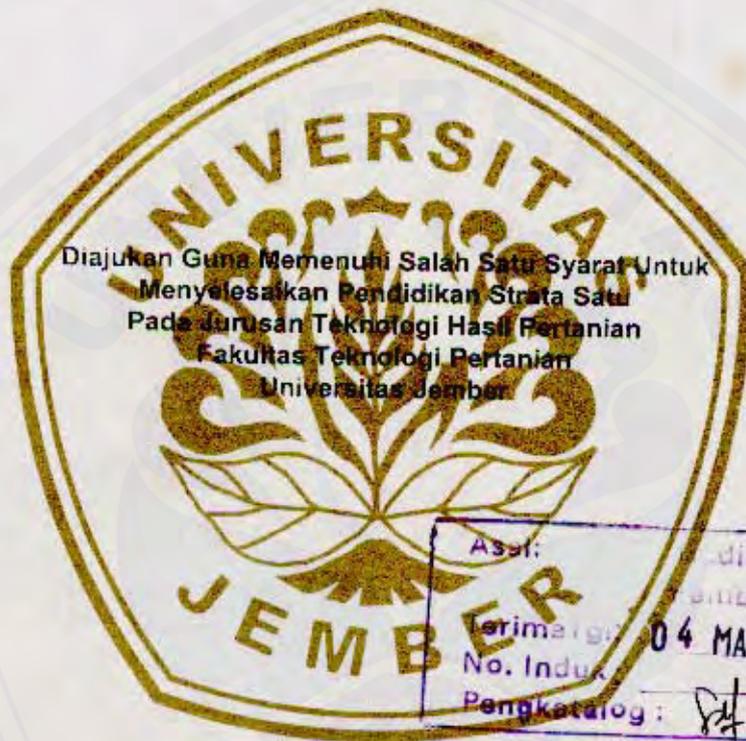


**PENGARUH JENIS DAN JUMLAH KORO  
TERHADAP SIFAT FISIK DAN SENSORIK  
FLAKE UBI JALAR (*Ipomea batatas* L)**

**KARYA ILMIAH TERTULIS  
(SKRIPSI)**

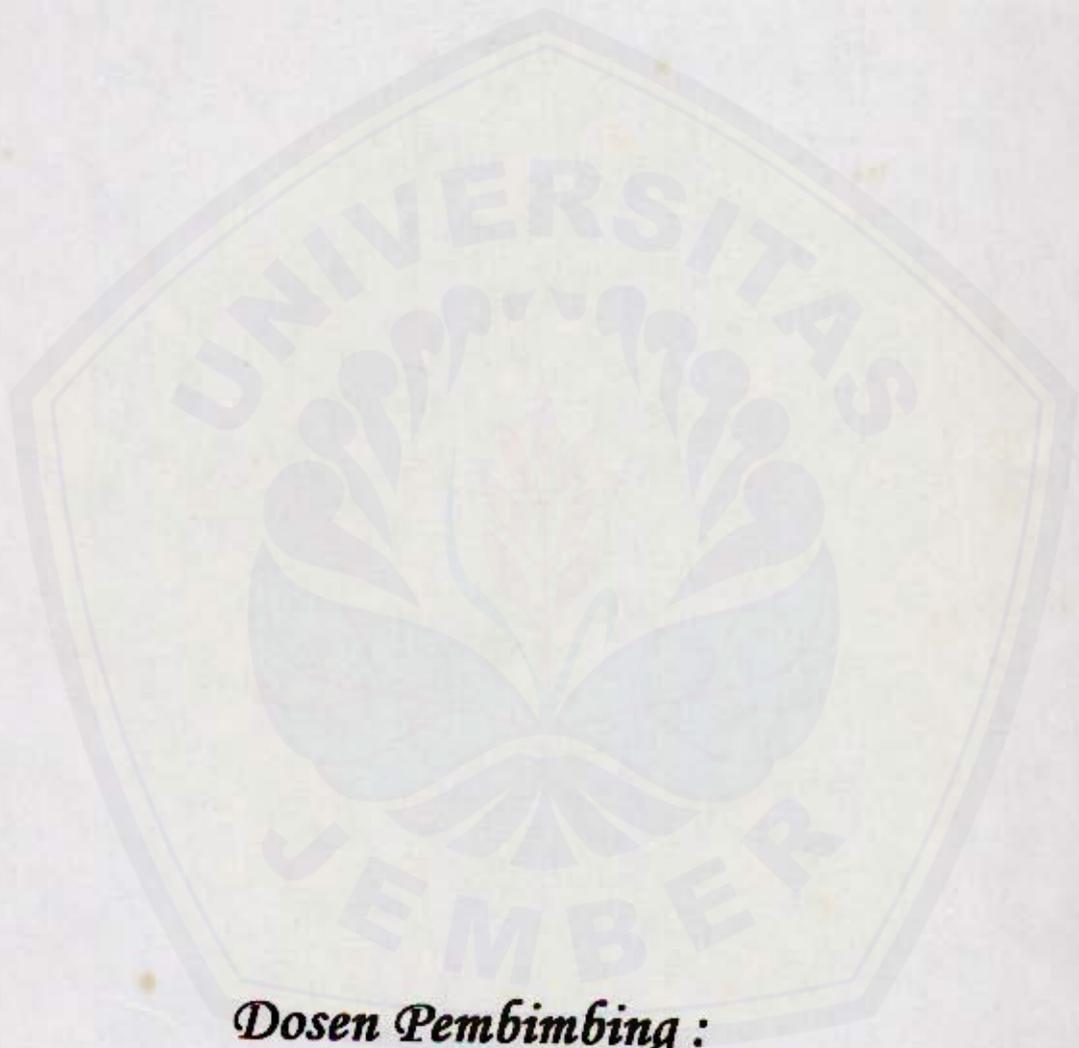


Oleh :

**LINDA ARIESTA MUHFIDAH**

**001710101001**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2004**



***Dosen Pembimbing :***

*Ir. Tamtariri, MS (DPU)*

*Ir. Sih Yuwanti, MP (DPA I)*

*Ir. Wiwik Siti Windrati, MP (DPA II)*

## MOTTO

*Allah akan mengangkat orang-orang yang beriman dan berilmu diantara kamu  
beberapa derajat*

*(Q.S 58:11)*

*Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah  
selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah sungguh-sungguh pekerjaan yang lain,  
dan hanya kepada Allah-lah kamu berharap*

*(Surat Alam Nasyrah)*

*Kau mungkin kecewa jika percobaanmu gagal  
Tetapi kau pasti tidak akan berhasil jika tidak mencobanya*

*(Beverly Hills)*

*Jangan hanya bisa menggali kekurangan orang lain,  
Tetapi berusahalah untuk memperbaiki kejelekan diri sendiri*

*(Gank's One)*

## Persembahan

Kupersembahkan karya ini sebagai kebahagiaan yang tak terhingga untuk:

- \*Almarhum Bapakku yang selama hidupnya telah membimbing aku dan selalu menanamkan kebaikan padaku.
- \*Ibuku tercinta yang selama ini telah membimbingku dan membanting tulang untuk membiayai pendidikanku.
- \*Adikku tercinta (Puji) terima kasih candanya dan kanakalannya yang sangat berarti dalam hidupku.
- \*Seseorang yang sangat berarti dalam hidupku yang selalu memberikan arahan dan motivasi sehingga aku mampu menjalani hidupku.
- \*Teman-temanku tercinta (Sulis, Santi, Rani) terima kasih atas kebahagiaan yang kalian berikan selama ini.
- \*Dosen pembimbingku yang selama ini tidak bosan-bosan memberiku bimbingan dan arahan yang begitu berharga.
- \*Almamaterku tercinta

**Special Thanks To:**

- \* Sahabat-sahabatku (Sulis, Santi, Rani) jangan bosan bercanda sama aku. Canda kalian adalah kebahagiaan bagiku.
- \* Tim Flake (Sulis, Rani, Noceng, Dogres, Tekos (Lukman)) terima kasih canda dan bantuannya hingga aku tidak merasakan beratnya penelitian ini.
- \* Teman-temanku (Evi, Fenita, Nimas, Lusi dan teman-teman angkatan 2000 lainnya) terima kasih atas kebaikannya yang membuat aku tidak pernah merasa bosan untuk kuliah.
- \* Mbak Wim dan Mas Mistar terima kasih untuk kesabarannya.
- \* Dhe Kaji Haqi yang selama ini selalu membukakan pintu untukku.
- \* Lek Yaya' terima kasih atas kesabarannya saat membantu aku mengetik skripsi ini.
- \* Mas Ervan terima kasih atas bimbingannya.

Diterima Oleh :

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (SKRIPSI)

---

Dipertanggungjawabkan pada :

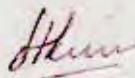
Hari : Jum'at

Tanggal : 20 Februari 2004

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

Tim Penguji

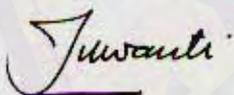
Ketua



Ir. Tamtarini, MS

NIP. 130 890 065

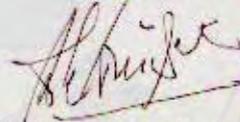
Anggota I



Ir. Sih Yuwanti, MP

NIP. 132 086 416

Anggota II



Ir. Wiwik Siti Windrati, MS

NIP. 130 787 732

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian



Ir. Hj. Siti Hartanti, MS  
NIP. 130 350 763

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillah, segala puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkah, rahmah dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) dengan judul "**Pengaruh Jenis dan Jumlah Koro Terhadap Sifat Fisik dan Sensorik Flake Ubi Jalar (*Ipomea batatas L*)**".

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. Ir. Tamtarini, MS selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) atas bimbingan, arahan serta saran selama penelitian dan penyusunan Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi).
4. Ir. Sih Yuwanti, MP selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA I) atas bimbingan, arahan serta saran yang diberikan.
5. Ir. Wiwik Siti Windrati, MS selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA II) yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk menjadi sekretaris ujian.
6. Dr. Ir Tejasari, MSc selaku Dosen Wali yang selama ini telah banyak memberikan bimbingan, arahan serta motivasi.
7. Mas Mistar dan Mbak Wim selaku Teknisi Laboratorium PHP atas pelayanan dan pengertiannya selama penelitian.
8. Patner penulis dalam tim penelitian "*Flake Ubi*" Sulis, Rani, Tekos (Lukman), Bogres dan Noceng.

