



**PEMBUATAN TEPUNG KENTANG INSTAN DENGAN
VARIASI LAMA PENGUKUSAN DAN SUHU PENGERINGAN**

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Universitas Jember

Asal:	Hasil Pembelian	Klasifikasi 633.39 HAB P
Terima Tgl :	24 JUL 2006	
No. Induk :		
Oleh :	ELABOR / PENYALIN:	

Bakhroini Habriantono
NIM 021710101082

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2006**

PERSEMBAHAN

Sebagai ungkapan rasa syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT atas segala Karunia dan Hidayah-Nya yang telah dilimpahkan selama ini. Serta junjunganku Rasullullah SAW atas segala petunjukmu.

Karya Tulis yang sederhana ini kudedikasikan untuk:

Ayahanda Ir. Soekarto, M.S dan Ibunda Mamik Fatimah, terima kasih atas perhatian, doa, kasih sayang, nasehat, dukungan, saran serta kritiknya selama ini.

Kedua adikku, Deni Rizkito dan Erif Madiayuniarto, kalianlah tempatku berbagi, memberiku semangat, dan membuatku bisa bertahan sampai sejauh ini.

B-Roy would like to thanks:

- **My Best Friends :Jombang Dotz** (terkadang kesabaran buahnya manis pren) n **Irmonk Ndoet** (ojo gendaan thok, eling kuliahmu). Terima kasih atas bantuan, dukungan, saran, kritik, perhatian, dan semua kebaikan kalian yang tidak bisa kusebutkan satu per satu. Cepet nyusul yo reks....
Semoga persahabatan kita abadi selamanya. Amin.
- **My Potatoes Tcamate : Marisol n Trikun**, terima kasih atas segala bantuannya, kalian adalah teman sehidup sematiku dalam menyusun skripsi ini. Maaf kalo ada salah kata atau perbuatanku selama ini.
- **My Close Friends : Sunarman** ojo ngomik thok, ndang dimarekno penelitiane; **Noven "Adam" Budianto** siraman rohanimu Te O Pe abis bro!!!; **Apip Kulpang**, mantepin dulu komitmennya, Insya Allah cinta sejati yg kau cari selama ini akan datang, OK!
- **Samid**, tegakkanlah keadilan di bumi pertiwi, Hormat Grak!!! ; **3 angles embodied in love n shadow (Aphni, Nui', n Riza)**, makasih buat catetan & contekan2 tugasnya, tetep rukun yo rek...
- **C 59 Genx: Ita n Dewi**, thnx dah bantuan ngelah, **Memey** (nggak repot nech mlihara kucing buas), **Icus** (Don't be scare), **Heni** (kebonya dirawat baek2 yach....)
- **Temen2 senasib n seperjuangan : Muul Imoet** (Husen mania) makasih dah minjemin aq dasi walau agak butut, kapan2 aq pinjem kebayamu ya...; **Kenthir n Sabu** (Team Bunny) + **Singo** (Aspal Glukan), nggak ada kalian nggak rame; **Bekti n Agus** (maaf aq pernah membuat kalian kecewa, nobodies perfect guys!); **Aliyah** (Miss Dunkin) n **Pras** (Mr. Sual) kayaknya kemesaraannya perlu ditingkatin nech; tim TOGELku (**Mumun, Acheen, Kabul**) makasih atas kerjasamanya; **Kirno n Dephonk** (antara hitam dan putih); **Laras** (kapan ke Bu Peni lg???); **Rie2** (salam buat Andik ya...), penunggu setia Lab, **Guntur** (stay cool men), n smua temen THP'02 tanpa kecuali, our sacrisfy isn't over bro, SMANGAT!!!!
- **Aile**, u r so special to me, I believe u can get your dream like u mean it n I hope u always happy wherever u leave. Thnx have come to my life.
- **matchbook romance, FUNERAL 4 A FRIEND, motion city soundtrack, story of the year, Coheed & Cambria, n The Used** (thnx to cheer up the situation during the whole time that I make this script, stay emocore guys!!!)
- **Temen2 TePe angkatan '02**. Setiap perjumpaan pasti ada perpisahan. Jadikanlah kebersamaan kita selama ini sebagai sesuatu yang berharga. Semoga kita dapat berjumpa kembali dalam kesempatan yang lebih baik. Amin.

motto

*Ilmu dinilai bermanfaat bila disertai amal
Yang paling bodoh adalah manusia yang tidak berusaha menambah
ilmunya*

*Yang paling pandai ialah manusia yang mengandalkan diri pada
ilmunya*

Dan yang paling utama adalah manusia yang bertaqwa

*Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka
apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah
dengan sungguh-sungguh (urusan yang lain)
(Q.S. Al-Insyiroh : 6-7)*

*Sesuatu yang baik, belum tentu benar
Sesuatu yang benar, belum tentu baik.
Sesuatu yang bagus, belum tentu berharga
Sesuatu yang berharga/berguna, belum tentu bagus
(Anonim)*

*Jadikan sabar dan sholat sebagai penolongmu
(Q.S. Al-Baqarah : 153)*

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Bakhroini Habriantono

NIM : 021710101082

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Karya Ilmiah Tertulis yang berjudul **Pembuatan Tepung Kentang Instan dengan Variasi Lama Pengukusan dan Suhu Pengeringan** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. 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 di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 28 Juni 2006

yang menyatakan,



Bakhroini Habriantono

NIM 021710101082


PENGESAHAN


Skripsi ini diterima oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada :

hari : Kamis
tanggal : 29 Juni 2006
tempat : Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

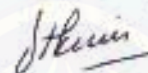
Tim Penguji :

Ketua (Dosen Pembimbing Utama), Sekretaris (Dosen Pembimbing Anggota),


Dr. Ir. Maryanto, M.Eng.
NIP 131 276 660


Ir. Wiwik Siti Windarti, M.P.
NIP 130 787 732


Anggota ,


Ir. Tantarini, M.S.
NIP 131 918 530

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember




Ir. Achmad Marsuki Moen'im, M, SIE.
NIP 130 531 986

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis dengan judul “Pembuatan Tepung Kentang Instan dengan Variasi Lama Pengukusan dan Suhu Pengeringan”. Karya Ilmiah Tertulis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan strata satu pada jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Dalam proses penyelesaian Karya Ilmiah Tertulis ini, penulis banyak mendapat bantuan baik moril maupun materil dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Achmad Marsuki Moen'im, M.SIE. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
2. Bapak Dr. Ir. Maryanto, M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Univesitas Jember sekaligus selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) yang telah banyak memberikan bimbingan, kritik, saran, bantuan dan kemudahan sehingga karya ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Ibu Ir. Tamtarini, M.S. selaku Dosen Pembimbing Anggota I (DPA I) yang telah memberikan bimbingan, arahan, kritik dan saran yang berguna bagi penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Ir. Wiwik Siti Windarti, M.P. selaku Dosen Pembimbing Anggota II (DPA II) yang telah memberikan masukan yang berguna bagi penyempurnaan skripsi ini.
5. Ibu Ir Yhulia Praptiningsih, M.P. selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan dan saran selama pendidikan berlangsung.

6. Seluruh teknisi laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian yang telah banyak membantu dan memberikan kemudahan bagi penulis selama penelitian.
7. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah banyak membantu penulis selama studi.
8. Bapak, Ibu, kedua adikku dan keluarga yang tidak pernah berhenti memberikan doa dan dukungan kepada penulis.
9. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian skripsi yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa di dalam Karya Tulis Ilmiah ini masih banyak kesalahan dan kekurangan. Untuk itu kritik dan saran dari pembaca sangat dibutuhkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Harapan penulis, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Jember, Juni 2006

Penulis

Pembuatan Tepung Kentang Instan dengan Variasi Lama Pengukusan dan Suhu Pengeringan, Bakhroini Habriantono, NIM 021710101082, 2006, 52 halaman.

RINGKASAN

Kentang (*Solanum tuberosum*) merupakan tumbuhan berumbi yang kaya karbohidrat. Kentang dapat diolah menjadi produk seperti roti, mie, dan tepung. Tepung kentang menjadi alternatif pengolahan berdasarkan pertimbangan tujuan pemakaian, kemudahan dalam transportasi, dan efisiensi penyimpanan. Zaman yang serba cepat menuntut adanya produk cepat saji atau instan. Alternatif produk tersebut dapat berupa tepung instan yang terbuat dari kentang. Pembuatan tepung kentang instan dimaksudkan sebagai upaya menambah keanekaragaman pangan serta diversifikasi produk olahan kentang, usaha peningkatan nilai ekonomi dan pengawetan produk kentang serta kepraktisan penggunaan.

Untuk menghasilkan tepung kentang instan diperlukan proses pengukusan dan pengeringan. Pengukusan yang terlalu lama menyebabkan gelatinisasi berlebihan sehingga pengeringan terlalu lama. Sedangkan pengukusan yang singkat menyebabkan tingkat gelatinisasi rendah. Pada proses pengeringan suhu merupakan faktor penting. Suhu rendah menyebabkan proses pengeringan menjadi lama. Sedangkan suhu tinggi menyebabkan reaksi Maillard semakin intensif sehingga warna tepung menjadi gelap. Permasalahan yang timbul adalah belum diketahui lama pengukusan dan suhu pengeringan yang tepat sehingga dihasilkan tepung kentang instan dengan sifat-sifat yang baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama pengukusan dan suhu pengeringan terhadap sifat-sifat tepung kentang instan yang dihasilkan. Selain itu untuk menentukan perlakuan terbaik dalam pembuatan tepung kentang instan.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dua faktor dengan tiga kali ulangan. Faktor A adalah lama waktu pengukusan yaitu 20, 40, dan 60 menit. Faktor B adalah suhu pengeringan yaitu 55, 60, dan 65°C. Parameter penelitian meliputi kadar air, kadar gula reduksi, derajat putih, kelarutan, viskositas dingin, dan sifat organoleptik meliputi warna dan aroma.

Berdasarkan hasil penelitian lama pengukusan berpengaruh terhadap kadar gula reduksi, derajat putih, kelarutan dan viskositas dingin tepung kentang instan. Sedangkan suhu pengeringan berpengaruh terhadap kadar air, kadar gula reduksi, derajat putih, dan kelarutan tepung kentang instan. Terdapat interaksi antara lama pengukusan dan suhu pengeringan terhadap kadar gula reduksi tepung kentang instan. Kombinasi lama pengukusan dan suhu pengeringan berpengaruh terhadap nilai kesukaan warna dan aroma tepung kentang instan.

Berdasarkan uji efektivitas, perlakuan lama pengukusan 60 menit dan suhu pengeringan 65°C (A3B3) menghasilkan tepung kentang instan dengan sifat-sifat terbaik. Tepung kentang instan tersebut mempunyai kadar air sebesar 7,52%; kadar gula reduksi sebesar 3,77%; derajat putih sebesar 61,38; kelarutan sebesar 31,63%; viskositas dingin relatif sebesar 15,86; nilai kesukaan warna sebesar 3,76; dan nilai kesukaan aroma sebesar 2,65.

