



**KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN FUNGSIONAL PATI
UMBI SUWEG (*Amorphophallus campanulatus*) TERMODIFIKASI
DENGAN CARA PERENDAMAN**

SKRIPSI

oleh

**Mikail Akhamad
NIM 051710101075**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2010**



**KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN FUNGSIONAL PATI
UMBI SUWEG (*Amorphophallus campanulatus*) TERMODIFIKASI
DENGAN CARA PERENDAMAN**

SKRIPSI

diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S1) dan
mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

**Mikail Akhmad
NIM 051710101075**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2010**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Bapak/Ayah dan Ibu/Mama (Alm. Ir.Baiduri Luqman / Alm. Ir.Baiduromal dan Khodjijatur Raha / Emy Zuhra,S.H. Sp. N) tercinta, semoga Allah mengampuni kalian dan menyayangi kalian. Bapak/Ayah terimakasih atas semua kasih sayang dan pengorbananmu, sehingga aku menjadi anak yang sekarang. Hanya Allah yang dapat membalas semua pengorbananmu.
2. Ibu/Mama, semoga Allah membalas kebaikan Kasih sayang kalian kepadaku khususnya, cinta kalian membuat saya tidak merasa kehilangan kasih sayang dari orang tua laki-laki (Bapak/Ayah), kalian telah memainkan peran sebagai Bapak/ayah bagi saya disaat orang tua laki-laki jauh dari saya.
3. Saudara Kakak-kakakku dari Ibu (Tofak Paradis, Tadjur Rijal, Mif.Ruzic, Mukmilan, M. Daniel, Agustiyah Tohariyah, Imam Zarkasih, Dananir Suciati, dan Khasna Aghna). Terimakasih atas kasih sayang kalian, yang membuatku tidak merasa kekurangan perhatian dan kasih sayang dari orang tua.
4. Untuk keponakanku terimakasih atas bimbingan, kasih sayang, dukungan dan support selama aku kuliah diJember (Ir.Julian Adam R. dan Ir.Najmi Indah)
5. Orang-Orang yang aku cintai, semua teman se-FTP khususnya angkatan 2005. Untuk teman-temanku seperjuangan terimakasih atas perhatian, dukungan, support kepada aku (Iqbal, safril, edo, budi, yayak, surur, huda, eko, risky, yudha, estu, robi, erwin, brian, yuyun, yulis, fitri, selvi, ganis, anggra, roro, riska, nia, ratih, lia, merly, madiyah, linda, candra, endah, dll).
6. Untuk teman-teman adik angkatan yang aku sayangi terimakasih juga (david, karina, ara, tito, nurin, suci, anggi', tika, tesa, rosi, rosid, junior, rizka, niken, kiki', jami', imam, fendi, ardi, edy, deti, dll)
7. Guru – guruku dan dosenku terima kasih telah memberikan ilmu yang bermanfaat bagiku.

8. Almamater TK, SDN wringin7 Mojowarno, SMPN I Mojoagung, SMAM 1 Jombang, dan FTP UNEJ.
9. Untuk kakak angkatanku di FTP (Tidar Aden, febtu, dian, dinar, puji, ardian, hamdan, dll) terima kasih atas kesabaran, motivasi dan segala bentuk bantuannya selama saya menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Keluarga besar Lab. KBHP (Pak Bagyo, Bu Wiwik, Mbak ketut, Mbak Sari dan Bu. Herlina)
11. Pengajar FTP yang banyak membantu, Bapak Yuli Witono (P.D. III), Ibu Tamtarini terimakasih, Bapak Jayus (P.D I) dan pengajar lain yang tidak bisa disebut semua.
12. Administratur FTP, Kabag. Kemahasiswaan Ibu Indra, Mba lilis, Mas Dodik, Mas Ponco, Mas Adri, Ibu Lestari, Ibu Mamik, Pak Ayik, Pak Bambang, Mbak Wim, Pak Mistar.
13. Saudara – saudaraku BEM FTP UNEJ periode 2008-2010
14. Rizki, Safril, edo, eko terima kasih atas bantuan dalam penyelesaian pencetakan tugas akhir ini.
15. Teman-Teman 2005 yang sudah lulus dahuluan, Erin, Eka, Ganis, dkk terima kasih.
16. Adik-adiku angkatan 2009, 2008, 2007 dan 2006.
17. Teman-temanku, saudara-saudaraku, orang – orang yang menyayangiku dan sahabat-sahabatku, semasa kuliah dan dalam karirku kau berikan hal terindah dan terbaik dalam warna hidup ini.
18. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

MOTTO

Berpikirlah besar, maka anda akan menjadi besar
—Ray Kroc, pendiri McDonald's—

Hidup itu sederhana. Kita buat pilihan dan jangan melihat kebelakang, selalu prospek ke depan. Masa lalu itu koreksi untuk menuju yang lebih baik.

- Mikael -

We can because we think we can

Bukan karena sesuatu itu sulit sehingga kita tidak berani. Tapi karena kita tidak berani maka itu sulit
—Seneca, filsuf Romawi—

Tidak ada jaminan kesuksesan, namun tidak mencobanya adalah jaminan kegagalan
—Bill Clinton—

Anda membutuhkan pengetahuan untuk lulus ujian di nsekolah,
namun anda membutuhkan hikmat untuk lulus dalam ujian kehidupan
—Dr. Adriam Rogers—

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

nama : Mikail Akhamad

NIM : 051710101075

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul : Karakteristik Fisikokimia dan Fungsional Pati Umbi Suweg (*Amarphophollus Campanulatus*) Termodifikasi dengan cara Perendaman adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiblanan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juni 2010

Yang Menyatakan,

Mikail Akhmad
NIM 051710101075

**KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN FUNGSIONAL PATI
UMBI SUWEG (*Amorphophallus campanulatus*) TERMODIFIKASI
DENGAN CARA PERENDAMAN**

SKRIPSI

Oleh

Mikail Akhmad
NIM 051710101075

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Wiwik Siti Windrati, MP

Dosen pembimbing Anggota : Ir. Djoko Pontjo Hardani

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Karakteristik Fisikokimia dan Fungsional Pati Umbi Suweg (Amarphophollus Campanulatus) Termodifikasi dengan cara Perendaman* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada :

hari : selasa
tanggal : 29 Juni 2010
tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Tim penguji
Ketua,

Ir. Wiwik Siti Windrati, M.P
NIP 195311211979032002

Anggota I,

Anggota II,

Ir. Djoko Pontjo Hardani
NIP 194808281974121001

Ir. Herlina, M.P.
NIP 196605181993022001

Mengesahkan
Dekan,

Dr. Ir. Iwan Taruna, M.Eng.
NIP 196910051994021001

RINGKASAN

Karakteristik Fisikokimia dan Fungsional Pati Umbi Suweg (*Amarphophollus Campanulatus*) Termodifikasi dengan cara Perendaman; Mikail Akhmad, 051710101075;2010:56 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Sampai saat ini pemanfaatan umbi suweg masih belum optimal karena masih jarang dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat pada umumnya, Oleh karena itu, perlu adanya pengembangan terhadap umbi suweg salah satunya untuk meningkatkan daya guna dan nilai ekonomis umbi suweg itu sendiri. Yaitu dengan cara pengambilan patinya karena komposisi utamanya adalah karbohidrat sekitar (80-85 %). Pati memegang peranan penting dalam industri pengolahan pangan, pati tersebut banyak digunakan baik sebagai bahan baku maupun bahan tambahan sebagai pengental, pembentuk gel, pembentuk film, dan penstabil. Pati modifikasi adalah pati yang gugus hidroksilnya telah diubah melalui perlakuan fisik atau cemis, Tujuan dari modifikasi pati adalah untuk merubah properti sifat fisik dan kimia dari pati alami untuk meningkatkan karakteristik fungsionalnya.

Penelitian dilakukan di Laboraturium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada bulan Oktober 2009 – juni 2010. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif, data yang didapatkan diploting dalam bentuk tabel dan untuk mempermudah interpretasi data maka dibuat grafik.

Penelitian ini lebih bersifat pengamatan terhadap perubahan-perubahan fisiko-kimia dan fungsional pati umbi suweg. Dalam rancangannya, dilakukan proses pembuatan pati suweg termodifikasi dengan variasi lama perendaman (0, 6, 12, 24, dan 48 jam), kemudian dilanjutkan dengan analisis fisiko-kimia dan fungsional terhadap pati yang dihasilkan. Parameter yang diamati dalam analisis adalah Analisis

Proksimat, Derajat Putih, pH dan total asam, Kandungan amilosa dan amilopektin, Bentuk granula, *Swelling power*, *Water holding capacity* (WHC), Kejernihan pasta, Kekuatan gel pasta, Penentuan Viskositas Berdasarkan Pengaruh pH.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan perendaman mampu merubah sifat fisikokimia dan fungsional pati suweg. Dan dari perubahan pada tiap perlakuan perendaman memberikan karakteristik yang berbeda.



