



Asas	Hadrah	Klasifikasi
Termin		664
No. induk		NUR
Pengkatalog	fai	7

**PENGARUH JENIS DAN JUMLAH PENAMBAHAN PATI
TERHADAP SIFAT FISIK DAN SENSORIK
FLAKE UBI JALAR (*Ipomoea batatas L.*)
DENGAN CAMPURAN KORO KOMAK**

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**



Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan
Program Pendidikan Strata Satu (S1) Pada
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

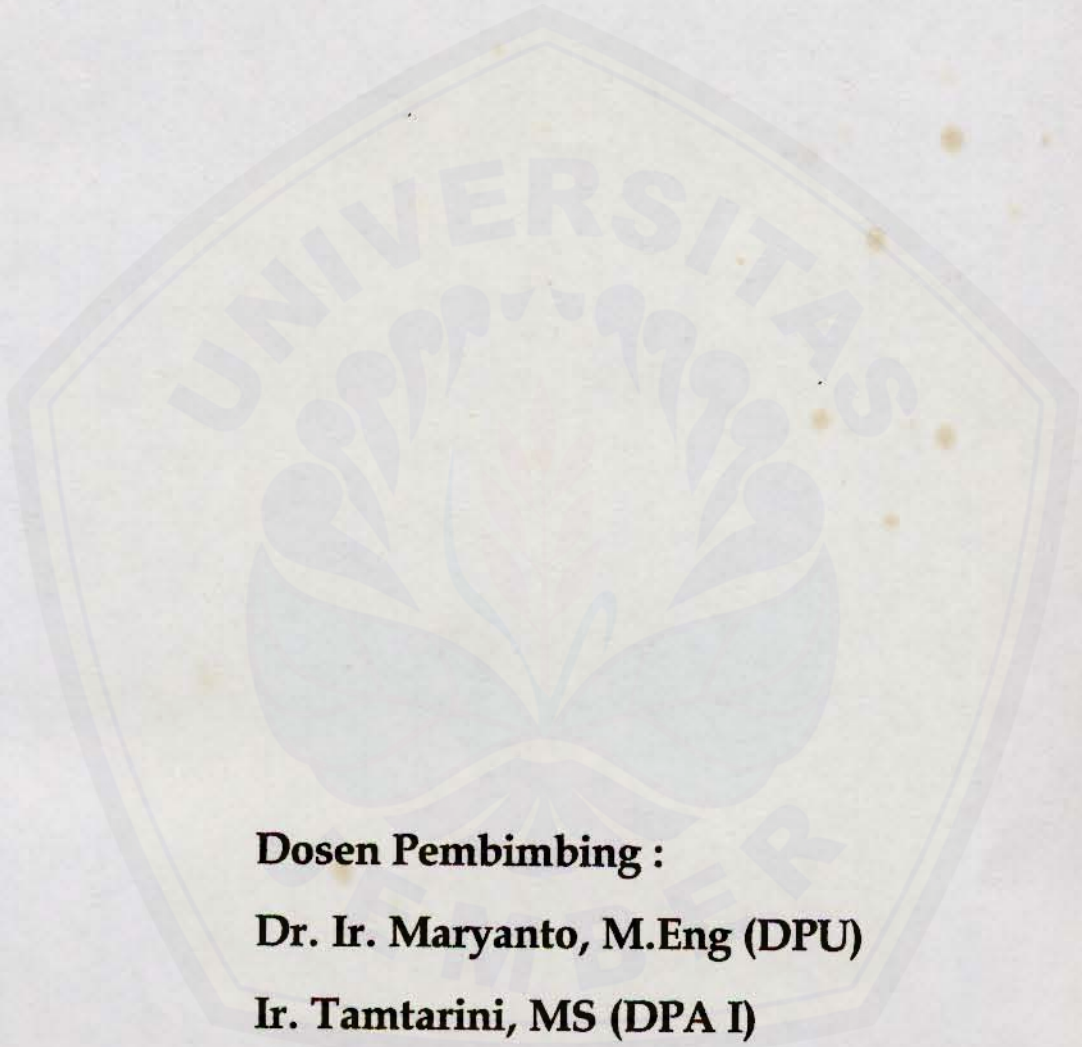
Oleh :

EVYNURHAYATI

001710101091

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

2004



Dosen Pembimbing :

Dr. Ir. Maryanto, M.Eng (DPU)

Ir. Tamtarini, MS (DPA I)

Ir. Yhulia Praptiningsih S., MS (DPA II)



MOTTO

Jika Allah Membiarkan Hidup Kita Tanpa Hambatan
Kita Mungkin Lumpuh Tak Berdaya Juga Tidak Sekuat Seharusnya
Memang, Kita Tidak Memperoleh Semua Yang Kita Ingin
Tetapi Mendapatkan Semua Yang Kita Butuhkan
(Al Falah)

**"Kami Tidak Akan Memikulkan Beban Kepada Seseorang
Melainkan Sekedar Kesanggupannya"**
(QS. Al-Baqarah 286)

Running Away From The Truth Won't Help You Get Away From Your
Problems
Running Away Makes Your Life Worst
So, You Have To Face The Problem And Solve It
(NN)

Sesuatu Yang Sulit Diraih Akan Memberikan Kenikmatan
Yang Lebih Besar Daripada Sesuatu Yang Mudah Diraih.
(Aku)

Time will never come back again
So, Don't Waste Your Time for something stupid
(Aku)

Persembahan

Kupersembahkan karyaku ini untuk :

- Ayahanda tercinta (Suratno) yang selama ini telah bekerja keras untuk membiayai pendidikanku dan senantiasa memberikan dukungan dan doa restu kepada ananda.
- Ibunda tercinta (Marsiati) yang selama ini mencurahkan kasih sayang yang tiada henti serta doa restu yang sangat berarti bagi ananda.
- Masku (Anang) dan Mbakku (Leny) terima kasih atas segala pengertian, dukungan dan bantuannya selama ini. Semoga kita bisa menjadi kebanggaan Keluarga.
- Keluarga yang ada di Sukowono (Oom Lucky, bibi Siti, Veny dan Vivyn) yang selama ini telah menerima ananda dengan tangan terbuka, terima kasih atas segala bantuannya.
- Eyang kakung dan Eyang putri terima kasih atas doa restu dan pengertiannya selama ananda kost, terima kasih juga karena telah membawa Andy kecil ke jember hingga ananda menjadi lebih betah di kostan.
- Dosen Pembimbing ananda yang selama ini tidak pernah bosan memberikan bimbingan dan arahan dengan penuh kesabaran kepada ananda.
- Almamater tercinta.

Special thanks to :

- ◆ My best friend Fenita, eh fen akhirnya aku bisa!! Makasih ya udah ngasih semangat disaat aku sedang down, nasehatmu bener-bener sangat berarti. oh ya makasih juga karena selama ini kamu udah meluangkan waktu untuk dengerin aku curhat online! "That's what friends are for" iya kan....?! Thanks for being my friend.
- ◆ Sulis dan Linda, dukungan dan bantuan kalian berdua begitu besar! Makasih banget atas kebaikan kalian. Meski kita berjauhan aku nggak akan lupa dengan persahabatan kita. Forever Friends, OK!!
- ◆ Naning, Nimas kalian selalu siap membantu aku di saat aku membutuhkan bantuan, makasih yach. Oh ya naning kalo kamu lagi panik, sebut saja namaku 3x aku jamin pasti tambah panik deh he he....
- ◆ Tim Flake (Yultin, Lusi, Rika dan Sohib) tanpa bantuan kalian di lab, mungkin aku nggak akan bisa membuat *flake*, thanks berat!!
- ◆ Agus-Tri, aduh nama kalian ini kok nggak bisa dipisah sich udah jodoh kali ya?! Oh ya makasih udah wira-wiri nganterin aku nyari tanda tangan!
- ◆ Temen KKN (Nimas, Yultin, Yanti, Andy, Lutfi, Mas Roy, Mas Ogan dan Mas Udin) tanpa ada kalian pasti mess sepi dan serem kayak kuburan hii....
- ◆ Tim Tongkol (Wina, Annisa dan Yuli) akhirnya usaha kita membuahkan hasil meski dicapai dengan susah payah. Cia You!!!
- ◆ Rizky, Reny, Subhkan, Ida, toko, Nani A, Mona-Tina makasih atas segala dukungan dan bantuannya selama ini. Makasih juga buat Fita, nani, Andrew yang telah menjadi temen ngobrol yang asyik selama aku di TP.
- ◆ Yovi dan Yetty makasih atas bantuan kalian, eh yov ternyata diskusi yang sering kita lakukan sangat berguna makasih ya. Yet dukungan dan bantuanmu sangat berarti bagiku meski kadang-kadang candamu menyebalkan he he.....anyway thanks a lot. Makasih juga buat temen2 kost yang tidak bisa kusebutkan namanya satu persatu tanpa terkecuali, kalo nggak ada kalian semua kostan pasti sepi!!!
- ◆ Arek-arek TP khususnya angkatan 2000

Diterima Oleh :

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (SKRIPSI)

Dipertanggungjawabkan pada :

Hari : Sabtu

Tanggal : 23 Oktober 2004

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua

Dr. Ir. Maryanto, M.Eng

NIP. 131 276 660

Anggota I

Ir. Tamtarini, MS

NIP. 130 890 065

Anggota II

Ir. Yhulia Praptiningsih S., MS

NIP. 130 809 684

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian



Ir. Hj. Siti Hartanti, MS

NIP. 130 350 763

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, segala puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) dengan judul "**Pengaruh Jenis dan Jumlah Penambahan Pati terhadap Sifat Fisik dan Sensorik Flake Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*) dengan Campuran Koro Komak**".

Adapun penyusunan Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) ini merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S-1) di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu sehingga terselesaikannya Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi), baik berupa bimbingan, arahan, dorongan, saran dan motivasi yang penulis terima. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih tiada terhingga kepada :

1. Ir. Hj. Siti Hartanti, MS selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian.
2. Ir. Susijahadi, MS selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian.
3. Dr. Ir. Maryanto, M.Eng selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) atas bimbingan, arahan serta saran selama penelitian dan penyusunan Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi).
4. Ir. Tamtarini, MS selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA I) atas bimbingan, arahan serta saran yang diberikan.
5. Ir. Yhulia Praptiningsih S., MS selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA II) yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk menjadi sekretaris ujian.
6. Ir. Sih Yuwanti, MP selaku Dosen Wali yang selama ini telah banyak memberikan bimbingan, arahan serta motivasi.
7. Pak Mistar dan Mbak Wim selaku Teknisi Laboratorium PHP atas pelayanan, pengertiannya selama penelitian.
8. Partner penulis dalam tim penelitian "*Flake Umbi*" Yultin, Lusi, Rika dan Sohib.

Semoga segala bantuan dan amal baik yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT.

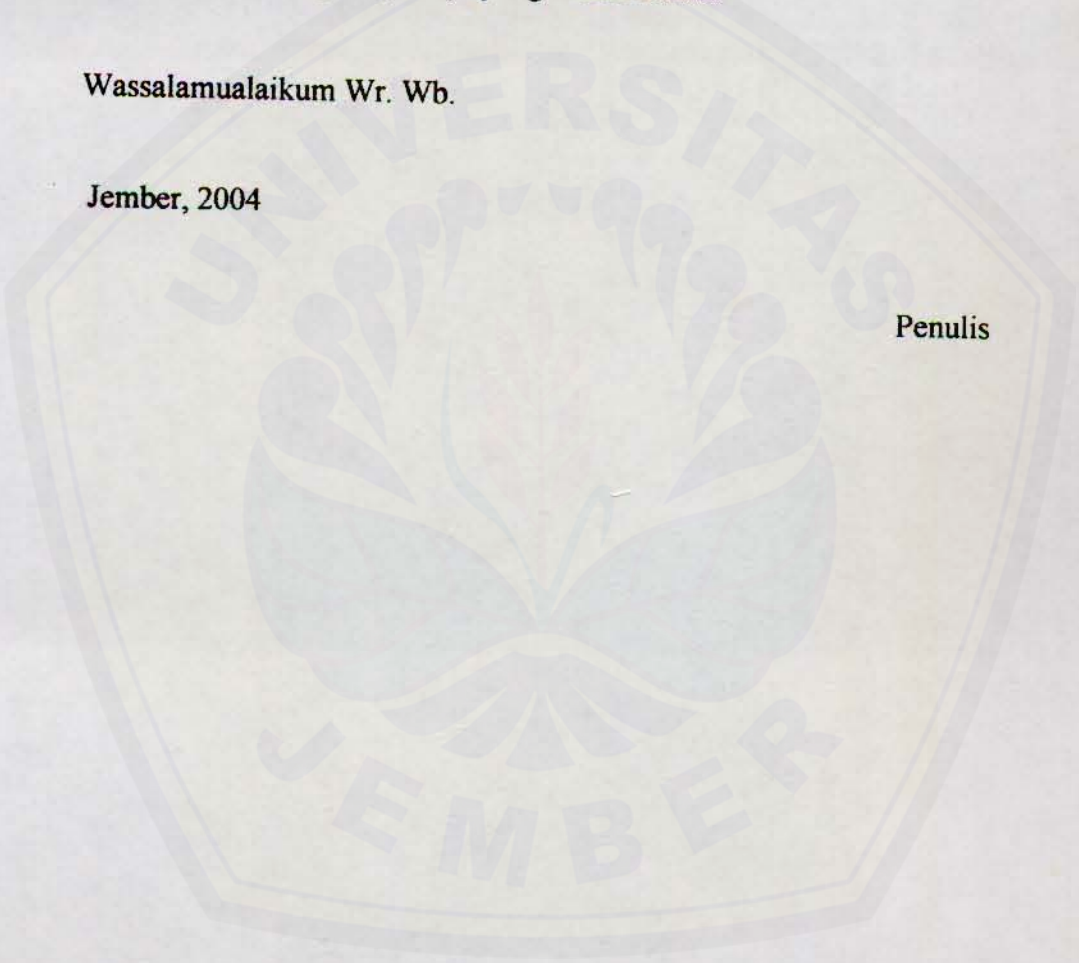
Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) ini jauh dari sempurna seperti dalam pepatah "Tiada gading yang Tak Retak" dan begitu pula dengan manusia yang tidak lepas dari kekurangan.