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian,
Universitas Jember.**



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
RINGKASAN	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kentang	5
2.2 Tepung	8
2.3 Produk Instan	9
2.4 Tepung Kentang Instan	10

2.5	Peristiwa yang Terjadi Selama Proses Pembuatan	
	Tepung Kentang Instan	15
2.5.1	Gelatinisasi	15
2.5.3	Reaksi Maillard	18
2.6	Hipotesa	20
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN		21
3.1	Bahan dan Alat Penelitian	21
3.1.1	Bahan	21
3.1.2	Alat	21
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	21
3.3	Metode Penelitian	22
3.3.1	Pelaksanaan Penelitian	22
3.3.2	Rancangan Percobaan	23
3.4	Pengamatan	24
3.4.1	Sifat Kimia	24
3.4.2	Sifat Fisik	24
3.4.3	Sifat Organoleptik	24
3.4.4	Uji Efektivitas	24
3.5	Prosedur Analisa	26
3.5.1	Kadar Air	26
3.5.2	Kadar Gula Reduksi	26
3.5.3	Derajat Putih	27
3.5.4	Klarutan	27
3.5.5	Viskositas Dingin	28
3.5.6	Sifat Organoleptik	28
3.5.7	Uji Efektivitas	29
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN		30
4.1	Kadar Air	30
4.2	Kadar Gula Reduksi	32

4.3	Derajat Putih	36
4.4	Kelarutan	39
4.5	Viskositas Dingin	42
4.6	Nilai Kesukaan Warna	44
4.7	Nilai Kesukaan Aroma	46
4.8	Uji Efektifitas	47
BAB 5.	KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran	49
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kandungan Gizi Kentang dalam 100 gram BDD.....	7
2.2 Komposisi Kimia Kentang.....	7
2.3 Syarat Mutu Tepung Menurut Standart Industri Indonesia.....	9
2.4 Perbandingan Komposisi Kentang Segar dengan Tepung Kentang dalam 100 gram BDD.....	11
4.1 Hasil Sidik Ragam Kadar Air Tepung Kentang Instan.....	30
4.2 Hasil Uji Beda Kadar Air Tepung Kentang Instan pada Variasi Suhu Pengeringan.....	31
4.3 Hasil Sidik Ragam Kadar Gula Reduksi Tepung Kentang Instan.....	32
4.4 Hasil Uji Beda Rata-rata Kadar Gula Reduksi Tepung Kentang Instan pada Berbagai Kombinasi Perlakuan.....	33
4.5 Hasil Sidik Ragam Derajat Putih Tepung Kentang Instan.....	37
4.6 Hasil Uji Beda Derajat Putih Tepung Kentang Instan pada Variasi Lama Pengukusan.....	37
4.7 Hasil Uji Beda Derajat Putih Tepung Kentang Instan pada Variasi Suhu Pengeringan.....	38
4.8 Hasil Sidik Ragam Kelarutan Tepung Kentang Instan.....	39
4.9 Hasil Uji Beda Kelarutan Tepung Kentang Instan pada Variasi Lama Pengukusan.....	40
4.10 Hasil Uji Beda Kelarutan Tepung Kentang Instan pada Variasi Suhu Pengeringan.....	40
4.11 Hasil Sidik Ragam Viskositas Dingin Relatif Tepung Kentang Instan.....	42
4.12 Hasil Uji Beda Viskositas Dingin Relatif Tepung Kentang Instan pada Variasi Lama Pengukusan.....	43

4.13	Hasil Sidik Ragam Nilai Kesukaan Warna Tepung Kentang Instan	44
4.14	Hasil Uji Beda Nilai Kesukaan Warna Tepung Kentang Instan pada Berbagai Kombinasi Perlakuan	45
4.15	Hasil Sidik Ragam Nilai Kesukaan Aroma Tepung Kentang Instan	46
4.16	Hasil Uji Beda Nilai Kesukaan Aroma Tepung Kentang Instan pada Berbagai Kombinasi Perlakuan	46



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.5 Mekanisme Reaksi Pembentukan Polimer Berwarna Coklat pada Pencoklatan Enzimatis	14
2.6 Mekanisme Reaksi Pembentukan Warna Coklat pada Pencoklatan Non Enzimatis	20
3.3 Diagram Penelitian Pembuatan Tepung Kentang Instan	25
4.1 Histogram Kadar Air Tepung Kentang Instan pada Variasi Lama Pengukusan dan Suhu Pengeringan	31
4.2 Grafik Hubungan Kadar Gula Reduksi Tepung Kentang Instan dengan Lama Pengukusan pada Variasi Suhu Pengeringan.....	34
4.3 Grafik Hubungan Kadar Gula Reduksi Tepung Kentang Instan dengan Suhu Pengeringan pada Variasi Lama Pengukusan.....	35
4.4 Histogram Kadar Gula Reduksi Tepung Kentang Instan pada Variasi Lama Pengukusan dan Suhu Pengeringan.....	36
4.5 Histogram Derajat Putih Tepung Kentang Instan pada Variasi Lama Pengukusan dan Suhu Pengeringan	38
4.6 Histogram Kelarutan Tepung Kentang Instan pada Variasi Lama Pengukusan dan Suhu Pengeringan	41
4.7 Histogram Viskositas Dingin Relatif Tepung Kentang Instan pada Variasi lama Pengukusan dan Suhu Pengeringan	43
4.8 Histogram Nilai Kesukaan Warna Tepung Kentang Instan pada Variasi Lama Pengukusan dan Suhu Pengeringan.....	45
4.9 Histogram Nilai Kesukaan Aroma Tepung Kentang Instan pada Variasi Lama Pengukusan dan Suhu Pengeringan	47
4.10 Histogram Nilai Efektivitas Tepung Kentang Instan pada Variasi Lama Pengukusan dan suhu Pengeringan	48

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Hasil Pengamatan Kadar Air Tepung Kentang Instan	53
2. Hasil Pengamatan Kadar Gula Reduksi Tepung Kentang Instan.....	54
3. Hasil Pengamatan Derajat Putih Tepung Kentang Instan.....	55
4. Hasil Pengamatan Kelarutan Tepung Kentang Instan	56
5. Hasil Pengamatan Viskositas Dingin Relatif Tepung Kentang Instan.	57
6. Hasil Pengamatan Nilai Kesukaan Warna Tepung Kentang Instan.....	58
7. Hasil Pengamatan Nilai Kesukaan Aroma Tepung Kentang Instan	59
8. Hasil Pengujian Efektivitas Tepung Kentang Instan	60



BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kentang (*Solanum tuberosum*) merupakan tumbuhan berumbi yang kaya akan karbohidrat. Meskipun kentang bukan bahan makanan pokok bagi rakyat Indonesia, tetapi konsumsi kentang cenderung meningkat dari tahun ke tahun karena jumlah penduduk yang makin bertambah dan taraf hidup masyarakat meningkat (Setiadi, 2001).

Di Indonesia, meningkatnya permintaan kentang disebabkan oleh makin luasnya pendayagunaan produk kentang untuk berbagai bahan makanan, baik sebagai bahan sayuran maupun makanan ringan (Rukmana, 1997).

Sebagai sumber karbohidrat, kentang merupakan salah satu sayuran yang penting dalam susunan makanan. Hal ini dikarenakan selain mengandung karbohidrat, kentang juga mengandung mineral (fosfor, besi dan kalium), mengandung vitamin B, vitamin C dan sedikit vitamin A (Soelarso, 1997).

Kentang dapat diolah menjadi beberapa produk seperti roti, mie, keripik (*potato chip*), kentang goreng (*french fries*) dan tepung. Tepung kentang menjadi alternatif pengolahan bahan pertanian berdasarkan pertimbangan tujuan pemakaian, kemudahan dalam transportasi dan proses selanjutnya serta efisiensi penyimpanan.

Pemanfaatan tepung kentang cukup luas, misalnya banyak digunakan pada industri makanan, sebagai penghalus tekstil, sebagai pelapis kertas dan sebagainya, sehingga kebutuhan tepung kentang pada beberapa jenis industri merupakan kebutuhan yang terus-menerus dalam jumlah besar.

Seiring dengan era yang serba cepat dituntut adanya suatu produk yang cepat saji atau produk instan. Salah satu alternatif produk tersebut adalah tepung

instan. Tepung instan dapat dibuat dari berbagai macam bahan seperti kentang. Pembuatan tepung kentang instan selain sebagai salah satu upaya menambah keanekaragaman pangan serta diversifikasi produk olahan dari kentang, juga dimaksudkan sebagai usaha peningkatan nilai ekonomi dan pengawetan produk kentang serta kepraktisan penggunaan.

Pada pembuatan tepung kentang instan sebagian pati yang terdapat dalam kentang haruslah mengalami gelatinisasi. Gelatinisasi merupakan perubahan sifat pati di mana granula pati tersebut membengkak luar biasa dan pecah sehingga tidak dapat kembali pada kondisi semula (Winarno, 2002). Adanya perbedaan tingkat gelatinisasi nantinya akan mempengaruhi sifat tepung kentang instan yang dihasilkan. Proses gelatinisasi pati dapat dicapai melalui proses pemanasan salah satunya adalah dengan pengukusan. Lama pengukusan bahan berpati seperti kentang merupakan faktor penting. Apabila pengukusannya terlalu lama maka proses gelatinisasi akan berlebih di mana air yang masuk dalam bahan juga semakin banyak. Hal ini akan mengakibatkan terjadinya penghambatan dalam proses pengeringan. Sedangkan apabila lama pengukusan terlalu singkat maka tingkat gelatinisasi pati yang dihasilkan akan rendah.

Masalah yang sering terjadi selama pembuatan tepung kentang adalah timbulnya warna coklat (*browning*) yang tidak dikehendaki dan kerusakan zat gizi dalam bahan yang disebabkan oleh proses pengolahan. Reaksi pencoklatan atau *browning* tidak diinginkan terjadi pada pengolahan tepung kentang. Reaksi pencoklatan dapat diakibatkan oleh aktivitas enzim polifenol (*browning* enzimatis) dan atau dapat pula disebabkan oleh reaksi *browning* non enzimatis (reaksi Maillard), yaitu reaksi antara gula pereduksi dengan gugus amina pada kentang yang menyebabkan warna coklat.

Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk mencegah reaksi pencoklatan khususnya pencoklatan enzimatis adalah dengan perlakuan pemberian panas (pengukusan). Selain memberikan warna yang tetap, pengukusan juga dapat

menghambat aktivitas enzim yang menimbulkan perubahan warna (Winarno, 2002).

Pengeringan adalah salah satu alternatif yang sering dipergunakan untuk mencegah kerusakan pada bahan pangan yang mudah rusak yaitu dengan menurunkan kandungan air bahan sampai batas tertentu sehingga aktivitas kimiawi dan mikrobiologi menjadi terhambat. Jika keadaan ini tercapai, maka bahan pangan dapat disimpan dalam waktu tertentu (Desrosier, 1988).

Selama proses pengeringan dapat terjadi reaksi pencoklatan non enzimatis (reaksi Maillard). Suhu pengeringan pada proses pengolahan tepung kentang merupakan faktor penting. Hal ini dikarenakan penggunaan suhu yang terlalu tinggi selain akan merusak vitamin dan komponen-komponen kimia lainnya yang terdapat pada kentang juga menyebabkan reaksi *browning* non enzimatis (reaksi Maillard) lebih intensif sehingga warna tepung menjadi gelap. Sedangkan apabila digunakan suhu rendah akan memerlukan waktu proses yang lama sehingga dapat menyebabkan kerusakan bahan.

1.2 Permasalahan

Untuk menghasilkan tepung kentang instan sebagian pati harus mengalami gelatinisasi. Tingkat gelatinisasi perlu dibatasi antara lain dengan mengatur lama pengukusan. Hal ini dikarenakan pengukusan yang terlalu lama akan menyebabkan gelatinisasi yang berlebihan sehingga proses pengeringan terlalu lama. Sedangkan pengukusan yang singkat menyebabkan tingkat gelatinisasi rendah.

