

VARIASI KOMPOSISI TEPUNG TAPIOKA DAN
TEPUNG JAGUNG SERTA LAMA PENGUKUSAN
TERHADAP SIFAT-SIFAT KERUPUK JAGUNG

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

UPT Perpustakaan
UNIVERSITAS JEMBER

Agal : Harish
Pembelian
Terima : Tgl 7 JUL 2003
No. 1000

S
Klass
664.7
THR
Y
C.1 per.

Oleh :

S. THREEASTUTI

NIM: 981710101008

JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2003

Dosen Pembimbing :

Ir. TAMTARINI, MS

PUSPITA SARI, S.TP, M.Agr

TRIANA LINDRIATI, ST

MOTTO :

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

" Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu, Dan sesungguhnya yang demikian itu berat, kecuali bagi orang-orang yang beriman "

(Q S. Albaqarah, 153).

Walau sekeras apapun usaha kita, namun jika Allah SWT belum mengijinkannya maka usaha apapun yang kita lakukan tidak akan berhasil. Maka dari itu, perbanyaklah do'a dan dzikir agar Allah SWT meridhoi jalan kita

(T & M)

Sebagai Anak Hanya Bisa Berusaha Dan Menurut, Pabila Ada Kesalahan Hal Itu Merupakan Sesuatu Yang Harus Diluruskan Oleh Yang Lebih Tua Dengan Menasehati Pelan-Pelan, Pasti Si Anak Akan Berusaha Merenungi Apa Yang Dikatakan Orang Tersebut.

(SLA)

**TA' SLAMANYA PERTENGGARAN AKAN MEMBUAHKAN
KEBENCIAN, JUSTRI SEBAKINYA TU' INTROSPEKSI DIRI. S'MUA
PERTENGGARAN AND KETIDAK COCOKAN AKAN MEMUNCHEKAN
BASA KASIH SAHANG YANG TA' TERNILAI HARGANYA.**

"LAROS"

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan Ridho ALLAH SWT karya ilmiah ini telah terselesaikan. Semua yang telah terukir ini kupersembahkan pada orang-orang yang sangat kusayangi yang slalu memberiku sgalanya

- ✍ Abah "IS AFANDI" and Umi "STI SULLANI" yang telah memberikan do'a, curahan kasih sayang dan dorongan yang ta' ternilai dan belum sempat terbalaskan. Berkat merekalah aku dapat hidup dan menikmati pemberian ALLAH SWT.
- ✍ Mas Yoyox and mba' Titix, mba' Indah and mas Bambang, makasih atas nasehat-nasehat yang k-lian berikan pada adex kecilmu ini.
- ✍ Bidadari-bidadari kecilku "Ella, Ocha, Inoy" ga' boleh nakal ya tante ga' suka k-to k-lian nakal, tante cayank k-lian and tu' dhe' Mimie ga' boleh nakal and jangan lupakan mba' Tiez ya!!!! Walaupun udah ga' di Jember.
- ✍ Tu' UDA' makacih ya.....s'mua tenaga, pikiran and kacih cayank yang diberikan tu' DD slama ini, jangan bosan ngebantuinn DD' ya.....and tu' Heri yang rajin kerjanya ya biar tabungannya banyak.
- ✍ Pak De Slamet, matur nuwon sanget.....pak de tiez udah selesat.
- ✍ Abah "SOEKANDAR" and Umi "YAYUK" sekeluarga yang telah memberikan do'a, curahan kasih sayang dan dorongan selama tiez berada di istana Sriwijaya, dengan apa Tiez harus membalasnya "hanya ALLAH SWT yang akan membalasnya. AMIN"
- ✍ Utri' and Pian, kebersamaan kita slalu teringat walau Tiez ga' ada ditengah-tengah k-lian, k-lian temen stresssku, ketawaku, bertengkarku and temen gemukku (yang penting sehat).
- ✍ Yoel's sekeluarga, makacih ya Tiez dapat banyak keluarga di Jember ini.
- ✍ Tu' Almamaterku Tercinta

Diterima Oleh :

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

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

Dipertanggungjawabkan pada :

Hari : Senin

Tanggal : 23 Juni 2003

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian

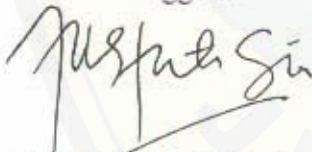
Tim Penguji

Ketua



Ir. Tamtarini., MS
NIP. 130 890 065

Anggota I



Puspita Sari, S.TP, M.Agr
NIP. 132 206 012

Anggota II



Triana Lindriati, S.T
NIP. 132 207 762

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Jember



Hj. Siti Hartanti, MS
NIP. 130 350 763

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan Rahmad dan Hidayah-Nya sehingga penulisan Karya Ilmiah Tertulis dengan judul "*Variasi Komposisi Tepung Tapioka Dan Tepung Jagung Serta Lama Pengukusan Terhadap Sifat-sifat Kerupuk Jagung*" dapat terselesaikan dengan baik.

Dalam penelitian dan penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini, penulis banyak mendapatkan bantuan yang berarti dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimah kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Hj. Siti Hartanti, MS., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian yang telah memberikan izin penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini.
2. Ir. Susijahadi, MS., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
3. Ir. Tamtarini, MS., selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) yang telah membimbing dan mengarahkan selama penelitian dan penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini.
4. Puspita Sari, S.TP, M.Agr selaku Dosen Pembimbing Anggota I (DPA I) yang telah membimbing dan mengarahkan selama penelitian dan penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini.
5. Triana Lindriati, S.T selaku Dosen Pembimbing Anggota II (DPAII) yang telah membimbing dan mengarahkan, menaschati selama penelitian dan penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini.
6. Ir. Unus, MS, selaku Dosen Wali yang telah membimbing penyusun mulai pertama mengenal bangku kuliah sampai akhir masa studi.
7. Kusumaningsih, SH and mbak Sri, makasih atas bantuannya.
8. Yuli Witono, S.TP, MS sekeluarga, makasih atas nasihat-nasihatnya. Cerita bapak merupakan pengalaman hidup yang patut tu' direnungkan sebagai pandangan kedepan.
9. Mbak Wim, mbak Widi, mbak Sari, mbak Ketut, mas Dian, mas Mistar, mas Tasor, Trim's banget atas bantuannya.

10. Mbak Anik, mas Dodik , mas Adri, mas Dwi (Kru Akademik), Trim's banget atas bantuannya.
11. Bebet, Heni (menthog), Evi', Cici, makacih atas do'anya.
12. Tim antrian Bu Rini "Irul, Dewan, Siti (diservis dulu printernya), Erni " jangan lupakan antrian kita yang ta' jemu-jemu.
13. Omenx and Pe-peng *Trim's Buanget* berkat bantuan k-lian smua jadi lancar, ta' pernah kulupakan jasa k-lian.
14. Com-com and Tities, mas Gofur, Hendra, Irza, Tia, Sandi, Acong, Yandra, Bambang, Rudolf and Ninil (Kru Khatulistiwa), Iwan and Esta (makasih ya aku boleh ngeprint) makacih atas kebersamaannya.
15. "*Kru Asyabab*", Keceng, Noer, Tata', Arip, Widi, Udin, Erix, *masio aku ga' neng Jember jox lali yo.*
16. Temen-temenku di Desa Kemuning Sari Lor "Liez, Hadi², Wanti" jangan lupa tawa kita bareng-bareng (*inget lho tiez masih pingin coklatnya, cari'in yang buanyak ya!!!!!!*)
17. Tante Jie sekeluarga, makasih udah bantuin bikin tepung jagung and mama, mas Bagus, om Gop makacih ya bantuin bikin kerupuk.
18. Kru Pojox Comp, Trim's lho les gratisnya jangan kapok ya.....!!!!!!
19. S'mua angkatan '98 khususnya THP'98 yang ta' dapat penulis sebutkan satu per satu (kita memang angkatan suncan)
20. Semua pihak yang turut serta membantu dalam pelaksanaan penelitian baik langsung maupun tidak langsung yang ta' dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis berharap semoga Karya Ilmiah Tertulis ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan mengenai teknologi pengolahan pangan. Amin.

Jember, Juli 2003

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN DOSEN PEMBIMBING	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
RINGKASAN	xv
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Kegunaan Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Jagung	4
2.2 Tapioka (Pati Ubi Kayu)	5
2.3 Kerupuk dan Cara Pembuatannya	6
2.3.1 Kerupuk	6
2.3.2 Pembuatan Kerupuk	7
2.4 Perubahan-Perubahan yang Terjadi Selama Proses Pengukusan	9
2.4.1 Pencoklatan (<i>Browning</i>)	9
2.4.2 Gelatinisasi	10
2.4.3 Denaturasi Protein	11
2.5 Hipotesis	11

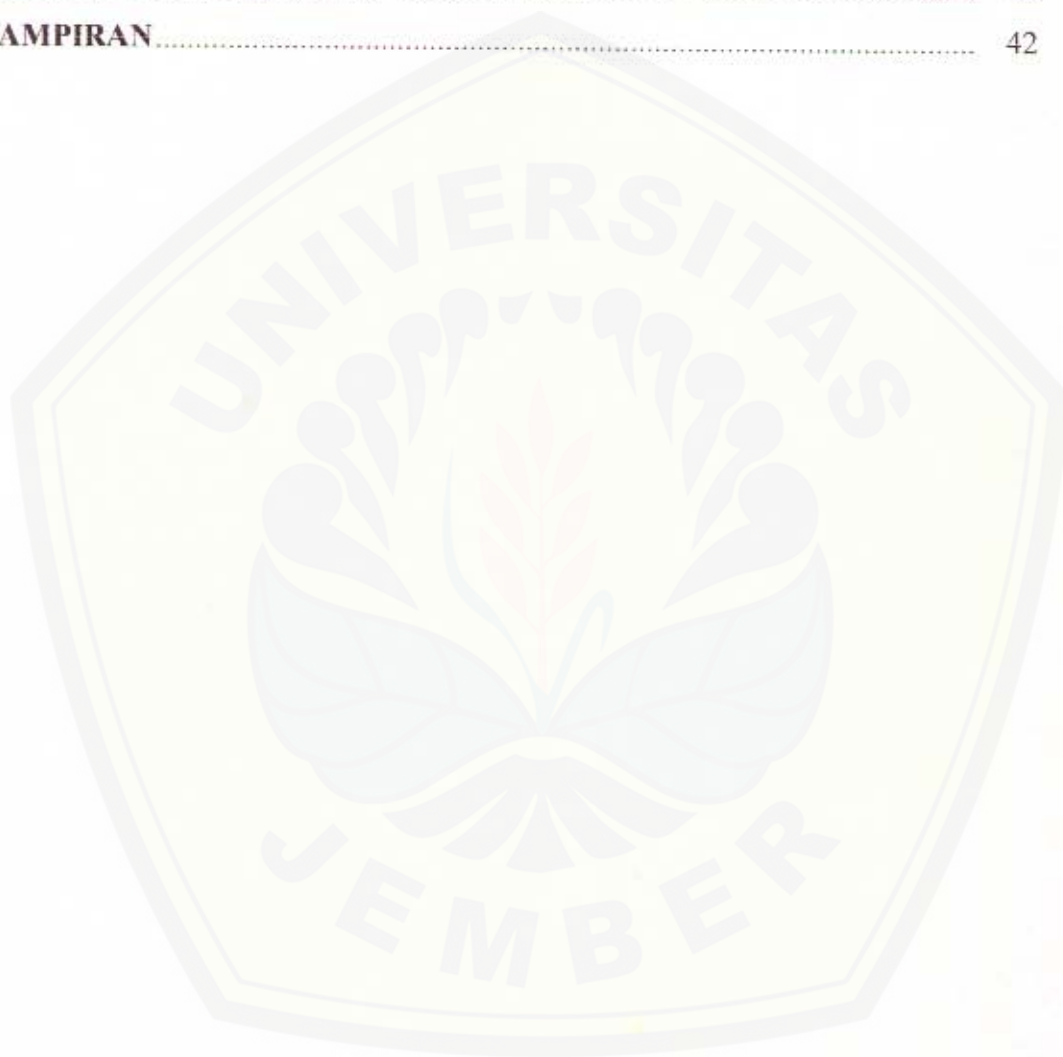
III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Bahan dan Alat Penelitian.....	12
3.1.1	Bahan.....	12
3.1.2	Alat.....	12
3.2	Waktu dan Tempat	12
3.3	Metode Penelitian	12
3.3.1	Pelaksanaan Penelitian.....	12
3.3.2	Rancangan Percobaan	15
3.4	Pengamatan Penelitian.....	16
3.5	Prosedur Analisis	17
3.5.1	Kadar Air.....	17
3.5.2	Warna	17
3.5.3	Daya Kembang.....	18
3.5.4	Higroskopisitas	18
3.5.5	Pengujian Organoleptik.....	18
3.5.6	Kenampakan Permukaan Kerupuk Matang	19

IV. PEMBAHASAN

4.1	Kadar Air.....	20
4.2	Daya Kembang.....	22
4.3	Higroskopisitas.....	24
4.4	Warna Kerupuk Mentah dan Matang.....	27
4.5	Uji Organoleptik	32
4.5.1	Kerenyahan.....	32
4.5.2	Rasa.....	33
	a. Rasa (Kesukaan).....	33
	b. Nilai Rasa Jagung.....	34
4.6	Kenampakan Permukaan Kerupuk Matang	36
4.7	Penentuan Nilai Terbaik	36