Akhirnya penulis berharap semoga Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) ini dapat bermanfaat bagi bagi siapa saja yang memerlukan.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Jember, 2004

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN DOSEN PEMBIMBING	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
RINGKASAN	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Flake	4
2.2 Ubi Jalar	7
2.3 Koro Komak	8
2.4 Pati	10
2.4.1 Tapioka	10
2.4.2 Maizena	11
2.5 Jagung	12
2.6 Kuning Telur	13
2.7 Bahan-bahan Tambahan dalam Pembuatan Flake	13
2.7.1 Gula	13

2.7.2 Garam	14
2.8 Perubahan-perubahan Yang Terjadi pada Proses Pembuatan Flake	14
2.8.1 Gelatinisasi	14
2.8.2 Retrogradasi	14
2.8.3 Denaturasi Protein	15
2.8.4 Pencoklatan	15
2.9 Hipotesis	16
III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Bahan dan Alat Pertanian	17
3.1.1 Bahan Penelitian.....	17
3.1.2 Alat Penelitian	17
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.3 Metode Penelitian	17
3.3.1 Pelaksanaan Penelitian	17
3.3.2 Rancangan Percobaan	18
3.4 Parameter Pengamatan	20
3.5 Prosedur Analisis	21
3.5.1 Kerapuhan	21
3.5.2 Daya Rehidrasi	21
3.5.3 Warna	21
3.5.4 Sensorik	21
3.5.5 Penentuan Perlakuan Terbaik	22
3.5.6 Kadar Air	22
3.5.7 Kadar Protein	23
3.5.8 Kadar Lemak	23
3.5.9 Kadar Abu	24
3.5.10 Kadar Karbohidrat	24

IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Kerapuhan	25
4.2 Warna	27
4.3 Daya Rehidrasi	30
4.4 Sifat Sensorik	32
4.4.1 Warna	32
4.4.2 Kerenyahan	34
4.4.3 Tekstur Setelah Disediuh	36
4.4.5 Rasa	37
4.4.6 Keseluruhan	39
4.5 Penentuan Perlakuan Terbaik	41
4.6 Komposisi Kimia Perlakuan Terbaik	41
V. KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	46

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komponen Zat Gizi dalam 100 gram Ubi Jalar Segar	7
2. Kandungan Gizi Koro Komak	9
3. Komposisi Kimia Pati Tapioka Per 100 Gram Bahan	11
4. Komposisi Kimia Pati Maizena Per 100 Gram Bahan	11
5. Komposisi Jagung Pipil Giling	12
6. Komposisi Kuning Telur Ayam Per 100 Gram B.d.d	13
7. Sidik Ragam Indeks Kerapuhan Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak	25
8. Indeks Kerapuhan Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati	26
9. Indeks Kerapuhan Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jumlah Pati	26
10. Sidik Ragam Warna Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak	28
11. Nilai Warna Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis Pati	28
12. Nilai Warna Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jumlah Pati	29
13. Sidik Ragam Daya Rehidrasi Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak	30
14. Uji Beda Daya Rehidrasi Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis Pati	30
15. Uji Beda Daya Rehidrasi Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jumlah Pati	31
16. Sidik Ragam Nilai Kesukaan Warna Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak	33
17. Uji Beda Nilai Kesukaan Warna Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati	33

18. Sidik Ragam Nilai Kesukaan Kerenyahan Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak	34
19. Uji Beda Nilai Kesukaan Kerenyahan Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati	35
20. Sidik Ragam Nilai Kesukaan Tekstur Setelah Diseduh <i>Flake</i> Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak	36
21. Uji Beda Nilai Kesukaan Tekstur Setelah Diseduh <i>Flake</i> Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati	36
22. Sidik Ragam Nilai Kesukaan Rasa <i>Flake</i> Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak	38
23. Uji Beda Nilai Kesukaan Rasa <i>Flake</i> Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati	38
24. Sidik Ragam Nilai Kesukaan Keseluruhan <i>Flake</i> Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak	39
25. Uji Beda Nilai Kesukaan Keseluruhan <i>Flake</i> Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati	40
26. Perbandingan Komposisi Kimia <i>Flake</i> Ubi Jalar dan <i>Corn Flake</i>	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Alir Penelitian Pembuatan Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak	19
2. Indeks Kerapuhan Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati	27
3. Nilai Warna Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati	29
4. Daya Rehidrasi Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati	32
5. Nilai Kesukaan Warna Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati	34
6. Nilai Kesukaan Kerenyahan Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati	35
7. Nilai Kesukaan Tekstur Setelah Diseduh Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati	37
8. Nilai Kesukaan Rasa Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai jenis dan Jumlah Pati	39
9. Nilai Kesukaan Keseluruhan Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kerapuhan Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak	46
2. Warna Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak	47
3. Daya Rehidrasi Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak	48
4. Nilai Kesukaan Warna Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak	49
5. Nilai Kesukaan Kerenyahan Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak	50
6. Nilai Kesukaan Tekstur Setelah Diseduh Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak	51
7. Nilai Kesukaan Rasa Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak	52
8. Nilai Kesukaan Keseluruhan Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak	53
9. Uji Efektifitas	54

Evy Nurhayati, NIM 001710101091, Pengaruh Jenis dan Jumlah Penambahan Pati terhadap Sifat Fisik dan Sensorik Flake Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*) dengan Campuran Koro Komak, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Maryanto, M.Eng (DPU), Ir. Tamtarini, MS (DPA I), Ir. Yhulia Praptiningsih S., MS (DPA II).

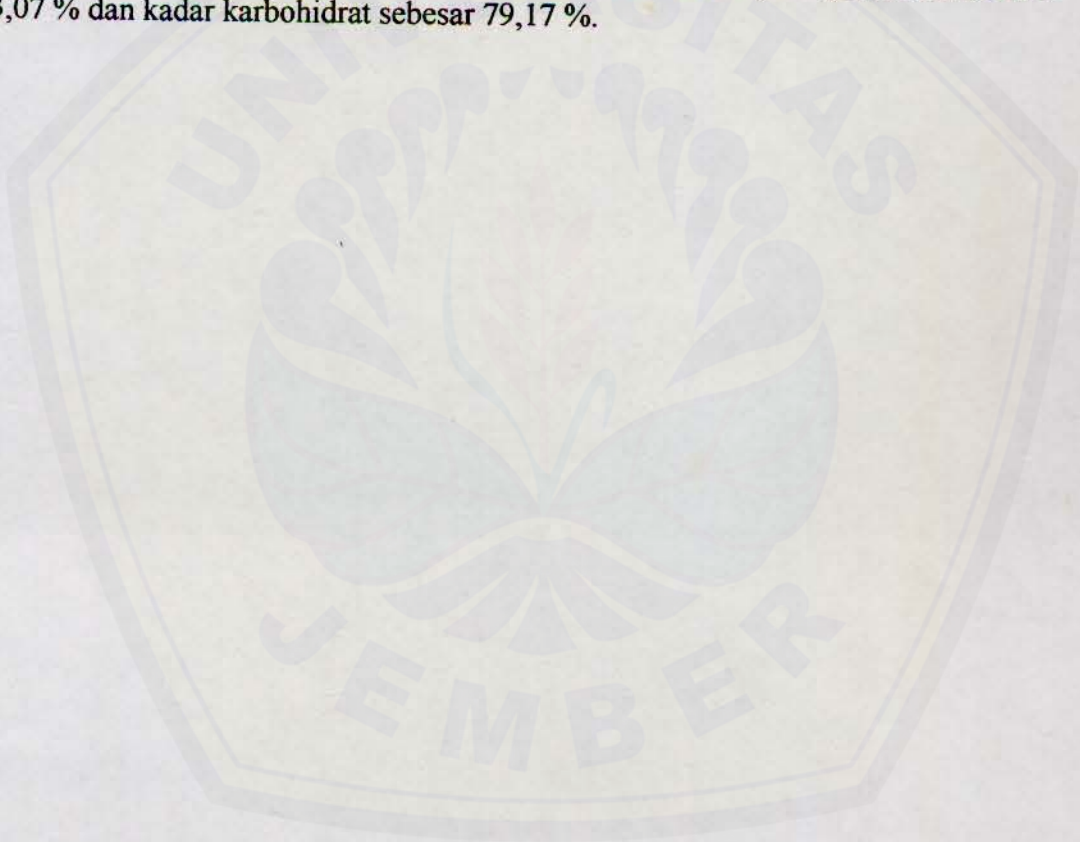
RINGKASAN

Perkembangan jumlah penduduk di Indonesia semakin pesat, sedangkan lahan pertanian untuk memenuhi kebutuhan pangan terutama beras semakin berkurang sehingga timbul ancaman bahaya kelaparan. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu mencari alternatif bahan pangan lain menggantikan beras, salah satunya adalah jenis umbi-umbian. Ubi jalar merupakan jenis umbi-umbian yang mempunyai potensi sebagai bahan pangan alternatif. Namun di Indonesia pemanfaatan ubi jalar masih sangat terbatas misalnya hanya dengan digoreng, direbus atau dibuat keripik. Oleh karena itu perlu adanya upaya untuk meningkatkan daya guna ubi jalar, salah satunya yaitu dengan dibuat *flake*. *Flake* merupakan makanan yang mudah dan cepat dalam penyajiannya. *Flake* ubi jalar mempunyai kandungan protein yang masih rendah sehingga untuk meningkatkan kandungannya ditambahkan koro komak. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya *flake* ubi jalar dengan campuran koro komak mempunyai sifat rapuh. Salah satu cara untuk memperbaiki sifat tersebut adalah dengan penambahan pati yang memiliki amilopektin tinggi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis dan jumlah penambahan pati terhadap sifat fisik dan sensorik *flake* ubi jalar dengan campuran koro komak serta untuk mengetahui jenis dan jumlah pati yang tepat untuk menghasilkan *flake* ubi jalar dengan campuran koro komak dengan sifat fisik dan sensorik yang baik.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan dua faktor. Faktor A (jenis pati) terdiri atas dua level yaitu tapioka dan maizena. Faktor B (jumlah pati) terdiri dari tiga level yaitu 2,5%, 5% dan 7,5%. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Pengamatan yang dilakukan meliputi kerapuhan, warna, daya rehidrasi, uji sensorik meliputi kesukaan warna, kerenyahan, tekstur setelah diseduh, rasa dan keseluruhan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis dan jumlah penambahan pati berpengaruh terhadap daya rehidrasi, sedangkan kombinasi perlakuan berpengaruh terhadap sifat sensorik kesukaan warna, kerenyahan, tekstur setelah diseduh, rasa dan keseluruhan. Namun jenis dan jumlah penambahan pati tidak berpengaruh terhadap kerapuhan dan warna *flake* yang dihasilkan. Penambahan pati maizena dengan jumlah 5% (A2B2) menghasilkan *flake* ubi jalar dengan campuran koro komak paling baik. *Flake* yang dihasilkan memiliki indeks kerapuhan sebesar $3,70 \times 10^{-2} \text{ mm}^2/\text{gram}$, warna 56,47, daya rehidrasi 129,04 %, nilai kesukaan warna sebesar 3,3 (agak suka - suka), nilai kesukaan kerenyahan 3,9 (agak suka - suka), nilai kesukaan tekstur setelah diseduh 3,8 (agak suka - suka), nilai kesukaan rasa 3,6 (agak suka - suka) dan nilai kesukaan keseluruhan 4,0 (suka). Hasil analisa kimia dari perlakuan A2B2 yaitu kadar lemak sebesar 5,92 %, kadar protein sebesar 10,27 %, kadar abu sebesar 1,57%, kadar air sebesar 3,07 % dan kadar karbohidrat sebesar 79,17 %.

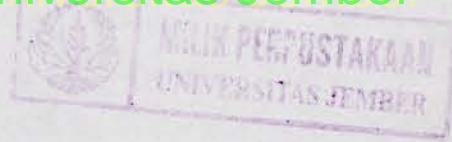


I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan jumlah penduduk di Indonesia semakin pesat yang ditandai dengan semakin padatnya penduduk yang mendiami suatu wilayah. Seiring dengan penambahan penduduk tersebut, kebutuhan akan pangan juga meningkat, dilain pihak daerah untuk lahan pertanian sebagai pemasok bahan pangan khususnya beras semakin berkurang sehingga timbul ancaman bahaya kelaparan. Untuk mengatasi terjadinya kekurangan beras yang merupakan makanan pokok penduduk Indonesia, dapat dilakukan dengan mengganti beras dengan bahan lainnya seperti umbi-umbian. Salah satu jenis umbi-umbian yang mempunyai potensi tinggi adalah ubi jalar (*Ipomoea batatas L.*). Selama ini masyarakat Indonesia menganggap ubi jalar sebagai bahan pangan yang hanya dikonsumsi pada situasi darurat (kurang makanan) bahkan disebut sebagai makanan kelas bawah. Padahal potensi ekonomi dan sosial ubi jalar cukup tinggi antara lain sebagai bahan pangan yang efisien pada masa mendatang (Rukmana, 1997).

Di luar negeri khususnya negara-negara maju, ubi jalar dijadikan makanan mewah dan bahan baku industri, misalnya di Jepang ubi jalar dijadikan makanan tradisional yang publisitasnya setaraf dengan pizza dan hamburger (Rukmana, 1997). Sedangkan di Indonesia pemanfaatan ubi jalar masih sangat terbatas, antara lain hanya dengan digoreng, direbus atau dibuat keripik sehingga kurang menarik untuk dikonsumsi. Padahal dalam kapasitas sebagai bahan pangan ubi jalar merupakan sumber energi dengan nilai 215 kal/ha/hari, sedangkan bahan lain seperti padi dan jagung hanya sebesar 176 dan 110 kal/ha/hari. Di samping itu kelebihan ubi jalar yang lain yaitu dapat bertahan hidup pada kondisi iklim yang kurang baik, tidak memilih jenis atau tipe tanah dan harganya murah. Dengan melihat potensi dari ubi jalar dan pemanfaatannya maka perlu adanya peningkatan daya guna dari ubi jalar tersebut, salah satunya yaitu dengan dengan dibuat *flake*.



Menurut Winarno (1992), *flake* adalah suatu produk kering berbentuk bulat, pipih dengan tepi yang tidak beraturan, berkadar air rendah serta mempunyai daya rehidrasi yang cukup tinggi. *Flake* mempunyai beberapa kelebihan diantaranya yaitu dapat berfungsi untuk sarapan misalnya dicampur dengan susu atau dapat juga berfungsi sebagai makanan ringan karena bisa langsung dikonsumsi tanpa dimasak terlebih dahulu. Cara penyajian yang mudah dan cepat ini menjadi salah satu faktor dipilihnya *flake* sebagai makanan pilihan terutama bagi para konsumen yang mempunyai aktifitas padat.

Pada umumnya produk *flake* yang beredar di pasaran menggunakan bahan dasar dari jagung dan dikenal dengan nama *corn flake*, namun telah dilakukan penelitian *flake* yang dibuat dari bahan dasar ubi jalar dan dicampur dengan koro-koroan sebagai penambah gizi. Jenis koro-koroan yang dapat digunakan dalam pembuatan *flake* ubi jalar adalah koro komak karena berdasarkan penelitian yang telah dilakukan *flake* ubi jalar dengan campuran koro komak memiliki kandungan protein cukup tinggi dan rasanya cukup disukai (Muhfidah, 2004).

Corn flake yang ada di pasaran mempunyai indeks kerapuhan sebesar $2,15 \times 10^{-2} \text{ mm}^2/\text{gram}$, sedangkan indeks kerapuhan *flake* ubi jalar yang telah diteliti yaitu sebesar $3,89 \times 10^{-2} \text{ mm}^2/\text{gram}$. Sifat yang dikehendaki dari *flake* ubi jalar ini salah satunya adalah indeks kerapuhan yang rendah (tidak mudah patah) oleh karena itu perlu adanya upaya perbaikan. Salah satu cara perbaikan tersebut adalah dengan penambahan bahan lain yaitu pati. Pati terdiri dari dua fraksi, fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak larut disebut amilopektin. Struktur amilosa berantai lurus, sedangkan amilopektin bercabang-cabang. Kandungan amilopektin yang tinggi pada pati tapioka dan maizena dapat memperbaiki kerapuhan *flake* karena amilopektin mempunyai sifat *long texture* yang dapat memperkuat struktur *flake* sehingga tidak mudah patah. Dengan adanya penambahan pati pada pembuatan *flake* ubi jalar ini diharapkan dapat memperbaiki kerapuhan *flake* ubi jalar.