PRAKATA

Dengan memanjatkan syukur Alhamdulillah ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Karakteristik Fisikokimia dan Fungsional Pati Umbi Suweg (Amarphophollus Campanulatus) Termodifikasi dengan cara Perendaman*. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

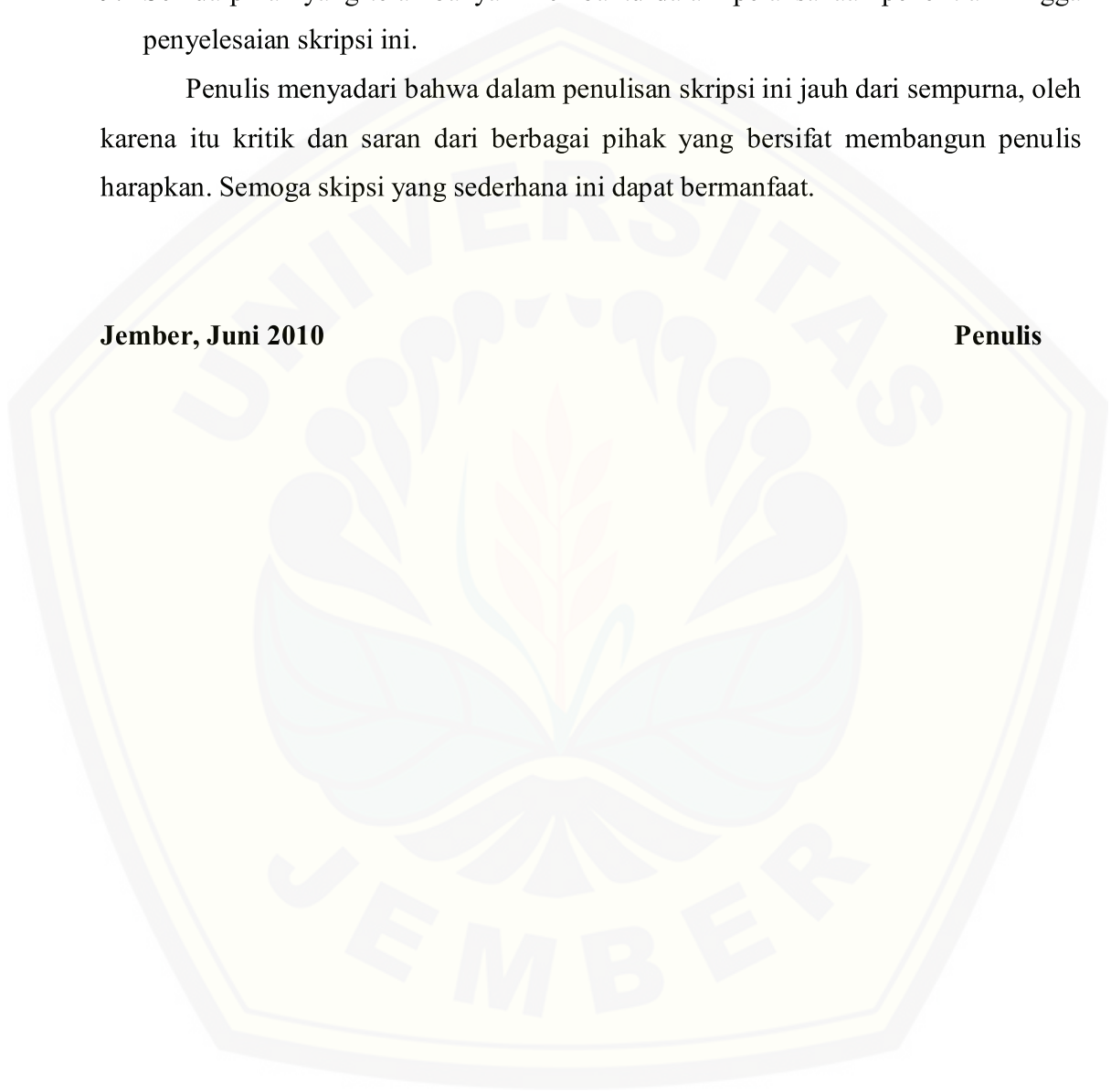
1. Dr. Iwan Taruna, M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Ir. Wiwik Siti Windrati, MP. selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) yang telah memberikan bimbingan dan arahan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik;
3. Ir. Djoko Pontjo Hardani. selaku Dosen Pembimbing Anggota I (DPA I) yang telah memberikan bimbingan dan arahan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik;
4. Ir. Herlina,MP selaku Dosen Pembimbing Anggota II (DPA II) dan Dosen Pembimbing sewaktu dilaboratorium ;
5. Dr.Ir Jayus selaku Dosen Pembimbing Akademik (DPA) yang telah meluangkan banyak waktu dalam memberikan arahan dan motivasi;
6. Alm Bapak Baiduri Luqman, Ibu/Mama Khodjijatur Raha/Emy Zuhra, telah memberikan segala dukungan dan motivasi serta do'a yang tiada henti sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan;
7. Teknisi dan semua teman-teman seperjuangan di laboratorium kimia dan biokimia hasil pertanian atas bantuan, dukungan, semangat dan kerjasamanya sehingga penelitian ini bisa terselesaikan.

8. Sluruh Dosen, Teknisi, dan Karyawan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
9. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian hingga penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari berbagai pihak yang bersifat membangun penulis harapkan. Semoga skripsi yang sederhana ini dapat bermanfaat.

Jember, Juni 2010

Penulis



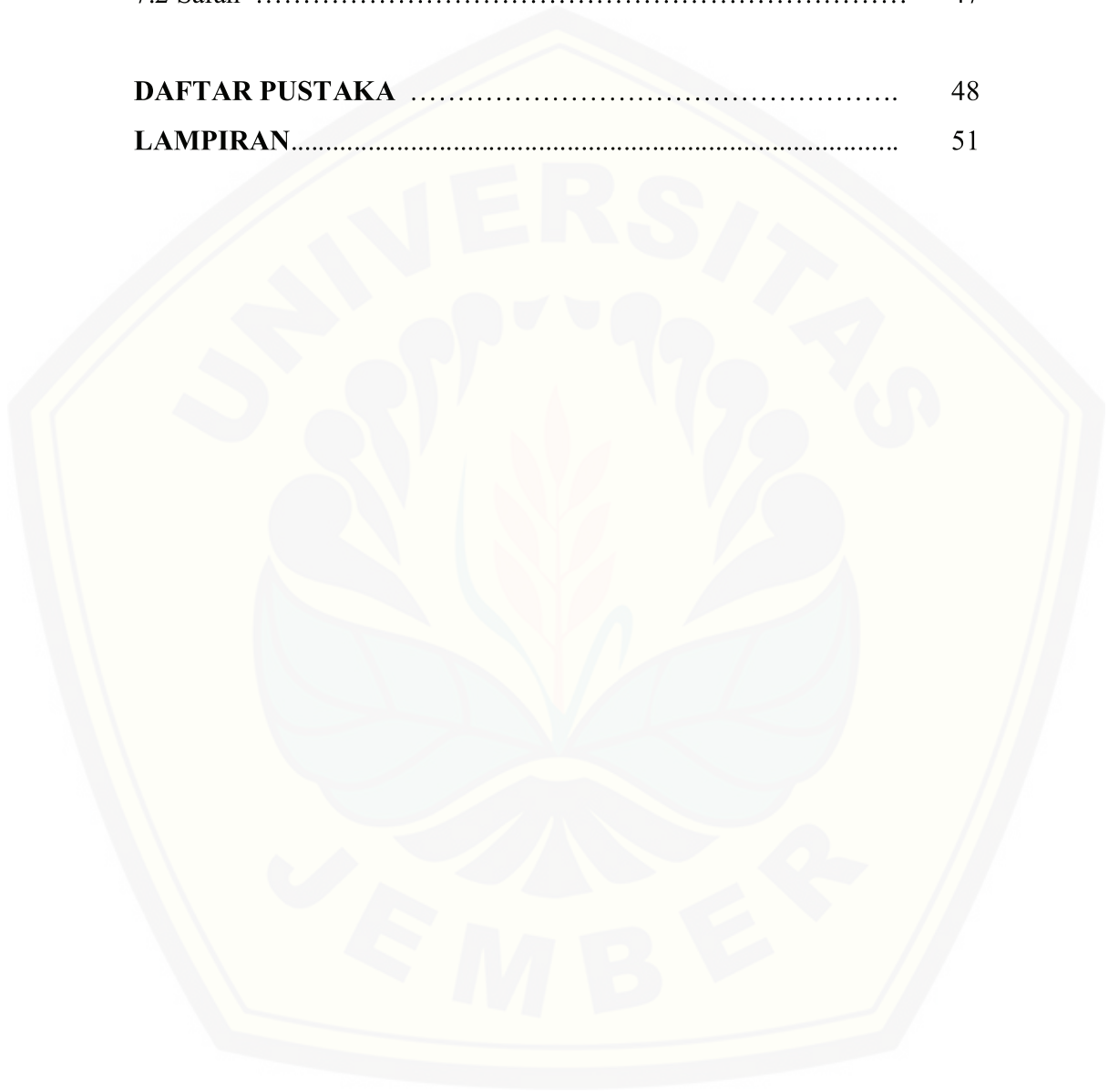
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERNYATAAN	vi
HALAMAN PEMBIMBING	vii
HALAMAN PENGESAHAN	viii
RINGKASAN	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Klasifikasi tanaman suweg.....	4
2.1.2 Deskripsi suweg.....	5
2.2 Pati.....	8
2.2.1 Amilosa.....	9
2.2.2 Amilopektin.....	10
2.2.3 Granula pati.....	11