Dalam pembuatan tepung kentang instan diperlukan adanya proses pengeringan. Pada proses pengeringan suhu merupakan faktor penting. Suhu yang rendah menyebabkan proses pengeringan menjadi lama. Sedangkan suhu yang tinggi menyebabkan reaksi Maillard semakin intensif sehingga warna tepung menjadi gelap.

Berdasarkan hal-hal tersebut, perlu dilakukan penelitian untuk menentukan lama pengukusan dan suhu pengeringan yang tepat sehingga dihasilkan tepung kentang instan dengan sifat-sifat yang baik.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh lama pengukusan terhadap sifat-sifat tepung kentang instan,
2. Mengetahui pengaruh suhu pengeringan terhadap sifat-sifat tepung kentang instan,
3. Menentukan kombinasi lama pengukusan dan suhu pengeringan yang tepat sehingga menghasilkan tepung kentang instan dengan sifat-sifat yang baik.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Meningkatkan dayaguna dan nilai ekonomis kentang,
2. Menyediakan alternatif bahan baku tepung dalam diversifikasi pangan,
3. Sebagai informasi tentang pembuatan tepung kentang instan.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kentang

Kentang (*Solanum tuberosum* L) merupakan umbi dari bagian batang tanaman. Kentang termasuk jenis tanaman sayuran setahun, berumur pendek, dan berbentuk perdu atau semak yang terdiri dari kulit luar (periderm), kortek, gelang umbi, dan daging umbi. Umbi kentang berfungsi untuk menyimpan bahan makanan seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral dan air (Syarif dan Irawati, 1988).

Perbedaan varietas pada kentang dapat dilihat dari segi bentuk umbi yang dihasilkan, ukuran berat umbi, warna daging umbi, kadar air, kadar gula, daya adaptasi terhadap lingkungan, ketahanan terhadap hama penyakit, serta produktivitas tanaman. Varietas kentang di pasaran sangat bervariasi, beberapa diantaranya adalah Cosima, Cipanas, Granola, Katella, Renova dan lain-lain. Cara mengidentifikasi varietas kentang dengan melihat bentuk umbi, warna kulit, warna daging, dan umur tanaman di lapang.

Ukuran, bentuk, dan warna umbi kentang bermacam-macam tergantung pada varietasnya. Bentuk umbi kentang bervariasi ada yang bulat, oval, agak bulat, dan bulat panjang. Sedangkan umbi kentang dapat berwarna kuning, merah, serta putih. Berdasarkan warna umbi, kentang dibagi dalam tiga golongan yaitu kentang putih, kentang kuning dan kentang merah. Kentang putih merupakan jenis kentang yang mempunyai warna putih pada daging umbi. Sedangkan kentang kuning merupakan jenis kentang yang mempunyai warna kuning pada daging umbi. Kentang merah merupakan jenis kentang yang mempunyai warna merah pada daging umbi (Samadi, 1997).

Kualitas kentang untuk tujuan olahan ditentukan antara lain oleh keadaan umbi rebus. Kualitas umbi rebus kentang terbagi sebagai berikut:

a. Tipe A (tidak berpati)

Ciri-ciri umbi rebus tipe A adalah utuh (tidak berubah), berstruktur halus, berair (lembek), dengan kandungan karbohidrat rendah sekali.

b. Tipe B (agak berpati)

Ciri-ciri umbi rebus tipe B adalah utuh (tidak berubah), struktur agak halus, tampak agak berat, dan sedikit berair (agak lembek).

c. Tipe C (berpati)

Ciri-ciri umbi rebus tipe C adalah agak merekah (pecah), struktur padat dan tampak ringan.

d. Tipe D (sangat berpati)

Ciri-ciri umbi rebus tipe D adalah pecah-pecah, struktur amat padat, dan tampak ringan.

(Rukmana, 1997)

Masing-masing varietas kentang memiliki sifat fisis dan dan kemis yang berbeda-beda. Sifat ini sangat mempengaruhi mutu olahan (*cooking quality*). Perbedaan sifat fisis dan kemis ini mengakibatkan tidak semua varietas kentang cocok untuk digunakan sebagai bahan baku suatu jenis olahan makanan (Soelarso, 1997).

Komponen utama umbi kentang terdiri dari 80% air, 18% pati, dan 2% protein. Kandungan gizi umbi kentang disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kandungan Gizi Kentang dalam 100 gram BDD

Kandungan Gizi	Jumlah *)	Jumlah **)
Kalori	83,00 kal	80,70 kal
Protein	2,00 g	2,40 g
Lemak	0,10 g	0,10 g
Karbohidrat	19,10 g	16,00 g
Serat	-	0,40 g
Abu	-	0,80 g
Kalsium	11,00 mg	26,00 mg
Fosfor	56,00 mg	49,00 mg
Kalium	-	49,00 mg
Zat besi	0,70 mg	1,10 mg
Natrium	-	0,40 mg
Vitamin B1	0,11 mg	0,12 mg
Vitamin B2	-	0,06 mg
Vitamin C	17,00 mg	31,00 mg
Niacin	-	2,20 mg
Air	64,00 g	-
Bagian dapat dimakan	75,00%	80,70%

Sumber : *) Anonim (1981)

**) Foods Nutrition Research dalam Rukmana (1997)

Sedangkan menurut Samadi (1997) umbi kentang mengandung zat-zat gizi dalam 100 gram bahan antara lain 347 kalori, 0,3 g protein, 0,1 g lemak, 85,6 g karbohidrat, 20 mg kalsium, 30 mg fosfor, 0,5 mg zat besi, dan vitamin B 0,04 mg. Melihat kandungan gizinya kentang merupakan sumber karbohidrat. Komposisi kimia umbi kentang mentah dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Komposisi Kimia Kentang

Komposisi Kimia	Jumlah
Air	72,10% - 80%
Bahan padatan kering	23%
Protein	2%
Lemak	0,056% - 0,11%
Karbohidrat	12,4% - 17,8%
Gula	0,2% - 6,8%
Abu	0,96%
Serat kasar	0,4% - 1%

Sumber : Soelarso (1997)

Komposisi umbi kentang sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain varietas, keadaan tanah yang ditanami, pupuk yang digunakan, umur umbi ketika dipanen, waktu dan suhu penyimpanan. Perubahan komposisi umbi selama pertumbuhan meliputi naiknya kadar pati dan sukrosa serta turunnya kadar gula dan gula pereduksi (Soelarso, 1997).

2.2 Tepung

Tepung atau *powder* adalah partikel yang mempunyai ukuran berkisar antara 0,1-100 mikron. Namun demikian tepung masih dibedakan atas tiga jenis berdasarkan ukuran partikelnya yaitu jenis pertama tepung yang berukuran antara 0,1-1 mikron disebut ultra halus. Jenis kedua disebut halus mempunyai ukuran 1-10 mikron dan jenis ketiga disebut granula yang mempunyai ukuran antara 10-100 mikron (Makfoeld, 1982).

Pengolahan bahan menjadi bentuk tepung sebenarnya merupakan lanjutan dari proses pengeringan. Jika bahan baku berupa bahan segar, maka harus dilakukan proses pengeringan terlebih dahulu. Sedangkan jika bahan baku berupa bahan kering dapat segera diolah menjadi tepung. Prosesnya sangat sederhana. Bahan yang telah dikeringkan tinggal dihaluskan. Penghalusan dapat menggunakan mesin atau hanya ditumbuk sampai halus (Anonim, 1992).

Menurut Syarief (1974) tepung merupakan hasil olahan yang dibuat dengan cara pengurangan kandungan air sehingga kadar airnya cukup rendah (sekitar 10%) ditumbuk halus dan dilakukan pengayakan agar ukurannya seragam.

Tepung secara umum mengandung pati, serat, lemak, protein, dan senyawa-senyawa lainnya. Bahan pangan berupa tepung menjadi alternatif bentuk pengolahan hasil pertanian yang bermanfaat karena beberapa pertimbangan yaitu dapat disesuaikan dengan tujuan pemakain, peningkatan nilai ekonomis dan efisiensi penyimpanan bahan (Astawan dan Wahyuni, 1989).

Syarat mutu tepung menurut SII (Standart Industri Indonesia) disajikan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Syarat Mutu Tepung Menurut Standart Industri Indonesia

Kriteria	Jumlah
Kadar air	Maksimal 10%
Kadar abu	Maksimal 10%
Pasir (silika)	Maksimal 0,1%
Derajat asam (ml NaOH 1 N/ 100 g)	Maksimal 4%
Serat kasar	1%
Logam berbahaya	tidak nyata
Serangga	tidak nyata
Jamur (secara visual)	tidak nyata
Bau dan rasa	normal

2.3 Produk Instan

Definisi dari instan adalah penyiapan secara cepat dengan penambahan air atau susu. Banyak produk instan terdapat di pasar, beberapa di antaranya adalah susu, kopi, coklat, beras, puding, mie, dan sereal. Kebanyakan dari produk-produk tersebut telah mengalami perlakuan sedemikian rupa sehingga daya larut dan kemampuan menyerap airnya besar (Peterson dan Johnson, 1978). Sedangkan menurut Hall (1986) yang dimaksud dengan pembuatan pangan instan adalah melakukan perbuatan secara kimia dan fisika yang membentuk makanan menjadi bubuk atau butiran.

Kelebihan tepung instan dibanding tepung bukan instan adalah pada tingkat kelarutan. Tepung instan memiliki tingkat kelarutan yang lebih tinggi daripada tepung biasa atau bukan instan. Tepung instan mudah dituang (mengalir), cepat terbasahi (terdispersi), bersifat melarutkan serta stabil (Ranken dan Hill, 1993).

Produk-produk instan merupakan produk yang dinamakan *Instan Convemnt Product* yaitu produk-produk yang penyediaannya mudah untuk dikonsumsi, tidak banyak memerlukan waktu dan tidak menghasilkan limbah (Anonim, 1987). Hal ini diperkuat oleh Ridwan (1992) yang menyatakan bahwa produk-produk dalam bentuk instan pengolahan dan penyajiannya mudah serta

lebih singkat yaitu sekitar 5-10 menit. Selain itu produk instan memiliki ketahanan yang lebih tinggi terhadap kerusakan.

Produk pangan instan harus mudah larut dan mudah didispersikan dalam media cair. Oleh karenanya terdapat kriteria tertentu supaya produk pangan instan dikatakan baik, yaitu: (1) bersifat hidrofilik, (2) tidak ada lapisan gel sehingga pembasahannya tidak terhambat, (3) pembasahannya harus cukup baik dan segera turun (tenggelam) tanpa menggumpal, dan (4) mudah terdispersi sehingga tidak menjadi sedimen dan mengendap di bawah (Hartomo dan Widiatmoko, 1993).

2.4 Tepung Kentang Instan

Tepung instan dapat dibuat dari beberapa macam umbi seperti kentang. Tepung kentang instan merupakan tepung kentang yang siap untuk diproses menjadi produk lain ataupun dikonsumsi secara langsung dengan penambahan air karena tepung tersebut sudah masak. Tepung kentang instan dibuat dengan cara mematangkan kentang terlebih dahulu dengan cara dikukus yang diikuti dengan pengeringan dan penepungan (Utomo dan Antarlina, 2001).

