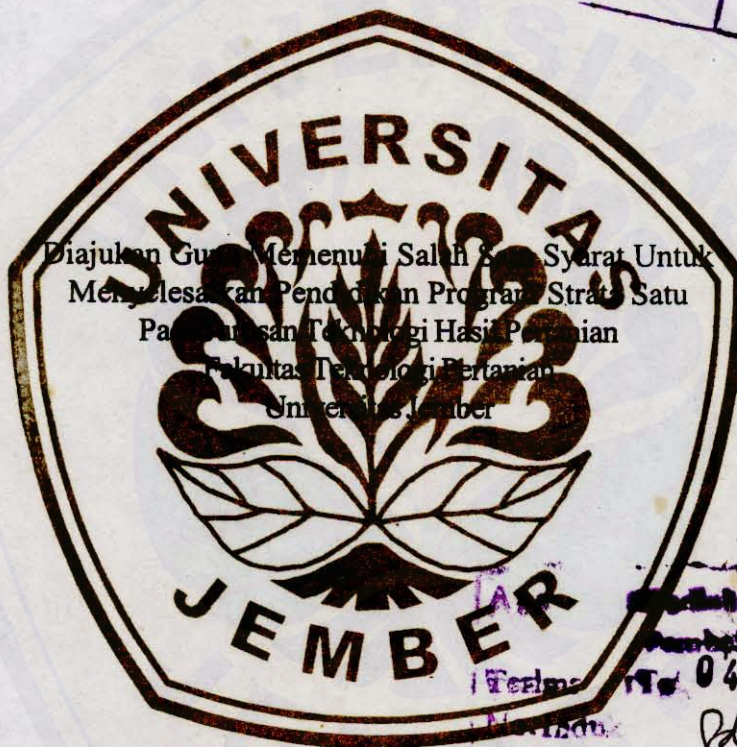
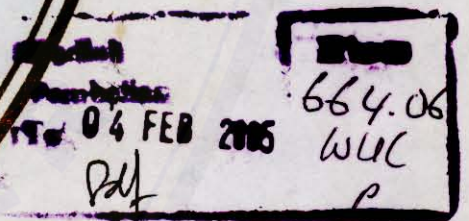


# PEMBUATAN *FLAKE* DARI BERBAGAI JENIS GRIT UMBI DAN JENIS KORO

KARYA ILMIAH TERTULIS  
(SKRIPSI)



Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk  
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu  
Pascasarjana Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember



Dosen Pembimbing :  
Dr. Ir. Maryanto, M Eng (DPU)  
Ir. Yhulia Praptiningsih S., MS (DPA)

Oleh :  
**Sulistyowati Tri Wulandari**  
001710101094

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



*Dosen Pembimbing :*

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

*Ir. Yhulia Praptiningsih, MS (DPA I)*

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

## MOTTO

*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)*

*Dan andaikata semua pohon yang ada di bumi ini dijadikan pena dan lautan dijadikan tinta dengan ditambahkan lagi sesudah itu tujuh lautan yang lain, maka belum akan habislah kalimat-kalimat Allah yang akan dituliskan*

*(Surat Luqman)*

*True friendship comes when silence between two people is comfortable*

*(Dave Tyson Gentry)*

*A journey of a thousand miles must begin with a single step*

*(Lao-Tzu)*

*Do what you can, with what you have,  
where you are*

*(Theodore Roosevelt)*

**If you hope a perfect friends it can't be all you have to do just accept them like the way they are and if you wonder to be a perfect friends it is impossible all you can do just to be a better friends...**

*(Icha)*

## Persembahan

Kupersembahkan karya ini sebagai kebahagiaan yang tak terhingga untuk:

☀ ALLAH SWT, Yang Maha Pengasih dan Penyayang yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya.

☀ Almarhum Bapakku yang selama hidupnya telah membimbing dan selalu menanamkan kebaikan serta melimpahkan kasih sayang padaku.

☀ Ibuku tercinta yang selama ini telah membimbing, memberikan kasih sayang dan do'a restunya serta membanting tulang untuk membiayai pendidikanku.

☀ Kakak-kakakku tersayang (Riko dan Nungki) terima kasih atas segala do'a, dukungan, dan bantuannya selama ini.

☀ Adikku tercinta (Diana) yang selalu setia dalam memberikan dukungan, waktu, dan tenaganya dengan mengantarku kemanapun aku pergi.

☀ Keluarga besar Soejono dan Soedibyo yang saya hormati.

☀ Dosen pembimbingku yang selama ini tidak bosan-bosan memberiku bimbingan dan arahan yang begitu berharga.

☀ Tim Flake (Linda, Rani, Novi, Lukman, dan Yudho), terima kasih atas bantuan dan cendanya selama penelitian ini berlangsung.

**Special Thanks To:**

**Linda**, semoga cepet dapet pekerjaan, yaaa. Jangan lupa tetep berusaha dan berdo'a.

**Santi**, jangan dilupakan kebersamaan kita selama 16 tahun ini dan jangan suka usil lagi, grow up girl!!!

**Rani**, semoga tetep rajin dan tercapai apa yang diinginkan...

**Evi**, semoga penelitiannya cepet selesai, jangan tinggalkan kebiasaan kita yang sama itu lho. **Icha**, nanti jadi psikolog yang baik yaaa & jangan lupa pulang ke Jember kalo sudah selesai. **Yeni & Yana**, semoga nanti jadi akuntan yang sukses. **Susanti**, terima kasih sudah nemenin aku les selama ini.

**Tim Flake (Linda, Rani, Noceng)**, terima kasih atas canda dan bantuannya selama penelitian ini berlangsung. **Tekos (Lukman) & Bogres (Yudho)**, terima kasih sudah bantuin ngepress selama penelitian.

**Dono & Munir**, jangan hilangkan jiwa wiraswata-nya yaa dan terima kasih atas semua bantuannya selama ini. **Fenita**, jangan lupakan masa-masa kita selama daftar ujian bareng. **Naning**, jangan suka bingung kalo lagi ngerjain sesuatu. **Yultin**, yang rajin ya biar cepet selesai skripsinya.

**Teman-temanku (Dian, Windra, Nani, Vita, Kiki, Rizky & Yulianto, Nimas, Lusi, Reni & Subkhan, Annisa & Shohib dan teman-teman angkatan 2000 lainnya yang tidak bisa aku sebutkan satu per satu)**, terima kasih atas semua dukungan dan bantuannya selama aku kuliah.

**Mbak Wim dan Mas Mistar**, terima kasih untuk kesabaran, waktu, dan bantuan yang diberikan dalam menyelesaikan penelitian ini.

/Diterima Oleh :

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian**

**Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember**

**Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (SKRIPSI)**

---

**Dipertanggungjawabkan pada :**

**Hari : Rabu**

**Tanggal : 23 Juni 2004**

**Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember**

**Tim Penguji**

**Ketua**

**Dr. Ir. Maryanto, M.Eng**

**NIP. 131 276 660**

**Anggota I**

**Ir. Yhulia Praptiningsih, MS**

**NIP. 130 809 684**

**Anggota II**

**Ir. Sih Yuwanti, MP**

**NIP. 132 086 416**

**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 "**Pembuatan *Flake* dari Berbagai Jenis Grit Umbi dan Jenis Koro**".

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. Ibu Ir. Hj. Siti Hartanti, MS selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian.
2. Bapak Ir. Susijahadi, MS selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian.
3. Bapak Dr. Ir. Maryanto, M.Eng selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) atas bimbingan, arahan serta saran selama penelitian dan penyusunan Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi).
4. Ibu Ir. Yhulia Praptiningsih, MS selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA I) atas bimbingan, arahan serta saran yang diberikan.
5. Ibu Ir. Sih Yuwanti, MP selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA II) atas bimbingan, arahan serta saran yang diberikan.
6. Ibu Ir. Tamtarini, MS dan Triana Lindriati, ST yang telah memberikan masukan selama penelitian.
7. Nita Kuswardhani, S.TP, M.Eng selaku Dosen Wali yang selama ini telah banyak memberikan bimbingan, arahan serta motivasi.
8. Rekan-rekan serta semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.

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

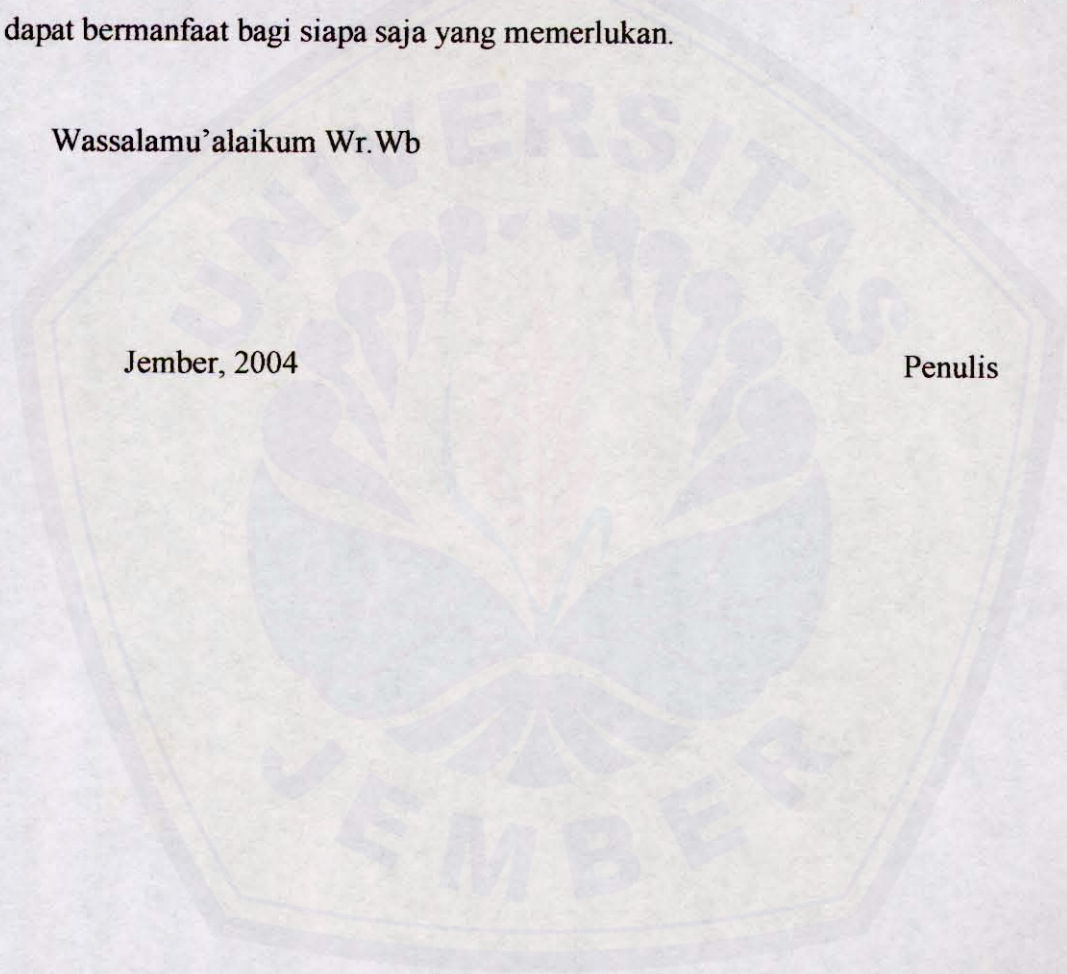
Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) ini jauh dari sempurna seperti dalam pepatah “Tiada Gading yang Tak Retak” dan begitu pula dengan manusia yang tidak lepas dari kekurangan.