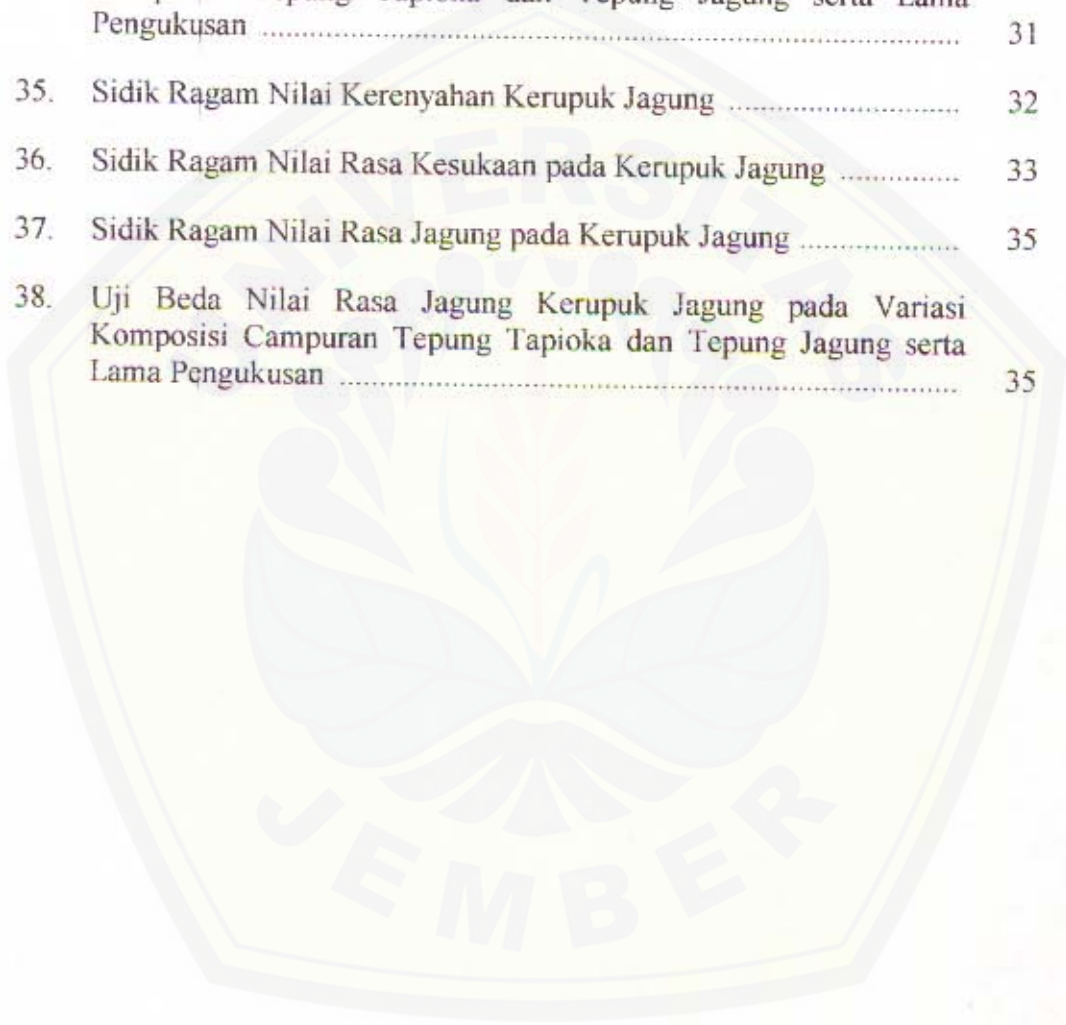
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	42



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Biji Jagung.....	4
2. Komposisi Tepung Jagung.....	4
3. Komposisi Kimia Tepung Tapioka per 100 gram Bahan	5
4. Syarat Mutu Kerupuk Menurut SII (Standart Industri Indonesia)	7
5. Sidik Ragam Kadar Air Kerupuk Jagung.....	20
6. Kadar Air Kerupuk Jagung pada Variasi Komposisi Campuran Tepung Tapioka dan Tepung Jagung.....	20
7. Kadar Air Kerupuk Jagung pada Variasi Lama Pengukusan.....	21
21. Sidik Ragam Daya Kembang Kerupuk Jagung.....	22
22. Daya Kembang Kerupuk Jagung pada Variasi Komposisi Campuran Tepung Tapioka dan Tepung Jagung	23
23. Daya Kembang Kerupuk Jagung pada Variasi Lama Pengukusan.....	23
24. Sidik Ragam Higroskopisitas Kerupuk Jagung	25
25. Uji Beda Higroskopisitas Kerupuk Jagung pada Variasi Komposisi Campuran Tepung Tapioka dan Tepung Jagung	25
26. Uji Beda Higroskopisitas Kerupuk Jagung pada Variasi Lama Pengukusan.....	26
27. Uji Beda Higroskopisitas Kerupuk Jagung pada Variasi Komposisi Campuran Tepung Tapioka dan Tepung Jagung serta Lama Pengukusan	26
28. Sidik Ragam Warna Kerupuk Jagung Mentah.....	27
29. Nilai Warna Kerupuk Jagung Mentah pada Variasi Komposisi Campuran Tepung Tapioka dan Tepung Jagung	28
30. Nilai Warna Kerupuk Jagung Mentah pada Variasi Lama pengukusan	29
31. Sidik Ragam Warna Kerupuk Jagung Matang.....	30

32.	Uji Beda Warna Kerupuk Jagung Matang pada Variasi Komposisi Campuran Tepung Tapioka dan Tepung Jagung	30
33.	Uji Beda Warna Kerupuk Jagung Matang pada Variasi Lama Pengukusan	30
34.	Uji Beda Kerupuk Jagung Matang pada Variasi Komposisi Campuran Tepung Tapioka dan Tepung Jagung serta Lama Pengukusan	31
35.	Sidik Ragam Nilai Kerenyahan Kerupuk Jagung	32
36.	Sidik Ragam Nilai Rasa Kesukaan pada Kerupuk Jagung	33
37.	Sidik Ragam Nilai Rasa Jagung pada Kerupuk Jagung	35
38.	Uji Beda Nilai Rasa Jagung Kerupuk Jagung pada Variasi Komposisi Campuran Tepung Tapioka dan Tepung Jagung serta Lama Pengukusan	35

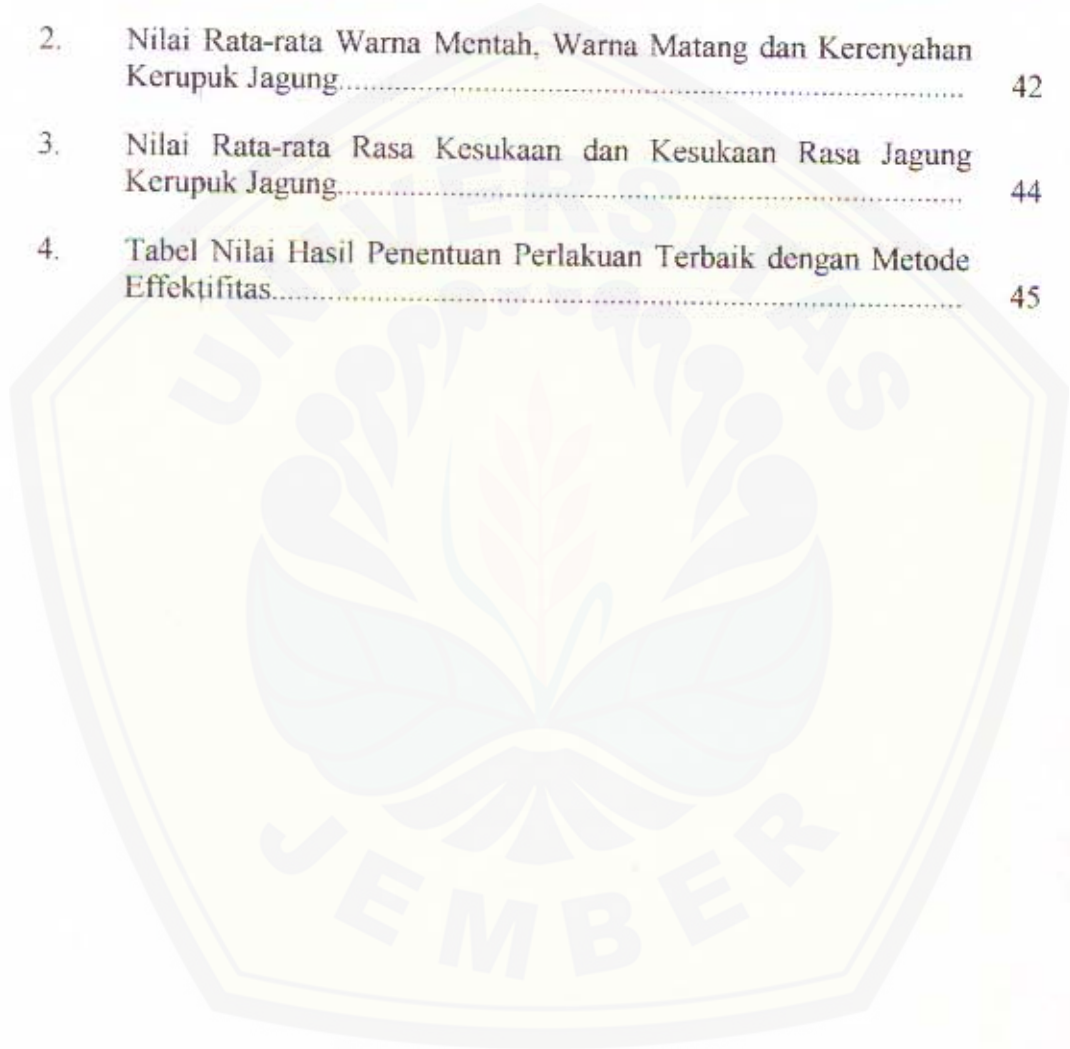


DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Alir Pembuatan Tepung Jagung	13
2. Diagram Alir Penelitian Pembuatan Kerupuk Jagung.....	14
3. Histogram Kadar Air Kerupuk Jagung pada Variasi Komposisi Campuran Tepung Tapioka dan Tepung Jagung serta Lama Pengukusan.....	22
4. Histogram Daya Kembang Kerupuk Jagung pada Variasi Komposisi Campuran Tepung Tapioka dan Tepung Jagung serta Lama Pengukusan.....	24
5. Histogram Higroskopisitas Kerupuk Jagung pada Variasi Komposisi Campuran Tepung Tapioka dan Tepung Jagung serta Lama Pengukusan.....	27
6. Histogram Nilai Warna Kerupuk Jagung Mentah pada Variasi Komposisi Campuran Tepung Tapioka dan Tepung Jagung serta Lama Pengukusan.....	29
7. Histogram Nilai Warna Kerupuk Jagung Matang pada Variasi Komposisi Campuran Tepung Tapioka dan Tepung Jagung serta Lama Pengukusan.....	31
8. Histogram Kerenyahan Kerupuk Jagung pada Variasi Komposisi Campuran Tepung Tapioka dan Tepung Jagung serta Lama Pengukusan.....	34
9. Histogram Nilai Rasa (Kesukaan) Kerupuk Jagung pada Variasi Komposisi Campuran Tepung Tapioka dan Tepung Jagung serta Lama Pengukusan.....	36
10. Histogram Rasa (Jagung) Kerupuk Jagung pada Variasi Komposisi Campuran Tepung Tapioka dan Tepung Jagung serta Lama Pengukusan.....	36
11. Kenampakan Permukaan Kerupuk Matang.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Nilai Rata-rata Kadar Air, Daya Kembang dan Higroskopisitas Kerupuk Jagung	42
2. Nilai Rata-rata Warna Mentah, Warna Matang dan Kerenyahan Kerupuk Jagung.....	42
3. Nilai Rata-rata Rasa Kesukaan dan Kesukaan Rasa Jagung Kerupuk Jagung.....	44
4. Tabel Nilai Hasil Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode Efektifitas.....	45



S. Threestuti. A (981710101008) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember “**Variasi Komposisi Tepung Tapioka Dan Tepung Jagung Serta Lama Pengukusan Terhadap Sifat-Sifat Kerupuk Jagung**”, bimbingan Ir. Tamtarini, MS (DPU) dan Puspita Sari, S.TP, MAgr (DPA).

RINGKASAN

Kerupuk merupakan jenis makanan kering yang mengandung pati cukup tinggi. Dalam pembuatan kerupuk umumnya digunakan bahan dasar pati yang memiliki jumlah amilopektin tinggi. Hal ini disebabkan kandungan amilopektin akan menentukan daya kembang kerupuk. Makin tinggi kadar amilopektin dalam bahan yang digunakan untuk membuat kerupuk, maka daya kembang kerupuk yang dihasilkan semakin besar. Jenis pati yang biasa digunakan untuk membuat kerupuk adalah tapioka dan sagu, namun dalam pembuatan kerupuk juga sering ditambahkan juga jenis tepung lain seperti tepung gandum, tepung beras, tepung kentang dan tidak tertutup kemungkinan menggunakan tepung jagung. Pemanfaatan tepung jagung sebagai campuran pada pembuatan kerupuk merupakan salah satu upaya penganeekaragaman (diversifikasi) pengolahan tepung jagung.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi campuran tepung tapioka dan tepung jagung serta lama pengukusan terhadap sifat-sifat kerupuk jagung dan memperoleh komposisi campuran tepung tapioka dan tepung jagung serta lama pengukusan yang tepat sehingga dihasilkan kerupuk jagung dengan sifat-sifat yang baik.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Petak Terbagi (Split Plot Design) dengan dua faktor dan masing-masing faktor terdiri dari 3 level dan diulang sebanyak 3 kali. Faktor A (main plot) adalah komposisi campuran tepung tapioka dan tepung jagung yang terdiri dari : A1=75 % tepung tapioka : 25% tepung jagung, A2=50% tepung tapioka : 50% tepung jagung, A3=25% tepung tapioka:75% tepung jagung. Sedangkan faktor B (sub plot) adalah lama pengukusan yang terdiri dari: B1=15 menit, B2= 30 menit, B3= 45 menit.

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditunjukkan bahwa komposisi campuran tepung tapioka dan tepung jagung sangat berpengaruh terhadap warna dan higroskopisitas kerupuk jagung. Lama pengukusan sangat berpengaruh terhadap higroskopisitas kerupuk jagung. Kombinasi campuran tepung tapioka dan tepung jagung tidak berpengaruh terhadap kadar air, daya kembang, warna kerupuk mentah, kerenyahan dan rasa kerupuk jagung. Kerupuk jagung paling baik dihasilkan pada perlakuan A2B2 dengan komposisi campuran tepung tapioka 50% dan tepung jagung 50% serta lama pengukusan 30 menit, kerupuk tersebut mempunyai kadar air sebesar 9,594%, daya kembang 231,960%, higroskopisitas sebesar 8,924%, warna kerupuk jagung mentah sebesar 50,303 dan warna kerupuk jagung matang sebesar 53,420 dengan skor kerenyahan sebesar 3,552 (agak renyah-renyah), skor rasa (kesukaan) sebesar 3,289 (agak suka- suka) dan skor rasa (jagung) sebesar 3,000 (agak terasa).



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri pangan di Indonesia secara sederhana mencakup kegiatan produksi bahan mentah dan kegiatan pengolahan. Saat ini industri pangan Indonesia menunjukkan gambaran yang semakin meningkat, baik dalam skala besar, menengah maupun kecil. Keadaan ini terlihat dengan adanya peningkatan produk olahan di masyarakat termasuk kerupuk. Ada bermacam-macam jenis kerupuk di Indonesia, misalnya kerupuk udang, kerupuk rambak, kerupuk singkong, dan lain-lain, selain itu bentuk kerupuk dapat dijumpai di pasaran dalam bentuk mentah maupun sudah digoreng (Miftachussudur, 1999). Perbedaan bahan bantu atau rempah-rempah yang ditambahkan menghasilkan jenis kerupuk yang berbeda (Wahab, 1989).

Kerupuk merupakan makanan ringan yang sangat populer di kalangan masyarakat di Indonesia, baik lapisan bawah maupun lapisan atas (Suyitno, 1986). Komoditas yang selama ini hanya dikonsumsi di dalam negeri, ternyata sekarang mampu memasuki pasar ekspor antara lain Belanda, Kanada, Perancis, Amerika Serikat dan negara-negara barat lainnya. (Wahyudi, 1991).