1.2 Perumusan Masalah

Flake ubi jalar dengan campuran komak mempunyai indeks kerapuhan yang tinggi. Untuk memperbaiki kerapuhan dari *flake* tersebut perlu penambahan bahan lain, salah satu bahan tersebut adalah pati. Namun permasalahan yang timbul adalah belum diketahuinya jenis dan jumlah pati yang tepat untuk memperoleh *flake* ubi jalar dengan indeks kerapuhan rendah, sifat fisik lainnya baik dan juga disukai, sehingga perlu dilakukan penelitian.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh jenis pati terhadap kerapuhan dan sifat fisik lain *flake* ubi jalar dengan campuran koro komak.
2. Mengetahui pengaruh jumlah pati terhadap kerapuhan dan sifat fisik lain *flake* ubi jalar dengan campuran koro komak.
3. Mengetahui pengaruh jenis dan jumlah pati terhadap sifat sensorik *flake* ubi jalar dengan campuran koro komak.
4. Menentukan jenis dan jumlah pati yang tepat untuk menghasilkan *flake* ubi jalar yang tidak rapuh dengan sifat fisik lainnya baik dan juga disukai.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian pembuatan *flake* ubi jalar antara lain :

1. Memberikan informasi tentang cara pembuatan *flake* ubi jalar dengan campuran koro komak.
2. Meningkatkan daya guna ubi jalar dan koro komak.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Flake*

Flake merupakan salah satu produk makanan yang bahan dasarnya berasal dari biji-bijian terutama jenis sereal dan dalam proses pembuatannya mengalami proses pemanggangan atau pemberian perlakuan panas pada bahan yang telah dibentuk berupa serpihan-serpihan (Henry dan Kettlewell, 1996). Sedangkan menurut Matz (1970), *flake* merupakan hasil dari sebuah proses relatif sederhana yang dilakukan pada kebanyakan bagian biji-bijian yang dilakukan dengan meratakan atau meleburkan unsur-unsur halus dan memanggang serpihan yang dihasilkan pada temperatur tinggi. Pengertian lain dari *flake* adalah suatu produk kering yang berbentuk bulat, pipih dengan tepi tidak beraturan, berkadar air rendah serta mempunyai daya rehidrasi yang cukup tinggi (Winarno, 1992). *Flake* termasuk dalam jenis makanan siap saji yang biasanya disajikan sebagai makanan pagi dengan cara mengkombinasikannya dengan susu. Pada dasarnya *flake* mengandung *sweetening agents* seperti gula dan sirup (Bennion, 1980).

Pada pembuatan *flake* dapat ditambahkan bahan pembentuk rasa seperti gula, garam dan sirup maltosa (Kent, 1975). *Flake* sebagai salah satu produk makanan siap saji dijual dalam bentuk serpihan dengan luas permukaan dan ketebalan tertentu. Kandungan lemak dan serat yang tinggi pada bahan dasarnya memungkinkan adanya pengembangan produk menjadi lebih besar. Dalam proses pembuatan *flake* tersebut suhu dan kadar air akhir dari produk harus dikendalikan, untuk melindungi produk dari proses ketengikan oksidatif (Martin, 1958). Meskipun gandum mempunyai system antioksidan, tapi system tersebut dapat rusak akibat proses pengolahan yang salah. Adanya panas merupakan salah satu faktor yang dapat memungkinkan hilangnya kemampuan antioksidan (Collin, 1986).

Proses pembuatan *flake* dari biji-bijian dapat dilakukan dengan membersihkan bahan terlebih dahulu kemudian bahan dikondisikan pada kadar air tertentu dan dimasak dengan tekanan tinggi. Bahan yang sudah masak dikeringkan untuk mencapai kadar air tertentu. Untuk mencapai kadar air yang diinginkan bahan dihaluskan dan dibentuk seperti serpihan dengan luas tertentu kemudian dikeringkan dengan menggunakan alat pengering. Setelah proses pengeringan, bahan dipanggang sampai matang kemudian didinginkan dan dikemas (Kent, 1975). Penggunaan tepung dalam pembuatan *flake* antara lain bertujuan untuk meningkatkan daya rehidrasi yang timbul akibat adanya pati dalam tepung yang telah mengalami gelatinisasi (Winarno, 1992).

Pada umumnya proses pembuatan *flake* jagung terdiri dari beberapa tahapan yaitu penggilingan, pembuatan adonan, pemasakan, pengeringan, *tempering*, pencetakan dan pemanggangan (Kent dan Ever, 1995).

a. Penggilingan

Penggilingan bertujuan untuk memperoleh biji jagung yang bersih dari kotoran dan dedak (Matz, 1970). Selain itu, penggilingan juga berfungsi untuk memperkecil ukuran bahan agar dalam pencampuran mendapatkan hasil yang homogen (Kent dan Ever, 1995).

b. Pembuatan adonan

Adonan dibuat dari bahan dasar jagung yang ditambahkan bahan-bahan lain seperti 0,6% gula, 2% sirup malt, 3% garam, vitamin, dan mineral. Bahan-bahan tersebut kemudian dicampur sehingga semua bahan yang dicampurkan menjadi homogen (Kent dan Ever, 1995).

c. Pemasakan

Pada proses pembuatan *flake*, pemasakan dilakukan dengan menggunakan alat pemasak bertekanan (*pressure cooker*). Pemasakan pada pembuatan *flake* jagung biasanya dilakukan selama 1-2 jam, pada tekanan 15-23 psi. Ukuran bahan yang berbeda akan mempengaruhi lama pemasakan (Matz, 1970). Pemasakan diakhiri bila telah terjadi gelatinisasi yang optimal pada bahan (Windrati dkk, 2000). Pada akhir pemasakan kadar air bahan mencapai 28% (Kent dan Ever, 1995).

d. Pengeringan

Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air bahan hingga mencapai 19%-23% sehingga dapat mempermudah pencetakan. Pengeringan dilakukan pada suhu 150° F (Matz, 1970). Alat pengering yang cocok untuk bahan pangan padat salah satunya adalah *cabinet* atau *tray drier* yaitu pengering yang berbentuk almari atau talam (Gaman, 1992). Jenis alat pengering lainnya adalah pengering rotari yang berbentuk silinder putar horizontal yang memiliki pipa-pipa uap panas yang melewatinya secara longitudinal (Matz, 1970).

e. Pendinginan (*tempering*)

Tempering bertujuan untuk menurunkan suhu bahan. Adanya *tempering* menyebabkan sebagian pati mengalami retrogradasi. Akibatnya jaringan menjadi kuat dan liat dan tidak hancur pada waktu pencetakan (Kent dan Ever, 1995).

f. Pencetakan

Tujuan pencetakan adalah untuk membentuk bahan menjadi serpihan-serpihan (*flakes*) (Windrati, dkk. 2000). Pencetakan dilakukan dengan menggunakan mesin pemipih yang terbuat dari silinder baja yang beratnya lebih dari 1 ton dan berputar dengan kecepatan 180 rpm sampai 200 rpm (Matz, 1970). Ketebalan *flake* bervariasi yaitu dari 0,020 – 0,030 (0,508 – 0,762 mm) tergantung dari tujuan akhir penggunaan. *Flake* yang lebih tebal membutuhkan waktu pemasakan yang lebih lama tapi keutuhan *flake* dapat dijaga dalam waktu yang lebih lama (Henry dan Kettlewell, 1996).

g. Pemanggangan

Pemanggangan bertujuan untuk pembentukan cita rasa sehingga produk siap untuk dikonsumsi (Windrati, dkk. 2000). Kadar air setelah pemanggangan diharapkan kurang dari 3%. Proses ini berlangsung selama 50 detik pada suhu 575° F atau 2-3 menit pada suhu 550° F (Matz, 1970).

Terbentuknya aroma dan citarasa disebabkan oleh terjadinya proses karamelisasi dan reaksi pirolisis. Reaksi pirolisis terjadi pada suhu 180°C-225°C. *Flake* akan mengalami perubahan-perubahan kimia antara lain terbentuknya senyawa volatil, penguapan zat-zat asam, dan terbentuknya zat beraroma (Sivetz dan Foote, 1963).

2.2 Ubi Jalar

Dalam bahasa latin ubi jalar disebut *Ipomoea batatas L.* Tanaman ini tergolong famili *Convolvulceae* (suku kangkung-kangkungan), dan terdiri tidak kurang dari 400 species (Lingga, 1993).

Umbi dari ubi jalar bermacam-macam, tergantung dari varietas tanaman yang diusahakan. Tapi umumnya hasil umbi dibagi dua golongan yaitu ubi yang berumbi keras (karena banyak mengandung tepung) dan ubi yang berumbi lunak (karena banyak mengandung air dan berdaging manis) (Setyono, 1993).

Berdasarkan warna daging umbinya, ubi jalar terdiri dari dua jenis yaitu ubi jalar putih dan ubi jalar merah. Jenis ubi jalar putih mengandung air yang lebih sedikit daripada jenis ubi jalar merah. Ubi jalar, selain kaya kalori juga mengandung nutrisi (gizi) cukup tinggi dan komposisinya lengkap (Rukmana, 1997). Komposisi ubi jalar selengkapnya tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Zat Gizi dalam 100 Gram Ubi Jalar Segar

Komponen	Jumlah	
	Ubi putih	Ubi merah
Kalori (kal)	123,00	123,00
Protein (g)	1,80	1,80
Lemak (g)	0,70	0,70
Karbohidrat (g)	27,90	27,90
Kalsium (mg)	30,00	30,00
Fosfor (mg)	49,00	49,00
Zat besi (mg)	0,70	0,70
Vitamin A (SI)	60,00	7.700,00
Vitamin B ₁ (mg)	0,90	0,90
Vitamin C (mg)	22,00	22,00
Air (g)	68,50	68,50
Bagian yang dapat dimakan	86,00	86,00

Sumber : Rukmana, 1997

Ubi jalar kering mengandung karbohidrat (pati, gula dan serat). Disamping karbohidrat, ubi jalar mengandung protein, lemak dan mineral namun dalam jumlah yang relatif sedikit (Hasbullah, 2002). Pati ubi jalar mengandung komponen amilosa sebanyak 20 % dan komponen amilopektin sebanyak 80 % (Haryadi, 1995).

Berkembangnya teknologi pengolahan hasil ubi jalar menjadi aneka macam (jenis) makanan dapat bermanfaat untuk mengolah "produk antara" (*intermediate product*) berbahan baku ubi jalar, seperti dibuat keripik, *chips*, tepung, mie, *snack*, permen dan gula fruktosa (Rukmana, 1997).

Beberapa produk yang dapat diolah dari umbi ubi jalar yaitu gaplek ubi jalar, tepung ubi jalar, keripik ubi jalar, *french fries*, sarang balam, kue ubi jalar (*dodol*, *Cookies* dan *cheese stick*) dan manisan kering ubi jalar (Hasbullah, 2002).

2.3 Koro Komak

Di Asia Tenggara komak (*Lablab purpureus (L). Sweet*) populer sebagai sayuran, polong mudanya dimakan seperti buncis, biji mudanya yang masih hijau dimakan setelah direbus atau disangrai (*roasted*), daun, pucuk dan perbungaannya dimanfaatkan sebagai kacang-kacangan. Umur tanaman bervariasi dari 75 hari sampai 300 hari. Kultivar-kultivar yang sudah diperbaiki mulai berbuah 60-65 hari setelah tanam dan berlanjut selama 90 – 100 hari. Kultivar-kultivar yang dapat ditanam sepanjang tahun dapat menghasilkan polong 60 hari setelah tanam dan berlanjut sampai 120 hari. Biji tua dipanen 150 -210 hari setelah tanam, bergantung pada kultivar dan saat tanam.

Komak berasal dari India, tempat bentuk liarnya masih ditemukan dan tempat tanaman ini dibudidayakan sejak zaman purba. Warna biji biasanya putih atau hitam, tetapi kadang-kadang ditemukan juga warna coklat kemerahan dan berbintik-bintik. Kultivar biji putih mengandung glukosida sianogenik dalam jumlah kecil sehingga tidak beracun. Di samping itu juga mengandung zat anti gizi tripsin inhibitor. Sedangkan kultivar berbiji gelap mengandung kedua senyawa tersebut dalam jumlah besar. (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Koro komak memiliki kandungan protein paling tinggi (24,9%) dibandingkan koro pedang dan kratok, namun kandungan lemak (0,8%) paling rendah seperti yang tercantum dalam Tabel 2 (Van der Maesen dan Somaatmadja, 1993).

Pada koro-koroan terdapat senyawa anti gizi yaitu senyawa yang keberadaannya dapat mengganggu kerja zat gizi. Senyawa anti gizi tersebut antara lain asam fitat, tripsin inhibitor (Tejasari dkk, 2002). Selain terdapat zat anti gizi, dalam koro-koroan juga terdapat zat racun yaitu sianida. Untuk itu sebelum koro dikonsumsi maka perlu dilakukan beberapa perlakuan pendahuluan guna menghilangkan atau mengurangi kandungan senyawa antigizi dan senyawa racun tersebut. Perlakuan untuk mengurangi kandungan senyawa antigizi, antara lain perendaman dan pengukusan bertekanan. Selama perendaman senyawa antigizi yang bersifat larut banyak berkurang karena ikut terbuang bersama air rendaman. Pengukusan bertekanan lebih cepat menghilangkan zat anti gizi daripada dengan pengukusan biasa karena senyawa antigizi tidak tahan panas dan akan rusak total pada saat koro yang dikukus menjadi lunak. Terjadinya bau langu (beany flavour) pada koro juga disebabkan oleh adanya aktivitas enzim lipoksigenase yang terdapat pada biji koro. Dengan perlakuan panas, enzim lipoksigenase menjadi tidak aktif (Winarno, 1993). Sedangkan untuk menurunkan kandungan senyawa racun dalam koro, dilakukan perendaman selama 6-72 jam, tergantung dari jenis koronya Koro mengandung enzim beta-glukosidase yang mampu merusak kompleks sianida menjadi sianida yang bersifat larut. (Anonim, 2002).

Tabel 2. Kandungan Gizi Koro Komak

Komponen	Jumlah (%)
Air	9,6
Protein	24,9
Lemak	0,8
Karbohidrat	61,5
Serat	1,4
Abu	3,2

Sumber : Anonim, 2002

2.4 Pati

Pati merupakan cadangan karbohidrat pada tanaman, sebagian besar pati disimpan dalam akar, umbi, biji, buah dan umbi lapis. Simpanan cadangan pati tersebut berada dalam bentuk granular. Kenampakan mikroskopis granula pati dari sumber-sumber spesies yang berbeda pada umumnya sangat khas. Menurut Winarno (1992), pati terdiri atas dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut tersebut disebut amilosa dan fraksi yang tidak larut disebut amilopektin. Amilosa merupakan struktur lurus dengan ikatan (- (1,4) - D - Glukosa), sedang amilopektin merupakan struktur yang bercabang dengan ikatan (- (1,6) - D - Glukosa).

2.4.1 Tapioka

Tepung tapioka merupakan salah satu hasil olahan dari tanaman ubi kayu (*Manihot esculenta*) yang berbentuk pati. Dengan memisahkan pati dengan komponen lainnya maka diperoleh tepung tapioka (Lingga, 1993).

Pati dari umbi seperti tapioka banyak digunakan dalam industri pangan karena tekstur, kejernihan dan toleransi terhadap asam, panas dan gesekan. Tapioka mempunyai kandungan amilopektin yang tinggi yaitu 80% - 83%, sedang kandungan amilosanya rendah yaitu 17% - 20% (Haryadi, 1995).

Berdasarkan sifat butir patinya yang mudah membengkak dalam air panas maka tepung tapioka akan menghasilkan kekentalan sesuai dengan yang dikehendaki. (Soemaatmadja, 1984).

Tepung tapioka dapat tergelatinisasi pada suhu 52° C - 64° C. Oleh karena itu, tepung tapioka mudah dan cepat membengkak jika dipanaskan dalam air, tapi adanya pembengkakan yang berlebihan dan pengadukan (gaya mekanis) menyebabkan granula pati akan pecah sehingga suspensi menjadi encer (Hodge dan Usman, 1976). Daftar komposisi kimia tapioka ditunjukkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Kimia Tapioka Per 100 Gram Bahan

Komponen	Jumlah
Kalori (kal)	362
Protein (g)	0,50
Lemak (g)	0,30
Karbohidrat (g)	86,9
Air (g)	12,0

Sumber : Anonim, 1994.

