



**PENGARUH JUMLAH PENAMBAHAN KENTANG DAN  
VARIASI LAMA PENGUKUSAN TERHADAP  
SIFAT - SIFAT KERUPUK KENTANG**

**KARYA ILMIAH TERTULIS  
(SKRIPSI)**

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

Asal:	hadiah	Klass
Terima/tgl:	Pembelian	664.80721
No. Induk:	28 FEB 2004	TYA
Pengkatalog:	<i>[Signature]</i>	P e,

**Khairine Agustien Prabaktining Tyas**  
NIM. 991710101043

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2003**

*Hai orang-orang yang beriman,  
Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu,  
Sesungguhnya Allah beserta orang – orang yang sabar  
(Al Baqorah, ayat 153)*

*Hai orang – orang yang beriman,  
Janganlah kamu haramkan  
Apa – apa yang baik yang telah  
Allah halalkan bagi kamu dan  
Janganlah kamu melampaui batas.  
Sesungguhnya Allah tidak menyukai  
Orang – orang yang melampaui batas.  
(Al Maa-idah, ayat 87)*

***Dengan ilmu hidup menjadi mudah,  
Dengan iman hidup jadi terarah,  
Dengan teknologi hidup menjadi murah  
(M. Duta.K)***

*Jika kau bersinggah di suatu tempat  
Jadikanlah tempat itu sebaik-baiknya,  
Agar orang-orang menganggap kau  
Mempunyai kelakuan baik.*

***Teman yang baik adalah teman yang ada  
Disaat kita kesusahan dan berbagi  
Disaat kita mendapat kebahagiaan***

*Kata “Cinta” dapat memberi kebahagiaan dan  
Dapat membuat dunia menjadi damai tetapi,  
Jangan gunakan kata “Cinta”  
Untuk melakukan hal-hal bodoh*

*Alhamdulillahirobbil Alamin,...*

*Akhirnya ini semua terwujud nyata, kupersembahkan karya ini kepada:*

- \* Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah
- \* Aba dan Mama yang selalu memberikan dukungan moril  
Dan material.
- \* Mas nanang, Mas dwie, Mbak trie, Mbak yulie, dan Mbak nella  
Yang telah menjagaku dan memberikan dorongan untuk maju.
- \* Mas oos, Mbak indah, peci terima kasih atas kepercayaannya.
- \* Para orangtua dan sesepuh yang mengawasi dan menjagaku.



Terima kasih juga aku ucapkan kepada:

- Ika, ira, yayuk, mariani, nina, rita, henny, elok, yuni .
- Resvati teman yang baik
- rurin, evi, anne, mita atas masukan dan bantuannya.
- Teknisi laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian (mbak wicm dan Mas mistar) atas bantuannya selama penelitian.
- Karyawan Teknologi Pertanian bagian kemahasiswaan dan akademik atas bantuan dan kemudahannya dalam pengurusan wisuda
- Seluruh karyawan dan teknisi Teknologi Pertanian
- Teman –teman KKN dan PKN di PTPN Gunung Gambir
- Masyarakat gunung gambir
- Teman – teman angkatan '99 baik TEP maupun THP
- Almamaterku

Dosen pembimbing:

Ir. Soebowo Kasim [DPU]

Nita Kuswardhani, STP, Meng [DPA I]

Ir. Noer Novijanto, MApp.Sc [DPA II]

**HALAMAN PENGESAHAN**

Diterima oleh:

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (skripsi)

---

Dipertanggungjawabkan pada

Hari : Senin

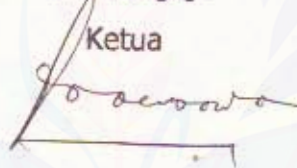
Tanggal : 10 November 2003

Tempat : Fakultas Teknologi Hasil Pertanian

Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua



Ir. Soebowo Kasim


NIP. 130 516 237

Anggota I



Nita Kuswardhani, S.TP, Meng  
NIP. 132 158 433

Anggota II




Ir. Noer Novijanto, MApp.Sc  
NIP. 131 475 864

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Hasil Pertanian

Universitas Jember



Pratiwi Sri Hartanti, MS  
NIP. 130 350 763



## KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohiim,

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat, taufik dan hidayah-Nya sebagai penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah tertulis (skripsi) yang berjudul " pengaruh jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan terhadap sifat-sifat kerupuk kentang" dengan baik.

Karya Ilmiah Tertulis ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu pada jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini banyak mendapatkan bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Ir. Hj. Siti Hartanti, MS selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.
2. Bapak Ir. Susijahadi, MS selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember.
3. Bapak Ir. Soebowo Kasim selaku DPU
4. Ibu Nita Kuswardhani, S.TP, Meng selaku DPA
5. Bapak Ir. Noer Novijanto, MApp.SC selaku DPA II
6. Bapak Bambang Hery P, S.TP selaku dosen wali
7. Semua pihak yang turut serta membantu dalam pelaksanaan penelitian baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis berharap semoga Karya Ilmiah Tertulis ini dapat memberikan pengetahuan dan bermanfaat bagi kita semua, Amien.

Jember, November 2003

Penulis

DAFTAR ISI

	<b>HALAMAN</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBARAN</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>RINGKASAN</b> .....	xiv
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Permasalahan .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Morfologi Kentang .....	4
2.2 Pati .....	6
2.3 Tapioka kentang .....	8
2.4 Pembuatan Kerupuk .....	10
2.4.1 Bahan Tambahan .....	10
2.4.2 Proses Pembuatan Kerupuk .....	11
2.5 Perubahan yang terjadi selama Proses Pembuatan Kerupuk...	13
2.5.1 Gelatinisasi dan Retrogradasi .....	13



2.5.2 Pencoklatan (Browning) .....	14
2.5.3 Pengembangan Kerupuk .....	16
2.6 Hipotesis .....	17

### **III. METODE PENELITIAN**

3.1 Bahan dan Alat Penelitian .....	18
3.1.1 Bahan Penelitian .....	18
3.1.2 Alat Penelitian .....	18
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	18
3.3 Metode Penelitian .....	18
3.3.1 Pelaksanaan penelitian .....	18
3.3.2 Rancangan Penelitian .....	19
3.4 Parameter Penelitian .....	21
3.5 Prosedur Analisis .....	21
3.5.1 Kadar Air .....	21
3.5.2 Daya Serap Minyak .....	22
3.5.3 Daya Kembang .....	23
3.5.4 Higroskopisitas.....	23
3.5.5 Tekstur .....	23
3.5.6 Warna .....	23
3.5.7 Pengujian Organoleptik .....	23
3.5.8 Kenampakan Permukaan Kerupuk Mentah dan Kerupuk Matang .....	24

### **IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Kadar Air .....	27
4.2 Daya Serap Minyak .....	28
4.3 Daya Kembang .....	30
4.4 Higroskopisitas .....	33

4.5 Tekstur .....	36
4.6 Warna .....	38
4.7 Pengujian Organoleptik .....	41
4.7.1 Warna .....	41
4.7.2 Rasa .....	43
4.7.3 Kerenyahan .....	44
4.8 Kenampakan Permukaan Kerupuk Mentah dan Kerupuk Matang .....	46
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	48
5.2 Saran .....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	49
<b>LAMPIRAN</b> .....	52

DAFTAR TABEL

TABEL	HALAMAN
1 Komposisi Kentang .....	6
2 Karakteristik Pati Tapioka.....	7
3 Kandungan Amilosa dan Amilopektin dari Berbagai Jenis Pati .....	8
4 Komposisi Tapioka .....	9
5 Syarat Mutu kerupuk Menurut SII (Standart Industri Indonesia) .....	12
6 Sidik Ragam Kadar Air .....	26
7 Uji Beda Kadar Air pada Jumlah Penambahan Kentang .....	27
8 Sidik Ragam Daya Serap Minyak .....	28
9 Uji Beda daya Serap Minyak pada Jumlah Penambahan Kentang .....	28
10 Uji Beda Daya Serap Minyak pada Variasi Lama Pengukusan.....	29
11 Sidik Ragam daya Kembang.....	31
12 Uji Beda Daya Kembang pada Jumlah Penambahan Kentang dan Variasi Lama Pengukusan.....	31
13 Uji Beda Daya Kembang pada Jumlah Penambahan Kentang.....	32
14 Uji Beda Daya Kembang pada Variasi Lama Pengukusan.....	32
15 Sidik Ragam Higrokopisitas.....	34
16 Uji Beda Higrokopisitas pada Jumlah Penambahan Kentang.....	34
17 Uji Beda Higrokopisitas pada Variasi Lama Pengukusan.....	<b>35</b>
18 Sidik Ragam Tekstur.....	36
19 Uji Beda Tekstur pada Jumlah Penambahan Kentang.....	36
20 Sidik Ragam Warna.....	38



21	Uji Beda Warna pada Jumlah Penambahan Kentang dan Variasi Lama Pengukusan.....	39
22	Uji Beda Warna pada Jumlah Penambahan Kentang.....	39
23	Uji Beda Warna pada Variasi Lama Pengukusan.....	40
24	Sidik Ragam Uji Warna.....	41
25	Uji Beda warna pada Jumlah Penambahan Kentang dan Variasi Lama Pengukusan.....	42
26	Sidik Ragam Uji Rasa.....	43
27	Sidik Ragam Uji Kerenyahan.....	44
28	Uji Beda Kerenyahan pada Jumlah Penambahan Kentang dan Variasi Lama Pengukusan.....	45



**DAFTAR GAMBAR**

<b>GAMBAR</b>		<b>HALAMAN</b>
1	Diagram Alir Proses Pembuatan Kerupuk Kentang.....	21
2	Histogram Kadar Air.....	27
3	Histogram Daya Serap Minyak.....	30
4	Histogram Daya Kembang.....	33
5	Histogram Higrokopisitas.....	35
6	Histogram Tekstur.....	37
7	Histogram Warna.....	40
8	Histogram Uji Warna.....	42
9	Histogram Uji Rasa.....	44
10	Histogram Uji Kerenyahan.....	46
11	Kenampakan Permukaan Kerupuk Mentah dan Kerupuk Matang.....	47

**DAFTAR LAMPIRAN**

<b>LAMPIRAN</b>	<b>HALAMAN</b>
1 Kadar Air.....	52
2 Daya Serap Minyak.....	53
3 Daya Kembang.....	54
4 Higroskopisitas.....	55
5 Tekstur.....	56
6 Warna.....	57
7 Uji warna.....	58
8 Uji Rasa.....	59
9 Uji Kerenyahan.....	60



**KHAIRINE AGUSTIEN P.T, Nim 991710101043, Pengaruh Jumlah Penambahan Kentang dan Variasi lama Pengukusan terhadap Sifat-sifat Kerupuk Kentang, Fakultas Teknologi pertanian Universitas Jember, Dosen Pembimbing: Ir SOEBOWO KASIM [DPU] dan NITA KUSWARDHANI, S.TP, M.Eng [DPA]**

---

## **RINGKASAN**

Kentang merupakan bahan pangan yang populer di dunia. Kentang dibeberepa negara dijadikan sebagai bahan makanan pokok dan juga dijadikan sebagai bahan baku industri lainnya. Untuk meningkatkan diversifikasi makanan yang berasal dari kentang, maka kentang diolah menjadi kentang olahan seperti kerupuk kentang.

Kerupuk merupakan salah satu jenis makanan kecil yang cukup populer di masyarakat. Pada pembuatan kerupuk kentang, bahan dasar yang digunakan adalah tapioca, sedangkan penambahan kentang berfungsi untuk mempertinggi citarasa. Masalahnya untuk pembuatan kerupuk kentang masih belum diketahui seberapa banyak jumlah penambahan kentang serta variasi lama pengukusan yang tepat sehingga dihasilkan kerupuk kentang dengan sifat-sifat yang baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui a). pengaruh jumlah penambahan kentang terhadap sifat fisik, fisiko kimia, kimia, organoleptik kerupuk kentang; b). pengaruh variasi lama pengukusan terhadap sifat fisik, fisiko kimia, kimia, organoleptik kerupuk kentang serta c). pengaruh kombinasi antara jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan terhadap sifat fisik, fisiko kimia, kimia, organoleptik kerupuk kentang.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 2 faktor. Faktor A adalah jumlah penambahan kentang (40% kentang, 60% tapioca; 50% kentang, 50% tapioca; dan 60% kentang, 40% tapioca ) dan Faktor B adalah lama pengukusan (20 menit, 30 menit, dan 40 menit). Pengamatan dilakukan terhadap kadar air, daya serap minyak, daya kembang, higroskopisitas, tekstur, warna dan uji organoleptik (warna, rasa, kerenyahan). Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan digunakan uji beda jarak berganda Duncan.

Hasil penelitian diperoleh bahwa jumlah penambahan kentang berpengaruh nyata terhadap kadar air, daya serap minyak, daya kembang, tekstur, warna tetapi tidak berpengaruh terhadap higroskopisitas. Sedangkan lama pengukusan berpengaruh nyata terhadap daya serap minyak, daya kembang, higroskopisitas, warna tetapi tidak



berpengaruh terhadap kadar air dan tekstur. Untuk kombinasi antara jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan berpengaruh nyata terhadap daya kembang tetapi kurang berpengaruh terhadap kadar air, daya serap minyak, higroskopisitas, tekstur, warna dan organoleptik rasa kerupuk yang dihasilkan.

Perlakuan yang menghasilkan kerupuk kentang dengan sifat-sifat yang baik adalah 1). A1B3 (jumlah penambahan kentang 40%; lama pengukusan 40 menit). Kerupuk yang dihasilkan mempunyai kadar air 11.4869%; daya serap minyak 35.1938%; daya kembang 219.6889%; higroskopisitas 3.2536%; tekstur 0.0246 mm/det; warna 56.1802; analisa organoleptik untuk warna 3.8667; rasa 3.6667; dan kerenyahan 3.8. 2). A1B2 (jumlah penambahan kentang 40%; lama pengukusan 30 menit). Kerupuk yang dihasilkan mempunyai kadar air 10.5052%; daya serap minyak 34.0414%; daya kembang 209.6621%; higroskopisitas 2.8658%; tekstur 0.0243mm/det; warna 55.3293; analisa organoleptik untuk warna 3.2; rasa 3.533; dan kerenyahan 3.7333. 3). A1B1(jumlah penambahan kentang 40%; lama pengukusan 20 menit). Kerupuk yang dihasilkan mempunyai kadar air 9.7454%; daya serap minyak 31.3525%; daya kembang 203.9660%; higroskopisitas 2.7739%; tekstur 0.0227 mm/det; warna 56.1802; analisa organoleptik untuk warna 3.867; rasa 3.6; dan kerenyahan 3.6.



## I . PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kentang merupakan bahan pangan yang populer di dunia. Kebutuhan konsumsi kentang, pada lima sampai sepuluh tahun yang akan datang diperkirakan terus meningkat, baik untuk mencukupi kebutuhan makanan pokok di beberapa negara maupun digunakan sebagai bahan baku industri lainnya. Di Indonesia meningkatnya permintaan kentang disebabkan oleh makin luasnya pendayagunaan produksi kentang untuk berbagai bahan makanan baik sebagai sayuran maupun makanan ringan (Rukmana, 1997).

Kentang merupakan sayuran yang berasal dari umbi batang, yang banyak mengandung karbohidrat dan gula dalam jumlah yang bervariasi. Selain mengandung karbohidrat kentang juga mengandung sumber mineral (fosfor, besi, kalium), mengandung vitamin B, vitamin C dan sedikit vitamin A (Soelarso, 1991).