## Digital Repository Universitas Jember

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

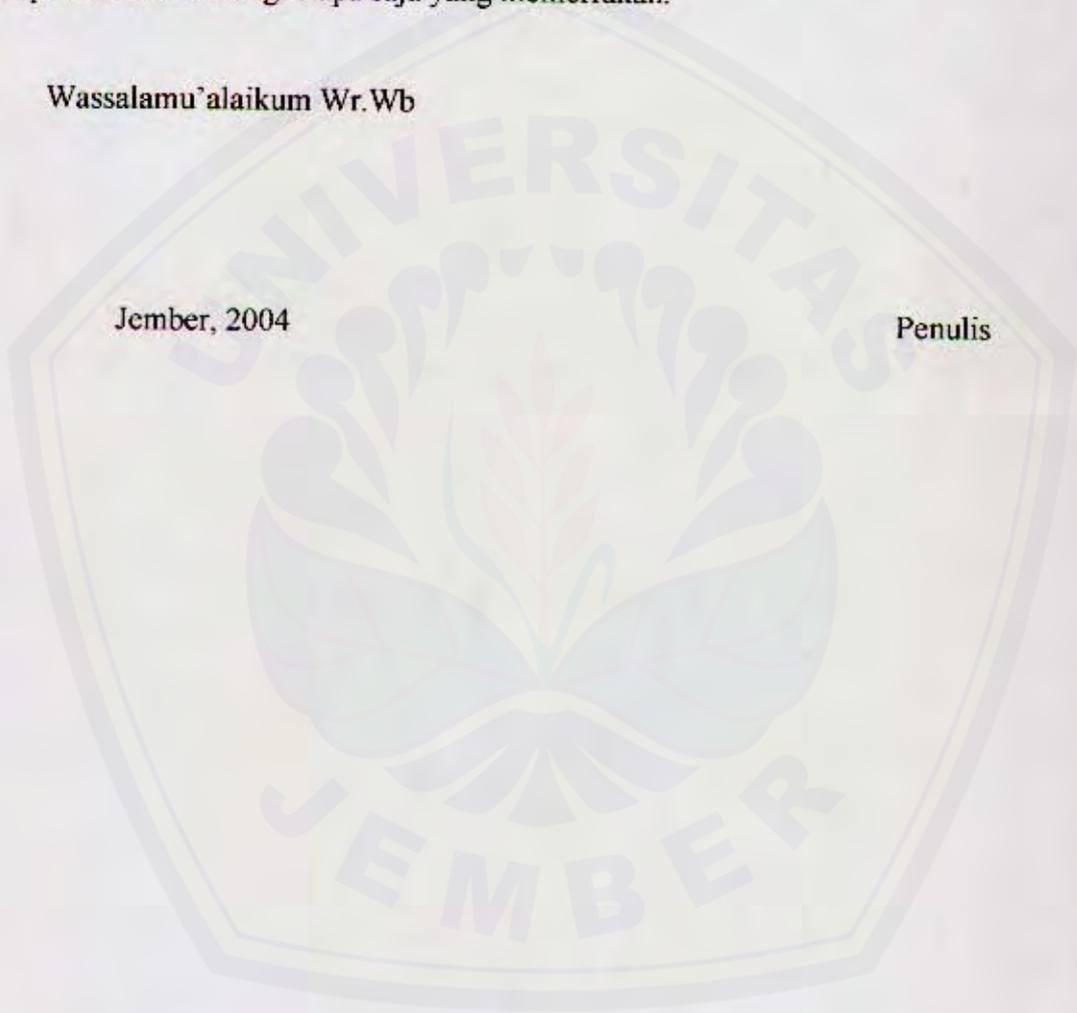
Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) ini jauh dari sempurna seperti dalam pepatah “Tiada Gading yang Tak Retak” dan begitu pula dengan manusia yang tidak lepas dari kekurangan.

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

Wassalamu’alaikum Wr.Wb

Jember, 2004

Penulis



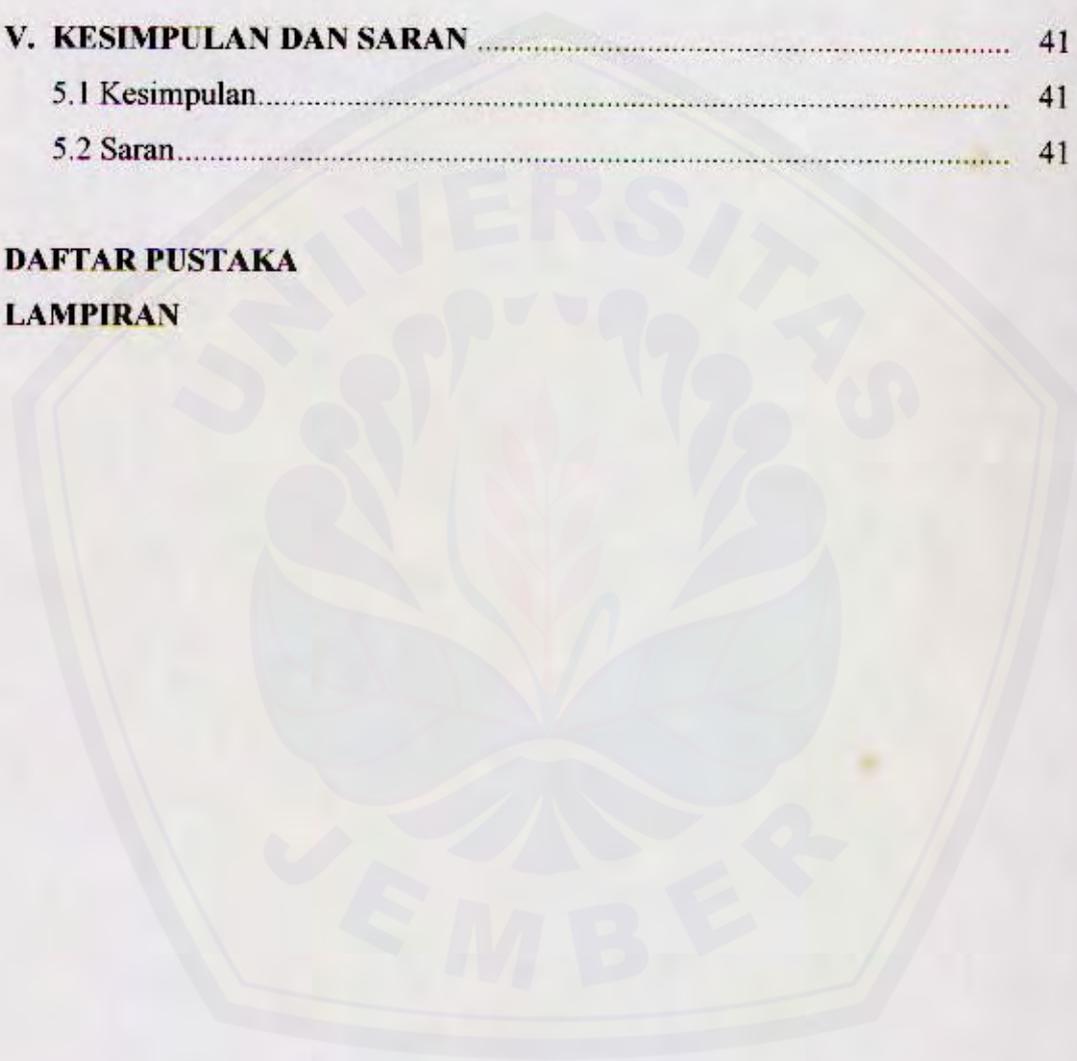
2.5 Jagung.....	12
2.6 Kuning telur.....	13
2.7 Perubahan-Perubahan Yang Terjadi pada Proses Pembuatan <i>Flake</i>	
Ubi Jalar.....	14
2.6.1 Gelatinisasi dan Retrogradasi Pati.....	14
2.6.2 Denaturasi Protein.....	15
2.6.3 Pencoklatan.....	15
2.8 Hipotesa.....	16
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>17</b>
3.1 Bahan dan Alat Penelitian.....	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.....	19
3.5 Prosedur Analisis.....	20
3.5.1 Kerapuhan.....	20
3.5.2 Daya Rehidrasi.....	20
3.5.3 Warna.....	20
3.5.4 Uji Organoleptik.....	21
3.5.5 Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode Efektifitas.....	21
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>23</b>
4.1 Kerapuhan.....	23
4.2 Daya Rehidrasi.....	25
4.3 Warna.....	28
4.4 Sifat Sensorik.....	30
4.4.1 Rasa.....	30

# Digital Repository Universitas Jember

4.4.2 Warna .....	32
4.4.3 Kerenyahan .....	34
4.4.4 Tekstur Setelah Diseduh .....	36
4.4.5 Keseluruhan .....	38
4.5 Perlakuan Terbaik .....	40
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>41</b>
5.1 Kesimpulan .....	41
5.2 Saran .....	41

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Nama Daerah Ubi Jalar dengan Warna Kulit dan Daging Umbinya .....	5
2. Kandungan Komponen Ubi Jalar Putih dan Ubi Jalar Merah .....	5
3. Komposisi Ubi Jalar .....	6
4. Komposisi Biji Polong-Polongan .....	8
5. Penyebaran Komponen Kimia Jagung Tanpa Air pada Struktur Biji .....	13
6. Komposisi Jagung Kuning .....	13
7. Sidik Ragam Kerapuhan <i>Flake</i> Ubi Jalar .....	23
8. Uji Beda Nilai Kerapuhan <i>Flake</i> Ubi Jalar pada Berbagai Jenis Koro Yang Dicampurkan .....	24
9. Sidik Ragam Daya Rehidrasi <i>Flake</i> Ubi Jalar .....	25
10. Nilai Daya Rehidrasi <i>Flake</i> Ubi Jalar pada Berbagai Jenis Koro Yang Dicampurkan .....	26
11. Nilai Daya Rehidrasi <i>Flake</i> Ubi Jalar pada Berbagai Jumlah Koro Yang Dicampurkan .....	27
12. Sidik Ragam Warna <i>Flake</i> Ubi Jalar .....	28
13. Nilai Warna <i>Flake</i> Ubi Jalar pada Berbagai Jenis Koro Yang Dicampurkan .....	28
14. Sidik Ragam Nilai Kesukaan Rasa <i>Flake</i> Ubi Jalar .....	30
15. Uji Beda Nilai Kesukaan Rasa <i>Flake</i> Ubi Jalar pada Berbagai Jenis dan Jumlah Koro Yang Dicampurkan .....	31
16. Sidik Ragam Nilai Kesukaan Warna <i>Flake</i> Ubi Jalar .....	32
17. Uji Beda Nilai Kesukaan Warna <i>Flake</i> Ubi Jalar pada Berbagai Jenis dan Jumlah Koro yang Dicampurkan .....	33
18. Sidik Ragam Nilai Kesukaan Kerenyahan <i>Flake</i> Ubi Jalar .....	34
19. Uji Beda Nilai Kesukaan Kerenyahan <i>Flake</i> Ubi Jalar pada Berbagai Jenis dan Jumlah Koro yang Dicampurkan .....	35
20. Sidik Ragam Nilai Kesukaan Tekstur Setelah Diseduh <i>Flake</i> Ubi Jalar .	36
21. Uji Beda Nilai Kesukaan Tekstur Setelah Diseduh <i>Flake</i> Ubi Jalar pada Berbagai Jenis dan Jumlah Koro yang Dicampurkan .....	37
22. Sidik Ragam Nilai Kesukaan Keseluruhan <i>Flake</i> Ubi Jalar .....	38
23. Uji Beda Nilai Kesukaan Keseluruhan <i>Flake</i> Ubi Jalar pada Berbagai Jenis dan Jumlah Koro yang Dicampurkan .....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Alir Penelitian Pembuatan Flake Ubi Jalar.....	22
2. Histogram Nilai Kerapuhan <i>Flake</i> Ubi Jalar pada Berbagai Jenis dan Jumlah Koro Yang Dicampurkan.....	25
3. Histogram Nilai Daya Rehidrasi <i>Flake</i> Ubi Jalar pada Berbagai Jenis dan Jumlah Koro Yang Dicampurkan.....	27
4. Histogram Nilai Warna <i>Flake</i> Ubi Jalar pada Berbagai Jenis dan Jumlah Koro Yang Dicampurkan .....	30
5. Histogram Nilai Kesukaan Rasa <i>Flake</i> Ubi Jalar pada Berbagai Jenis dan Jumlah Koro Yang Dicampurkan.....	32
6. Histogram Nilai Kesukaan Warna <i>Flake</i> Ubi Jalar pada Berbagai Jenis dan Jumlah Koro Yang Dicampurkan.....	34
7. Histogram Nilai Kesukaan Kerenyahan <i>Flake</i> Ubi Jalar pada Berbagai Jenis dan Jumlah Koro Yang Dicampurkan.....	36
8. Histogram Nilai Nilai Kesukaan Tekstur <i>Flake</i> Ubi Jalar Setelah Diseduh pada Berbagai Jenis dan Jumlah Koro Yang Dicampurkan.....	38
9. Histogram Nilai Kesukaan Keseluruhan <i>Flake</i> Ubi Jalar Pada Berbagai Jenis dan Jumlah Koro Yang Dicampurkan.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kadar Air <i>Flake</i> Ubi Jalar .....	44
2. Kerapuhan <i>Flake</i> Ubi Jalar.....	45
3. Daya Rehidrasi <i>Flake</i> Ubi Jalar .....	46
4. Warna <i>Flake</i> Ubi Jalar .....	47
5. Kesukaan Rasa <i>Flake</i> Ubi Jalar.....	48
6. Kesukaan Warna <i>Flake</i> Ubi Jalar.....	49
7. Kesukaan Kerenyahan <i>Flake</i> Ubi Jalar .....	50
8. Kesukaan Tekstur <i>Flake</i> Ubi Jalar Setelah Diseduh.....	51
9. Kesukaan Keseluruhan <i>Flake</i> Ubi Jalar.....	52
10. Uji Efektivitas .....	53

**Linda Ariesta Muhfidah**, NIM 001710101001, **Pengaruh Jenis dan Jumlah Koro Terhadap Sifat Fisik dan Sensorik *Flake* Ubi Jalar**, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Dosen Pembimbing : Ir. Tamtarini, MS (DPU), Ir. Sih Yuwanti, MP (DPA I), Ir. Wiwik Siti Windrati, MP (DPA II).