2.4.2 Maizena

Maizena merupakan hasil olahan cara basah dari jagung yang umumnya dipakai sebagai penstabil makanan (Winarno, 1995). Pada proses penggilingan basah dihasilkan pati sebanyak 66 %, minyak 4 % dan makanan hewan 30 %. Pati dari hasil penggilingan basah sebagian besar diproses lebih lanjut mejadi pati modifikasi, bahan pemanis dan alkohol (Windrati dkk, 2000). Gelatinisasi terjadi pada suhu yang cukup tinggi yaitu 62° C – 76° C. Umumnya pati jagung mengandung 27% amilosa dan 73% amilopektin (Winarno, 1997). Komposisi kimia maizena tercantum pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi Kimia Maizena (per 100 gram)

Komponen	Jumlah
Kalori (kal)	343
Protein (g)	0,3
Lemak (g)	0
Karbohidrat (g)	85
Kalsium (mg)	20
Fosfor (mg)	30
Besi (g)	1,5
Air (g)	1,4

Sumber : Anonim, 1994

2.5 Jagung

Jagung (*Zea Mays*) pertama kali dibudidayakan oleh bangsa Amerika dan diduga dari Amerika Tengah. Biji jagung yang digiling akan menghasilkan jagung giling kasar, tepung jagung dan protein gluten (Kent, 1975).

Jagung berpotensi sebagai bahan baku berbagai industri makanan, minuman, kimia, farmasi dan lain-lain. Pengolahan jagung dapat dibuat produk setengah jadi seperti pati dan tepung jagung. Produk pati jagung dalam perdagangan disebut tepung maizena. (Rukmana, 1997).

Jagung mengandung sekitar 71-73% karbohidrat yang terutama terdiri atas pati. Pati terutama terdapat pada endosperma, gula terdapat pada bagian lembaga dan serat kasar terdapat pada bagian kulit. Protein yang terdapat pada maizena memiliki tiga komponen antara lain yaitu globulin, prolamin yang biasa disebut dengan zein dan glutelin (Kent dan Ever, 1995). Kandungan protein jagung sebagian besar terdapat pada bagian endosperm dan sisanya terdapat pada bagian lembaga kadarnya sekitar 10%, lemak pada jagung sekitar 5% dan sebagian besar adalah asam lemak tidak jenuh linoleat. Kira-kira 80% lemak jagung terdapat di lembaga dan sebagian kecil di lapisan luar endosperma. Jagung juga mengandung kalsium, fosfor dan zat besi. Komposisi jagung giling secara rinci ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi Jagung Giling Pipil

Komponen	Jumlah
Kalori (kkal)	361,00
Protein (g)	8,70
Lemak (g)	4,50
Karbohidrat (g)	72,40
Kalsium (mg)	9,00
Fosfor (g)	380,00
Zat Besi (mg)	4,60
Vitamin A (SI)	350,00
Vitamin B1(mg)	0,27
Vitamin C (mg)	0,00
Air (g)	13,10
Bdd (%)	100,00

Sumber : Anonim, 1981

2.6 Kuning Telur

Kuning telur mengandung kira-kira 50 % dan bagian sisanya hampir seluruhnya terdiri dari protein dan lemak dengan perbandingan 1 : 2 lemak terdapat dalam bentuk fosfolipid. Peranan kuning telur dalam pembuatan produk olahan adalah memberikan warna yang disebabkan oleh pigmen utama dalam kuning telur yaitu xanthopylls, memberikan cita rasa spesifik dan pengempuk (Abbas, 1989). Komposisi kuning telur ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Komposisi Kuning Telur Ayam

Komponen	Jumlah per 100 g B.d.d
Air (%)	49,4
Protein (%)	16,3
Lemak (%)	31,9
Karbohidrat (%)	0,7
Kalsium (mg/100 g)	147
Fosfor (mg/100 g)	586
Besi (mg/100 g)	7,2
Vitamin B ₁ (mg/100 g)	0,27

Sumber : Syarief dan Irawati, 1988

2.7 Bahan-bahan Tambahan dalam Pembuatan *Flake*

2.7.1 Gula

Gula merupakan suatu senyawa organik yang mengandung nutrisi dan mampu menghasilkan sejumlah kalori. Gula yang biasanya digunakan berasal dari gula tebu (*Saccharum officinarum L*) dan ekstrak bit (*Beta vulgaris*) (Fachrudin, 1998).). Gula yang digunakan untuk semua jenis *flake* harus halus butirannya agar tekstur *flake* rata. Gula berfungsi menimbulkan aroma dan rasa khas pada hasil olahan (Anonymous, 1983 dalam Indarni, 2002).

Sifat, cita-rasa dan warna dari banyak bahan pangan yang dimasak dan diolah sangat tergantung pada reaksi antara gula pereduksi dan kelompok asam amino yang menghasilkan warna coklat dengan cita-rasa khas (Buckle *et al*, 1987).

2.7.2 Garam

Garam khususnya garam dapur (NaCl) merupakan komponen bahan makanan yang penting. Konsumsi garam setiap orang dalam setiap hari sekitar 6 – 8 gram (Winarno, 1992). Menurut Wallington (1993), garam umumnya ditambahkan pada kadar antara 1-2,5% dari berat tepung. Meskipun ditambahkan dalam jumlah yang kecil dibandingkan dengan bahan utama (bahan dasar), namun kenyataannya bisa memberikan pengaruh dalam produk. Menurut Sultan (1983), fungsi penambahan garam dalam pembuatan *corn flake* dan sejenisnya adalah untuk menghilangkan rasa hambar atau cita rasa yang kurang mantap.

2.8 Perubahan-perubahan Yang Terjadi pada Proses Pembuatan *Flake*

2.8.1 Gelatinisasi

Gelatinisasi pati pada pembuatan *flake* terjadi pada proses pemasakan. Menurut Gaman (1992), jika suspensi pati dalam air dipanaskan, air akan menembus lapisan luar granula dan granula ini akan menggelembung, ini terjadi saat temperatur meningkat dari 60° C – 85° C. granula-granula dapat menggelembung hingga volume 5 kali lipat volume semula. Ketika ukuran pati membesar campurannya menjadi kental. Pada suhu kira-kira 85° C granula pati pecah dan isinya terdispersi merata keseluruh air di sekelilingnya. Molekul rantai panjang mulai membuka atau terurai dan campuran pati atau air menjadi semakin kental, membentuk sol. Pada pendinginan jika perbandingan pati dan air cukup besar, molekul pati membentuk jaringan dengan molekul air terkurung didalamnya sehingga terbentuk gel. Keseluruhan proses ini dinamakan gelatinisasi.

2.8.2 Retrogradasi

Pada pembuatan *flake* retrogradasi terjadi saat proses pendinginan setelah pemasakan. Retrogradasi adalah proses kristalisasi kembali pati yang telah mengalami gelatinisasi. Beberapa molekul pati, khususnya amilosa dapat terdispersi dalam air panas membentuk gel. Molekul-molekul amilosa tersebut akan tetap terdispersi selama dalam keadaan panas.

Bila pasta tersebut kemudian didinginkan, energi kinetik tidak lagi cukup tinggi untuk menahan kecenderungan molekul-molekul amilosa untuk bersatu kembali. Molekul-molekul amilosa berikatan kembali satu sama lain serta berikatan dengan cabang amilopektin pada pingir-pinggir luar granula. Dengan demikian mereka menggabungkan butir-butir pati yang membengkak menjadi semacam jaringan-jaringan mikrokristal yang mengendap (Winarno, 1997).

2.8.3 Denaturasi Protein

Pada pembuatan *flake*, denaturasi protein terjadi pada saat pemasakan, pengeringan dan *toasting*. Protein dapat mengalami suatu proses denaturasi, jika struktur skundernya berubah tapi struktur primernya tetap. Bentuk molekulnya mengalami perubahan karena terpecah atau terbentuknya ikatan-ikatan silang tanpa mengganggu urutan asam aminonya. Proses ini biasanya tidak dapat berlangsung balik (*irreversible*) sehingga tidak mungkin mendapatkan kembali struktur asal protein. Denaturasi dapat merubah sifat protein menjadi lebih sukar larut dan makin kental, keadaan ini disebut koagulasi (Gaman dan Sherrington, 1992).

2.8.4 Pencoklatan

Proses pencoklatan pada pembuatan *flake* terjadi pada proses pemasakan, pengeringan, dan pemanggangan. Reaksi pencoklatan yang terjadi pada proses pembuatan *flake* adalah reaksi Maillard dan reaksi karamelisasi.

Karamelisasi terjadi pada proses pemanggangan. Karamelisasi terjadi pada suatu bahan yang mengandung sukrosa (Winarno, 1997). Pembentukan pigmen karamel dapat dianggap reaksi pencoklatan non enzimatik tanpa senyawa nitrogen. Jika gula dipanaskan tanpa air atau larutan pekat gula dipanaskan seederet reaksi terjadi yang pada akhirnya membentuk karamel. Karamelisasi sukrosa memerlukan suhu sekitar 200° C. Pada 160° C, sukrosa meleleh dan membentuk anhidrida glukosa dan anhidrida fruktosa (levulosan). Pada 200° C, urutan reaksi terdiri dari tiga tahap yang terpisah waktunya.

Tahap pertama memerlukan waktu pemanasan selama 35 menit dan terjadi pembentukan isosakarosan. Setelah dipanaskan lebih lanjut selama 55 menit terbentuk pigmen yang disebut karamelan. Pigmen karamelan larut dalam air dan etanol dan rasanya pahit titik lelehnya 138°C . Pemanasan lebih lanjut lagi selama 55 menit menyebabkan terbentuknya karamelen (Deman, 1997).

Reaksi Maillard terjadi pada tahap pemasakan dan pengeringan, reaksi Maillard merupakan reaksi-reaksi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer. Reaksi tersebut menghasilkan warna coklat, yang sering dikehendaki atau kadang-kadang malahan menjadi pertanda penurunan mutu (Winarno, 1992).

Menurut Gaman (1992), bahan makanan berpati juga mengandung dekstrin. Pada proses pemasakan, dekstrin terpolimerisasi membentuk senyawa kompleks berwarna coklat dinamakan pirodekstrin. Pirodekstrin ini memberi sumbangan warna coklat pada makanan termasuk roti panggang dan kerak roti.

2.9 Hipotesis

1. Jenis dan jumlah pati yang ditambahkan berpengaruh terhadap sifat fisik dan sensorik *flake* ubi jalar.
2. Pada penambahan jenis dan jumlah pati tertentu akan menghasilkan *flake* ubi jalar dengan sifat fisik dan sensorik yang baik.



III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubi jalar putih, koro komak dan pati (tapioka dan maizena). Sedangkan bahan-bahan pembantu yang digunakan adalah beras jagung, garam, gula dan telur.

3.1.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, kompor, panci, pemasak bertekanan (*pressure cooker*), kain saring, gilingan, timbangan, neraca analitis, piring, sendok, baskom, plastik, loyang, oven, press hidrolik, pengatur ketebalan, plat baja, *toaster*, *sealer*, saringan teh, *stop watch*, *color reader*, botol timbang, *eksikator*, *jelly strange tester* dan alat-alat gelas.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Pengendalian Mutu Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2004 sampai dengan selesai.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan *flake* dilakukan dengan mengukus ubi jalar selama ± 30 menit yang telah dicuci dan dipotong kemudian digiling. Koro komak direndam selama 12 jam kemudian dikupas dan dikukus dengan menggunakan panci bertekanan (*pressure cooker*) selama 1 jam. Sedangkan beras jagung dimasak selama ± 30 menit. Selanjutnya masing-masing bahan tersebut digiling dengan penggiling daging.

Pati dengan variasi jumlah 2,5%, 5% dan 7,5% (dari campuran ubi jalar giling dan pati) dicampur dengan ubi jalar giling, sehingga menghasilkan adonan ubi jalar giling dan pati sebesar 75%. Adonan tersebut dicampur dengan koro komak sebesar 25%. Kemudian ditambah beras jagung giling 5%, kuning telur 5%, gula 2,5% dan garam 0,5% dari campuran ubi jalar giling, pati dan koro komak. Setelah semua bahan tercampur menjadi adonan, langkah selanjutnya adalah pencetakan dengan menggunakan gilingan daging dan pemotongan adonan dengan ukuran ± 2 cm. Potongan-potongan yang dihasilkan dikeringkan dengan suhu $\pm 65,5^{\circ}$ C sampai mengalami pengurangan berat sebesar $\pm 40\%$. Tahap berikutnya adalah pengepresan dengan menggunakan *press hidrolis* untuk memipihkan adonan dengan ketebalan $\pm 0,7$ mm, setelah itu dilakukan *toasting* dengan suhu 250° C selama ± 3 menit. Diagram alir proses penelitian pembuatan *flake* ubi jalar dapat dilihat pada Gambar 1.

3.3.2 Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial yaitu faktor A dan faktor B, dimana masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali.

Faktor A : Jenis Pati

A₁ : Tapioka

A₂ : Maizena

Faktor B : Jumlah Pati

B₁ : 2,5%

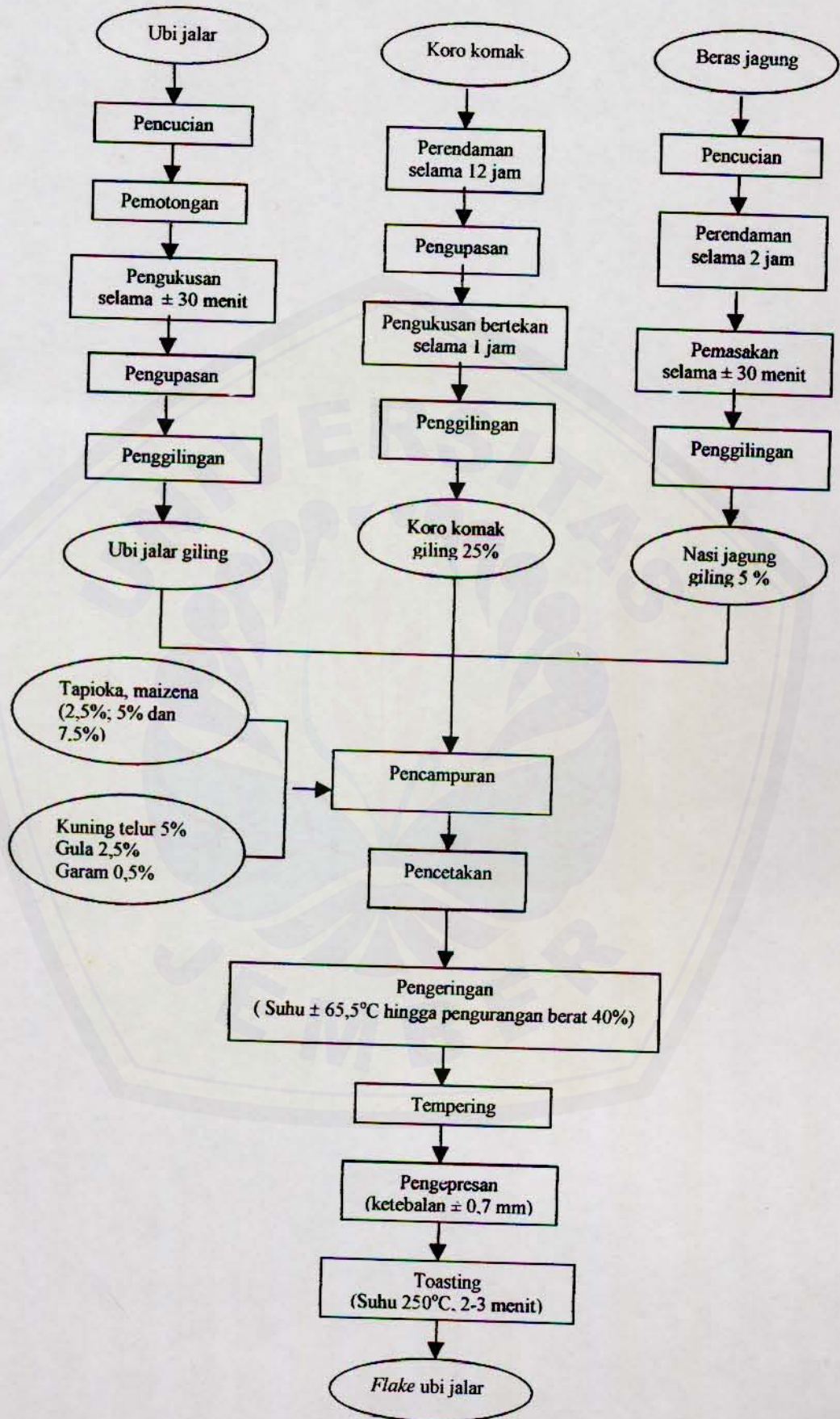
B₂ : 5%

B₃ : 7,5%

Dari kedua faktor perlakuan tersebut diperoleh kombinasi perlakuan sebagai berikut :

A₁B₁ A₁B₂ A₁B₃

A₂B₁ A₂B₂ A₂B₃



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian Pembuatan *Flake* Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Penambahan Pati

Rancangan seperti tersebut diatas berlaku model persamaan umum sebagai berikut :

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

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

μ = nilai tengah umum

α_i = pengaruh faktor A pada level ke-i

β_j = pengaruh faktor B pada level ke-j

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

RK = pengaruh kelompok ke-k

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

(Mabesa, 1986).