Umbi kentang biasanya dikonsumsi sebagai bahan makanan pokok di beberapa negara dunia, tapi dengan usaha penganekaragaman (Diversifikasi) makanan dan selera masyarakat yang terus bertambah maka telah merangsang pertumbuhan industri kentang olahan misal kentang dijadikan sebagai makanan kecil (snack) dan bisa juga diolah menjadi produk industri makanan.

Kerupuk merupakan salah satu jenis makanan kecil yang cukup populer di masyarakat Indonesia. Selain karena harganya yang relatif murah, kerupuk juga memiliki daya tarik tersendiri yaitu sifatnya yang renyah pada waktu dimakan, memiliki aneka macam bentuk, warna, rasa, bau, dan ketebalan yang berbeda.

Kerupuk yang beredar dalam masyarakat umumnya diolah dengan cara tradisional tetapi ada juga kerupuk yang diolah secara teknologi sehingga dihasilkan kerupuk dengan kualitasnya terjamin.



Dalam pembuatan kerupuk umumnya digunakan bahan dasar yang banyak mengandung pati yang memiliki kandungan amilopektin tinggi. Hal ini disebabkan karena kandungan amilopektin akan menentukan daya kembang kerupuk. Semakin tinggi kadar amilopektin dalam bahan yang digunakan untuk pembuatan kerupuk maka daya kembang kerupuk yang dihasilkan akan semakin besar.

Selain menggunakan pati yang memiliki kandungan amilopektin tinggi juga ditambahkan bahan-bahan lain untuk mempertinggi citarasa kerupuk seperti udang, ikan dan tidak menutup kemungkinan menggunakan kentang. Oleh karena itu dalam proses pembuatan kerupuk kentang, jumlah penambahan kentang serta lama pengukusan akan sangat mempengaruhi mutu kerupuk kentang yang dihasilkan.

## **1.2 Permasalahan**

Kentang dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan kerupuk dengan cara melalui proses pencampuran dengan tepung tapioka dan dilakukan pengukusan. Jenis kentang yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kentang kuning.

Pengukusan merupakan salah satu proses yang mutlak dibutuhkan dalam pembuatan kerupuk kentang. Proses pengukusan yang kurang tepat dapat mempengaruhi sifat-sifat kerupuk kentang yang dihasilkan, bahkan dapat menyebabkan kegagalan dalam pembuatan kerupuk tersebut.

Berdasarkan hal-hal tersebut maka perlu diadakan penelitian mengenai pembuatan kerupuk kentang dengan konsentrasi tapioka dan kentang serta lama pengukusan yang tepat sehingga didapatkan kerupuk kentang dengan sifat-sifat yang baik dan disukai oleh konsumen.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui pengaruh jumlah penambahan kentang terhadap sifat fisik, fisiko kimia, kimia dan organoleptik kerupuk kentang.
2. Mengetahui pengaruh variasi lama pengukusan terhadap sifat fisik, fisiko kimia, kimia dan organoleptik kerupuk kentang.
3. Mengetahui pengaruh kombinasi antara jumlah penambahan kentang dengan variasi lama pengukusan terhadap sifat fisik, fisiko kimia, kimia dan organoleptik kerupuk kentang..

### **1.4 Kegunaan Penelitian**

1. Memberikan masukan kepada masyarakat tentang pembuatan kerupuk kentang
2. Sebagai salah satu diversifikasi produk makanan khususnya yang berasal dari kentang.





## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Morfologi Kentang

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) termasuk jenis tanaman sayuran setahun, berumur pendek, dan berbentuk perdu atau semak, dengan susunan utama terdiri dari stolon, umbi, batang, daun, bunga dan biji serta akar (Rukmana,1997).

Dalam sistematika (Taksonomi) tumbuhan, menurut Rukmana (1997), kentang diklasikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae atau tumbuh-tumbuhan
Divisio	: Spermatophyta atau tumbuhan berbiji
Sub divisio	: Angiospermae atau tumbuhan tertutup
Kelas	: Dicotyledone atau biji berkeping dua
Ordo	: Solanaceae
Famili	: Solanaceae
Genus	: Solanum
Species	: Solanum tuberosum L.

Umbi kentang berfungsi menyimpan bahan makanan seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral dan air. Adapun komposisi kentang dapat dilihat pada **Tabel 1**. Ukuran, bentuk dan warna umbi kentang bermacam-macam, tergantung pada varietasnya, ada yang besar dan kecil. Bentuk umbi juga bervariasi ada yang bulat, oval, agak bulat dan bulat panjang, sedangkan umbi kentang dapat berwarna kuning, putih dan merah (Samadi, 1997).

Masing-masing varietas kentang memiliki sifat fisis 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).



Kualitas kentang untuk tujuan olahan ditentukan oleh keadaan umbi rebus Berdasarkan kualitas umbi kentang rebus, kentang dapat dibagi menjadi 4 yaitu:

1. Tipe A: kandungan pati rendah, ditandai pada waktu umbi direbus tidak berubah, strukturnya halus tampak berat dan berairi (lembek), karena kandungan karbohidratnya rendah sekali.
2. Tipe B: kandungan pati sedang, ditandai pada waktu umbi direbus tidak berubah, strukturnya agak halus, tampak agak berat dan sedikit berair (agak lembek).
3. Tipe C: berpati, yang ditandai pada waktu umbi direbus agak merekah (pecah), hingga tampak kompak (padat) dan ringan.
4. Tipe D: kandungan pati tinggi, ditandai pada waktu umbi direbus pecah – pecah hingga tampak sangat padat dan ringan karena kandungan karbohidratnya tinggi sekali. Tipe ini cocok untuk pembuatan french fries.

(Susanto dan Saneto, 1994).

Perbedaan varietas pada kentang dapat dilihat dari segi bentuk umbi yang dihasilkan, ukuran dan berat umbi, warna daging umbi, kadar air, kadar gula, daya adaptasi terhadap lingkungan, ketahanan terhadap hama dan penyakit dan produktifitas tanaman (Samadi, 1997).

Berdasarkan warna umbinya kentang dibedakan sebagai berikut:

1. Kentang putih yaitu jenis kentang yang memiliki warna putih pada daging umbi .
2. Kentang kuning yaitu jenis kentang yang memiliki warna kuning pada daging umbi.
3. Kentang merah yaitu jenis kentang yang memiliki warna merah pada daging umbi.

(Samadi, 1997).

Dari ketiga jenis kentang tersebut yang paling digemari masyarakat adalah kentang kuning, karena memiliki rasa lebih enak, lebih gurih, tidak lembek dan kadar air sedikit, sedangkan jenis kentang putih rasanya kurang enak, agak lembek dan banyak mengandung air. Untuk kentang merah, memiliki rasa yang kurang enak dan agak pahit (Samadi, 1997).

**Tabel 1: Komposisi Kentang**

Komponen	Jumlah (per 100 gram bahan)
Kalori (Kal)	83.0
Protein (g)	2.0
Lemak (g)	0.10
Karbohidrat (g)	19.10
Serat (g)	-
Abu (g)	-
Kalsium (mg)	11.0
Fosfor (mg)	56.0
Kalium (mg)	-
Zat Besi (mg)	0.70
Natrium (mg)	-
Vitamin B1 (mg)	0.11
Vitamin B2(mg)	-
Vitamin C (mg)	17.0
Niacin (mg)	-
Air (g)	64.0
Bagian yang dapat dimakan (%)	75.0

Sumber : Anonim (1981)

## 2.2 Pati

Pati adalah salah satu jenis poli sakarida yang disimpan sebagai cadangan makanan bagi tumbuh-tumbuhan didalam biji, buah seperti padi, jagung, sorgum, didalam umbi seperti umbi kayu, umbi jalar dan pada batang seperti aren sagu.

Pati merupakan unsur penting dalam bahan makanan, pati berfungsi membantu memberikan kekentalan atau konsistensi dalam beberapa produk makanan (Charley, 1970).



Dalam bentuk aslinya, pati merupakan butir-butir kecil yang disebut granula yang dibangun oleh lapisan-lapisan disekeliling inti atau hilum. Bentuk dan ukuran granula merupakan karakteristik setiap jenis pati sehingga dapat digunakan identifikasi (De Man, 1980). Adapun karakteristik pati tapioka dapat dilihat pada **Tabel 2**.

**Tabel 2: Karakteristik pati Tapioka**

Karakteristik	Tapioka
Kehalusan (lolos 100 mesh ) (%)	90.92
Derajat warna putih (%)	95.92
Protein	0.90
Abu	0.34
Serat	0.144
Pati	88.18
Amilosa	29.92
Amilopektin	70.18
Kandungan pati	87.98
Suhu gelatinisasi °C	64.5

Sumber: Richana dkk (2000)

Pati merupakan homopolimer glukosa dengan ikatan glukosidik. Berbagai macam pati tidak sama sifatnya, tergantung dari panjang rantai C-nya, serta lurus atau bercabang rantai molekulnya. Pati terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas yaitu fraksi amilosa dan amilopektin (Winarno, 1992). Amilosa terdiri atas mata rantai glukosa yang panjang dan tidak bercabang yang saling berikatan dalam suatu ikatan  $\alpha$ -(1.4) glukosidik. Mata rantai ini kira-kira memiliki berat molekul sebesar 3000 – 500,000. Sedangkan pada amilopektin pada salah satu sisinya terdapat banyak percabangan dengan jumlah antara 24 sampai 30 cabang. Rantai molekulnya memiliki ikatan  $\alpha$ -(1.4) glukosidik pada rantai lurusnya dan ikatan  $\alpha$ -(1.6) glukosidik pada titik percabangannya. Mata rantai ini memiliki berat molekul sampai setinggi 100 juta (Roehrig, 1984). Adapun kandungan amilosa dan amilopektin pada berbagai jenis pati dapat dilihat pada **Tabel 3**.



Beberapa sifat pati mempunyai rasa tidak manis. Tidak larut dalam air dingin tetapi dapat membentuk gel dalam air panas, serta sifat viskositasnya yang besar dapat digunakan untuk mengentalkan makanan (Winarno, 1997).

**Tabel 3 : Kandungan Amilosa Dan Amilopektin Dari Berbagai jenis Pati**

Sumber Pati	Amilosa (%)	Amilopektin (%)
Tapioka	17 – 20	80 – 83
Gandum	28	72
Jagung	28	72
Beras	17	83
Sorgum	28	72
Kentang	21	79
Sagu	27	73
Garut	20	80
Jagung Kentan	0 – 1	99 – 100
Jagung Amilosa	50 – 80	20 – 50

Sumber : Windrati dkk (2000).

### 2.3 Tapioka

Tapioka merupakan granula – granula pati yang terdapat di dalam sel ubi ketela pohon yang telah dipisahkan dari komponen lainnya (Wiriano, 1984). Sedangkan menurut Anonim (1991), tepung tapioca adalah tepung yang dibuat dari ubi kayu (*manihot esculenta*) setelah melalui cara pengolahan seperti pencucian, pengupasan, penghancuran, pengendapan dan pengeringan. Adapun komposisi tapioka dapat dilihat pada **Tabel 4**.

**Tabel 4: Komposisi Tapioka**

Komposisi	Jumlah (per 100 g bahan)
Kalori (Kal)	307
Karbohidrat (g)	88.2
Protein (g)	1.1
Lemak (g)	0.5
Air (g)	9.1
Kalsium (mg)	84.0
Fosfor (mg)	125.0
Besi (mg)	1.0
Vitamin B1 (mg)	0.04

Sumber: Anonim (1996)

Menurut Somaatmaja (1984), dengan kandungan patinya yang tinggi yaitu sebesar 85 – 87% dan sifatnya yang mudah membengkak dalam air panas dengan membentuk kekentalan yang dikehendaki sehingga memungkinkan penggunaannya lebih luas misalnya penggunaan dalam berbagai macam kerupuk, bihun, kue-kue, dan mutiara tapioka.

Pati ubi kayu merupakan granula yang berwarna putih, mengkilat, tidak berbau dan berasa, bentuk granula adalah bulat dalam bentuk permukaan datar, ukurannya bervariasi dari 5 – 35  $\mu$  (Iriyanto, 1985). Salah satu sifat penting dari pati adalah kemampuannya dalam membentuk gel. Sifat ini akan berpengaruh terhadap proses pembuatan kerupuk pada saat pengukusan yang diharapkan tapioka akan akan berperan dalam proses gelatinisasi yang sempurna, karena untuk granula yang cukup besar dan kandungan amilopektin yang besar.

## 2.4 Pembuatan Kerupuk Kentang

### 2.4.1 Bahan Tambahan

Menurut peraturan menteri kesehatan RI. No 329/Menkes/PER/XII/76, yang dimaksud dengan food additive adalah bahan yang ditambahkan dan dicampurkan sewaktu pengolahan makanan untuk meningkatkan mutu. Termasuk didalamnya adalah pewarna,



penyedap rasa dan aroma, pemantap, antioksidan, pengawet, pengemulsi, antigumpalan, pemucat dan pengental (winarno, 1992).

Bahan yang ditambahkan yang digunakan untuk menambah citarasa kerupuk adalah air, garam, bawang putih, mentega, penyedap rasa yang mempunyai fungsi dan kegunaan masing-masing. Air berfungsi untuk melarutkan garam, penyedap rasa dan juga untuk membantu menghasilkan adonan yang homogen.

Penambahan garam dalam pembuatan kerupuk berfungsi sebagai penambah citarasa, mempertinggi aroma dan memperkuat adonan (Winarno, 1984). Menurut Kizevetter (1969), garam mempunyai sifat bakterisida dan bakteriostatik atau daya membunuh dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Banyaknya garam yang digunakan/ditambahkan biasanya berkisar 2-2.5%, sedang apabila pemberian garam tersebut terlalu banyak maka adonan akan terasa asin dan terkstur kerupuk menjadi agak kasar (Winarno, 1984).

Penambahan mentega pada pembuatan kerupuk berfungsi untuk memperbaiki kenampakan, mempertinggi citarasa dan nilai gizi dan mendapatkan tekstur kerupuk yang renyah (Astawan dan Mita, 1991).

Allicin adalah merupakan komponen minyak essensial bersifat antimikroba yang terdapat pada bawang putih. Allicin pada bawang putih mengandung sulfur organik yang secara kimia terdiri atas tiosulfonat dan disulfida. Disulfida berperan menghambat pertunasan sel khamir pada bahan. Penambahan bawang putih dalam pembuatan kerupuk ditujukan untuk memberikan aroma khas dan citarasa yang lebih enak, dengan kandungan allicin yang sangat efektif akan dapat menghambat pertumbuhan spora/hifa dan germinasi pada kamir, sehingga penambahannya pada kerupuk dapat bertindak pula sebagai pengawet. Sedangkan bumbu penyedap pada kerupuk berfungsi untuk membuat makanan beraroma dan mengundang selera.



Penambahan garam, mentega, bawang putih, penyedap rasa yang akan ditambahkan pada adonan kerupuk tergantung citarasa yang diinginkan.