Kerupuk adalah jenis makanan kering yang mengandung pati cukup tinggi. Dalam pembuatan kerupuk umumnya digunakan bahan dasar pati yang memiliki jumlah amilopektin tinggi. Hal ini disebabkan kandungan amilopektin akan menentukan daya kembang kerupuk. Semakin tinggi kadar amilopektin dalam bahan yang digunakan untuk pembuatan kerupuk, maka daya kembang kerupuk yang dihasilkan semakin besar (Djarmiko dan Tahir, 1985). Sifat-sifat yang mencerminkan mutu kerupuk adalah tekstur, cita rasa dan kenampakan (Budiman, 1985).

Bahan dasar pembuatan kerupuk adalah tepung tapioka dan sagu, namun sering juga ditambahkan atau dicampurkan jenis tepung lain seperti tepung gandum, tepung beras, tepung kentang dan tidak tertutup kemungkinan menggunakan tepung jagung. Sampai saat ini pemanfaatan tepung jagung sebagai

makanan masih terbatas, umumnya tepung jagung hanya dibuat menjadi jenang jagung, kue basah dan sebagainya. Pemanfaatan tepung jagung sebagai campuran pada pembuatan kerupuk merupakan salah satu upaya penganeekaragaman (diversifikasi) pengolahan tepung jagung.

Menurut Anonim (1999), tepung jagung merupakan salah satu jenis tepung yang banyak mengandung karbohidrat, dan tinggi akan protein, lemak, vitamin dan mineral. Oleh karena penggunaan tepung jagung sebagai campuran dalam pembuatan kerupuk disamping akan meningkatkan cita rasa kerupuk juga akan meningkatkan nilai gizinya. Namun dengan adanya pencampuran tepung jagung tersebut akan mengurangi komponen pati termasuk komponen amilopektinnya, sehingga akan mempengaruhi sifat-sifat kerupuk yang dihasilkan.

Salah satu tahap penting dalam pembuatan kerupuk adalah tahap pemasakan atau pengukusan. Pada pembuatan kerupuk dengan penambahan tepung jagung, adanya protein pada tepung jagung akan mempengaruhi kecepatan pemasakan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dari Haryadi (1995) yang menunjukkan bahwa protein dapat mempengaruhi kecepatan pemasakan adonan selama pengukusan sehingga akan mempengaruhi lama pengukusan. Pada tahap pengukusan, lama pengukusan merupakan faktor penting karena akan mempengaruhi tingkat pemasakan pati atau gelatinisasi pati yang akhirnya berpengaruh pada daya kembang dan kerenyahan dari kerupuk.

1.2 Permasalahan

Untuk meningkatkan nilai nutrisi dan penganeekaragaman cita rasa kerupuk dapat dilakukan dengan menambahkan tepung jagung. Namun permasalahan yang timbul adalah berapa komposisi tepung tapioka dan tepung jagung serta lamanya pengukusan yang tepat untuk menghasilkan kerupuk dengan sifat-sifat yang baik belum diketahui sehingga perlu dilakukan penelitian.

1.3 Tujuan Penelitian

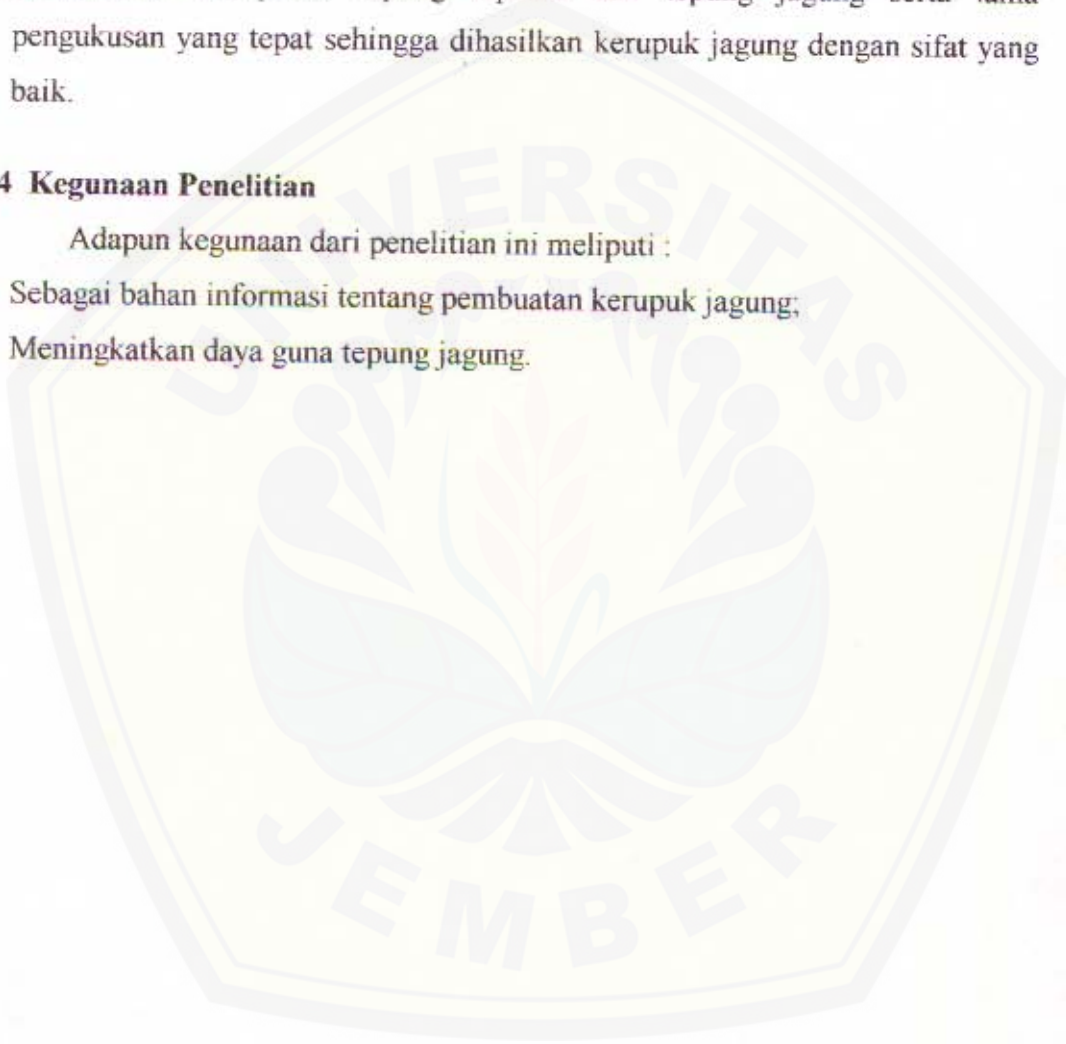
Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh variasi komposisi tepung tapioka dan tepung jagung serta lama pengukusan terhadap sifat-sifat kerupuk jagung;
2. Menentukan komposisi tepung tapioka dan tepung jagung serta lama pengukusan yang tepat sehingga dihasilkan kerupuk jagung dengan sifat yang baik.

1.4 Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan dari penelitian ini meliputi :

1. Sebagai bahan informasi tentang pembuatan kerupuk jagung;
2. Meningkatkan daya guna tepung jagung.





II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jagung

Jagung yang termasuk genus *zea* hanya memiliki spesies tunggal. Jagung merupakan salah satu jenis bahan makanan yang mengandung sumber karbohidrat yang tinggi. Komposisi biji jagung dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Komposisi Biji Jagung

Komponen	Jumlah (%)
Air	11,40
Protein	9,09
Lemak	4,72
Karbohidrat	71,35
Serat kasar	2,04
Abu	1,40

Sumber : Anonim, 1999.

Jagung dapat diolah menjadi berbagai jenis produk. Salah satunya dibuat menjadi tepung jagung yang dapat dipakai sebagai bahan untuk membuat makanan. Tepung jagung merupakan hasil pengolahan cara kering dari biji jagung. Tepung jagung mengandung pati yang tersusun dari amilosa sebesar 28% dan amilopektin sebesar 72%. Protein yang terdapat pada tepung jagung memiliki tiga komponen antara lain globulin, prolamin yang biasa disebut dengan zein dan glutelin (Kent and Devers, 1994).

Tabel 2. Komposisi Tepung Jagung

Komponen	Jumlah (per 100 gram)
Air	12,0 (g)
Lemak	1,5 (g)
Serat	1,0 (g)
Abu	0,7 (g)
Total Protein	7,5 (g)
Karbohidrat	88,7 (g)
Vitamin A	1,1 (g)

Sumber: Kent and Devers, 1994.

2.2 Tapioka (Pati Ubi Kayu)

Tapioka umumnya berwarna putih, tidak berbau, tidak berasa, dan tidak larut dalam air. Tapioka mengandung senyawa amilopektin yang mempunyai sifat sangat jernih yang mampu meningkatkan penampilan, memiliki daya pemekatan yang tinggi, sehingga kebutuhan pemakaian relatif sedikit dan suhu gelatinisasi relatif rendah (Nirawan, 1992).

Adapun komposisi kimia dari tepung tapioka tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Kimia Tepung Tapioka per 100 Gram Bahan

Komponen	Jumlah
Kalori	368 kal
Protein	1,1 g
Lemak	0,5 g
Karbohidrat	88,2 g
Calsium	84 mg
Fc	125 mg
Vitamin A	0 SI
Vitamin B	0,04 mg
Vitamin C	0 mg
Air	9,1 mg
Bdd	100 %

Sumber : Anonim (1981).

Tepung tapioka mengandung amilosa 17% dan amilopektin 83% dengan ukuran granula 3-35 mikrometer (Winarno, 1997). Nisbah amilosa dan amilopektin yang cukup tinggi menyebabkan proses penyerapan air selama pemasakan juga semakin tinggi.

Menurut Tjokroadikoesomo (1986) ada beberapa hal yang sangat disukai oleh para ahli pengolah pangan mengenai tepung tapioka, yaitu :

- Pada suhu normal pasta dari amilopektin tidak mudah menggumpal dan menjadi keras,
- Pada suhu yang lebih rendah pasta tidak mudah menjadi kental dan menjadi pecah (retak) dibandingkan dengan pati tepung biasa,
- Memiliki daya pemekat yang tinggi karena kemampuannya untuk mudah pekat, maka pemakaian pati dapat dihemat,
- Suhu gelatinisasi lebih rendah, sehingga menghemat pemakaian energi.

2.3 Kerupuk dan Cara Pembuatannya

2.3.1 Kerupuk

Kerupuk merupakan jenis makanan yang mengandung pati cukup tinggi, umumnya dibuat dari bahan dasar tepung tapioka. Perbedaan bahan baku dan bumbu yang ditambahkan menghasilkan kerupuk yang berbeda (Wahab, 1989). Kerupuk bermutu baik apabila mempunyai tekstur yang renyah dan citarasa yang enak serta kenampakan yang menarik. Secara umum kerupuk dibagi menjadi dua bagian, yaitu kerupuk halus dan kerupuk kasar. Kerupuk halus adalah kerupuk yang dibuat dengan penambahan ikan, udang, telur, susu dan sebagainya. Kerupuk kasar adalah kerupuk yang dibuat tanpa penambahan bahan-bahan tersebut (Djumali dkk., 1982).

Sifat fisik dan kimia kerupuk yang dihasilkan sangat ditentukan oleh bahan-bahan penyusunnya. Penambahan garam, gula dan bahan-bahan lainnya akan mempengaruhi proses gelatinisasi yang merupakan dasar utama dalam pembuatan kerupuk. Dengan semakin banyaknya penambahan tersebut menyebabkan tingkat penyerapan air oleh granula pati akan menurun (Moejanto, 1982).

Selain hal tersebut diatas ada beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas daya kembang kerupuk yang dihasilkan yaitu tipis tebalnya irisan kerupuk, perbandingan adonan dan cara pembuatan adonan, suhu, lama pengeringan dan kualitas tepung yang digunakan (Anonim, 1981). Kandungan pati berkorelasi cukup tinggi dengan penilaian konsumen terhadap mutu kerupuk (Haryono, 1979).

Kerupuk dikatakan baik bila pengembangan kerupuk mempunyai kantung udara yang tidak besar, permukaannya rata dan halus, cita rasa gurih, sesuai dengan jenisnya, warna cerah dan tidak mudah hancur (Wiyanti dkk, 1975)

Pilihan konsumen terhadap kerupuk umumnya adalah kenampakan yang utuh serta aman dikonsumsi selain nilai gizinya (Risanto dan Maryati, 1994). Pendapat ini diperkuat oleh Desrosier (1998), bahwa konsumen melihat pentingnya nilai gizi makanan setelah harga, kenampakan dan rasa. Syarat mutu kerupuk dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. 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 logam	% b/b	Max. 1	Max.1
f. Protein (N x 6,25)	% b/b	-	Min. 5
g. Food additive		Tidak nyata	Tidak nyata
- Pewarna			
- Borax			
h. Cemaran logam	mg/kg	Max. 1	Max. 1
- Timbal (Pb)			
- Tembaga (Cu)	mg/kg	Max. 10	Max. 10
- Seng (Zn)	mg/kg	Max. 40	Max. 40
- Raksa (Hg)	mg/kg	Max. 0,005	Max. 0,2
- Arsen (As)	mg/kg	Max. 0,5	Max. 0,5
i. Cemaran mikroba	Total	Max. 1 x 1	Max. 1 x 1
- Angka lempeng total	koloni/g		
- E. Colli	APM/g	64	64

Sumber: SII (1985).

2.3.2 Pembuatan Kerupuk

Tahap-tahap pembuatan kerupuk umumnya meliputi pembuatan adonan, pembuatan gelondong (pencetakan), pengukusan, pendinginan, pengirisan dan pengeringan (Siaw *et al.*, 1985 dalam Rahardjo dan Haryadi, 1997).

Pembuatan adonan dilakukan dengan mencampurkan bahan baku, air dan bumbu-bumbu antara lain bawang putih, garam, gula. Pencampuran dilakukan sampai adonan benar-benar homogen, adonan yang kurang homogen menyebabkan proses gelatinisasi tidak sempurna dan kerupuk yang dihasilkan kurang mengembang (Sofiah, 1988). Menurut Desrosier (1988), ketika dilakukan pencampuran antara tepung dan air maka protein berada pada posisi sejajar. Dalam kondisi ini kenampakan adonan berubah menjadi halus. Pencampuran selanjutnya menyebabkan lebih banyak ikatan molekuler yang putus dan adonan menjadi bersifat lunak.