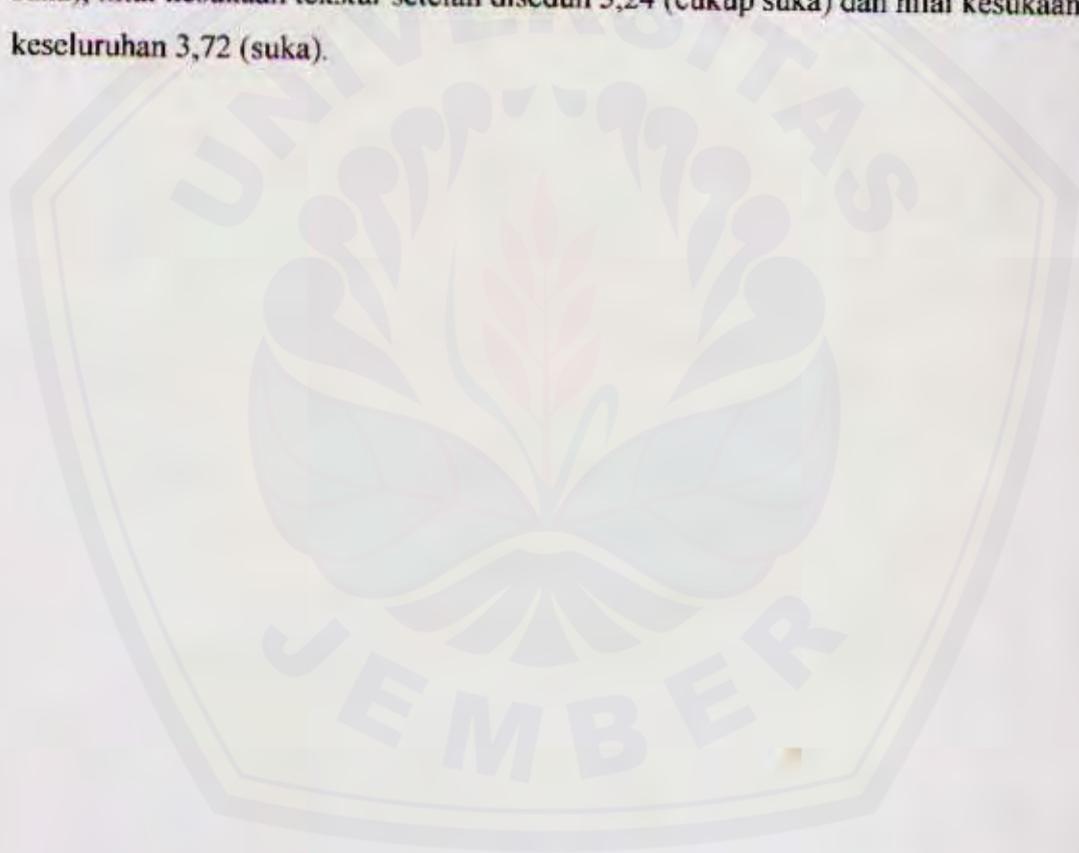
## RINGKASAN

Adanya perkembangan teknologi industrialisasi menyebabkan perubahan pola interaksi sosial, sistem nilai dan peningkatan mobilitas fisik masyarakat. Hal ini menuntut adanya produk pangan siap saji yang salah satu contohnya adalah *flake*. *Flake* biasanya dibuat dari jagung, gandum atau sumber karbohidrat lainnya. Namun tidak tertutup kemungkinan menggunakan ubi jalar. Penggunaan ubi jalar untuk pembuatan *flake* memiliki keuntungan antara lain mudah dibudidayakan, mudah didapat, harganya murah, dan kandungan karbohidratnya (pati) tinggi yaitu 22,4%. *Flake* ubi jalar mengandung protein yang sangat rendah sehingga perlu adanya upaya untuk meningkatkan kandungannya yaitu dengan cara mencampurkan bahan sumber protein lain misalnya koro-koroan. Ada beberapa jenis koro-koroan yang dapat digunakan antara lain komak, koro pedang dan kratok.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis dan jumlah koro terhadap sifat fisik dan sensorik *flake* ubi jalar dan untuk mengetahui jenis dan jumlah koro yang tepat untuk menghasilkan *flake* ubi jalar 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 koro) terdiri atas tiga level yaitu komak, koro pedang, dan kratok. Faktor B (jumlah koro) terdiri dari tiga level yaitu 20%, 25%, dan 30%. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Pengamatan yang dilakukan meliputi kerapuhan, daya rehidrasi, warna, uji sensorik meliputi kesukaan rasa, warna, kerenyahan, tekstur setelah diseduh dan keseluruhan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi jenis dan jumlah koro yang dicampurkan berpengaruh terhadap kerapuhan, sifat sensorik kesukaan rasa, warna, kerenyahan, tekstur setelah diseduh dan keseluruhan. Namun, pencampuran berbagai jenis dan jumlah koro tidak berpengaruh terhadap daya rehidrasi dan warna dari *flake* yang dihasilkan. Perlakuan yang menghasilkan *flake* ubi jalar dengan sifat yang baik adalah *flake* yang dicampur dengan komak 20% (A1B1). *Flake* tersebut memiliki karakteristik sebagai berikut : nilai warna 62,17, kerapuhan 34,50 g/mm<sup>2</sup>, daya rehidrasi 126,27%, nilai kesukaan rasa 3,56 (suka), nilai kesukaan warna 3,60 (suka), nilai kesukaan kerenyahan 3,20 (cukup suka), nilai kesukaan tekstur setelah diseduh 3,24 (cukup suka) dan nilai kesukaan keseluruhan 3,72 (suka).



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Adanya perkembangan teknologi dalam bidang industri menyebabkan perubahan pola interaksi sosial, perubahan sistem nilai maupun peningkatan mobilitas fisik (Susanto, 1999). Perubahan tersebut memberikan dampak pada perilaku konsumsi makanan yang cenderung memilih makanan yang cepat dan mudah penyajiannya. Salah satu alternatif pangan cepat saji yang mulai populer di masyarakat adalah produk *flake*. *Flake* merupakan sejenis makanan yang biasa digunakan untuk sarapan pagi, misalnya diseduh dengan susu, namun juga dapat dianggap sebagai makanan ringan (*snack*) yang dikonsumsi langsung. Popularitas *flake* dalam masyarakat dapat dilihat dari semakin banyaknya jenis produk *flake* yang beredar di pasaran yang merupakan indikasi semakin meningkatnya permintaan masyarakat akan produk siap saji tersebut. Keberadaan beberapa produk *flake* di Indonesia mengalami perkembangan yang cukup pesat yang ditandai dengan semakin banyaknya produk *flake* dengan berbagai merk.

Pada umumnya bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan *flake* adalah jagung dan gandum, namun tidak tertutup kemungkinan menggunakan bahan sumber karbohidrat lain seperti ubi jalar (*Ipomea sp.*). Penggunaan ubi jalar sebagai bahan dasar pembuatan *flake* merupakan upaya penganeekaragaman makanan yang terbuat dari ubi jalar karena selama ini pemanfaatan ubi jalar masih terbatas untuk bahan pangan tradisional misalnya digoreng, direbus, dibuat keripik dan sedikit digunakan untuk bahan baku industri. Ubi jalar merupakan tanaman yang dapat dibudidayakan di berbagai tempat, baik di dataran rendah maupun di dataran tinggi, serta di segala macam tanah. Ubi jalar dapat digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan *flake* karena ubi jalar bersifat mudah dibudidayakan sehingga mudah didapat, harganya murah dan mempunyai kandungan karbohidrat, terutama pati yang cukup tinggi yaitu sebesar 22,4% (Hasbullah, 2002). Kandungan pati yang tinggi dari ubi jalar dapat mempermudah pada proses pencetakan.

Sama halnya dengan produk umbi-umbian lainnya, ubi jalar mempunyai kandungan protein yang relatif rendah sehingga untuk pembuatan *flake* perlu adanya upaya untuk memperkaya kandungan proteinnya. Menurut Karyadi dan Muhilal (1985) penambahan kacang-kacangan sebagai sumber protein akan menutupi kekurangan tersebut. Salah satu bahan yang dapat ditambahkan adalah jenis koro-koroan. Banyak jenis koro-koroan yang ada di Indonesia yaitu komak, kratok, koro wedus, koro benguk, koro pedang dan jenis lainnya. Koro-koroan merupakan tanaman yang mudah dibudidayakan dan dapat tumbuh di lahan yang kering. Tanaman ini sangat toleran terhadap tekstur tanah dan dapat tumbuh di atas tanah yang berpasir atau di atas tanah liat yang berat (Maesan dan Somaatmadja, 1993). Selama ini penggunaan koro-koroan sebagai bahan pangan lokal masih sebatas sebagai sayur, bahan baku tepung koro dan sebagai makanan sampingan (digoreng, disangrai). Penambahan koro-koroan pada pembuatan *flake* ubi jalar dapat meningkatkan kandungan proteinnya, dan juga dapat mempengaruhi sifat fisik dan sensorik *flake* ubi jalar yang dihasilkan.

### 1.2 Perumusan Masalah

*Flake* yang dibuat dari ubi jalar mempunyai kandungan protein yang rendah. Untuk meningkatkan kandungan proteinnya perlu adanya penambahan bahan lain sebagai sumber protein. Salah satunya adalah koro-koroan. Namun permasalahan yang timbul adalah belum diketahuinya jenis dan jumlah koro yang tepat untuk memperoleh *flake* ubi jalar dengan sifat fisik dan sensorik yang baik

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah

1. Mengetahui pengaruh jenis dan jumlah koro terhadap sifat fisik dan sensorik *flake* ubi jalar.
2. Menentukan jenis dan jumlah koro yang tepat untuk menghasilkan *flake* ubi jalar dengan sifat fisik dan sensorik yang baik.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian pembuatan *flake* ubi jalar antara lain :

1. Sebagai bahan informasi tentang pembuatan *flake* ubi jalar.
2. Meningkatkan manfaat dan nilai ekonomis ubi jalar.
3. Meningkatkan manfaat dan nilai ekonomis koro-koroan.
4. Upaya penganeekaragaman produk pangan.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ubi Jalar

Dalam bahasa latin ubi jalar disebut *Ipomea batatas* L. Tanaman ini tergolong famili *Convolvulaceae* (suku kangkung-kangkungan), dan terdiri tidak kurang dari 400 species. Tanaman ini termasuk jenis tanaman yang memerlukan penyinaran (hari) pendek, sekitar 11 jam per hari. Tanaman ini merupakan tanaman yang sangat efisien dalam mengubah energi matahari ke bentuk energi kimia berupa karbohidrat. Hal ini ditunjukkan dengan tingginya kalori yang diasimilasikan per satuan luas dan waktu, yakni mencapai 215 kg/kal/ha/hari. Sedangkan tanaman-tanaman lain hanya bisa mencapai 150 kg/kal/ha/hari. Sehingga tidak salah kalau para ahli menyebut ubi jalar sebagai tanaman yang paling efisien menyimpan energi matahari dalam bahan makanan.