#### **2.4.2 Proses Pembuatan Kerupuk Kentang**

Tahap pembuatan kerupuk kentang secara garis besar meliputi pembuatan adonan, pencetakan, pengukusan, pendinginan, pengirisan, pengeringan, dan penggorengan. Pembuatan adonan dilakukan dengan cara mencampur tapioka, air, kentang, dan bumbu-bumbu dalam formulasi yang telah ditentukan, pencampuran dilakukan sampai adonan benar-benar homogen. Adonan yang kurang homogen menyebabkan proses gelatinisasi tidak merata dan kerupuk yang dihasilkan nantinya kurang mengembang jika dilakukan penggorengan (Sofiah, 1988).

Adonan yang dihasilkan dicetak dengan alat atau dibentuk dengan tangan menjadi bentuk silinder atau bentuk lain sesuai dengan keinginan. Kemudian dilakukan pengukusan. Pada prinsipnya dengan adanya pengukusan berarti ada panas yang dipergunakan. Dalam pembuatan kerupuk, panas yang diperoleh dari pengukusan akan memudahkan terjadinya gelatinisasi tepung tapioka dan kentang sehingga adonan menjadi cepat matang dan mempunyai tekstur yang kenyal. Tahap selanjutnya adalah pendinginan adonan yang telah masak selama 12 jam. Hal ini dimaksudkan agar adonan dapat diiris dengan baik.

Pengirisan dilakukan dengan menggunakan pisau tajam stainless steel atau alat pengiris. Tebal irisan  $\pm 2$  mm. Irisan kerupuk kemudian dikeringkan dengan penjemuran di bawah sinar matahari (tradisional) atau menggunakan alat pengering. Pengeringan dengan penjemuran dilakukan selama 2 – 3 hari apabila cuaca cerah. Sedangkan pengeringan dengan menggunakan alat pengering dilakukan pada suhu  $50 - 60$  °C (Wiriano, 1984). Pengeringan pada kerupuk memiliki tujuan yaitu

memperoleh kadar air sekitar 6 – 13 %, sehingga kerupuk akan dapat disimpan lebih lama dan mudah mengembang pada saat digoreng.

Kerupuk dikatakan mengembang jika seluruh keping kerupuk mengembang penuh dan merata, serta dihasilkan kerupuk goreng utuh dan renyah waktu dicicip. Kerupuk dikatakan gagal mengembang jika sebagian atau seluruh keping kerupuk tidak mengembang atau bantat dan dihasilkan kerupuk goreng yang tidak renyah atau keras. Kriteria kerupuk goreng demikian sesuai ciri-ciri keberhasilan penggorengan kerupuk yang berlaku di masyarakat atau di rumah tangga (Soekarto, 1997). Syarat mutu kerupuk menurut SII (Standart Industri Indonesia) dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Syarat Mutu Kerupuk Menurut SII (Standart Industri Indonesia)**

Kriteria Uji	Kerupuk sumber Non Protein	Kerupuk Sumber Protein
a Keadaan bau, rasa dan warna	Normal	Normal
b Keutuhan %b/b	Min 95	Min 95
c Benda asing dan potongan dalam stadia %b/b	Tidak ada	Tidak ada
d Air % b/b	Max 12	Max 12
e Abu non garam % b/b	Max 1	Max1
f Protein (N x 6,25) % b/b	-	Min 5
g Food Additive	Tidak nyata	Tidak nyata
- Pewarna		
- Borax		

Sumber: Anonim (1985)

Kerupuk yang baik adalah kerupuk yang mempunyai daya kembang besar pada saat digoreng. Volume pengembangan kerupuk dipengaruhi oleh kadar amilopektin dalam bahan baku yang digunakan untuk pembuatan kerupuk serta bahan pengembangan yang ditambahkan seperti soda kue, soda abu, dan sebagainya. Makin tinggi kadar amilopektin maka volume pengembangan kerupuk yang dihasilkan makin besar (Djarmiko dan Tahir, 1985).



Perubahan volume kerupuk merupakan hasil sejumlah besar letusan air yang menguap dengan cepat selama penggorengan dan sekaligus terbentuknya rongga-rongga udara yang menyebar merata pada seluruh struktur kerupuk goreng. Kerenyahan kerupuk tersebut meningkat seiring dengan peningkatan daya kembangnya (Muliawan, 1991).

## **2.5 Perubahan Yang Terjadi Selama Proses Pembuatan Kerupuk**

### **2.5.1 Gelatinisasi Dan Retrogradasi**

Pada saat pengukun karekteristik dasar pati dan protein berubah secara drastis pada waktu yang sama, substansi citarasa dan warna terbentuk disebut gelatinisasi (Desrosier, 1988).

Tahap gelatinisasi pati diawali dengan pembengkakan granula, peningkatan viskositas dan translusensi, peningkatan kelarutan dan kehilangan birefringens atau susunan bangunan kristalin ketika granula diamati dimikroskop (Bennion, 1980). Bila pati mentah dimasukkan ke dalam air dingin, granula patinya akan menyerap air dan membengkak. Namun demikian jumlah air yang terserap dan pembengkakannya terbatas. Air yang terserap tersebut hanya dapat mencapai kadar air 30 %. Peningkatan volume pati yang terjadi di dalam air pada suhu antara 60 – 85 ° C merupakan pembengkakan yang sesungguhnya dan setelah pembengkakan granula pati dapat kembali pada kondisi semula (Winarno, 1992). 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 disekelilingnya. Molekul berantai panjang mulai membuka atau terurai dan campuran pati dan air makin mengental, membentuk sol. Keseluruhan proses tersebut dinamakan gelatinisasi (Gardjito, dkk., 1994). Gelatinisasi tersebut bersifat tidak dapat balik lagi pada kondisi semula atau



irreversible sedangkan suhu pada saat granula pati tersebut pecah disebut suhu gelatinisasi (Winarno, 1997).

Pati yang sudah mengalami gelatinisasi atau membentuk gel mudah mengalami retrogradasi pada keadaan ini amilosa membentuk struktur seperti kristal. Sedangkan amilopektin sedikit atau sama sekali tidak mengalami retrogradasi dalam keadaan ini mungkin amilopektin yang berperan dalam pengembangan volume pangan yang banyak mengandung pati yang diolah melalui tahap-tahap gelatinisasi, pengeringan, dan perlakuan panas pada suhu tinggi (Haryadi, 1990).

Jika pasta pati yang telah dipanaskan mendingin, energi kinetik tidak lagi cukup tinggi untuk melawan kecenderungan molekul-molekul amilosa bersatu kembali. Molekul-molekul amilosa tersebut kembali satu sama lain serta berikatn pada cabang amilopetin pada pinggir-pinggir luar granula. Dengan demikian butir pati yang membengkak itu bergabung menjadi semacam jaring-jaring membentuk mikrokristal yang mngendap. Proses kristalisasi kembali pati yang telah mengalami tersebut disebut retrogradasi. Pada pembuatan kerupuk, proses ini terjadi pada tahap pendinginan (Winarno, 1990).

### **2.5.2 Pencoklatan (Browning)**

Reaksi pencoklatan adalah reaksi yang menimbulkan perubahan warna kecoklatan pada bahan makanan. Pencoklatan mengakibatkan perubahan kenampakan, citarasa, dan nilai gizi. Pencoklatan dapat juga merupakan hal yang dikehendaki seperti pada kopi dan roti bakar. Pada buah-buahan dan sayuran, pencoklatan tidak dikehendaki karena menyebabkan penampilan yang tidak baik dan menimbulkan rasa yang tidak dikehendaki (Apanidi, 1984).

Menurut Winarno (1997), proses pencoklatan atau browning dibagi menjadi dua jenis yaitu proses pencoklatan enzimati dan non enzimatik.

Pada proses pembuatan kerupuk reaksi pencoklatan yang terjadi adalah karamelisasi dan reaksi Maillard.

Karamelisasi biasanya terjadi pada bahan pangan yang mengandung sukrosa atau gula yang mengalami proses pengolahan dengan cara dipanaskan. Dengan suatu larutan sukrosa dipanaskan pada suhu di atas  $160^{\circ}\text{C}$  atau titik lebur sukrosa, maka akan terbentuk cairan karamel yang berwarna coklat. Karamelisasi diawali dengan dipecahnya setiap molekul sukrosa menjadi sebuah molekul glukosa dan sebuah molekul fruktosan (fruktosa yang kekurangan satu molekul air). Suhu yang tinggi mampu mengeluarkan sebuah molekul yang analog dengan fruktosan. Proses pemecahan dan dehidrasi diikuti dengan polimerisasi, yang menyebabkan perubahan warna.

Reaksi Maillard merupakan reaksi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer. Hasil reaksi tersebut menghasilkan bahan berwarna coklat, yang sering dikehendaki atau kadang malah menjadi pertanda penurunan mutu. Reaksi Maillard berlangsung melalui tahap-tahap berikut :

1. suatu aldosa bereaksi bolak-balik dengan asam amino atau dengan suatu gugus amino dengan protein sehingga menghasilkan basa Schiff;
2. perubahan terjadi menurut reaksi Amadori sehingga menjadi amino ketosa;
3. dehidrasi dari hasil reaksi Amadori membentuk turunan dan furfuraldehida, seperti dari hexosa diperoleh hidroksimetil furfural;
4. proses dehidrasi selanjutnya menghasilkan hasil antara metil  $\alpha$ -dikarbonil yang diikuti penguraian menghasilkan reduktor-reduktor dan  $\alpha$ -dikarboksil seperti metilglioksal, asetol, dan diasetil;
5. aldehida-aldehida aktif dari 3 dan 4 akan terpolimerisasi tanpa mengikutsertakan gugus amino atau dengan gugus amino membentuk senyawa berwarna coklat yang disebut melanoidin.



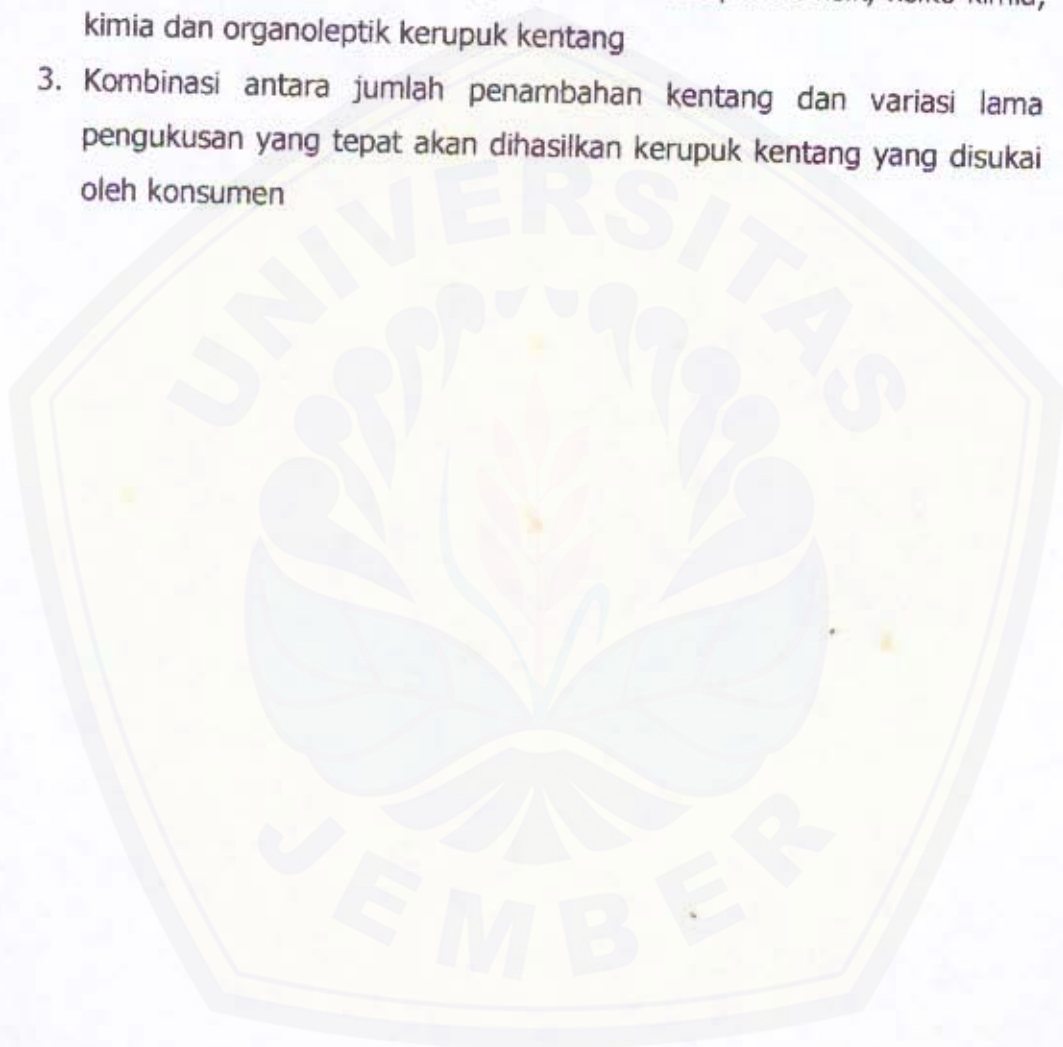
### 2.5.3 Mekanisme Pengembangan Kerupuk

Mekanisme pengembangan kerupuk ketika digoreng merupakan hasil sejumlah besar letusan air yang menguap dengan cepat selama proses penggorengan dan sekaligus terbentuk rongga-rongga udara yang tersebar merata pada seluruh struktur kerupuk goreng (Haryadi, 1990). Terjadi pengembangan kerupuk yang digoreng menurut Pontoh (1986), sangat terkait dengan peran amilopektin dalam bahan, dimana pada saat terjadi gelatinisasi, amilopektin tersebut akan memerangkap air dengan jumlah tertentu. Pada saat penggorengan air yang terikat oleh amilopektin tidak dapat ditahan keluar (menguap) karena amilopektin merupakan struktur yang kurang kompak dan kurang kuat menahan pengembangan masa lenting yang menyebabkan terbentuknya rongga-rongga udara yang tersebar merata pada seluruh kerupuk, sehingga kerupuk menjadi mengembang.

Pengembangan kerupuk dalam penggorengan dipengaruhi oleh kadar air kerupuk, sehingga kerupuk harus dikeringkan terlebih dahulu sebelum digoreng (Hariyono, 1979). Menurut Soekarto (1997), Kerenyahan dan pengembangan maksimal dicapai pada kadar air di daerah 9 – 10 % , baik dari penggorengan kerupuk sagu dengan minyak maupun dari penyangraian kerupuk tapioka dengan Oven Gelombang Mikro (OGM). Penggorengan kerupuk mentah pada kadar air sangat rendah (sampai 6 %) dan sangat tinggi (13 % keatas) hasil gorengannya tidak mengembang dan tidak renyah. Sedangkan menurut Haryadi, dkk., (1988), kadar air maksimal yang dapat terkandung dalam kerupuk adalah 12%, makin tinggi kadar air kerupuk maka makin kurang kerenyahannya.

## 2.6 Hipotesis

1. Jumlah penambahan kentang berpengaruh terhadap sifat fisik, fisiko kimia, kimia, dan organoleptik kerupuk kentang
2. Variasi lama pengukusan berpengaruh terhadap sifat fisik, fisiko kimia, kimia dan organoleptik kerupuk kentang
3. Kombinasi antara jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan yang tepat akan dihasilkan kerupuk kentang yang disukai oleh konsumen







### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Bahan Dan Alat Penelitian

##### 3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tapioka, garam, bawang putih, minyak goreng, mentega, bumbu penyedap dan kentang.