Pembuatan gelondong dapat dilakukan dengan cara memasukkan adonan ke dalam selongsong plastik. Pengukusan adonan dilakukan dengan tujuan agar

pati mengalami gelatinisasi, pembentukan cita rasa dan tekstur serta mempermudah proses selanjutnya. Pengukusan dilakukan sampai gelondong benar-benar masak yaitu apabila warna di dalam menjadi bening, pada saat ini pati sudah mengalami gelatinisasi secara sempurna dan mempunyai tekstur yang kenyal. Suhu yang digunakan berkisar 90-100^oC (Sofiah, 1988). Makin lama pengukusan makin masak pati, yaitu makin renggangnya ikatan hidrogen antar molekul (Biliaderis, 1992 dalam Rahardjo dan Haryadi, 1997)

Pendinginan dilakukan dengan cara menghamparkan gelondong pada suhu ruang selama 24 jam atau ditempatkan di lemari pendingin sampai adonan cukup mengeras. Tujuan dari pendinginan adalah agar pati mengalami proses retrogradasi, sehingga gel pati mengeras dan mempermudah dalam pengirisan (Sofiah, 1988). Bila adonan tersebut kemudian mendingin, energi kinetik tidak lagi cukup tinggi untuk melawan kecenderungan molekul-molekul amilosa untuk bersatu kembali. Molekul-molekul amilosa berikatan kembali satu sama lain serta berikatannya cabang amilopektin pada pinggir-pinggir luar granula. Dengan demikian mereka menggabungkan butir pati yang membengkak itu menjadi semacam jaring-jaring membentuk mikrokrystal dan mengendap. Proses kristalisasi kembali pati yang telah mengalami gelatinisasi tersebut disebut *retrogradasi* (Winarno, 1997). Selama pendinginan adonan umumnya akan meningkat viskositasnya diikuti dengan berkurangnya kejernihan bahkan beberapa gelondong pati akan mengental, berbentuk kaku dan gelnya keruh.

Tahap pengeringan dalam pembuatan kerupuk bertujuan untuk menurunkan kadar air sampai sekitar 9%, kadar air berpengaruh terhadap tekstur, kerenyahan dan pengembangan kerupuk selama penggorengan. Pengeringan dapat dilakukan dengan menggunakan alat pengering pada suhu 50-60^oC, bisa juga menggunakan sinar matahari langsung (Haryono, 1979). Pengeringan kerupuk pada dasarnya mempunyai dua tujuan yaitu untuk menurunkan kadar air sampai cukup rendah, sehingga kerupuk dapat disimpan lebih lama dan untuk mendapatkan kadar air tertentu yang dapat memberikan tekanan uap maksimal untuk pengembangan kerupuk saat penggorengan.

Pada proses penggorengan digunakan minyak goreng yang dapat digunakan sebagai media penghantar panas, penambah rasa gurih serta penambah nilai gizi dan kalori pada bahan pangan yang digoreng (Murdijati dan Supriyanto, 1988). Pada penggorengan, terjadi peristiwa terlepasnya air yang terikat di dalam gel pati pada suhu dan selang waktu tertentu (Pontoh, 1986). Meningkatnya suhu pada saat penggorengan akan terjadi penguapan air (Heid dan Joslyn, 1967). Uap yang bertekanan tinggi tersebut akan mendorong dan mendesak jaringan gel. Akibatnya akan terjadi pengosongan dalam jaringan tersebut yang nantinya akan membentuk kantung-kantung atau rongga-rongga udara pada kerupuk matang. Pengembangan kerupuk dipengaruhi oleh besarnya kandungan amilopektin. Kadar amilopektin tinggi maka kerupuk makin mudah mengembang karena struktur amilopektin kurang kompak dan kurang kuat akan menahan pengembangan masa lenting yang semakin kuat.

2.4 Perubahan-perubahan yang Terjadi Selama Proses Pengukusan

Perubahan-perubahan yang terjadi selama pengukusan meliputi pencoklatan (browning), gelatinisasi dan denaturasi protein.

2.4.1 Pencoklatan (Browning)

Pada pembuatan kerupuk selama pengukusan terjadi pencoklatan. Pada umumnya reaksi pencoklatan dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu pencoklatan enzimatis dan non enzimatis. Reaksi pencoklatan enzimatis terjadi pada buah-buahan yang banyak mengandung substrat senyawa fenolik antara lain katekin dan turunannya seperti tirosin, asam kafeat dan asam klorogenat. Reaksi pencoklatan non enzimatis yaitu karamelisasi dan maillard (Winarno, 1997).

Proses karamelisasi merupakan browning non enzimatis. Proses ini terjadi jika gula dipanaskan diatas titik lelehnya dan berubah warnanya menjadi warna coklat disertai perubahan citarasa (Apandi, 1984). Karamelisasi terjadi karena pemanasan gula pada suhu tinggi (170°C) sehingga membentuk fruktosan, glukosan, beberapa jenis asam dan gelembung karbondioksida (CO_2) yang menghasilkan warna coklat (Winarno, 1991). Jika karamelisasi ini berlangsung secara ter-

kendali akan dihasilkan citarasa yang dikehendaki dan jika berlebihan produk akan terasa pahit. Namun jika dilihat dari sudut gizi sebenarnya browning ini dapat menurunkan nilai gizi dari bahan pangan (Apandi, 1984).

Reaksi Maillard mula-mula diterangkan oleh seorang ahli kimia yaitu Maillard (1912) yang melihat terjadinya pigmen coklat melanoidin jika larutan gula dan glisin (suatu asam amino) dipanaskan. Reaksi ini terjadi antara amina, asam amino, protein dengan gula reduksi, aldehyd atau keton (Apandi, 1984). Selain itu, reaksi maillard juga dipengaruhi oleh suhu dan waktu pemasakan

Reaksi maillard terjadi pada tahap pengukusan pada pembuatan kerupuk, reaksi pencoklatan tersebut termasuk dalam reaksi maillard.

2.4.2 Gelatinisasi

Gelatinisasi pati merupakan peristiwa pembentukan gel, yaitu penyerapan molekul-molekul air oleh granula pati sehingga terjadi pengembangan. Pengelembungan mengakibatkan kehilangan sifat birefringensi yaitu sifat granula pati yang merefleksikan cahaya terpolarisasi sehingga dibawah mikroskop terlihat kristal hitam putih (Winarno, 1997). Gelatinisasi mengakibatkan kenaikan kekentalan larutan. Kekentalan akan berlanjut meningkat karena pengelembungan granula lebih lanjut. Kenaikan kekentalan ini akhirnya mencapai puncak selanjutnya turun pada saat terjadinya kerusakan granula (Haryadi, 1995).

Perubahan yang terjadi pada gelatinisasi bersifat tidak dapat balik (irreversible). Kisaran suhu pada peristiwa pengelembungan semua granula pati disebut kisaran suhu gelatinisasi. Suhu gelatinisasi untuk granula tepung tapioka berkisar 52-64⁰C (Winarno, 1997). Proses gelatinisasi dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya pH, adanya minyak dan jenis pati. pH kurang dari 5 dan pH lebih dari 7 menyebabkan suhu gelatinisasi lebih rendah, sehingga proses gelatinisasi dipercepat. Minyak akan melapisi butir pati sehingga menghalangi penyerapan air dan akhirnya dapat menghambat proses gelatinisasi. Sedangkan jenis pati berpengaruh karena kandungan amilosa dan amilopektin. Prosentase amilosa yang tinggi akan menyebabkan proses gelatinisasi menjadi menurun dan demikian

sebaliknya bila amilopektin tinggi maka proses gelatinisasi akan meningkat (Winarno, 1977).

2.4.3 Denaturasi Protein

Pada tahap pengukusan terjadi peristiwa denaturasi protein. Denaturasi dapat diartikan suatu perubahan atau modifikasi terhadap struktur sekunder, tersier, dan kuartener pada molekul protein, tanpa terjadinya pemecahan ikatan-ikatan kovalen. Karena itu denaturasi dapat pula diartikan suatu proses terpecahnya ikatan hidrogen, interaksi hidrofobik, ikatan garam, dan terbukanya lipatan atau wiru molekul. Pemekaran atau pengembangan molekul protein yang terdenaturasi akan membuka gugus reaktif yang ada pada rantai polipeptida. Selanjutnya akan terjadi pengikatan kembali gugus reaktif yang sama atau berdekatan. Bila unit ikatan yang terbentuk cukup banyak sehingga protein tidak lagi terdispersi sebagai suatu koloid, maka protein tersebut mengalami koagulasi. Apabila ikatan-ikatan antara gugus-gugus reaktif protein tersebut menahan seluruh cairan, akan terbentuk gel. Sedangkan bila cairan terpisah dari protein yang terkoagulasi itu, protein akan mengendap (Winarno, 1997).

2.5 Hipotesis

1. Variasi komposisi tepung tapioka dan tepung jagung serta lama pengukusan berpengaruh terhadap sifat-sifat kerupuk jagung yang dihasilkan;
2. Pada variasi komposisi tepung tapioka dan tepung jagung serta lama pengukusan tertentu akan dihasilkan kerupuk jagung dengan sifat-sifat yang baik.

III. METODOLOGI PENELITIAN



UPT Perpustakaan
UNIVERSITAS JEMBER

3.1 Bahan dan Alat Penelitian

3.1.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung tapioka dan tepung jagung. Tepung jagung dibuat dari jagung yang diperoleh dari pasar di Jember. Tepung tapioka cap 99 yang diperoleh dari pasar di Jember. Bahan pembantu adalah bawang putih, garam, gula dan air.

3.1.2 Alat

Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah dandang, baskom plastik, talenan, pisau stainless steel, tampah (penampi bambu), kompor, timbangan neraca analitis, stop watch, pengaduk, oven, alat dari gelas, color reader CR-10, krus porselin.

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan Maret 2003, di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Pengendalian Mutu, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Jember.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan dalam dua tahap, tahap pertama adalah pembuatan tepung jagung dan penelitian pendahuluan untuk menentukan variasi komposisi tepung tapioka dan tepung jagung. Pembuatan tepung jagung dilakukan melalui tahap sortasi biji, penggilingan dan pengayakan tepung jagung dengan menggunakan ayakan 60 mesh. Karena diperkirakan dengan menggunakan ayakan 60 mesh, tepung jagung yang dihasilkan akan lebih halus. Tahap yang kedua adalah penelitian utama yaitu pembuatan kerupuk dilakukan dengan cara membuat adonan dengan mencampur tepung tapioka dan tepung jagung dengan

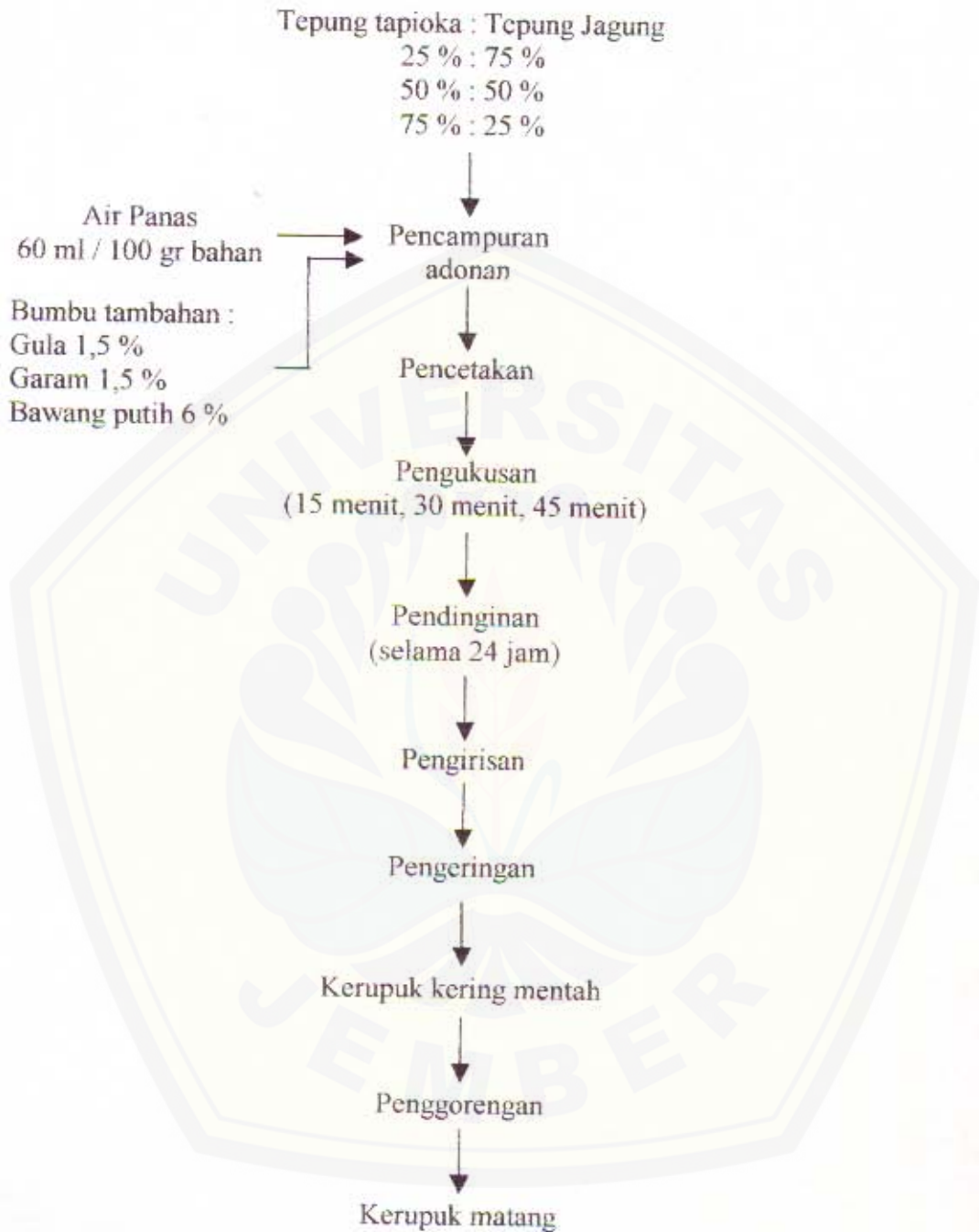
variasi (75% tepung tapioka + 25% tepung jagung, 50% tepung tapioka + 50% tepung jagung, 25% tepung tapioka + 75% tepung jagung). Selanjutnya bumbu-bumbu terdiri dari : 5% bawang putih, 1,5% gula, 1,5% garam ditambahkan ke dalam adonan dan diaduk perlahan-lahan kemudian ditambah air panas 60 ml per 100 gram bahan. Dengan penambahan gula akan meningkatkan cita rasa kerupuk yang dihasilkan.

Penambahan bumbu ke dalam adonan berfungsi untuk meningkatkan cita rasa dari kerupuk yang dihasilkan. Adonan yang sudah homogen selanjutnya dimasukkan ke dalam selongsong plastik berdiameter 5 cm dan panjang 20 cm, kemudian bagian atas dan bawahnya diikat dengan tali yang kuat. Adonan dalam selongsong plastik kemudian dikukus dalam dandang, dengan variasi lama pengukusan adalah 15 menit, 30 menit dan 45 menit dan didinginkan selama 24 jam. Setelah dingin adonan diiris tipis-tipis kemudian dijemur di bawah sinar matahari sampai kering dan siap digoreng.