Secara umum pengolahan kentang segar menjadi tepung kentang akan menurunkan kandungan gizi namun terdapat beberapa komponen gizi seperti energi serta karbohidrat mengalami peningkatan. Adapun perbandingan komposisi kentang segar dengan tepung kentang dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Perbandingan Komposisi Kentang Segar dengan Tepung Kentang dalam 100 gram BDD

Komposisi	Kentang segar	Tepung kentang
Bagian yang dapat dimakan (%)	85	100
Energi (Kal)	85	345
Air (g)	77,8	13,0
Protein (g)	2,0	0,3
Lemak (g)	0,1	0,1
Karbohidrat (g)	19,1	85,6
Mineral (g)	1,0	1,0
Kalsium (mg)	11,0	20,0
Fosfor (mg)	56,0	30,0
Zat Besi (mg)	0,7	0,5
Akt. Retinol (mcg)	Ø	0
Thiamine (mg)	0,11	0,04
Asam askorbat (mg)	17,0	0

Sumber : Oey (1992)

Penambahan tepung instan pada pembuatan roti tawar dapat menghasilkan produk dengan kualitas sangat baik, berwarna kuning mengkilat, bertekstur seragam dan lunak. Apabila dibandingkan dengan tepung biasa, maka penambahan tepung instan akan menghasilkan roti tawar dengan kualitas yang lebih baik. Substitusi tepung instan pada terigu untuk pembuatan donat dan cake menghasilkan produk yang lebih baik daripada dengan 100% terigu. Hal dikarenakan produk yang diperoleh mempunyai tekstur yang lunak serta warna yang menarik (Utomo dan Antarlina, 2001).

Menurut Wahyudi (1992), proses pembuatan tepung kentang instan meliputi beberapa tahapan yaitu sortasi, pencucian, pengupasan kulit, pengirisan atau pemotongan, pengukusan, pengeringan, penghancuran atau penggilingan, dan pengayakan.

a. Sortasi

Sortasi dilakukan dengan tujuan memisahkan kentang yang baik dan jelek. Kentang yang baik adalah umbinya tidak berlubang, kulit umbi tidak terluka atau

memar, umbi tidak lunak atau berair, dipilih yang tidak berlekuk agar pengupasannya mudah (Agoes dan Lisdiana, 1994).

Kentang harus dipisahkan dari umbi yang rusak akibat penyakit, serangga, luka fisik, atau terkena sinar matahari karena kulit umbi akan berubah menjadi hijau yang mengandung racun solanin yang dapat membahayakan konsumen (Gaman dan Sherrington, 1992).

b. Pencucian

Pencucian dimaksudkan untuk menghilangkan pasir, debu, serta partikel tanah yang melekat berserta mikroorganisme yang menempel pada kentang (Anonim, 1992). Selain itu menurut Agoes dan Lisdiana (1994) pencucian juga dimaksudkan untuk mengurangi kotoran dan mikroba yang menempel pada kentang, membersihkan bagian yang tidak diinginkan agar memudahkan dalam proses selanjutnya.

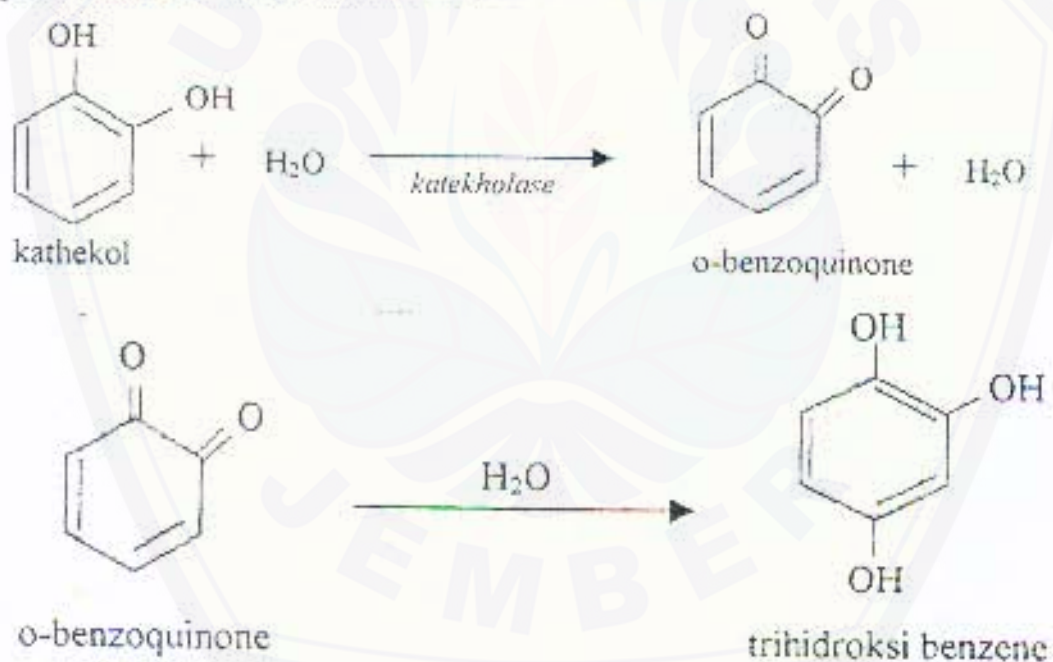
c. Pengupasan

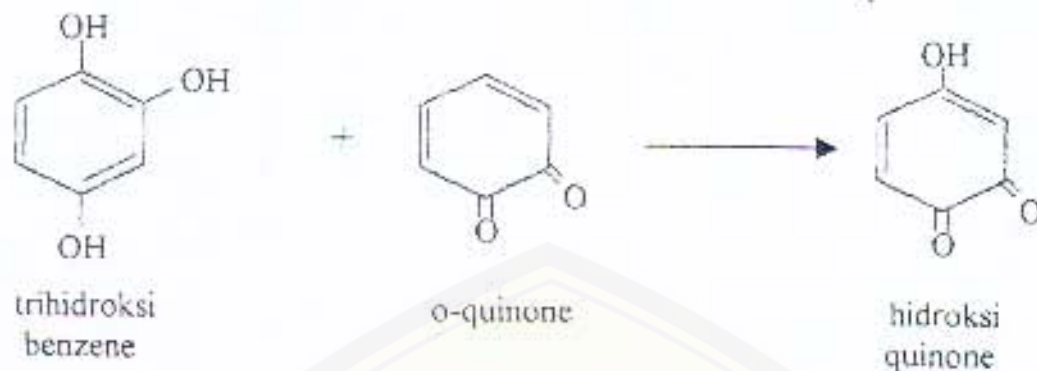
Pengupasan dilakukan untuk menghilangkan kulit yang tidak dikehendaki dalam proses. Pengupasan sebaiknya dilakukan dengan menggunakan alat yang terbuat dari stainless steel, untuk menghindari terbawanya ion-ion logam seperti besi dan tembaga yang dapat mempercepat timbulnya warna coklat pada umbi yang dikupas. Ion logam dapat mempercepat terjadinya reaksi pencoklatan yang menimbulkan warna coklat. Setelah umbi kentang dikupas, akan terjadi reaksi antara senyawa fenolik pada kentang dengan oksigen dari udara. Reaksi ini menimbulkan warna coklat. Hal ini bisa dihindari dengan merendam umbi dalam air (Agoes dan Lisdiana, 1994).

Pencoklatan enzimatis terjadi karena adanya konversi dari senyawa fenolik oleh fenolase menjadi melanin yang berwarna coklat (Susanto, 1994). Proses pencoklatan enzimatis memerlukan adanya enzim dan oksigen yang harus berhubungan dengan substrat. Enzim yang bekerja pada awal reaksi adalah fenolase atau polifenol oksidase. Agar reaksi yang dikatalisa oleh enzim ini dapat berjalan diperlukan adanya oksigen. Senyawa fenol dengan jenis orthodihidroksi

atau trihidroksi yang saling berdekatan merupakan substrat yang baik bagi proses pencoklatan. Selanjutnya dengan adanya oksigen dan katalis logam akan menyebabkan terbentuknya quinon dari senyawa quinol (Marrion dan Bennion, 1980).

Interaksi antara senyawa quinon dan senyawa O-diphenol lainnya akan membentuk senyawa trihidroksi benzena. Hasil interaksi berikutnya antara trihidroksi benzena 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 (Aspandi, 1984). Untuk lebih jelas mengenai mekanisme pencoklatan enzimatis dapat dilihat pada Gambar 2.5.





Gambar 2.5 Mekanisme Reaksi Pembentukan Polimer Berwarna Coklat pada Pencoklatan Enzimatis

d. Pemotongan

Pemotongan bertujuan untuk memperkecil dan menyeragamkan ukuran umbi kentang. Dengan ukuran yang lebih kecil dan seragam maka penetrasi panas selama proses pengeringan lebih merata sehingga proses pengeringan menjadi lebih singkat (Wahyudi, 1992).

e. Pengukusan

Pengukusan bertujuan agar pati yang terkandung dalam kentang mengalami gelatinisasi. Selama pengukusan juga terjadi penghambatan pertumbuhan mikroba dan menginaktivkan enzim yang dapat menyebabkan pencoklatan (Gaman dan Sherrington, 1992). Selama proses pengukusan terjadi degradasi pigmen karoten. Hal ini dikarenakan oleh adanya perubahan struktur dari karoten yang semula trans- β -karoten menjadi Neo- β -karoten B dan U (bentuk cis, aktivitas 38% karoten). Adanya perubahan bentuk ini membuat warna karoten menjadi lebih pucat atau intensitas warnanya menurun (Andarwulan, 1992). Sedangkan menurut Meyer (1973) penurunan intensitas warna pada saat pengukusan disebabkan oleh terdispersinya karoten akibat pecahnya kromoplas dalam sel sehingga karoten terikat ke dalam air.

f. Pengeringan

Pengeringan bertujuan untuk mengeluarkan atau mengurangi sebagian air dengan menggunakan energi panas, biasanya kandungan air dapat dikurangi sampai batas di mana mikroba tidak dapat tumbuh lagi di dalamnya (Aspandi, 1984).

Proses pengeringan sebaiknya tidak diawali dengan suhu yang terlalu tinggi karena dapat menyebabkan *case hardening*, yaitu suatu keadaan di mana bagian luar atau permukaan bahan sudah kering, tetapi bagian dalamnya belum. Terjadinya *case hardening* pada proses pengeringan dapat memperlambat pengeringan bagian dalam sehingga mikroba mempunyai kesempatan untuk berkembang biak di dalamnya. Perkembangbiakan mikroba tersebut menyebabkan terjadinya proses pembusukan (Agoes dan Lisdiana, 1994).

Pada umumnya bahan pangan yang dikeringkan berubah warnanya menjadi coklat yang disebabkan oleh pencoklatan non enzimatis berupa Reaksi Maillard. Menurut Aspandi (1984) suhu pengeringan sebaiknya tidak lebih dari 65°C. Suhu yang lebih tinggi akan menyebabkan Reaksi Maillard semakin intensif.

g. Penghancuran dan pengayakan

Penghancuran atau penggilingan dapat dilakukan dengan menggunakan alat penggiling (*grinder*) agar kentang kering menjadi tepung (Wahyudi, 1992). Sedangkan pengayakan bertujuan untuk menyecragamkan ukuran partikel tepung. Ayakan yang biasa digunakan untuk tepung berukuran 100 mesh (Gaman dan Sherrington, 1992).

2.5 Peristiwa yang Terjadi Selama Proses Pembuatan Tepung Kentang Instan

2.5.1 Gelatinisasi Pati

Pada proses pembuatan tepung kentang instan proses gelatinisasi terjadi pada tahap pengukusan. Gelatinisasi pati merupakan peristiwa pembentukan gel dimulai dengan hidrasi pati, yaitu penyerapan molekul-molekul air oleh molekul-

molekul pati. Gugus hidroksil yang sangat banyak pada molekul pati merupakan penentu utama yang menyebabkan pati bersifat suka air. Pada keadaan lingkungan yang normal, biasanya pati kentang mengandung 16-18% gugus hidroksil (Winarno, 2002).