##### 3.1.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam pembuatan kerupuk kentang adalah yaitu kompor, sendok, panci, oven, plastik tipis bening, wadah plastik.

Sedangkan alat-alat yang digunakan untuk analisis adalah timbangan atau neraca analisis, alat-alat gelas, oven, digital color reader.

#### 3.2 Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian (PHP) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, sedangkan pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Juli sampai bulan Agustus 2003.

#### 3.3 Metode Penelitian

##### 3.3.1 Pelaksanaan Penelitian

Bahan utama dalam pembuatan kerupuk kentang yaitu tapioka dan sebagai bahan tambahan adalah kentang, bumbu-bumbu, garam, bawang putih dan mentega.

Cara – cara pembuatan kerupuk dilakukan dengan 1) dibuat adonan terlebih dahulu yaitu antara tapioka dan kentang dicampur dengan komposisi jumlah penambahan kentang 40% kentang, 60% tapioka; 50% kentang, 50% tapioka; dan 60% kentang , 40% tapioka. 2) dimasukkan bumbu-bumbu, garam, bawang putih, mentega dan air

panas, sehingga adonan dapat tercampur dengan merata (terbentuk adonan yang homogen). 3) adonan yang telah homogen tersebut dimasukkan dalam selongsong plastik dengan diameter 5 cm. 4) adonan dalam selongsong plastik kemudian dikukus (20 menit, 30 menit, dan 40 menit). 5) gelondong adonan yang sudah masak didinginkan dengan cara diangin-anginkan terlebih dahulu, kemudian dimasukkan ke lemari pendingin dengan suhu 5-10°C selama 12 jam . Tahap pendinginan ditunjukkan untuk mendorong terjadinya retrogradasi pati sehingga terbentuk gelondong adonan yang padat dan keras namun elastis sehingga mudah diiris. 6) adonan kemudian diiris dimana pengirisan bertujuan untuk memperoleh ketebalan kerupuk dengan ketebalan 2-3 mm dan juga bertujuan agar penetrasi panas selama pengeringan berlangsung cepat dan merata sehingga dapat mempercepat penguapan air. 7) dikeringkan atau dijemur dibawah sinar matahari. Pengeringan bertujuan untuk menurunkan kadar air hingga kadar air kerupuk kentang maksimum 12%. 8) Kerupuk kentang yang sudah kering selanjutnya digoreng sehingga kerupuk menjadi matang dan mengembang. Penggorengan dengan menggunakan minyak berfungsi sebagai media pemanas, meratakan suhu dan berperan sebagai pemberi rasa gurih. Diagram alir proses pembuatan kerupuk dapat dilihat pada **Gambar 1**.

### 3.3.2 Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan dengan pola rancang acak kelompok (RAK) secara faktorial dengan 2 faktor dan 3 kali ulangan untuk masing-masing perlakuan.

Faktor A = Komposisi jumlah penambahan kentang

A1 = 40% kentang , 60% tapioka

A2 = 50% kentang , 50% tapioka

A3 = 60% kentang , 40% tapioka



Faktor B = lama pengukuran

B1 = 20 menit

B2 = 30 menit

B3 = 40 menit

Kombinasi dari masing-masing perlakuan adalah sebagai berikut:

A1B1	A2B1	A3B1
A1B2	A2B2	A3B2
A1B3	A2B3	A3B3

Adapun model matematis yang digunakan adalah sebagai berikut (Gaspersz, 1991):

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + R_k + E_{ijk}$$

Keterangan:

$Y_{ijk}$  = nilai pengamatan untuk faktor A level ke-i, faktor B level ke-j dan pada ulangan ke-k

$\mu$  = nilai tengah umum

$\alpha_i$  = pengaruh faktor A pada level ke-i

$\beta_j$  = pengaruh faktor B pada level ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$  = interaksi AB pada level A ke-i dan level B ke-j

$R_k$  = pengaruh kelompok ke-k

$E_{ijk}$  = galat percobaan untuk level ke-i (A) level ke-j (B) ulangan ke-k

Untuk mengetahui beda antar perlakuan dilakukan uji beda dengan cara Duncan.

### 3.4 Parameter Penelitian

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah:

1. sifat kimia antara lain: kadar air
2. sifat fisik antara lain: warna dengan color reader digital , higroskopisitas, tekstur dengan menggunakan penetrometer
3. sifat fisiko kimia: daya kembang, daya serap minyak
4. uji organoleptik yang digunakan antara lain kerenyahan dan warna dengan menggunakan metode skoring dan rasa dengan metode kesukaan.

### 3.5 Prosedur Analisis

#### 3.5.1 Kadar air (Metode Pemanasan, Sudarmadji dkk, 1984)

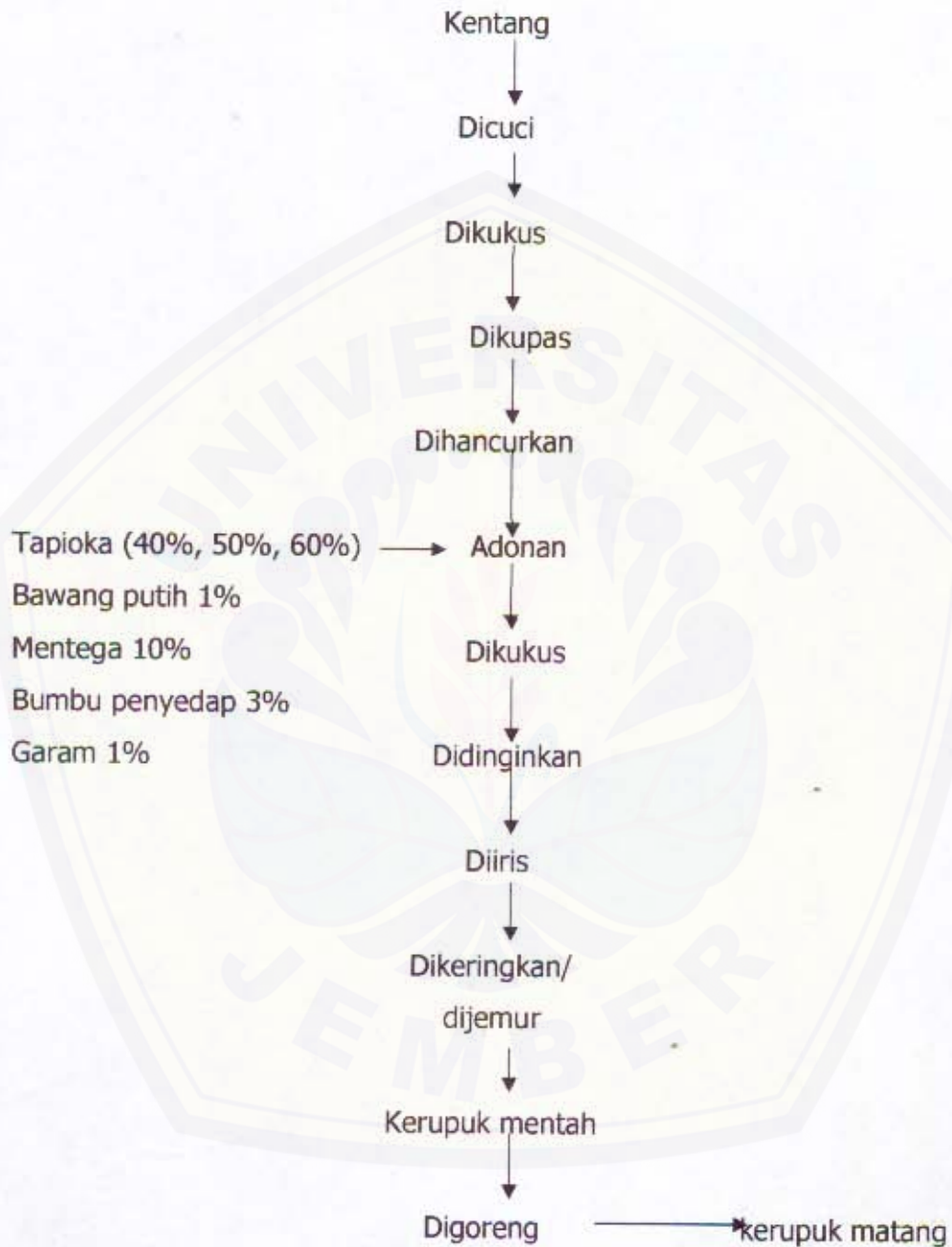
Penentuan kadar air dilakukan terhadap kerupuk kentang yang belum digoreng. 1) ditimbang botol timbang yang sudah dikeringkan dan didinginkan dalam eksikator (A gram), 2) ditimbang kerupuk kentang yang telah dihaluskan sebanyak 2 gram bersama botol timbangnya (B gram). 3) dilakukan pengovenan pada suhu 100-105° C selama 24 jam, 4) didinginkan dalam eksikator dan ditimbang kembali. Perlakuan ini diulangi hingga tercapai berat konstan (C gram).

Perhitungan:

$$\text{Kadar Air} = \frac{B - C}{B - A} \times 100\%$$



Diagram alir proses pembuatan kerupuk kentang adalah sebagai berikut:



**Gambar 1.** Diagram Alir Proses Pembuatan Kerupuk Kentang

### 3.5.2 Daya Kembang (Seed Displacement Test)

Penentuan daya kembang terhadap kerupuk kentang didasarkan pada selisih luas kerupuk sebelum digoreng (L1) dan luas kerupuk setelah digoreng (L2) dibagi luas kerupuk sebelum digoreng (L1) kemudian dikalikan 100%.

Perhitungan:

$$\text{Daya Kembang} = \frac{L2 - L1}{L1} \times 100\%$$

### 3.5.3 Warna (Color Reader CR – 10, Fardiaz D. dkk, 1992)

Pengamatannya dengan tingkat warna dan kecerahan kerupuk kentang yaitu menganalisisnya dengan menempelkan ujung lensa keatas kerupuk kentang secara acak setelah menu target muncul dilayar, kemudian dilakukan pencatatan nilai L.

Keterangan;

L = nilai berkisar (0-100) yang menunjukkan warna hitam sampai cerah

### 3.5.4 Higroskopisitas (Cara Penimbangan)

Penentuan higroskopisitas ini dilakukan dengan cara meletakkan kerupuk matang diudara terbuka selama 4 jam. Higroskopisitas dinyatakan sebagai selisih berat kerupuk setelah didiamkan selama 4 jam (B) dengan berat kerupuk sebelum didiamkan (A) dibagi dengan berat kerupuk sebelum didiamkan (A) dikalikan 100%.

Perhitungan:

$$\text{Higroskopisitas} = \frac{B - A}{A} \times 100\%$$



### 3.5.5 Daya Serap Minyak

Kerupuk mentah ditimbang (B1 gram) kemudian digoreng. Setelah digoreng kerupuk yang telah matang ditimbang lagi (B2 gram).

Perhitungan:

$$\text{Daya Serap Minyak} = \frac{B2 - B1}{B1} \times 100\%$$

### 3.5.6 Tekstur

Tekstur kerupuk diukur dengan alat penetrometer. Penusukan dilakukan dengan menggunakan jarum penetrometer sebanyak tiga kali ulangan pada tempat yang berbeda dengan waktu tetap.

### 3.5.7 Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik meliputi kerenyahan (uji scoring) dan rasa (uji kesukaan).

#### a. Kerenyahan

Penilaian kerenyahan dari kerupuk kentang dilakukan dengan gigitan dan dapat ditandai dengan adanya bunyi pada saat kerupuk digigit. Jenjang skala uji scoring adalah

5 = sangat renyah

4 = renyah

3 = agak renyah

2 = tidak renyah

1 = sangat tidak renyah

**b. Rasa**

Rasa dilakukan dengan uji kesukaan. Jenjang skala uji skor rasa adalah:

5 = sangat suka

4 = suka

3 = agak suka

2 = tidak suka

1 = sangat tidak suka

**c. Warna**

Warna dilakukan dengan uji scoring. Warna disini adalah tingkat kecerahan yang dapat diterima oleh panelis. Jenjang skala uji scoring warna adalah:

5 = sangat cerah

4 = cerah

3 = agak cerah

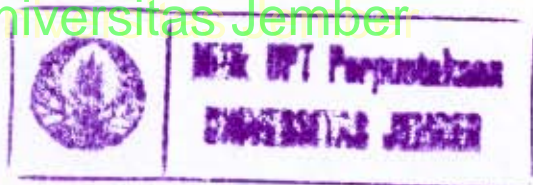
2 = tidak cerah

1 = sangat tidak cerah

**3.5.8 Kenampakan Permukaan Kerupuk Mentah dan Matang (cara Pemotretan)**

Untuk mengetahui kenampakan permukaan kerupuk kentang mentah dan matang dilakukan dengan metode pemotretan.





#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Kadar Air

Hasil pengamatan kadar air kerupuk kentang pada jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan berkisar antara 9.7454%-11.4869% (dapat dilihat pada **Lampiran 1**). Hasil sidik ragam kadar air kerupuk kentang dapat dilihat pada **Tabel 6**.

**Tabel 6. Sidik Ragam Kadar Air Kerupuk Kentang**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung		F-Tabel	
						0.05	0.01
Ulangan	2	0.4085699	0.2042849	0.9830545	ns	3.634	6.226
Perlakuan	8	7.8693614	0.9836702	4.7335913	**	2.591	3.890
A	2	6.2704169	3.1352085	15.087166	**	3.634	6.226
B	2	1.3783087	0.6891543	3.3163301	ns	3.634	6.226
AXB	4	0.2206358	0.055159	0.2654344	ns	3.007	4.773
Galat	16	3.325	0.2078063				
Total	26						

**Keterangan :** \*\* = Berbeda sangat nyata

\* = Berbeda nyata

ns = Berbeda tidak nyata

Pada **Tabel 6**, dapat diketahui bahwa penambahan kentang memberikan pengaruh terhadap kadar air kerupuk kentang yang dihasilkan sedangkan lama pengukusan tidak berpengaruh terhadap kadar air kerupuk kentang, serta tidak terdapat interaksi antara kedua perlakuan tersebut.

Uji beda kadar air kerupuk kentang pada jumlah penambahan kentang dapat dilihat pada **Tabel 7**. Sedangkan Histrogram nilai rata-rata kadar air kerupuk kentang pada jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan dapat dilihat pada **Gambar 2**.

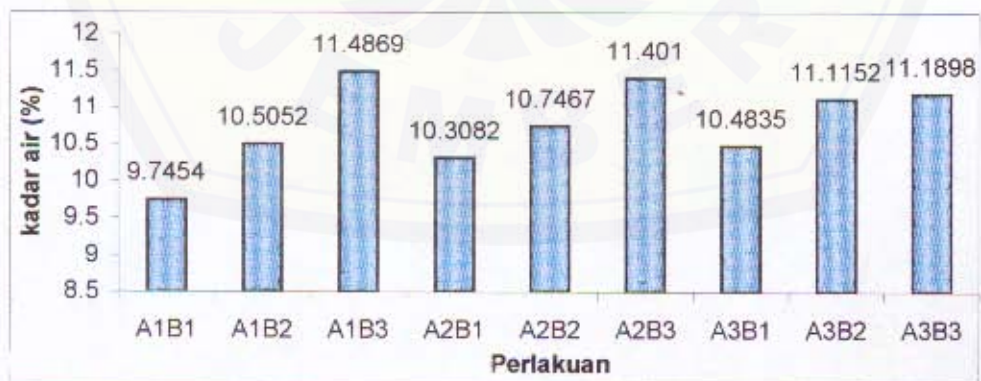
**Tabel 7. Uji Beda Kadar Air Pada Jumlah Penambahan Kentang**

Jumlah Penambahan Kentang (%)	Kadar Air (%)	Notasi
A3 (60 %)	10.9295	a
A2 (50%)	10.8186	b
A1 (40%)	10.5792	c

**Keterangan :** Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata uji Duncan taraf 5 %

Pada **Tabel 7** terlihat bahwa semakin kecil jumlah penambahan kentang maka kadar air kerupuk kentang semakin rendah. Menurut Winarno (1991), hal ini disebabkan karena semakin tinggi kandungan amilopektin yang ada pada adonan akan menurunkan kandungan proteinnya. Diduga hal ini yang mengakibatkan semakin sedikitnya jumlah molekul air yang terserap dalam pembentukan jaringan protein sehingga kadar air kerupuk kentang juga menjadi semakin kecil.