2.2.4 Gelatinisasi Pati.....	13
2.3 Pati Modifikasi.....	15
2.4 Sifat fisik dan fungsional pati.....	17
2.4.1 Derajat Putih	17
2.4.2 Suhu gelatinisasi.....	17
2.4.3 Daya serap air.....	17
2.4.4 Kejernihan Pasta.....	18
2.4.5 Tekstur Pasta.....	18
2.4.6 Bentuk dan ukuran granula.....	18
2.4.7 Water Holding Capacity (WHC).....	18
2.4.8 Swilling Power.....	19
2.4.9 Kejernihan Pasta.....	19
2.4.10 Kekutan Gel.....	19
2.4.11 Oswald.....	19
2.5 Produk suweg.....	20
III. METODOLOGI	21
3.1 Alat dan bahan penelitian	21
3.1.1 Alat	21
3.1.2 bahan.....	21
3.2 Tempat dan waktu penelitian	21
3.3 Metode penelitian	22
3.3.1 Rancangan penelitian	22
3.3.2 Analisa data	22
3.3.3 Pelaksanaan penelitian	22
3.3.4 Parameter Pengamatan.....	24
3.4 Prosedur analisa fisiko kimia.....	24
3.4.1 Analisa Proksimat	24
a. Kadar air	24

b. Penentuan abu.....	25
c. Kadar protein	25
d. Kadar lemak.....	26
3.4.2 Pengukuran <i>Derajat Putih</i>	26
3.4.3 Penentuan <i>ph dan Total asam</i>	27
3.4.4 Kandungan Amilosa dan Amilopektinl	27
3.4.5 Bentuk Granula.....	28
3.4.6 Swilling Power	28
3.4.7 Water Holding Capacity (WHC).....	28
3.4.8 <i>Sifat Kejernihan Pasta</i>	29
3.4.9 Kekuatan Gel Pasta.....	29
3.4.10 Penentuan Fiskositas Berdasarkan Pengaruh	29
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Uji sifat kimia.....	30
a. Kandungan Air	30
b. Kandungan lemak	31
c. Kandungan abu	32
d. Kandungan protein	33
4.2 Swilling Power.....	34
4.3 <i>Water Holding Capacity</i> (WHC)	35
4.4 Kejernihan Pasta	35
4.5 Kekuatan Gel pasta.....	36
4.6 Derajat Putih.....	38
4.7 pH dan Total Asam.....	38
4.8 Viscositas Berdasarkan Pengaruh pH.....	40
4.9 Kandungan Amilosa dan Amilopektin	42
4.10 Ukuran Granula.....	43

V. KESIMPULAN DAN SARAN	47
7.1 Kesimpulan	47
7.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	51



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Deskripsi Tanaman Suweg.....	5
2.2 Kandungan Gizi Suweg.....	6
2.3 Komposisi Kimia Suweg	7
2.4 Kandungan Nilai Gisi Suweg Dibandingka dengan Beras dan Tepung Terigu.	8
2.5 Perbedaan antara Amilosa dan Amilopektin.....	11
2.6 Ukuran dan bentuk granula pati pada berbagai tumbuhan.....	13
2.7 Teknik modifikasi pati.....	16
4.1 Data analisa Proksimat	30
6.1 Analisa Proksimat.....	51
6.2 <i>Swelling power</i> pati umbi suweg	52
6.3 <i>WHC</i> pati umbi suweg	53
6.4 Kejernihan pasta pati umbi suweg	53
6.5 Kekuatan gel pati umbi suweg.....	53
6.6 Derajat keputihan pati umbi suweg.....	54
6.7 pH dan total asam pati umbi suweg.....	55
6.8 Amilosa amilopektin pati umbi suweg.....	56
6.9 viskositas berdasarkan pengaruh pH pati umbi suweg.....	56
6.10 Bentuk granula pati umbi suweg	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Tanaman umbi suweg	4
2.2 Buah umbi suweg	6
2.3 Stuktur amilosa.....	9
2.4 Stuktur amilopektin	11
3.1 Diagram alir pembuatan pati suweg.....	23
4.1 Grafik kadar air pati umbi suweg.....	31
4.2 Grafik kadar abu pati umbi suweg	32
4.3 Grafik lemak pati umbi suweg.....	33
4.4 Grafik kadar protein pati umbi suweg.....	34
4.5 Grafik <i>Swelling power</i> pati umbi suweg	34
4.6 Grafik <i>WHC</i> pati umbi suweg	35
4.7 Grafik kejernihan pasta pati umbi suweg	36
4.8 Grafik kekuatan gel pati umbi suweg.....	37
4.9 Bentuk gel pati umbi suweg.....	37
4.10 Grafik derajat keputihan pati umbi suweg.....	38
4.11 Grafik pH pati umbi suweg.....	39
4.12 Grafik total asam pati umbi suweg.....	40
4.13 Grafik viskositas berdasarkan pengaruh pH pati umbi suweg.....	40
4.14 Grafik Amilosa amilopektin pati umbi suweg.....	43
4.15 Grafik ukuran granula pati umbi suweg	44
4.16 Bentuk granula pati umbi suweg	45

DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
Tabel Data		
1	Kadar air pati umbi suweg.....	51
2	Kadar abu pati umbi suweg	51
3	Kadar protein pati umbi suweg.....	51
4	Kadar lemak pati umbi suweg.....	52
5	<i>Swelling power</i> pati umbi suweg	52
6	<i>WHC</i> pati umbi suweg	53
7	Kejernihan pasta pati umbi suweg	53
8	Kekuatan gel pati umbi suweg.....	53
9	Derajat keputihan pati umbi suweg.....	54
10	pH dan total asam pati umbi suweg	55
11	Amilosa amilopektin pati umbi suweg.....	56
12	viskositas berdasarkan pengaruh pH pati umbi suweg.....	56
13	Ukuran granula pati umbi suweg	56

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang agraris dengan iklim tropis sehingga memiliki keanekaragaman hayati termasuk tanaman umbi-umbian. Umbi yang dikenal dan biasa dikonsumsi oleh masyarakat pada umumnya adalah ubi kayu dan ubi jalar, sedangkan umbi lainnya masih belum dimanfaatkan dan dianggap sebagai tanaman liar, salah satunya yaitu umbi suweg. Sampai saat ini pemanfaatan umbi suweg masih belum optimal karena masih jarang dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat pada umumnya. Oleh karena itu, perlu adanya pengembangan terhadap umbi suweg ini sehingga umbi suweg yang merupakan salah satu kekayaan plasma nutfah Indonesia tidak akan hilang. Selain itu juga untuk meningkatkan daya guna dan nilai ekonomis umbi suweg itu sendiri.

Suweg sendiri termasuk kedalam umbi inferior yang jarang diolah oleh masyarakat sehingga masih belum terlihat potensinya. Suweg merupakan tanaman liar yang dapat tumbuh dengan baik walaupun tanpa perhatian dan perawatan.

Sebagai sumber bahan pangan, suweg sangat potensial. Komposisi utamanya adalah karbohidrat sekitar 80-85%. Kandungan serat, vitamin A dan B juga lumayan tinggi. Setiap 100 g suweg mengandung protein 1.0 g, lemak 0.1 g, karbohidrat 15.7 g, kalsium 62 mg, besi 4.2 g, thiamine 0.07 mg dan asam askorbat 5 mg.

Salah satu kemungkinan yang baik untuk memadukan antara penganekaragaman pangan dengan memberikan nilai tambah bagi umbi ini adalah pengolahan patinya. Pati memegang peranan penting dalam industri pengolahan pangan. Sumber pati yang banyak digunakan secara komersial, diantaranya adalah pati kentang, tapioka, sagu, beras, jagung, gandum, kacang tanah dan sebagainya. Di industri pangan, pati tersebut banyak digunakan baik sebagai bahan baku maupun bahan tambahan antara lain sebagai pengental (*thickening agent*) pada saos,

pembentuk gel (gelling agent) pada jelly, pembentuk film (filming agent) pada buah atau makanan, dan penstabil (stabilizing agent) pada ice cream (Novijianto, 1999)

Dalam perdagangan, dikenal dua macam pati yaitu pati alami dan pati modifikasi. Pati alami memiliki beberapa kelemahan antara lain waktu pemasakan lama, mudah mengalami retrogradasi dan sineresis, pasta yang terbentuk keras, dan tidak stabil pada suhu dingin. Kendala-kendala tersebut membuat pati alami terbatas penggunaannya dalam industri sehingga perlu dilakukan modifikasi pati untuk memperoleh sifat-sifat pati yang baik sesuai dengan produk olahannya (Anonim, 2006)

Untuk mengatasi kelemahan dari pati alami tersebut maka dilakukan modifikasi pati dengan cara perendaman. Dengan adanya perlakuan tersebut sehingga dapat mengubah sifat-sifat pati.

Untuk memperjelas dan memperluas landasan ilmiah produk ini, maka diperlukan kajian lebih lanjut mengenai karakter fisikokimia dan fungsional pati umbi suweg (*Amorphophallus campanulatus*) termodifikasi dengan cara perendaman. Dengan demikian informasi tersebut dapat dijadikan sebagai acuan dalam aplikasinya untuk industri pangan pada khususnya dan juga dapat mengangkat potensi dari umbi suweg.

1.2 Rumusan Masalah

Pati umbi suweg yang dimodifikasi dengan cara perendaman diteliti untuk mendapatkan pati modifikasi dengan karakteristik khas sehingga dapat diketahui bentuk kenampakannya secara optimal sesuai dengan perubahan karakteristik fisikokimia pati sebagai akibat dari proses selama perendaman.

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui karakteristik fisikokimia dan fungsional pati umbi suweg termodifikasi dengan cara perendaman.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari hasil penelitian ini sebagai berikut :

1. Meningkatkan daya guna pati umbi suweg
2. Memberi informasi kepada masyarakat mengenai karakteristik fisikokimia dan fungsional dari pati umbi suweg yang dimodifikasi dengan cara perendaman.
3. Menyediakan bahan pangan dari umbi suweg, sehingga dapat menyokong penganeekaragaman pangan yang berbasis bahan baku lokal
4. Membuka peluang bisnis baru pada pembuatan produk-produk alternatif umbi suweg, sehingga akan memperluas lapangan pekerjaan

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian tentang Suweg

2.1.1 Klasifikasi

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Monocotyledoneae

Bangsa : Arales

Suku : Araceae

Marga : *Amorphophallus*

Jenis : *Amorphophallus campanulatus* Bl .

