969)



$$NKA = \frac{A}{B} \times 100\%$$

$$NPA = \frac{C}{B-A} \times 100\%$$

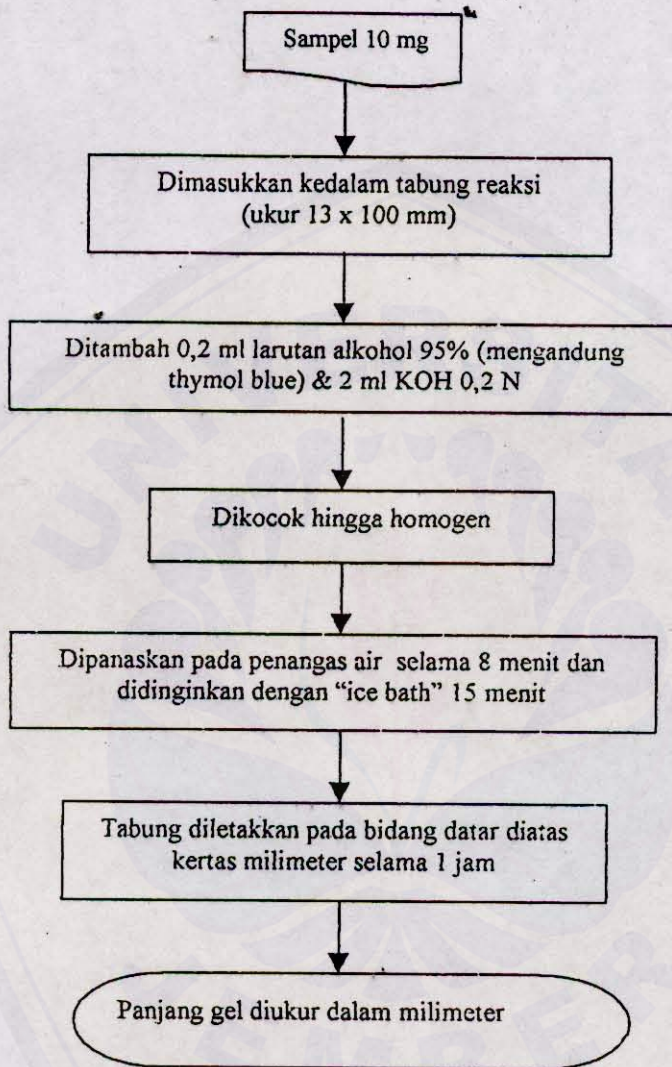
A = berat padatan larut air

B = berat contoh

C = berat air yang diserap

Gambar 11. Diagram Alir Analisa Penyerapan dan Kelarutan Air

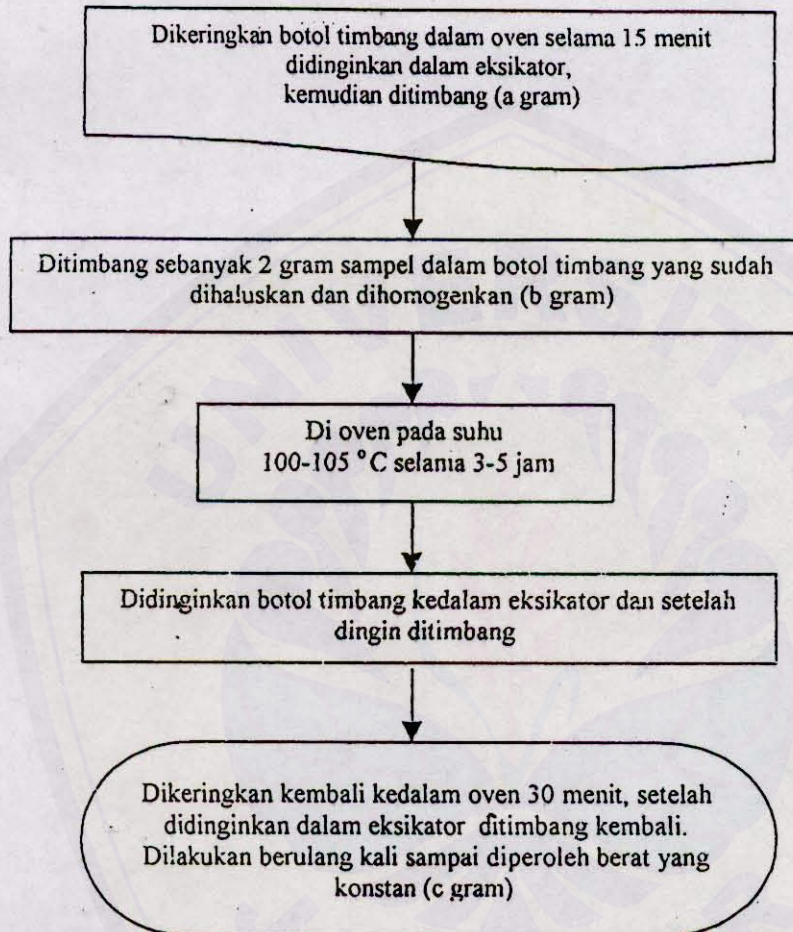
d. Konsistensi Gel (Chagampang, 1983)