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

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Jember, 2004

Penulis





DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN DOSEN PEMBIMBING</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>RINGKASAN</b> .....	xiv
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 <i>Flake</i> .....	4
2.2 Perubahan-Perubahan yang Terjadi dalam Proses Pembuatan <i>Flake</i> .....	6
2.3 Umbi-Umbian.....	8
2.4 Koro-Koroan.....	10
2.5 Jagung.....	12
2.6 Kuning telur.....	13
2.7 Hipotesis.....	13
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	14
3.1 Bahan dan Alat.....	14
3.1.1 Bahan Penelitian.....	14
3.1.2 Alat Penelitian.....	14

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	14
3.3 Metode Penelitian.....	14
3.3.1 Pelaksanaan Penelitian .....	14
3.3.2 Rancangan Percobaan .....	18
3.4 Parameter Pengamatan .....	19
3.5 Prosedur Analisis.....	19
3.5.1 Daya Rehidrasi .....	19
3.5.2 Kerapuhan .....	19
3.5.3 Warna .....	20
3.5.4 Sifat Organoleptik .....	20
3.5.5 Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode Efektifitas .....	20
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>22</b>
4.1 Daya Rehidrasi .....	22
4.2 Kerapuhan .....	24
4.3 Warna .....	27
4.4 Sifat Sensorik .....	29
4.4.1 Rasa .....	29
4.4.2 Warna .....	31
4.4.3 Kerenyahan.....	33
4.4.4 Tekstur Setelah Diseduh.....	34
4.4.5 Keseluruhan.....	35
4.5 Perlakuan Terbaik .....	37
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>38</b>
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	38

**DAFTAR PUSTAKA**  
**LAMPIRAN**

DAFTAR TABEL

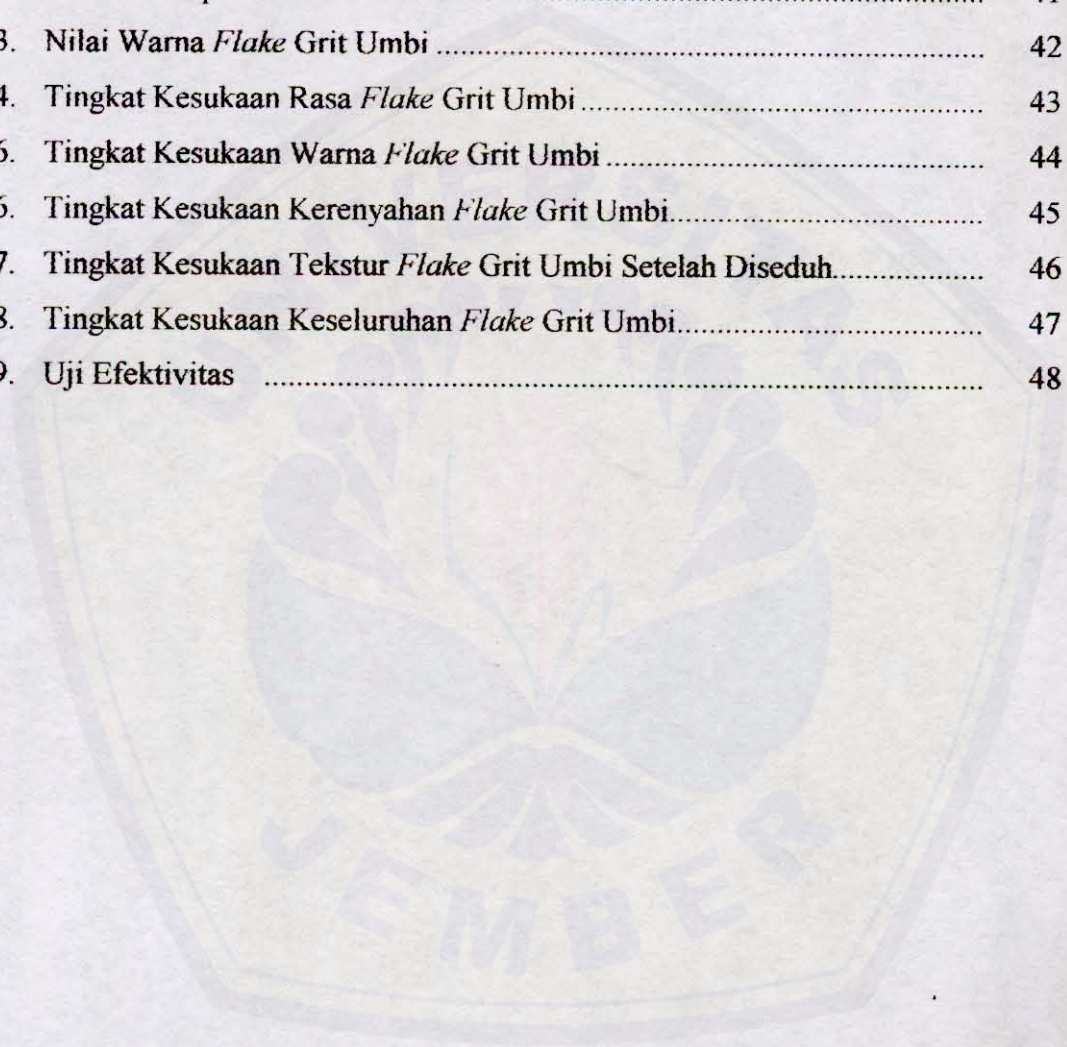
Tabel	Halaman
1. Komposisi Berbagai Jenis Umbi.....	10
2. Komposisi Berbagai Biji Polong-Polongan.....	11
3. Komposisi Jagung Giling.....	12
4. Komposisi Kuning Telur ayam.....	13
5. Sidik Ragam Daya Rehidrasi <i>Flake</i> .....	22
6. Uji Beda Daya rehidrasi <i>Flake</i> pada Berbagai Jenis Grit Umbi.....	22
7. Daya Rehidrasi <i>Flake</i> pada Berbagai Jenis Koro yang Ditambahkan.....	23
8. Sidik Ragam Indeks Kerapuhan <i>Flake</i> .....	24
9. Uji Beda Indeks Kerapuhan <i>Flake</i> pada Berbagai Jenis Grit Umbi yang Ditambahkan.....	25
10. Uji Beda Indeks Kerapuhan <i>Flake</i> pada Berbagai Jenis Koro Yang Ditambahkan.....	25
11. Sidik Ragam Nilai Warna <i>Flake</i> .....	27
12. Nilai Warna <i>Flake</i> pada Berbagai Jenis Grit Umbi Yang Ditambahkan..	27
13. Nilai Warna <i>Flake</i> pada Berbagai Jenis Koro Yang ditambahkan.....	28
14. Sidik Ragam Nilai Kesukaan Terhadap Rasa <i>Flake</i> .....	29
15. Uji Beda Nilai Kesukaan Rasa <i>Flake</i> pada Berbagai Jenis Grit Umbi dan Jenis Koro yang Ditambahkan.....	30
16. Sidik Ragam Nilai Kesukaan Terhadap Warna <i>Flake</i> .....	31
17. Uji Beda Nilai Kesukaan Warna <i>Flake</i> pada Berbagai Jenis Grit Umbi dan Jenis Koro yang Ditambahkan.....	32
18. Sidik Ragam Nilai Kesukaan Terhadap Kerenyahan <i>Flake</i> .....	33
19. Uji Beda Nilai Kesukaan Kerenyahan <i>Flake</i> pada Berbagai Jenis Grit Umbi dan Jenis Koro yang Ditambahkan.....	33
20. Sidik Ragam Nilai Kesukaan Tekstur Setelah Diseduh <i>Flake</i> .....	34
21. Sidik Ragam Nilai Kesukaan Keseluruhan <i>Flake</i> .....	36
22. Uji Beda Nilai Kesukaan Keseluruhan <i>Flake</i> pada Berbagai Jenis Grit Umbi dan Jenis Koro yang Ditambahkan.....	36

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar	Halaman
1. Diagram Alir Pembuatan Grit Umbi .....	16
2. Diagram Alir Penelitian Pembuatan <i>Flake</i> Grit Umbi .....	17
3. Daya Rehidrasi <i>Flake</i> pada Berbagai Jenis Grit Umbi dan Jenis Koro Yang Ditambahkan.....	24
4. Indeks Kerapuhan <i>Flake</i> pada Berbagai Jenis Grit Umbi dan Jenis Koro Yang Ditambahkan.....	26
5. Nilai Warna <i>Flake</i> pada Berbagai Jenis Grit Umbi dan Jenis Koro Yang Ditambahkan.....	29
6. Nilai Kesukaan Rasa <i>Flake</i> pada Berbagai Jenis Grit Umbi dan Jenis Koro Yang Ditambahkan.....	31
7. Nilai Kesukaan Warna <i>Flake</i> pada Berbagai Jenis Grit Umbi dan Jenis Koro Yang Ditambahkan.....	32
8. Nilai Kesukaan Kerenyahan <i>Flake</i> pada Berbagai Jenis Grit Umbi dan Jenis Koro Yang Ditambahkan.....	34
9. Nilai Kesukaan Tekstur <i>Flake</i> Setelah Diseduh pada Berbagai Jenis Grit Umbi dan Jenis Koro Yang Ditambahkan.....	35
10. Nilai Kesukaan Keseluruhan <i>Flake</i> pada Berbagai Jenis Grit Umbi dan Jenis Koro Yang Ditambahkan.....	37

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran	Halaman
1. Daya Rehidrasi <i>Flake</i> Grit Umbi .....	40
2. Indeks Kerapuhan <i>Flake</i> Grit Umbi.....	41
3. Nilai Warna <i>Flake</i> Grit Umbi .....	42
4. Tingkat Kesukaan Rasa <i>Flake</i> Grit Umbi .....	43
6. Tingkat Kesukaan Warna <i>Flake</i> Grit Umbi .....	44
6. Tingkat Kesukaan Kerenyahan <i>Flake</i> Grit Umbi.....	45
7. Tingkat Kesukaan Tekstur <i>Flake</i> Grit Umbi Setelah Diseduh.....	46
8. Tingkat Kesukaan Keseluruhan <i>Flake</i> Grit Umbi.....	47
9. Uji Efektivitas .....	48



**Sulistiyowati Tri Wulandari, NIM 001710101094, Pembuatan Flake dari Berbagai Jenis Grit Umbi dan Jenis Koro**, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Maryanto, M.Eng (DPU), Ir. Yhulia Praptiningsih S., MS (DPA I), Ir. Sih Yuwanti, MP (DPA II).