Data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan analisa sidik ragam. Untuk hasil yang berbeda dilakukan uji beda dengan menggunakan metode DMRT. Sedangkan untuk mengetahui perlakuan terbaik digunakan metode Efektifitas.

3.4 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati meliputi :

- Kerapuhan (dengan menggunakan *Jelly Strength Tester*)
- Daya rehidrasi (dengan penimbangan)
- Warna (menggunakan *color reader*)
- Sensorik (Warna, kerenyahan, tekstur setelah diseduh, rasa dan keseluruhan)
- Kadar proksimat dari sampel terbaik.

3.5 Prosedur Analisis

3.5.1 Kerapuhan (dengan *Jelly Strength Tester* yang dimodifikasi)

Untuk menyatakan kerapuhan *flake* ubi jalar digunakan indeks kerapuhan. Indeks Kerapuhan *flake* diamati dengan menggunakan alat yang bernama *Jelly Strength Tester* yang telah dimodifikasi. Prinsipnya yaitu berdasarkan pada luas per satuan gaya (mm^2/gram). Akhir pengujian ditunjukkan apabila bahan telah patah atau hancur.

3.5.2 Daya Rehidrasi (Metode Penimbangan)

Flake yang akan ditera daya rehidrasinya ditimbang sebanyak 1-2 gram (*a* gram) kemudian direndam dalam air kurang lebih 2 menit dan ditimbang (*b* gram). Tingkat rehidrasi menunjukkan kemampuan bahan dalam menyerap air.

Perhitungannya :

$$\text{Daya Rehidrasi} = \frac{b - a}{a} \times 100\%$$

3.5.3 Warna (dengan menggunakan *color reader*)

Pengamatan warna pada *flake* dilakukan dengan menggunakan *color reader*. Cara menggunakan *color reader* yaitu dengan menyentuhkan monitor dari *color reader* sedekat mungkin dengan bahan yang akan diukur, kemudian alat dihidupkan. Intensitas warna sample ditunjukkan oleh nilai L yang terbaca pada *color reader*, dimana angka 0 – 100 menunjukkan warna hitam sampai putih.

3.5.4 Sensorik (dengan menggunakan *uji hedonic*)

Sampel yang telah diberi kode disajikan kepada panelis dan panelis diminta untuk memberikan uji kesukaan (*uji hedonic*) yang meliputi warna, kerenyahan, tekstur setelah diseduh, rasa dan keseluruhan pada skala yang telah disediakan. Skala yang digunakan adalah sebagai berikut :

- 1 = Sangat Tidak Suka
- 2 = Tidak Suka
- 3 = Agak Suka
- 4 = Suka
- 5 = Sangat Suka

3.5.5 Penentuan Perlakuan Terbaik (dengan Metode Efektifitas)

1. Memberikan bobot nilai pada masing-masing variabel dengan angka relatif sebesar 0 – 1. Bobot nilai yang diberikan tergantung pada kontribusi masing-masing variabel terhadap sifat-sifat kualitas produk.
2. Menentukan nilai terbaik dan nilai terjelek dari data pengamatan.
3. Menentukan bobot normal variabel yaitu bobot variabel dibagi bobot total.
4. Menghitung nilai efektifitas dengan rumus :

$$\text{Nilai Efektifitas} = \frac{\text{Nilai Perlakuan} - \text{Nilai Terjelek}}{\text{Nilai Terbaik} - \text{Nilai Terjelek}}$$

5. Menghitung nilai hasil yaitu bobot normal dikalikan dengan nilai efektifitas.
6. Menjumlahkan nilai hasil dari semua variabel dan perlakuan terbaik dipilih dari perlakuan dengan nilai hasil tertinggi.

3.5.6 Kadar Air (Metode Oven, Sudarmadji 1997)

Untuk mengukur kadar air suatu bahan, dilakukan pengamatan dengan prosedur sebagai berikut : menimbang berat botol kosong yang sudah dioven selama 30 menit (a gram) kemudian masukkan bahan yang telah dihaluskan sebanyak 2-3 gram dalam botol timbang (b gram) lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 100° - 105° C selama 3 – 5 jam. Botol timbang diambil kembali dan didinginkan ke dalam eksikator selama 15 menit, setelah dingin dilakukan penimbangan lagi (c gram). Sampel dikeringkan dalam oven selama 30 menit lalu didinginkan dalam eksikator dan ditimbang lagi. Pekerjaan ini dilakukan berulang-ulang hingga diperoleh berat yang konstan. Perhitungan sebagai berikut :

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

3.5.7 Kadar Protein (Metode *Kjedahl*, Sudarmadji, 1997)

Timbang 1 gram bahan yang telah dihaluskan, masukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan diencerkan sampai tanda. Diambil 10 ml larutan tersebut dan dimasukkan ke dalam labu *Kjedahl* 500 ml dan ditambahkan 0,1 ml H₂SO₄ pekat, kemudian tambahkan 5 gram campuran K₂SO₄ : H₂O (20 : 1). Didihkan hingga warna menjadi jernih dan lanjutkan dengan pendinginan. Tambahkan 140 ml aquadest dan 35 ml larutan NaOH Na₂S₂O₃ serta beberapa butir zink bila larutan telah dingin. Larutan kemudian didestilasi dan destilat ditampung sebanyak 100 ml dalam erlenmeyer yang berisi 25 ml larutan asam berat dan beberapa tetes indikator pp. Larutan destilat dititrasi dengan larutan HCl 0,02 N hingga terjadi perubahan warna. Melakukan penetapan blanko. Menghitung total N% protein.

Perhitungan :

$$\%N = \frac{(\text{ml NaOH blanko} - \text{ml NaOH contoh}) \times 100 \times 14,008}{\text{Gram contoh} \times 1000}$$

$$\text{Kadar Protein} = 6,25 \times \%N$$

3.5.8 Kadar Lemak (Metode *Soxhlet*, Sudarmadji, 1997)

Menimbang dengan teliti 1-2 gram bahan yang telah dihaluskan kemudian dibungkus dengan kertas saring yang telah diketahui beratnya (sebaiknya yang kering lewat 40 mesh). Masukkan ke dalam tabung *Soxhlet*. Air pendingin dialirkan melalui kondensor. Memasang tabung ekstraksi pada alat destilat soxhlet dengan pelarut benzena secukupnya. Ekstraksi dilakukan selama 4 jam. Sampel dengan pembungkusnya diambil kemudian dimasukkan oven dengan suhu 60°C dan ditimbang hingga diperoleh berat yang konstan. Berat lemak dapat dihitung dengan mengurangkan berat sampel. Perhitungannya sebagai berikut :

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

$$\text{Kadar Lemak} = \{(\text{berat lemak})/(\text{berat sampel})\} \times 100\%$$

3.5.9 Kadar Abu (Metode Langsung, Sudarmadji 1997)

Pengukuran kadar abu dilakukan dengan cara menimbang bahan sebanyak 2 -5 gram (b gram) dalam wadah krus porselin yang telah diketahui beratnya (a gram), lalu dilakukan pengabuan dalam tanur pengabuan hingga sampel berwarna putih keabu-abuan. Selanjutnya krus porselin didinginkan (\pm 12 jam) kemudian dimasukkan dalam eksikator untuk ditimbang beratnya (c gram). Perhitungannya adalah :

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

3.5.10 Kadar Karbohidrat (By Difference, Winarno, 1997)

Perhitungan:

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

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kerapuhan

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa indeks kerapuhan *flake* ubi jalar dengan campuran koro komak pada berbagai jenis dan jumlah pati berkisar antara $3.17 \times 10^{-2} \text{ mm}^2/\text{gram}$ sampai dengan $4.64 \times 10^{-2} \text{ mm}^2/\text{gram}$. Indeks kerapuhan yang semakin tinggi menunjukkan bahwa *flake* semakin rapuh atau mudah patah. Hasil pengamatan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1, sedangkan sidik ragamnya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Sidik Ragam Indeks Kerapuhan *Flake* Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0.298	0.149	0.47 ^{ns}	4.10	7.56
Perlakuan	5	3.609	0.722	2.25 ^{ns}	3.33	5.64
A	1	0.590	0.590	1.84 ^{ns}	4.96	10.04
B	2	2.443	1.221	3.81 ^{ns}	4.10	7.56
A x B	2	0.576	0.288	0.90 ^{ns}	4.10	7.56
Galat	10	3.204	0.320			
Total	17	7.111				

Keterangan :

ns Berbeda tidak nyata

Dari Tabel 7 dapat dilihat bahwa jenis pati (A) dan jumlah pati (B) tidak berpengaruh terhadap kerapuhan *flake* ubi jalar yang dihasilkan dan diantara keduanya tidak terdapat interaksi. Indeks kerapuhan *flake* ubi jalar dengan campuran koro komak pada berbagai jenis pati ditunjukkan pada Tabel 8 dan indeks kerapuhan *flake* ubi jalar dengan campuran koro komak pada berbagai jumlah pati ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 8. Indeks Kerapuhan Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis Pati

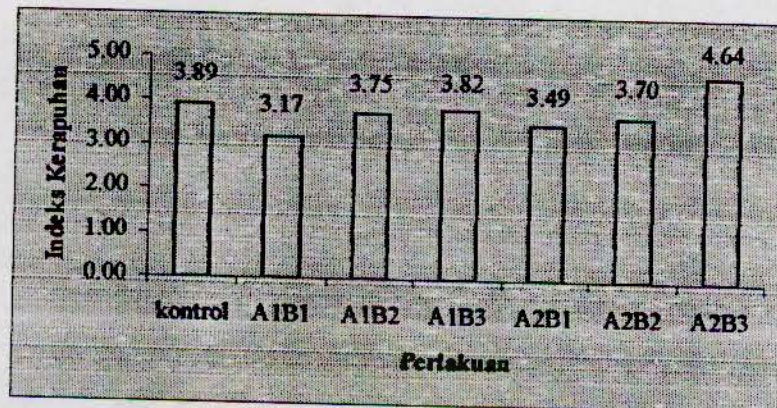
Jenis Pati	Indeks Kerapuhan (10^{-2} mm ² /gram)
Tapioka (A1)	3.58
Maizena (A2)	3.94

Dari Tabel 8 dapat dilihat bahwa perlakuan A2 (penambahan maizena) menghasilkan *flake* ubi jalar yang cenderung lebih rapuh dibandingkan perlakuan A1 (penambahan tapioka) meskipun tidak berbeda nyata. Hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh kandungan amilopektin dari kedua jenis pati. Kandungan amilopektin pati tapioka sebesar 83% lebih besar daripada pati maizena yang hanya mengandung amilopektin 74% sehingga indeks kerapuhan *flake* ubi jalar dengan penambahan pati tapioka lebih kecil (tidak mudah dipatahkan) karena amilopektin bersifat *long texture* sehingga menghasilkan *flake* yang tidak mudah patah.

Tabel 9. Indeks Kerapuhan Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jumlah Pati

Jumlah Pati	Indeks Kerapuhan (10^{-2} mm ² /gram)
2.5% (B1)	3.33
5% (B2)	3.72
7.5% (B3)	4.23

Dari Tabel 9 dapat diketahui bahwa perlakuan B3 (7,5%) menghasilkan *flake* ubi jalar yang paling rapuh daripada perlakuan B1(2,5%) dan B2 (5%). Semakin banyak jumlah pati yang ditambahkan maka *flake* ubi jalar yang dihasilkan semakin rapuh. Kerapuhan kemungkinan dipengaruhi oleh kandungan seratnya, semakin rendah kandungan serat maka *flake* ubi jalar yang dihasilkan semakin rapuh. Dengan adanya penambahan pati yang semakin banyak maka jumlah ubi jalar dalam adonan akan semakin menurun sehingga prosentase seratnya juga akan menurun yang menyebabkan *flake* ubi jalar yang dihasilkan semakin rapuh. Histogram indeks kerapuhan *flake* ubi jalar dengan campuran koro komak pada berbagai jenis dan jumlah pati dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Indeks Kerapuhan *Flake* Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati

Gambar 2 menunjukkan bahwa perlakuan A2B3 (maizena 7,5%) menghasilkan *flake* ubi jalar dengan indeks kerapuhan paling tinggi ($4,64 \times 10^{-2} \text{ mm}^2/\text{gram}$). Sedangkan perlakuan A1B1 (tapioka 2,5%) menghasilkan *flake* ubi jalar dengan indeks kerapuhan yang paling rendah ($3,17 \times 10^{-2} \text{ mm}^2/\text{gram}$). Perlakuan kontrol (tanpa penambahan pati) menghasilkan *flake* ubi jalar dengan indeks kerapuhan sebesar $3,89 \times 10^{-2} \text{ mm}^2/\text{gram}$. *Flake* ubi jalar tanpa penambahan pati mempunyai kerapuhan yang tinggi (rapuh), pada penambahan pati 2,5% (tapioka maupun maizena) *flake* ubi jalar yang dihasilkan semakin tidak rapuh, namun dengan jumlah penambahan pati semakin besar (5% dan 7,5%) indeks kerapuhan *flake* ubi jalar cenderung meningkat (semakin rapuh).