Ubi jalar adalah tanaman yang tumbuh baik di daerah berhawa panas yang lembab, suhu optimum 27<sup>o</sup> C dan lama penyinaran 11-12 jam per hari. Tanaman ini dapat tumbuh sampai ketinggian 1000 meter dari permukaan laut. Tanaman ini tidak membutuhkan tanah subur (Hasbullah, 2002).

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).

Menilik dari umur tanaman, ada ubi jalar yang berumur genjah (pendek dan tanaman ubi jalar yang berumur panjang (tidak genjah). Jenis tanaman ubi jalar yang berumur panjang baru bisa dipungut hasilnya setelah tanaman berumur 8-9 bulan, sedang yang berumur pendek usia 4-6 bulan sudah bisa dipanen (Setyono, 1993).

Di daerah biasanya jenis-jenis ubi jalar dibagi-bagi menurut bentuk daun dan menurut besar, bentuk dan warna umbi. Secara lokal di berbagai daerah di Jawa, beberapa jenis ubi jalar dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Nama Daerah Ubi Jalar dengan Warna Kulit dan Daging Umbinya**

Daerah	Nama Umbi	Warna Kulit Umbi	Warna Daging Umbi
Jawa	Boled arben	Putih	Putih
	Boled beureum	Merah	Putih
	Boled kunir	Merah-kuning	Merah-kuning
	Boled nagri	Kuning	Kuning
	Boled nirkum	Kuning	Merah-kuning
Jawa Tengah	Tela jendral	Putih	Kuning muda
	Tela jingga	Merah	Kuning tua
	Tela mongkrong	Merah	Kuning
Jawa Timur	Tela nadri	Merah	Putih
	Ketela lobak	Merah	Kuning
	Ketela taal	Putih	Merah
Madura	Ketela carek	Putih	Putih
	Ketela condah	Putih	putih

Sumber : Setyono. 1993

Jenis umbi berwarna putih mengandung kadar air yang lebih sedikit daripada ubi jalar merah. Komposisi kedua umbi tersebut berbeda seperti tercantum pada Tabel 2.

**Tabel 2. Kandungan Komponen Ubi Jalar Putih dan Ubi Jalar Merah**

Komponen	Jumlah (persen)	
	Ubi Jalar Putih	Ubi Jalar merah
Air	64,66	79,59
Abu	0,98	0,92
Pati	28,19	17,06
Protein	2,07	1,19
Gula	0,38	0,43
Serat Kasar	2,16	5,24

Sumber : Setyono. 1993

Sebagian besar ubi jalar kering terdiri dari 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). Komposisi ubi jalar selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Komposisi Ubi Jalar**

Senyawa	Komposisi
Energi (kj/100gr)	71,1
Protein (%)	1,43
Lemak (%)	0,17
Pati (%)	22,4
Gula (%)	2,4
Serat makanan (%)	1,6
Kalsium (mg/100gr)	29
Fosfor (mg/100gr)	51
Besi (mg/100gr)	0,49
Vitamin A (mg/100gr)	0,01
Vitamin B1 (mg/100gr)	0,09
Vitamin C (mg/100 gr)	24
Air (gram)	83,3

Sumber : Hasbullah, 2002

## 2.2 Koro-Koroan

Koro-koroan adalah biji kering dari polong-polongan (*Leguminosae*) yang dapat dimakan. Koro-koroan bermanfaat sekali sebagai bahan pangan yang kaya akan protein. Biji polong-polongan dicirikan oleh kandungan proteinnnya yang tinggi berkisar antara 18-35%. Sedangkan kandungan lemaknya sangat rendah antara 0,2% - 3% dan kandungan karbohidratnya 50% - 60% (Maesan dan Somaatmadja, 1993).

Terdapat bermacam-macam jenis polong-polongan yang dibudidayakan di Indonesia. Yang paling banyak adalah kedelai, yang memiliki kandungan protein paling tinggi yaitu 35-40,1%. Jenis kacang-kacangan yang lain yaitu komak, koro wedus, koro benguk, kratok, koro pedang dan jenis yang lain memiliki kandungan protein yang lebih rendah. Komposisi beberapa jenis polong-polongan dapat dilihat pada Tabel 4.

### 2.2.1 Komak (*Lablab purpureus (L) Sweet*)

Komak diduga berasal dari India, Asia tenggara, atau Afrika. Di Asia Tenggara komak populer sebagai sayuran, polong mudanya dimakan setelah direbus seperti buncis atau digunakan dalam sayuran kare, biji mudanya yang

masih hijau dimakan setelah direbus atau disangrai. Biji yang tua dimakan setelah direbus, disangrai, atau digoreng (Maesan dan Somaatmadja, 1993).

### 2.2.2 Koro putih (*Haseolus lunatus*)

Nama daerah untuk koro putih ini adalah kacang jawa atau kratok. Kratok dibudidayakan terutama untuk dipanen biji muda dan biji keringnya. Khususnya di Asia, kecambah muda, daun dan polongnya juga dimakan. Di Filipina biji keringnya digunakan sebagai penghasil tepung kacang yang kaya protein, untuk meningkatkan mutu roti dan mie.

Kultivar yang dibudidayakan di asia umumnya diklasifikasikan ke dalam 4 kelompok :

- a. Kacang jawa : bijinya berukuran sedang, merah, lembayung, mengandung banyak HCN.
- b. Kacang rangoon merah : bijinya kecil kemerahan, biasanya sintal dan kadang-kadang terdapat bercak putih, kandungan HCN- nya hampir tidak ada.
- c. Kacang rangoon putih : bijinya putih kecil, biasanya sintal, kandungan HCN- nya hampir tidak ada.
- d. Kacang lima (kratok) bijinya besar putih, sintal, tidak mengandung HCN.

(Maesan dan Somaatmadja, 1993)

### 2.2.3 Koro Pedang

Koro pedang (*Canavalia ensiformis DC*) pada umumnya tumbuh memanjat dan jarang tumbuh rebah atau setengah tegak, dengan panjang 1-2,5 m. Biasanya tumbuh pada dataran rendah tropik yang kering dengan ketinggian  $\pm$  0-800 m, curah hujan 1000-1500 mm (Rachie and Robert, 1974).

**Tabel 4. Komposisi Biji Polong-Polongan**

Bahan	Komponen (g/100g bdd)					
	Air	Protein	Lemak	Karbohidrat	Serat	Abu
Kedelai	10	35	18	32	4	5
Komak	9,6	24,9	0,8	10,0	1,4	3,2
Kratok	13,2	20	1,5	58,2	3,7	3,4
Koro benguk	15	24	3,0	55	-	3
Koro pedang	10	13,4	1,56	62,35	-	-

Sumber : Maesan dan Somaatmaja, 1993.

### 2.3 Flake

*Flake* merupakan hasil dari sebuah proses yang relatif sederhana yang dilakukan pada kebanyakan bagian biji-bijian atau seluruh biji-bijian yang dilakukan dengan meratakan atau meleburkan unsur-unsur halus dan memanggng serpihan yang dihasilkan pada temperatur tinggi (Matz, 1970). Sedangkan 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 dan terbuat dari bahan utama tepung. Jones dan Amos (1967) menyatakan bahwa karakteristik *flake* antara lain tipis, cembung, mudah patah, dan berwarna coklat keemasan, biasanya digunakan sebagai produk siap saji untuk sarapan pagi. Produk ini biasanya dimakan dengan menuangkan susu segar di atasnya dan dicampur dengan buah kering atau buah segar, serta dapat dimakan sebagai makanan ringan (Munarso dan Mujisihono, 1993).

Jenis dari produk sarapan siap saji ada bermacam-macam, antara lain *flake*, *puffed*, *shredded* dan *granula*, yang sebagian besar terbuat dari gandum, jagung, *oats* atau beras. Dari bahan tersebut dapat ditambahkan bahan tambahan antara lain gula, sirup gula, atau bahan yang lain (Kent, 1975). Selain dari bahan-bahan tadi ternyata *flake* dapat dibuat dari bahan kentang, dengan terlebih dahulu diubah dalam bentuk adonan dengan kadar air produk sekitar 5%-6% (Smith, 1977). Selain dari sereal *flake* dapat dibuat dari buah-buahan seperti

apel, nenas, pears, plum dan berry. Kandungan air dari produk ini sekitar 3% (Woodroof and Bor, 1975).

Proses pembuatan *flake* dari biji-bijian dapat dilakukan pada biji utuh, partikel-partikel besar ataupun tepung. Pembuatan *flake* dari tepung sereal yang dikombinasikan dengan sedikit air dan dimasak, bahan tersebut dapat dibentuk menjadi agregat-agregat kecil atau pelet yang dapat diubah dengan gilingan untuk menghasilkan *flake*. *Flake* yang diperoleh kemudian dikeringkan atau dipanggang untuk mengurangi kadar air, menimbulkan aroma dan kadang-kadang untuk menghasilkan efek melembung (*puffing*) (Muchtadi, 1988). Penggunaan tepung dalam pembuatan *flake* bertujuan untuk meningkatkan daya rehidrasi yang timbul akibat adanya pati di dalam tepung yang telah mengalami gelatinisasi (Winarno, 1992).

Pada umumnya proses pembuatan *flake* jagung terdiri dari beberapa tahapan yaitu penggilingan, pencampuran, pemasakan, *tempering*, pengeringan, pencetakan dan pemanggangan.

#### 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. Pencampuran

Tujuan pencampuran adalah agar semua bahan yang dicampurkan homogen. Bahan-bahan yang dicampurkan 0,6% gula, 2% sirup malt, 3% garam, vitamin dan mineral (Kent dan Ever, 1995).

#### c. Pemasakan

Pada proses pembuatan *flake*, pemasakan dilakukan dengan menggunakan alat pemasak bertekanan (*Press Cooker*). Pemasakan pada pembuatan *flake* jagung biasanya dilakukan selama 1 sampai 2 jam, pada tekanan 15 – 23 Psi. Ukuran bahan yang berbeda akan mempengaruhi lama pemasakan

(Matz, 1970). Pemasakan dikatakan selesai bila telah terjadi gelatinisasi yang optimal pada bahan (Windrati, dkk. 2000). Pada akhir pemasakan kadar air bahan mencapai 28% (Kent dan Ever, 1995).

#### **d. Pendinginan (*Tempering*)**

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

#### **e. Pengeringan**

Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air bahan hingga mencapai 19 – 23% sehingga dapat mempermudah pencetakan. Pada pembuatan *flake* jagung pengeringan dapat dilakukan dengan menggunakan alat pengering. Alat pengering yang digunakan berbentuk tabung atau tangki-tangki. Pengeringan dilakukan pada suhu 150<sup>o</sup> F. Jenis alat pengering lainnya adalah berbentuk silinder putar horizontal yang memiliki pipa-pipa uap panas yang melewatinya secara longitudinal (Matz, 1970).

#### **f. Pencetakan**

Tujuan pencetakan adalah untuk membentuk bahan menjadi serpihan-serpihan (*flakes*) (Windrati, dkk. 2000). Pencetakan dilakukan dengan menggunakan mesin penggulung yang terbuat dari silinder baja yang beratnya lebih dari 1 ton dan berputar dengan kecepatan 180 rpm sampai 200 rpm. Hasil yang keluar dari pencetak masih bersifat fleksibel karena hasil yang diperoleh masih dalam keadaan kurang kering (Matz, 1970).