## RINGKASAN

*Flake* adalah produk pangan siap saji yang biasanya dibuat dari jagung, gandum atau sumber karbohidrat lainnya. Umbi-umbian seperti ubi kayu, ubi jalar, dan juga ubi talas banyak mengandung karbohidrat sehingga dapat digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan *flake*. Umbi-umbian segar tidak tahan disimpan lama. Oleh karena itu diperlukan suatu pengolahan untuk memperpanjang umur simpannya, misalnya dengan cara dibuat grit. Pembuatan grit selain untuk memperpanjang umur simpan, juga bertujuan untuk memudahkan dalam proses pengolahan selanjutnya. Grit umbi mengandung protein yang rendah sehingga pada pembuatan *flake* perlu adanya upaya untuk meningkatkan kandungan proteinnya yaitu dengan cara mencampurkan bahan yang kandungan proteinnya tinggi 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 grit umbi dan jenis koro terhadap sifat-sifat *flake* grit umbi, serta menentukan jenis grit umbi dan jenis koro yang tepat untuk membuat *flake* grit umbi dengan sifat-sifat yang baik.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama (jenis grit umbi) terdiri atas tiga macam yaitu grit ubi kayu, grit ubi jalar, dan grit ubi talas. Faktor kedua (jenis koro) terdiri dari tiga macam yaitu komak, koro pedang, dan kratok. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Pengamatan yang dilakukan meliputi daya rehidrasi (penimbangan), kerapuhan (jelly strength tester yang

dimodifikasi), warna (colour reader), dan uji sensorik yang meliputi tingkat kesukaan rasa, warna, kerenyahan tekstur setelah diseduh dan keseluruhan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Jenis grit umbi sangat berpengaruh terhadap daya rehidrasi dan kerapuhan *flake* yang dihasilkan. Sedangkan jenis koro yang ditambahkan berpengaruh terhadap kerapuhan *flake* namun tidak berpengaruh terhadap daya rehidrasi dan warna dari *flake* yang dihasilkan. Jenis grit umbi dan jenis koro yang ditambahkan berpengaruh terhadap kesukaan rasa, warna, kerenyahan, dan keseluruhan. Perlakuan yang menghasilkan *flake* grit umbi dengan sifat yang baik adalah *flake* yang dibuat dari grit ubi kayu dan koro pedang (A1B1). *Flake* tersebut memiliki karakteristik sebagai berikut : daya rehidrasi 66,62%, indeks kerapuhan 82,65 g/mm<sup>2</sup>, dan nilai warna 62,26, nilai kesukaan rasa 3,08 (cukup suka-suka) , kesukaan warna 3,92 (cukup suka-suka), kesukaan kerenyahan 2,88 (sedikit suka-cukup suka), kesukaan tekstur setelah diseduh 3,16 (cukup suka-suka), dan kesukaan keseluruhan 3,48 (cukup suka-suka).



JEMBER

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dengan adanya kemajuan 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 mudah dan cepat penyajiannya. Salah satu alternatif produk pangan cepat saji yang mulai populer di masyarakat adalah *flake*. *Flake* merupakan sejenis makanan yang biasa digunakan untuk makan pagi, misalnya diseduh dengan susu, namun juga dapat dianggap sebagai makanan ringan (*snack*) yang dikonsumsi langsung. Popularitas *flake* dalam masyarakat dapat diketahui dengan semakin banyaknya *flake* yang beredar di pasaran yang merupakan indikasi meningkatnya permintaan masyarakat akan produk siap saji tersebut. Umumnya bahan dasar yang digunakan untuk membuat *flake* adalah jagung dan gandum. Untuk bahan dasar jagung sering disebut sebagai *corn flake*.

Pola makan masyarakat Indonesia yang telah tersosialisasi pada beras sebagai makanan pokok menyebabkan beras menjadi bahan pangan pokok terbesar bagi penduduk Indonesia. Hal ini menyebabkan rentannya ketahanan pangan bangsa Indonesia karena untuk memenuhi kebutuhan pangan seluruh masyarakat Indonesia dibutuhkan beras dalam jumlah yang sangat besar.

Salah satu upaya untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan mensosialisasikan bahan pangan lainnya seperti umbi-umbian. Umbi-umbian seperti ubi kayu, ubi jalar, dan talas memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi terutama dalam bentuk pati. Oleh karena itu mempunyai kemungkinan untuk dibuat *flake*. Penggunaan umbi-umbian sebagai bahan dasar pembuatan *flake* merupakan salah satu upaya penganekaragaman makanan berbasis umbi-umbian yang selama ini pemanfaatannya masih terbatas antara lain hanya direbus, digoreng, atau dibuat keripik.

Tanaman umbi-umbian termasuk dalam tumbuhan semusim, selain itu umbi-umbian segar tidak tahan disimpan lama. Oleh karena itu perlu dilakukan



suatu usaha untuk memperpanjang umur simpan dari umbi-umbian tersebut guna menjamin ketersediaan bahan baku antara lain dengan cara dibuat grit. Pembuatan grit umbi selain untuk memperpanjang umur simpan, juga bertujuan untuk memudahkan dalam proses pengolahan selanjutnya.

Pada umumnya umbi-umbian mempunyai kandungan pati yang tinggi, namun relatif rendah kandungan proteinnya. Menurut Karyadi dan Muhilal (1985) penambahan kacang-kacangan sebagai sumber protein akan menutupi kekurangan tersebut. Sehingga untuk meningkatkan nilai gizi *flake* tersebut terutama kandungan proteinnya perlu ditambahkan bahan lain, misalnya jenis koro-koroan. Koro-koroan, merupakan salah satu jenis pangan nabati yang cukup tinggi kandungan proteinnya 13%-24%. Banyak jenis koro-koroan yang terdapat di Indonesia antara lain koro pedang, koro komak, koro kratok, dan jenis lainnya.

## 1.2 Permasalahan

Jenis grit umbi dan jenis koro mempunyai karakteristik yang berbeda, karena perbedaan komponen penyusunnya. Hal ini dapat mempengaruhi sifat-sifat *flake* yang dihasilkan. Oleh karena dalam pembuatan *flake* dari grit umbi belum diketahui jenis grit umbi dan jenis koro yang tepat untuk menghasilkan *flake* dengan sifat-sifat baik dan disukai sehingga perlu dilakukan penelitian.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh jenis grit umbi dan jenis koro terhadap sifat-sifat fisik *flake* grit umbi yang dihasilkan.
2. Untuk mengetahui pengaruh kombinasi perlakuan jenis grit umbi dan jenis koro terhadap sifat-sifat organoleptik.
3. Untuk mengetahui jenis grit umbi dan jenis koro yang tepat untuk membuat *flake* grit umbi dengan sifat-sifat yang baik dan disukai.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Untuk memberikan informasi tentang pembuatan *flake* grit umbi.
2. Sebagai usaha diversifikasi pangan umbi-umbian.
3. Untuk meningkatkan daya guna umbi dan koro-koroan.





## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Flake

*Flake* adalah salah satu produk kering berbentuk bulat, pipih dengan tepi yang tidak beraturan, berkadar air rendah serta mempunyai daya rehidrasi dan terbuat dari bahan utama tepung (Winarno, 1992). Sedangkan menurut Matz (1970), *flake* merupakan produk dari biji-bijian yang dipipihkan dan dipanggang pada suhu tinggi. Karakteristik *flake* antara lain tipis, cembung, mudah patah dan berwarna coklat keemasan, biasanya digunakan untuk produk siap hidang makan pagi (Jones dan Amos, 1967). Produk ini biasanya dimakan dengan menuangkan susu segar di atasnya atau dicampur dengan buah kering maupun buah segar, maupun dapat dimakan sebagai makanan ringan (*snack*) (Munarso dan Mujisihono, 1993).

Jenis dari produk makanan 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 *flake* dapat dibuat dari kentang, dengan terlebih dahulu dibuat menjadi adonan (Smith, 1977). 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 pellet kemudian dipipihkan untuk menghasilkan *flake*. *Flake* yang diperoleh kemudian dikeringkan dan dipanggang untuk pembentukan aroma dan kadang-kadang untuk menghasilkan efek melembung (*puffing*) (Muchtadi, 1988).

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).

Garam pada umumnya ditambahkan dalam makanan sehari-hari atau dalam pengolahan makanan ringan adalah berupa garam dapur dengan nama kimia (NaCl) (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, dan membantu mencegah pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan dalam adonan.

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

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).

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).

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).

Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air bahan hingga mencapai 19%-23% sehingga dapat mempermudah pencetakan. Alat pengering yang digunakan berbentuk tabung atau tangki-tangki. Pengeringan dilakukan pada suhu 150° F. Jenis alat pengeringan lainnya adalah berbentuk silinder putar horizontal yang memiliki pipa-pipa uap panas yang melewatinya secara longitudinal (Matz, 1970).

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).

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. Hasil yang keluar dari pencetak masih bersifat fleksibel karena hasil yang diperoleh masih dalam keadaan kurang kering (Matz, 1970).

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.