Menurut Meyer (1973) proses gelatinisasi dimulai dengan terjadinya hidrasi pati, yaitu masuknya molekul air ke dalam granula pati, air bisa berasal dari luar atau air yang berada di dalam bahan makanan tersebut. Dengan meningkatnya suhu suspensi pati, maka ikatan hidrogen di dalam pati dan air akan menurun, kemudian molekul air yang relatif kecil berpenetrasi ke dalam molekul pati. Pada saat suhu meningkat molekul air akan meningkat di antara molekul pati sehingga akan terjadi pengembangan granula pati. Mekanisme pengembangan tersebut disebabkan karena molekul-molekul amilosa dan amilopektin secara fisik hanya dipertahankan oleh adanya ikatan hidrogen makin melemah. Di lain pihak molekul-molekul air mempunyai energi kinetik yang lebih tinggi sehingga dengan mudah masuk ke dalam granula, tetapi ikatan hidrogen antar molekul air juga makin melemah (Muchtadi, 1988).

Dalam air yang bersuhu kurang dari 60 °C, granula pati tidak mengalami perubahan yang dapat diamati. Sedikit air mungkin masuk ke dalam granula melalui daerah-daerah amorf, tetapi tidak demikian pada daerah kristalin yang kompak, sehingga daerah tersebut terhindar dari menggelembung (Osman, 1971 dalam Hariyadi, 1995). Campuran granula pati dengan air dingin mengakibatkan hidrasi pati, yaitu pati menyerap air kira-kira hingga mencapai 25-30%. Peristiwa ini bersifat dapat balik (reversibel). Granula pati tidak larut dalam air, karena jaringan molekulnya terikat melalui ikatan hidrogen. Waktu, suhu dan pengadukan terhadap suspensi pati menghasilkan tenaga yang melemahkan ikatan hidrogen, sehingga air dapat diserap oleh granula pati.

Jika suspensi granula pati dalam air dipanaskan hingga suhu airnya mencapai 60-70 °C, sedikit bagian granula pati yang besar menggelembung sangat cepat. Gelatinisasi mula-mula terjadi pada daerah yang ikatannya paling

longgar, jika dilihat dengan mikroskop, penggelembungan berawal dari hilum selanjutnya menyebar ke bagian tepi granula. Jika suhu terus meningkat, granula-granula pati yang lebih kecil menggelembung hingga pada kisaran suhu antara 10-15 °C di atasnya, semua menggelembung (Osman, 1971 dalam Hariyadi, 1995).

Granula pati dapat menggelembung hingga volumenya lima kali lipat dari volume semula. Ketika ukuran granula pati membesar, campurannya menjadi kental. Pada suhu kira-kira 85°C granula pati pecah dan isinya terdispersi merata keseluruh air di sekelilingnya. Molekul berantai panjang mulai membuka atau terurai dan campuran pati dengan air makin mengental membentuk sol. Keseluruhan proses tersebut dinamakan gelatinisasi (Gardjito, dkk. 1994).

Suhu gelatinisasi berbeda-beda bagi tiap jenis pati dan merupakan suatu kisaran. Kisaran suhu pada peristiwa penggelembungan semua granula pati yang terjadi tersebut disebut kisaran suhu gelatinisasi. Sifat ini khas antara beragam pati, sehingga kenyataan ini dapat membantu dalam hal penjatidirian jenis pati (Osman, 1971 dalam Hariyadi 1995). Menurut Winarno (2002) dengan menggunakan viskosimeter suhu gelatinisasi dapat ditentukan. Suhu gelatinisasi untuk kentang berkisar antara 58-66°C.

Perubahan yang paling mudah diamati selama pemanasan suspensi pati adalah kenaikan kejernihan dan kekentalan suspensi pati. Terjadinya peningkatan viskositas selama gelatinisasi disebabkan oleh air yang sebelumnya berada di luar granula dan bebas bergerak sebelum suspensi dipanaskan, kini sebagian sudah berada dalam butir-butir pati dan tidak dapat bergerak bebas lagi karena terikat gugus hidroksil dalam molekul pati. Apabila suhu dinaikkan, maka viskositas pasta/gel berkurang (Haryanto dan Pangloli, 1992).

Penggelembungan pertama yang cepat atau gelatinisasi diikuti dengan penggelembungan lebih lanjut apabila suhu terus dinaikkan asalkan air yang tersedia untuk masuk dalam granula cukup. Pasta umumnya akan meningkat viskositasnya selama pendinginan diikuti berkurangnya kejernihan bahkan

beberapa pasta pati akan mengental, berbentuk kaku dan gel keruh (Allistair, 1995).

2.5.2 Reaksi Maillard

Pada pengolahan tepung kentang instan Reaksi Maillard terjadi selama tahap pengeringan. Pencoklatan ini tidak disebabkan oleh enzim. Reaksi Maillard terjadi antara karbohidrat khususnya gula pereduksi dengan amina primer. Hasil reaksi tersebut menghasilkan warna coklat yang sering dikehendaki atau kadang malah menjadi pertanda penurunan mutu (Winarno, 2002).

Reaksi ini diterangkan oleh 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, aldehida, atau keton (Aspandi, 1984).

Menurut Belitz dan Grosch (1999), pada dasarnya reaksi Maillard terdiri dari reaksi-reaksi yang sangat kompleks yang saling berhubungan satu sama lain membentuk suatu jaringan proses. Reaksi Maillard dibagi menjadi tiga tahap yaitu : tahap awal, intermediet, dan akhir.

Tahap awal terbagi menjadi tiga tahap. Tahap pertama melibatkan pembentukan produk Amadori melalui glikosilamin N-tersubstitusi, dan merupakan tahap reaksi kimia yang telah diketahui dengan sangat baik, dimana pada tahap ini belum terjadi pembentukan warna coklat. Tahap kedua melibatkan dekomposisi produk Amadori sehingga terbentuk senyawa-senyawa volatil dan non-volatil berberat molekul rendah. Tahap ketiga melibatkan pembentukan glikosilamin N-tersubstitusi dan penyusunan kembali (*rearrangement*) struktur glikosilamin yang terbentuk.

Pada tahap intermediet terjadi dehidrasi, dengan melepaskan 3 molekul air membentuk furfural, atau melepaskan 2 molekul air membentuk redukton; terjadi fisi, terutama dengan cara retroaldolisasi; dan terjadi degradasi Strecker, yang

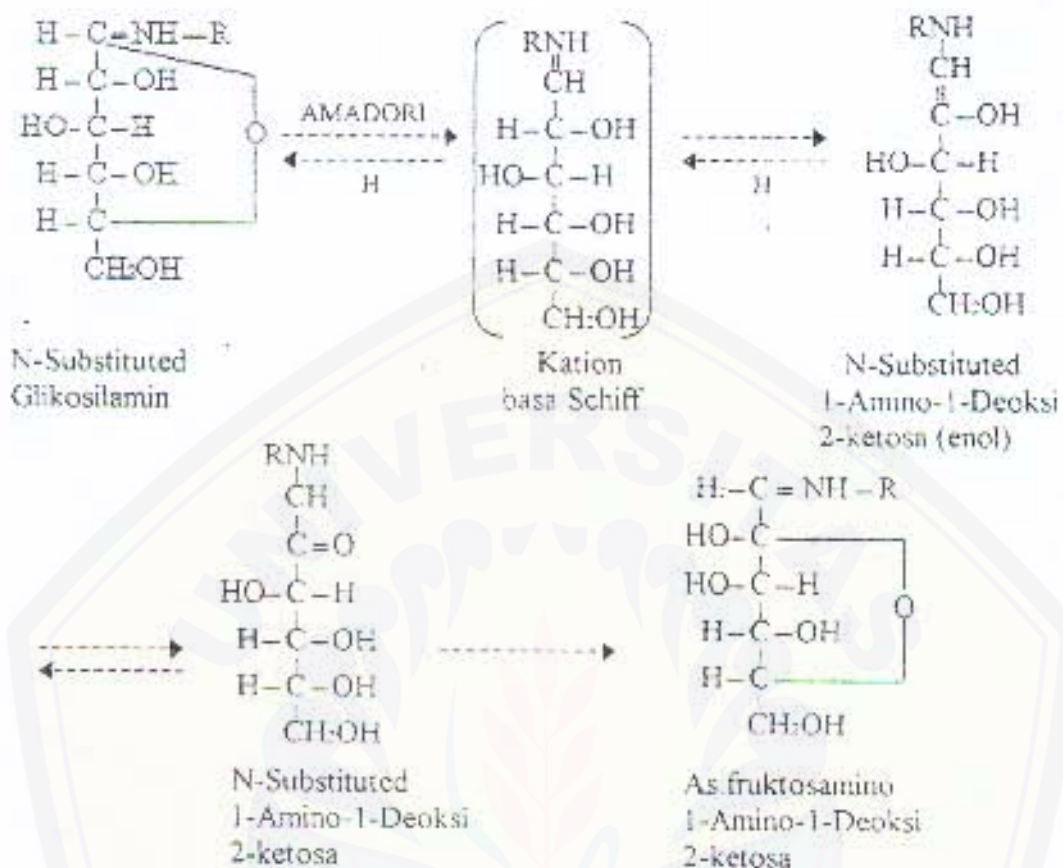
melibatkan interaksi alfa asam amino dengan senyawa dikarbonil, baik dehidroreduktion maupun produk-produk fisi. Tahap akhir terdiri dari konversi senyawa karbonil, furfural, produk-produk fisi, dehidroreduktion atau aldehida Strecker menjadi produk berberat molekul tinggi (melanoidin) melalui interaksinya dengan senyawa amin.

Jika reaksi Maillard terjadi pada suatu bahan pangan maka bahan pangan tersebut akan menurun nilai gizinya. Hal ini terjadi karena asam amino bebas esensial dan residu asam amino, khususnya lisin, berpartisipasi dalam reaksi Maillard tersebut. Walaupun demikian, reaksi Maillard bukanlah masalah yang serius dalam penurunan nilai gizi bahan pangan (Hariss dan Karmas, 1977).

Semua asam amino dapat berpartisipasi dalam reaksi Maillard karena mereka memiliki gugus amino bebas. Akan tetapi, kebanyakan asam amino dalam bahan pangan ada dalam bentuk terikat pada rantai peptida dan hanya gugus alfa amino terminal atau gugus amino yang terdapat pada rantai samping yang dapat bereaksi dengan gugus karbonil (umumnya gugus karbonil yang ada pada gula pereduksi) (Belitz dan Grosch, 1999).

Reaksi pencoklatan dipengaruhi oleh pH dan suhu. Peningkatan pH ke arah basa menyebabkan pencoklatan berlangsung lebih cepat daripada pH asam. Suhu tinggi juga mempercepat pencoklatan meskipun pada suhu rendah pencoklatan masih dapat terjadi untuk waktu yang lama (Bennion, 1980). Adapun mekanisme pembentukan pigmen berwarna coklat pada Reaksi Maillard tersaji pada Gambar 2.6

Pencoklatan pada berbagai komoditi dikehendaki karena menimbulkan bau, aroma, dan citarasa yang dikehendaki seperti kopi, karamel, dan roti bakar (Aspandi, 1984).