4.2 Warna

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai warna *flake* ubi jalar dengan campuran koro komak pada berbagai jenis dan jumlah pati berkisar antara 55,59 sampai dengan 57,33. Nilai warna *flake* menunjukkan tingkat kecerahan dari *flake* itu sendiri. Semakin tinggi nilai warna *flake* ubi jalar menunjukkan bahwa *flake* yang dihasilkan semakin cerah. Pengamatan warna *flake* ubi jalar dengan campuran koro komak selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 2 dan sidik ragamnya ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Sidik Ragam Warna Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel		
					5%	1%	
Kelompok	2	4.06	2.03	1.44	ns	4.10	7.56
Perlakuan	5	4.94	0.99	0.70	ns	5.33	5.64
A	1	0.18	0.18	0.13	ns	4.96	10.04
B	2	3.23	1.61	1.15	ns	4.10	7.56
A x B	2	1.53	0.77	0.54	ns	4.10	7.56
Galat	10	14.07	1.41				
Total	17	23.08					

Keterangan :
 ns Berbeda tidak nyata

Dari Tabel 10 dapat dilihat bahwa jenis pati (A) dan jumlah penambahan pati (B) berpengaruh tidak nyata terhadap nilai warna *flake* ubi jalar yang dihasilkan dan diantara keduanya tidak terdapat interaksi. Nilai warna *flake* ubi jalar pada variasi jenis pati dapat dilihat pada Tabel 11 dan nilai warna *flake* ubi jalar pada variasi jumlah pati dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 11. Nilai Warna Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis Pati

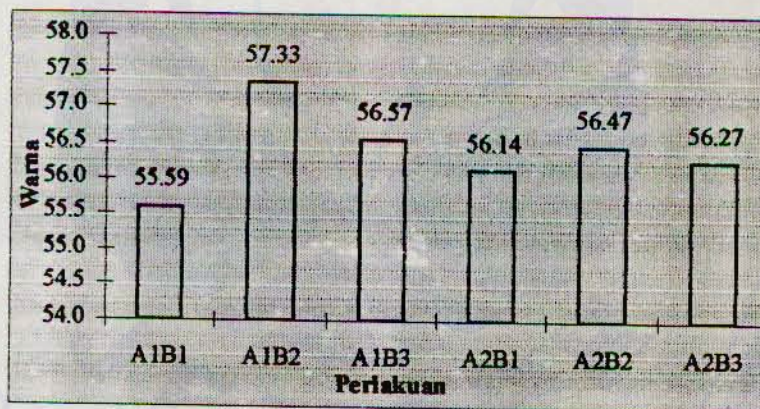
Jenis Pati	Nilai Warna
Tapioka (A1)	56.50
Maizena (A2)	56.29

Dari Tabel 11 dapat dilihat bahwa perlakuan A1 (penambahan tapioka) menghasilkan nilai warna *flake* yang cenderung lebih tinggi (warna lebih cerah) bila dibandingkan dengan perlakuan A2 (penambahan maizena). Hal ini disebabkan kandungan protein pada tapioka lebih rendah daripada maizena, sehingga intensitas reaksi Maillard lebih rendah. Selain itu nilai warna dipengaruhi oleh kandungan amilopektin dari kedua jenis pati, semakin tinggi kandungan amilopektin maka nilai warna yang dihasilkan semakin cerah karena amilopektin berwarna sangat jernih. Kandungan amilopektin tapioka lebih tinggi dibandingkan dengan maizena, oleh karena itu *flake* dengan penambahan tapioka nilai warnanya lebih tinggi daripada *flake* dengan penambahan maizena.

Tabel 12. Nilai Warna Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jumlah Pati

Jumlah Pati	Nilai Warna
2.5% (B1)	55.86
5 % (B2)	56.90
7.5% (B3)	56.42

Dari Tabel 12 dapat dilihat bahwa perlakuan B2 (5%) menghasilkan *flake* ubi jalar dengan nilai warna yang paling tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan B1(2,5%) dan B3 (7,5%). Peningkatan jumlah penambahan pati cenderung meningkatkan nilai warna *flake* ubi jalar dengan campuran koro komak. Hal ini disebabkan karena dengan adanya penambahan pati yang semakin besar, jumlah amilopektinnya juga meningkat sehingga warna *flake* yang dihasilkan semakin cerah. Histogram nilai warna *flake* ubi jalar dengan campuran koro komak pada berbagai jenis dan jumlah pati dapat dilihat pada Gambar 3.

**Gambar 3. Nilai Warna Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati**

Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa perlakuan A1B2 (tapioka 5%) menghasilkan warna yang paling cerah (57,33) sedangkan perlakuan A1B1 (tapioka 2,5%) menghasilkan *flake* ubi jalar dengan nilai warna yang paling gelap (55,59).

4.3 Daya Rehidrasi

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa daya rehidrasi *flake* ubi jalar dengan campuran koro komak pada berbagai jenis dan jumlah pati berkisar antara 71,93% sampai dengan 138,49%. Daya rehidrasi merupakan kemampuan yang dimiliki oleh *flake* untuk menyerap air, semakin tinggi daya rehidrasi *flake* maka kemampuan dalam menyerap air semakin tinggi. Hasil pengamatan daya rehidrasi *flake* ubi jalar dengan campuran koro komak pada berbagai jenis dan jumlah pati selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3 dan sidik ragamnya ditunjukkan pada Tabel 13.

Tabel 13. Sidik Ragam Daya Rehidrasi *Flake* Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung		F-Tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	346.35	173.17	1.17	ns	4.10	7.56
Perlakuan	5	10178.71	2035.74	13.76	**	3.33	5.64
A	1	7299.54	7299.54	49.35	**	4.96	10.04
B	2	2685.16	1342.58	9.08	**	4.10	7.56
A x B	2	194.01	97.01	0.66	ns	4.10	7.56
Galat	10	1479.21	147.92				
Total	17	12004.27					

Keterangan :
 ns Berbeda tidak nyata
 ** Berbeda sangat nyata

Dari Tabel 13 dapat dilihat bahwa jenis dan jumlah pati berpengaruh terhadap *flake* ubi jalar yang dihasilkan. Uji beda daya rehidrasi *flake* ubi jalar pada berbagai jenis pati ditampilkan pada Tabel 14 dan uji beda daya rehidrasi *flake* ubi jalar pada berbagai jumlah pati ditampilkan pada Tabel 15.

Tabel 14. Uji Beda Daya Rehidrasi *Flake* Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis Pati

Jenis Pati	Daya Rehidrasi (%)	Notasi
Tapioka (A1)	83.36	a
Maizena (A2)	123.63	b

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

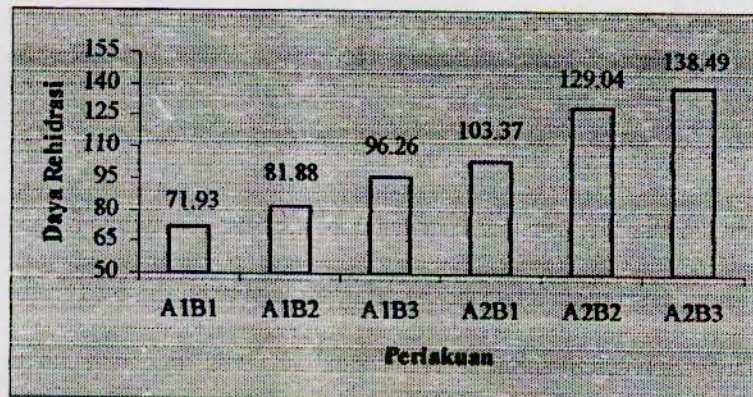
Dari Tabel 14 dapat dilihat bahwa perlakuan A2 (penambahan maizena) menghasilkan *flake* ubi jalar dengan daya rehidrasi sebesar 123,63% lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan A1 (penambahan tapioka) dengan daya rehidrasi sebesar 83,36%. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi kandungan amilosa pada pati daya rehidrasi semakin besar. Amilosa mempunyai struktur dengan rantai yang lurus dan terbuka sehingga mudah mengikat air. Kandungan amilosa pati maizena (26%) lebih tinggi daripada tapioka (17%), hal inilah yang menyebabkan *flake* dengan penambahan maizena mempunyai daya rehidrasi lebih tinggi dibandingkan *flake* dengan penambahan tapioka.

Tabel 15. Uji Beda Nilai Daya Rehidrasi *Flake* Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jumlah Pati

Jumlah Pati	Daya Rehidrasi (%)	Notasi
2.5 (B1)	87.65	a
5 (B2)	105.46	ab
7.5 (B3)	117.38	b

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

Dari Tabel 15 dapat dilihat bahwa perlakuan B3 (7,5%) menghasilkan *flake* dengan daya rehidrasi yang paling tinggi (117,38%). Sedangkan perlakuan B1 (2,5%) dan B2 (5%) menghasilkan *flake* ubi jalar dengan nilai daya rehidrasi sebesar 87,65% dan 105,45%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar jumlah pati yang ditambahkan, maka daya rehidrasi *flake* ubi jalar semakin tinggi. Hal tersebut disebabkan semakin besar jumlah pati maka jumlah amilosa juga semakin tinggi sehingga air yang diikat oleh amilosa juga semakin banyak. Histogram daya rehidrasi *flake* ubi jalar dengan campuran koro komak pada berbagai jenis dan jumlah pati dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Daya Rehidrasi *Flake* Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati

Dari Gambar 4 dapat dilihat bahwa penambahan maizena 7,5% menghasilkan *flake* ubi jalar dengan daya rehidrasi paling tinggi (138,49%), sedangkan penambahan tapioka 2,5% menghasilkan *flake* dengan daya rehidrasi paling rendah (71,93%).

4.4 Sifat Sensorik

Sifat sensorik *flake* ubi jalar yang diamati meliputi kesukaan warna, kesukaan kerenyahan, kesukaan tekstur setelah diseduh, kesukaan rasa dan kesukaan keseluruhan.

4.4.1 Warna

Nilai kesukaan warna *flake* ubi jalar dengan campuran koro komak pada berbagai jenis dan jumlah pati berkisar antara 2,1 sampai dengan 4,1 yaitu dari tidak suka sampai suka. Hasil selengkapnya disajikan pada Lampiran 4 dan sidik ragamnya dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Sidik Ragam Nilai Kesukaan Warna Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Kelompok	24	2.63	0.11	1.16 ^{ns}	1.61	1.95
Perlakuan	5	4.68	0.94	9.94 ^{**}	2.29	3.17
Galat	120	11.29	0.09			
Total	149	18.60				

Keterangan :
^{ns} Berbeda tidak nyata
^{**} Berbeda sangat nyata

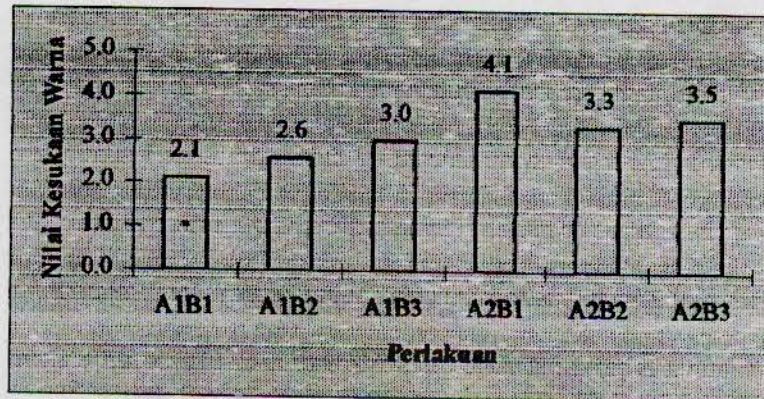
Dari Tabel 16 dapat dilihat bahwa jenis dan jumlah penambahan pati berpengaruh terhadap nilai kesukaan warna *flake* ubi jalar yang dihasilkan. Uji beda nilai kesukaan warna *flake* ubi jalar dengan campuran koro komak pada berbagai jenis dan jumlah pati ditunjukkan pada Tabel 17 dan histogramnya pada Gambar 5.

Tabel 17. Uji Beda Nilai Kesukaan Warna Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati

Perlakuan	Nilai Kesukaan Warna	Notasi
A1B1	2.1	d
A1B2	2.6	cd
A1B3	3,0	c
A2B1	4.1	a
A2B2	3.3	b
A2B3	3.5	ab

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

Dari Tabel 17 dan Gambar 5 dapat dilihat bahwa perlakuan A2B1 (maizena 2,5%) menghasilkan nilai kesukaan warna *flake* ubi jalar yang paling tinggi yaitu sebesar 4,1 (suka – sangat suka) Nilai kesukaan warna *flake* ubi jalar yang paling rendah terdapat pada perlakuan A1B1 yaitu sebesar 2,1 (tidak suka – agak suka). Bila dihubungkan dengan tingkat kecerahan warna *flake* ubi jalar yang dihasilkan menunjukkan bahwa *flake* yang warnanya tidak terlalu cerah dan tidak terlalu gelap lebih disukai daripada *flake* dengan warna sangat cerah atau sangat gelap.



Gambar 5. Nilai Kesukaan Warna *Flake* Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati

4.4.2 Kerenyahan

Nilai kesukaan kerenyahan *flake* ubi jalar dengan campuran koro komak pada berbagai jenis dan jumlah pati berkisar antara 2,7 sampai dengan 4,0 (tidak suka – suka). Hasil pengamatan selengkapnya disajikan pada Lampiran 5 dan sidik ragamnya dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Sidik Ragam Nilai Kesukaan Kerenyahan *Flake* Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Kelompok	24	2.59	0.11	1.64 *	1.61	1.95
Perlakuan	5	2.16	0.43	6.54 **	2.29	3.17
Galat	120	7.91	0.07			
Total	149	12.65				

Keterangan :

- * Berbeda nyata
- ** Berbeda sangat nyata

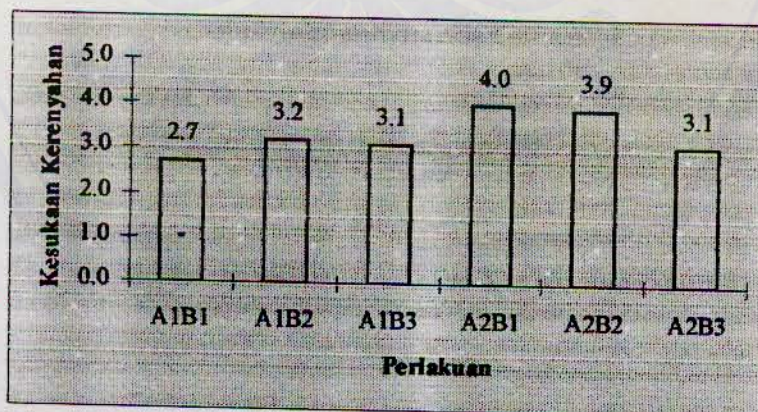
Dari Tabel 18 dapat dilihat bahwa jenis dan jumlah pati yang ditambahkan berpengaruh sangat nyata terhadap nilai kesukaan kerenyahan *flake* ubi jalar. Uji beda nilai kesukaan kerenyahan *flake* ubi jalar dapat dilihat pada Tabel 19 dan histogramnya pada Gambar 6.

Tabel 19. Uji Beda Nilai Kesukaan Kerenyahan *Flake* Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati

Perlakuan	Nilai Kesukaan Kerenyahan	Noatasi
A1B1	2.7	b
A1B2	3.2	b
A1B3	3.1	b
A2B1	4.0	a
A2B2	3.9	a
A2B3	3.1	b

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

Dari Tabel 19 dan Gambar 6 dapat dilihat bahwa perlakuan A2B1 (maizena 2,5) menghasilkan *flake* ubi jalar dengan nilai kesukaan kerenyahan yang paling tinggi yaitu sebesar 4,0 (suka) tidak berbeda nyata dengan perlakuan A2B2 (maizena 5%). Nilai kesukaan kerenyahan *flake* ubi jalar yang paling rendah terdapat pada perlakuan A1B1 (tapioka 2,5%) yaitu sebesar 2,7 (tidak suka – suka) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan A1B2 (tapioka 5%), perlakuan A1B3 (tapioka 7,5%) dan perlakuan A2B3 (maizena 7,5%). Bila dihubungkan dengan kerapuhan menunjukkan bahwa *flake* ubi jalar yang terlalu rapuh kurang disukai begitu juga dengan *flake* ubi jalar yang terlalu liat.