Gambar 12. Diagram Alir Analisa Konsistensi Gel

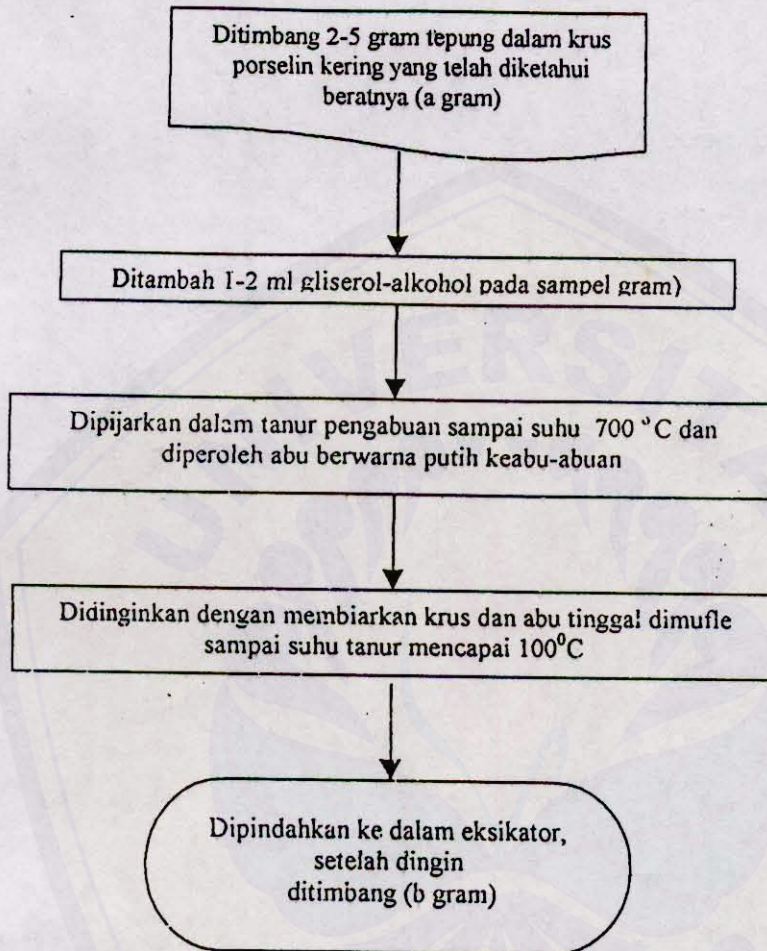
3.5.3 Prosedur Analisa Mutu Gizi

a. Kadar Air, Metode Oven (Sudarmadji, 1997)



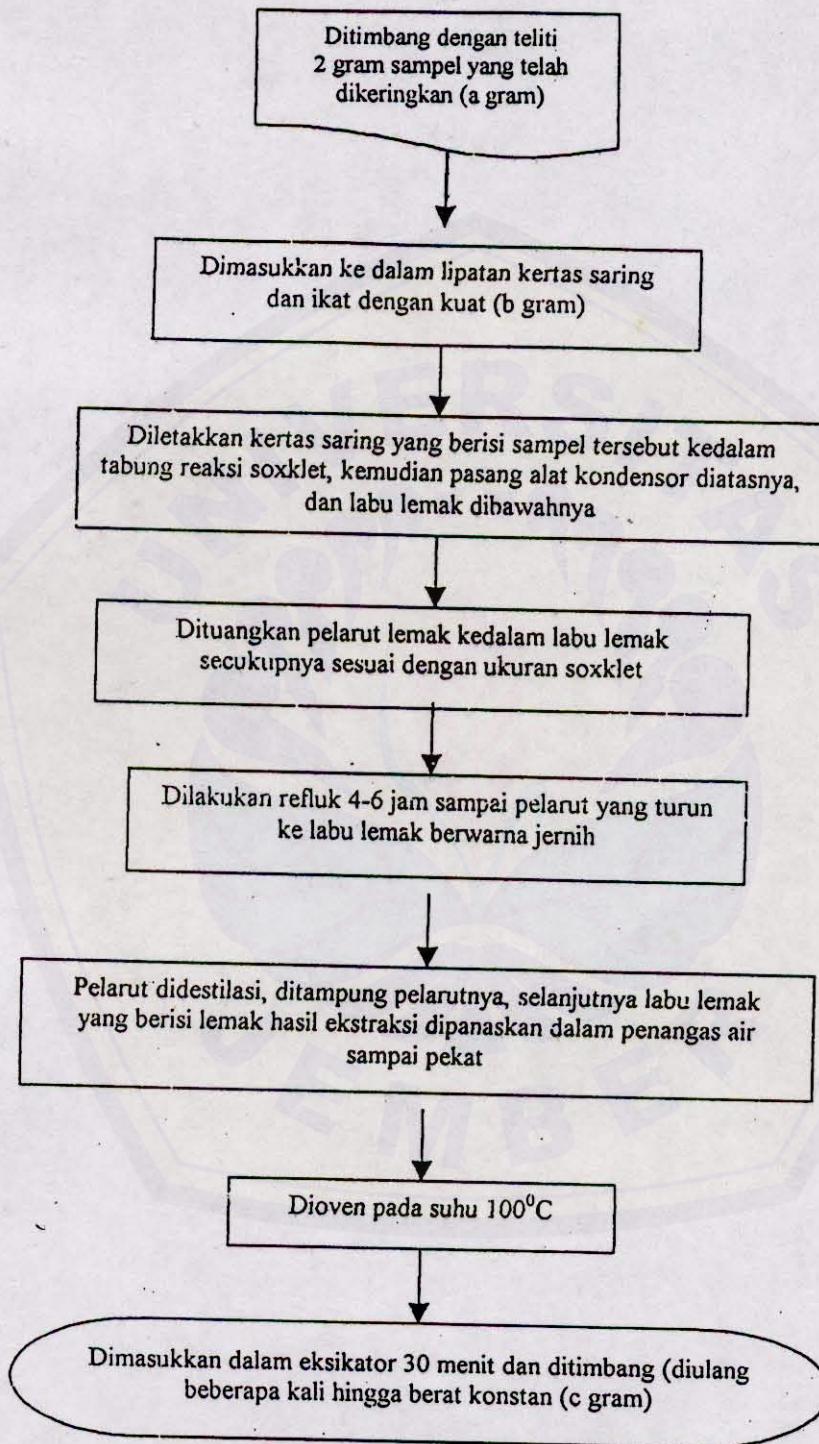
Gambar 13. Diagram Alir Analisa Kadar Air

b. Kadar Abu, Metode Langsung (Sudarmadji, 1989)