Adapun diagram alir pembuatan tepung jagung dapat dilihat pada Gambar 1, sedangkan diagram alir penelitian pembuatan kerupuk jagung dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Tepung Jagung



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian Pembuatan Kerupuk Jagung

3.3.2 Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Terbagi (Split Plot Design) dengan faktor komposisi campuran tepung tapioka dan tepung jagung sebagai main plot (faktor A) dan lama pengukusan sebagai sub plot (faktor B). Split Plot digunakan karena kedua faktor terjadi pada perlakuan yang berbeda, variasi komposisi tepung tapioka dan tepung jagung dilakukan pada proses pencampuran adonan dan variasi lama pengukusan dilakukan pada proses pengukusan. Adapun kedua faktor tersebut yaitu :

Faktor A yaitu variasi komposisi tepung tapioka dan tepung jagung yang digunakan.

- A1 = 75% tepung tapioka + 25% tepung jagung
- A2 = 50% tepung tapioka + 50% tepung jagung
- A3 = 25% tepung tapioka + 75% tepung jagung

Faktor B yaitu variasi waktu pengukusan

- B1 = 15 menit
- B2 = 30 menit
- B3 = 45 menit

Kombinasi perlakuan di atas adalah sebagai berikut :

- A1B1 A2B1 A3B1
- A1B2 A2B2 A3B2
- A1B3 A2B3 A3B3

Data hasil penelitian dianalisis sidik ragam dengan model persamaan sebagai berikut (Gasper SZ, 1991) :

$$Y_{ijk} = \mu + K_k + A_i + \delta_{jk} + B_j + (AB)_{ij} + E_{ijk}$$

Y_{ij} : Nilai pengamatan (respon) pada kelompok ke-k yang memperoleh taraf ke-I faktor A dan taraf ke-j faktor B.

μ : Nilai rata-rata sebenarnya

A_i : Pengaruh aditif dari kelompok ke-A

B_j : Pengaruh aditif dari kelompok ke-B

K_k : Pengaruh aditif dari kelompok ke-K

- δ_{jk} : Pengaruh galat yang muncul pada taraf ke-i dari faktor A dalam kelompok ke-k, sering disebut galat petak utama (galat a)
- $(AB)_{ij}$: Pengaruh interaksi taraf ke-I faktor a dan taraf ke-j faktor B
- E_{ijk} : Pengaruh galat kelompok ke-k yang memperoleh taraf ke-I faktor A dan taraf ke-j faktor B, sering disebut sebagai galat anak petak (galat b).

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

Untuk menentukan perlakuan terbaik dari masing-masing kerupuk digunakan uji indeks efektifitas.

Cara Penentuan Nilai Hasil dengan Metode Efektifitas (De Garmo, *et al*, 1984)

Langkah pertama yaitu memberikan bobot nilai (bobot variabel) pada masing-masing variabel dengan angka relatif 0-1. Bobot nilai yang diberikan tergantung pada kepentingan masing-masing variabel yang hasilnya diperoleh sebagai akibat perlakuan. Kemudian variabel yang dianalisa merupakan variabel yang makin tinggi reratanya maka variabel tersebut semakin baik. Dan untuk menentukan bobot normal variabel, tergantung dengan membagi bobot variabel dengan berat total .

Menghitung nilai efektifitas dengan menggunakan rumus :

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

Menghitung nilai akhir yaitu bobot normal dikalikan nilai efektifitas. Kemudian menjumlahkan nilai hasil dari semua variabel dan perlakuan terbaik dipilih perlakuan yang nilai hasilnya tertinggi

3.4 Pengamatan Penelitian

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah :

a. Kerupuk Mentah

1. Kadar air (metode oven, Sudarmadji, dkk., 1997);
2. Warna mentah (dengan color reader CR-10, Fardiaz. D, dkk., 1992).

b. Kerupuk Matang

1. Daya Kembang (metode Seed Displacement, Hariyadi, 1990);
2. Warna matang (dengan color reader CR-10, Fardiaz, D, dkk., 1992).
3. Higroskopisitas (metode penimbangan, Hariyadi, 1990);
4. Sifat-sifat Organoleptik meliputi : kerenyahan dan rasa (uji kesukaan); dan rasa jagung pada kerupuk (uji skoring);
5. Warna (kecerahan) Permukaan Kerupuk Matang (metode pemotretan).

3.5 Prosedur Analisis

3.5.1 Kadar Air (metode pemanasan, 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 menimbang kerupuk jagung yang telah dihaluskan sebanyak 2 gram bersama botol timbangnya (B gram).

Selanjutnya dilakukan pengovenan pada suhu 100 – 105 °C selama 24 jam, kemudian didinginkan dalam eksikator dan ditimbang kembali. Perlakuan ini diulangi hingga tercapai berat konstan (C gram), apabila selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg atau 0,0002 gram.

Perhitungan :

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

3.5.2 Warna (Mentah dan Matang, Color Reader CR-10, Fardiaz, D dkk, 1992)

Pengamatan sifat fisik yang dilakukan yaitu dengan melakukan pengukuran didasarkan pada perbedaan warna atau kecerahan kerupuk. Setelah alat dihidupkan, dilakukan pengukuran dengan menempelkan ujung lensa di atas kerupuk jagung secara acak setelah menu target muncul di layar. Kemudian dilakukan pencatatan nilai L.

Keterangan :

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

3.5.3 Daya Kembang (Metode Seed Displacement, Hariyadi, 1990)

Tingkat pengembangan kerupuk diukur dengan menggunakan bahan biji millet. Pertama-tama mengukur biji millet dalam gelas hingga permukaan gelas rata kemudian mengambil beberapa kerupuk mentah dan dimasukkan ke dalam gelas tersebut, biji millet yang tumpah diukur dengan gelas ukur (A) dan kerupuk mentah tersebut digoreng. setelah digoreng dimasukkan lagi ke dalam gelas yang berisi biji millet tersebut dan biji millet yang tumpah diukur kembali (B). selisih antara B dan A merupakan daya kembang kerupuk.

Perhitungan :

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

3.5.4 Higroskopisitas (penimbangan, Hariyadi, 1990)

Penentuan daya higroskopisitas dapat dilakukan dengan cara menimbang kerupuk yang telah digoreng sebagai berat awal (A gram) kemudian kerupuk dibiarkan dalam ruangan dan setelah 4 jam ditimbang beratnya sebagai berat akhir (B gram). Berat awal dikurangi berat akhir dan dibagi berat awal kemudian dikalikan 100%, maka dapat diketahui higroskopisitasnya.

Perhitungan :

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

3.5.5 Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik meliputi : kerenyahan dan rasa (uji kesukaan); dan rasa jagung pada kerupuk (uji skoring).

a. Tingkat kerenyahan (Uji Skoring)

Jenjang skala uji skor kerenyahan adalah :

5 = sangat renyah

4 = renyah

3 = agak renyah

2 = tidak renyah

1 = sangat tidak renyah

b. Rasa (Uji Hedonik)

Jenjang skala uji skor rasa adalah:

Skor Kesukaan :

5 = sangat suka

4 = suka

3 = agak suka

2 = tidak suka

1 = sangat tidak suka

c. Rasa Jagung (Uji Skoring)

Jenjang skala uji skor rasa jagung adalah :

Skor Rasa Jagung pada Kerupuk :

5 = rasa jagung sangat terasa

4 = rasa jagung terasa

3 = rasa jagung agak terasa

2 = rasa jagung tidak terasa

1 = rasa jagung sangat tidak terasa

3.5.6 Kenampakan Permukaan Kerupuk Matang

Untuk mengetahui kenampakan permukaan kerupuk matang dilakukan dengan metode pemotretan. Hal ini untuk mengetahui warna (kecerahan) serta keoptimalan dari proses pengembangan kerupuk



Gambar 1.1. Kenampakan Permukaan Kerupuk Jagung Matang



IV. PEMBAHASAN

4.1. Kadar air

Hasil pengamatan kadar air kerupuk jagung berkisar antara 9,28%-10,72% (Lampiran 1, Tabel 1). Hasil sidik ragam kadar air kerupuk jagung dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Sidik Ragam Kadar Air Kerupuk Jagung

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	2.405954643	1.2029773	2.3784358 ns	6.94	18.00
Faktor A	2	6.045470966	3.0227355	5.976324 ns	6.94	18.00
Galat a	4	2.023140283	0.5057851			
Faktor B	2	0.303818743	0.1519094	0.6098857 ns	3.89	6.93
Interaksi AB	4	0.391283423	0.0978209	0.3927311 ns	3.26	5.41
Galat b	12	2.9889	0.2490784			
Total	26	14.1586				

Keterangan : ns = tidak berbeda nyata

Pada Tabel 5 terlihat bahwa variasi komposisi campuran tepung tapioka dan tepung jagung (faktor A) dan lama pengukusan (faktor B) tidak berpengaruh terhadap kadar air kerupuk jagung yang dihasilkan, serta tidak terdapat interaksi antara kedua perlakuan.

Kadar air kerupuk jagung dengan berbagai komposisi campuran tepung tapioka dan tepung jagung dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kadar Air Kerupuk Jagung pada Variasi Komposisi Campuran Tepung tapioka dan Tepung Jagung

Komposisi Campuran	Kadar Air (%)
A1 (75%,25%)	9.500
A2 (50%,50%)	9.600
A3 (25%,75%)	10.550

Dari Tabel 6 terlihat bahwa dengan peningkatan penambahan tepung jagung, kadar air kerupuk jagung yang dihasilkan cenderung meningkat, walaupun tidak menunjukkan beda nyata. Air dalam kerupuk terjebak karena adanya proses pengikatan air oleh protein (albumin, globulin, gliadin dan glutenin). Air yang telah terikat pada protein tersebut akan sulit untuk dilepaskan. Semakin banyak

jumlah tepung jagung yang ditambahkan maka jumlah protein dalam adonan juga semakin tinggi sehingga akan meningkatkan jumlah air yang terikat akibatnya kadar air kerupuk jagung akan meningkat.

Kadar air kerupuk jagung pada berbagai variasi lama perebusan dapat dilihat pada Tabel 7.

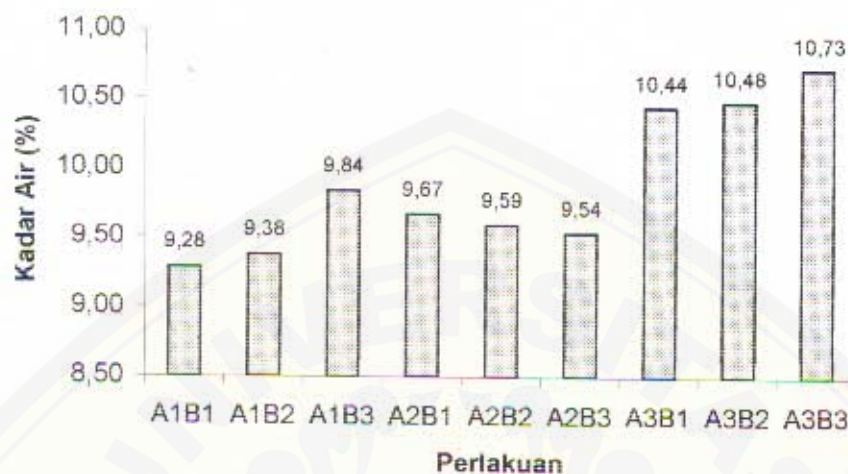
Tabel 7. Kadar Air Kerupuk Jagung pada Variasi Lama Pengukusan

Lama Pengukusan	Kadar Air (%)
B1 (15)	9.799
B2 (30)	9.818
B3 (45)	10.033

Dari Tabel 7 dapat diketahui terjadi kecenderungan peningkatan kadar air kerupuk jagung dengan semakin lamanya perebusan walaupun tidak menunjukkan beda nyata. Hal ini dikarenakan pengukusan yang semakin lama akan menyebabkan gelatinisasi semakin sempurna sehingga air yang terserap akan semakin banyak, akibatnya kadar air kerupuk semakin tinggi. Menurut Rahardjo dan Haryadi (1997), makin lama pengukusan makin masak pati yaitu makin renggang ikatan H yang akhirnya banyak yang terlepas, menjadikan pati makin kurang kompak dan semakin banyak gugus yang mengikat air sehingga makin sulit air terlepas akibatnya kadar air makin meningkat.

Selain itu kadar air kerupuk juga dipengaruhi oleh adanya protein yang menyerap air, ikatan protein yang kuat membuat air lebih sulit dilepaskan, makin lama pengukusan maka makin besar pula jumlah air yang diikat oleh protein sehingga kadar air kerupuk meningkat.

Kadar air kerupuk jagung pada variasi komposisi campuran tepung tapioka dan tepung jagung serta lama pengukusan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Histogram Kadar Air Kerupuk Jagung pada Variasi Komposisi Campuran Tepung Tapioka dan Tepung Jagung serta Lama Pengukusan

Dari Gambar 3 terlihat bahwa kerupuk jagung dengan kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan A3B3 (komposisi campuran tepung tapioka 25% dan tepung jagung 75% serta lama pengukusan 45 menit), sedangkan kerupuk jagung dengan kadar air terendah terdapat pada perlakuan A1B1 (komposisi campuran tepung tapioka 75% dan tepung jagung 25% serta lama pengukusan 15 menit).

4.2 Daya kembang

Hasil pengamatan daya kembang kerupuk jagung berkisar antara 155,62%-301,28% (Lampiran 1, Tabel 2) sedangkan hasil sidik ragam daya kembang kerupuk jagung dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Sidik Ragam Daya Kembang Kerupuk Jagung

Sumber Keragaman	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F-Hitung	F-Tabel		
					5%	1%	
Kelompok	2	172063.685	86031.842	4.954765	ns	6.94	18.00
Faktor A	2	95625.83634	47812.918	2.7536521	ns	6.94	18.00
Galat a	4	69453.82437	17363.456				
Faktor B	2	30491.30001	15245.65	2.9473616	ns	3.89	6.93

Dari Tabel 8 terlihat bahwa komposisi campuran tepung tapioka dan tepung jagung (faktor A) serta lama pengukusan (faktor B) tidak berpengaruh terhadap daya kembang kerupuk jagung serta dari kedua perlakuan tidak ada interaksi.

Daya kembang kerupuk jagung dengan berbagai komposisi campuran tepung tapioka dan tepung jagung dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Daya Kembang Kerupuk Jagung pada Variasi Komposisi Pati Tapioka dan Tepung Jagung

Komposisi Campuran	Daya Kembang (%)
A1 (75%,25%)	301.282
A2 (50%,50%)	229.406
A3 (25%,75%)	155.512

Pada Tabel 9 terlihat bahwa semakin banyak jumlah tepung jagung dalam campuran akan menghasilkan kerupuk dengan daya kembang semakin rendah. Hal ini disebabkan meningkatnya proporsi tepung jagung mengakibatkan jumlah pati dalam adonan semakin kecil sehingga amilopektin pada adonan juga semakin kecil, akibatnya daya kembang kerupuk jagung akan semakin rendah. Selain proporsi tepung jagung, daya kembang juga dipengaruhi oleh kadar air. Menurut Haryadi (1997), pengembangan kerupuk dipengaruhi oleh kadar air kerupuk mentahnya. Air diperlukan untuk pengembangan selama penggorengan yaitu uap air yang terbentuk karena pemanasan dan kemudian mengembang selama penggorengan yang akan mengakibatkan pengembangan pada kerupuk, selanjutnya air dilepas dari kerupuk. Namun kadar air terlalu tinggi akan berakibat kurang baik pada pengembangannya.