Gambar 6. Nilai Kesukaan Kerenyahan *Flake* Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati

4.4.3 Tekstur Setelah Diseduh

Nilai kesukaan tekstur setelah diseduh dari *flake* ubi jalar dengan campuran koro komak pada berbagai jenis dan jumlah pati berkisar antara 2,6 sampai dengan 3,8 (tidak suka – suka). Hasil pengamatan selengkapnya disajikan pada Lampiran 6 dan sidik ragamnya dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Sidik Ragam Nilai Kesukaan Tekstur Setelah Diseduh *Flake* Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Kelompok	24	2.49	0.10	1.58 ^{ns}	1.61	1.95
Perlakuan	5	1.98	0.40	6.04 ^{**}	2.29	3.17
Galat	120	7.87	0.07			
Total	149	12.35				

Keterangan :

ns Berbeda tidak nyata

** Berbeda sangat nyata

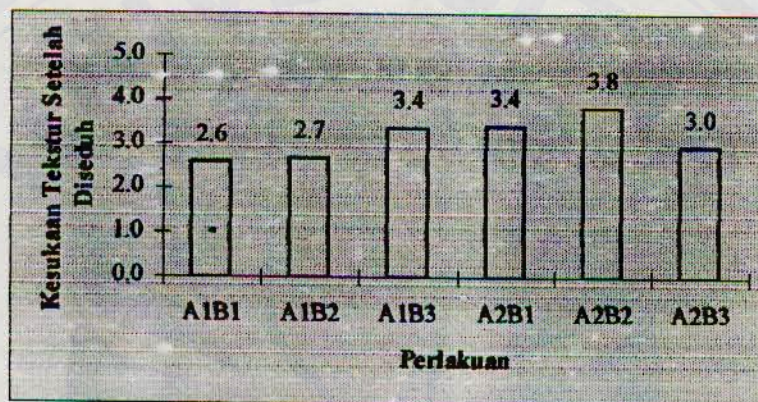
Dari Tabel 20 dapat dilihat bahwa jenis dan jumlah penambahan pati berpengaruh sangat nyata terhadap nilai kesukaan tekstur setelah diseduh dari *flake* ubi jalar yang dihasilkan. Uji beda nilai kesukaan tekstur setelah diseduh pada berbagai jenis dan jumlah pati yang ditambahkan dapat dilihat pada Tabel 21 dan histogramnya pada Gambar 7.

Tabel 21. Uji Beda Nilai Kesukaan Tekstur Setelah Diseduh *Flake* Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati

Perlakuan	Nilai Kesukaan Tekstur Setelah Diseduh	Notasi
A1B1	2.6	c
A1B2	2.7	c
A1B3	3.4	ab
A2B1	3.4	ab
A2B2	3.8	a
A2B3	3.0	b

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

Dari Tabel 21 dan Gambar 7 menunjukkan bahwa perlakuan A2B2 (maizena 5%) menghasilkan *flake* ubi jalar dengan nilai kesukaan tekstur setelah diseduh paling tinggi yaitu sebesar 3,8 (agak suka – suka) berbeda tidak nyata dengan perlakuan A2B1 (maizena 2,5%). *Flake* ubi jalar dengan nilai kesukaan tekstur setelah diseduh paling rendah terdapat pada perlakuan A1B1 yaitu sebesar 2,6 (tidak suka – agak suka). Bila dihubungkan dengan daya rehidrasi dari *flake* ubi jalar menunjukkan bahwa *flake* dengan daya rehidrasi yang tinggi cenderung lebih disukai daripada *flake* ubi jalar dengan daya rehidrasi rendah.



Gambar 7. Nilai Kesukaan Tekstur Setelah Diseduh *Flake* Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati

4.4.4 Rasa

Nilai kesukaan rasa *flake* ubi jalar dengan campuran koro komak pada berbagai jenis dan jumlah pati berkisar antara 2,8 sampai dengan 3,6 (tidak suka – suka). Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 6 dan sidik ragamnya ditunjukkan pada Tabel 22.

Dari Tabel 22 dapat dilihat bahwa jenis dan jumlah pati yang ditambahkan berpengaruh terhadap nilai kesukaan rasa dari *flake* ubi jalar yang dihasilkan. Uji beda nilai kesukaan rasa *flake* ubi jalar dengan penambahan koro komak pada berbagai jenis dan jumlah pati dapat dilihat pada Tabel 23 dan histogramnya pada Gambar 8.

Tabel 22. Sidiik Ragam Nilai Kesukaan Rasa Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Kelompok	24	4.20	0.18	2.33 **	1.61	1.95
Perlakuan	5	1.11	0.22	2.94 *	2.29	3.17
Galat	120	9.01	0.08			
Total	149	14.32				

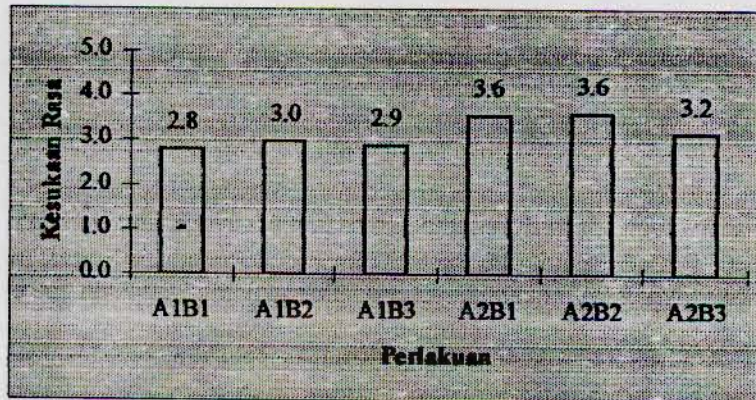
Keterangan :
 * Berbeda nyata
 ** Berbeda sangat nyata

Tabel 23. Uji Beda Nilai Kesukaan Rasa Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati

Perlakuan	Nilai Kesukaan Rasa	Notasi
A1B1	2.8	b
A1B2	3.0	ab
A1B3	2.9	b
A2B1	3.6	a
A2B2	3.6	a
A2B3	3.2	ab

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

Dari Tabel 23 dan Gambar 8 dapat dilihat bahwa pada perlakuan A2B2 (maizena 5%) menghasilkan *flake* ubi jalar dengan nilai kesukaan rasa paling tinggi yaitu sebesar 3,6 (agak suka – suka) berbeda tidak nyata dengan perlakuan A2B1 (maizena 2,5%). Sedangkan perlakuan A1B1 (tapioka 2,5%) menghasilkan *flake* ubi jalar dengan nilai kesukaan rasa paling rendah yaitu sebesar 2,8 (tidak suka – agak suka). Dari hasil uji sensorik terlihat bahwa *flake* ubi jalar dengan penambahan maizena lebih disukai rasanya bila dibandingkan dengan *flake* dengan penambahan tapioka.



Gambar 8. Nilai Kesukaan Rasa *Flake* Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati

4.4.5 Keseluruhan

Hasil pengamatan nilai kesukaan keseluruhan *flake* ubi jalar dengan campuran koro komak pada berbagai jenis dan jumlah pati berkisar antara 2,8 sampai dengan 4,0 (tidak suka – suka). Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 7 dan sidik ragamnya ditunjukkan pada Tabel 24.

Tabel 24. Sidik Ragam Nilai Kesukaan Keseluruhan *Flake* Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Kelompok	24	2.66	0.11	2.12 **	1.61	1.95
Perlakuan	5	1.90	0.38	7.29 **	2.29	3.17
Galat	120	6.26	0.05			
Total	149	10.83				

Keterangan :

** Berbeda sangat nyata

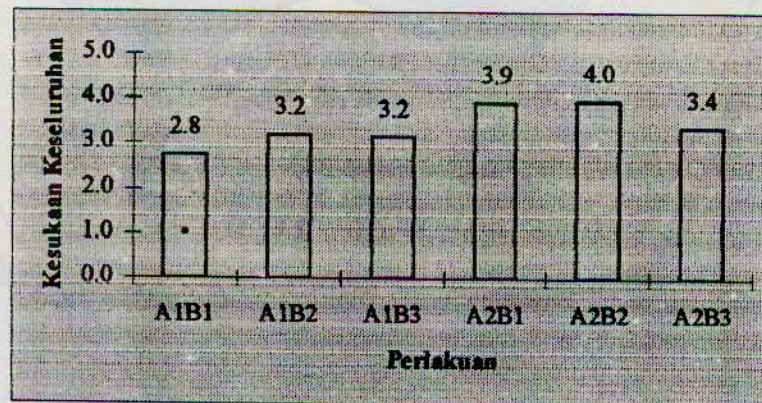
Dari Tabel 24 dapat dilihat bahwa penambahan berbagai jenis dan jumlah pati berpengaruh sangat nyata terhadap nilai kesukaan keseluruhan *flake* ubi jalar. Uji beda nilai kesukaan keseluruhan *flake* ubi jalar dengan penambahan koro komak pada berbagai jenis dan jumlah pati ditunjukkan pada Tabel 25 dan histogramnya pada Gambar 9.

Tabel 25. Uji Beda Nilai Kesukaan Keseluruhan *Flake* Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati

Perlakuan	Nilai Kesukaan Keseluruhan	Notasi
A1B1	2.8	c
A1B2	3.2	bc
A1B3	3.2	bc
A2B1	3.9	ab
A2B2	4.0	a
A2B3	3.4	b

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

Tabel 25 dan Gambar 9 menunjukkan bahwa perlakuan A2B2 (maizena 5%) menghasilkan *flake* ubi jalar dengan nilai kesukaan keseluruhan yang paling tinggi yaitu sebesar 4.0 (suka) dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan A2B1 (maizena 2,5%). Perlakuan A1B1 (tapioka 2,5%) menghasilkan *flake* ubi jalar dengan nilai kesukaan keseluruhan yang paling rendah yaitu sebesar 2,8 (tidak suka – agak suka). Hal ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan *flake* ubi jalar dengan penambahan koro komak pada maizena lebih disukai daripada dengan penambahan tapioka.



Gambar 9. Nilai Kesukaan Keseluruhan *Flake* Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati

4.5 Perlakuan Terbaik

Berdasarkan hasil uji efektifitas yang terdapat pada Lampiran 8, perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan A2B2 yaitu *flake* ubi jalar dengan campuran koro komak pada penambahan maizena 5%.

4.6 Perbandingan Komposisi Kimia *Flake* Ubi Jalar dan *Corn flake*

Berdasarkan hasil analisis kimia dapat diketahui perbandingan komposisi kimia antara *flake* ubi jalar dan *flake* jagung (*corn flake*). Perbandingan komposisi kimia *flake* ubi jalar dan *corn flake* selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 26.

Tabel 26. Perbandingan Komposisi Kimia *Flake* Ubi Jalar dan *Corn Flake*

Komponen	Jumlah (%)	
	<i>Flake</i> Ubi Jalar	<i>Corn Flake</i>
Air	3.07	3.00
Protein	10.27	8.50
Lemak	5.92	1.40
Abu	1.57	2.90
Karbohidrat	79.17	80.50

Dari Tabel 26 dapat dilihat bahwa berdasarkan kadar airnya *flake* ubi jalar sudah memenuhi syarat karena nilainya mendekati kadar air *corn flake*.

Berdasarkan kadar proteinnya *flake* ubi jalar lebih baik bila dibandingkan dengan *corn flake* karena kandungan proteinnya lebih tinggi.

Berdasarkan kadar lemaknya *flake* ubi jalar lebih baik daripada *corn flake*, akan tetapi mungkin daya simpannya lebih rendah karena dengan kadar lemak yang tinggi dapat mempercepat terjadinya ketengikan.

Berdasarkan kadar abunya *flake* ubi jalar lebih baik daripada *corn flake* karena karena kadar abu *flake* ubi jalar lebih rendah daripada *corn flake*.

Berdasarkan kadar karbohidratnya *flake* ubi jalar memenuhi syarat karena nilainya mendekati *corn flake*.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Jenis pati yang ditambahkan berpengaruh terhadap daya rehidrasi *flake* ubi jalar dengan campuran koro komak, namun tidak berpengaruh terhadap kerapuhan dan warna *flake* ubi jalar yang dihasilkan.
2. Jumlah penambahan pati berpengaruh terhadap daya rehidrasi, namun tidak berpengaruh terhadap kerapuhan dan warna *flake* ubi jalar dengan campuran koro komak yang dihasilkan.
3. Jenis dan jumlah pati berpengaruh terhadap kesukaan warna, kerenyahan, tekstur setelah diseduh, rasa dan keseluruhan.
4. Penambahan pati maizena dengan jumlah 5% (A2B2) menghasilkan *flake* ubi jalar dengan campuran koro komak paling baik. *Flake* yang dihasilkan memiliki indeks kerapuhan sebesar $3,70 \times 10^{-2} \text{ mm}^2/\text{gram}$, warna 56,47, daya rehidrasi 129,04 %, nilai kesukaan warna sebesar 3,3 (agak suka - suka), nilai kesukaan kerenyahan 3,9 (agak suka - suka), nilai kesukaan tekstur setelah diseduh 3,8 (agak suka - suka), nilai kesukaan rasa 3,6 (agak suka - suka) dan nilai kesukaan keseluruhan 4,0 (suka). Hasil analisa kimia dari perlakuan A2B2 yaitu kadar lemak sebesar 5,92 %, kadar protein sebesar 10,27 %, kadar abu sebesar 1,57%, kadar air sebesar 3,07 % dan kadar karbohidrat sebesar 79,17 %.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian disarankan perlu adanya penelitian lebih lanjut yaitu mengamati daya simpan *flake* ubi jalar dengan campuran koro komak pada penambahan pati.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, M.H. 1989. *Pengelolaan Produk Unggas Jilid 1*. Universitas Andalas. Padang.
- Anonim, 1981. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Anonim, 1994. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI.. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Anonim. 2002. *Koro, Legume Lokal Bergizi Tinggi*. 25 Oktober 2004. www.suaramerdeka.com.
- Bennion, M. 1980. *The Science of Food*. John Wiley and Sons. Inc. New York.
- Buckle, K.R.A. Edward, G.H Fleet, and M. Wooton. 1987. *Food Science*. Diterjemahkan oleh Hari Purnomo dan Adiono. UI Press Jakarta.
- Collin, F.W. 1986. *Oat Phenolics: Structure, occurrence and function, in oat: Chemistry and Technology*. American Association of Cereal Chemist. New York.
- Deman, J.W. 1997. *Kimia Makanan Edisi 2*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Fachrudin, R. 1998. *Memilih dan Memanfaatkan Bahan Tambahan Makanan*. Trubus Agriwidya. Bogor.
- Gaman, P.M. dan K.B. Sherrington. 1992. *Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi*. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Haryadi. 1995. *Dasar-Dasar Pemanfaatan Ilmu dan Teknologi Pati*. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Hasbullah. 2002. *Teknologi Tepat Guna Agroindustri Kecil Sumatra Barat*. Dewan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Industri. Sumatra Barat.
- Henry, R.J. dan P.S. Kettlewell. 1996. *Cereal Grain Quality*. Chapman and Hall. London.
- Hodge dan Usman. 1976. *Pembuatan Dodol Sirsak*. Fakultas Mekanisasi dan TP IPB. Bogor.