Nama umum/dagang : Suweg

Nama daerah : Suweg (Jawa)



Gambar 2.1 *Amorphophallus campanulatus*
Sumber: Ashrie(2009)

2.1.2 Diskripsi

Habitus	Semak, tahunan, tinggi \pm 1 m.
Batang	Lunak, silindris, membentuk umbi, hijau
Daun	Tunggal, menjari, tepi rata, ujung lancip, pangkal berlekuk, panjang + 50 cm, lebar \pm 30 cm, tangkai memeluk batang, silindris, panjang \pm 30 cm, hijau bercak putih, hijau
Bunga	Majemuk, berkelamin dua, bentuk bongkol, panjang + 7,5 cm, bakal buah melingkar rapat, kepala putik dua sampai tiga, kepala sari melingkar, mahkota merah, merah
Buah	Buni, lonjong, merah
Biji	Bulat, merah
Akar	Serabut, putih kotor
Kandungan kimia	Umbi <i>Amorphophailus campanulatus</i> mengandung saponin dan flavonoida, batang dan daunnya mengandung saponin dan polifenol

Suweg bisa tumbuh baik di tempat tempat yang lembab dan terlindung dari sinar matahari. Daerah dataran rendah sampai ketinggian 800 m diatas permukaan air laut, merupakan daerah yang bisa memberikan kehangatan optimal. Tanaman ini membutuhkan suhu rata-rata harian 25 – 35 °C. Curah hujan rata-rata tahunan yang dibutuhkan antara 100 mm – 1500 mm. Tanaman ini lebih cocok ditanam pada lahan yang agak ternaungi jadi perlu tanaman pelindung. Suweg berkembang biak dengan pemisahan anakan atau memotong tunas anakan yang tersebar dipermukaan umbi. Tanah yang cocok adalah campuran antara tanah humus, lempung dan pasir. Tanaman akan menghasilkan umbi siap panen ketika memasuki usia 18 bulan. Masa panen suweg sebaiknya dilakukan saat batang suweg sudah membusuk dan memasuki masa istirahat, saat inilah kandungan pati di dalam suweg maksimal. Berat umbi suweg bisa mencapai 5 kg.



Gambar 2.2 Umbi *Amorphophallus campanulatus*
Sumber: Ashrie (2009)

Sebagai sumber bahan pangan, suweg sangat potensial. Komposisi utamanya adalah karbohidrat sekitar 80-85 %. Kandungan serat, vitamin A dan B juga lumayan tinggi. Setiap 100 g suweg mengandung protein 1 g, lemak 0,1 g, karbohidrat 15,7 g, kalsium 62 mg, besi 4,2 g, thiamine 0,07 mg dan asam askorbat 5 mg. Suweg juga baik dikonsumsi bagi penderita diabetes karena indek glisemik rendah yaitu 42. Bahan pangan dengan indek glisemik rendah dapat menekan peningkatan kadar gula darah penderita diabetes.

Kandungan gizi Suweg dalam 100 gram bahan adalah :

Kalori	69 kalori
Protein	1,0 gr
Lemak	0,1 gr
Karbohidrat	15,7 gr
Kalsium	62 mg
Fosfor	41 mg
Besi	4,2 mg
Vitamin B1	0,07 mg
Air	82 gr
Bagian yang dimakan	86 %

(Sumber : Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan Republik Indonesia).

Kelebihan lain umbi suweg, kandungan serat pangan, protein dan karbohidratnya cukup tinggi yaitu berturut-turut 13,71 %, 7,20 % dan 80 % dengan kadar lemak yang rendah sebesar 0,28 %. Konsumsi serat pangan dalam jumlah tinggi akan memberi pertahanan pada manusia terhadap timbulnya berbagai penyakit seperti kanker usus besar, divertikular, kardiovaskular, kegemukan, kolesterol tinggi dalam darah dan kencing manis.

Komposisi kimia suweg dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Komposisi Kimia Suweg

Komposisi Kimia	mg/100 gr bahan
Protein	1000
Lemak	100
Karbohidrat	15700
Ca	62
Fosfor	41
Besi	4,2
Vitamin B1	0,07
Vitamin C	5
Air	82000
Bagian yang dapat dimakan (%)	86

(Sumber : Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan Republik Indonesia)

Nilai gizi suweg dibandingkan dengan beras dan tepung terigu dapat dilihat pada Tabel 2.4

Tabel 2.4 Kandungan Nilai Gizi Suweg Dibandingkan dengan Beras dan Tepung Terigu.

No.	Kandungan Gizi	Beras Giling	Tepung Terigu	Suweg Segar
1.	Kalori (kal.)	360	365	69
2.	Protein (g)	6,8	8,9	1
3.	Lemak (g)	0,7	1,3	0,1
4.	Karbohidrat (g)	78,9	77,3	15,7
5.	Kalsium (mg)	6	16	62
6.	Fosfor (mg)	140	106	41
7.	Zat Besi (mg)	0,8	1,2	4,2
8.	Vitamin A (SI)	0	0	0
9.	Vitamin B1	0,12	0,12	0,07
10.	Vitamin C (mg)	0	0	0
11.	Air (g)	13	12	56,1
12.	Bagian yang dapat dimakan	100	100	100

(Suhardi dkk., 2002)

2.2 Pati

Pati adalah salah satu bahan penyusun yang paling banyak dan luas terdapat di alam sebagai karbohidrat cadangan pangan pada tanaman. Sebagian besar pati disimpan dalam akar, umbi, biji, buah, dan umbi lapis. Pati dalam jaringan tanaman mempunyai bentuk granula (butir) yang berbeda-beda. Dengan mikroskop jenis pati dapat dibedakan karena mempunyai ukuran, bentuk, letak hilum yang unik dan juga sifat *birefringen*. Menurut Deman (1997), butir pati dapat ditunjukkan dengan mikroskop cahaya biasa dan cahaya terpolarisasi dan dengan defraksi sinar-X terlihat mempunyai struktur kristal yang sangat beraturan. Pati adalah polimer karbohidrat yang disusun dalam tanaman melalui pengikatan kimia dari ratusan hingga ribuan satuan-satuan glukosa, untuk membentuk molekul yang berantai panjang, dalam bentuk granula. Satuan dasar pati adalah anhidroglukosa atau lebih tepatnya α -D-anhidroglukopiranos. Adapun rumus empiris pati yaitu sebagai berikut ($C_6H_{12}O_6$).

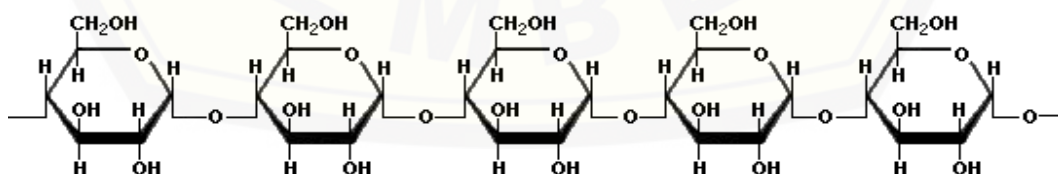
Beberapa sifat pati adalah mempunyai rasa tidak manis, tidak larut dalam air dingin tetapi larut dalam air panas dapat membentuk sol atau gel yang bersifat kental. Sifat kekentalannya ini dapat digunakan untuk mengatur tekstur makanan, dan sifat gelnya dapat diubah oleh gula atau asam (Winarno, 2002).

Secara umum pati terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak terlarut disebut amilopektin. Amilosa mempunyai struktur lurus dengan ikatan α -(1,4)-D-glukosa, sedangkan amilopektin mempunyai cabang dengan ikatan α -(1,6)-D-glukosa sebanyak 4-5% dari bobot total (Winarno, 2004).

Pati merupakan bagian karbohidrat yang paling banyak ditemukan. Penambahan pati dalam makanan bertujuan sebagai sumber karbohidrat, pengeras pengisi dan pengental makanan

2.2.1 Amilosa

Amilosa merupakan polisakarida, polimer yang tersusun dari glukosa sebagai monomernya. Tiap-tiap monomer terhubung dengan ikatan 1,4-glikosidik. Amilosa merupakan polimer tidak bercabang. Berat molekul amilosa bervariasi dari beberapa ribu sampai 250.000. Ukuran molekul amilosa tergantung dari sumber pati dan juga tingkat kematangan (Bennion, 1980). Menurut Gaman dan Sherrington (1994), 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 berkaitan melalui ikatan hidrogen. Struktur amilosa dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Struktur Amilosa (Anonim, 2006)

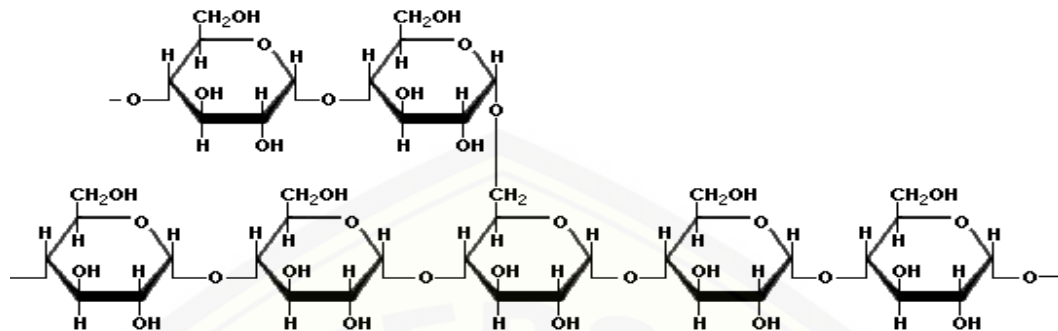
Menurut Novijanto (1999), dalam konsentrasi tinggi, kumpulan-kumpulan molekul amilosa akan meningkat sampai titik tertentu dan akan terjadi pengendapan. Amilosa ini merupakan komponen yang berperan penting dalam menentukan sifat gel dan berperan juga dalam terjadinya retrogradasi.