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

## 2.2 Perubahan-Perubahan Yang Terjadi Pada Proses Pembuatan *Flake*

Selama pembuatan *flake* terjadi proses gelatinisasi, retrogradasi, denaturasi protein, dan pencoklatan.

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 mengembang 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 terkurung didalamnya sehingga terbentuk gel (Winarno, 1997).

Sedangkan retrogradasi 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 pingir-pinggir luar granula. Dengan demikian mereka menggabungkan butir-butir pati yang membengkak menjadi semacam jaringan-jaringan mikrokristal yang mengendap (Winarno, 1997).

Pada pembuatan *flake*, denaturasi protein terjadi pada saat pemasakan, pengeringan dan toasting. 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 tingkat denaturasi protein (Winarno, 1997).

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.

Reaksi Maillard terjadi pada tahap pemasakan dan pengeringan. Reaksi Maillard terjadi pada bahan yang mengandung gugus karbonil yang terdapat pada gula reduksi dengan gugus amina primer. Reaksi Maillard berlangsung saat aldosa bereaksi bolak-balik dengan asam amino atau dengan suatu gugus amino dari protein sehingga menghasilkan basa schiff. Perubahan terjadi menurut reaksi Amadori sehingga menjadi 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. Aldehid-aldehid aktif dengan gugus amino membentuk senyawa berwarna coklat yang disebut melanoidin (Winarno, 1997).

Karamelisasi terjadi pada proses pemanggangan. Karamelisasi terjadi pada suatu bahan yang mengandung sukrosa. Bila bahan yang mengandung sukrosa dipanaskan, maka 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  $160^{\circ}$  C. Bila gula yang cair tersebut dipanaskan terus-menerus hingga melampaui titik leburnya, misalnya pada suhu  $170^{\circ}$  C, maka akan terjadi karamelisasi sukrosa yang ditandai dengan timbulnya warna coklat (Winarno, 1997).

### 2.3 Umbi-umbian

Tanaman ubi kayu termasuk ke dalam familia *Euphorbiaceae*, genus *Manihot* dan species *Manihot esculenta*. Nama ubi kayu biasanya berdasarkan bahasa daerahnya masing-masing yaitu ketela, budin, singkong dan sampeu. (Suliantari dan Rahayu, 1990).

Menurut Suliantari dan Rahayu (1990), komposisi kimia ubi kayu biasanya bervariasi tergantung dari varietas dan faktor luar seperti iklim, kesuburan dan sebagainya. Sebagian besar dari karbohidrat ubi kayu terdiri dari pati, serat dan sisanya adalah sukrosa. Pati ubi kayu tersusun oleh amilosa (17-

20%) dan amilopektin (80-83%) dengan suhu gelatinisasi berkisar antara 52-64°C (Harper, 1985).

Ubi kayu biasanya, memiliki umur pasca panen pendek dan kualitasnya mulai rusak segera setelah panen. Perubahan warna internal jaringan pengangkut terjadi dalam waktu 2 -3 hari dan kadang-kadang diikuti dengan pembusukan (Rubatzky dan Yamaguchi, 1995).

Ubi jalar (*Ipomea sp*) merupakan salah satu jenis makanan yang mampu menunjang program perbaikan gizi masyarakat. Nilai kalorinya cukup tinggi yaitu 123 kal/100 gram. Ubi jalar berkulit tipis dan berkadar air tinggi sehingga perlu penanganan secara seksama selama proses panen, dan pengangkutan serta penyimpanan sebelum dimanfaatkan (Hasbullah, 2002). Pada kondisi optimum, ubi jalar dapat disimpan selama 6 bulan atau lebih (Syarief dan Halid, 1991).

Ubi jalar mengandung kurang lebih 20% pati dan 5% gula sederhana dan umumnya termasuk makanan energi tinggi. Pati ubi jalar terdiri atas amilosa 27,31%-29,07% dan amilopektin 70,93%-72,69% dengan suhu gelatinisasi 75°C (Santosa dkk, 1997).

Talas (*Colocasia esculenta (L.) Schott*) merupakan salah satu jenis tumbuhan asli Indonesia yang sudah sejak lama dimanfaatkan dan dibudidayakan. Salah satu kerabat dekatnya yang sering dijumpai tumbuh liar di tepi hutan sekunder atau disekitar pemukiman adalah *C. gigantean* (Backer & Van den Brink, 1965).

Talas rentan terhadap kerusakan. Talas dapat segera berkecambah sehingga umur simpannya pendek. Dalam bangunan yang berventilasi, pada suhu kamar, talas dapat disimpan hingga 6 minggu. Kerusakan pada talas ditandai dengan munculnya warna coklat pada bagian dalamnya. Sifat umum talas-talasan adalah rasanya yang menggigit dan getahnya yang menyebabkan iritasi, karena adanya getah iritan (*raphid*) yang mengandung kristal kalsium oksalat halus berbentuk serupa jarum, dan jika dikonsumsi akan menusuk dan melukai jaringan mulut dan lidah (Rubatzky dan Yamaguchi, 1995).

Talas (*Colocasia esculenta (L.) Schott*), kimpul (*Xanthosoma violocum*) dan suweg (*A. campanatalatus*) merupakan umbi dari batang tanaman. Ketiga



umbi ini walaupun satu kerabat, tetapi berbeda-beda bentuk dan warnanya. Bentuk talas bermacam-macam seperti lonjong agak bulat, sedangkan warna kulitnya berbeda-beda seperti keputihan, kemerahan dan keabuan. Sedangkan kulit kimpul agak gelap dengan bentuk khas yang lonjong memanjang.

Sebagian besar dari komponen karbohidrat pada talas adalah pati (81,48%). Pati talas terdiri dari komponen amilosa sebesar 23,95% dan amilopektin sebesar 76,05% (Costa, 1999). Komposisi kimia dari berbagai jenis umbi dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Komposisi Berbagai Jenis Umbi**

Komponen	Ubi kayu putih	Ubi kayu kuning	Ubi jalar merah	Ubi jalar putih	Umbi talas
Energi (Kalori)	146,00	157,00	123,00	123,00	98,00
Protein (g)	1,20	0,80	1,80	1,80	1,90
Lemak (g)	0,30	0,30	0,70	0,70	0,20
Karbohidrat (g)	34,70	37,90	27,90	27,90	23,70
Kalsium (mg)	33,00	33,00	30,00	30,00	28,00
Phospor (mg)	40,00	40,00	49,00	49,00	61,00
Besi (mg)	0,70	0,70	0,70	0,70	1,00
Vitamin A (SI)	0	385,0	7700,00	60,00	20,00
Vitamin B (mg)	0,01	0,06	0,09	0,09	0,13
Vitamin C (mg)	30,00	30,00	22,00	22,00	4,00
Air (g)	63,00	63,00	68,50	68,50	73,00
Bdd (%)	75,00	75,00	86,00	86,00	85,00

Sumber : Anonim (1992)

Analisis dalam 100 g bdd

#### 2.4 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 protein yang tinggi, berkisar antara 18% - 35%. Sedangkan kandungan lemaknya sangat rendah antara 0,2% - 3% (Van Der Maesen 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

(*Lablab purpureus* (L.) Sweet), kratok (*Phaseolus lunatus* L.), koro pedang (*Canavalia ensiformis* DC) dan jenis lain memiliki kandungan protein yang lebih rendah. Komposisi beberapa jenis polong-polongan dapat dilihat pada Tabel 2.

Koro pedang (*Canavalia ensiformis* DC) pada umumnya memanjat, jarang tumbuh rebah atau setengah tegak, panjang 1-2,5 m. Tumbuh pada dataran rendah tropik, kering dengan ketinggian  $\pm$  0-800 m, curah hujan 1.000-1.500 mm (Rachie dan Roberts, 1974). Koro pedang memiliki kandungan lemak (1,56%) dan karbohidrat (62,35%) yang paling tinggi diantara koro komak dan kratok, sedangkan kandungan proteinnya paling rendah (13,4%) seperti yang terdapat pada Tabel 2 (Van Der Maesen dan Somaatmadja, 1993).

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

Kratok (*Phaseolus lunatus* L.) dibudidayakan untuk dipanen biji muda dan biji keringnya. Biji kering tersebut dapat digunakan sebagai penghasil tepung kacang yang kaya protein. Biji kratok mempunyai bentuk dan warna yang bermacam-macam. Bentuknya ada yang ginjal, belah ketupat atau bundar, sedangkan untuk warnanya seragam atau bebercak atau berbintik putih, hijau, kuning, coklat, merah, hitam atau lembayung. Kratok memiliki kandungan protein (20%), lemak (1,5%), dan karbohidrat (58,2%) seperti yang tercantum pada Tabel 2 (Van Der Maesen dan Somaatmadja, 1993).

**Tabel 2. Komposisi Berbagai Biji Polong-Polongan**

Jenis Polong-polongan	Jumlah (%)					
	Air	Protein	Lemak	Karbohidrat	Serat	Abu
Koro Komak	9,6	24,9	0,8	61,5	1,4	3,2
Koro Kratok	13,2	20	1,5	58,2	3,7	3,4
Koro Pedang	10	13,4	1,56	62,35	-	-

Sumber : Van Der Maesen dan Somaatmadja, 1993.

## 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. Pemanfaatan jagung yang umum adalah sebagai bahan pangan utama, pakan ternak, pabrikasi pati, sirup, dan gula serta industri minuman (Kent, 1975).

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. Kandungan protein jagung sebagian besar terdapat pada biji aleuron 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 hanya sedikit mengandung kalsium, kemudian fosfor dan zat besi terdapat dalam jumlah yang sedikit lebih banyak. Komposisi jagung giling secara rinci ditunjukkan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Komposisi Jagung giling**

Komponen	Jagung Giling Pipil
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 air kira-kira 50 % dan bagian sisanya hampir seluruhnya terdiri dari protein dan lemak dengan perbandingan 1 : 2. Lemak terdapat dalam bentuk lipoprotein.

Peranan kuning telur dalam pembuatan produk olahan adalah memberikan warna yang disebabkan oleh pigmen utama dalam kuning telur yaitu xanthopylls yang cenderung bersifat stabil, memberikan cita rasa spesifik dan pengempuk (Abbas, 1989). Komposisi kuning telur ditunjukkan pada Tabel 4.