- Indarni, R. 2002. *Optimasi Penyusunan Formula Flake Berbasis Jagung Yang Diperkaya dengan tepung Kacang Gude dalam Upaya Mencapai kecukupan Protein dan Energi untuk Anak-Anak Sekolah Dasar*. Teknologi Hasil pertanian FTP UNBRA. Malang.
- Kent, N.L. 1975. *Technology of Cereal With Special Reference to Wheat, 2nd Edition*. Pergamon Press. Sidney.
- Kent, L.N and Ever, A.D. 1995. *Technology of Cereal and Introduction for Student of Food Science and Agriculture*.
- Lingga, P. 1993. *Bertanam Ubi-ubian*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mabesa, L.B. 1986. *Sensory Evaluation of Food, Principles and Method*. CKDL Printing Press Makilling Subdivision. Los Banos.
- Martin, H.F. 1958. *Factor in The Development of Oxidative Rancidity in Ready to Eat Crips Oat Flakes*.
- Matz, S.A. 1970. *Cereal technology*. The AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.
- Muhfidah, L.A. 2004. *Pengaruh Jenis dan Jumlah Koro terhadap Sifat Fisik dan Sensorik Flake Ubi Jalar (Ipomoea batatas L.)*. Universitas Jember. Jember.
- Rubatzky, V.E. dan M. Yamaguchi. 1998.. *Sayuran Dunia 1: Prinsip, Produksi, dan Gizi*. ITB. Bandung.
- Rukmana, R. 1997. *Ubi Jalar Budidaya dan Pasca Panen*. Kanisius. Jakarta.
- Setyono, A. 1993. *Pengembangan Pasca Panen Ubi Jalar dalam Menunjang Pembangunan Agroindustri*. Laboratorium Pasca Panen. Karawang.
- Sivetz, M dan H.E. Foote. 1963. *Coffee Processing Technology*. The AVI Publishing Company, Inc. Westport Connecticut.
- Soemaatmadja, D. 1984. *Pemanfaatan Ubi Jalar dalam Industri Pangan*. Balai Besar Penelitian dan Industri Hasil Pertanian. Bogor.
- Sudarmadji, S. B. Haryono dan Suhardi. 1997. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Sultan, W.S. 1983. *Practical Baking*. The AVI Publishing Co. Inc. Westport, Connecticut.

- Syarif, R dan A. Irawati. 1988. *Pengetahuan Bahan untuk Industri Pertanian*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Tejasari, Maryanto, Sukatiningsih dan Y. Praptiningsih. 2002. *Evaluasi Gizi dalam Pengolahan*. Teknologi Pertanian Universitas Jember. Jember.
- Van der Maesen L.J.G dan S. Somaatmadja. 1993. *Sumber Daya Nabati Asia Tenggara I*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wallington, D. J. 1993. *Bread and Cereal Products Food Industri Manual*, 23rd Edition. Black Academic Profesional. New York.
- Winarno, F.G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- _____. 1993. *Pangan: Gizi, Teknologi dan Konsumen*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- _____. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Windrati, W.S, Tamtarini dan Djumarti. 2000. *Buku Ajar Teknologi Pengolahan Serealia dan Komoditi Berkarbohidrat*. UNEJ. Jember.

Lampiran 1. Data Indeks Kerapuhan Flake Ubi Jalar

1.1 Tabel 1. Data Pengamatan Indeks Kerapuhan Flake Ubi Jalar dengan Penambahan Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	3.25	3.13	3.13	9.51	3.17
A1B2	3.37	3.64	4.24	11.25	3.75
A1B3	3.72	3.50	4.24	11.46	3.82
A2B1	3.88	3.22	3.37	10.47	3.49
A2B2	3.03	3.37	4.69	11.09	3.70
A2B3	4.57	5.39	3.96	13.92	4.64
Jumlah	21.82	22.25	23.63		
Rata-rata	3.64	3.71	3.94	67.70	3.76

1.2 Tabel 2. Tabel Dua Arah

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	9.51	11.25	11.46	32.22	3.58
A2	10.47	11.09	13.92	35.48	3.94
Jumlah	19.98	22.34	25.38		
Rata-rata	3.33	3.72	4.23		

Lampiran 2. Data Nilai Warna Flake Ubi Jalar

2.1 Tabel 3. Data Pengamatan Nilai Warna Flake Ubi Jalar dengan Penambahan Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	53.40	58.10	55.26	166.76	55.59
A1B2	57.82	56.88	57.30	172.00	57.33
A1B3	57.06	56.40	56.24	169.70	56.57
A2B1	54.80	56.82	56.80	168.42	56.14
A2B2	56.38	56.02	57.00	169.40	56.47
A2B3	55.44	57.66	55.72	168.82	56.27
Jumlah	334.90	341.88	338.32		
Rata-rata	55.82	56.98	56.39	1015.10	56.39

2.2 Tabel 4. Tabel Dua Arah

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	166.76	172.00	169.70	508.46	56.50
A2	168.42	169.40	168.82	506.64	56.29
Jumlah	335.18	341.40	338.52		
Rata-rata	55.86	56.90	56.42		

Lampiran 3. Data Daya Rehidrasi Flake Ubi Jalar

3.1 Tabel 5. Data Pengamatan Daya Rehidrasi Flake Ubi Jalar dengan Penambahan Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	67.73	73.02	75.05	215.80	71.93
A1B2	84.35	81.90	79.39	245.64	81.88
A1B3	98.48	94.48	95.82	288.78	96.26
A2B1	99.49	98.86	111.76	310.11	103.37
A2B2	121.48	137.30	128.34	387.12	129.04
A2B3	121.24	170.55	123.68	415.47	138.49
Jumlah	592.77	656.11	614.04	1862.92	
Rata-rata	98.80	109.35	102.34		103.50

3.2 Tabel 6. Tabel Dua Arah

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	215.80	245.64	288.78	750.22	83.36
A2	310.11	387.12	415.47	1112.70	123.63
Jumlah	525.91	632.76	704.25		
Rata-rata	87.65	105.46	117.38		

Lampiran 4. Data Nilai Kesukaan Warna Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak

4.1 Tabel 7. Data Pengamatan Nilai Kesukaan Warna Flake Ubi Jalar dengan Penambahan Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati

Perlakuan	Panelis																									Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
A1B1	2	4	2	2	1	4	3	1	3	4	2	1	3	2	1	1	1	1	3	1	3	1	3	2	3	2
A1B2	2	5	2	1	1	4	3	2	2	2	3	2	3	1	3	1	3	2	3	4	4	3	1	4	3	
A1B3	5	3	2	1	2	3	3	3	4	1	4	1	1	2	4	4	3	3	3	5	3	4	3	4	3	
A2B1	4	3	5	5	4	3	5	5	5	5	4	2	2	5	4	5	4	5	3	3	5	4	3	4	4	
A2B2	3	3	3	5	3	4	4	2	4	4	3	5	5	1	3	3	3	2	4	2	2	4	5	2	3	
A2B3	3	2	2	3	1	2	4	1	4	3	4	4	4	4	4	2	5	4	3	5	5	5	4	5	4	
Jumlah	19	20	16	17	12	20	22	14	22	19	20	15	18	15	19	16	19	17	19	20	20	24	19	21	20	
Rata-rata	3.2	3.3	2.7	2.8	2.0	3.3	3.7	2.3	3.7	3.2	3.3	2.5	3.0	2.5	3.2	2.7	3.2	2.8	3.2	3.3	3.3	4.0	3.2	3.5	3.3	
Jumlah																										463
Rata-rata																										3.1

4.2 Tabel 8. Tabel Dua Arah

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Rata-rata
	B1	B2	B3	
A1	53.00	64.00	74.00	2.55
A2	103.00	82.00	87.00	3.63
Jumlah	156.00	146.00	161.00	
Rata-rata	3.12	2.92	3.22	

Lampiran 5. Data Nilai Kesukaan Kerenyahan Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak

5.1 Tabel 9. Data Pengamatan Nilai Kesukaan Kerenyahan Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati

Perlakuan	Ulangan																									Rerata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
A1B1	1	3	4	3	2	4	4	2	3	3	1	3	3	3	4	2	3	1	2	2	2	3	3	4	3	68
A1B2	2	4	3	4	3	4	4	2	4	2	3	3	4	3	5	4	3	2	2	3	3	4	2	4	3	80
A1B3	3	4	2	3	3	3	4	3	4	3	2	1	2	1	3	4	4	4	2	4	4	4	3	4	78	
A2B1	5	5	4	5	3	4	5	5	4	1	4	4	2	3	5	4	4	3	3	5	5	5	5	3	100	
A2B2	4	4	3	5	4	4	4	4	3	2	4	3	5	5	3	3	3	5	4	4	4	4	5	3	98	
A2B3	2	4	4	4	2	2	4	2	3	5	3	4	3	4	3	1	1	2	2	3	4	5	3	2	78	
Jumlah	17	24	20	24	17	21	25	18	21	16	23	15	18	20	21	18	19	18	15	21	22	25	21	20	23	502
Rerata	2.8	4.0	3.3	4.0	2.8	3.5	4.2	3.0	3.5	2.7	3.8	2.5	3.0	3.3	3.5	3.0	3.2	3.0	2.5	3.5	3.7	4.2	3.5	3.3	3.8	

5.2 Tabel 10. Tabel Dua Arah

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rerata
	B1	B2	B3		
A1	68.00	80.00	78.00	226.00	3.01
A2	100.00	98.00	78.00	276.00	3.68
Jumlah	168.00	178.00	156.00		
Rerata	3.36	3.56	3.12		

Lampiran 6. Nilai Kesukaan Tekstur Setelah Diseduh Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak

6.1 Tabel 11. Data Pengamatan Nilai Kesukaan Tekstur Setelah Diseduh Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati

Perlakuan	Ulangan																									Rerata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
A1B1	1	3	2	2	2	3	3	3	5	2	3	2	3	2	3	3	1	1	3	3	1	3	4	4	3	2,6
A1B2	3	4	2	1	1	2	3	3	4	2	4	2	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	4	4	4	2,7
A1B3	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	5	2	1	4	2	4	2	4	3	4	2	4	4	4	5	3,4
A2B1	4	4	3	2	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	1	4	3	2	4	3	4	5	4	4	3,4
A2B2	5	4	2	3	3	3	4	3	4	3	3	3	5	5	5	5	3	5	5	5	4	4	3	3	3	3,8
A2B3	2	4	2	5	2	2	3	3	3	2	4	3	4	3	1	4	3	2	2	2	5	4	3	2	4	3,0
Jumlah	18	23	15	17	14	16	20	18	23	16	23	16	18	20	17	19	16	18	17	23	16	21	22	21	23	470
Rerata	3,0	3,8	2,5	2,8	2,3	2,7	3,3	3,0	3,8	2,7	3,8	2,7	3,0	3,3	2,8	3,2	2,7	3,0	2,8	3,8	2,7	3,5	3,7	3,5	3,8	3,1

6.2 Tabel 12. Tabel Dua Arah

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rerata
	B1	B2	B3		
A1	65,0	67,0	84,0	216,0	2,9
A2	85,0	95,0	74,0	254,0	3,4
Jumlah	150,0	162,0	158,0		
Rerata	3,0	3,2	3,2		

Lampiran 7. Nilai Kesukaan Rasa Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak

7.1 Tabel 13. Data Pengamatan Nilai Kesukaan Rasa Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati

Perlakuan	Ulangan																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
A1B1	2	5	3	3	1	4	3	1	4	4	5	1	3	3	3	1	1	1	3	2	2	3	3	4	5	2.8
A1B2	3	4	1	4	2	4	3	3	4	1	4	2	3	3	2	4	4	2	2	3	2	3	3	4	4	70
A1B3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	2	5	1	1	2	3	3	3	4	3	3	3	3	2	5	5	3.0
A2B1	5	3	1	5	4	4	5	4	5	2	3	3	2	3	4	2	3	5	2	5	3	5	5	3	3	2.9
A2B2	4	3	1	5	3	4	4	4	3	2	4	3	5	5	5	5	2	3	4	4	3	4	3	3	4	3.6
A2B3	3	2	2	4	3	3	4	1	3	4	4	2	4	3	3	4	5	3	2	3	3	4	4	2	4	3.6
Jumlah	19	20	11	24	15	22	22	15	22	15	25	12	18	19	20	19	18	18	16	20	16	22	20	21	25	474
Rerata	3.2	3.3	1.8	4.0	2.5	3.7	3.7	2.5	3.7	2.5	4.2	2.0	3.0	3.2	3.3	3.2	3.0	3.0	2.7	3.3	2.7	3.7	3.3	3.5	4.2	3.2

7.2 Tabel 14. Tabel Dua Arah

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah Rerata
	B1	B2	B3	
A1	70	74	72	216 2.9
A2	89	90	79	258 3.4
Jumlah	159	164	151	
Rata-rata	3.2	3.3	3.0	

Lampiran 8. Nilai Kesukaan Keseluruhan Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak

8.1 Tabel 15. Data Pengamatan Nilai Kesukaan Keseluruhan Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak pada Berbagai Jenis dan Jumlah Pati

Perlakuan	Ulangan																									Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
A1B1	2	3	3	3	2	4	3	3	4	2	4	1	3	2	3	1	2	1	4	2	2	3	4	4	4	69
A1B2	3	4	3	2	2	3	3	3	4	3	4	2	3	4	4	4	4	2	3	3	2	3	4	4	4	80
A1B3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	5	1	1	2	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	5	79
A2B1	4	3	3	4	4	4	5	4	5	4	4	4	2	4	4	2	4	5	4	4	3	5	5	4	4	98
A2B2	5	3	3	5	4	3	4	4	4	3	4	3	5	5	5	5	3	3	5	4	3	4	4	3	5	99
A2B3	2	3	3	4	3	3	5	1	3	2	5	3	4	3	3	4	5	2	2	4	4	5	4	2	5	84
Jumlah	19	19	18	21	18	20	24	19	23	17	26	14	18	20	22	19	21	17	21	21	17	24	24	20	27	509
Rerata	3.2	3.2	3.0	3.5	3.0	3.3	4.0	3.2	3.8	2.8	4.3	2.3	3.0	3.3	3.7	3.2	3.5	2.8	3.5	3.5	2.8	4.0	4.0	3.3	4.5	3.4

8.2 Tabel 16. Tabel Dua Arah

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah Rerata
	B1	B2	B3	
A1	69	80	79	228 3.0
A2	98	99	84	281 3.7
Jumlah	167	179	163	
Rata-rata	3.3	3.6	3.3	

Lampiran 9. Uji Efektifitas

9.1 Tabel 17. Uji Efektifitas Flake Ubi Jalar dengan Campuran Koro Komak

Parameter	Bobot Variabel	Bobot Normal	Nilai Hasil Perlakuan					
			A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3
Kerapuhan	1.0	0.18	0.00	0.07	0.08	0.04	0.07	0.18
Kerenyahan	1.0	0.18	0.00	0.07	0.06	0.18	0.17	0.06
Rasa	0.9	0.16	0.00	0.03	0.02	0.16	0.16	0.07
Tekstur setelah diseduh	0.9	0.16	0.00	0.01	0.10	0.11	0.16	0.05
Keseluruhan	0.9	0.16	0.00	0.06	0.05	0.16	0.16	0.08
Warna	0.8	0.15	0.00	0.03	0.06	0.15	0.08	0.10
Total	5.5		0.00	0.28	0.37	0.79	0.81	0.54

9.2 Tabel 18. Data Pengamatan Terbaik dan Terjelek

Parameter	Data Terbaik		Data Terjelek		A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3
	Data	Terbaik	Data	Terjelek						
Kerapuhan	4.6	4.6	3.2	3.2	3.2	3.8	3.8	3.5	3.7	4.6
Kerenyahan	4.0	4.0	2.7	2.7	2.7	3.2	3.1	4.0	3.9	3.1
Rasa	3.6	3.6	2.8	2.8	2.8	3.0	2.9	3.6	3.6	3.2
Tekstur setelah diseduh	3.8	3.8	2.6	2.6	2.6	2.7	3.4	3.4	3.8	3.0
Keseluruhan	4.0	4.0	2.8	2.8	2.8	3.2	3.2	3.9	4.0	3.4
Warna	4.1	4.1	2.1	2.1	2.1	2.6	3.0	4.1	3.3	3.5