#### **g. Pemanggangan**

Pemanggangan bertujuan untuk menurunkan kadar air sehingga produk aman untuk disimpan (Windrati, dkk. 2000). Kadar air setelah pemanggangan diharapkan kurang dari 3%. Selain itu pemanggangan juga berfungsi untuk

menghasilkan rasa dan flavor yang khas. Proses ini berlangsung selama 50 detik pada suhu 575<sup>o</sup> F atau 2 – 3 menit pada suhu 550<sup>o</sup> F. Disamping mengalami dehidrasi sepenuhnya melalui proses tersebut, serpihan-serpihan tersebut dipanggang dan dibuat mengembang (Matz, 1970).

Untuk memenuhi selera dalam penyajian *flake* yang direndam dalam susu, maka perlu ditetapkan sifat-sifat produk olahan yang dikehendaki, antara lain kerenyahan, perubahan selama perendaman dan citarasa (Damardjati dan Widowati, 1994 dalam Indarni, 2002).

## **2.4 Bahan-Bahan Tambahan dalam Pembuatan *Flake***

### **2.4.1 Garam**

Garam khususnya garam dapur (NaCl) merupakan komponen bahan makanan yang penting. Konsumsi garam ini biasanya lebih banyak diatur oleh rasa, kebiasaan dan tradisi. Konsumsi garam setiap orang dalam setiap hari sekitar 6-18 gram (Winarno, 1989). Selain berfungsi sebagai penambah rasa, garam juga digunakan untuk pengawet makanan. Pada konsentrasi garam sebesar 2,5%, beberapa mikroba proteolitik dan penyebab kebusukan dapat terhambat pertumbuhannya. Menurut Wallington (1993), garam umumnya ditambahkan pada kadar antara 1%-2,5%. Meskipun ditambahkan dalam jumlah yang kecil bila dibanding 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 citarasa yang kurang, membantu mencegah pertumbuhan mikroba yang tidak diinginkan dalam adonan.

### **2.4.2 Gula**

Gula adalah suatu istilah umum yang sering diartikan bagi setiap karbohidrat yang digunakan sebagai pemanis, tetapi dalam industri pangan biasanya digunakan untuk menyatakan sukrosa yang diperoleh dari bit atau tebu (Buckle et al, 1987). Gula yang digunakan untuk pembuatan semua jenis *flake*

harus halus butirannya agar susunan *flake* rata. Gula mempunyai sifat higroskopis, menimbulkan aroma dan rasa khas pada hasil produksi (Anonymous, 1983).

Menurut Bennion (1980), tingginya kandungan gula akan menghambat terjadinya gelatinisasi. Gula juga berpartisipasi dalam reaksi pencoklatan non enzimatis dan menyumbangkan flavour melalui reaksi ini (Penfield and Campbell, 1990). Menurut Buckle et al (1987), sifat, citarasa, dan warna dari bahan pangan yang dimasak dan diolah sangat dipengaruhi oleh adanya reaksi antara gula pereduksi dan kelompok asam amino yang menghasilkan zat warna coklat dan berbagai citarasa.

#### 2.4.3 Sirup Maltosa

Maltosa merupakan jenis karbohidrat yang merupakan golongan oligosakarida. Maltosa jarang dijual dalam bentuk kristal, tetapi dalam bentuk sirup maltosa yang merupakan pemanis penting dalam bahan pangan. Maltosa biasanya dikandung oleh sirup jagung dengan kadar 45%. Bila kemanisan beberapa jenis gula dibandingkan dengan sukrosa, maka kemanisan maltosa 0,3 – 0,5 kali dari kemanisan sukrosa. Kemanisan jenis gula lain terhadap sukrosa akan berubah dengan perubahan suhu, sedangkan maltosa mempunyai kemanisan yang tidak dipengaruhi oleh perubahan suhu (Winarno, 1997).

#### 2.5 Jagung

Jagung (*Zea Mays*) pertama kali dibudidayakan oleh bangsa Amerika dan diduga dari Amerika Tengah. Pemanfaatan jagung yang umum adalah sebagai bahan pangan utama, pakan ternak, pabrikasi pati, sirup dan gula serta industri minuman (Kent, 1975).

Biji jagung terdiri dari kulit ari, lembaga, tip cap dan endosperma. Sebagian besar pati (85%) terdapat pada endosperma. Pati jagung terdiri dari fraksi amilopektin (73%) dan amilosa (27%). Serat kasar terutama terdapat pada kulit ari. Komponen utama serat kasar adalah hemiselulosa (41,16%). Gula terdapat pada lembaga (57%) dan endosperma (15%). Protein terdapat pada endosperma. Penyebaran komponen kimia pada jagung terlihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Penyebaran Komponen Kimia Jagung Tanpa Air pada Struktur Biji**

Bagian Biji	Komponen (%)				
	Pati	Protein	Lemak	Gula	Abu
Endosperma	86,4	9,4	0,8	0,6	0,3
Lembaga	8,2	18,8	34,5	10,8	10,1
Kulit ari	7,3	3,7	1,0	0,3	0,8
Tip Cap	5,3	9,1	3,8	<d	

Sumber : Hasbullah, 2002

Kandungan utama jagung adalah karbohidrat (60%). Dibandingkan dengan beras, kandungan proteinnya lebih tinggi (8%). Diantara biji-bijian kandungan vitamin A jagung paling tinggi (440 SI). Komposisi jagung selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6. Komposisi Jagung Kuning**

Komponen	Jumlah (per 100 g bahan)
Energi	307,00 K
Protein	7,90 K
Lemak	3,40 K
Karbohidrat	63,6 K
Kalsium	148,00 mg
Fosfor	9 mg
Besi	2,10 mg
Vitamin A	440,00 SI
Vitamin B1	0,33 mg
Air	24,00%
Bagian yang dapat dimakan	90,00%

Sumber : Hasbullah, 2002

## 2.6 Kuning Telur

Kuning telur mengandung air kira-kira 50% dan bagian sisanya hampir seluruhnya terdiri dari protein dan lemak dengan perbandingan 1 : 2. Lemak terdapat dalam bentuk fosfolipida. Komposisi lemak yolk terdiri dari 65,5% trigliserida, 28,3% fosfolipid dan 5,2% kolesterol. Fosfolipid terdiri dari 73% fosfatidilkolin, 15% fosfatidiletanolamin, 5,8% lipofosfatidilkholin, 0,9% plasmalogen dan 0,6% inositol fosfolipid. Selain itu kuning telur juga mengandung karbohidrat sekitar 1%.

Fosfolipid merupakan *emulsifier* yang terdiri dari turunan lemak yang sebuah asam lemaknya tersubstitusi oleh asam fosfat yang teresterifikasi dengan gliserol pada salah satu atom karbon ujungnya. Molekul-molekul fosfolipid mengandung gugus polar (pada radikal asam fosfat) dan gugus non polar (pada asam lemak). Proses emulsi oleh kuning telur diawali dengan terjadinya reduksi tegangan interfasial. Dengan demikian molekul nonpolar dapat masuk ke dalam lemak sedangkan bagian polar masuk ke dalam cairan (Abbas, 1989).

Selain sebagai *emulsifier* kuning telur juga berfungsi untuk menimbulkan warna dan flavor yang spesifik. Warna ini terutama disebabkan oleh adanya komponen Xantofil, Lutein,  $\beta$ -karoten dan cryptosantin. Xantofil adalah pigmen utama dalam kuning telur yang cenderung bersifat stabil dalam proses pengolahan makanan. Timbulnya rasa dan aroma (flavour) disebabkan oleh adanya kandungan n-peptadecane, 5-heptadecane, toluena dan indole, aldehid keton dan sulfur. Sedangkan sumbangan flavour spesifik telur terutama disebabkan oleh dimetil trisulfida dan dimetil sulfida.

## **2.7 Perubahan-Perubahan Yang Terjadi pada Proses Pembuatan *Flake* Ubi Jalar**

### **2.7.1 Gelatinisasi dan Retrogradasi Pati**

Gelatinisasi pati pada pembuatan *flake* terjadi pada proses pemasakan. Menurut Haryadi (1995), gelatinisasi adalah proses pecahnya granula-granula pati akibat terjadinya hidrasi pada butir-butir pati sehingga membentuk gel. Gugus hidroksil yang sangat banyak pada molekul pati merupakan penentu utama yang menyebabkan pati bersifat suka air. Gelatinisasi pati terjadi karena proses pembengkakan granula-granula pati. Jika suspensi pati dipanaskan, air akan menembus lapisan luar granula dan granula ini mulai menggelembung saat kisaran suhu  $60^{\circ}\text{C}$  sampai  $80^{\circ}\text{C}$ . Ketika ukuran granula pati membesar, campuran menjadi kental karena air yang tadinya berada di luar pati, kini berada dalam butir-butir pati dan tidak dapat bergerak bebas. Pada suhu  $80^{\circ}\text{C}$  granula pati mulai pecah dan isinya terdispersi merata ke seluruh air yang ada

disekitarnya. Pada saat pendinginan, molekul pati membentuk jaringan dengan molekul air terkandung didalamnya sehingga terbentuk gel (Winarno, 1997).

Retrogradasi dalam pembuatan *flake* terjadi pada 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 pinggir-pinggir luar granula. Dengan demikian mereka menggabungkan butir-butir pati yang membengkak menjadi semacam jaringan-jaringan mikrokristal dan mengendap (Winarno, 1997).

### 2.7.2 Denaturasi Protein

Pada pembuatan *flake*, denaturasi protein terjadi pada saat pemasakan. Denaturasi protein merupakan proses perubahan atau modifikasi terhadap struktur sekunder, tersier, dan kuaterner dari molekul protein tanpa terjadi pemecahan ikatan kovalen. Denaturasi dapat terjadi karena beberapa faktor yang diantaranya adalah panas, pH, bahan kimia dan proses mekanik. Masing-masing faktor mempunyai pengaruh yang berbeda-beda terhadap denaturasi protein. Denaturasi protein ada dua macam yaitu pengembangan rantai peptida dan pemecahan protein menjadi unit yang lebih kecil tanpa disertai pengembangan molekul. Protein yang terdenaturasi bagian dalamnya bersifat hidrofobik berbalik keluar sedangkan bagian luarnya yang bersifat hidrofil berbalik ke dalam (Winarno, 1997).

### 2.7.3 Pencoklatan

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

pada suatu bahan yang mengandung sukrosa. Bila bahan yang mengandung sukrosa dipanaskan, maka konsentrasi larutan sukrosa akan meningkat dan demikian pula dengan titik didihnya. Keadaan ini akan terus berlangsung sehingga seluruh air menguap. Bila pemanasan dilanjutkan, maka cairan yang ada bukan lagi terdiri dari air tetapi cairan sukrosa yang melebur pada suhu  $160^{\circ}\text{C}$ . Bila gula yang cair tersebut dipanaskan terus menerus hingga melampaui titik leburnya, misalnya pada suhu  $170^{\circ}\text{C}$ , maka akan terjadi karamelisasi sukrosa yang ditandai dengan timbulnya warna coklat (Winarno, 1997).

Reaksi Maillard terjadi pada bahan yang mengandung gugus karbonil yang terdapat pada gula reduksi dan gugus amina primer yang berasal dari protein. Reaksi Maillard berlangsung saat aldosa bereaksi bolak-balik dengan asam amino atau dengan suatu gugus amino dari protein sehingga menghasilkan basa schiff. Perubahan terjadi secara Amadori sehingga terbentuk amino ketosa. Dehidrasi dari hasil reaksi Amadori membentuk turunan furfuraldehida. Proses dehidrasi selanjutnya menghasilkan metil  $\alpha$ -dikarbonil yang diikuti penguraian yang menghasilkan reduktor-reduktor dan  $\alpha$ -dikarboksil. Aldehyd-aldehyd aktif dengan gugus amino membentuk senyawa berwarna coklat yang disebut melanoidin (Winarno, 1997).