Pada **Gambar 2.** menunjukkan bahwa kadar air kerupuk kentang tertinggi diperoleh dari perlakuan A1B3 (jumlah penambahan kentang 40%, lama pengukusan 40 menit) sebesar 11.4869% sedangkan kadar air kerupuk kentang terendah diperoleh dari perlakuan A1B1 (jumlah penambahan kentang 40%, lama pengukusan 20 menit) sebesar 9.7454%.



**Gambar 2. Histrogram nilai rata-rata Kadar Air Kerupuk Kentang pada Jumlah Penambahan Kentang dan Variasi Lama Pengukusan**



#### 4.2 Daya Serap Minyak

Hasil pengamatan daya serap minyak kerupuk kentang pada jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan berkisar antara 13.5458%-35.1938% (dapat dilihat pada **lampiran 2**). Hasil sidik ragam daya serap minyak kerupuk kentang dapat dilihat pada **Tabel 8**.

**Tabel 8. Sidik Ragam Daya Serap Minyak Kerupuk Kentang**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F-Tabel	
					0.05	0.01
Ulangan	2	127.1401	63.57006	4.945176 *	3.634	6.226
Perlakuan	8	1281.453	160.1816	12.46068 **	2.591	3.890
A	2	1093.048	546.5242	42.51465 **	3.634	6.226
B	2	172.9366	86.46831	6.726453 **	3.634	6.226
AXB	4	15.46741	3.866853	0.300806 ns	3.007	4.773
Galat	16	205.679	12.85496			
Total	26	1614.272				

**Keterangan :** \*\* = berbeda sangat nyata

\* = berbeda nyata

ns = berbeda tidak nyata

Pada **Tabel 8**, ditunjukkan bahwa perlakuan jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan berpengaruh sangat nyata terhadap daya serap minyak kerupuk kentang tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap interaksi keduanya.

Histogram nilai rata-rata daya serap minyak kerupuk kentang pada jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan dapat dilihat pada **Gambar 3**. Sedangkan untuk uji beda daya serap minyak pada jumlah penambahan kentang dapat dilihat pada **Tabel 9**.

**Tabel 9. Uji Beda Daya Serap Minyak Pada Jumlah Penambahan Kentang**

Jumlah Penambahan Kentang (%)	Daya Serap Minyak (%)	Notasi
A1 (40 %)	33.5292	a
A2 (50 %)	26.2169	b
A3 (60 %)	17.9537	c

**Keterangan :** Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata uji Duncan taraf 5 %



Pada **Tabel 9** terlihat bahwa daya serap minyak kerupuk kentang semakin besar dengan bertambahnya konsentrasi kentang. Hal ini dikarenakan semakin besar konsentrasi kentang maka jumlah tapioka yang ditambahkan semakin kecil. Dengan semakin kecil tapioka yang ditambahkan maka konsentrasi amilopektin juga semakin kecil. Dengan semakin kecil amilopektin yang dikandung dalam suatu adonan kerupuk mengakibatkan daya serap minyak kerupuk juga semakin kecil.

**Tabel 10. Uji Beda Daya Serap Minyak Pada Variasi Lama Pengukusan**

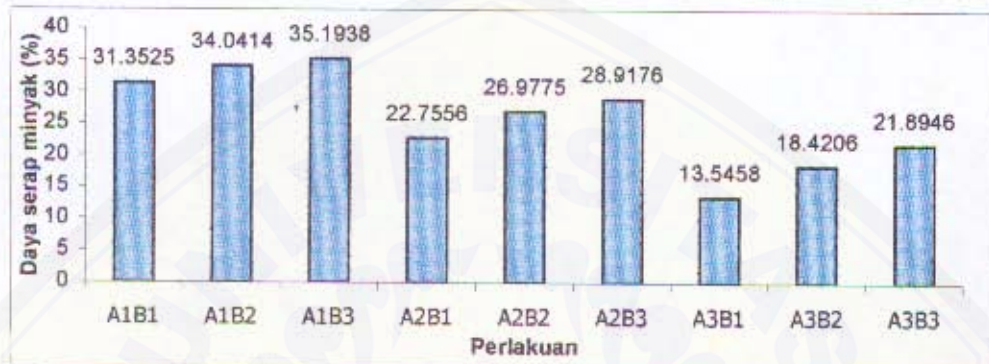
Variasi Lama Pengukusan	Daya Serap Minyak (%)	Notasi
B3 (40 menit)	28.6686	a
B2 (30menit)	26.4798	a
B1 (20 menit)	22.5513	b

**Keterangan :** Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata uji Duncan taraf 5 %

Pada **Tabel 10** ditunjukkan semakin lama adonan kerupuk dikukus maka daya serap minyaknya semakin tinggi. Hal ini disebabkan pada proses pengukusan kerupuk terjadi peristiwa gelatinisasi yang disertai dengan proses pemerangkapan air oleh granula pati yang mengembang, sehingga semakin banyak granula pati yang tergelatinisasi tentu akan semakin banyak pula jumlah air yang terperangkap didalamnya. Dengan semakin lama waktu pengukusan maka pati akan tergelatinisasi lebih sempurna sehingga mampu memerangkap air lebih tinggi. Air yang terperangkap oleh granula pati akan teruapkan pada saat kerupuk dikerigkan tetapi kadar air yang ada pada kerupuk tidak boleh kurang dari 9%. Kemudian pada saat kerupuk digoreng air yang masih terkandung dalam kerupuk mentah akan menguap dan sekaligus akan terbentuk rongga –rongga udara yang tersebar merata. Rongga udara ini kemudian diisi oleh minyak goreng sehingga semakin lama waktu pengukusan maka semakin banyak terbentuk rongga-rongga udara maka semakin banyak minyak goreng yang terserap oleh kerupuk.



Pada **Gambar 3** dapat diketahui bahwa daya serap minyak kerupuk tertinggi dihasilkan pada perlakuan A1B3 (jumlah penambahan kentang 40%, lama pengukusan 40 menit) sebesar 35.1938%. Daya serap kerupuk terendah dihasilkan pada perlakuan A3B1 (jumlah penambahan kentang 60% , lama pengukusan 20 menit) sebesar 13.5458%.



**Gambar 3. Histogram Nilai Rata-rata Daya Serap Minyak Kerupuk Kentang pada Jumlah Penambahan Kentang dan Variasi Lama Pengukusan**

#### 4.3 Daya Kembang

Hasil pengamatan daya kembang kerupuk kentang pada jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan berkisar antara 141.3262%-219.6889% (dapat dilihat pada **Lampiran 3**). Hasil sidik ragam daya kembang kerupuk kentang dapat dilihat pada **Tabel 11**.

**Tabel 11. Sidik Ragam Daya Kembang Kerupuk Kentang Kentang**

Sumber Keragaman	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F - Tabel	
					0.05	0.01
Ulangan	2	210.23645	105.1182	1.982812 ns	3.634	6.226
Perlakuan	8	12333.266	1541.658	29.0798 **	2.591	3.890
A	2	8508.4254	4254.213	80.24586 **	3.634	6.226
B	2	2592.2054	1296.103	24.44797 **	3.634	6.226
A X B	4	1232.6353	308.1588	5.812702 **	3.007	4.773
Galat	16	848.236	58.01473			
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>13391.738</b>				

**Keterangan :** \*\* = Berbeda sangat nyata

\* = Berbeda nyata

ns = Berbeda tidak nyata

Pada **Tabel 11** ditunjukkan bahwa jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan berpengaruh sangat nyata dan terdapat interaksi antara kedua perlakuan tersebut

Uji beda daya kembang kerupuk kentang pada jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan disajikan pada **Tabel 12** dan Histogram nilai rata-rata daya kembang kerupuk kentang pada jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan dapat dilihat pada **Gambar 4**. Untuk uji beda daya kembang pada jumlah penambahan kentang dapat dilihat pada **Tabel 13**.

**Tabel 12 Uji Beda Daya Kembang pada Jumlah Penambahan Kentang dan Variasi Lama Pengukusan**

Perlakuan	Daya Kembang	Notasi
A1B3	219.6889	a
A1B2	209.6621	ab
A1B1	203.9660	b
A2B3	199.6610	bc
A2B2	196.1468	bcd
A2B1	188.3850	cde
A3B3	183.8098	de
A3B2	178.9635	e
A3B1	141.3262	f

**Keterangan :** Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata uji Duncan taraf 5 %



**Tabel 13. Uji Beda Daya Kembang pada Jumlah Penambahan Kentang**

Jumlah Penambahan Kentang (%)	Daya Kembang (%)	Notasi
A1 (40 %)	211.1056	a
A2 (50 %)	194.7309	b
A3 (60 %)	168.0332	c

**Keterangan :** Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata uji Duncan taraf 5 %

Pada **Tabel 13** ditunjukkan bahwa adanya penambahan kentang yang semakin besar dalam adonan kerupuk menyebabkan kerupuk kentang yang dihasilkan semakin kurang mengembang.

Semakin besar jumlah penambahan kentang dalam adonan, berarti jumlah pati semakin berkurang. Semakin kecil kandungan pati, maka kandungan amilopektinnya juga semakin kecil, hal ini yang menyebabkan volume pengembangan kerupuk semakin berkurang.

Uji beda daya kembang kerupuk pada variasi lama pengukusan dapat dilihat pada **Tabel 14**.

**Tabel 14. Uji Beda Daya Kembang Kerupuk Kentang pada Variasi Lama Pengukusan**

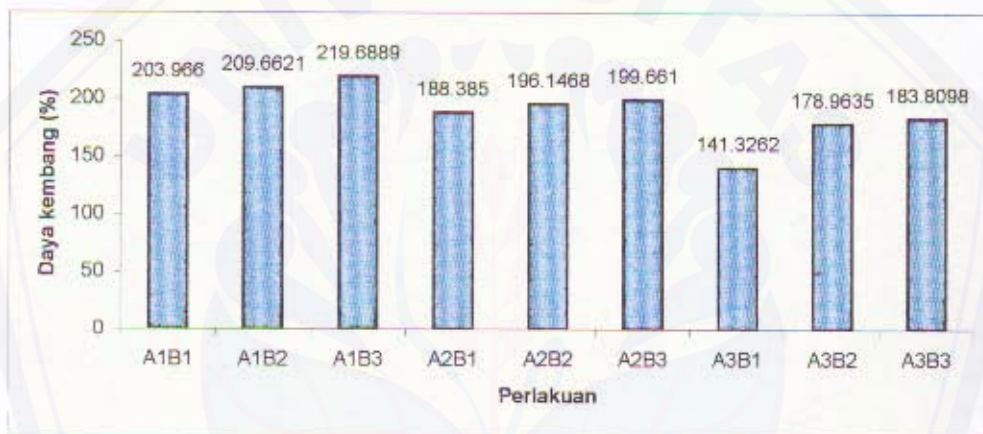
Variasi Lama Pengukusan	Daya Kembang (%)	Notasi
B3 (40 menit)	201.0532	a
B2 (30 menit)	194.9241	a
B1 (20 menit)	177.8924	b

**Keterangan :** Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata uji Duncan taraf 5 %

Pada **Tabel 12** ditunjukkan bahwa semakin lama pengukusan pati akan tergelatinisasi lebih sempurna sehingga mengakibatkan daya kembang kerupuk kentang semakin besar. Menurut Kateran (1986), selama penggorengan sebagian minyak akan masuk ke bagian kerak sehingga minyak tersebut mengisi ruang kosong yang semula diisi oleh air. Apabila ruangan kosong tersebut terisi oleh minyak panas maka sebagian air akan menguap dan uap air akan menaikkan permukaan pati

yang telah mengalami gelatinisasi sehingga mengalami pengembangan volume.

Pada **Tabel 12** dan **Gambar 4** menunjukkan bahwa perlakuan A1B3 (jumlah penambahan kentang 40%, lama pengukusan 40 menit ) menghasilkan kerupuk kentang dengan daya kembang paling tinggi sebesar 219.6889%. Sedangkan daya kembang terendah diperoleh pada perlakuan A3B1 (jumlah penambahan kentang 60%, lama pengukusan 20 menit) sebesar 141.3262%.



**Gambar 4. Histogram Nilai Rata-rata Daya Kembang Minyak Kerupuk Kentang pada Jumlah Penambahan Kentang dan Variasi Lama Pengukusan**

#### 4.4 Higroskopisitas

Hasil pengamatan higroskopisitas kerupuk kentang pada jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan berkisar antara 1.8211%-3.2536% (dapat dilihat pada **Lampiran 4**). Hasil sidik ragam higroskopisitas kerupuk kentang pada jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan dapat dilihat pada **Tabel 15**.



**Tabel 15. Sidik Ragam Higroskopisitas Kerupuk Kentang**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F – Tabel	
					0.05	0.01
Ulangan	2	0.601737	0.300869	2.68817 ns	3.634	6.226
Perlakuan	8	4.471157	0.588946	5.262054 **	2.591	3.890
A	2	3.82828	1.91414	17.10225 **	3.634	6.226
B	2	0.815366	0.407683	3.642521 *	3.634	6.226
A X B	4	0.067925	0.016981	0.151722 ns	3.007	4.773
Galat	16	1.791	0.111923			
Total	26	7.104				

**Keterangan :** \*\* = Berbeda sangat nyata

\* = Berbeda nyata

ns = Berbeda tidak nyata

Pada **Tabel 15** terlihat bahwa jumlah penambahan kentang berbeda sangat nyata dan variasi lama pengukusan berbeda nyata serta tidak terdapat interaksi antar keduanya.

Histogram nilai rata-rata higroskopisitas pada jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan dapat dilihat pada **Gambar 5**. Untuk uji beda higroskopisitas kerupuk kentang pada jumlah penambahan kentang disajikan pada **Tabel 16**.

**Tabel 16. Uji Beda Higroskopisitas pada Jumlah Penambahan Kentang**

Jumlah Penambahan Kentang (%)	Higroskopisitas (%)	Notasi
A1 (40%)	2.9644	a
A2 (50%)	2.5299	b
A3 (60%)	2.0426	c

**Keterangan :** Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata uji Duncan taraf 5 %

Pada **Tabel 16** ditunjukkan bahwa semakin banyak jumlah penambahan kentang maka higroskopisitas kerupuk kentang semakin rendah. Hal ini disebabkan karena semakin banyak jumlah penambahan kentang maka daya kembang kerupuk kentang semakin berkurang, sehingga kemampuan untuk menyerap air juga semakin turun.