Gambar 2.6 Mekanisme Reaksi Pembentukan Warna Coklat pada Reaksi Maillard

2.6 Hipotesa

1. Lama pengukusan berpengaruh terhadap sifat-sifat tepung kentang instan,
2. Suhu pengeringan berpengaruh terhadap sifat-sifat tepung kentang instan,
3. Pada kombinasi perlakuan lama pengukusan dan suhu pengeringan tertentu akan dihasilkan tepung kentang dengan sifat-sifat yang baik.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan tepung kentang adalah kentang jenis Granola yang diperoleh dari Pasar Tanjung Jember.

Bahan kimia yang digunakan untuk analisa adalah Reagen Nelson, Reagen Arsenomolybdat, BaOH jenuh 5%, Zn SO₄ jenuh 30%, CaCO₃, NaOH 1%, dan aquades.

3.1.2 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan adalah neraca analitis (Ohaus GT 410, USA), color reader CR-10, oven, ember plastik, pisau *stainless steel*, loyang, penggiling tepung (*grinder*), ayakan 100 mesh, *stopwatch*, viskosimeter Oswald, kertas Whatman, pengaduk, spatula, eksikator, *spektrofotometer* dan alat-alat gelas.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Pengendalian Mutu Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada bulan September 2005 sampai dengan Januari 2006.



3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan dalam dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

a. Penelitian pendahuluan

Penelitian pendahuluan bertujuan untuk menentukan range atau kisaran lama pengukusan dan suhu pengeringan yang akan digunakan dalam penelitian.

b. Penelitian utama

Penelitian utama dimulai dengan membuat tepung kentang instan. Untuk pembuatan tepung kentang, pertama-tama kentang harus disortasi terlebih dahulu dengan tujuan untuk memisahkan kentang yang baik, tidak terserang penyakit dan bersih dari berbagai macam kotoran sehingga diperoleh kentang yang memenuhi syarat untuk diolah. Kentang yang telah disortasi kemudian dicuci dahulu agar kotoran yang melekat berkurang dan ketika umbi dikupas tidak banyak kotoran yang melekat pada daging umbi. Kemudian kentang tersebut dikupas dengan pisau *stainless steel* dan langsung dicelupkan dalam air, tujuannya untuk mengurangi reaksi pencoklatan. Sedangkan tujuan pengupasan kulit adalah untuk membuang kulit yang tidak diinginkan dalam proses.

Selanjutnya kentang dipotong dengan ketebalan 2-3 mm. Setelah dipotong langsung dicelupkan dalam air untuk mengurangi reaksi pencoklatan. Kentang yang telah dipotong dikukus dengan variasi lama pengukusan 20, 40, dan 60 menit, tujuan dari pengukusan selain untuk menginaktifkan enzim polifenol juga agar sebagian pati dalam kentang tergelatinisasi. Selanjutnya dilakukan penjemuran sinar matahari selama \pm 2 jam untuk dikeringanginkan, lalu dilakukan pengeringan dalam oven dengan variasi suhu 55°C, 60°C, 65°C selama 12 jam. Kentang yang telah dikeringkan, kemudian dihancurkan menggunakan alat penepung (*grinder*)

sampai halus dan dilakukan pengayakan dengan ukuran 100 mesh untuk memperoleh tepung kentang yang halus. Diagram alir penelitian pembuatan tepung kentang instan dapat dilihat pada Gambar 3.3.

3.3.2 Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial, terdiri atas dua faktor dengan ulangan sebanyak 3 (tiga) kali.

Faktor A (lama pengukusan) terdiri dari :

A1 = 20 menit

A2 = 40 menit

A3 = 60 menit

Faktor B (suhu pengeringan) terdiri dari :

B1 = 55 °C

B2 = 60 °C

B3 = 65 °C

Dari 2 faktor (A dan B) tersebut, maka diperoleh kombinasi perlakuan sebagai berikut :

A1B1 A2B1 A3B1

A1B2 A2B2 A3B2

A1B3 A2B3 A3B3

Adapun model Rancangan percobaan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + R_k + A_i + B_j + AB_{ij} + E_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = nilai pengamatan karena pengaruh taraf ke- i faktor A dan taraf ke- j faktor B yang terdapat pada observasi B.

μ = nilai tengah umum

R_k = pengaruh kelompok ke k

A_i = pengaruh faktor A pada level ke-i

B_j = pengaruh faktor B pada level ke-j

AB_{ij} = pengaruh intraksi antara faktor A level ke-i dengan faktor B pada level ke-j

E_{ijk} = efek sebenarnya dari galat percobaan untuk taraf ke-i faktor A, taraf ke-j faktor B, ulangan ke-k

Untuk mengetahui beda tiap perlakuan dilakukan uji Duncan dan untuk menentukan perlakuan terbaik dilakukan uji efektivitas.

3.4 Pengamatan

3.4.1 Sifat Kimia

- Kadar air (Metode Gravimetri)
- Kadar gula reduksi (Metode Nelson-Somogy)

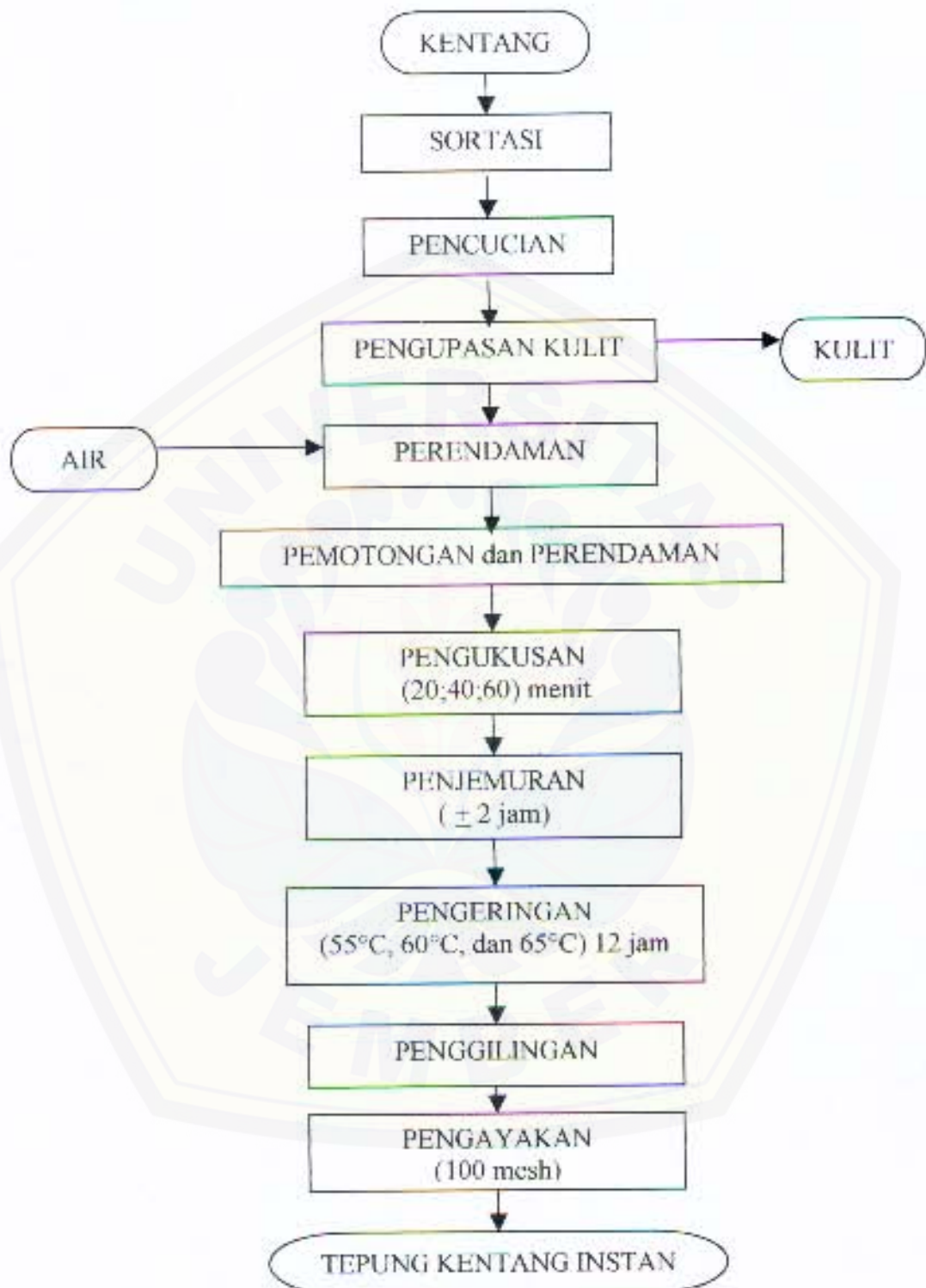
3.4.2 Sifat Fisik

- Warna (Color Reader CR-10)
- Kelarutan (Metode Gravimetri)
- Viskositas dingin (Viskosimeter Oswald)

3.4.3 Sifat Organoleptik (Uji Kesukaan)

- Warna
- Aroma

3.4.4 Uji Efektivitas



Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian Pembuatan Tepung Kentang Instan

3.5 Prosedur Analisa

3.5.1 Kadar Air (Metode Gravimetri, Sudarmadji dkk, 1997)

Penentuan kadar air dilakukan dengan metode pemanasan atau thermogravimetri yaitu dengan cara menimbang botol timbang yang telah dikeringkan dan didinginkan dalam eksikator (a gram). Kemudian sampel sebanyak ± 2 gram dimasukkan dalam botol tersebut dan ditimbang (b gram).

Selanjutnya botol dan sampel dimasukkan dalam oven pada suhu ± 105 °C selama 24 jam, lalu dimasukkan dalam eksikator selama 15 menit dan ditimbang. Perlakuan ini diulang sampai berat konstan (c gram) yaitu sampai selisih beratnya 0,002 gr. Kadar air dapat diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan :

a = berat botol timbang

b = berat bahan dan botol timbang sebelum dioven

c = berat bahan dan botol timbang setelah mencapai berat konstan

3.5.2 Kadar Gula Reduksi (Metode Nelson-Somogy, Sudarmadji dkk., 1997)

Sampel sebanyak 2–2,5 gram dimasukkan dalam beaker glass, ditambahkan 200 ml aquades dan 2 gram CaCO_3 , dan dididihkan selama 30 menit. Selama pendidihan ditambahkan aquadest secukupnya hingga volume tetap. Selanjutnya larutan tersebut didinginkan, dilakukan penyaringan dengan kapas, dipindahkan ke dalam labu ukur 250 ml dan dilakukan pencairan volume. Setelah itu diambil filtratnya sebanyak 1 μL , dimasukkan dalam tabung reaksi dan ditambah 1 ml Reagen Nelson, dipanaskan dalam air mendidih selama 20 menit dan didinginkan sampai $= 25$ °C. Selanjutnya dalam larutan tersebut ditambahkan 1 ml Reagen Arsenomolybdat dan digojok hingga homogen, kemudian ditambahkan aquades hingga volume akhir 10 ml, lalu ditera “optical density” (OD) masing-masing larutan tersebut pada panjang gelombang 540 nm.

● Pembuatan kurva standart :

Pembuatan kurva standart diawali dengan pembuatan larutan glukosa anhidrat standart (10 mg/100ml) dengan variasi konsentrasi 5 μ L, 25 μ L, 50 μ L, 75 μ L, 100 μ L, 125 μ L, 150 μ L. Kemudian disiapkan 7 tabung reaksi bersih dan kering yang telah diberi tanda batas dari hasil kalibrasi dengan volume 10 ml aquades. Setiap tabung diisi dengan 1 ml larutan glukosa anhidrat standart dan ditambahkan dengan 1 ml pereaksi Nelson dan dipanaskan selama 20 menit. Setelah endapan melarut ditambah arsenomolybdat kemudian ditambahkan aquades hingga volume akhir 10 ml, lalu ditera optical density (OD) atau absorbansinya pada $\lambda=540$ nm, kemudian dibuat kurva dan persamaan garisnya.