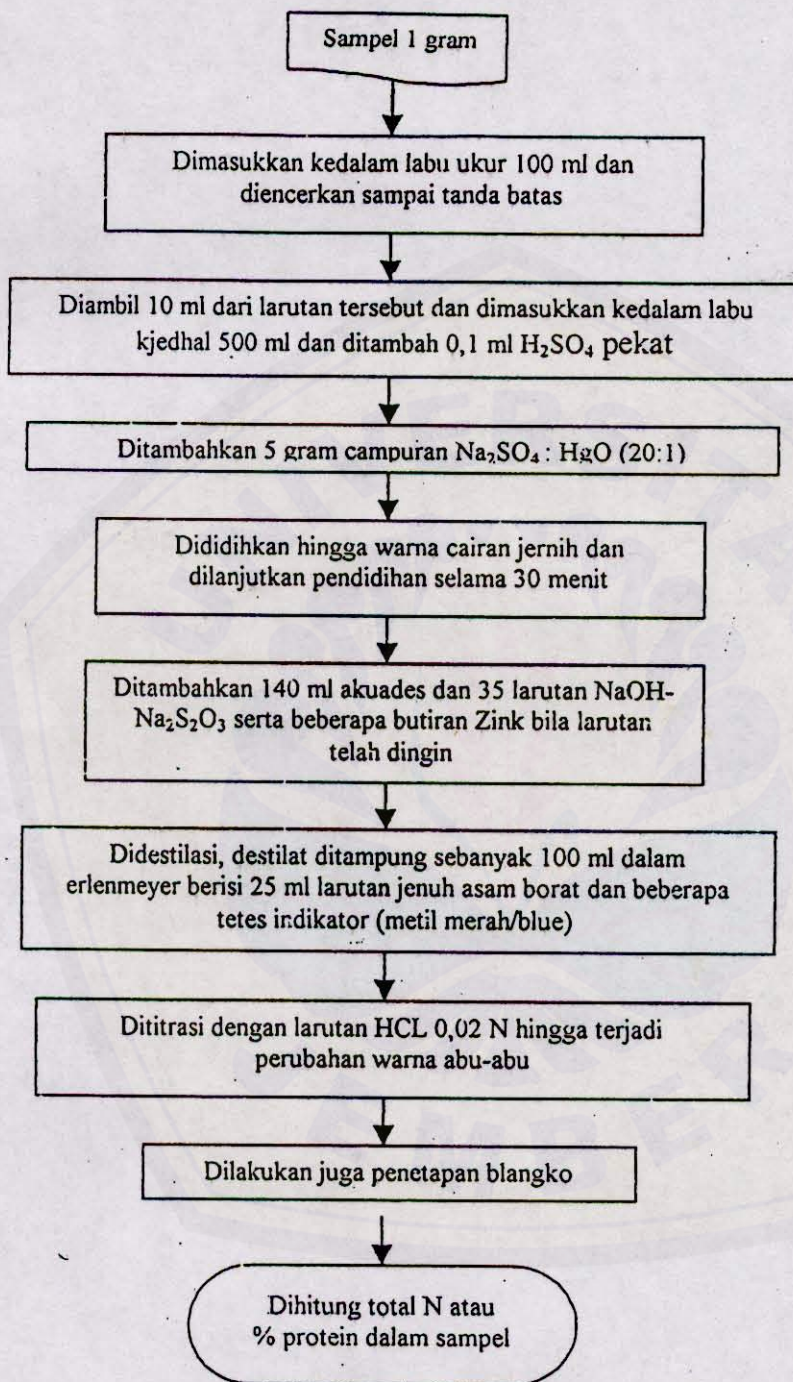
Gambar 14. Diagram Alir Analisa Kadar Abu

c. Kadar Lemak, Metode Soxhlet (Sudarmadji, 1989)



Gambar 15. Diagram Alir Analisa Kadar Lemak

d. Kadar Protein, Metode Mikro- Kjeldahl (Sudarmadji, 1997)



Gambar 16. Diagram Alir Analisa Protein

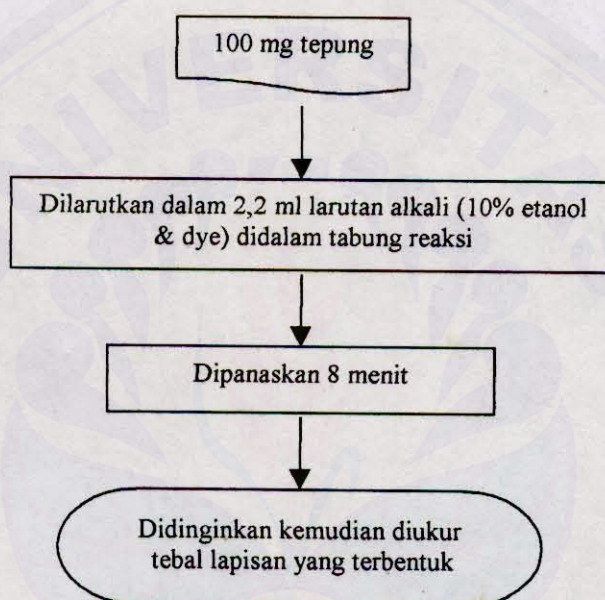
e. Kadar Karbohidrat, Metode by Different (Winarno, 1995)

Penentuan kadar karbohidrat dalam bahan secara kasar, bukan melalui analisis tetapi melalui *by different* dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\% \text{ karbohidrat} = 100\% - \% (\text{protein} + \text{lemak} + \text{abu} + \text{air})$$

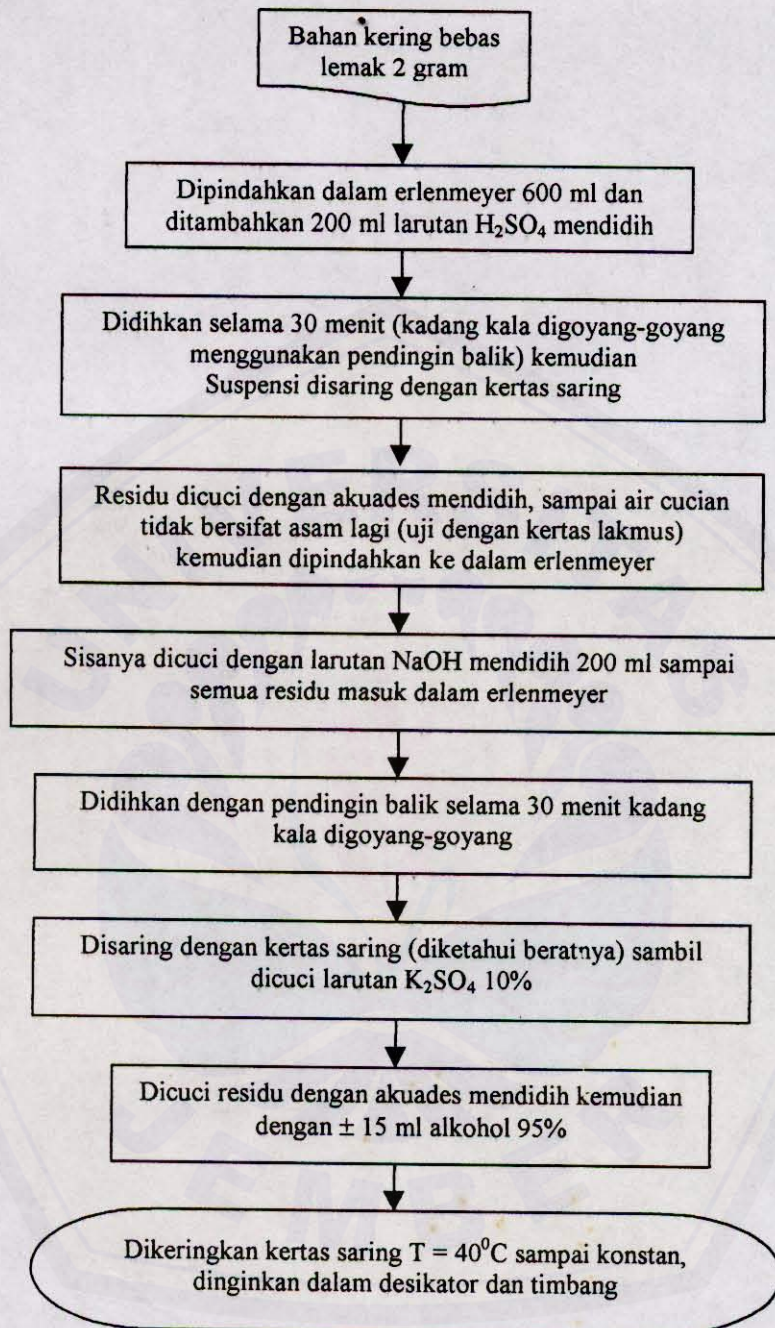
f. Kadar Amilosa (Swinnkels dan Veendams, 1985)

Kadar amilosa ditentukan dengan menggunakan daya gelatinisasi pada tepung dengan asumsi tebal lapisan yang terbentuk menunjukkan kadar amilosa tepung.