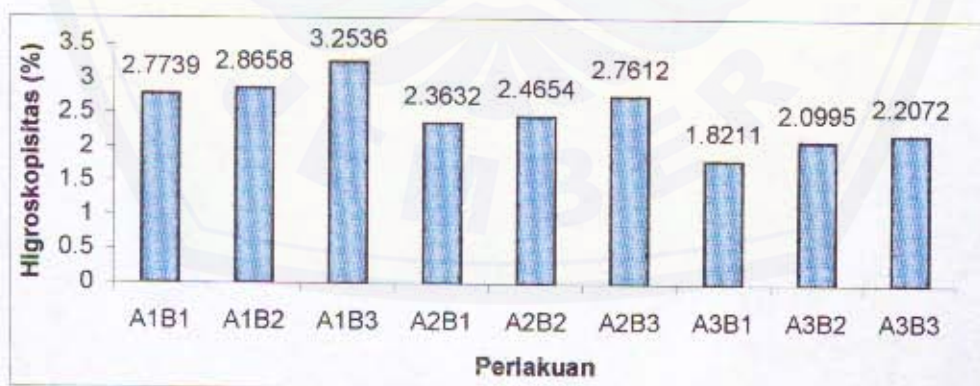
Uji beda higroskopisitas kerupuk kentang pada variasi lama pengukusan dapat dilihat pada **Tabel 17**.

**Tabel 17. Uji Beda Higroskopisitas pada Variasi Lama pengukusan**

Variasi lama Pengukusan	Higroskopisitas (%)	Notasi
B3 (40 menit)	2.7406	a
B2 (30 menit)	2.4769	ab
B1 (20 menit)	2.3194	b

**Keterangan :** Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata uji Duncan taraf 5 %

Pada **Tabel 17** ditunjukkan bahwa semakin lama waktu pengukusan maka higroskopisitas kerupuk kentang semakin tinggi, hal ini disebabkan semakin lama waktu pengukusan mengakibatkan daya kembang kerupuk kentang semakin besar sehingga kemampuan untuk menyerap air juga semakin besar. Pada **Gambar 5** ditunjukkan bahwa higroskopisitas kerupuk kentang tertinggi diperoleh pada perlakuan A1B3 (jumlah penambahan kentang 40%, lama pengukusan 40 menit) sebesar 3.2536% dan higroskopisitas kerupuk kentang terendah diperoleh pada perlakuan A3B1 (jumlah penambahan kentang 60%, lama pengukusan 20 menit) sebesar 1.8211%.



**Histogram 5. Histogram Nilai Rata-rata Higroskopisitas Kerupuk Kentang pada Jumlah Penambahan Kentang dan Variasi Lama Pengukusan**



#### 4.5 Tekstur

Hasil pengamatan nilai tekstur kerupuk kentang pada jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan berkisar 0.0152-0.0246 mm/det (dapat dilihat pada **Lampiran 5**). Hasil sidik ragam nilai tekstur kerupuk kentang dapat dilihat pada **Tabel 18**.

**Tabel 18. Sidik Ragam Tekstur Kerupuk Kentang**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F – Tabel	
					0.05	0.01
Ulangan	2	1.92E-05	9.59E-06	1.358261 ns	3.634	6.226
Perlakuan	8	0.000223	2.79E-05	3.94370 **	2.591	3.890
A	2	0.000187	9.34E-05	13.2291 **	3.634	6.226
B	2	2.92E-05	1.46E-05	2.069539 ns	3.634	6.226
A X B	4	6.73E-06	1.68E-06	0.238089 ns	3.007	4.773
Galat	16	0.000113	7.06E-06			
Total	26	0.000355				

**Keterangan :** \*\* = Berbeda sangat nyata

\* = Berbeda nyata

ns = Berbeda tidak nyata

Pada **Tabel 18** terlihat bahwa jumlah penambahan kentang berbeda sangat nyata, tetapi variasi lama pengukusan tidak berbeda nyata dan antar keduanya tidak terdapat interaksi.

Histogram nilai rata-rata tekstur pada jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan dapat dilihat pada **Gambar 6**.

Uji beda tekstur pada jumlah penambahan kentang dapat dilihat pada **Tabel 19**.

**Tabel 19. Uji Beda Tekstur pada Jumlah Penambahan Kentang**

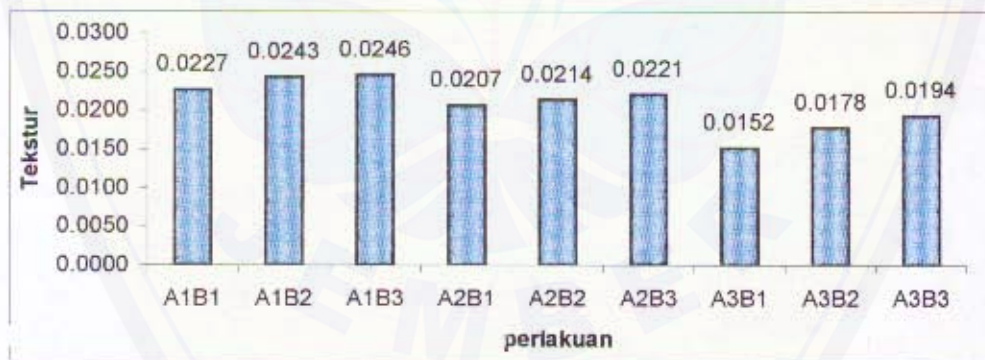
Jumlah Penambahan Kentang (%)	Tekstur	Notasi
A1 (40 %)	0.0221	a
A2 (50 %)	0.0209	a
A3 (60 %)	0.0166	b

**Keterangan :** Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata uji Duncan taraf 5 %.

Pada **Tabel 19** ditunjukkan bahwa semakin banyak jumlah penambahan kentang dalam adonan maka nilai tekstur kerupuk kentang

juga semakin turun. Hal ini disebabkan karena semakin besar konsentrasi kentang yang ditambahkan dalam adonan kerupuk kentang, akan mengakibatkan kandungan pati yang ada pada adonan kerupuk kentang akan semakin kecil, dengan semakin kecilnya kandungan pati yang terdapat dalam adonan kerupuk kentang akan mengakibatkan daya kembang kerupuk kentang juga semakin turun. Penurunan daya kembang kerupuk kentang secara otomatis akan diikuti oleh penurunan nilai pada tekstur kerupuk kentang sehingga mengakibatkan kerupuk kentang kehilangan kerenyahannya.

Pada **Gambar 6** terlihat bahwa nilai tekstur kerupuk kentang tertinggi didapat dari perlakuan A1B3 (jumlah penambahan kentang 40%, lama pengukusan 40 menit) sebesar 0.0246 mm/det sedangkan nilai tekstur kerupuk kentang terendah diperoleh dari perlakuan A3B1 (jumlah penambahan kentang 60%, lama pengukusan 20 menit) sebesar 0.0152 mm/det.



**Gambar 6. Histogram Nilai Rata-rata Tekstur Kerupuk Kentang pada Jumlah Penambahan Kentang dan Variasi Lama Pengukusan**



#### 4.6 Warna

Hasil pengamatan warna kerupuk kentang pada jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan berkisar antara 49.5522-56.1802 (dapat dilihat pada **Lampiran 6**). Hasil sidik ragam warna kerupuk kentang dapat dilihat pada **Tabel 20**.

**Tabel 20. Sidik Ragam Kerupuk Kentang**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F-Tabel	
					0.05	0.01
Ulangan	2	0.307537	0.153769	0.4143375 ns	3.634	6.226
Perlakuan	8	135.5492	16.94365	45.655497 **	2.592	3.890
A	2	16.93026	8.465129	22.809711 **	3.634	6.226
B	2	111.518	55.75899	150.24537 **	3.634	6.226
AXB	4	7.10093	1.775233	4.7834527 **	3.007	4.773
Galat	16	5.938	0.37112			
Total	26	141.795				

**Keterangan :** \*\* = Berbeda sangat nyata  
 \* = Berbeda nyata  
 ns = Berbeda tidak nyata

Pada **Tabel 20** ditunjukkan bahwa jumlah penambahan kentang sangat berbeda nyata dan variasi lama pengukusan berbeda sangat nyata dan antar keduanya terdapat interaksi.

Uji beda warna jumlah penambahan kerupuk kentang dan variasi lama pengukusan disajikan pada **Tabel 21** dan histogram nilai rata-rata kerupuk kentang pada jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan disajikan pada **Gambar 7**. untuk uji beda jumlah penambahan kentang dapat dilihat pada **Tabel 22**.

**Tabel 21. Uji Beda Warna Kerupuk Kentang pada Jumlah Penambahan Kentang dan Variasi Lama Pengukusan**

Perlakuan	Warna	Notasi
A1B1	56.1802	a
A2B1	55.9889	a
A3B1	55.7023	a
A1B2	55.3293	ab
A2B2	54.3722	b
A3B2	53.4719	bc
A1B3	53.0008	c
A2B3	50.6905	d
A3B3	49.5522	e

**Keterangan :** Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata uji Duncan taraf 5%.

**Tabel 22. Uji Beda Kerupuk Kentang pada Jumlah Penambahan kentang**

Jumlah penambahan kentang (%)	Warna	Notasi
A1 (40 %)	54.8368	a
A2 (50%)	53.6839	b
A3 (60%)	52.9094	c

**Keterangan :** Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata uji Duncan taraf 5%.

Pada **Tabel 22** ditunjukkan bahwa semakin banyak jumlah penambahan kentang maka warna kerupuk kentang semakin tidak cerah (gelap). Hal ini disebabkan karena semakin banyak jumlah penambahan kentang maka kandungan protein semakin banyak, sehingga reaksi pencoklatan semakin intensif.

Uji beda kerupuk kentang pada variasi lama pengukusan dapat dilihat pada **Tabel 23**.



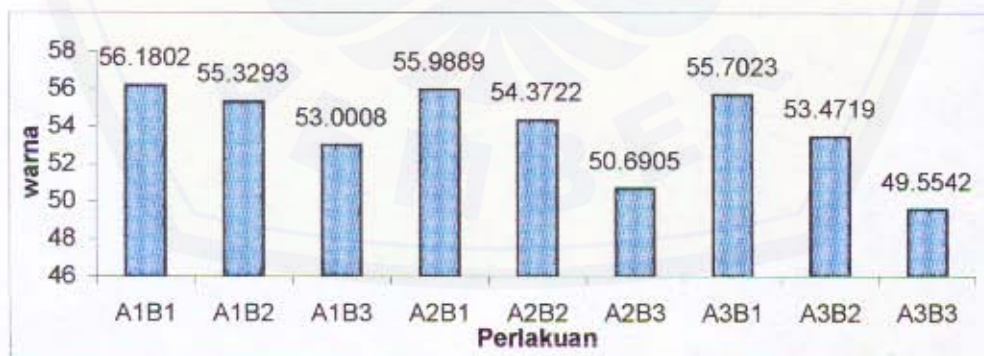
**Tabel 23. Uji Beda Warna Kerupuk Kentang pada Variasi Lama Pengukusan**

Variasi Lama Pengukusan	Warna	Notasi
B1 (20 menit)	55.9571	a
B2 (30 menit)	54.3911	b
B3 (40 menit)	51.0818	c

**Keterangan :** Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata uji Duncan taraf 5%.

Pada **Tabel 23** ditunjukkan semakin lama waktu perebusan mengakibatkan warna kerupuk kentang semakin tidak cerah (semakin gelap). Hal ini disebabkan pada saat dilakukan pengukusan terjadi reaksi pencoklatan sehingga semakin lama pengukusan reaksi pencoklatan semakin intensif.

Pada **Tabel 21** dan **Gambar 7** menunjukkan bahwa nilai warna kerupuk kentang tertinggi terdapat pada perlakuan A1B1 (jumlah penambahan kentang 40%, lama pengukusan 20 menit) sebesar 56.1802 sedangkan yang terendah pada perlakuan A3B3 (jumlah penambahan kentang 60%, lama pengukusan 40 menit) sebesar 49.5522



**Gambar 7. Histogram Nilai Rata-rata Warna Kerupuk Kentang pada Jumlah Penambahan kentang dan Variasi Lama Pengukusan**

## 4.7 Pengujian Organoleptik

### 4.7.1 warna

Hasil Pengamatan warna kerupuk kentang kerupuk kentang pada jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan berkisar 2.4667 sampai 3.867 (dapat dilihat pada **Lampiran 7**). Hasil sidik ragam organoleptik warna kerupuk kentang pada jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan disajikan pada **Tabel 24**.

**Tabel 24. Sidik Ragam Organoleptik Warna Kerupuk Kentang pada Jumlah Penambahan Kentang dan Variasi Lama Pengukusan**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	8	24.8	3.1	3.531646 **	2.022	2.674
Panelis	14	12.62222	0.901587	1.027125 ns	1.781	2.245
Galat	112	98.3111	0.877778			
Total	134	135.7333				

**Keterangan :** \*\* = Berbeda sangat nyata

\* = Berbeda nyata

ns = Berbeda tidak nyata

Pada **Tabel 24** ditunjukkan bahwa adanya kombinasi jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan sangat berpengaruh terhadap warna kerupuk kentang yang dihasilkan. Uji beda warna kerupuk kentang pada berbagai kombinasi jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan disajikan pada **Tabel 25**. Sedangkan Histogram nilai rata-rata kerupuk kentang pada jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan disajikan ada **Gambar 8**.

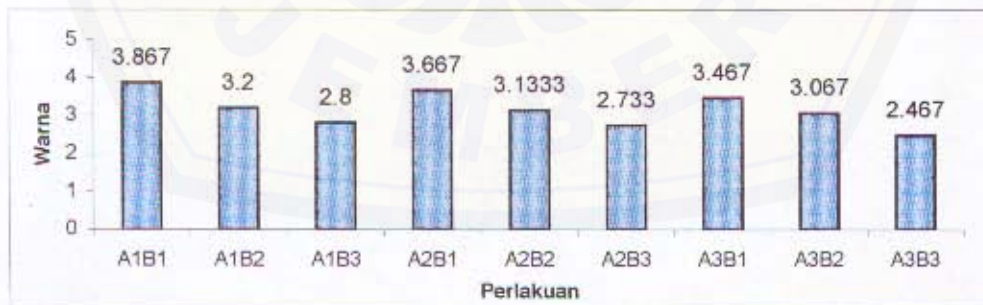


**Tabel 25. Uji Beda Warna Kerupuk Kentang pada Jumlah Penambahan Kentang dan Variasi Lama Pengukusan**

Perlakuan	Warna	Notasi
A1B1	3.8667	a
A2B1	3.6667	ab
A3B1	3.4667	ab
A1B2	3.2	abc
A2B2	3.1333	abc
A3B2	3.0667	abc
A1B3	2.8	bc
A2B3	2.7333	bc
A3B3	2.4667	c

**Keterangan :** Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata uji Duncan taraf 5 %.

Pada **Tabel 25** dapat dilihat bahwa semakin besar jumlah penambahan kentang yang ditambahkan dalam adonan dan semakin lama waktu yang digunakan dalam pengukusan maka warna kerupuk kentang semakin coklat (semakin tidak cerah). Untuk lebih jelas perbedaan nilai warna pada tiap perlakuan dapat dilihat pada **Gambar 8** berikut ini, dimana nilai warna tertinggi diperoleh pada perlakuan A1B1 (jumlah penambahan kentang 40%, lama pengukusan 20 menit) sebesar 3.867 sedangkan nilai warna terendah diperoleh pada perlakuan A3B3 (jumlah penambahan kentang 60%, lama pengukusan 40 menit) sebesar 2.4667



**Gambar 8. Histogram Nilai Rata – rata Organoleptik Warna Kerupuk Mentah pada Jumlah Penambahan Kentang dan Variasi Lama Pengukusan**

#### 4.7.2 Rasa

Hasil pengamatan nilai rasa kerupuk kentang pada jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan berkisar antara 2.6-3.6667 (dapat dilihat pada **Lampiran 8**). Hasil sidik ragam, nilai rasa kerupuk kentang dapat dilihat pada **Tabel 26**.