## 2.8 Hipotesa

1. Jenis dan jumlah koro yang dicampurkan berpengaruh terhadap sifat fisik dan sensorik *flake* ubi jalar.
2. Pada penambahan jenis dan jumlah koro 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 dan koro-koroan (komak, koro pedang dan kratok). Sedangkan bahan-bahan pembantu yang digunakan adalah beras jagung, garam dan telur.

##### 3.1.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, kompor, panci, kain saring, telenan, oven, baskom, plastik, timbangan, *sealer*, *blender*, sendok, loyang, gilingan, press hidrolik, pemasak bertekanan (*pressure cooker*), *stop watch*, pengatur ketebalan, plat baja, *color reader*, botol timbang, *jelly strange tester*.

#### 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 1 September 2003 sampai dengan 30 September 2003.

#### 3.3 Metode Penelitian

##### 3.3.1 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dimulai dengan melakukan perlakuan pendahuluan terhadap koro, ubi jalar dan jagung. Koro direndam selama 12 jam dan kemudian dikupas kulitnya. Setelah dikupas, koro dikukus dengan pengukusan bertekanan selama 1 jam. Ubi jalar dikukus selama 30 menit dan kemudian dikupas. Koro dan ubi jalar yang telah dikukus masing-masing digiling sampai halus. Jagung yang akan digunakan dicuci dan direndam selama  $\pm 2$  jam. Setelah direndam, beras jagung kemudian dimasak dengan pemasak bertekanan selama  $\pm 2$  jam.

Pembuatan *flake* dilakukan dengan mencampur ubi jalar dan koro dengan variasi jenis koro (komak, koro pedang dan kratok) dan jumlah pencampuran koro (20%, 25% dan 30%). Jumlah antara koro dan ubi jalar merupakan jumlah adonan dan diasumsikan berjumlah 100%. Selanjutnya dilakukan penambahan 0,5% garam, 5% kuning telur dan 5% beras jagung. Persentase penambahan ini berdasarkan pada jumlah total antara ubi jalar dengan koro. Adonan kemudian dicampur hingga homogen. Adonan yang telah homogen digiling dengan menggunakan gilingan daging hingga keluar dalam bentuk batangan. Adonan yang telah dibentuk ditempatkan dalam loyang dan dipotong-potong sepanjang  $\pm$  2 cm kemudian ditimbang dan dikeringkan dalam oven dengan suhu  $65,5^{\circ}$  C hingga mencapai kadar air 19% - 23%. Untuk mengetahui apakah kadar air bahan yang dikeringkan telah mencapai 19% - 23%, maka terlebih dahulu dilakukan peneraan kadar air adonan dengan menggunakan *Moisture Tester*. Dengan mengetahui kadar air adonan kemudian kita dapat menentukan besarnya penurunan berat yang harus dicapai agar kadar air bahan mencapai nilai yang dikehendaki. Adonan yang telah kering didinginkan (*tempering*) kurang lebih selama 15 menit dan dipress dengan menggunakan press hidrolik dengan ketebalan 0,9 mm. *Flake* tersebut kemudian dipanggang dalam oven (*toaster*) dengan suhu  $250^{\circ}$  C selama 2 sampai 2,5 menit. Diagram alir proses pembuatan *flake* ubi jalar dapat dilihat pada Gambar 1.

### 3.3.2 Rancangan Percobaan

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

Faktor A : Jenis Koro

A<sub>1</sub> : Komak

A<sub>2</sub> : Koro Pedang

A<sub>3</sub> : Kratok

Faktor B : Jumlah koro

$B_1$  : 20%

$B_2$  : 25%

$B_3$  : 30%

Dari kedua faktor perlakuan tersebut diperoleh kombinasi perlakuan sebagai berikut :

A1B1 A1B2 A1B3

A2B1 A2B2 A2B3

A3B1 A3B2 A3B3

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 factor A level ke-I, factor B level ke-j dan pada ulangan ke-k.

$\mu$  = nilai tengah umum

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

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

$(\alpha\beta)_{ij}$  = interaksi AB pada level A 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 DNMRT. Sedangkan untuk mengetahui perlakuan yang terbaik digunakan metode Efektifitas.

### 3.4 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati meliputi :

- a. Kerapuhan (dengan menggunakan *Jelly Strange Tester*)
- b. Daya rehidrasi (dengan penimbangan)

- c. Warna (Menggunakan *Color Reader*)
- d. Sensorik (Kesukaan terhadap warna, kesukaan rasa, kesukaan kerenyahan, kesukaan tekstur setelah diseduh, kesukaan keseluruhan).

### 3.5 Prosedur Analisis

#### 3.5.1 Kerapuhan

Pengamatan terhadap daya patah dilakukan dengan menggunakan alat *Jelly Strange Tester*. Bahan diletakkan pada alat dan kemudian di atasnya diberi beban. Pemberian beban dilakukan secara perlahan-lahan dan berurutan dari yang paling ringan sampai yang paling berat. Pengukuran berakhir bila setelah ditambahkan sejumlah beban, bahan menjadi patah.

$$\text{Kerapuhan} = \frac{\text{Berat Beban (gram)}}{\text{Luas penampang (mm}^2\text{)}}$$

#### 3.5.2 Daya Rehidrasi

Daya rehidrasi diamati dengan cara penimbangan. Bahan yang akan diamati ditimbang seberat  $\pm 1$  gram (a) dan direndam dalam air selama 2 menit. Setelah direndam, bahan basah kemudian ditimbang (b).

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

dimana : a : Berat bahan sebelum direndam

b : Berat bahan setelah direndam

#### 3.5.3 Warna

Pengamatan warna *flake* dilakukan dengan menggunakan *Color Reader* dan ditentukan berdasarkan nilai kecerahannya (L) dimana angka 0 – 100 menunjukkan warna hitam sampai dengan putih. Pengamatan dilakukan pada 5 sample dari masing-masing perlakuan. *Color Reader* yang ditempelkan pada bahan akan menunjukkan tingkat kecerahan warna dari *flake*.

### 3.5.4 Uji Sensorik

Uji sensorik menggunakan metode skoring yang meliputi uji kesukaan terhadap rasa, warna, kerenyahan, tekstur setelah diseduh dan keseluruhan dengan kriteria sebagai berikut :

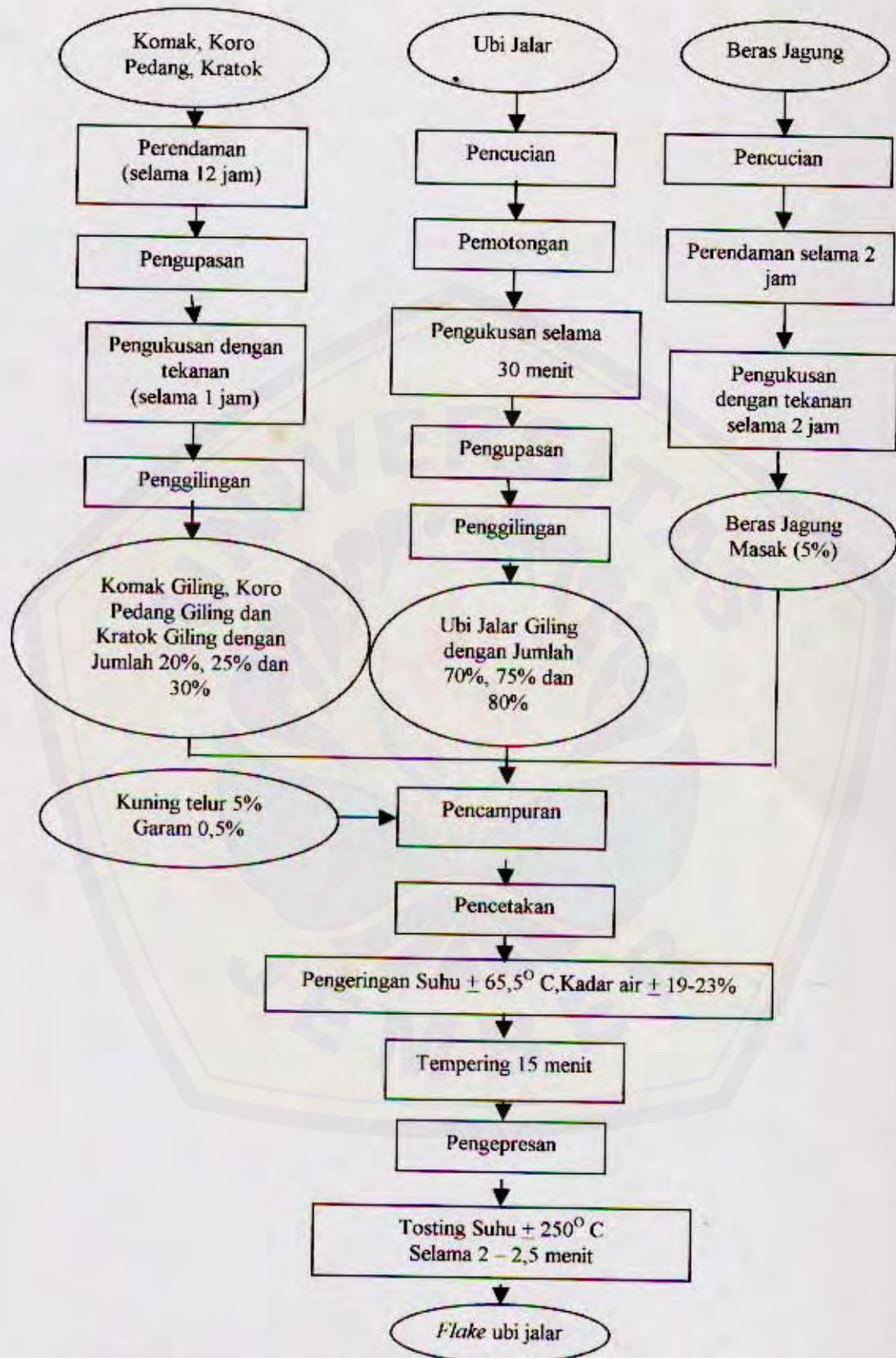
- 1 = tidak suka
- 2 = sedikit suka
- 3 = cukup suka
- 4 = Suka
- 5 = Sangat suka

### 3.5.5 Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode Efektifitas (De Garmo, 1984)

- a. 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.
- b. Menentukan nilai terbaik dan nilai terjelek dari data pengamatan.
- c. Menentukan bobot normal variabel yaitu bobot variabel dibagi bobot total.
- d. menghitung nilai efektifitas dengan rumus :

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

- e. Menghitung nilai hasil yaitu bobot normal dikalikan dengan nilai efektifitas.
- f. Menjumlahkan nilai hasil dari semua variabel dan perlakuan terbaik dipilih dari perlakuan dengan nilai hasil tertinggi



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian Pembuatan *Flake* Ubi Jalar

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Jenis koro yang dicampurkan berpengaruh terhadap kerapuhan *flake* dan tidak berpengaruh terhadap warna dan daya rehidrasi *flake* yang dihasilkan. Sedangkan jumlah pencampuran koro tidak berpengaruh terhadap sifat fisik *flake* ubi jalar yang dihasilkan meliputi kerapuhan, warna dan daya rehidrasi.
2. Interaksi jenis dan jumlah koro berpengaruh terhadap kesukaan rasa, warna kerenyahan, tekstur setelah diseduh dan keseluruhan, namun tidak berpengaruh pada sifat fisik *flake* ubi jalar yang meliputi kerapuhan, warna dan daya rehidrasi.
3. Pencampuran jenis komak dan jumlah 20% (A1B1) menghasilkan *flake* ubi jalar yang paling baik. *Flake* ubi jalar yang dihasilkan memiliki nilai warna 62,17, kerapuhan 34,50 g/mm<sup>2</sup>, daya rehidrasi 126,27%, nilai kesukaan rasa 3,56 (suka), nilai kesukaan warna 3,60 (suka), nilai kesukaan kerenyahan 3,20 (cukup suka), nilai kesukaan tekstur setelah diseduh 3,24 (cukup suka) dan nilai kesukaan keseluruhan 3,72 (suka).