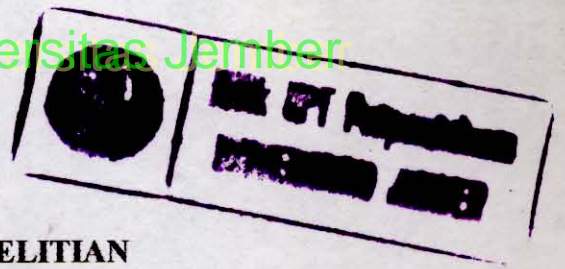
**Tabel 4. Komposisi Kuning Telur Ayam**

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 A (SI)	2000
Vitamin B <sub>1</sub> (mg/100 g)	0,27

Sumber : Syarief, R. *et al* , 1988

## 2.7 Hipotesis

1. Jenis grit umbi dan jenis koro yang ditambahkan berpengaruh terhadap sifat-sifat fisik *flake* dari grit umbi.
2. Perlakuan kombinasi jenis grit umbi dan jenis koro berpengaruh terhadap sifat-sifat sensorik *flake* dari grit umbi.
3. Pada pencampuran jenis grit umbi dan jenis koro tertentu akan menghasilkan *flake* grit umbi dengan sifat-sifat yang baik dan disukai.



### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Bahan dan Alat

##### 3.1.1. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain umbi-umbian (ubi kayu, ubi jalar, dan talas), koro-koroan (koro pedang, koro komak, dan koro kratok), beras jagung, kuning telur, gula, dan garam.

##### 3.1.2. Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain pisau, kompor, panci, kain saring, telenan, oven, baskom, plastik, timbangan, *sealer*, *blender*, sendok, loyang, gilingan, press hidrolik, *pressure cooker*, *stop watch*, pengatur ketebalan, plat baja, neraca analitis, eksikator, *colour reader*, *jelly strength tester* dan botol timbang.

#### 3.2. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Pengendalian Mutu Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2003 sampai dengan 30 September 2003.

#### 3.3. Metode Penelitian

##### 3.3.1 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dibagi kedalam 2 tahap yaitu tahap penyiapan bahan dasar dan tahap pembuatan *flake*.

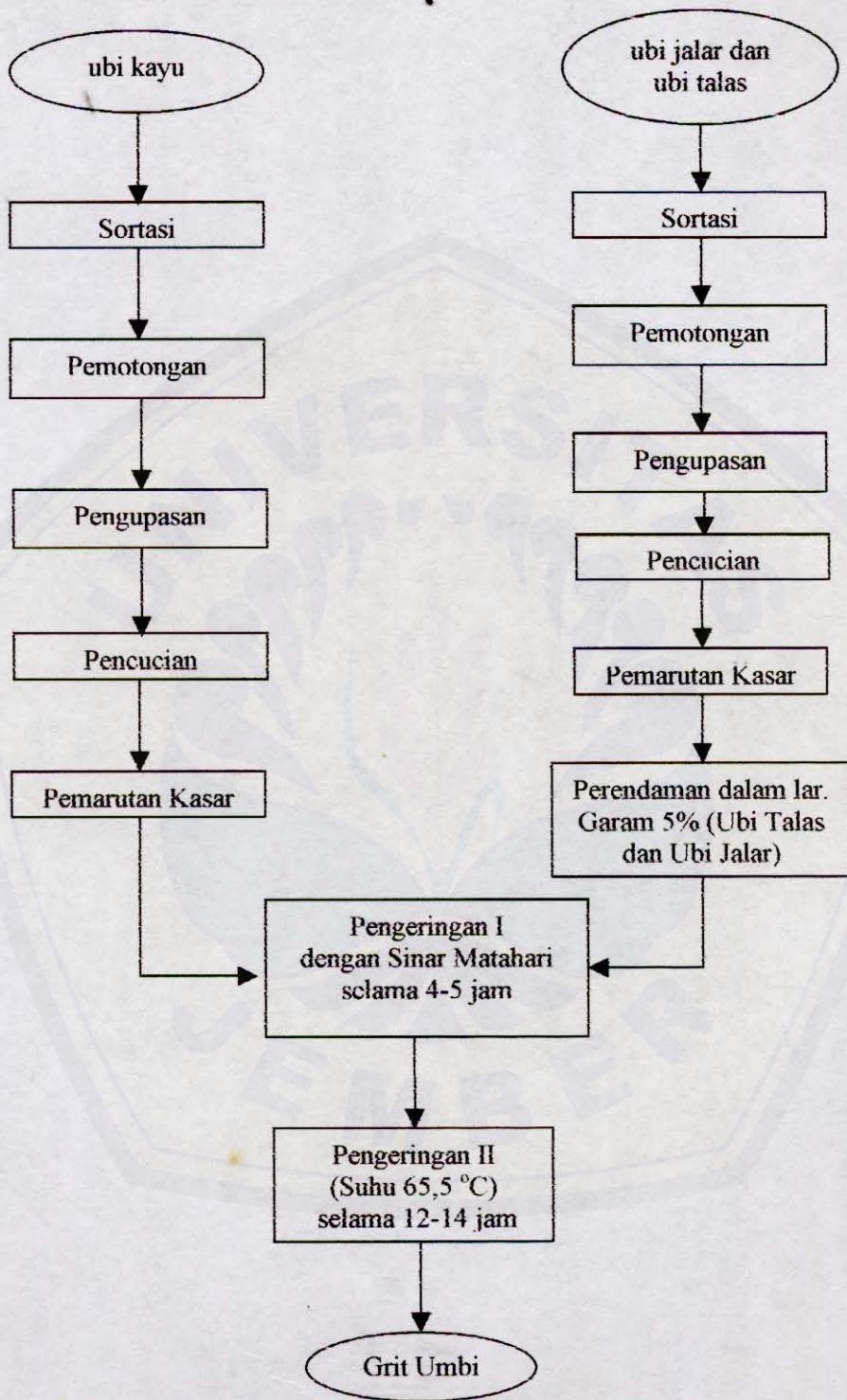
Penyiapan bahan dasar yaitu pembuatan grit umbi yang dimulai dengan menyortir umbi-umbian yang akan digunakan dan kemudian dipotong-potong dan dikupas kulitnya. Setelah dicuci bersih maka dapat dilanjutkan dengan pamarutan kasar. Untuk ubi jalar dan talas, hasil pamarutan langsung direndam dalam larutan garam 5% yang bertujuan untuk mencegah terjadinya pencoklatan pada bahan dan menghilangkan rasa gatal pada talas, kemudian dilakukan pengeringan.

Pengeringan dibagi menjadi dua bagian yaitu pengeringan awal dengan menggunakan sinar matahari yang dilakukan selama 4-5 jam dan dilanjutkan pengeringan dengan menggunakan pengering kabinet pada suhu  $65,5^{\circ}\text{C}$  selama 12-14 jam. Hasil yang diperoleh adalah grit umbi. Proses penyiapan bahan dasar dapat dilihat pada Gambar 1.

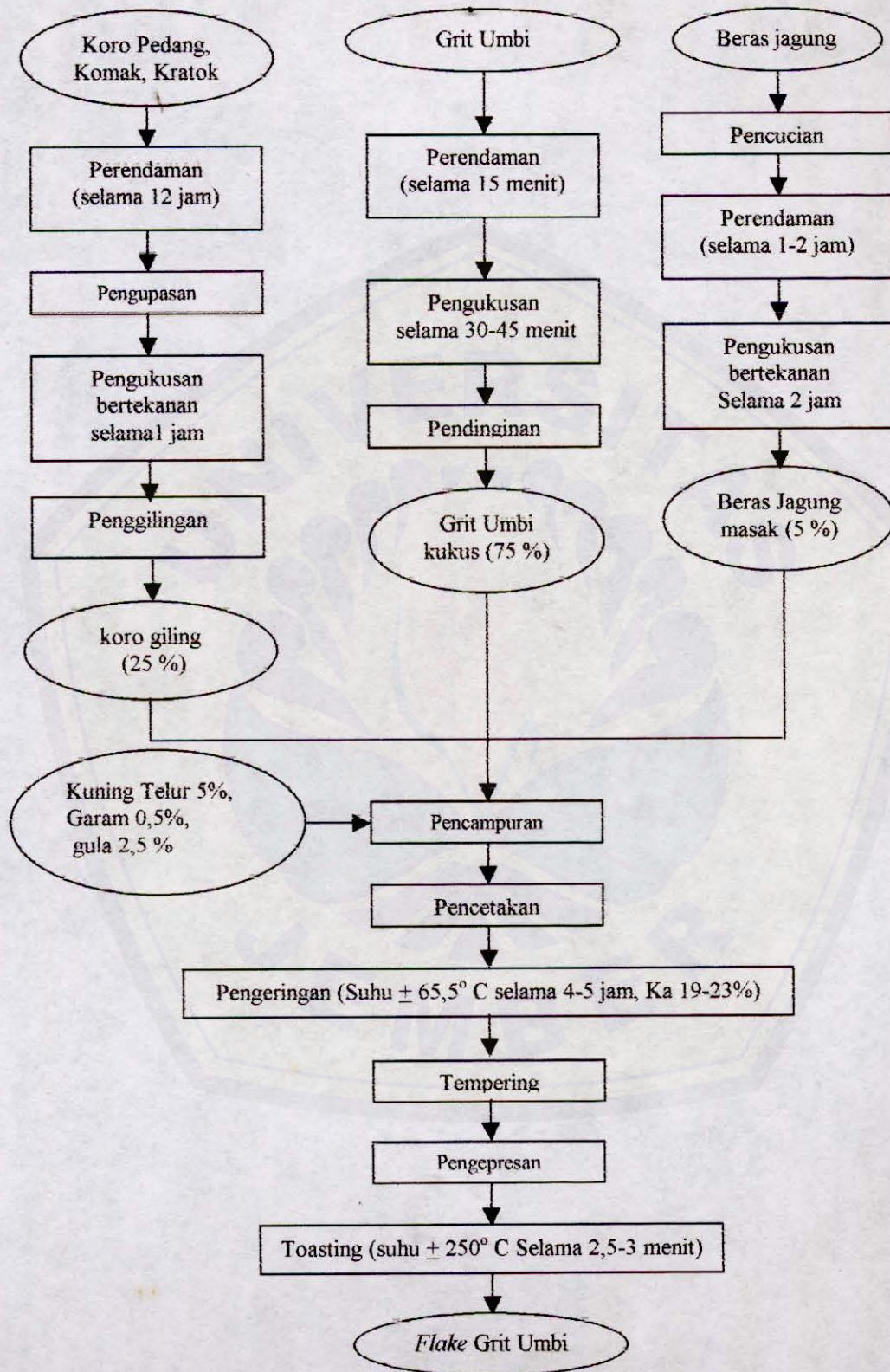
Sebelum dilakukan pembuatan *flake* terlebih dahulu dilakukan pengolahan pendahuluan. Pengolahan pendahuluan dilakukan pada beras jagung, koro-koroan dan juga grit umbi. Pada beras jagung setelah dicuci dan direndam selama 1-2 jam maka dilakukan pengukusan bertekanan selama  $\pm 2$  jam. Sedangkan koro yang akan digunakan, dilakukan perendaman selama 12 jam yang bertujuan untuk melunakkan bahan, mempermudah proses pengupasan, dan mengurangi kadar HCN, yang dilanjutkan dengan pengupasan kulit dan pencucian. Setelah itu dilakukan pengukusan bertekanan selama 1 jam dan digiling. Pada grit umbi setelah dilakukan perendaman selama 15 menit maka dilakukan pengukusan selama 30-45 menit (30 menit untuk ubi jalar dan 45 menit untuk ubi kayu dan umbi talas). Hasil dari pengukusan didinginkan di udara terbuka.