**Tabel 26. Sidik Ragam Organoleptik Rasa Kerupuk Kentang pada Jumlah Penambahan Kentang dan Variasi Lama Pengukusan**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F – Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	8	12.4	1.55	1.762635 ns	2.022	2.674
Panelis	14	15.11111	1.079365	1.227437 ns	1.781	2.241
Galat	112	98.4890	0.879365			
Total	134	126				

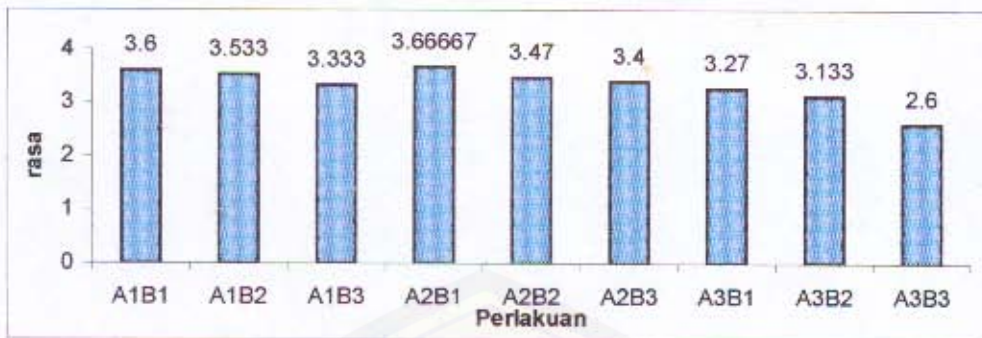
**Keterangan :** \*\* = Berbeda sangat nyata  
 \* = Berbeda nyata  
 ns = Berbeda tidak nyata

Hasil sidik ragam nilai rasa kerupuk kentang pada **Tabel 26**, ditunjukkan bahwa kombinasi perlakuan jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan tidak berpengaruh terhadap nilai rasa kerupuk kentang yang dihasilkan.

Histogram nilai rata-rata rasa kerupuk kentang pada jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan dapat dilihat pada **Gambar 9**.

Pada **Gambar 9** ditunjukkan bahwa kerupuk kentang dengan nilai rasa tertinggi terdapat pada perlakuan A2B1 sebesar 3.667 dan nilai rasa terendah terdapat pada perlakuan A3B3 sebesar 2.6 yang artinya panelis cenderung sangat suka sampai sedikit suka terhadap rasa kerupuk kentang.





**Gambar 9. Histogram Nilai Rata – rata Organoleptik Rasa Kerupuk Mentah pada Jumlah Penambahan Kentang dan Variasi Lama Pengukusan**

#### 4.7.3 Kerenyahan

Hasil pengamatan nilai kerenyahan kerupuk kentang pada jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan berkisar antara 2.6-3.8 (dapat dilihat pada **Lampiran 9**). Hasil sidik ragam nilai kerenyahan kerupuk kentang dapat dilihat pada **Tabel 27**.

**Tabel 27. Sidik Ragam Organoleptik Kerenyahan Kerupuk Kentang pada Jumlah Penambahan Kentang dan Variasi Lama Pengukusan**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F – Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	8	20.548	2.569	2.793 **	2.022	2.674
Panelis	14	16.859	1.204	1.309 ns	1.781	2.245
Galat	112	103.007	0.920			
Total	134	140.415				

**Keterangan :** \*\* = Berbeda sangat nyata  
 \* = Berbeda nyata  
 ns = Berbeda tidak nyata

Pada **Tabel 27** diketahui bahwa kombinasi perlakuan jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan sangat berpengaruh terhadap nilai kerenyahan kerupuk kentang.

Uji beda nilai kerenyahan kerupuk kentang pada jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan dapat dilihat pada **Tabel 28** dan histogram nilai rata-rata kerenyahan pada jumlah penambahan dan variasi lama pengukusan dapat dilihat pada **Gambar 10**.

**Tabel 28. Uji Beda Nilai Kerenyahan Kerupuk Kentang pada Jumlah Penambahan Kentang dan Variasi Lama Pengukusan**

Perlakuan	Kerenyahan	Notasi
A1B3	3.8	a
A1B2	3.7333	a
A1B1	3.6	ab
A2B3	3.4	ab
A2B2	3.1333	abc
A2B1	3.0667	abc
A3B3	2.8	bc
A3B2	2.6667	c
A3B1	2.6	c

**Keterangan** : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata uji Duncan taraf 5 %.

Pada **Tabel 28** dan **Gambar 10** ditunjukkan bahwa kerupuk kentang yang paling renyah adalah kerupuk kentang pada perlakuan A1B3 (jumlah penambahan kentang 40 %, lama pengukusan 40 menit) sebesar 3.8 sedangkan kerupuk kentang yang paling tidak renyah terdapat pada perlakuan A3B1 (jumlah penambahan kentang 60%, lama pengukusan 20 menit) sebesar 2.6.





**Gambar 10. Histogram Nilai Rata – rata Organoleptik Kerenyahan Kerupuk Mentah pada Jumlah Penambahan Kentang dan Variasi Lama Pengukusan**

#### **4.8 Kenampakan Permukaan Kerupuk Mentah dan Kerupuk Matang.**

Pada **Gambar 11** dapat diketahui bahwa kerupuk kentang mentah dan kerupuk kentang matang pada perlakuan A1B3 (jumlah penambahan kentang 40%; lama pengukusan 40 menit) mempunyai kenampakan paling baik yaitu pori-pori halus merata dan daya kembang lebih besar.



**Gambar 11. Kenampakan Permukaan Kerupuk Matang dan Kerupuk Mentah**



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 KESIMPULAN

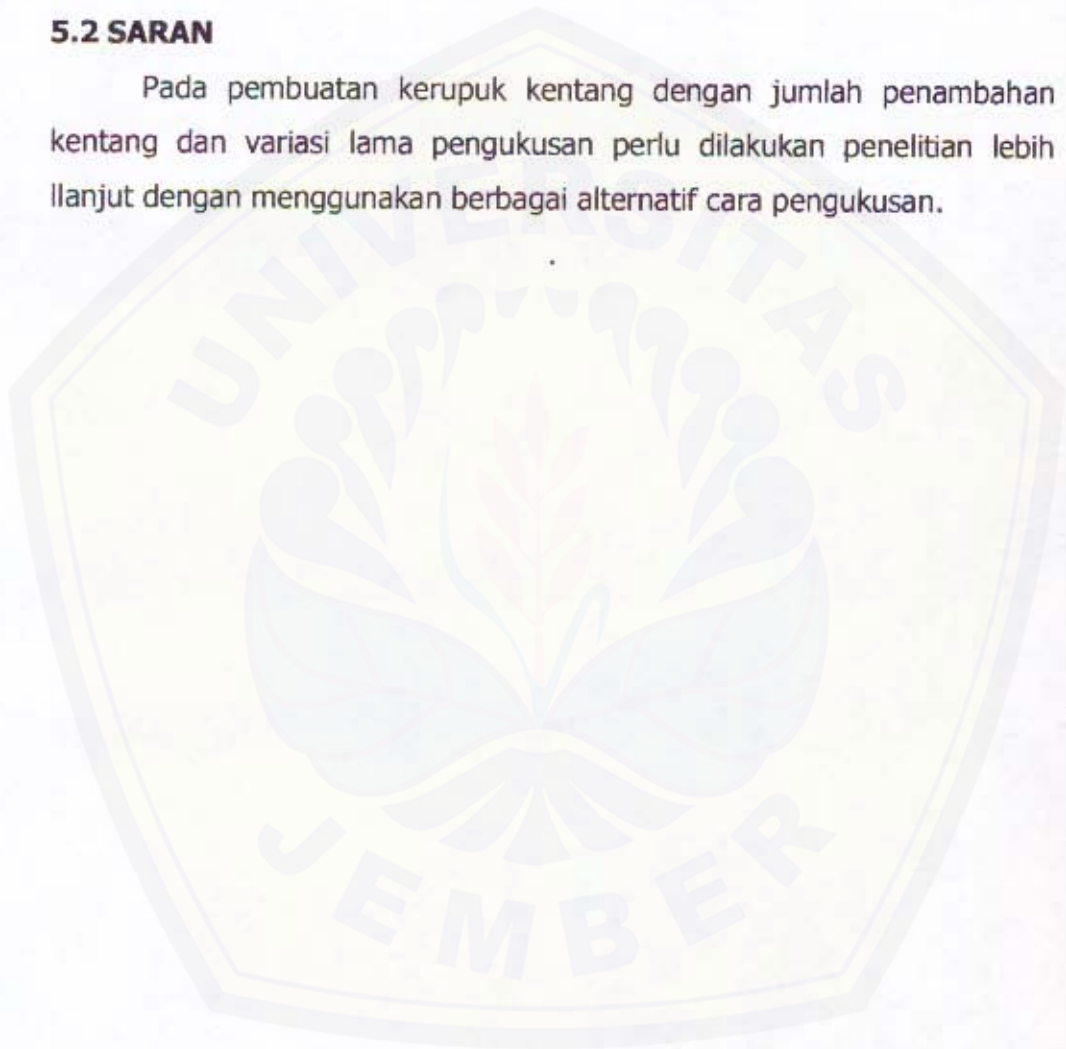
Berdasarkan hasil penelitian mengenai jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan terhadap sifat-sifat kerupuk kentang, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Jumlah penambahan kentang berpengaruh nyata terhadap kadar air, daya serap minyak, daya kembang, tekstur, warna tetapi tidak berpengaruh terhadap higroskopisitas.
2. Lama pengukusan berpengaruh nyata terhadap daya serap minyak, daya kembang, higroskopisitas, warna, tetapi tidak berpengaruh terhadap kadar air, tekstur.
3. Kombinasi antara jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan berpengaruh nyata terhadap daya kembang, tetapi kurang berpengaruh terhadap kadar air, daya serap minyak, higroskopisitas, tekstur, warna dan organoleptik rasa.
4. Kerupuk terbaik diperoleh pada perlakuan 1). A1B3 (jumlah penambahan kentang 40%; lama pengukusan 40 menit). Kerupuk yang dihasilkan mempunyai kadar air 11.4869%; daya serap minyak 35.1938%; daya kembang 219.6889%; higroskopisitas 3.2536%; tekstur 0.0246 mm/det; warna 56.1802; analisa organoleptik untuk warna 3.8667; rasa 3.6667; kerenyahan 3.8. 2). A1B2 (jumlah penambahan kentang 40%; lama pengukusan 30 menit). Kerupuk yang dihasilkan mempunyai kadar air 10.5052%; daya serap minyak 34.0414%; daya kembang 209.6621%; higroskopisitas 2.8658% tekstur 0.0243 mm/det; warna 55.3293; analisa organoleptik untuk warna 3.2; rasa 3.5333; kerenyahan 3.7333. 3). A1B1 ( jumlah penambahan kentang 40%; lama pengukusan 20 menit). Kerupuk

yang dihasilkan mempunyai kadar air 9.7454%; daya serap minyak 31.3525%; daya kembang 203.9660%; higrokopisitas 2.7739%; tekstur 0.0227 mm/det; warna 56.1802; analisa organoleptik untuk warna 3.867; rasa 3.6; kerenyahan 3.6.

## 5.2 SARAN

Pada pembuatan kerupuk kentang dengan jumlah penambahan kentang dan variasi lama pengukusan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan berbagai alternatif cara pengukusan.





**DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim, 1981, *Konsep Standar Perdagangan*. Departemen Perdagangan dan Koperasi
- \_\_\_\_\_, 1991, *Petunjuk Teknis Pengolahan Palawija*, Direktorat Bina Usaha Tani dan Pengolahan Hasil Tanaman Pangan, Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 1996, *Daftar Komposisi Bahan Makanan*, Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Apandi, M., 1984, *Teknologi Buah dan Sayur*, Alumni, Bandung.
- Astawan, M.W. dan M. Astawan, 1988, *Teknologi Pengolahan Hewani Tepat Guna*, CV Akade Presindo, Jakarta.
- Astawan, M., Mita, MA., 1991, *Teknologi Pengolahan Pangan Nabati Tepat Guna*, Akademika Pressindo, Bogor.
- Bennion, 1980, *The Science of Food*, John Wiley and Sons, New York.
- Charley, H., 1970, *Food Science*, The Ronald Press, Company, New York.
- De Man, J. M., 1997, *Kimia Makanan*, Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Desrozier, N. W., 1988, *Teknologi Pengawetan Pangan*, Terjemahan: M. Muljohardjo, University Press, Jakarta.
- Djarmiko, B. dan Tahir, 1985, *Mempelajari Pembuatan dan Karakteristik Kerupuk dari Kerupuk Sagu*, Diskusi Pangan VI, Bogor.
- Fardiaz, D. N., Andarwulan, H. W. Hariantono dan N. L. Puspitasari, 1992, *Teknik Analisis Sifat Kimia dan Fungsional Komponen Pangan*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat antar Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Foster, J. F., 1965, *Physical Properties of Amylose and Amylopektinin Solution dalam Paul, P. J. dan H. H. Palmer (ed)*. Food Theory and Application John Wiley and Sonc Inc, New York.

- Gardjito, MS., Naruki, A. Murdiati dan Sardjono, 1981, *Ilmu Pangan*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Gasperz, V., 1991, *Metode Perancangan Percobaan*, Armico, Bandung.
- Hariyadi, 1990, *Pengaruh Kadar Amilosa Beberapa Jenis Pati terhadap Pengembangan Higroskopisitas dan Sifat Indrawi Kerupuk*, Lembaga Penelitian Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Haryono, B., 1979, *Pengamatan Komposisi Kimia Kerupuk Udang guna mencari Sifat-sifat Penentu Mutunya*, Jurusan Pengolahan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Iriyanto, 1985, *Pembuatan Sirup Glukosa dari Suspensi Pati Hasil Perasan Ubi Kayu secara Enzimatis*, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Justica, H., 1994, *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Absorsi Minyak Selama Penggorengan Kerupuk Sagu*, Jurusan TPG fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Muliawan, D., 1991, *Pengaruh Kadar Air terhadap Mutu Kerupuk Sagu*, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Pontoh, J., 1986, *Mempelajari Pembuatan dan Sifat Fisikokimia Makanan Ekstrusi dari Campuran Beras, Sagu, dan Kedelai*, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Priestly, R. J., 1979, *Effect of Heating on Foodstuff*, Applied Sciences Publisher LTD, London.
- Richana, N., Puji L., Nailly C., Sri Widowati, 2000, *Karakterisasi Berpati (Tapioka, Garut, dan Sagu) dan Pemanfaatannya menjadi Glukosa Cair*. Seminar Nasional Industri Pangan, Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia, Surabaya.
- Rukmana, R., 1997, *Kentang, Budidaya dan Pascapanen*, Kanisius, Yogyakarta.
- Roehrig, K. L., 1984, *Carbohydrate Biochemistry and Metabolisme*, The AVI Publishing Company Westport Connecticut.
- Samadi, B., 1997, *Usaha Tani Kentang*, Kanisius, Yogyakarta.