2.2.2 Amilopektin

Amilopektin merupakan polisakarida yang tersusun dari monomer α -glukosa (baca: alfa glukosa). Amilopektin merupakan molekul raksasa dan mudah ditemukan karena menjadi satu dari dua senyawa penyusun pati, bersama-sama dengan amilosa. Walaupun tersusun dari monomer yang sama, amilopektin berbeda dengan amilosa, yang terlihat dari karakteristik fisiknya. Secara struktural, amilopektin terbentuk dari rantai glukosa yang terikat dengan ikatan 1,6-glikosidik, sama dengan amilosa. Namun demikian, pada amilopektin terbentuk cabang-cabang (sekitar tiap 20 mata rantai glukosa) dengan ikatan 1,4-glikosidik. Amilopektin tidak larut dalam air. Glikogen (disebut juga 'pati otot') yang dipakai oleh hewan sebagai penyimpan energi memiliki struktur mirip dengan amilopektin. Perbedaannya, percabangan pada glikogen lebih rapat/sering (Anonim, 1981).

Menurut Gaman dan Sheringtone (1994), amilopektin merupakan komponen yang jauh lebih kompleks dan mempunyai berat molekul yang lebih besar daripada amilosa, mempunyai sifat-sifat yang tidak dapat membentuk kompleks dengan iodine, mempunyai kekentalan yang lebih rendah dibandingkan amilosa, dan memiliki daya kohesif yang sangat tinggi.

Amilopektin umumnya merupakan penyusun utama kebanyakan granula pati. Fraksi amilosa dalam granula pati berkisar antara 22 sampai 26 %, sedangkan amilopektin mencapai 74 sampai 78 %. Perbandingan berat antara amilosa dan amilopektin pada suatu granula pati adalah beragam tergantung pada jenis tumbuhannya (Novijanto, 1999). Struktur amilopektin dapat dilihat pada Gambar 2.4



Gambar 2.4 Struktur Amilopektin

Sumber : Anonim (2008)

Perbandingan amilosa dan amilopektin pada granula pati dengan demikian menentukan sifat-sifat granula yang bersangkutan (Haryadi, 1995). Perbandingan sifat amilosa dan amilopektin mengenai reaksi dengan iodine, kristanilitas, kelarutan dalam air, dan kemantapan dalam larutan banyak air dapat dilihat dalam Tabel 2.5

Tabel 2.5 Perbedaan antara Amilosa dan Amilopektin

Sifat – Sifat	Amilosa	Amilopektin
Reaksi dengan iod Berat	Biru kelayan	Merah ungu
Molekul	250.000	1.000.000
Analisa sinar X	Kritisasi tinggi	Amorf
Kelarutan dalam air	Larut	Tidak larut
Kemantapan larutan dalam air	Retrogradasi	Mantap

Sumber : Haryadi (1995)

2.2.3 Granula Pati

Granula pati adalah padatan yang membulat, sedangkan molekul-molekul yang berantai lurus dan molekul-molekul yang bercabang tersusun teratur terarah dengan jari-jari pada bentukan seperti kerang yang konsentris. Molekul-molekul yang berantai lurus (amilosa) yang berdekatan atau bagian luar molekul-molekul amilopektin (bercabang) tersusun dengan arah sejajar membentuk bangun kristalin

yang kompak. Susunan tersebut terbentuk oleh ikatan-ikatan hidrogen yang berakibat ketampakan *birefrigen*. Pati pada sumber asalnya terdapat dalam bentuk granula (butiran kecil). Granula pati dapat diperoleh dari kebanyakan tanaman dengan menyaring bagian tanaman yang sudah dihancurkan dengan menggunakan kain kasar dan kemudian mengendapkan granula-granula pati bahan. Kenampakan mikroskopik granula-granula pati dari sumber-sumber spesies tumbuhan yang berbeda, pada umumnya sangat berbeda satu sama lain dan bersifat khas sehingga penjatidirian atau penentuan adalah memungkinkan hanya dengan pengujian mikroskopik saja (Haryadi, 1995).

Macam-macam bentuk granula pati pada umumnya adalah bulat, lonjong ataupun bersegi banyak. Ciri-ciri lain adalah bentuk dan ukuran granula, letak hilum keberadaan atau ketidak beradaan striasi yang mungkin sebagian atau seluruhnya melingkari hilum dan kenampakan granula jika diamati dengan sinar terpolar yaitu tampak terdapat bagian yang gelap berbentuk silang (*birefringensi*), keadaan tersebut menyingkap bahwa terdapat arah molekul-molekul pada granula pati adalah tersusun secara teratur. Ukuran granula pada umumnya berkisar 1 – 100 mikron. Granula pati komersial berukuran terkecil ialah granula pati beras yaitu 3-8 mikron. Granula pati beras berbentuk segi banyak dengan kecendrungan membentuk kelompok-kelompokan. Secara lebih lengkap bentuk dan ukuran granula berbagai jenis pati dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Ukuran dan Bentuk Granula Pati pada Berbagai Tumbuhan

Jenis Pati	Bentuk Sumbernya	Ukuran Diameter (μm)		Bentuk Granula
		Kisaran	Rata - rata	
Jagung	Padian	3 – 26	15	Bulat, segi banyak
Kentang	Umbian	5 – 100	33	Bulat telur, bulat
Gandum	Padian	2 – 35	15	Bulat
Tapioka	Akar	4 – 35	20	Bulat, bulat terpotong
Jagung ketan	Padian	3 – 26	15	Bulat, segi banyak
Sorgum	Padian	3 – 26	15	Bulat, segi banyak
Beras	Padian	3 – 8	5	Segi banyak, menyudut
Sagu	Batang	5 – 65	30	Bulat telur, bulat terpotong
Garut	Akar	5 – 70	30	Bulat telur, bulat terpotong
Jagung amilo	Padian	3 – 24	12	Bulat telur, bulat terpotong
Ubi jalar	Akar	5 – 25	15	Bulat, agak segi banyak

Sumber : Haryadi, 1995

Granula pati mempunyai sifat tidak larut dalam air dingin tetapi membentuk sistem dispersi dan akan menjadi gel jika dipanaskan. bentuk dan ukuran granula tergantung pada sumber tanaman. (Wuzburg, 1977).

2.2.4 Gelatinisasi Pati

Granula pati dapat dibuat membengkak luar biasa, tetapi bersifat tidak dapat kembali lagi pada kondisi semula. Perubahan tersebut disebut dengan gelatinisasi pati. Suhu pada saat granula pati pecah disebut suhu gelatinisasi yang dapat dilakukan dengan penambahan air panas. Bila suspensi pati dalam air dipanaskan, beberapa perubahan selama terjadinya gelatinisasi dapat diamati. Mula-mula suspensi pati yang keruh seperti susu tiba-tiba mulai menjadi jernih pada suhu tertentu, tetapi tergantung dari jenis pati yang digunakan. Suhu gelatinisasi tergantung pada konsentrasi pati. Makin kental larutan, suhu tersebut makin lambat tercapai, sampai suhu tertentu

kekentalan tidak bertambah, bahkan kadang-kadang turun. Suhu gelatinisasi berbeda-beda bagi tiap jenis pati dan merupakan suatu kisaran. Dengan viscosimeter suhu gelatinisasi dapat ditentukan. Suhu gelatinisasi juga dapat ditentukan dengan *polarized microscope*. Granula pati mempunyai sifat merefleksikan cahaya terpolarisasi sehingga dibawah mikroskop terlihat kristal hitam putih. Sifat inilah yang disebut dengan sifat *birefringent*. Dimana pada waktu granula pati mulai pecah, maka sifat *birefringent* ini akan menghilang (Winarno, 2004)

Menurut Tamtarini (2006), faktor-faktor yang mempengaruhi gelatinisasi pati adalah :

1. Aktifitas Air

Aktifitas Air (A_w) diturunkan maka akan terjadi penghambatan gelatinisasi karena gelatinisasi membutuhkan air. Penurunan A_w dapat dilakukan dengan cara penambahan gula karena gula dapat menyerap air.

2. Adanya Gula

Gula dapat menurunkan A_w karena gula dapat menyerap air sehingga menghambat gelatinisasi pati (gula dan pati bersaing untuk memperoleh air)

3. Asam (pH)

Asam menyebabkan terjadinya hidrolisis rantai pati sehingga gel yang terbentuk tidak kuat. Pada pH 5-7 atau diatas 7 maka akan menurunkan suhu gelatinisasi sehingga gelatinisasi terjadi lebih cepat. Jika pH kurang dari 5 atau lebih rendah maka akan mempengaruhi viskositas (menurunkan viskositas) pasta karena terjadi hidrolisa pati (encer).

4. Lemak

Adanya lemak dapat menghalangi proses gelatinisasi karena lemak mengelilingi/menyelubungi butir pati sehingga menghambat penyerapan air.

5. Elektrolit/garam

Garam dapat bersifat menyeraap air, selain itu garam dapat menurunkan dan menaikkan derajat pembengkakan.