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian disarankan perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui komposisi zat gizi dan daya simpan *flake* ubi jalar yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, M.H. 1989. *Pengelolaan Produk Unggas Jilid 1*. Padang : Universitas Andalas.
- Bennion, M. 1980. *The Science of Food*. New York : John Willy And Sons.
- Buckle, K.R.A. Edward, G.H Fleet, and M Wooton. 1987. *Food Science*. Diterjemahkan oleh Hari Purnomo dan Adiono. Jakarta : UI Press.
- De Garmo, E.P, W.G Sullivan dan C.R Canada. 1984. *Engineering Economy 7<sup>th</sup> Edition*. New York : Mac Miclan Publishing Co.
- Haryadi. 1995. *Dasar-Dasar Pemanfaatan Ilmu dan Teknologi Pati*. Yogyakarta : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada.
- Hasbullah. 2002. *Teknologi Tepat Guna Agroindustri Kecil Sumatra Barat*. Sumatra Barat : Dewan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Industri.
- Jones, D.W.K and Amos. 1967. *Modern Cereal Chemistry 6<sup>th</sup> Edition*. London : Food Trade Press Ltd.
- Karyadi, D dan Muhilal. 1985. *Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan*. Jakarta : PT. Gramedia.
- Kent, N.L. 1975. *Technology of Cereal With Special Reference to Wheat, 2<sup>nd</sup> Edition*. Sidney : Pergamon Press.
- Kent, L.N and Evers, A.D. 1995. *Technology of Cereal and Introduction for Student of Food Science and Agriculture*.
- Mabesa, L.B. 1986. *Sensory Evaluation of Food Principles and Method*. CKDL Printing Press Makilling Subdivision. Los Banos.
- Maesan, Van der dan Somaatmadja. 1993. *Sumber Daya Nabati Asia Tenggara 1*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Matz, S.A. 1970. *Cereal technology*. Westport, Connecticut : The AVI Publishing Company, Inc.
- Muchtadi, T.R. 1988. *Teknologi Pemasakan Ekstrusi*. Bogor : Lembaga Sumber Daya Informasi, IPB.
- Munarso, S.J dan Mujisihono. 1993. *Teknologi Pasca Panen dan Pengolahan Jagung*. Sukamandi : Buletin teknik Sukamandi Balai Teknologi Tanaman Pangan.

## Digital Repository Universitas Jember

- Penfield, M.P and M.P Campbell. 1990. *Experimental Food Science 3<sup>rd</sup>*. San Diego, California : Academic Press Inc.
- Rachie, K.O and Robert. 1974. *Green Legume of The Low Land Tropic*. Advances In Agronomy. 26. 1 – 32.
- 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*. Malang : Teknologi Hasil pertanian, FTP, UNBRA.
- Santoso, H.B. 1992. *Bawang Putih*. Yogyakarta : Kanisius.
- Setyono, A. 1933. *Pengembangan Pasca Panen Ubi Jalar dalam Menunjang Pembangunan Agroindustri*. Karawang : Laboratorium Pasca Panen.
- Smith, W.H. 1977. *Biscuit, Crackers and Cookies : Technology, Production and Management*. Vol 1. London : Applied Science Publisher Ltd.
- Sudarmadji, S. B. Haryono dan Suhardi. 1996. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta : Penerbit Liberty.
- Sultan, W.S. 1983. *Practical Baking*. Westport, Connecticut : The AVI Publishing Co. Inc.
- Susanto, T. 1999. *Makanan Untuk Kesehatan*. Surabaya : PT Bina Ilmu.
- Syarif, R dan A. Irawati. 1988. *Pengetahuan Bahan untuk Industri Pertanian*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Wallington, D. J. 1993. *Bread and Cereal Products Food Industri Manual, 23<sup>rd</sup> Edition*. New York : Black Academic Profesional.
- Winarno, F.G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : PT Gramedia.
- Windrati, W.S, Tamtarini dan Djumarti. 2000. *Buku Ajar Teknologi Pengolahan Sereal dan Komoditi Berkarbohidrat*. Jember : UNEJ.
- Wodroof, J.G and L.S Bohr. 1975. *Commercial Fruit Processing*. Westport, Connecticut : The AVI Publishing Company, Inc.

Lampiran 1. Kadar Air *Flake* Ubi Jalar

Tabel 1.1 Data Pengamatan Kadar Air *Flake* Ubi Jalar pada Berbagai Jenis dan Jumlah Koro Yang Dicampurkan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	12,09	10,46	11,25	33,80	11,27
A1B2	10,77	10,76	10,76	32,29	10,76
A1B3	10,91	10,52	10,64	32,07	10,69
A2B1	10,25	9,84	10,65	30,74	10,25
A2B2	10,25	13,11	10,86	34,22	11,41
A2B3	10,72	10,58	10,63	31,94	10,65
A3B1	10,79	9,85	10,88	31,52	10,51
A3B2	10,92	10,95	10,79	32,66	10,89
A3B3	10,40	10,32	10,75	31,46	10,49
Jumlah	97,11	96,38	97,20	<b>290,69</b>	
Rata-rata	10,79	10,71	10,80		<b>10,77</b>

Tabel 1.2 Tabel Dua Arah

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	33,80	32,29	32,07	98,16	10,91
A2	30,74	34,22	31,94	96,89	10,77
A3	31,52	32,66	31,46	95,65	10,63
Jumlah	96,06	99,17	95,47		
Rata-rata	10,67	11,02	10,61		

Lampiran 2. Kerapuhan *Flake* Ubi Jalar

Tabel 2.1 Data Pengamatan Kerapuhan *Flake* Ubi Jalar pada Berbagai Jenis dan Jumlah Koro Yang Ditambahkan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	35,24	35,24	33,02	103,51	34,50
A1B2	50,24	46,91	35,24	132,40	44,13
A1B3	36,35	21,91	33,58	91,84	30,61
A2B1	24,13	25,24	33,02	82,40	27,47
A2B2	35,80	26,35	19,13	81,28	27,09
A2B3	39,69	22,47	33,02	95,17	31,72
A3B1	50,24	34,69	44,13	129,06	43,02
A3B2	50,80	52,47	34,69	137,95	45,98
A3B3	34,69	45,80	25,80	106,28	35,43
Jumlah	357,19	311,07	291,63		
Rata-rata	39,69	34,56	32,40	<b>959,89</b>	<b>35,55</b>

Tabel 2.2 Tabel Dua Arah

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	103,51	132,40	91,84	327,74	36,42
A2	82,40	81,28	95,17	258,85	28,76
A3	129,06	137,95	106,28	373,30	41,48
Jumlah	314,96	351,63	293,30		
Rata-rata	35,00	39,07	32,59		

Lampiran 3. Daya rehidrasi *Flake* Ubi Jalar

Tabel 3.1 Data Pengamatan Daya Rehidrasi *Flake* Ubi Jalar pada Berbagai Jenis dan Jumlah Koro Yang Dicampurkan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	142,97	101,79	134,04	378,80	126,27
A1B2	139,45	102,80	131,44	373,68	124,56
A1B3	111,79	114,60	132,57	358,96	119,65
A2B1	111,66	143,81	137,44	392,91	130,97
A2B2	121,43	149,38	133,79	404,60	134,87
A2B3	122,12	131,35	149,38	402,85	134,28
A3B1	91,39	112,38	157,98	361,74	120,58
A3B2	108,96	107,60	124,12	340,68	113,56
A3B3	132,66	117,56	131,78	382,00	127,33
Jumlah	1082,42	1081,26	1232,54	<b>3396,23</b>	<b>125,79</b>
Rata-rata	120,27	120,14	136,95		

Tabel 3.2 Tabel Dua Arah

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	378,80	373,68	358,96	1111,45	123,49
A2	392,91	404,60	402,85	1200,35	133,37
A3	361,74	340,68	382,00	1084,42	120,49
Jumlah	1133,45	1118,96	1143,81		
Rata-rata	125,94	124,33	127,09		

Lampiran 4. Warna *Flake* Ubi Jalar

Tabel 4.1 Data Pengamatan Warna *Flake* Ubi Jalar pada Berbagai Jenis dan jumlah Koro Yang Dicampurkan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	62,04	61,94	62,52	186,50	62,17
A1B2	61,82	62,38	62,34	186,54	62,18
A1B3	61,50	61,64	62,44	185,58	61,86
A2B1	62,02	62,68	61,64	186,34	62,11
A2B2	61,46	62,44	61,80	185,70	61,90
A2B3	61,90	62,78	62,40	187,08	62,36
A3B1	61,64	61,22	62,06	184,92	61,64
A3B2	62,00	62,94	62,82	187,76	62,59
A3B3	62,68	62,72	61,70	187,10	62,37
Jumlah	557,06	560,74	559,72	<b>1677,52</b>	<b>62,13</b>
Rata-rata	61,90	62,30	62,19		

Tabel 4.2 Tabel Dua Arah

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	186,50	186,54	185,58	558,62	62,07
A2	186,34	185,70	187,08	559,12	62,12
A3	184,92	187,76	187,10	559,78	62,20
Jumlah	557,76	560,00	559,76		
Rata-rata	61,97	62,22	62,20		

Lampiran 5. Kesukaan Rasa *Flake Ubi Jalar*

Tabel 5.1 Data Pengamatan Kesukaan Rasa *Flake Ubi Jalar* pada Berbagai Jenis dan Jumlah Koro Yang Dicampurkan

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	4	2	4	2	4	2	5	3	4	4	4	4	5	3	5	3	4	2	4	4	4	4	4	3	2	
A1B2	4	3	3	3	2	1	3	3	3	4	3	4	5	3	3	2	3	4	3	4	4	4	3	4	2	
A1B3	3	3	2	2	2	1	3	4	3	5	2	5	5	2	5	5	5	3	4	2	2	4	4	2	2	
A2B1	4	4	2	3	2	3	3	4	3	4	2	4	5	2	4	3	3	5	4	2	2	4	4	3	2	
A2B2	3	2	2	4	3	1	4	4	2	4	1	4	5	1	4	4	4	4	5	2	2	3	4	5	2	
A2B3	4	3	2	1	2	2	2	4	2	4	2	4	4	4	5	5	4	3	3	3	3	3	5	3	3	
A3B1	3	2	1	2	3	4	2	3	3	3	4	3	3	1	3	5	2	2	3	3	2	4	3	2	1	
A3B2	2	1	1	2	1	3	1	3	2	2	2	2	2	3	2	4	2	3	2	5	2	2	4	1	1	
A#B3	2	1	1	1	1	1	2	3	1	2	3	1	2	1	1	1	3	3	1	2	2	3	2	4	1	
Jumlah	29	21	18	20	20	18	25	31	23	32	23	31	35	21	32	32	30	29	29	27	23	30	30	32	16	
Rata-rata	3,2	2,3	2,0	2,2	2,2	2,0	2,8	3,4	2,6	3,6	2,6	3,4	3,9	2,3	3,6	3,6	3,3	3,2	3,2	3,0	2,6	3,3	3,3	3,6	1,8	