- Soelarso, R B., 1997, *Budidaya Kentang*, Kanisius Yogyakarta.
- Sofiah, S., 1988, *Pembuatan Kerupuk*, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian, Jakarta.
- Soekarto, ST., 1997, *Perbandingan Pengaruh Kadar Air Kerupuk Mentah pada Penggorengan dengan Minyak dan dengan Oven Gelombang Mikro*, Prosiding Seminar Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Susanto, T. dan Saneto, B., 1994, *Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian*, PT. Bina Ilmu, Surabaya
- Sherringthon, K. B., 1994, *Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sudarmadji, S. B., Hariyono dan Suhardi, 1984, *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*, Liberty, Yogyakarta.
- Somaatmaja, 1984, *Pemanfaatan Ubi Kayu dalam Industri Pertanian*, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian, Bogor.
- Winarno, F. G., 1992, *Pengantar Teknologi Pangan*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 1997, *Kimia Pangan dan Gizi*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wiriano, H., 1984, *Mekanisasi dan Teknologi Pembuatan Kerupuk*, Departemen Perindustrian, Balai Hasil Industri Pertanian, Balai Pengembangan Makanan dan Phytokinin, Jakarta
- Windrati, W. S., Tamtarini dan Djumarti, 2000, *Teknologi Pengolahan Serelia dan Komoditi Berkarbohidrat*, Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Jember.

## Lampiran 1

## KADAR AIR

## Kadar Air Kerupuk Kentang pada Jumlah Penambahan Kentang dan Variasi Lama Pengukusan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rerata
	1	2	3		
A1B1	9.7514	9.2122	10.2725	29.2361	9.7454
A1B2	10.9598	10.3812	10.1746	31.5156	10.5052
A1B3	11.7413	11.0920	11.6275	34.4608	11.4869
A2B1	10.5793	10.4863	9.8591	30.9247	10.3082
A2B2	11.4021	10.4874	10.3505	32.24	10.7467
A2B3	11.3061	11.3349	11.5620	34.2030	11.4010
A3B1	10.5181	10.6162	10.3162	31.4505	10.4835
A3B2	10.7237	10.6824	11.9396	33.3457	11.1152
A3B3	11.4762	11.4991	10.5941	33.5694	11.1899
<b>Jumlah</b>	98.4580	95.7917	96.6961	290.9458	96.9819
<b>Rerata</b>	10.9398	10.6435	10.7440	32.3273	10.7758

Tabel 2 Faktor

Perlakuan A	Perlakuan B			Jumlah	Rerata
	B1	B2	B3		
A1	29.24	31.52	34.46	92.51	10.58
A2	30.92	32.24	34.20	97.37	10.82
A3	31.45	33.35	33.57	98.37	10.93
<b>Jumlah</b>	91.61	97.10	102.23	290.95	32.33
<b>Rerata</b>	10.18	10.79	11.30	32.33	10.78



## Lampiran 2

**DAYA SERAP MINYAK****Daya Serap Minyak Kerupuk Kentang pada Jumlah Penambahan Kentang dan Variasi Lama Pengukusan**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rerata
	1	2	3		
A1B1	26.9802	30.0185	37.0589	94.0576	31.3525
A1B2	30.6598	35.7020	35.7624	102.1242	34.0414
A1B3	36.0355	35.5026	34.0433	105.5814	35.1938
A2B1	18.0658	23.6641	26.5370	68.2669	22.7556
A2B2	25.7846	26.0835	29.0644	80.9325	26.9775
A2B3	24.3669	23.2070	39.1788	86.7527	28.9176
A3B1	11.3656	12.7371	16.5348	40.6375	13.5458
A3B2	14.1631	21.1077	19.9911	55.2619	18.4206
A3B3	21.9767	24.6468	19.0602	65.6837	21.8946
<b>Jumlah</b>	209.3982	232.6693	257.2309	699.2984	233.0995
<b>Rerata</b>	23.2665	25.8521	28.5812	77.6998	25.8999

Tabel 2 Faktor

Perlakuan A	Perlakuan B			Jumlah	Rerata
	B1	B2	B3		
A1	94.06	102.12	105.58	301.76	33.53
A2	68.27	80.93	86.75	235.95	26.22
A3	40.64	55.26	65.68	161.58	17.95
<b>Jumlah</b>	202.96	238.32	258.02	699.30	77.70
<b>Rerata</b>	22.55	26.48	28.67	77.70	25.90

## Lampiran 3

**DAYA KEMBANG****Daya Kembang Minyak Kerupuk Kentang pada Jumlah Penambahan Kentang dan Variasi Lama Pengukusan**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rerata
	1	2	3		
A1B1	218.5192	195.0418	198.3369	611.8979	203.9660
A1B2	205.6925	210.4638	212.8299	628.9862	209.6621
A1B3	218.7349	216.8357	223.4961	659.0667	219.6889
A2B1	181.1686	197.1271	186.8594	565.1551	188.3850
A2B2	201.6947	188.0584	198.6873	588.4404	196.1468
A2B3	209.9162	195.6574	193.4093	598.9829	199.6610
A3B1	145.9438	133.2659	144.7689	423.9786	141.3262
A3B2	176.3893	173.2617	187.2395	536.8905	178.9635
A3B3	191.2169	178.7774	181.4350	551.4293	183.8098
<b>Jumlah</b>	1749.2761	1688.4892	1727.0623	5164.8276	1721.6092
<b>Rerata</b>	194.3640	187.6099	191.8958	573.8697	191.2899

Tabel 2 faktor

Perlakuan	Perlakuan B			Jumlah	Rerata
	A	B1	B2		
A1	611.90	628.99	659.07	1899.95	211.1056
A2	565.16	588.44	598.98	1752.58	194.7309
A3	423.98	536.89	551.43	1512.30	168.0332
<b>Jumlah</b>	1601.03	1754.32	1809.48	5164.83	573.8697
<b>Rerata</b>	177.8924	194.9241	201.0532	573.87	191.2899



## Lampiran 4

**HIGROSKOPISITAS****Higroskopisitas Kerupuk Kentang pada Jumlah Penambahan Kentang dan Variasi Lama Pengukusan**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rerata
	1	2	3		
A1B1	2.6848	2.7945	2.8424	8.3217	2.7739
A1B2	2.9641	2.7794	2.8539	8.5974	2.8658
A1B3	2.5319	3.5375	3.6913	9.7607	3.2536
A2B1	2.2369	2.0075	2.8453	7.0897	2.3632
A2B2	2.5940	2.5391	2.2631	7.3962	2.4654
A2B3	2.7247	2.5371	3.0217	8.2835	2.7612
A3B1	2.0158	1.0722	2.3753	5.4633	1.8211
A3B2	2.1385	1.9746	2.1853	6.2984	2.0995
A3B3	2.2976	1.9758	2.3481	6.6215	2.2072
<b>Jumlah</b>	22.1883	21.2177	24.4264	67.8324	22.6108
<b>Rerata</b>	2.4654	2.3575	2.7140	7.5369	2.5123

Tabel 2 Faktor

Perlakuan A	Perlakuan B			Jumlah	Rerata
	1	2	3		
A1	8.3217	8.5974	9.7607	26.6798	2.9644
A2	7.0897	7.3962	8.2835	22.7694	2.5299
A3	5.4633	6.2984	6.6215	18.3832	2.0426
<b>Jumlah</b>	20.8747	22.2920	24.6657	67.8324	7.5369
<b>Rerata</b>	2.3194	2.4769	2.7406	7.5369	2.5123

## Lampiran 5

## TEKSTUR

Tekstur Kerupuk Kentang pada Jumlah Penambahan Kentang dan Variasi Lama Pengukusan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rerata
	1	2	3		
A1B1	0.0225	0.0257	0.0198	0.0680	0.0227
A1B2	0.0253	0.0212	0.0263	0.0728	0.0243
A1B3	0.0225	0.0247	0.0267	0.0739	0.0246
A2B1	0.0212	0.0265	0.0143	0.0620	0.0207
A2B2	0.0177	0.0223	0.0243	0.0643	0.0214
A2B3	0.0198	0.0243	0.0221	0.0662	0.0221
A3B1	0.0160	0.0150	0.0147	0.0457	0.0152
A3B2	0.0173	0.0193	0.0167	0.0533	0.0178
A3B3	0.0195	0.0198	0.0189	0.0582	0.0194
<b>Jumlah</b>	0.1818	0.1988	0.1838	0.5644	0.1881
<b>Rerata</b>	0.0202	0.0221	0.0204	0.0627	0.0209

Tabel 2 Faktor

Perlakuan A	Perlakuan B			Jumlah	Rerata
	1	2	3		
A1	0.07	0.07	0.07	0.20	0.02
A2	0.06	0.06	0.06	0.19	0.02
A3	0.04	0.05	0.05	0.15	0.02
<b>Jumlah</b>	0.17	0.18	0.19	0.54	0.06
<b>Rerata</b>	0.02	0.02	0.02	0.06	0.02



Lampiran 6

**WARNA**

**Warna Kerupuk Kentang pada Jumlah Penambahan Kentang dan Variasi Lama Pengukusan**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rerata
	1	2	3		
A1B1	56.2531	56.8315	55.4561	168.5407	56.1802
A1B2	54.3985	55.1635	56.4258	165.9878	55.3293
A1B3	53.1652	52.8564	52.9807	159.0023	53.0008
A2B1	56.1472	56.3029	55.5166	167.9667	55.9889
A2B2	54.1118	54.6609	54.3438	163.1165	54.3722
A2B3	51.3394	50.7840	49.9481	152.0715	50.6905
A3B1	55.3272	55.6113	56.1683	167.1068	55.7023
A3B2	53.1977	53.8699	53.3481	160.4157	53.4719
A3B3	50.3486	49.3869	48.9270	148.6625	49.5542
<b>Jumlah</b>	484.2887	485.4673	483.1145	1452.8705	484.2902
<b>Rerata</b>	53.8099	53.9408	53.6794	161.4301	53.8100

**Tabel 2 Faktor**

Perlakuan A	Perlakuan B			Jumlah	Rerata
	1	2	3		
A1	168.54	165.99	159.00	493.53	54.8368
A2	167.97	163.12	152.07	483.15	53.6839
A3	167.11	160.42	148.66	476.19	52.9094
<b>Jumlah</b>	503.61	489.52	459.74	1452.87	161.43
<b>Rerata</b>	55.96	54.39	51.08	161.43	53.81

Lampiran 7

WARNA

Skor Warna Kerupuk Kentang pada Jumlah Penambahan Kentang dan Variasi Lama Pengukusan

Perlakuan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Jumlah	rerata
A1B1	3	4	3	3	3	5	5	5	3	5	3	4	4	4	4	58	3.867
A1B2	3	5	3	5	5	3	1	4	3	3	4	2	3	2	2	48	3.2
A1B3	3	3	3	2	2	3	4	2	2	4	2	3	2	4	3	42	2.8
A2B1	4	4	4	5	5	2	2	3	3	5	3	3	4	4	4	55	3.667
A2B2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	2	2	3	3	2	2	47	3.133
A2B3	4	3	4	3	2	4	2	4	1	2	1	3	2	3	3	41	2.733
A3B1	3	3	3	3	3	5	2	3	4	2	3	4	4	5	5	52	3.467
A3B2	5	4	5	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	2	46	3.067
A3B3	3	3	3	2	2	1	2	3	4	2	2	3	3	2	2	37	2.467
<b>Jumlah</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>32</b>	<b>30</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>24</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>23</b>	<b>28</b>	<b>27</b>	<b>29</b>	<b>27</b>	<b>426</b>	<b>28.4</b>
<b>Rerata</b>	<b>3.556</b>	<b>3.667</b>	<b>3.556</b>	<b>3.333</b>	<b>3.222</b>	<b>3.222</b>	<b>2.667</b>	<b>3.333</b>	<b>2.889</b>	<b>3</b>	<b>2.556</b>	<b>3.111</b>	<b>3</b>	<b>3.222</b>	<b>3</b>	<b>47.333</b>	<b>3.156</b>

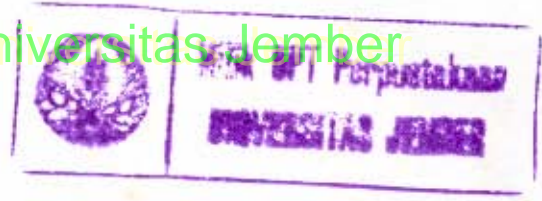


## Lampiran 8

## RASA

## Skor Rasa Kerupuk Kentang pada Jumlah Penambahan Kentang dan Variasi Lama Pengukusan

Perlakuan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Jumlah	rerata
A1B1	3	5	5	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	54	3.6000
A1B2	3	3	3	3	3	4	3	4	4	5	3	4	3	4	4	53	3.5333
A1B3	3	2	2	5	5	3	2	3	5	4	4	3	4	3	2	50	3.3333
A2B1	3	4	4	4	4	5	5	4	4	4	2	4	2	2	4	55	3.6700
A2B2	3	4	4	4	4	5	5	4	4	4	2	4	2	2	4	55	3.6700
A2B3	2	5	5	3	3	1	4	4	4	2	3	4	4	4	3	51	3.4000
A3B1	4	2	2	2	4	2	4	3	5	3	2	4	4	4	4	49	3.2700
A3B2	4	2	2	4	4	2	2	4	5	2	2	4	3	4	3	47	3.1333
A3B3	4	2	2	2	2	1	1	3	3	4	4	3	3	3	2	39	2.6000
<b>Jumlah</b>	29	29	29	29	31	25	27	32	39	31	28	32	29	31	29	450	30.01
<b>Rerata</b>	3.22	3.22	3.22	3.22	3.44	2.78	3	2.56	4.33	3.44	3.11	3.56	3.22	3.44	3.22	50	3.33



Lampiran 9

Kerenyahan

Skor Kerenyahan Kerupuk Kentang pada Jumlah Penambahan Kentang dan Variasi Lama Pengukusan

Pertakuan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Jumlah	rerata
A1B1	3	2	4	3	4	3	5	5	5	4	4	3	2	3	4	54	3.6
A1B2	2	4	5	4	2	5	4	4	3	5	3	4	3	4	4	56	3.73
A1B3	2	5	5	3	4	5	4	4	3	5	4	4	4	2	3	57	3.8
A2B1	3	4	4	5	5	4	2	2	2	4	3	1	2	2	3	46	3.07
A2B2	2	4	3	2	3	4	3	2	3	3	3	4	3	5	3	47	3.13
A2B3	3	5	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	2	5	2	51	3.4
A3B1	2	3	3	2	2	3	3	4	2	2	3	1	3	4	2	39	2.6
A3B2	2	2	3	2	4	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	40	2.67
A3B3	2	3	3	2	3	2	3	2	3	2	2	3	3	4	5	42	2.8
<b>Jumlah</b>	21	32	34	26	30	32	30	29	28	30	29	25	25	32	29	432	28.8
<b>Rerata</b>	2.31	3.56	3.78	2.80	3.33	3.56	3.33	3.22	3.11	3.33	3.22	2.78	2.78	3.56	3.22	48	3.2