2.3 Pati Modifikasi

Pati modifikasi adalah pati yang gugus hidroksilnya telah diubah lewat suatu reaksi kimia (esterifikasi atau Cross linking) atau dengan menggunakan struktur asalnya). Pati diberi perlakuan tertentu dengan tujuan untuk menghasilkan sifat yang lebih baik untuk memperbaiki sifat sebelumnya atau untuk merubah beberapa sifat sebelumnya atau untuk merubah beberapa sifat lainnya. Perlakuan ini dapat mencakup penggunaan panas, alkali, zat pengoksidasi atau bahan kimia lainnya yang akan menghasilkan gugus kimia baru dan atau perubahan bentuk, ukuran serta struktur molekul pati (Anonim, 2006)

Tujuan dari modifikasi pati adalah untuk merubah properti /sifat fisik dan kimia dari pati alami untuk meningkatkan karakteristik fungsionalnya. Modifikasi merupakan hal yang penting dengan semakin meningkatnya serta kesinambungan penggunaan pati untuk memberikan karakteristik mengentalkan, gelling, mengikat, melengketkan, dan pembentukn film (Orthoefer, 1984).

Beberapa kelemahan sifat fungsional pati alamiah adalah sebagai berikut :

1. Viskositas yang tidak konsisten, hal ini disebabkan oleh pengaruh ikatan dan kondisi fisiologi dari tanaman. Perbedaan-perbedaan tersebut diwujudkan dalam pati alamiah yang dikandungnya.
2. Kepekaan terhadap asam, asam dari produk makanan akan mempunyai kemampuan hidrolisis pati sehingga merubah sifat-sifat suatu bahan pangan.
3. Kepekaan terhadap gesekan, pati alamiah akan menunjukkan penurunan dalam dalam viskositasnya karena aksi mekanik dari pengadukan.
4. Synerisis, gel yang berasal dari pati alamiah jika didiamkan dalam jangka waktu tertentu akan mengeras yang kemudian akan diikuti dengan pengeluaran air. Proses ini dapat dipercepat bila produk dibekukan dan dicairkan kembali.
5. Kelarutan, pati alami memiliki daya kelarutan yang sangat rendah sekali dalam air dan cenderung membuat sistem koloid. Hal ini merupakan masalah bagi setiap proses pengolahan yang membutuhkan bahan padat terlalu tinggi.

6. Sifat-sifat muatan, adanya gugus (-OH) bermuatan negatif pada molekul-molekul pati alamiah yang terlalu tinggi akan menyebabkan sifat-sifat fungsional yang merugikan dalam pengolahan pangan karena itu dibutuhkan introduksi ion-ion positif untuk menghasilkan sifat fungsional.

Beberapa pati yang dimodifikasi yang digunakan dalam industri makanan dapat dilihat pada Tabel 2.7

Tabel 2.7 Teknik Modifikasi Pati, Tujuan dan Aplikasinya

No	Teknik Modifikasi	Tujuan Modifikasi	Aplikasi
1	pregelatinisasi	Menghasilkan pati yang dapat terdispersi (larut) dalam air dingin (bersifat instan)	Makanan bayi, <i>food powder, salad dressing, pudding</i> , dll
2	Ikatan silang yang memperkuat ikatan hidrogen pada granula pati	Menghasilkan pati dengan viskositas yang stabil terhadap suhu tinggi, proses pengadukan dan kondisi asam	<i>Saos</i> , makanan kaleng yang diproses pada suhu tinggi, sup, dll
3	Substitusi gugus hidroksil dari pati (esterifikasi)	Menghasilkan pati yang tidak mudah mengalami retrogradasi, memperbaiki stabilitas viscositas	Produk yang dibekukan
4	Hidrolisis terkendali dengan asam	Menghasilkan pati dengan viscositas yang rendah	Produk <i>confectionery</i> (permen, gum) saus, makanan beku
5	Kombinasi substitusi dan ikatan silang	Menghasilkan pati yang tahan panas, pengadukan dan asam serta kecenderungan retrogradasi yang rendah	Saus, makanan beku

Sumber : Wurzburg 1977

2.4 Sifat Fisik dan Fungsional Pati

2.4.1 Derajat Putih

Pada umumnya, konsumen menyukai produk makanan yang berwarna cerah atau produk makanan yang memiliki derajat putih tinggi, sedangkan produk makanan yang derajat putihnya rendah kurang begitu disukai. Salah satu sifat yang perlu diperhatikan dalam produk pati adalah warna pati (derajat putih pati), karena warna pati akan menentukan produk olahannya. Warna pada pati dipengaruhi oleh adanya senyawa fenol, lendar yang mengandung fenol, dan reaksi maillard yang menyebabkan warna pati coklat (Winarno, 2002).

2.4.2 Suhu Gelatinisasi

Granula pati dapat dibuat membengkak luar biasa, tetapi bersifat tidak dapat kembali lagi pada kondisi semula. Perubahan tersebut disebut dengan gelatinisasi pati. Suhu pada saat granula pati pecah disebut suhu gelatinisasi yang dapat dilakukan dengan penambahan air panas. Bila suspensi pati dalam air dipanaskan, beberapa perubahan selama terjadinya gelatinisasi dapat diamati. Mula-mula suspensi pati yang keruh seperti susu tiba-tiba mulai menjadi jernih pada suhu tertentu. Suhu gelatinisasi tergantung pada konsentrasi pati. Makin kental larutan, suhu tersebut makin lambat tercapai, sampai suhu tertentu kekentalan tidak bertambah, bahkan kadang-kadang turun. Suhu gelatinisasi berbeda-beda tiap jenis pati dan merupakan suatu kisaran. Dengan viskosimeter suhu gelatinisasi dapat ditentukan. Suhu gelatinisasi juga dapat ditentukan dengan *polarized microscope*. Granula pati mempunyai sifat merefleksikan cahaya terpolarisasi sehingga dibawah mikroskop terlihat kristal hitam putih. Sifat inilah yang disebut dengan sifat *birefringent*. Pada waktu granula pati mulai pecah maka sifat *birefringent* ini akan menghilang (Winarno, 2002).

2.4.3 Daya Serap Air

Kemampuan penyerapan air pada pati dipengaruhi oleh adanya gugus hidroksil yang terdapat pada molekul pati. Bila jumlah gugus hidroksil dalam molekul pati sangat besar, maka kemampuan menyerap air sangat besar. Bila pati

mentah dimasukkan kedalam air dingin, maka granula patinya akan menyerap air dan membengkak. Tetapi jumlah air yang terserap dan pembengkakannya terbatas, air yang terserap hanya mencapai kadar sekitar 30% (Winarno, 2002).

2.4.4 Kejernihan Pasta

Menurut Swinkels, kejernihan dari pasta pati tergantung dari jenis pati yang pada umumnya bersifat jernih, kilap, dan transparan. Kejernihan pasta pati dapat digambarkan sebagai *transludent*, *clear*, *transparent*, dan *opaque*. (Anonim, 2008)

2.4.5 Tekstur Pasta

Karakteristik tekstur pasta dapat digambarkan *stringy*, *cohesive*, *longbodied*, *visco elastic*, dan *fluid*. Karakteristik tekstur pasta tapioka mirip dengan pasta pati kentang namun umumnya sedikit lebih rendah *stringy* dan *cohesive* (Swinkels, 1985).

4.6.3 Bentuk dan Ukuran Granula

Pati pada suatu bahan memiliki bentuk dan ukuran yang berbeda. Bentuk dan ukuran granula dapat diketahui dengan cara memfoto granula tepung suweg diambil menggunakan mikroskop elektronik WF 10x Meiden (perbesaran lensa okuler 10 dan lensa obyektif 40/0,65). 0,1 gram pati ditambahkan 1 ml aquades dan 1 tetes iodine. Suspensi kemudian divortex dan disentrifus selama 3 menit., kemudian supernatannya dibuang. Endapan yang dihasilkan ditambah dengan 2 ml aquades, divortex dan disentrifus selama 3 menit. Setelah supernatan dibuang, endapannya sekali lagi ditambah dengan 2 ml aquades, divortex dan disentrifus. Hasil endapan terakhir diambil dengan spatula dan dioleskan pada kaca preparat untuk dilihat dengan mikroskop pada perbesaran 400 kali. Bentuk granula dianalisa dari foto (fokus 3,5 atau 4,8 kali) dan penghitungan diameter rata-rata granula pati. (Subagio, 2006)

4.6.4 Water Holding Capacity (WHC)

WHC menunjukkan sifat fungsional pati dalam kemampuannya menyerap air. Perendaman pada pati dapat menaikkan nilai *WHC* Peningkatan nilai *WHC* disebabkan oleh kenaikan kadar amilosa, dimana rantai lurus polimer glukosa lebih

mampu mengikat air daripada rantai bercabang polimer glukosa amilopektin. Ukuran molekul yang besar dan rantai bercabang pada amilopektin mengurangi kemampuan mengikat komponen lain untuk membentuk ikatan hidrogen (Wurzburg dalam Novijanto, 1989)

4.6.5 Swelling Power

Swelling power merupakan kemampuan suatu granula pati untuk menggelembung karena pengaruh penambahan air pada suhu tertentu. (Subagio, 2006).

4.6.6 Kejernihan Pasta

Pasta pati suweg (0,5%) dibuat dengan memanaskan suspensi pati pada suhu 90 °C selama 30 menit. Pasta pati yang dihasilkan diukur kejernihannya dengan menggunakan tingkat turbiditas. (Subagio, 2006).