Gambar 17. Diagram Alir Analisa Kadar Amilosa

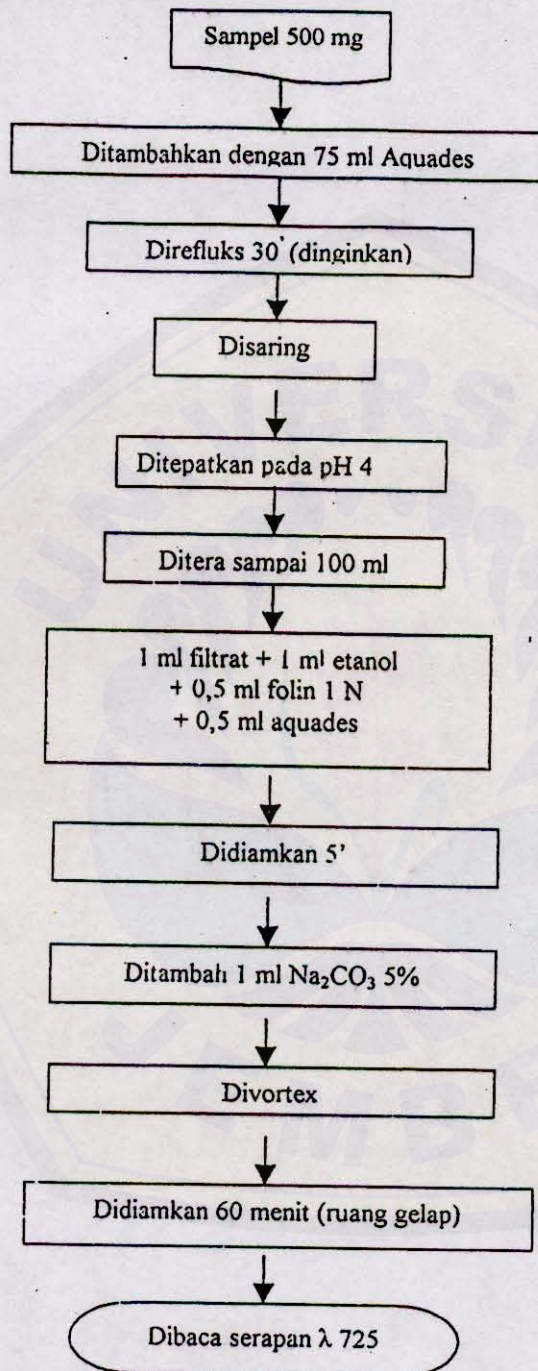
g. Kadar Serat Kasar (Sudarmadji, 1997)



Gambar 18. Diagram Alir Analisa Serat Kasar

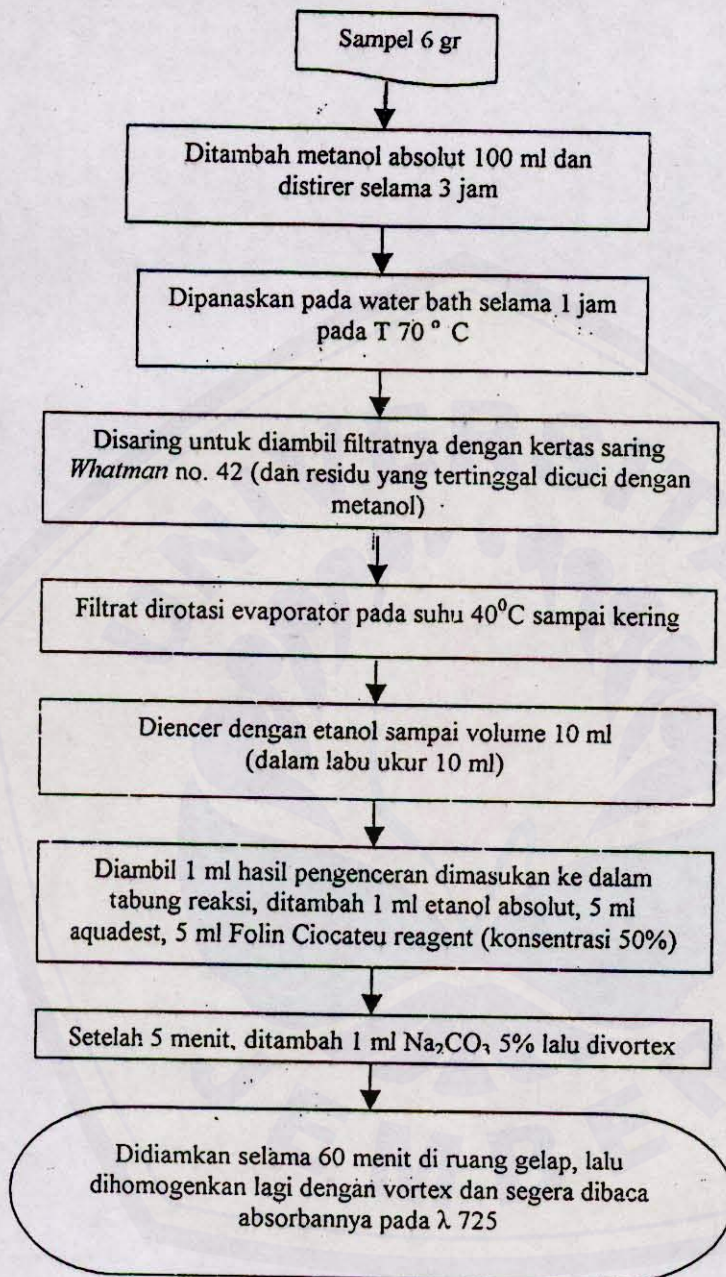
3.6.5 Prosedur Analisa Zat Non Gizi

a. Kadar Tanin, Metode Burn (AOAC, 1995)