Tabel 5.2 Tabel Dua Arah

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Rata-rata
	B1	B2	B3	
A1	89,00	80,00	80,00	249,00
A2	81,00	79,00	80,00	240,00
A3	67,00	56,00	45,00	168,00
Jumlah	237,00	215,00	205,00	
Rata-rata	3,16	2,87	2,73	

Lampiran 6. Kesukaan Warna Flake Ubi jalar

Tabel 6.1 Data Pengamatan Kesukaan Warna Flake Ubi Jalar pada Berbagai Jenis dan Jumlah Koro Yang Dicampurkan

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	3	1	1	3	4	4	3	4	3	4	5	4	5	4	4	2	5	3	5	3	5	4	3	3	3	90,00	3,60
A1B2	4	3	1	3	2	3	1	3	2	2	2	2	5	3	2	3	4	2	4	3	4	3	5	2	2	70,00	2,80
A1B3	3	4	3	4	5	3	1	3	3	3	2	3	3	2	4	2	3	3	4	2	4	4	3	5	2	78,00	3,12
A2B1	2	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	1	4	1	4	1	3	4	3	4	2	4	3	74,00	2,96
A2B2	2	3	1	2	2	3	1	3	2	3	2	2	1	3	3	1	2	2	2	3	1	2	4	1	2	53,00	2,12
A2B3	2	2	1	1	3	3	4	4	1	3	2	3	4	4	3	2	4	5	2	4	1	4	4	5	3	74,00	2,96
A3B1	4	4	2	2	2	2	4	3	1	2	2	2	1	5	1	5	3	4	5	2	2	3	3	2	2	69,00	2,76
A3B2	4	5	2	1	2	3	1	3	2	3	3	2	3	2	3	1	3	4	3	2	3	2	4	2	3	86,00	2,64
A3B3	3	3	1	4	2	3	2	2	1	4	2	3	5	4	2	2	2	3	3	4	1	1	3	3	2	*65,00	2,60
Jumlah	27	29	16	23	25	28	20	28	18	27	23	24	29	28	26	19	30	27	31	27	24	28	32	28	22	639,00	2,84
Rata-rata	3,0	3,2	1,8	2,6	2,8	3,1	2,2	3,1	2,0	3,0	2,6	2,7	3,2	3,1	2,9	2,1	3,3	3,0	3,4	3,0	2,7	3,1	3,6	3,1	2,4		

Tabel 6.2 Tabel Dua Arah

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	90,00	70,00	78,00	238,00	3,17
A2	74,00	53,00	74,00	201,00	2,68
A3	69,00	66,00	65,00	200,00	2,67
Jumlah	233,00	189,00	217,00		
Rata-rata	3,11	2,52	2,89		

Lampiran 7. Kesukaan Kerenyahan *Flake Ubi Jalar*

Tabel 7.1 Data Pengamatan Kesukaan Kerenyahan *Flake Ubi Jalar* pada Berbagai Jenis dan Jumlah Koro Yang Dicampurkan

Perlakuan	Panels																									Jumlah	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	3	2	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	5	3	3	1	4	3	4	4	3	3	4	2	2	80,00	3,20
A1B2	4	3	4	2	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4	3	5	2	3	78,00	3,12
A1B3	3	3	2	2	4	4	4	5	3	5	2	5	4	4	4	3	3	4	5	4	2	2	4	5	3	89,00	3,56
A2B1	3	4	4	3	4	5	2	4	4	4	2	4	3	3	4	5	3	5	4	4	3	3	3	4	3	90,00	3,60
A2B2	2	2	2	2	2	5	3	4	3	4	1	4	5	2	4	4	2	4	4	5	2	4	3	5	2	80,00	3,20
A2B3	2	3	1	2	3	4	3	5	3	3	2	3	3	3	3	5	4	3	5	5	3	4	5	4	4	85,00	3,40
A3B1	2	1	4	4	5	3	4	3	2	4	3	4	3	4	2	4	4	3	3	4	2	3	4	3	2	80,00	3,20
A3B2	4	1	3	3	5	4	3	4	1	3	2	3	5	2	2	2	3	4	2	3	4	1	4	4	2	74,00	2,96
A3B3	4	2	2	4	4	3	5	3	1	1	4	1	4	1	1	3	3	5	2	4	2	1	2	4	1	67,00	2,68
Jumlah	27	21	25	25	33	34	31	35	24	32	23	32	36	26	25	29	28	33	31	35	25	24	34	33	22	723,00	3,21
Rata-rata	3,0	2,3	2,8	2,8	3,7	3,8	3,4	3,9	2,7	3,6	2,6	3,6	4,0	2,9	2,8	3,2	3,1	3,7	3,4	3,9	2,8	2,7	3,8	3,7	2,4		

Tabel 7.2 Tabel Dua Arah

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	80,00	78,00	89,00	247,00	3,29
A2	90,00	80,00	85,00	255,00	3,40
A3	80,00	74,00	67,00	221,00	2,95
Jumlah	250,00	232,00	241,00		
Rata-rata	3,33	3,09	3,21		

Lampiran 8. Kesukaan Tekstur Flake Ubi Jalar Setelah Diseduh

Tabel 8.1 Data Pengamatan Kesukaan Tekstur Flake Ubi Jalar Setelah Diseduh pada Berbagai Jenis dan Jumlah koro Yang Dicampurkan

Perlakuan	Panels																									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	4	2	3	2	2	4	3	3	3	4	5	4	4	3	4	1	4	2	4	4	3	3	3	5	2	3,24
A1B2	3	2	2	1	4	2	2	3	2	5	3	5	3	4	5	2	4	4	4	5	3	3	3	4	3	3,24
A1B3	3	3	1	3	2	3	3	5	2	3	3	3	1	3	2	3	5	4	5	4	2	2	2	2	3	2,88
A2B1	4	4	1	3	3	3	3	4	2	3	4	3	2	1	3	2	4	4	4	3	3	2	2	3	3	2,92
A2B2	4	4	4	4	3	4	2	3	3	4	3	4	5	2	3	2	3	3	5	4	3	2	2	3	3	3,28
A2B3	3	4	3	2	3	4	3	4	2	2	2	2	5	1	3	3	4	4	3	2	2	2	3	4	3	2,92
A3B1	4	2	2	2	3	3	2	4	2	3	2	2	4	2	4	4	3	3	3	5	3	2	2	5	2	2,92
A3B2	2	2	4	3	3	4	3	3	1	2	2	2	3	4	5	2	3	2	2	4	3	2	2	4	2	2,76
A3B3	3	2	1	2	4	3	3	2	1	2	2	2	5	1	2	3	3	4	1	2	2	3	3	3	2	2,44
Jumlah	30	25	21	22	27	30	24	31	18	28	26	27	32	21	31	22	33	30	31	33	24	21	22	33	23	2,96
Rata-rata	3,3	2,8	2,3	2,4	3,0	3,3	2,7	3,4	2,0	3,1	2,9	3,0	3,6	2,3	3,4	2,4	3,7	3,3	3,4	3,7	2,7	2,3	2,4	3,7	2,6	

Tabel 8.2 Tabel Dua Arah

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Rata-rata
	B1	B2	B3	
A1	81,00	81,00	72,00	234,00
A2	73,00	82,00	73,00	228,00
A3	73,00	69,00	61,00	203,00
Jumlah	227,00	232,00	206,00	
Rata-rata	3,03	3,09	2,75	

Lampiran 9. Kesukaan Keseluruhan Flake Ubi Jalar

Tabel 9.1 Data Pengamatan Kesukaan Keseluruhan Flake Ubi Jalar pada Berbagai Jenis dan Jumlah Koro Yang Dicampurkan

Perlakuan	Panelis																									Jumlah	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	4	2	3	3	4	4	3	3	4	5	5	4	5	2	5	2	5	2	4	4	5	4	4	3	2	93,00	3,72
A1B2	4	3	3	2	3	3	2	3	3	4	3	4	5	4	3	3	3	3	3	5	4	4	3	2	83,00	3,32	
A1B3	3	3	3	3	3	3	2	4	2	4	2	4	5	3	5	3	4	4	5	4	3	3	3	3	84,00	3,36	
A2B1	3	4	2	4	3	2	3	4	4	3	4	3	4	2	5	4	3	5	4	4	3	4	3	3	87,00	3,48	
A2B2	3	3	4	3	2	2	3	4	3	4	2	4	5	1	4	4	3	4	5	4	3	4	4	2	83,00	3,32	
A2B3	3	3	3	2	3	3	3	4	2	3	2	3	4	3	4	5	4	4	3	3	3	4	5	3	83,00	3,32	
A3B1	3	3	2	2	3	4	3	3	2	3	3	3	3	4	1	5	3	3	3	3	2	3	3	1	71,00	2,84	
A3B2	3	2	1	2	1	3	1	3	1	2	2	2	3	3	2	3	3	4	2	2	3	2	4	2	60,00	2,40	
A3B3	3	2	1	3	1	3	2	3	1	3	4	1	3	2	1	2	3	4	1	2	2	2	3	1	56,00	2,24	
Jumlah	29	25	22	24	23	27	22	31	22	31	27	28	37	26	31	31	31	33	30	32	27	28	32	19	700,00	3,11	
Rata-rata	3,2	2,8	2,4	2,7	2,6	3,0	2,4	3,4	2,4	3,4	3,0	3,1	4,1	2,9	3,4	3,4	3,4	3,7	3,3	3,6	3,0	3,1	3,6	2,1			

Tabel 9.2 Tabel Dua Arah

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	93,00	83,00	84,00	260,00	3,47
A2	87,00	83,00	83,00	253,00	3,37
A3	71,00	60,00	56,00	187,00	2,49
Jumlah	251,00	226,00	223,00		
Rata-rata	3,35	3,01	2,97		

Lampiran 10. Uji Efektifitas

Tabel 10.1 Uji Efektifitas Flake Ubi Jalar

Parameter	Bobot		Nilai Hasil Perlakuan								
	Variabel	Bobot Normal	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
Rasa	1,0	0,19	0,19	0,15	0,15	0,16	0,15	0,15	0,10	0,05	0,00
Kerenyahan	1,0	0,19	0,11	0,09	0,18	0,19	0,11	0,15	0,11	0,06	0,00
Warna	0,9	0,17	0,17	0,08	0,12	0,10	0,00	0,10	0,07	0,06	0,05
Keseluruhan	0,9	0,17	0,17	0,12	0,13	0,14	0,12	0,12	0,07	0,02	0,00
Rehidrasi	0,8	0,15	0,09	0,08	0,04	0,12	0,15	0,15	0,05	0,00	0,10
Tekstur Setelah Diseduh	0,7	0,13	0,12	0,12	0,07	0,07	0,13	0,07	0,07	0,05	0,00
Total	5,3		<b>0,85</b>	0,64	0,69	0,78	0,66	0,74	0,47	0,24	0,15

Tabel 10.2 Data Pengamatan Terbaik dan Terjelek

Parameter	Data Terbaik	Data Terjelek	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
Rasa	3,56	1,80	3,56	3,20	3,20	3,24	3,16	3,20	2,68	2,24	1,80
Kerenyahan	3,60	2,68	3,20	3,12	3,56	3,60	3,20	3,40	3,20	2,96	2,68
Warna	3,60	2,12	3,60	2,80	3,12	2,96	2,12	2,96	2,76	2,64	2,60
Keseluruhan	3,72	2,24	3,72	3,32	3,36	3,48	3,32	3,32	2,84	2,40	2,24
Rehidrasi	134,87	113,56	126,27	124,56	119,65	130,97	134,84	134,28	120,58	113,56	127,33
Tekstur Setelah Diseduh	3,28	2,44	3,24	3,24	2,88	2,92	3,28	2,92	2,92	2,76	2,44