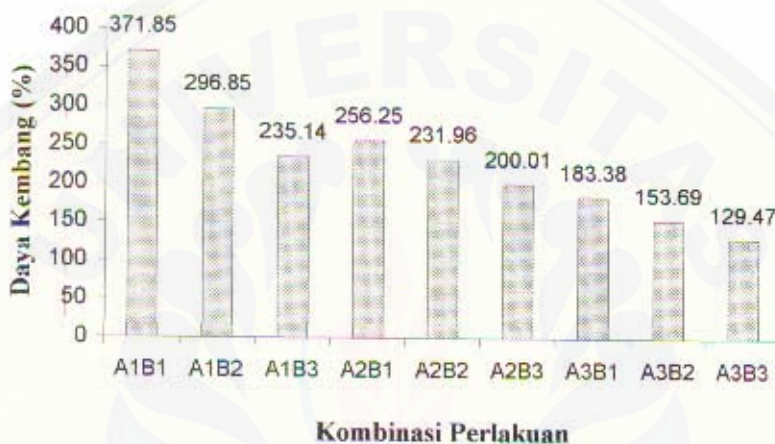
Daya kembang kerupuk jagung dengan berbagai variasi lama pengukusan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Daya Kembang Kerupuk Jagung pada Variasi Lama Pengukusan

Lama Pengukusan	Daya Kembang (%)
B1 (15)	270.494
B2 (30)	227.500
B3 (45)	188.207

Dari Tabel 10 menunjukkan bahwa lama waktu pengukusan daya kembang semakin rendah, karena makin lama pengukusan cenderung menaikkan kadar air. Hal ini disebabkan makin lama pengukusan proses gelatinisasi semakin sempurna. Selain itu semakin lama pengukusan, uap air yang terperab semakin banyak sehingga kadar air dalam bahan semakin meningkat.

Daya kembang kerupuk jagung pada variasi komposisi campuran tepung tapioka dan tepung jagung serta lama pengukusan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Histogram Daya Kembang Kerupuk Jagung pada Variasi Komposisi Campuran Tepung Tapioka dan Tepung Jagung serta Lama Pengukusan

Pada Gambar 4, dapat dilihat kerupuk dengan daya kembang yang tertinggi terdapat pada perlakuan A1B1 (komposisi campuran tepung tapioka 75% dan tepung jagung 25% serta lama pengukusan 15 menit). Sedangkan kerupuk dengan daya kembang yang terendah terdapat pada perlakuan A3B3 (komposisi campuran tepung tapioka 75% dan tepung jagung 25% serta lama pengukusan 45 menit).

4.3 Higroskopisitas

Higroskopisitas kerupuk yang dihasilkan berkisar antara 8,04%-13,22% (lampiran 1, Tabel 3). Hasil sidik ragam higroskopisitas kerupuk jagung dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Sidik Ragam Higroskopisitas Kerupuk Jagung

Sumber Keragaman	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F-Hitung	F-Tabel		
					5%	1%	
Kelompok	2	1,287940492	0,6439702	3,3860625	ns	6,94	18,00
Faktor A	2	32,49414383	16,247072	85,428794	**	6,94	18,00
Galat a	4	0,760730485	0,1901826				
Faktor B	2	35,19361506	17,596808	58,634542	**	3,89	6,93
Interaksi AB	4	10,62516624	2,6562916	8,8510622	**	3,26	5,41
Galat b	12	3,6013	0,3001099				
Total	26	83,9629					

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata
ns = tidak berbeda nyata

Pada Tabel 11 dapat dilihat bahwa komposisi campuran tepung tapioka dan tepung jagung (faktor A) dan lama pengukusan (faktor B) sangat berpengaruh terhadap higroskopisitas kerupuk jagung, dan kedua perlakuan tersebut terdapat interaksi.

Uji beda higroskopisitas kerupuk jagung dengan berbagai komposisi campuran tepung tapioka dan tepung jagung dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Uji Beda Higroskopisitas Kerupuk Jagung pada Variasi Komposisi Tepung tapioka dan Tepung Jagung

Komposisi Campuran	Higroskopisitas (%)	Notasi
A1 (75%,25%)	10.869	c
A2 (50%,50%)	9.659	b
A3 (25%,75%)	8.322	a

Dari Tabel 12 dapat dilihat higroskopisitas kerupuk jagung makin kecil dengan semakin banyaknya penambahan tepung jagung. Hal ini kemungkinan disebabkan makin banyak penambahan tepung jagung daya kembang semakin kecil sehingga higroskopisitas juga semakin kecil. Penurunan higroskopisitas dipengaruhi oleh daya kembang kerupuk, makin kecil daya kembang kerupuk rongga-rongga udara yang terbentuk semakin kecil akibatnya higroskopisitas semakin kecil. Semakin besar daya kembang kerupuk semakin besar rongga-rongga udara yang terbentuk sehingga semakin besar uap air yang terserap. Hal ini mengakibatkan higroskopisitas semakin besar.

Uji beda higroskopisitas kerupuk jagung pada variasi lama pengukusan dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Uji Beda Higroskopisitas Kerupuk Jagung pada Variasi Lama Pengukusan

Lama Perebusan	Higroskopisitas (%)	Notasi
B1 (15)	11,266	b
B2 (30)	9,308	a
B3 (45)	8,277	a

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 %.

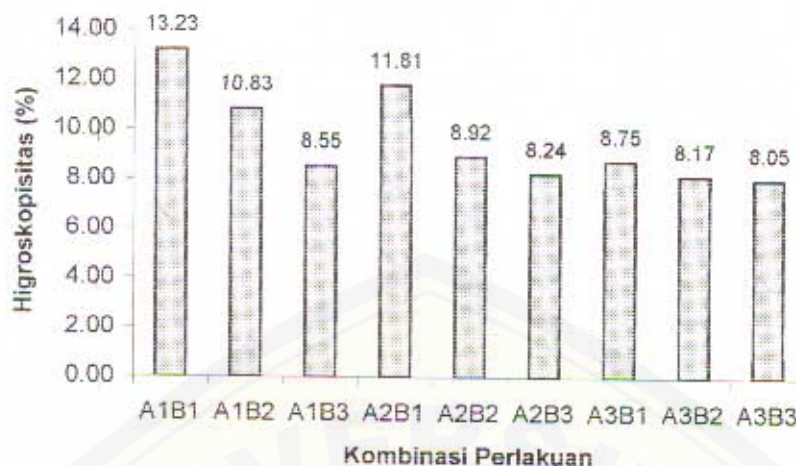
Dari Tabel 13 dapat dilihat bahwa semakin lama pengukusan maka higroskopisitasnya semakin kecil. Hal ini disebabkan makin lama pengukusan daya kembang dari kerupuk semakin kecil, sehingga rongga udara yang terbentuk semakin kecil akibatnya higroskopisitas kerupuk semakin kecil.

Higroskopisitas kerupuk jagung pada berbagai komposisi tepung tapioka dan tepung jagung serta variasi lama pengukusan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Uji Beda Higroskopisitas Kerupuk Jagung pada Variasi Komposisi Campuran Tepung Tapioka dan Tepung Jagung serta Lama Pengukusan

Perlakuan	Higroskopisitas (%)	Notasi
A1B1	13,227	c
A1B2	10,834	b
A1B3	8,547	a
A2B1	11,815	bc
A2B2	8,924	a
A2B3	8,237	a
A3B1	8,755	a
A3B2	8,166	a
A3B3	8,046	a

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti notasi yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada taraf 5%.



Gambar 5. Histogram Higroskopisitas Kerupuk Jagung pada Variasi Komposisi Campuran Tepung Tapioka dan Tepung Jagung serta Lama Pengukusan.

Dilihat dari Tabel 14 dan Gambar 5 dapat diketahui bahwa kerupuk jagung dengan higroskopisitas paling tinggi terdapat pada perlakuan A1B1 (komposisi campuran tepung tapioka 75% dan tepung jagung 25% serta lama pengukusan 15 menit) dan kerupuk jagung dengan tingkat higroskopisitas paling rendah terdapat pada perlakuan A3B3 (komposisi campuran tepung tapioka 25% dan tepung jagung 75% serta lama pengukusan 45 menit).

4.4 Warna Kerupuk Mentah dan Matang

Hasil pengamatan nilai warna kerupuk jagung mentah pada berbagai komposisi campuran tepung tapioka dan tepung jagung serta lama pengukusan berkisar antara 48,21 - 53,66 (Lampiran 2, Tabel 4). Hasil sidik ragam nilai warna kerupuk jagung mentah dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Sidik Ragam Warna Kerupuk Jagung Mentah

Sumber Keragaman	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F-Hitung	F-Tabel		
					5%	1%	
Kelompok	2	0.065	0.0326808	2.855306	ns	6.94	18.00
Faktor A	2	47442.633	23721.317	2.066615	ns	6.94	18.00
Galat a	4	45913.370	11478.343				
Faktor B	2	47430.188	23715.094	6.1977803	ns	3.89	6.93
Interaksi AB	4	47425.330	11856.332	3.098573	ns	3.26	5.41
Galat b	12	45916.621	3826.385				
Total	26	47450.807					

Keterangan : ns = tidak berbeda nyata

Pada Tabel 15 terlihat bahwa variasi komposisi campuran tepung tapioka dan tepung jagung (faktor A) dan lama pengukusan (faktor B) tidak berpengaruh terhadap warna kerupuk jagung mentah yang dihasilkan, serta tidak terdapat interaksi antara kedua perlakuan.

Nilai warna kerupuk jagung mentah pada variasi komposisi tepung tapioka dan tepung jagung dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Nilai Warna Kerupuk Jagung Mentah pada Variasi Komposisi Tepung Tapioka dan Tepung Jagung

Komposisi Campuran	Kerupuk Mentah (%)
A1 (75%,25%)	49.103
A2 (50%,50%)	50.084
A3 (25%,75%)	50.327

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 %.

Dari Tabel 16 menunjukkan bahwa makin banyak jumlah tepung jagung dalam campuran maka nilai warna semakin tinggi atau semakin cerah. Hal ini disebabkan karena makin banyak jumlah tepung jagung, warna dasar dari tepung tapioka yaitu berwarna putih dan warna dasar dari tepung jagung yaitu berwarna kuning. Apabila pembuatan kerupuk hanya dari tepung tapioka maka warna kerupuk mentah yang dihasilkan gelap. Sedangkan pada pembuatan kerupuk dengan tepung tapioka yang ditambah dengan tepung jagung akan menghasilkan warna kerupuk mentah yang cerah. Hal ini disebabkan karena pengaruh warna jagung. Dengan adanya pemanasan maka akan dihasilkan warna yang lebih gelap pada kerupuk yang memiliki komposisi tepung tapioka yang banyak, dibandingkan dengan kerupuk jagung yang memiliki komposisi tepung tapioka yang sedikit akan menghasilkan warna yang lebih cerah (kuning).

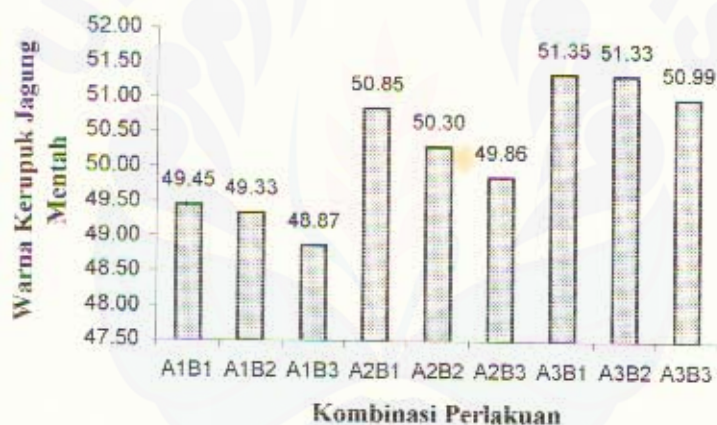
Nilai warna kerupuk jagung mentah pada variasi lama pengukusan dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Nilai Warna Kerupuk Jagung Mentah pada Variasi Lama Pengukusan

Lama Pengukusan	Nilai Warna
B1 (15)	50.693
B2 (30)	50.321
B3 (45)	49.772

Lama pengukusan akan mengakibatkan warna kerupuk jagung mentah akan semakin rendah, hal ini disebabkan dengan lamanya pengukusan gelatinisasi semakin sempurna dan terjadi pencoklatan (reaksi *maillard*).

Nilai warna kerupuk jagung mentah pada variasi komposisi tepung tapioka dan tepung jagung serta lama pengukusan dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Histogram Nilai Warna Kerupuk Jagung Mentah pada Variasi Komposisi Campuran Tepung Tapioka dan Tepung Jagung serta Lama Pengukusan.

Dari Gambar 6 tersebut terlihat bahwa warna kerupuk jagung mentah yang paling cerah terdapat pada perlakuan A3B1 (komposisi campuran tepung tapioka 25% dan tepung jagung 75% serta lama pengukusan 15 menit), sedangkan warna yang paling gelap terdapat pada perlakuan A1B3 (komposisi campuran tepung tapioka 75% dan tepung jagung 25% serta lama pengukusan 45 menit).

Nilai warna pada kerupuk jagung matang (setelah di goreng) berkisar antara 50,36-53,42 (Lampiran 2, Tabel 5), dan nilai warna kerupuk jagung matang dapat dilihat pada Tabel 18. Pada Tabel tersebut faktor A tidak berpengaruh terhadap faktor B dan terdapat interaksi antara kedua perlakuan.