4.6.7 Kekuatan Gel

Pasta pati suweg panas dari berbagai konsentrasi dimasukkan 50 ml tempat gelas, dan setelah dingin, dikeluarkan dari cetakannya. Kekuatan gel dievaluasi dengan melihat kemampuannya untuk mempunyai bentuk yang sama dengan wadahnya setelah 1 hari di kulkas. (Wosiacki and Cereda, 1989)

4.6.8 Penentuan Viskositas Berdasarkan Pengaruh pH (Metode AOAC, 1997)

Pengukuran viskositas menggunakan alat viscometer Ostwald. Bahan sebanyak 0,5 gram dilarutkan dalam air hingga volume 100 ml setelah diatur pH (3, 5, 7, 9 dan 11) ,sampel diambil sebanyak 500 µl dimasukkan ke dalam alat viscometer Ostwald dengan menggunakan stop watch diukur waktu alirnya dalam detik. Besar nilai viskositas diukur dengan cara membandingkan dengan besarnya viskositas air pada suhu kamar (28 °C) yaitu $(827,681 \times 10^{-5})$ Pa dengan waktu alir 2,12 detik.

2.5 Produk Suweg

Dalam kondisi segar, suweg juga potensial sebagai bahan baku kue tradisional maupun aneka kudapan.

Berikut ini adalah produk olahan dan awetan dari tanaman ubi suweg :

- a. Produk olahan
 1. Produk olahan langsung (suweg rebus, kolak)
 2. Produk olahan semi basah (kue talam, getuk, campuran brownies, cake, kue lumpur maupun sarikaya suweg).
- b. Produk awetan
 - a. Gaplek (*tiwul*)
 - b. Kue kering

<http://budiboga.blogspot.com/2008/01/eklusif-di-budi-boga-umbi-suweg.html>

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan Penelitian

3.1.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pisau, bak plastik, loyang, *blender*, *kain saring*, tabung reaksi, pipet mikro, pipet 1 ml, corong kaca, *colour reader*, *rheotex*, botol timbang, cawan pengabuan, *shaker water bath*, kertas saring, oven, eksikator, sentrifuge Yenaco model YC-1180 dan tabungnya, pH meter Jen Way tipe 3320 (Jerman), Soxlet, neraca analitik merek Ohaus, buret 50 mL, pemanas listrik Gerhardt, vortex Maxi Max 1 Type 16700, lemari pendingin, aluminium foil, magnetic stirrer SM 24 Stuart Scientific, spektrofotometer merek Secomam, mikroskop cahaya WF 10x Meiden, kamera digital, erlenmeyer 500 ml dan 250 ml, labu ukur 100 ml, 250 ml, dan 500 ml, spatula kaca, spatula stainless steel, beaker glass 500 ml, 250 ml dan 100 ml, gelas ukur 100 ml dan 50 ml, tabung homogeniser 50 ml.

3.1.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi suweg dan Bahan kimia yang digunakan antara lain asam sitrat, NaCl, dan aquades, serta reagen kimia lain yang digunakan pada analisis karakteristik fisiko-kimia dan fungsional tepung suweg.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penelitian dilaksanakan dalam dua tahap yaitu:

1. Penelitian pendahuluan untuk uji coba metode analisa sampel, dilaksanakan pada bulan Oktober - Desember 2009

2. Penelitian utama untuk karakteristik fisiko-kimia dan fungsional dengan metode perendaman, dilaksanakan bulan Februari – Juni 2010.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini lebih bersifat pengamatan terhadap perubahan-perubahan fisiko-kimia dan fungsional pati umbi suweg. Dalam rancangannya, dilakukan proses pembuatan pati suweg termodifikasi dengan variasi lama perendaman (0, 6, 12, 24, dan 48 jam), kemudian dilanjutkan dengan analisis fisiko-kimia dan fungsional terhadap pati yang dihasilkan.

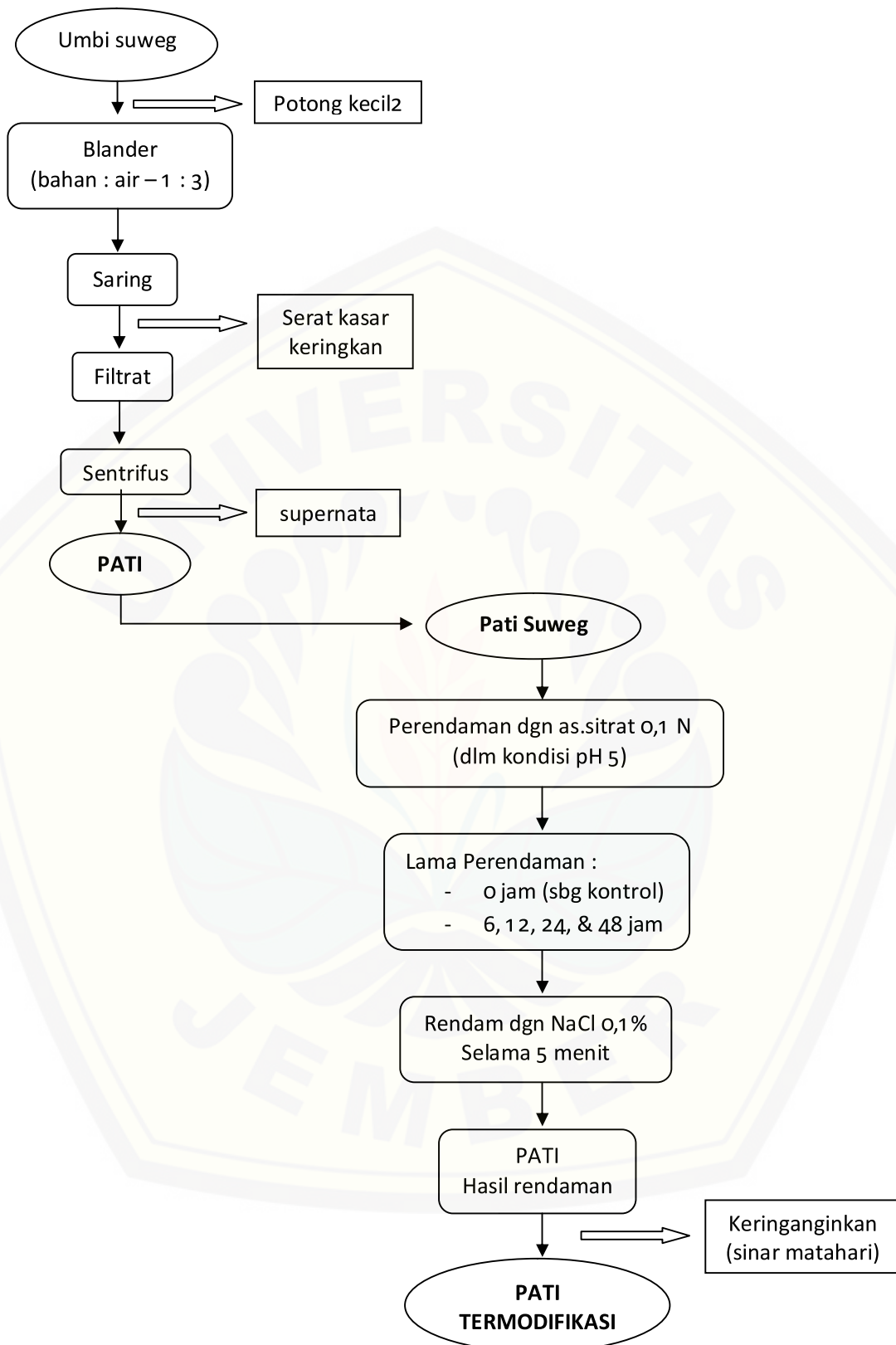
3.3.2 Analisa Data

Pengolahan data penelitian menggunakan metode deskriptif. Data hasil pengamatan ditampilkan dalam bentuk Tabel, dan untuk mempermudah intepretasi data maka dibuat grafik atau histogram.

3.3.3 Pelaksanaan Penelitian

a. Pembuatan Pati Suweg

Umbi suweg dibuang kulitnya, dicuci sampai bersih untuk menghilangkan kotoran dan lendirnya. Lalu ukurannya diperkecil/dipotong untuk mempermudah proses selanjutnya yaitu diBalder/dihancur lembutkan dengan penambahan air (bahan : air – 1 : 3), setelah itu disaring dengan kain saring diambil filtratnya, langkah selanjutnya yaitu filtrat disentrifuse agar proses pemisahan antara filtrat dengan pati bisa maksimal, dan langkah utama adalah dilakukan fermentasi dengan lama variasi perendaman (0, 6., 12, 24, dan 48 jam) menggunakan asam sitrat dengan kondisi pH 5. Proses perendaman dihentikan dengan cara merendam pati dengan larutan garam 0,1 % selama 5 menit. Setelah mengalami perendaman kemudian dikeringkan dengan sinar matahari. Pati suweg yang sudah kering siap untuk dianalisa. (Gambar 3.1).



Gambar 3.1 Diagram Alir Pembuatan Pati Suweg Termodifikasi

3.3.4 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam analisis fisiko-kimia dan fungsional pati suweg adalah sebagai berikut:

- a. Analisis Proksimat (Sudarmadji, dkk., 1997)
- b. Derajat Putih (Metode Colour Reader)
- c. pH dan total asam (Dufour dkk., 2002)
- d. Kandungan amilosa dan amilopektin (Morrison dan Laignelet, 1983)
- e. Bentuk granula dengan mikroskop cahaya
- f. *Swelling power* dan kelarutan
- g. *Water holding capacity* (WHC)
- h. Kejernihan pasta
- i. Kekuatan gel pasta (Wosiacki dan Cereda, 1989)
- j. Penentuan Viskositas Berdasarkan Pengaruh pH (Metode AOAC, 1997)

3.4 Prosedur Analisis Fisiko Kimia dan Fungsional

3.4.1 Analisis proksimat (Sudarmadji, dkk., 1997).

a. Penentuan Kadar Air (Metode Oven)

Kadar air ditentukan memakai metode oven. Menurut Sudarmadji *et al.* (1997), metode oven dilakukan dengan cara mengeringkan botol timbang dalam oven selama 15 menit dan dinginkan dalam eksikator kemudian ditimbang (a g). Sampel ditimbang seberat 2 g dalam botol timbang yang sudah dihaluskan (b g). Cawan atau botol timbang dimasukkan ke dalam oven selama 4-6 jam dan hindarkan kontak dengan dinding oven. Botol timbang dipindahkan ke dalam eksikator dan setelah dingin ditimbang (setelah 30 menit dalam eksikator).