Pembuatan *flake* dilakukan dengan pembuatan adonan yaitu mencampur grit umbi (ubi kayu/ubi jalar/umbi talas) 75% dengan koro (pedang/komak/kratok) 25%. Kemudian ditambah dengan 5% beras jagung masak, 5% kuning telur, 0,5% garam, dan 2,5% gula (% dari jumlah grit umbi dan koro). Fungsi penambahan kuning telur yaitu sebagai pengempuk, sedangkan fungsi garam adalah untuk membentuk citarasa. Gula berfungsi untuk memberikan rasa manis.

Setelah diperoleh adonan yang homogen maka adonan tersebut kemudian dicetak dengan menggunakan gilingan daging dan dipotong-potong sepanjang  $\pm 2$  cm, kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu  $65,5^{\circ}\text{C}$  selama  $\pm 4-5$  jam sehingga mencapai kadar air 19% - 23%. Adonan yang telah kering dilakukan *tempering* yang bertujuan agar terjadi retrogradasi sehingga tidak hancur pada tahap pengepressan. Kemudian di press dengan menggunakan press hidrolik dan dilakukan toasting pada suhu  $250^{\circ}\text{C}$  selama 2,5 hingga 3 menit dan dihasilkan *flake*. Diagram alir penelitian pembuatan *flake* grit umbi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian Pembuatan Grit Umbi



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian Pembuatan *Flake Grit Umbi*



### 3.3.2 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Faktor pertama (A) adalah jenis grit umbi, sedangkan faktor kedua (B) adalah jenis koro yang digunakan.

Faktor A. Jenis Grit umbi

$A_1$  = Grit Ubi Kayu

$A_2$  = Grit Ubi Jalar

$A_3$  = Grit Umbi Talas

Faktor B. Jenis Koro

$B_1$  = Koro Pedang

$B_2$  = Koro Komak

$B_3$  = Koro Kratok

Dari kedua faktor perlakuan tersebut diperoleh kombinasi perlakuan sebagai berikut :

$A_1B_1$   $A_1B_2$   $A_1B_3$

$A_2B_1$   $A_2B_2$   $A_2B_3$

$A_3B_1$   $A_3B_2$   $A_3B_3$

Rancangan seperti tersebut diatas berlaku model matematis sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ijk}$$

$Y_{ijk}$  = hasil pengamatan untuk perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

$\mu$  = rata-rata umum

$\alpha_i$  = penyimpangan hasil dari nilai  $\mu$  yang disebabkan oleh pengaruh perlakuan ke-i

$\beta_j$  = penyimpangan hasil dari nilai  $\mu$  yang disebabkan oleh pengaruh khusus kelompok ke-j

$\epsilon_{ijk}$  = pengaruh acak yang masuk ke dalam percobaan

(Sugandi, 1994)

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam. Untuk hasil yang berbeda dilakukan uji beda dengan menggunakan metode DNMRT. Sedangkan untuk mengetahui perlakuan yang terbaik digunakan Uji Efektifitas.

### 3.4 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati meliputi :

- a. Daya Rehidrasi (Metode Penimbangan)
- b. Kerapuhan (dengan Jelly Strength Tester yang dimodifikasi)
- c. Warna (Metode Colour Reader)
- d. Sifat Organoleptik (yang meliputi warna, kerenyahan, rasa, tekstur setelah diseduh, dan keseluruhan dengan uji kesukaan).

### 3.5 Prosedur Analisis

#### 3.5.1 Daya Rehidrasi (Metode Penimbangan)

Menimbang *flake* sebanyak 1-2 gram (*a* gram) dan kemudian direndam dalam air selama 2 menit dan ditimbang (*b* gram). Daya rehidrasi menunjukkan kemampuan bahan dalam menyeduh air. Perhitungannya :

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

dimana : *a* = Berat bahan sebelum direndam

*b* = Berat bahan setelah direndam

#### 3.5.2 Kerapuhan (dengan *Jelly Strength Tester* yang dimodifikasi)

Bahan diletakkan pada alat tersebut 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. Prinsipnya yaitu berdasarkan pada kekuatan bahan untuk menahan gaya per satuan luas ( $\text{g}/\text{mm}^2$ ).

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

### 3.5.3 Warna (dengan menggunakan *colour reader*)

Cara menggunakan *colour reader* yaitu dengan menyentuhkan monitor dari *colour reader* sedekat mungkin pada permukaan bahan yang diukur, kemudian alat dihidupkan. Intensitas warna sampel ditunjukkan oleh nilai L yang terbaca pada *colour reader*, angka 0-100 menunjukkan warna hitam sampai putih. Pengamatan dilakukan sebanyak 5 kali ulangan.

### 3.5.4 Sifat Organoleptik

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

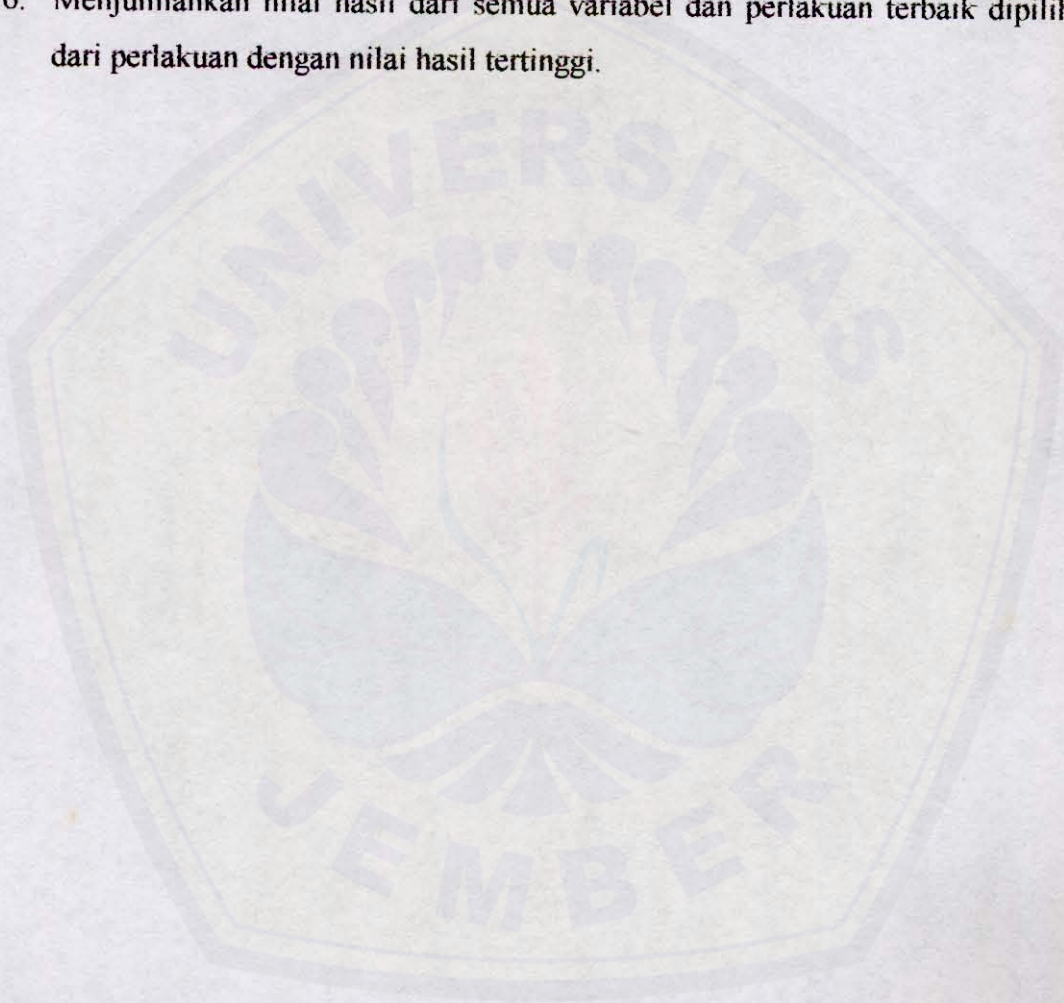
- 1 = Tidak Suka
- 2 = Sedikit Suka
- 3 = Cukup Suka
- 4 = Suka
- 5 = Sangat Suka

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

1. Memberikan bobot nilai pada masing-masing variabel dengan angka relative sebesar 0-1. Bobot nilai yang diberikan tergantung pada kontribusi masing-masing variable terhadap sifat-sifat kualitas produk.
2. Menentukan nilai terbaik dan nilai terjelek dari data pengamatan.
3. Menentukan bobot normal variabel yaitu bobot variable 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.



V. KESIMPULAN



5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik suatu kesimpulan sebagai berikut :

1. Jenis grit umbi berpengaruh terhadap daya rehidrasi dan kerapuhan *flake* namun tidak berpengaruh terhadap warna *flake* yang dihasilkan. Sedangkan jenis koro yang ditambahkan berpengaruh terhadap kerapuhan *flake* namun tidak berpengaruh terhadap daya rehidrasi dan warna dari *flake* yang dihasilkan.
2. Jenis grit umbi dan jenis koro berpengaruh terhadap kesukaan rasa, warna, kerenyahan, dan keseluruhan, tetapi tidak berpengaruh terhadap kesukaan tekstur *flake* setelah diseduh.
3. Grit ubi kayu dengan penambahan koro pedang menghasilkan *flake* dengan sifat-sifat yang baik. *Flake* grit umbi yang dihasilkan mempunyai daya rehidrasi 66,62%, indeks kerapuhan 82,65 g/mm<sup>2</sup>, dan nilai warna 62,26, nilai kesukaan rasa 3,08 (cukup suka-suka), kesukaan warna 3,92 (cukup suka-suka), kesukaan kerenyahan 2,88 (sedikit suka-cukup suka), kesukaan tekstur setelah diseduh 3,16 (cukup suka-suka), dan kesukaan keseluruhan 3,48 (cukup suka-suka).