Tabel 18. Sidik Ragam Warna Kerupuk Jagung Matang

Sumber Keragaman	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F-Hitung	F-Tabel		
					5%	1%	
Kelompok	2	2.365475	1.1827374	8.0557128	ns	6.94	18.00
Faktor A	2	0.453756	0.2268778	1.5452818	ns	6.94	18.00
Galat a	4	0.587279	0.1468197				
Faktor B	2	3.326642	1.6633211	12.758821	**	3.89	6.93
Interaksi AB	4	22.6919	5.672976	43.51564	**	3.26	5.41
Galat b	12	1.5644	0.1303664				
Total	26	30.9895					

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata
ns = tidak berbeda nyata

Nilai warna kerupuk jagung matang pada variasi komposisi tepung tapioka dan tepung jagung dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Uji Beda Warna Kerupuk Jagung Matang pada Variasi Komposisi Tepung Tapioka dan Tepung Jagung

Komposisi Campuran	Nilai Warna
A1 (75%,25%)	51.430
A2 (50%,50%)	51.577
A3 (25%,75%)	51.259

Uji beda warna kerupuk jagung matang pada variasi lama pengukusan dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Uji Beda Warna Kerupuk Jagung Matang pada Variasi Lama Pengukusan

Lama Pengukusan	Nilai Warna	Notasi
B1 (15)	51.758	b
B2 (30)	51.570	a
B3 (45)	50.938	b

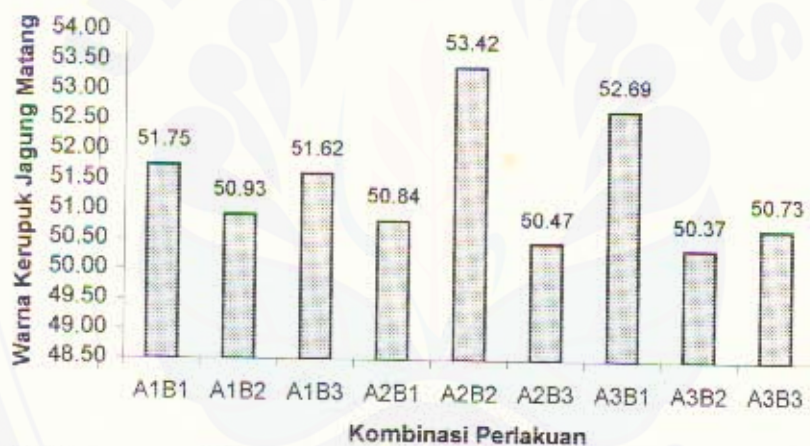
Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 %.

Uji beda kerupuk jagung matang pada variasi komposisi tepung tapioka dan tepung jagung serta variasi lama pengukusan dapat dilihat pada Tabel 21 dan Histogramnya dapat dilihat pada Gambar 7.

Tabel 21. Uji Beda Warna Kerupuk Jagung Matang pada Variasi Komposisi Campuran Tepung Tapioka dan Tepung Jagung serta Lama Pengukusan

Perlakuan	Nilai Warna	Notasi
A1B1	51.414	a
A1B2	50.925	a
A1B3	51.618	b
A2B1	50.842	a
A2B2	53.420	c
A2B3	51.801	b
A3B1	52.685	b
A3B2	50.366	a
A3B3	50.727	a

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%.



Gambar 7. Histogram Nilai Warna Kerupuk Jagung Matang pada Variasi Komposisi Campuran Tepung Tapioka dan Tepung Jagung serta Lama Pengukusan.

Dari Tabel 21 dan Gambar 7 terlihat bahwa warna kerupuk jagung matang yang paling cerah terdapat pada perlakuan A2B2 (komposisi campuran tepung tapioka 50% dan tepung jagung 50% serta lama pengukusan 30 menit), sedangkan warna yang paling gelap terdapat pada perlakuan A3B2 (komposisi campuran tepung tapioka 25% dan tepung jagung 75% serta lama pengukusan 30 menit).

4.5 Uji Organoleptik

4.5.1 Kerenyahan

Hasil uji nilai kerenyahan pada kerupuk jagung pada berbagai komposisi campuran tepung tapioka dan tepung jagung serta lama pengukusan berkisar antara 2,42 - 3,86 (Lampiran 2, Tabel 6). Sidik ragam nilai kerenyahan kerupuk jagung dapat dilihat pada Tabel 22.

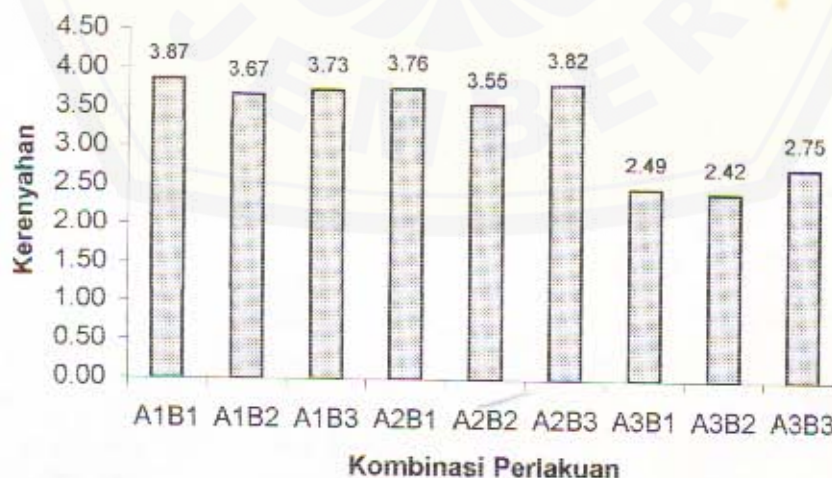
Tabel 22. Sidik Ragam Nilai Kerenyahan Kerupuk Jagung

Sumber Keragaman	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F-Hitung	F-Tabel		
					5%	1%	
Ulangan	2	0,209656	0,1048282	0,00538	ns	3,63	6,23
Perlakuan	8	301,1344	37,6418	359,081	ns	2,59	3,89
Galat	16	311,7576	19,484851				
Total	26	10,8329					

Keterangan : ns = tidak berbeda nyata

Dari Tabel 22 dapat dilihat bahwa kombinasi komposisi campuran tepung tapioka dan tepung jagung serta lama pengukusan tidak berpengaruh terhadap kerenyahan kerupuk.

Nilai kerenyahan pada berbagai perlakuan komposisi campuran tepung tapioka dan tepung jagung serta lama pengukusan dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Histogram Kerenyahan Kerupuk Jagung pada Variasi Komposisi Campuran Tepung Tapioka dan Tepung Jagung serta Lama Pengukusan.

Dari Gambar 8 dapat dilihat kerupuk jagung dengan nilai kerenyahan tertinggi terdapat pada perlakuan A1B1 (komposisi campuran tepung tapioka 75% dan tepung jagung 25% serta lama pengukusan 15 menit), kerupuk jagung dengan nilai kerenyahan terendah terdapat pada perlakuan A3B2 (komposisi campuran tepung tapioka 25% dan tepung jagung 75% serta lama pengukusan 30 menit). Hal ini karena pada perlakuan A1B1 memiliki komposisi tepung tapioka yang lebih banyak sehingga menghasilkan daya kembang yang semakin meningkat yang akan mempengaruhi tingkat kerenyahannya.

4.5.2 Rasa

A. Rasa Kesukaan (Uji Hedonik)

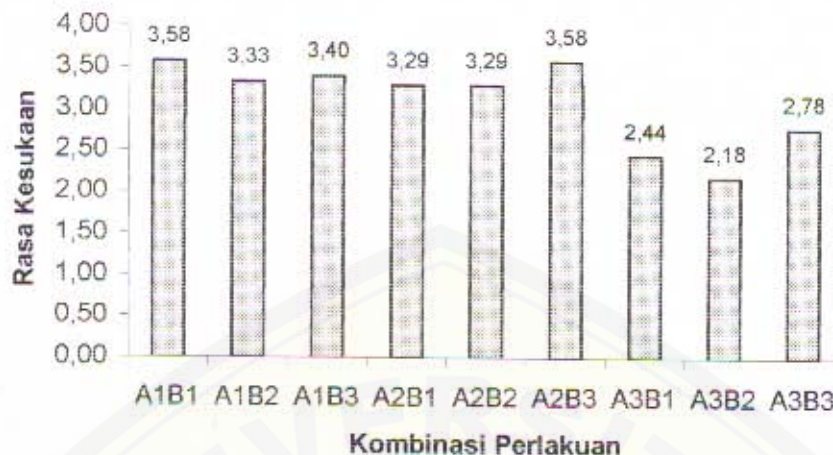
Hasil uji nilai rasa kesukaan (*hedonik*) kerupuk jagung berkisar antara 2,17-3,57 (Lampiran 3, Tabel 7). Sidik ragam nilai rasa (kesukaan) pada kerupuk jagung dari kombinasi perlakuan komposisi campuran tepung tapioka dan tepung jagung serta lama pengukusan dapat dilihat pada Tabel 23. Pada Tabel 23 terlihat bahwa kombinasi campuran tepung tapioka dan tepung jagung serta lama pengukusan tidak berpengaruh terhadap nilai rasa kerupuk jagung yang dihasilkan.

Tabel 23. Sidik Ragam Nilai Rasa (Kesukaan) pada Kerupuk Jagung

Sumber Keragaman	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	0,001792	0,0008958	0,0029498 ns	3,63	6,23
Perlakuan	8	97,40088	12,17511	40,09265 ns	2,59	3,89
Galat	16	4,8588	0,3036744			
Total	26	92,5403				

Keterangan : ns = tidak berbeda nyata

Nilai rasa kerupuk jagung pada berbagai komposisi campuran tepung tapioka dan tepung jagung serta lama pengukusan dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Histogram Nilai Rasa (Kesukaan) Kerupuk Jagung pada Variasi Komposisi Campuran Tepung Tapioka dan Tepung Jagung serta Lama Pengukusan.

Dari Gambar 9 dapat dilihat bahwa kerupuk jagung dengan nilai rasa yang paling tinggi terdapat pada perlakuan A1B1 (komposisi campuran tepung tapioka 75% dan tepung jagung 25%, serta lama pengukusan 15 menit) dan A2B3 (komposisi campuran tepung tapioka 50% dan tepung jagung 50%, serta lama pengukusan 45 menit) dan nilai rasa terendah terdapat pada perlakuan A3B2 (komposisi campuran tepung tapioka 25% dan tepung jagung 75%, serta lama pengukusan 30 menit). Pada perlakuan A1B1 dan A2B3 yang memiliki nilai kerenyahan paling tinggi sehingga lebih banyak disukai, sedangkan pada perlakuan A3B2 memiliki kerenyahan yang rendah sehingga tidak disukai. Hal ini disebabkan nilai kesukaan dipengaruhi oleh daya kembang kerupuk. Semakin besar daya kembang kerupuk maka lebih disukai, semakin kecil daya kembang kerupuk maka kurang disukai.

B. Nilai Rasa Jagung (Uji Skoring)

Hasil uji nilai rasa jagung (*skoring*) kerupuk jagung berkisar antara 2,17-3,80 (Lampiran 3, Tabel 8). Sidik ragam hasil uji rasa jagung pada kerupuk jagung dari kombinasi perlakuan kombinasi komposisi campuran tepung tapioka dan tepung jagung serta lama pengukusan dapat dilihat pada Tabel 24. Pada Tabel tersebut terlihat bahwa komposisi campuran tepung tapioka dan tepung jagung

serta lama pengukusan berpengaruh terhadap rasa jagung kerupuk jagung yang dihasilkan.

Tabel 24. Sidik Ragam Nilai Rasa Jagung pada Kerupuk Jagung

Sumber Keragaman	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	0,156259	0,0781296	1,3270758 ns	3,63	6,23
Perlakuan	8	1,259224	0,157403	2,6735792 *	2,59	3,89
Galat	16	0,9420	0,0588735			
Total	26	2,3575				

Keterangan : * = berbeda nyata
ns = tidak berbeda nyata

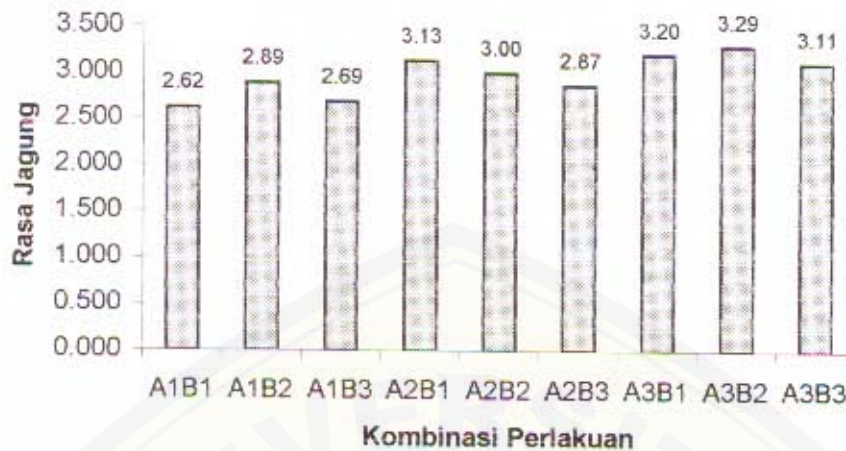
Uji beda nilai rasa jagung kerupuk jagung pada berbagai komposisi campuran tepung tapioka dan tepung jagung serta lama pengukusan dapat dilihat pada Tabel 25 dan Histogramnya dapat dilihat pada Gambar 10.

Tabel 25. Uji Beda Nilai Rasa Jagung Kerupuk Jagung pada Variasi Komposisi Campuran Tepung Tapioka dan Tepung Jagung serta Lama Pengukusan

Perlakuan	Nilai Rasa	Notasi
A1B1	2,622	c
A1B2	2,889	c
A1B3	2,689	bc
A2B1	3,133	c
A2B2	3,000	abc
A2B3	2,867	abc
A3B1	3,200	a
A3B2	3,291	abc
A3B3	3,111	ab

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti notasi yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada taraf 5%.

Dari Tabel 25 dan Gambar 10 dapat dilihat bahwa kerupuk jagung dengan nilai rasa jagung yang paling rendah terdapat pada perlakuan A1B1 (komposisi campuran tepung tapioka 75% dan tepung jagung 25%, serta lama pengukusan 15 menit) dan kerupuk jagung dengan nilai rasa jagung paling tinggi terdapat pada perlakuan A3B2 (komposisi campuran tepung tapioka 25% dan tepung jagung 75%, serta lama pengukusan 30 menit).



Gambar 10. Histogram Rasa (Jagung) Kerupuk Jagung pada Variasi Komposisi Campuran Tepung Tapioka dan Tepung Jagung serta Lama Pengukusan.

4.6 Kenampakan Permukaan Kerupuk Matang

Dari Gambar 11 dapat dilihat bahwa kerupuk jagung matang pada perlakuan A1B1 (komposisi campuran tepung tapioka 75% dan tepung jagung 25%, serta lama pengukusan 15 menit) paling baik memiliki daya kembang cukup tinggi, pori-pori halus. Sebab pada A1B1 memiliki daya kembang yang besar (371,850), higroskopisitas (13,23) dan warna matang (51,414).