3.5.3 Derajat Putih

Mula-mula Colour Reader CR-10 diaktifkan dengan menekan tombol ON. Kemudian ujung lensa alat ditempelkan pada permukaan bahan yang akan diamati. Dari alat tersebut akan didapatkan nilai L, a, dan b. Pengukuran dilakukan sebanyak 5 kali ulangan pada daerah yang berbeda dan hasilnya dirata-rata. Kemudian nilai derajat putih dapat ditentukan dengan menentukan rumus sebagai berikut :

$$W = 100 - [(100 - L)^2 + (a^2 + b^2)]^{0.5}$$

3.5.4 Kklarutan

Pengukuran kklarutan dilakukan dengan menggunakan metode Whatman. Pengukuran diawali dengan menimbang sampel sebanyak ± 2 gram (a gram), kemudian dilarutkan dalam aquades 50 ml sampai rata. Selanjutnya kertas saring yang telah dikeringkan dan didinginkan dalam eksikator ditimbang (b gram), kemudian larutan sampel disaring pada kertas saring tersebut untuk diambil padatan atau supernatannya. Supernatan dalam kertas saring tersebut selanjutnya dioven pada suhu $\pm 55^\circ\text{C}$ selama 24 jam lalu ditimbang sampai beratnya konstan (c gram).

Perhitungan:

$$\text{Kelarutan (\%)} = \frac{[(a+b)-c]}{a} \times 100\%$$

3.5.5 Viskositas Dingin

Pengukuran viskositas dingin dilakukan dengan menggunakan viskosimeter Oswald. Mula-mula sampel sebanyak 2-3 gram ditimbang, kemudian ditambah 30 ml aquades. Diaduk sampai rata dan ditambah NaOH 1% sebanyak 15 ml. Setelah homogen, campuran di atas dimasukkan ke dalam viskosimeter Oswald. Viskositas dingin dinyatakan sebagai viskositas relatif terhadap air.

Perhitungan :

$$\text{Viskositas relatif} = \frac{\text{Waktu alir larutan}}{\text{Waktu alir air}}$$

3.5.6 Sifat Organoleptik

Pada sifat organoleptik dilakukan berdasarkan uji kesukaan pada warna dan aroma. Pengujian dilakukan oleh 25 orang panelis dan dihadapan panelis disajikan 9 macam sampel tepung kentang yang masing-masing telah diberi kode. Selanjutnya panelis diberi kesempatan untuk memberikan penilaian terhadap ke-9 sampel tersebut dengan tingkat kesukaan sebagai berikut :

- 1 = sangat tidak suka
- 2 = tidak suka
- 3 = normal
- 4 = suka
- 5 = sangat suka

3.5.7 Uji Efektivitas

Memberikan bobot nilai pada masing-masing variabel dengan angka relatif sebesar 0-1. Bobot nilai yang diberikan tergantung pada kontribusi masing-masing variabel terhadap sifat-sifat kualitas produk. Kemudian menentukan nilai terbaik dan nilai terjelek dari data pengamatan. Menentukan bobot normal variabel, yaitu bobot variabel dibagi bobot total. Lalu menghitung nilai efektivitas dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai efektivitas} = \frac{\text{Nilai perlakuan} - \text{nilai terjelek}}{\text{Nilai terbaik} - \text{nilai terjelek}}$$



BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Lama pengukusan berpengaruh terhadap kadar gula reduksi, derajat putih, kelarutan, dan viskositas dingin tepung kentang instan yang dihasilkan.
2. Suhu pengeringan berpengaruh terhadap kadar air, kadar gula reduksi, derajat putih, dan viskositas dingin tepung kentang instan yang dihasilkan.
3. Terdapat interaksi antara lama pengukusan dan suhu pengeringan terhadap kadar gula reduksi tepung kentang instan yang dihasilkan.
4. Lama pengukusan dan suhu pengeringan berpengaruh terhadap nilai kesukaan warna dan nilai kesukaan aroma tepung kentang instan yang dihasilkan.
5. Tepung kentang instan dengan sifat-sifat terbaik terdapat pada kombinasi perlakuan lama pengukusan 60 menit dengan suhu pengeringan 65°C (A3B3). Tepung kentang instan tersebut mempunyai kadar air 7,52%, kadar gula reduksi 3,77%, derajat putih 61,38, nilai kelarutan 31,63%, viskositas dingin 15,86, nilai kesukaan warna 3,76, dan nilai kesukaan aroma 2,65.

5.2 Saran

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk menentukan umur simpan serta perubahan yang terjadi pada produk selama penyimpanan.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengaplikasikan tepung kentang instan menjadi produk olahan seperti roti, mie dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Agoes, D dan Lisdiana. 1994. **Memilih dan Mengolah Sayur**. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Allistair. 1995. **Food Polysaccharides and Their Application**. Marcell Decker Inc. New York Barsel. Hongkong.
- Andarwlan, Nuri dan Sutrisno Koswara. 1992. **Kimia Vitamin**. Jakarta : PAU-Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor.
- Anonim. 1981. **Daftar Komposisi Bahan Makanan**. Jakarta : Penerbit Angkasa.
- Anonim. 1992. **Pasca Panen Sayur**. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Anonnymous. 1987. **Lanjutan (Proceedings) Seminar Reka Pangan I**. Yogyakarta: PAU Universitas Gadjah Mada.
- Aspandi, M. 1984. **Teknologi Buah dan Sayur**. Bandung : Alumni.
- Astawan M.S. dan M. Wahyuni. 1989. **Teknologi Pengolahan Nabati dan Hewani Tepat Guna**. Jakarta : CV Akade Pressindo.
- Belitz, H. D. and Grosch, W. 1999. **Food Chemistry**. Second edition. Springer, Berlin
- Bennion. 1980. **The Science of Food**. New York : John Wilwy and Sons Inc.
- Buckle, K. A., Edwards, G.H. Fleet dan M. Wooton. 1987. **Ilmu Pangan**. (Terjemahan dari Bahasa Inggris oleh H. Purnomo dan Adiono). Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia.
- Desrosier, N.W. 1988. **Teknologi Pengawetan Pangan**. Jakarta : UI-Press.
- Gaman, P.M. dan K.B. Sherrington. 1992. **Ilmu Pangan, Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi, dan Mikrobiologi**. Yogyakarta : Gadjah Mada University.

- Gardjito, MS., A. Naruki, Murdiati dan Sardjono. 1981. **Ilmu Pangan**. Yogyakarta : UGM Press.
- Hall, W., A.W. Carl, Farral and AL Rippen. 1986. **Encyclopedia of Food Engineering** Second Edition. The AVI Publishing Company Inc. USA.
- Hariyadi. 1995. **Catatan Kuliah Sifat-sifat Fungsional Pati dalam Bahan Pangan**. Yogyakarta : Fakultas Teknologi Pertanian UGM.
- Harris, R. S., Karmas, E. (eds.). 1977. **Nutritional Evaluation of Food Processing**. Second edition. AVI, Westport.
- Hartomo, A.J. dan M.C. Widiatmoko.1993. **Emulsi dan Pangan Instan Berlesitin**. Yogyakarta : And Offset.
- Haryanto, B. dan Panglioli. 1992. **Potensi dan Pemanfaatan Sagu**. Yogyakarta Kanisius.
- Makfoeld. 1982. **Deskripsi Pengolahan Hasil Nabati**. Yogyakarta : Agritech.
- Marrion, J.M. and W.R. Bennion. 1980. **Starch Technology and Chemistry**. Academic Press. London.
- Meyer, L.H. 1973. **Food Chemistry**. Westport Connecticut. The AVI Publisher Co. London.
- Muchtadi, D. 1989. **Petunjuk Laboratorium Evaluasi Nilai Gizi Pangan**. Bogor : PAU Pangan dan Gizi IPB.
- Oey Kam Nio. 1992 **Daftar Analisis Bahan Makanan**. Jakarta : Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Peterson and Johnson. 1978. **Encyclopedia of Food Science**. The AVI Publishing Company Inc. West Port Connecticut. USA.
- Ranken and Hill. 1993. **Food Industries Manual 23rd Edition**. Blackie Academic Professional. London.
- Ridwan. 1992. **Proses Pengolahan Jahe Instan**. Yogyakarta : Dinas Pertanian Jayawijaya dalam Sinar Tani.

- Rukmana, R. 1997. **Kentang, Budidaya dan Pasca Panen**. Yogyakarta : Kanisius.
- Samadi. 1997. **Kentang, Budidaya, dan Pasca Panen**. Yogyakarta : Kanisius.
- Setiadi. 2001. **Kentang : Varietas dan Pembudidayaan**. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Soclarso, R. B. 1997. **Budidaya Kentang Bebas Penyakit**. Yogyakarta : Kanisius.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1997. **Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian**. Yogyakarta : Liberty.
- Susanto, T. 1994. **Fisiologi dan Teknologi Pasca Panen**. Yogyakarta : Akademika.
- Syarief, R. dan Irawati. 1958. **Pengetahuan Bahan untuk Industri Pertanian**. Jakarta : PT. Melton.
- Syarief H. 1974. **Pengawetan Makanan di Indonesia Edisi Pertama**. Jakarta : Buletin Perhimpunan Ahli Teknologi Teknologi Pangan.
- Utomo J.S. dan S.S. Antarlina. 2001. **Produk Pangan Multiguna dari Ubi Jalar dan Ubi Kayu**. Malang : BALITKABI.
- Winarno, F. G. 2002. **Kimia Pangan dan Gizi**. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.