Botol timbang kemudian dikeringkan kembali dalam oven selama 30 menit dan setelah didinginkan dalam eksikator ditimbang kembali dan pekerjaan ini dilakukan berulang kali sampai diperoleh berat yang konstan (c g). Kadar air ditentukan berdasarkan rumus :

$$\text{Kadar Air \%} = (b - c)/(b - a) \times 100 \%$$

b. Penentuan Kadar Abu

Kadar abu ditentukan memakai metode langsung. Menurut Sudarmadji dkk (1997), metode langsung dilakukan dengan cara menimbang sampel sebanyak 2 gr dalam wadah krus porselen yang telah diketahui beratnya (a), kemudian dilakukan pengabuan dalam tanur pengabuan sampai mencapai suhu 700 °C, selanjutnya krus porselen didinginkan sampai dingin (12 jam). Setelah dingin, krus porselen dimasukkan kedalam eksikator untuk kemudian ditimbang beratnya (b). Kadar abu ditentukan berdasarkan rumus :

$$\text{Kadar abu} = \frac{b - a}{\text{berat sampel}} \times 100 \%$$

c. Penentuan Kadar Protein

Kadar protein ditentukan memakai metode mikro kjeldahl. Menurut Sudarmadji dkk (1997), metode mikro kjeldahl dilakukan dengan cara menimbang sebanyak 1 g sampel dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml kemudian ditera sampai 100 ml. Campuran yang diperoleh kemudian diambil 10 ml dan dimasukkan ke dalam labu kjedhal 500 ml dan ditambahkan 0,1 ml H₂SO₄, 5 g campuran K₂SO₄ : H₂O (20 :1) termasuk katalisator. Larutan kemudian didihkan hingga warna cairan jernih dan dilanjutkan dengan pendidihan selama 30 menit. Setelah itu ditambahkan 140 ml aquadest dan 35 ml larutan NaOH.Na₂S₂O₃ beberapa butiran zink bila larutan telah dingin. Larutan kemudian didestilasi dan destilat ditampung sebanyak 100 ml dalam erlenmeyer yang berisi 250 ml larutan jenuh asam borat dan beberapa tetes indikator dibawah kondensor. Larutan kemudian dititrasi dengan larutan HCl 0,02 N hingga terjadi perubahan warna menjadi abu-abu. Total N atau % protein sampel dihitung berdasarkan

$$\text{rumus : \%N} = \frac{(\text{ml NaOH blanko} - \text{ml sampel}) \times \text{N NaOH} \times 100 \% \times 14,}{\text{g sampel} \times 1000}$$

d. Penentuan Kadar Lemak

Kadar lemak ditentukan memakai metode *soxhlet*. Menurut Sudarmadji dkk (1997), metode *soxhlet* dilakukan dengan cara menimbang sampel sebanyak 2 g dan dimasukkan dalam tabung ekstraksi *soxhlet* dalam kertas saring yang diketahui beratnya. Air pendingin dialirkan melalui kondensor dan tabung ekstraksi dipasang pada alat destilasi dengan pelarut benzena secukupnya selama 4 jam. Setelah residu diaduk, ekstraksi dilanjutkan lagi selama 2 jam dengan pelarut yang sama. Sampel kemudian diambil dan dioven pada suhu 60 °C dan ditimbang (diulang beberapa kali hingga didapat berat konstan). Penentuan berat lemak berdasarkan rumus :

$$\text{Berat lemak} = \text{berat awal sampel} - \text{berat akhir sampel}$$

3.4.2 Penentuan Derajat Putih (Metode Colour Reader)

Penentuan derajat putih dilakukan menggunakan alat *color reader*. Alat *color reader* distandardkan dengan cara mengukur nilai dL, da dan db papan standart yang telah diketahui nilai L, a dan b. Selanjutnya sejumlah pati diletakkan dalam cawan dan diukur nilai dL, da dan db dengan *color reader*. Pengukuran nilai dL, da dan db dilakukan pada lima titik yang berbeda, derajat keputihan diperoleh dari rata-rata lima titik target yang dipilih.

Derajat keputihan diperoleh berdasarkan rumus :

$$L = 94,35 - dL$$

$$a^* = -5,75 + da$$

$$b^* = 6,51 + db$$

$$W = 100 - \{(100 - L)^2 + (a^2 + b^2)\}^{0,5}$$

L = kecerahan warna, nilai berkisar antara 0 – 100 yang menunjukkan warna hitam hingga putih.

a* = nilai berkisar antara -80 – (+100) menunjukkan warna hijau hingga merah

b* = nilai berkisar antara -50 – (+70) menunjukkan warna biru hingga kuning

W = derajat keputihan

3.4.3 Pengukuran pH dan total asam (Dufour dkk., 2002).

Suspensi pati suweg (10%) diagitasikan pada suhu ruangan selama 30 menit, kemudian disentrifus pada 8000x g pada suhu 27°C selama 10 menit . Supernatan diukur pHnya, serta 50 ml dititrasi dengan NaOH 0,1 N menggunakan indikator pp untuk menentukan total asam (dalam mol asam/gram pati).

Standardisasi NaOH 0.01N dilakukan dengan menimbang 0,1 g asam oksalat ($C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$) BM=126, dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 ml dan ditambah aquades 25 ml. Setelah larut ditambah 2-3 tetes indikator phenolphtalein dan dititrasi dengan larutan NaOH yang akan distandarisasi sampai warna merah jambu. Perhitungan N NaOH dari hasil rata-rata 3 kali ulangan.

$$N \text{ NaOH} = \frac{\text{g asam oksalatberat asam} \times 2}{0,126 \times \text{ml NaOH}}$$

3.4.4 Kandungan amilosa dan amilopektin (Morrison dan Laignelet, 1983)

Kadar amilosa ditentukan menggunakan metode spektrofotometri dengan prinsip pewarnaan menggunakan *iodine* dan dihitung dengan *blue value*. Sampel sebanyak 100 mg ditempatkan dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan dengan 1 ml etanol 95 % dan 9 ml NaOH 1 N. Campuran dipanaskan dalam air mendidih hingga terbentuk gel dan selanjutnya seluruh gel dipindahkan ke dalam labu takar 100 ml. Gel ditambahkan dengan air dan dikocok, kemudian ditepatkan hingga 100 ml dengan air. Sebanyak 5 ml larutan dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml dan ditambahkan dengan 1 ml asam asetat 1 N dan 2 ml larutan iod. Larutan ditepatkan hingga 100 ml, kemudian dikocok dan dibiarkan selama 20 menit. Intensitas warna biru diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 625 nm. Kadar amilosa dihitung berdasarkan persamaan kurva standard amilosa. Kadar amilopektin dihitung berdasarkan selisih antara kadar pati dan amilosa.

3.4.5 Bentuk Granula

Photo granula pati suweg diambil menggunakan mikroskop elektronik WF 10x Meiden (perbesaran lensa okuler 10 dan lensa obyektif 40/0,65). 0,1 gram pati ditambahkan 1 ml aquades dan 1 tetes iodine. Suspensi kemudian divortex dan disentrifus selama 3 menit., kemudian supernatnya dibuang. Endapan yang dihasilkan ditambah dengan 2 ml aquades, divortex dan disentrifus selama 3 menit. Setelah supernatan dibuang, endapannya sekali lagi ditambah dengan 2 ml aquades, divortex dan disentrifus. Hasil endapan terakhir diambil dengan spatula dan dioleskan pada kaca preparat untuk dilihat dengan mikroskop pada perbesaran 400 kali. Bentuk granula dianalisa dari foto (fokus 3,5 atau 4,8 kali) dan penghitungan diameter rata-rata granula pati.

3.4.6 *Swelling power* dan kelarutan

Botol kosong sebagai (a gr), larutan pati suweg 1,25 % sebagai (b gr) dipanaskan pada suhu tertentu (60, 70, 80 dan 90 °C) dengan penambahan aquades, kemudian pasta yang dihasilkan disentrifus (1000 g x 15 min). *Swelling power* supernata dan endapan terpisah, endapan sebagai (c gr) diukur berdasarkan kapasitas pengikatan air.

$$\text{Swelling Power} = ((a + c) - a) / b \times 100\% \text{ atau} \\ (\text{berat botol} + \text{endapan}) - (\text{berat botol kosong}) / (\text{berat sampel}) \times 100 \%$$

3.4.7 *Water holding capacity* (WHC)

WHC pati suweg ditentukan dengan prosedur sentrifugasi. Sampel pati 1 g sebagai (a gr), disuspensikan dalam 5 ml aquades pada tabung sentrifus. Suspensi dikocok pada suhu ruangan selama 1 min, dan disentrifus pada 3000 x g selama 10 min, endapan sebagai (b gr). Supernatan dibuang perlahan-lahan.

$$\text{WHC} = ((b - a) / a) \times 100 \% \\ \text{Atau} = ((\text{endapan} - \text{pati}) / (\text{pati})) \times 100\%$$