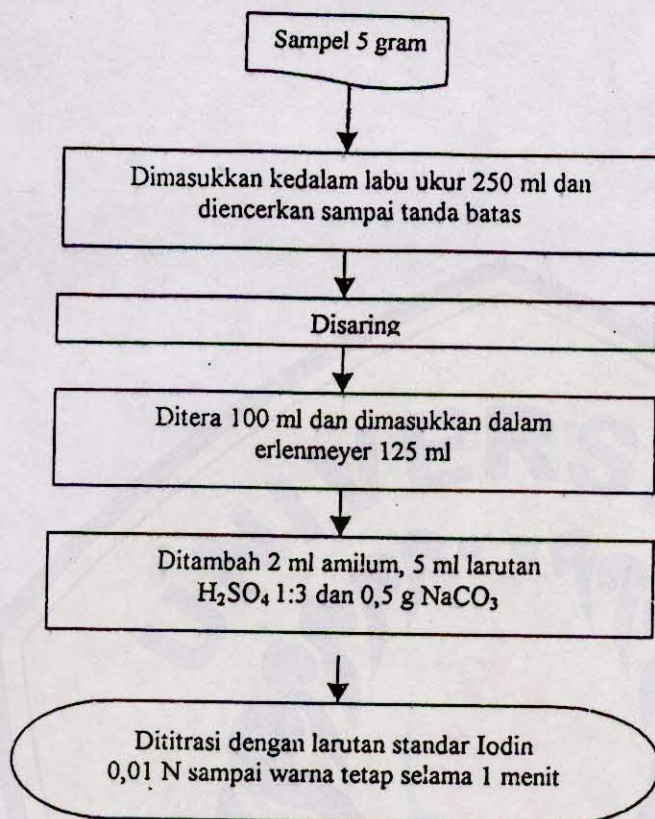
Gambar 19. Diagram Alir Analisa Kadar Tanin

b. Kadar Total Fenol (AOAC, 1995)



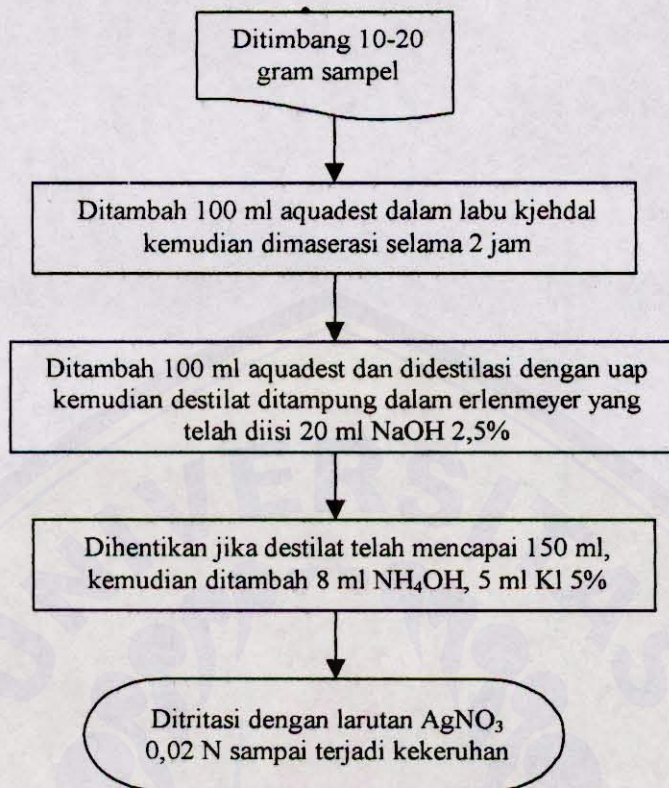
Gambar 20. Diagram Alir Analisa Total Fenol

c. Kadar Sulfit, Metode Titrasi Iod (Anonim, 1982)



Gambar 21. Diagram Alir Analisa sulfit

3.5.5 Prosedur Analisa Kadar HCN



Gambar 22. Diagram Alir Analisa Kadar HCN

3.5.6 Rendemen

Penentuan rendemen dihitung berdasarkan :

$$\% \text{ rendemen} = \frac{\text{Berat tepung yang dihasilkan}}{\text{berat bahan yang dapat dimakan (BDD)}} \times 100 \%$$

3.6 Analisa Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisa secara diskriptif yang selanjutnya dilakukan uji t-test, kemudian ditampilkan dengan menggunakan histogram.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian mengenai deskripsi sifat dan mutu gizi tepung uwi pada perlakuan perendaman dengan menggunakan Na-metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) 2000 ppm dan soda kue (NaHCO_3) 10000 ppm dan air sebagai kontrol dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sifat fisik tepung umbi uwi yang dibuat dengan perlakuan perendaman dalam larutan NaHCO_3 10000 ppm selama 60 menit memiliki nilai sudut curah, densitas kamba dan ukuran granula terbesar yaitu berturut-turut sebesar $42,03^\circ$, 0,78 mg/ml, 80- 105 μm , sedangkan perlakuan perendaman dalam larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 2000 ppm menunjukkan nilai derajat putih tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya yaitu sebesar 93,58%.
2. Sifat fisiko kimia perlakuan perendaman dalam larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 2000 ppm selama 60 menit memiliki suhu gelatinisasi, viskositas pasta, penyerapan air dengan nilai tertinggi yaitu berturut-turut sebesar 57°C , 0,00589 Pa.s, 2,67% sedangkan perendaman dalam air memiliki nilai terendah yaitu berturut-turut sebesar $75,60^\circ\text{C}$, 0,00578 Pa.s, dan 2,42%.
3. Kedua perlakuan yang dilakukan menunjukkan pengaruh yang sama terhadap konsistensi gel yang terbentuk yaitu katagori sedang.
4. Perendaman dalam air sebagai kontrol selama 60 menit akan menghasilkan nilai gizi terbaik seperti kadar air, lemak, protein, karbohidrat, dan amilosa jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu berturut-turut sebesar 6,81%, 3,37%, 0,83%, 86,06%, 1,93 cm sedangkan perlakuan perendaman dalam larutan NaHCO_3 10000 ppm menunjukkan nilai gizi lebih rendah dari pada perlakuan lainnya yaitu berturut-turut sebesar 3,53%, 0,58%, 85,36%, dan 1,50 cm.
5. Perlakuan perendaman dalam air sebagai kontrol selama 60 menit menunjukkan kadar total fenol dan tanin tertinggi yaitu sebesar 63,20 ppm dan 1216 ppm, sedangkan kadar HCN terendah terdapat pada perlakuan perendaman dalam larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 2000 ppm yaitu sebesar 1,02 ppm.