Lampiran 1. Hasil Pengamatan Kadar Air Tepung Kentang Instan**1. Data Pengamatan Kadar Air Tepung Kentang Instan**

Kombinasi Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rerata
	I	II	III		
A1B1	12.1874	7.7417	9.8814	29.8105	9.94
A1B2	8.754	7.6484	8.4848	24.8872	8.30
A1B3	8.1116	7.3092	7.7004	23.1212	7.71
A2B1	9.4304	8.2332	8.6103	26.2739	8.76
A2B2	8.233	7.8587	7.738	23.8297	7.94
A2B3	7.8752	7.5417	7.5229	22.9398	7.65
A3B1	7.7929	8.3654	8.3141	24.4724	8.16
A3B2	7.6595	7.8106	7.4711	22.9412	7.65
A3B3	7.6459	7.5043	7.4215	22.5717	7.52
Jumlah	77.6899	70.0132	73.1445	220.8476	
Rerata	8.632211	7.779244	8.127167	24.53862	8.179541

2. Tabel Dua Arah

	B1	B2	B3	Jumlah	Rerata
A1	29.8105	24.8872	23.1212	77.8189	8.6465
A2	26.2739	23.8297	22.9398	73.0434	8.1159
A3	24.4724	22.94	22.5717	69.9853	7.7761
Jumlah	80.56	71.66	68.63	220.8476	
Rerata	8.950756	7.962011	7.625856		8.1795

Lampiran 2. Hasil Pengamatan Kadar Gula Reduksi Tepung Kentang Instan**1. Data Pengamatan Kadar Gula Reduksi Tepung Kentang Instan**

Kombinasi Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rerata
	I	II	III		
A1B1	9.449512	9.389288	9.412278	28.25108	9.42
A1B2	8.206562	7.989968	7.821067	24.0176	8.01
A1B3	7.263282	7.205292	7.224374	21.69295	7.23
A2B1	7.048547	6.656362	5.892704	19.59761	6.53
A2B2	5.846897	5.635944	5.794483	17.27732	5.76
A2B3	5.247823	5.763755	5.458924	16.4705	5.49
A3B1	5.298124	5.163621	4.773982	15.23573	5.08
A3B2	4.473404	4.563884	4.493824	13.5311	4.51
A3B3	3.961522	3.704716	3.653990	11.32023	3.77
Jumlah	56.79567	56.07283	54.52563	167.3941	
Rerata	6.31063	6.230314	6.058403	18.59935	6.199782

2. Tabel Dua Arah

	B1	B2	B3	Jumlah	Rerata
A1	28.2511	24.0176	21.6929	73.9616	8.2180
A2	19.5976	17.2773	16.4705	53.3454	5.9273
A3	15.2357	13.5311	11.3202	40.0871	4.4541
Jumlah	63.08	54.83	49.48	167.3941	
Rerata	7.00938	6.091781	5.498186		6.1998

Lampiran 3. Hasil Pengamatan Derajat Putih Tepung Kentang Instan**1. Data Pengamatan Derajat Putih Tepung Kentang Instan**

Kombinasi Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rerata
	I	II	III		
A1B1	61.8163	60.6013	60.9506	183.3682	61.12
A1B2	61.8449	60.3705	60.7385	182.9539	60.98
A1B3	60.8149	58.4093	59.0752	178.2994	59.43
A2B1	62.2417	61.6406	61.9094	185.7917	61.93
A2B2	61.3352	61.018	60.711	183.0642	61.02
A2B3	60.8510	61.319	60.0974	182.2674	60.76
A3B1	62.3973	64.6015	62.9436	189.9424	63.31
A3B2	62.3983	61.8462	61.2733	185.5178	61.84
A3B3	61.3531	60.5807	62.1957	184.1295	61.38
Jumlah	555.0527	550.3871	549.8947	1655.335	
Rerata	61.67252	61.15412	61.09941	183.9261	61.31

2. Tabel Dua Arah

	B1	B2	B3	Jumlah	Rerata
A1	183.3682	182.9539	178.2994	544.6215	60.5135
A2	185.7917	183.0642	182.2674	551.1233	61.2359
A3	189.9424	185.5178	184.1295	559.5897	62.1766
Jumlah	559.10	551.54	544.70	1655.335	
Rerata	62.12248	61.28177	60.52181		61.3087

Lampiran 4. Hasil Pengamatan Nilai Kelarutan Tepung Kentang Instan**1. Data Pengamatan Nilai Kelarutan Tepung Kentang Instan**

Kombinasi Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rerata
	I	II	III		
A1B1	13.803	19.921	19.14	52.864	17.62
A1B2	21.891	23.123	19.861	64.875	21.63
A1B3	23.118	21.418	22.709	67.245	22.42
A2B1	23.318	24.023	21.708	69.049	23.02
A2B2	26.882	25.454	23.268	75.604	25.20
A2B3	27.476	25.384	25.01	77.87	25.96
A3B1	27.031	25.454	25.508	77.993	26.00
A3B2	32.94	27.215	28.384	88.539	29.51
A3B3	35.9847	30.807	28.101	94.8927	31.63
Jumlah	232.4437	222.799	213.689	668.9317	
Rerata	25.82708	24.755444	23.74322	74.32574	24.77525

2. Tabel Dua Arah

	B1	B2	B3	Jumlah	Rerata
A1	52.864	64.875	67.245	184.984	20.5538
A2	69.049	75.604	77.870	222.523	24.7248
A3	77.993	88.539	94.8927	261.425	29.0472
Jumlah	199.906	229.018	240.008	668.9317	
Rerata	22.21178	25.44644	26.66752		24.7752

Lampiran 5. Hasil Pengamatan Viskositas Dingin Relatif Tepung Kentang Instan

1. Data Pengamatan Viskositas Dingin Relatif Tepung Kentang Instan

Kombinasi Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rerata
	I	II	III		
A1B1	5.0468	4.1347	4.189	15.9375	4.46
A1B2	4.4994	3.8422	6.2479	14.5895	4.86
A1B3	4.2855	5.2173	6.4347	13.3705	5.31
A2B1	7.1405	8.7902	9.0595	26.1721	8.33
A2B2	10.2549	8.6739	7.2433	26.5473	8.72
A2B3	8.4717	8.7121	9.3635	24.9902	8.85
A3B1	15.5503	16.0636	14.3497	47.5716	15.32
A3B2	16.1058	16.2861	13.7283	46.1202	15.37
A3B3	16.6052	15.5925	15.3739	45.9636	15.86
Jumlah	87.9601	87.3126	85.9898	261.2625	
Rerata	9.7733	9.7014	9.5544	29.0292	9.6764

2. Tabel Dua Arah

	B1	B2	B3	Jumlah	Rerata
A1	15.9375	14.5895	13.3705	43.8975	4.8775
A2	26.1721	26.5473	24.9902	77.7096	8.6344
A3	47.5716	46.1202	45.9636	139.6554	46.5518
Jumlah	89.6812	87.2570	84.3243	261.2625	
Rerata	29.89373	29.08567	28.1081		20.0212

Lampiran 6. Hasil Pengamatan Nilai Kesukaan Warna Tepung Kentang Instan

Panclis	Kombinasi Perlakuan									Jumlah	Rerata
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3		
1	5	2	4	4	1	4	5	3	5	33	3.6667
2	4	3	4	4	3	4	4	3	3	32	3.5556
3	4	3	2	3	3	5	4	2	4	30	3.3333
4	2	1	1	2	1	2	3	1	2	15	1.6667
5	3	2	1	2	2	3	3	1	3	20	2.2222
6	1	4	4	3	3	2	2	5	3	27	3
7	4	4	3	5	2	3	2	2	4	29	3.2222
8	4	2	2	5	1	3	4	2	4	27	3
9	5	2	3	5	3	4	5	3	3	33	3.6667
10	5	3	2	2	1	1	5	2	4	25	2.7778
11	4	1	3	3	2	3	4	2	4	26	2.8889
12	4	1	1	3	2	3	5	3	3	25	2.7778
13	4	4	4	2	2	4	4	2	4	30	3.3333
14	2	5	3	2	3	4	3	2	4	28	3.1111
15	3	4	4	1	2	3	2	1	2	22	2.4444
16	4	3	3	3	4	3	3	2	3	28	3.1111
17	4	2	2	3	3	3	3	2	5	27	3
18	4	3	2	2	2	4	4	2	5	28	3.1111
19	4	3	2	2	2	4	3	1	5	26	2.8889
20	4	2	2	1	2	3	3	1	4	22	2.4444
21	4	2	1	3	3	3	4	1	5	26	2.8889
22	4	4	3	3	3	3	3	3	2	28	3.1111
23	2	5	3	3	1	4	3	1	4	26	2.8889
24	3	1	2	3	2	4	4	1	4	24	2.6667
25	3	2	5	2	2	4	3	1	5	27	3
Jumlah	90	68	66	71	55	83	88	49	94	664	
Rerata	3.6	2.72	2.7	2.84	2.2	3.32	3.52	1.96	3.76		2.9511

Lampiran 7. Hasil Pengamatan Nilai Kesukaan Aroma Tepung Kentang Instan

Panelis	Kombinasi Perlakuan									Jumlah	Rerata
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3		
1	4	3	1	3	3	5	3	2	3	27	3
2	4	4	3	4	3	3	4	3	4	32	3.5556
3	4	4	4	3	2	4	3	3	4	31	3.4444
4	4	5	5	4	4	4	3	5	5	39	4.3333
5	4	5	4	4	4	4	3	4	5	37	4.1111
6	2	5	3	3	2	2	3	5	4	29	3.2222
7	5	3	4	4	3	3	2	2	1	27	3
8	5	3	4	4	3	3	2	2	1	27	3
9	2	3	4	3	4	4	2	2	2	26	2.8889
10	5	3	4	4	3	3	2	2	1	27	3
11	3	1	3	3	1	3	2	1	3	20	2.2222
12	3	4	3	3	2	2	2	3	4	26	2.8889
13	4	4	4	1	4	4	1	1	4	27	3
14	4	4	4	1	4	4	1	1	4	27	3
15	2	4	2	2	3	2	2	3	3	23	2.5556
16	4	3	3	3	3	4	4	4	3	31	3.4444
17	3	2	3	3	3	2	2	2	2	22	2.4444
18	4	4	4	1	4	4	1	1	4	27	3
19	3	3	4	3	1	2	1	1	3	21	2.3333
20	3	2	2	3	3	3	3	2	2	23	2.5556
21	5	2	2	4	4	3	3	1	2	26	2.8889
22	4	3	3	2	3	3	1	4	3	26	2.8889
23	4	5	3	2	2	4	4	1	1	26	2.8889
24	1	2	3	2	4	4	4	3	4	27	3
25	2	1	4	3	4	2	4	1	2	23	2.5556
Jumlah	88	82	83	72	76	81	62	59	74	677	
Rerata	3.52	3.28	3.32	2.88	3.04	3.24	2.48	2.36	2.96		3.0089



Lampiran 8. Hasil Pengujian Efektivitas Tepung Kentang Instan

1. Data Pengujian Efektivitas Tepung Kentang Instan

Parameter	Data		Perlakuan								
	Terjelek	Terbaik	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
Kadar Gula Reduksi (%)	9.44951	3.65399	9.42	8.01	7.23	6.53	5.76	5.49	5.08	4.51	3.77
Kadar Air (%)	12.1874	7.4215	9.94	8.30	8.16	8.76	7.94	7.65	7.71	7.65	7.52
Derajat Pauth	58.4093	64.6015	60.98	61.12	59.43	61.02	61.93	60.76	61.84	63.31	61.38
Kelarutan (%)	13.803	35.9847	17.62	21.62	22.41	25.20	23.02	25.96	26.00	29.51	31.63
Viskositas Dingin	4.1347	16.6052	4.46	4.86	5.31	8.33	8.72	8.85	15.32	15.37	15.86
Warna	1	5.00	3.60	2.72	2.70	2.84	2.20	3.32	3.52	1.96	3.76
Aroma	1	5.00	3.52	3.28	3.32	2.88	3.04	3.24	2.48	2.36	2.65

2. Nilai Hasil Pengujian Efektivitas

Parameter	Bobot Bobot Variabel Normal		Nilai Hasil Pengujian								
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3		
Kadar Gula Reduksi (%)	0.8	0.1250	0.001	0.03	0.05	0.06	0.08	0.09	0.09	0.11	0.12
Kadar Air (%)	1	0.1563	0.074	0.13	0.13	0.11	0.14	0.15	0.15	0.15	0.15
Derajat Pauth	0.9	0.1406	0.058	0.06	0.02	0.06	0.08	0.05	0.08	0.11	0.07
Kelarutan (%)	1	0.1563	0.031	0.05	0.07	0.07	0.09	0.08	0.10	0.10	0.13
Viskositas Dingin	1	0.1563	0.004	0.01	0.01	0.05	0.06	0.06	0.14	0.14	0.15
Warna	0.9	0.1406	0.091	0.06	0.06	0.06	0.04	0.08	0.09	0.03	0.10
Aroma	0.8	0.1250	0.079	0.07	0.07	0.06	0.06	0.07	0.05	0.04	0.05
Total	6.4		0.34	0.41	0.42	0.48	0.55	0.57	0.69	0.68	0.77