5.2 Saran

Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan maka perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui komposisi kimia dari *flake* yang dihasilkan.

**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. Bharata. Jakarta.
- Anonim, 1992. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Anonymous, 1983 dalam Indarni. 2002. *Optimasi Penyusunan Formula Flake Berbasis Jagung yang Diperkaya dengan Tepung Gude dalam Upaya Mencapai Kecukupan Protein dan Energi untuk Anak-Anak Sekolah Dasar*. Teknologi Hasil Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Buckle, K.R.A. Edward, G.H Fleet, and M Wooton. 1987. *Food Science*. Diterjemahkan oleh Hari Purnomo dan Adiono. UI Press. Jakarta.
- Costa, J.M.S.D. 1999. *Karakterisasi Pati Talas (*Colocaia esculenta* (L.) Schott)*. FTP UNEJ. Jember.
- Darmadjati, D.S. dan S. Widowati. 1994. *Pembinaan Sistem Agroindustri Tepung Kasava pola Usaha Tani Inti Plasma di Kab. Ponorogo*. Laporan Penelitian Kerjasama Balitta Sukamandi dengan P.T Petro Aneke Usaha. Sukamandi.
- De Garmo, E. P. 1984. *Engineering Economy*. MC Millan Pub. Company. New York.
- Fachrudin, R. 1998. *Memilih dan Memanfaatkan Bahan Tambahan Makanan*. Trubus Agriwidya. Bogor
- Harper, K. dan Hepworth, A. 1985. *Texture Modifying Agent*. Departement of Food Studies Queensland Agricultural College. Queensland.
- 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.

- 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.
- Jones, D.W.K and Amos. 1967. *Modern Cereal Chemistry 6<sup>th</sup> Edition*. Food Trade Press Ltd. London.
- Karyadi, D dan Muhilal. 1985. *Kecukupan Gizi yang Dianjurkan*. PT Gramedia. Jakarta.
- Kent, N.L. 1975. *Technology of Cereal With Special Reference to Wheat, 2<sup>nd</sup> Edition*. Pergamon Press. Sidney.
- Kent, L.N and A.D, Ever. 1995. *Technology of Cereal and Introduction for Student of Food Science and Agriculture*.
- Matz, S.A. 1970. *Cereal technology*. Westport, The AVI Publishing Company, Inc. Connecticut.
- Muchtadi, T.R. 1988. *Teknologi Pemasakan Ekstrusi*. Lembaga Sumber Daya Informasi, IPB. Bogor.
- Munarso, S.J dan Mujisihono. 1993. *Teknologi Pasca Panen dan Pengolahan Jagung*. Buletin teknik Sukamandi Balai Teknologi Tanaman Pangan. Sukamandi.
- Rachie, K.O and Robert. 1974. *Green Legume of The Low Land Tropic*. Advances In Agronomy.
- Rubatzky, V.E. dan M.Yamaguchi. 1995.. *Sayuran Dunia 1: Prinsip, Produksi, dan Gizi*. ITB. Bandung.
- Santosa, B.A.S, Narta dan S. Widowati. 1997. *Studi Karakteristik Pati Ubi Jalar*, Prosiding Seminar Nasional Pangan, PATPI. Denpasar.
- Smith, W.H. 1977. *Biscuit, Crackers and Cookies : Technology, Production and Management*. Vol 1. Applied Science Publisher Ltd. London.
- Sudarmadji, S. B. Haryono dan Suhardi. 1996. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Sugandi, E. 1994. *Rancangan Percobaan : Teori dan Aplikasi*. Penerbit andi. Yogyakarta.

- Suliantari dan Rahayu P.W. 1990. *Teknologi Fermentasi Biji dan Umbi-Umbian*. PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Sultan, W.S. 1983. *Practical Baking*. Westport, The AVI Publishing Co. Inc. Connecticut.
- Susanto, T. 1999. *Makanan Untuk Kesehatan*. PT Bina Ilmu. Surabaya.
- Syarif, R dan A. Irawati. 1988. *Pengetahuan Bahan untuk Industri Pertanian*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Syarief, R dan H. Hariyadi. 1991. *Teknologi Penyimpanan Pangan..* Penerbit Arcan. Jakarta.
- Van Der Maesen dan Somaatmadja. 1993. *Sumber Daya Nabati Asia Tenggara I*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wallington, D. J. 1993. *Bread and Cereal Products Food Industri Manual*, 23<sup>rd</sup> Edition. Black Academic Profesional. New York.
- Winarno, F.G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia. Jakarta.
- Windrati, W.S, Tamtarini dan Djumarti. 2000. *Buku Ajar Teknologi Pengolahan Sereal dan Komoditi Berkarbohidrat*. UNEJ. Jember.



Lampiran 1. Data Indeks Kerapuhan *Flake*

Tabel 1.1 Data Pengamatan Kerapuhan *Flake* pada Berbagai Jenis Grit Umbi dan Jenis Koro Yang Ditambahkan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	76,35	94,69	76,91	247,95	82,65
A1B2	74,13	107,47	61,91	243,51	81,17
A1B3	143,58	110,24	107,47	361,28	120,43
A2B1	26,91	18,58	37,47	82,95	27,65
A2B2	43,02	40,80	41,91	125,73	41,91
A2B3	36,35	36,35	36,35	109,06	36,35
A3B1	15,24	19,69	22,47	57,40	19,13
A3B2	34,69	39,13	19,13	92,95	30,98
A3B3	26,91	25,80	26,91	79,62	26,54
Jumlah	477,19	492,74	430,52	1400,45	51,87
Rata-rata	53,02	54,75	47,84		

Tabel 1.2 Tabel Dua Arah A x B

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	247,95	243,51	361,28	852,74	94,75
A2	82,95	125,73	109,06	317,74	35,30
A3	57,40	92,95	79,62	229,96	25,55
Jumlah	388,30	462,19	549,96		
Rata-rata	43,14	51,35	61,11		

Lampiran 2. Data Nilai Daya rehidrasi *Flake* Ubi Jalar

Tabel 2.1 Data Pengamatan Daya Rehidrasi *Flake* pada Berbagai Jenis Grit Umbi dan Jenis Koro Yang Ditambahkan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	69,64	68,93	61,28	199,86	66,62
A1B2	75,45	67,13	50,90	193,48	64,49
A1B3	65,49	67,16	53,46	186,10	62,03
A2B1	159,70	165,71	130,92	456,33	152,11
A2B2	114,55	117,26	131,48	363,29	121,10
A2B3	126,63	152,18	67,84	346,64	115,55
A3B1	171,16	141,11	188,44	500,71	166,90
A3B2	150,58	162,31	197,97	510,86	170,29
A3B3	157,18	162,00	176,67	495,86	165,29
Jumlah	1090,38	1103,79	1058,97	<b>3253,14</b>	<b>120,49</b>
Rata-rata	121,15	122,64	117,66		

Tabel 2.2 Tabel Dua Arah A x B

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	199,86	193,48	186,10	579,44	64,38
A2	456,33	363,29	346,64	1166,27	129,59
A3	500,71	510,86	495,86	1507,42	167,49
Jumlah	1156,90	1067,63	1028,61		
Rata-rata	128,54	118,63	114,29		

Lampiran 3. Data Nilai Warna *Flake*\*

Tabel 3.1 Data Pengamatan Warna *Flake* pada Berbagai Jenis Grit Umbi dan jenis Koro Yang Ditambahkan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	62,04	62,88	61,86	186,78	62,26
A1B2	61,72	62,66	65,76	190,14	63,38
A1B3	62,02	62,36	61,80	186,18	62,06
A2B1	59,26	58,02	58,06	175,34	58,45
A2B2	60,50	65,72	52,60	178,82	59,61
A2B3	63,82	61,54	57,36	182,72	60,91
A3B1	63,94	63,86	67,56	195,36	65,12
A3B2	58,76	64,96	59,56	183,28	61,09
A3B3	61,70	63,14	66,16	191,00	63,67
Jumlah	553,76	565,14	550,72	1669,62	61,84
Rata-rata	61,53	62,79	61,19		

Tabel 3.2 Tabel Dua Arah A x B

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	186,78	190,14	186,18	563,10	62,57
A2	175,34	178,82	182,72	536,88	59,65
A3	195,36	183,28	191,00	569,64	63,29
Jumlah	557,48	552,24	559,90		
Rata-rata	61,94	61,36	62,21		

Lampiran 4. Data Nilai Kesukaan Rasa *Flake*

Tabel 4.1 Data Pengamatan Kesukaan Rasa *Flake* pada Berbagai Jenis Grit Umbi dan Jenis Koro Yang Ditambahkan

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	2	4	3	3	3	3	4	4	3	2	4	3	4	1	5	3	3	2	2	3	4	4	4	4	4	81,00	3,24
A1B2	2	3	5	3	5	2	4	4	2	2	3	3	2	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	83,00	3,32
A1B3	2	2	3	2	3	3	4	4	2	1	4	2	3	1	3	3	2	3	1	2	4	1	3	3	4	65,00	2,60
A2B1	3	4	1	4	4	3	2	2	4	4	2	3	2	2	3	3	3	4	2	2	3	5	5	3	4	77,00	3,08
A2B2	2	3	4	4	2	3	3	2	2	3	3	4	3	3	4	1	4	2	3	3	3	1	3	3	2	71,00	2,84
A2B3	2	3	5	3	3	2	2	2	2	1	3	3	3	3	4	4	2	3	2	2	1	1	2	1	5	61,00	2,60
A3B1	3	2	1	4	1	1	1	3	4	1	2	2	2	1	3	3	4	2	1	1	1	1	2	2	5	56,00	2,24
A3B2	2	3	3	3	2	1	3	3	3	4	3	3	4	5	5	1	2	3	3	4	2	4	2	1	2	71,00	2,84
A3B3	2	3	2	3	3	3	1	2	2	1	1	3	2	2	5	2	3	3	3	1	3	2	1	2	2	55,00	2,20
Jumlah	20	27	27	29	26	21	24	26	24	19	25	26	25	22	36	24	26	25	21	22	24	27	24	22	32	624,00	2,77
Rata-rata	2,2	3,0	3,0	3,2	2,9	2,3	2,7	2,9	2,7	2,1	2,8	2,9	2,8	2,4	4,0	2,7	2,9	2,8	2,3	2,4	2,7	3,0	2,7	2,4	3,6		