4.7 Penentuan Nilai Terbaik

Dengan menggunakan Uji Effektivitas kerupuk jagung yang paling baik dihasilkan pada perlakuan A2B2 (komposisi campuran tepung tapioka 50% dan tepung jagung 50% serta lama pengukusan 30 menit) dengan kadar air sebesar 9,594%, daya kembang sebesar 231,960%, higroskopisitas sebesar 8,924%, warna kerupuk jagung mentah sebesar 50,303 dan warna kerupuk jagung matang sebesar 53,420 dengan skor kerenyahan sebesar 3,552 (agak renyah - renyah), skor rasa (uji kesukaan) sebesar 3,289 (agak disukai - disukai) dan skor rasa jagung (uji skoring) sebesar 3,000 (agak terasa).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data penelitian dan pembahasan tentang variasi komposisi tepung tapioka dan tepung jagung serta lama pengukusan terhadap sifat-sifat kerupuk jagung dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Komposisi campuran tepung tapioka dan tepung jagung sangat berpengaruh terhadap warna dan higroskopisitas.
2. Lama pengukusan sangat berpengaruh terhadap higroskopisitas.
3. Kombinasi perlakuan tepung tapioka dan tepung jagung tidak berpengaruh terhadap kadar air, daya kembang, warna mentah, kerenyahan, dan rasa.
4. Berdasarkan uji efektifitas kerupuk jagung paling baik dihasilkan pada perlakuan A2B2 dengan komposisi campuran tepung tapioka 50% dan tepung jagung 50% serta lama pengukusan 30 menit. Kerupuk tersebut memiliki kadar air sebesar 9,594%, daya kembang sebesar 231,960%, higroskopisitas sebesar 8,924%, warna kerupuk jagung mentah sebesar 50,303 dan warna kerupuk jagung matang sebesar 53,420 dengan skor kerenyahan sebesar 3,552 (agak renyah - renyah), skor rasa (uji kesukaan) sebesar 3,289 (agak disukai - disukai) dan skor rasa jagung (uji skoring) sebesar 3,000 (agak terasa).

5.2 Saran

Adapun saran dari penelitian ini adalah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kandungan gizi kerupuk jagung serta pembuatan kerupuk jagung dengan memperbesar ukuran mesh dalam pengayakan sehingga didapatkan tepung jagung yang lebih halus.



DAFTAR PUSTAKA

- Allistair, M. 1995. *Food Polysaccharides and their Application*. Marcell Decker, New York.
- Anonim. 1981. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- Anonim. 1999. *Teknik Bercocok Tanam Jagung*. Kanisius, Yogyakarta.
- Apandi, M. 1984. *Teknologi Buah dan Sayur*. Alumni, Bandung.
- Bennion, M. 1980. *The Science of Food*. John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Budiman, M. 1985. *Pengaruh Rasio Udang dan Tapioka terhadap Sifat Kerupuk Udang*. Jurusan Pengolahan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Desrosier, N. W. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Terjemahan Muchji Mulhardjo. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Djatmiko, B. dan Tahir. 1985. *Mempelajari Pembuatan dan Karakteristik Kerupuk dari Tepung Sagu*. Diskusi Pangan VI Bogor, Bogor.
- Djumali, I. Suilah dan L. Hartoto. 1982. *Teknologi Kerupuk*. Jurusan Teknologi Industri, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Eskin, N.A.M., H.M. Henderson dan R.J. Townsend. 1971. *Biochemistry of Foods*. Academic Press Inc., New York.
- 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.
- Gazperz, V. 1991. *Metode Perencanaan Percobaan*. Armico, Bandung.
- Garmo, E. P, W. G. Sullivan and J. R. Canade. 1984. *Engineering Economy*. 7th. Mac. Pub. Co., New York.
- Haryadi. 1989. *Beberapa Bukti Struktur Granula Pati*. Agritech Volume 9 No. 4, Jakarta.

- Haryadi. 1990. *Pengaruh Kadar Amilosa beberapa Jenis Pati terhadap Pengembangan, Higroskopis, dan Sifat Inderawi Kerupuk*. Lembaga Penelitian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Haryadi. 1995. *Sifat-Sifat Fungsional Pati dalam Bahan Pangan*. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Haryono, B. 1979. *Pengamatan Komposisi Kerupuk Udang Guna Mencari Sifat-Sifat Penentu Mutunya*. Jurusan PHP Fakultas Teknologi Pertanian UGM, Yogyakarta.
- Heid, M dan M.A. Joslyn. 1967. *Fundamentals Of Food Processing Operation Ingredients Methods And Packaging*. The AVI Publishing Company Inc., Westport Connecticut.
- Hui Y.H. 1992. *Dictionary of Food Science and Technology*. Wiley and Sons, Inc., New York.
- Jones, D. W. and A. J. Amos. 1983. *Modern Cereal Chemistry 6th Ed*. Food Trade Press Ltd., New York.
- Kent, L. N. and A. Devers, 1994. *Technology of Cereals Introduction for Students of Food Science and Agriculture*. Ciseirer Science Ltd., Tokyo.
- Makfoeld, Djarir. 1982. *Deskripsi Pengolahan Nabati*. Agritech, Yogyakarta.
- Meyer, L.H. 1960. *Food Chemistry*. The AVI Publishing Company Inc., Westport Connecticut.
- Miftachussudur. 1999. *Pengaruh Jenis Tepung Pencampur dan Prosentase Ikan Teri terhadap Mutu Ikan Teri (Stolephorus comunesoni)*. Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Jember.
- Moeljanto, R. 1982. *Pengolahan Hasil-Hasil Sampingan Ikan*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Nirawan, I. G. N. 1992. "Agar Kerupuk Lebih Berkualitas". Dalam Jawa Pos. 22 November. Halaman 6, Surabaya.
- Pontoh. J. 1986. *Mempelajari Pembuatan dan Sifat Fisiokimia Makanan Ekstrasi dari Campuran Beras, Sagu, dan Kedelai*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Raharjo, A. P dan Haryadi. 1997. *Beberapa Karakteristik Kerupuk Ikan yang dibuat dengan Variasi Ratio Ikan Tuna/Tapioka dan Lama Perebusan*. Agritech Volume 7 No 2. UGM, Yogyakarta.

- Risanto dan Maryati, S. 1984. *Pengaruh Pemakaian Minyak Goreng Terhadap Penampakan Kerupuk Udang*. Berita Litbang Industri Departemen Perindustrian, Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Pangan, Surabaya.
- Sofiah, S. 1988. *Pembuatan Kerupuk*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian, Jakarta.
- Sudarmadji, S.B. Haryono dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian* Edisi Keempat. Liberty, Yogyakarta.
- Suyitno. 1986. *Pembuatan Kerupuk Jagung*. Lembaga Penelitian UGM, Yogyakarta.
- Tejasari, dkk. 2000. *Evaluasi Gizi dalam Pengolahan*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, Jember.
- Tjokroadikoesomo, P. S. 1986. *HFS dan Industri Ubi Kayu Lainnya*. Gramedia, Jakarta.
- Wahab, A. 1989. *Pembuatan Kerupuk Udang dari Buah Sukun*. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri, Surabaya.
- Wahyudi. 1991. *Pembuatan Kerupuk Ikan*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian, Jakarta.
- Winarno, F.G. 1991. *Pengantar Teknologi Pangan*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F.G., S. Fardiaz dan D. Fardiaz. 1992. *Pengantar Teknologi Pangan*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Windrati, W. S., Tamtarini dan Djumarti. 2000. *Teknologi Pengolahan Sereal dan Komoditi Berkarbohidrat*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, Jember.
- Wiyanti. 1975. *Industri Kerupuk di Sidoarjo Jawa Timur*. Fatemeta IPB, Bogor.

Lampiran 1. Nilai Rata-rata Kadar Air, Daya Kembang dan Higroskopisitas Kerupuk Jagung

Tabel 1. Nilai Rata-rata Kadar Air

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	9,543	8,859	9,451	27,853	9,284
A1B2	8,359	9,564	10,211	28,134	9,378
A1B3	9,410	9,783	10,321	29,514	9,838
A2B1	8,740	9,872	10,398	29,010	9,670
A2B2	8,715	10,643	9,423	28,781	9,594
A2B3	9,001	9,683	9,922	28,606	9,535
A3B1	10,251	10,597	10,482	31,330	10,443
A3B2	10,792	9,657	10,995	31,444	10,481
A3B3	10,725	10,552	10,899	32,176	10,725
Total	85,537	89,209	92,102	266,848	88,949
Rata-rata	9,504	9,912	10,234	29,650	9,883

Tabel 2. Nilai Rata-rata Daya Kembang

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	388,600	368,920	358,030	1115,550	371,850
A1B2	316,630	264,800	309,130	890,560	296,853
A1B3	223,980	232,070	249,380	705,430	235,143
A2B1	280,120	265,190	223,440	768,750	256,250
A2B2	191,220	238,880	265,780	695,880	231,960
A2B3	205,146	202,516	192,366	600,028	200,009
A3B1	192,940	174,430	182,780	550,150	183,383
A3B2	129,560	194,450	137,050	461,060	153,687
A3B3	127,841	142,261	118,3	388,402	129,467
Total	1928,196	1941,256	1917,956	6175,810	2058,603
Rata-rata	241,025	242,657	239,745	686,201	228,734

Tabel 3. Nilai Rata-rata Higroskopisitas

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	13,487	13,230	12,965	39,682	13,227
A1B2	10,834	11,003	10,665	32,502	10,834
A1B3	8,815	8,326	9,500	26,641	8,880
A2B1	11,423	11,824	12,198	35,445	11,815
A2B2	10,285	9,407	9,079	28,771	9,590
A2B3	9,305	8,027	8,380	25,711	8,570
A3B1	8,748	8,145	9,372	26,265	8,755
A3B2	8,805	7,919	7,774	24,498	8,166
A3B3	7,935	7,259	8,943	24,137	8,046
Total	89,637	85,139	88,876	263,652	87,884
Rata-rata	9,960	9,460	9,875	29,295	9,765

Lampiran 2. Nilai Rata-rata Warna Mentah, Warna Matang dan Kerenyahan Kerupuk Jagung

Tabel 4. Nilai Rata-rata Warna Mentah

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	49,799	49,709	48,850	148,358	49,453
A1B2	49,756	49,612	48,631	147,999	49,333
A1B3	48,875	48,982	48,763	146,620	48,873
A2B1	51,788	51,425	50,625	153,838	51,279
A2B2	50,125	50,225	50,560	150,910	50,303
A2B3	49,988	49,788	49,819	149,594	49,865
A3B1	50,569	51,713	51,763	154,044	51,348
A3B2	51,363	51,306	51,313	153,982	51,327
A3B3	50,588	50,225	50,925	151,738	50,579
Total	250,106	249,913	249,085	749,104	249,701
Rata-rata	50,021	49,983	49,817	149,821	49,940

Tabel 5. Nilai Rata-rata Warna Matang

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	51,470	52,005	51,768	155,243	51,748
A1B2	50,580	51,820	50,375	152,775	50,925
A1B3	51,490	52,510	50,855	154,855	51,618
A2B1	50,270	51,640	50,616	152,526	50,842
A2B2	53,480	53,360	53,420	160,260	53,420
A2B3	50,440	50,770	50,193	151,403	50,468
A3B1	52,170	53,200	52,685	158,055	52,685
A3B2	50,351	50,381	50,366	151,098	50,366
A3B3	50,670	50,880	50,631	152,181	50,727
Total	460,921	466,566	460,909	1388,396	462,799
Rata-rata	51,213	51,841	51,212	154,266	51,422

Tabel 6. Nilai Rata-rata Kerenyahan

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	2,267	2,933	2,667	7,867	2,622
A1B2	2,533	3,133	3,000	8,666	2,889
A1B3	2,333	2,867	2,867	8,067	2,689
A2B1	3,000	3,067	3,333	9,400	3,133
A2B2	3,067	2,867	3,067	9,000	3,000
A2B3	2,733	3,067	2,800	8,600	2,867
A3B1	3,400	3,133	3,067	9,600	3,200
A3B2	3,533	3,206	3,133	9,872	3,291
A3B3	3,133	3,400	2,800	9,333	3,111
Total	25,999	27,672	26,734	80,405	26,802
Rata-rata	2,889	3,075	2,970	8,934	2,978

Lampiran 3. Nilai Rata-rata Rasa Kesukaan dan Kesukaan Rasa Jagung Kerupuk Jagung

Tabel 7. Nilai Rata-rata Rasa Kesukaan

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	3,933	3,400	3,400	10,733	3,578
A1B2	3,733	3,267	3,000	10,000	3,333
A1B3	3,600	3,333	3,267	10,200	3,400
A2B1	3,533	3,000	3,333	9,867	3,289
A2B2	3,467	3,000	3,400	9,867	3,289
A2B3	3,564	3,400	3,770	10,734	3,578
A3B1	1,867	2,600	2,867	7,334	2,445
A3B2	1,800	2,600	2,133	6,533	2,178
A3B3	2,267	3,333	2,733	8,333	2,778
Total	27,765	27,933	27,903	83,601	27,867
Rata-rata	3,085	3,104	3,100	9,289	3,096

Tabel 8. Nilai Rata-rata Kesukaan Rasa Jagung

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	2,267	2,933	2,667	7,867	2,622
A1B2	2,533	3,133	3,000	8,666	2,889
A1B3	2,333	2,867	2,867	8,067	2,689
A2B1	3,000	3,067	3,333	9,400	3,133
A2B2	3,067	2,867	3,067	9,000	3,000
A2B3	2,733	3,067	2,800	8,600	2,867
A3B1	3,400	3,133	3,067	9,600	3,200
A3B2	3,533	3,206	3,133	9,872	3,291
A3B3	3,133	3,400	2,800	9,333	3,111
Total	25,999	27,672	26,734	80,405	26,802
Rata-rata	2,889	3,075	2,970	8,934	2,978

Lampiran 4. Tabel Nilai Hasil Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode Effektivitas

Parameter	Bobot Variabel	Bobot Normal	Nilai Hasil Perlakuan								
			A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
Daya Kembang	1	0.1408	0.1408	0.0973	0.0614	0.0737	0.0596	0.0410	0.0313	0.0141	0.0000
Kerenyahan	1	0.1408	0.1408	0.1317	0.0867	0.1031	0.1106	0.1163	0.0276	0.0238	0.0000
Rasa (Jagung)	0.9	0.1268	0.0000	0.0505	0.0126	0.0969	0.0716	0.0463	0.1096	0.1268	0.0927
Warna Matang	0.9	0.1268	0.0755	0.0306	0.0685	0.0260	0.1669	0.0056	0.1268	0.0000	0.0197
Higroskopisitas	0.9	0.1268	0.0000	0.0586	0.1063	0.0345	0.7019	0.0890	0.1094	0.1238	0.1268
Rasa (Kesukaan)	0.8	0.1127	0.1127	0.0930	0.0984	0.0894	0.0894	0.1127	0.0215	0.0000	0.0483
Kadar Air	0.8	0.1127	0.1127	0.0971	0.1023	0.1040	0.0881	0.1092	0.0052	0.0000	0.0256
Warna Mentah	0.8	0.1127	0.0264	0.0209	0.0000	0.1095	0.0651	0.0451	0.1127	0.1117	0.0777
Total	7.1		0.6089	0.5796	0.5362	0.6373	1.3533*	0.5652	0.5440	0.4002	0.3907

Keterangan : * Nilai Terbaik



MAK UPT Perpustakaan
UNIVERSITAS JEMBER