6. Semua tepung yang dihasilkan dengan berbagai perlakuan memenuhi standar mutu tepung menurut SNI 01-2997-1992 yaitu untuk kadar air maksimal 12% dan derajat putih minimal 85%.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pemanfaatan tepung umbi uwi untuk produk pangan sehingga dapat meningkatkan nilai ekonominya.
2. Perlu dilakukan analisa total pati untuk melihat berapa besar kandungan pati dalam tepung uwi.
3. Perlu dilakukan analisa amilosa dan amilopektin secara kuantitatif sehingga kandungan amilosa dan amilopektin tepung uwi dapat diketahui secara pasti
4. Perlu dilakukan kajian tentang fenol dalam bahan makanan sebab fenol dapat menyebabkan kenampakan sensoris bahan makanan turun mutunya, namun fenol juga berfungsi sebagai anti oksidan yang mencegah terjadinya oksidasi radikal bebas.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, R.A. H.F. Conway.P.F. Eifer. Griffin Jr. 1969. **Gelatinisation of Corn Brits by Rolland Extrusion Cooking**. Cereal Science : Today. 14.
- Anonim. 1980. **Pengumpulan data sumber karbohidrat umbi-umbian lainnya**. Jakarta : Ditjen Bina Produksi. Dirjentan.
- , 1982. **Petunjuk Praktek Pengawasan Mutu Hasil Pertanian 1.** Jakarta : Depdikbud.
- , 1997. **Petunjuk Praktikum Pengetahuan Bahan**. Jember : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- , 1999. **Petunjuk Praktikum Pengetahuan Bahan**. Jember : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- AOAC. 1995. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. Washington : Association of Official Analytical Chemists.
- Apandi, M. 1984. **Teknologi Sayur dan Buah**. Bandung : Alumni Bandung.
- Astawan, M dan Wahyuni M. 1989. **Teknologi Pengolahan Nabati dan Hewani Tepat Guna**. Jakarta : Presindo.
- Badan Standardisasi Nasional. 1992. **SNI 01- 2997- 1992**. Jakarta : Dewan Standardisasi Nasional.
- Chagampang, G.D. Perez. C.M. Juliano. 1983. **A Gel Consistency for Eating Quality of Rice**. Journal Sci. Food Agric. 24
- Coultate, T. P.1989. **Food The Chemistry of Its. Components Second Edition**. by Royal Society of Chemistry Paperbacks. Blackhorse Road Letchworth: Turpin Transaction Ltd.
- De Man, J..M. 1997. **Kimia Makanan**. Bandung : Penerbit ITB.
- Desroiser Norman W. 1988. **Technology of Food Preservation**. Diterjemahkan oleh Mulyohardjo, M. Jakarta : UI Press.
- Dimiyati, J.W. dan A. Husni Maliyan. 1988. **Penelitian dan Pengembangan Umbi- umbian**. Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.

- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1981. **Daftar Komposisi Bahan Makanan**. Jakarta : Bhratara Karya Aksara.
- Dwiyitno dan Vivit W. Rufaidah. 2000. **Evaluasi Kesesuaian Tepung Ganyong Untuk Substitusi Tepung Tapioka Pada Pembuatan Nugget Ikan**. Seminar Nasional Industri Pangan. Surabaya : PATPI.
- Fardiaz, D. 1992. **Teknik Analisa Sifat Kimia dan Fungsional Komponen Pangan**. Bogor: PAU IPB.
- Fennema, O. R. 1985. **Food Chemistry**. New York : Marcel Inc.
- Fessenden R.J. 1997. **Kimia Organik Jilid 1**. Jakarta : Erlangga.
- Fessenden R.J dan Fessenden J. 1997. **Dasar- Dasar Kimia Organik**. Jakarta : Bina Rupa Aksara.
- Foster, J.F. 1965. **Physical Properties of Amylose and Amylopectin in Solution**. dalam Paul P.J dan H.H. Palmer. *Food Theory and Application*. New York : John Willey and Sons.
- Gaman, P.M. Sherrington, K.B. 1994. **Ilmu Pangan**. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Hall, D.W. 1970. **Handling and Storage of Food Grains in Tropical and sub-Tropical Areas**. Roma : Food and Agricultural Organisation of The United Nations.
- Haryadi. 1995. **Catatan Kuliah Sifat-sifat Fungsional Pati Dalam Bahan Pangan**. Yogyakarta : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gajah Mada.
- Lingga, P. Sarwono. Rahardi. P.C. Rahardja. J.J.Afriastini. Rini Widiyanto. Wied dan Harry Apriadji. 1986. **Bertanam Ubi-ubian**. Jakarta : Penebar Swadaya. Jakarta.
- Laullen, T.E. 1985. **Starch as Functional Ingredient**. Journal of Food Science 39
- Luh, B.S. dan Woodroff, I.G.. 1972. **Comercial Vegetable Processing**. Westport Connecticut.
- Makfoeld D. 1982. **Deskripsi Pengolahan Hasil Nabati**. Yogyakarta : Agritech.
- Muljohardjo M. 1983. **Pengolahan Tapioka**. Yogyakarta : Jurusan Pengolahan Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian UGM.

- Rubatzky, V.E. dan Mas Yamaguchi. 1998. **Sayuran Dunia 1: Prinsip, Produksi dan Gizi**. Bandung : ITB Bandung.
- Rufaidah, V.E. dan Dwiyitno. 2000. **Evaluation on Capability Ganyong Starch as Flour Substitute on Cookies**. dalam Seminar Nasional Pangan. Yogyakarta : PAPTI.
- Stecher, P.G. M.J. Finkel dan O.H. Siegmud. 1960. **The Merck Index Swenth Edition**. New York. USA : Merck and Co. Inc. Rahway.
- Stine, W.R. Wignet, T.M. & Stockham, E.B. 1994. **Applied Chemistry**. Toronto : D.C. Health and Company. Lexington. Massachusetts.
- Sudarmadji S. Bambang Haryono. Suhardi. 1989. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**. Yogyakarta : Liberty.
- Sudarmadji S. 1997. **Prosedur Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Edisi 4**. Yogyakarta : Liberty.
- Suismono. Zakiah. dan Dewi Indrasari. 2000. **Kajian Teknologi Pembuatan Tepung Uwi dan Evaluasi Sifat Fisiko Kimianya**. dalam :Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan dan Gizi. Yogyakarta : PAPTI.
- Swinkels dan J.J.M. Veendams. 1985. **Compotition and Properties of Commercial Native Starches**. Starch 37 : 1-5.
- Syarief, R. F.G. Winarno. A. Irawati. dan S. Budiartman. 1987. **Studi Reka Pangan Beras Instan**. dalam Seminar Reka Pangan I. Yogyakarta : PAU Pangan dan Gizi. UGM.
- Syarief, R. F.G dan Anis. 1986. **Pengetahuan Bahan Untuk Industri Pertanian**. Yogyakarta : PAU Pangan dan Gizi UGM.
- Winarno, F.G. dan Aman M. 1995. **Fisiologi Lepas Panen**. Bogor : Sastra Hudaya.
- Winarno, F.G. 1995. **Kimia Pangan dan Gizi**. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Windrati, W.S. Tamtarini. dan Djumarti. 2000. **Buku Ajar Teknologi Pengolahan Serealia dan Komoditi Berkarbohidrat**. Jember : Universitas Jember.

Lampiran 1. Data Rendemen dan Sifat Fisik Tepung uwi**1. Data Rendemen Tepung Uwi**

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata (%)
	1	2	3	
K	22.01	18.83	20.67	20.504
NaS	24.31	22.68	22.03	23.007
NaC	25.76	25.59	22.83	24.728

2. Data Derajat Putih Tepung Uwi

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata (W %)
	1	2	3	
K	92.35	89.73	91.49	91.189
NaS	93.99	95.25	91.50	93.580
NaC	90.83	91.63	92.71	91.720

3. Data Sudut Curah Tepung Uwi

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata (°)
	1	2	3	
K	41.07	40.80	42.92	41.595
NaS	41.76	42.06	42.01	41.943
NaC	41.74	42.67	41.69	42.033

4. Data Densitas Kamba Tepung Uwi

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata (gram/ml)
	1	2	3	
K	0.73	0.73	0.74	0.733
NaS	0.73	0.78	0.75	0.753
NaC	0.78	0.78	0.77	0.775

Lampiran 2 Data Sifat Fisiko Kimia Tepung Uwi**1. Data Suhu Gelatinisasi Tepung Uwi**

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata (^o C)
	1	2	3	
K	76.74	74.73	75.74	75.737
NaS	58.57	55.54	57.00	57.037
NaC	58.55	57.00	54.65	56.733

2. Data Viscositas Tepung Uwi

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata (pascal/second)
	1	2	3	
K	5.38E-03	5.80E-03	5.81E-03	5.781 E-03
NaS	5.87E-03	5.81E-03	6.00E-03	5.895 E-03
NaC	5.81E-03	5.78E-03	5.77E-03	5.789 E-03

3. Data Nilai Penyerapan Air Tepung Uwi

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata (%)
	1	2	3	
K	2.27	2.56	2.42	2.417
NaS	2.85	2.51	2.65	2.670
NaC	2.56	2.46	2.5	2.507

4. Data Nilai Kelarutan Air Tepung Uwi

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata (%)
	1	2	3	
K	9.39	8.85	9.45	9.230
NaS	8.75	8.54	9.14	8.810
NaC	8.92	8.83	8.76	8.836

5. Data Konsistensi Gel Tepung Uwi

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata (mm)
	1	2	3	
K	58	42	42.7	47.567
NaS	45	49	45	46.333
NaC	60.3	23.3	37	40.200

Lampiran 3 Data Kandungan Zat Gizi Tepung Uwi**1. Data Kadar Abu Tepung Uwi**

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata (%)
	1	2	3	
K	1.86	2.86	2.39	2.370
NaS	2.73	3.09	3.46	3.093
NaC	2.87	2.52	2.16	2.517

2. Data Kadar Air Tepung Uwi

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata (%)
	1	2	3	
K	6.49	6.64	7.29	6.807
NaS	7.61	6.68	7.10	7.130
NaC	7.22	7.37	9.33	7.973

3. Data Kadar Lemak Tepung Uwi

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata (%)
	1	2	3	
K	2.97	4.50	3.44	3.637
NaS	4.30	3.94	2.69	3.643
NaC	3.78	3.60	3.21	3.530

4. Data Kadar Protein Tepung Uwi

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata (%)
	1	2	3	
K	0.75	0.80	0.86	0.803
NaS	0.88	0.64	0.76	0.761
NaC	0.55	0.62	0.58	0.584

5. Data Kadar Karbohidrat Tepung Uwi

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata (%)
	1	2	3	
K	86.81	85.16	86.22	86.060
NaS	85.60	85.69	85.80	85.696
NaC	85.76	85.89	84.72	85.456

Lanjutan Lampiran 3. Data Kandungan Zat Gizi Tepung Uwi**6. Data Amilosa Tepung Uwi**

Perlakuan	Ulangan			Rata- rata (cm)
	1	2	3	
K	1.80	2.10	1.90	1.933
NaS	1.80	1.60	1.80	1.733
NaC	1.40	1.60	1.50	1.500

7. Data Serat Kasar Tepung Uwi

Perlakuan	Ulangan			Rata- rata (gram)
	1	2	3	
K	0.16	0.14	0.15	0.150
NaS	0.18	0.14	0.15	0.156
NaC	0.15	0.25	0.20	0.197

Lampiran 4. Data Kandungan Senyawa Non Gizi dan Zat Racun Tepung Uwi**1. Data Kadar Tanin Tepung Uwi**

Perlakuan	Ulangan			Rata- rata (ppm)
	1	2	3	
K	7.72E+01	5.35E+01	5.90E+01	6.322
NaS	5.17E+01	4.44E+01	3.35E+01	4.323
NaC	6.08E+01	4.99E+01	5.35E+01	5.474

2. Data Kadar Fenol Tepung Uwi

Perlakuan	Ulangan			Rata- rata (ppm)
	1	2	3	
K	1.21E+03	1.21E+03	1.23E+03	1216
NaS	8.34E+02	8.29E+02	8.45E+02	836
NaC	5.52E+02	5.41E+02	5.69E+02	554

3. Data Residu Sulfit Tepung Uwi

Perlakuan	Ulangan			Rata- rata (ppm)
	1	2	3	
NaS	0.96	0.48	0.90	0.779

4. Data Kadar HCN Tepung Uwi

Perlakuan	Ulangan			Rata- rata (ppm)
	1	2	3	
K	3.86	3.08	3.09	3.342
NaS	0.77	1.54	0.77	1.027
NaC	4.98	2.49	4.61	4.027

Lampiran 5. Uji t- test Rendemen dan Sifat Fisik Tepung Uwi**1. Uji t- test Rendemen Tepung Uwi**

d	rata- rata	sd	t hitung	t- tabel	
				0,05	0,01
K	20.504	1.598	0.663 ns	3.490	5.597
NaS	23.007	6.342			
K	20.504	1.598	0.923 ns	3.490	5.597
NaC	24.728	7.764			

2. Uji t- test Derajat Putih Tepung Uwi

d	rata- rata	sd	t hitung	t- tabel	
				0,05	0,01
K	91.189	1.337	1.778 ns	3.490	5.597
NaS	93.580	1.909			
K	91.189	1.337	0.561 ns	3.490	5.597
NaC	91.719	0.943			

3. Uji t- test Sudut Curah Putih Tepung Uwi

d	rata- rata	sd	t hitung	t- tabel	
				0,05	0,01
K	41.595	1.155	0.517 ns	3.490	5.597
NaS	41.943	0.16			
K	41.595	1.155	0.592 ns	3.490	5.597
NaC	42.033	0.552			

4. Uji t- test Densitas Kamba Tepung Uwi

d	rata- rata	sd	t hitung	t- tabel	
				0,05	0,01
K	0.733	5.77E-03	1.342 ns	3.490	5.597
NaS	0.753	2.52E-02			
K	0.733	5.77E-03	9.498 **	3.490	5.597
NaC	0.775	5.03E-03			

Lampiran 6. Uji t- test Sifat Fisiko.Kimia Tepung Uwi**1. Uji t- test Suhu Gelatinisasi Tepung Uwi ***

d	rata- rata	sd	t hitung	t- tabel	
				0,05	0,01
K	75.737	1.005			
NaS	57.038	1.515	17.813 **	3.490	5.597
K	75.737	1.005			
NaC	56.733	1.964	14.921**	3.490	5.597

2. Uji t- test Viscositas Pasta Tepung Uwi

d	rata- rata	sd	t hitung	t- tabel	
				0,05	0,01
K	5.781E-03	2.454E-04			
NaS	5.895E-03	9.713E-05	1.509 ns	3.490	5.597
K	5.781E-03	2.454E-04			
NaC	5.789E-03	2.082E-05	0.867 ns	3.490	5.597

3. Uji t- test Penyerapan air Tepung Uwi

d	rata- rata	sd	t hitung	t- tabel	
				0,05	0,01
K	2.417	0.145			
NaS	2.670	0.171	1.958 ns	3.490	5.597
K	2.417	0.145			
NaC	2.507	0.050	1.015 ns	3.490	5.597

4. Uji t- test Kelarutan air Tepung Uwi

d	rata- rata	sd	t hitung	t- tabel	
				0,05	0,01
K	9.230	0.328			
NaS	8.810	0.346	1.623 ns	3.490	5.597
K	9.230	0.328			
NaC	8.836	0.123	1.795 ns	3.490	5.597

5. Uji t- test Konsistensi gel Tepung Uwi

d	rata- rata	sd	t hitung	t- tabel	
				0,05	0,01
K	47.567	9.042			
NaS	46.333	2.309	0.229 ns	3.490	5.597
K	47.567	9.042			
NaC	40.200	18.706	0.614 ns	3.490	5.597

Lampiran 7.. Uji t- test Kandungan Zat Gizi Tepung Uwi**1. Uji t- test Kadar Abu Tepung Uwi**

d	rata- rata	sd	t hitung	t- tabel	
				0,05	0,01
K	2.370	0.500			
NaS	3.093	0.365	2.023 ns	3.490	5.597
K	2.370	0.500			
NaC	2.517	0.355	0.414 ns	3.490	5.597

2. Uji t- test Kadar Air Tepung Uwi

d	rata- rata	sd	t hitung	t- tabel	
				0,05	0,01
K	6.807	0.425			
NaS	7.130	0.466	0.888 ns	3.490	5.597
K	6.807	0.425			
NaC	7.973	1.177	1.614 ns	3.490	5.597

3. Uji t- test Kadar Lemak Tepung Uwi

d	rata- rata	sd	t hitung	t- tabel	
				0,05	0,01
K	3.637	0.784			
NaS	3.643	0.845	0.01ns	3.490	5.597
K	3.637	0.784			
NaC	3.530	0.291	0.221ns	3.490	5.597

4. Uji t- test Kadar Protein Tepung Uwi

d	rata- rata	sd	t hitung	t- tabel	
				0,05	0,01
K	0.803	0.052			
NaS	0.761	0.117	0.576 ns	3.490	5.597
K	0.803	0.052			
NaC	0.584	0.035	6.902 **	3.490	5.597

5. Uji t- test Kadar Karbohidrat Tepung Uwi

d	rata- rata	sd	t hitung	t- tabel	
				0,05	0,01
K	86.060	0.836			
NaS	85.696	0.098	0.749 ns	3.490	5.597
K	86.060	0.836			
NaC	85.456	0.641	0.993 ns	3.490	5.597

Lanjutan Lampiran 7. Uji t- test Kandungan Zat Gizi Tepung Uwi**6. Uji T- test Kadar Amilosa Tepung Uwi***

d	rata- rata	sd	t hitung	t- tabel	
				0,05	0,01
K	1.933	0.153			
NaS	1.733	0.116	1.809 ns	3.490	5.597
K	1.933	0.153			
NaC	1.500	0.100	4.111 *	3.490	5.597

7. Uji t- test Kadar Serat Kasar Tepung Uwi

d	rata- rata	sd	t hitung	t- tabel	
				0,05	0,01
K	0.150	1.050E-02			
NaS	0.156	1.970E-02	0.491 ns	3.490	5.597
K	0.150	1.050E-02			
NaC	0.197	5.154E-02	1.570 ns	3.490	5.597

Lampiran 8. Uji t- test Kandungan Senyawa Non Gizi dan Zat Racun Tepung Uwi**1. Uji t- test Kadar Tanin Tepung Uwi**

d	rata- rata	sd	t hitung	t- tabel	
				0,05	0,01
K	6.322E+01	1.237E+01			
NaS	4.323E+01	9.151E+00	2.251 ns	3.490	5.597
K	6.322E+01	1.237E+01			
NaC	5.474E+01	5.555E+00	1.083 ns	3.490	5.597

2. Uji t- test Kadar Fenol Tepung Uwi

d	rata- rata	sd	t hitung	t- tabel	
				0,05	0,01
K	1.216E+03	1.493E+01			
NaS	8.360E+02	8.185E+00	38.65 **	3.490	5.597
K	1.216E+03	1.493E+01			
NaC	5.539E+02	1.390E+01	56.207**	3.490	5.597

3. Uji t- test Kadar HCN Tepung Uwi

d	rata- rata	sd	t hitung	t- tabel	
				0,05	0,01
K	3.342	0.449	6.350 **	3.490	5.597
NaS	1.027	0.445			
K	3.342	0.449			
NaC	4.027	1.344	0.837 ns	3.490	5.597



Perpustakaan
UNIVERSITAS JEMBER