Tabel 4.2 Tabel Dua Arah A x B

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	77,00	81,00	56,00	214,00	2,85
A2	71,00	83,00	71,00	225,00	3,00
A3	65,00	65,00	55,00	185,00	2,47
Jumlah	213,00	229,00	182,00		
Rata-rata	2,84	3,05	2,43		

Lampiran 5. Data Nilai Kesukaan Warna Flake

Tabel 5.1 Data Pengamatan Kesukaan Warna Flake pada Berbagai Jenis Grit Umbi dan Jenis Koro Yang Ditambahkan

Perlakuan	Panelis																									Jumlah	Rate-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	5	5	2	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	2	5	4	4	5	5	4	5	3	4	3	104,00	4,16
A1B2	4	4	4	2	3	3	1	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	2	4	4	1	3	1	3	3	78,00	3,12
A1B3	4	4	4	4	4	4	1	5	4	3	4	5	5	4	1	5	5	3	5	4	4	5	3	3	5	98,00	3,92
A2B1	1	3	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	3	2	3	1	3	2	1	1	2	4	2	2	2	50,00	2,00
A2B2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	3	2	3	1	1	1	2	2	3	3	2	39,00	1,56
A2B3	2	3	3	1	1	2	1	2	1	1	2	3	3	2	1	2	4	2	1	1	2	3	3	2	2	50,00	2,00
A3B1	1	2	2	3	1	2	5	1	1	1	1	3	2	1	5	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	44,00	1,76
A3B2	1	2	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	5	1	2	2	1	1	1	2	2	1	1	38,00	1,52
A3B3	1	2	2	3	1	2	4	1	1	1	2	3	3	1	4	1	5	1	1	1	1	4	1	2	1	49,00	1,96
Jumlah	20	27	20	23	19	21	22	22	18	19	21	26	27	21	27	23	31	18	20	16	20	28	21	20	20	550,00	2,44
Rate-rata	2,2	3,0	2,2	2,6	2,1	2,3	2,4	2,4	2,0	2,1	2,3	2,9	3,0	2,3	3,0	2,6	3,4	2,0	2,2	1,8	2,2	3,1	2,3	2,2	2,2		

Tabel 5.2 Tabel Dua Arah A x B

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rate-rata
	B1	B2	B3		
A1	104,00	78,00	98,00	238,00	3,17
A2	50,00	39,00	50,00	201,00	2,68
A3	44,00	38,00	49,00	200,00	2,67
Jumlah	198,00	155,00	197,00		
Rate-rata	2,64	2,07	2,63		

Lampiran 6. Data Nilai Kesukaan Kerenyahan Flake

Tabel 6.1 Data Pengamatan Kesukaan Kerenyahan Flake pada Berbagai Jenis Grit Umbi dan Jenis Koro Yang Ditambahkan

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	2	2	2	5	3	3	1	1	5	4	2	3	2	2	4	3	4	4	1	2	3	5	2	3	4	72,00	2,88
A1B2	2	2	2	3	3	3	1	1	3	4	1	3	3	2	4	5	4	2	1	3	3	3	3	3	5	69,00	2,76
A1B3	2	1	1	4	3	1	1	1	4	4	2	3	2	1	4	3	3	2	1	1	2	5	2	2	3	58,00	2,32
A2B1	3	5	3	3	1	5	4	4	2	3	2	4	5	4	5	5	4	4	3	3	2	4	3	3	3	85,00	3,40
A2B2	3	2	3	4	4	4	3	3	3	3	2	2	4	3	2	2	4	4	1	3	2	2	2	2	5	71,00	2,84
A2B3	2	5	1	3	3	3	3	3	3	1	4	4	4	4	5	4	4	3	3	2	3	3	3	4	2	78,00	3,16
A3B1	4	4	3	1	2	5	3	3	1	3	4	4	4	4	3	1	4	4	3	2	2	3	4	2	5	75,00	3,00
A3B2	3	4	3	1	5	4	3	3	1	2	1	3	4	4	1	2	3	3	2	5	3	2	2	3	3	70,00	2,80
A3B3	5	4	4	2	4	4	3	3	1	2	3	3	3	5	4	3	4	4	1	2	4	2	4	4	4	82,00	3,28
Jumlah	26	29	22	26	28	32	22	22	22	26	21	28	31	29	32	28	34	28	15	22	26	28	24	26	34	661,00	2,94
Rata-rata	2,9	3,2	2,4	2,9	3,1	3,6	2,4	2,4	2,4	2,9	2,3	3,1	3,4	3,2	3,6	3,1	3,8	3,1	1,7	2,4	2,9	3,1	2,7	2,9	3,8		

Tabel 6.2 Tabel Dua Arah A x B

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	72,00	69,00	58,00	199,00	2,65
A2	85,00	71,00	79,00	235,00	3,13
A3	75,00	70,00	82,00	227,00	3,03
Jumlah	232,00	210,00	219,00		
Rata-rata	3,09	2,80	2,92		

Lampiran 7. Data Nilai Kesukaan Tekstur Flake Setelah Diseduh

Tabel 7.1 Data Pengamatan Kesukaan Tekstur Flake Setelah Diseduh pada Berbagai Jenis Grit Umbi dan Jenis koro Yang Ditambahkan

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	2	1	1	4	5	2	5	4	4	4	3	3	4	5	2	2	4	1	1	2	4	4	4	5	3	79,00	3,16
A1B2	3	4	4	4	3	2	3	3	3	4	4	2	4	3	3	2	4	2	2	1	3	3	4	5	4	79,00	3,16
A1B3	1	2	2	3	4	2	2	2	3	3	2	2	4	4	2	2	4	1	3	1	2	2	3	3	2	61,00	2,44
A2B1	1	5	3	4	3	3	4	4	3	2	3	4	3	3	5	2	3	2	1	3	4	3	3	4	3	78,00	3,12
A2B2	2	3	2	2	3	2	3	2	2	2	4	2	2	4	4	3	3	3	3	4	2	2	3	2	3	67,00	2,68
A2B3	2	3	5	4	1	4	1	3	2	1	1	3	5	3	4	4	2	4	5	4	3	3	2	2	3	74,00	2,96
A3B1	2	3	5		3	4	1	4	2	2	2	3	4	1	3	4	3	4	2	3	3	4	2	2	3	74,00	2,96
A3B2	2	2	3	5	2	4	3	3	2	2	2	3	5	2	2	4	3	2	2	4	2	2	3	3	3	71,00	2,84
A3B3	1	5	3	3	3	4	3	2	2	1	1	4	2	2	5	4	2	1	2	3	3	3	1	2	3	65,00	2,60
Jumlah	16	28	28	33	27	27	25	27	23	21	24	26	33	27	30	27	28	20	21	25	26	26	25	28	27	648,00	2,88
Rata-rata	1,8	3,1	3,1	3,7	3,0	3,0	2,8	3,0	2,6	2,3	2,7	2,9	3,7	3,0	3,3	3,0	3,1	2,2	2,3	2,8	2,9	2,9	2,8	3,1	3,0		

Tabel 7.2 Tabel Dua Arah A x B

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	79,00	79,00	61,00	219,00	2,92
A2	78,00	67,00	74,00	219,00	2,92
A3	74,00	71,00	65,00	210,00	2,80
Jumlah	231,00	217,00	200,00		
Rata-rata	3,08	2,89	2,67		

Lampiran 8. Data Nilai Kesukaan Keseluruhan Flake

Tabel 8.1 Data Pengamatan Kesukaan Keseluruhan Flake pada Berbagai Jenis Grit Umbi dan Jenis Koro Yang Ditambahkan

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	4	3	1	3	5	2	4	4	4	4	3	4	3	4	2	4	4	4	4	1	3	4	5	4	4	87,00	3,48
A1B2	2	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	5	3	4	4	4	4	2	2	3	3	3	3	4	84,00	3,36
A1B3	4	3	1	4	4	3	2	3	4	4	3	3	3	3	2	4	4	2	2	3	3	5	2	3	3	79,00	3,16
A2B1	3	4	4	4	3	3	3	3	2	3	2	3	4	3	5	2	3	2	2	3	3	2	3	3	2	74,00	2,96
A2B2	2	3	2	2	5	2	4	2	2	3	3	2	2	5	3	3	5	3	3	2	3	3	2	3	3	72,00	2,88
A2B3	1	3	3	3	2	3	2	3	3	2	2	3	5	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	73,00	2,92
A3B1	1	3	5	2	2	4	2	2	2	2	3	3	4	4	3	2	3	3	2	2	2	3	3	2	3	67,00	2,68
A3B2	2	2	2	3	2	4	2	3	2	2	2	1	3	2	2	2	3	3	2	2	3	1	2	2	2	58,00	2,32
A3B3	2	4	2	3	3	3	2	2	2	2	2	4	2	3	5	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	69,00	2,76
Jumlah	21	29	23	27	29	27	24	26	24	26	24	28	31	30	31	26	31	25	19	25	29	28	25	28	27	663,00	2,95
Rata-rata	2,3	3,2	2,6	3,0	3,2	3,0	2,7	2,9	2,7	2,9	2,7	3,1	3,4	3,3	3,4	2,9	3,4	2,8	2,1	2,8	3,2	3,1	2,8	3,1	3,0		

Tabel 8.2 Tabel Dua Arah A x B

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	87,00	84,00	79,00	250,00	3,33
A2	74,00	72,00	73,00	219,00	2,92
A3	67,00	58,00	69,00	194,00	2,59
Jumlah	228,00	214,00	221,00		
Rata-rata	3,04	2,85	2,95		



Lampiran 9. Uji Efektifitas

Tabel 9.1 Uji Efektifitas Flake Grit Umbi

Parameter	Bobot Variabel	Bobot Normal	Nilai Hasil Perlakuan								
			A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
Kerenyahan	1,0	0,19	0,10	0,08	0,00	0,19	0,09	0,15	0,12	0,09	0,18
Warna	1,0	0,19	0,19	0,17	0,12	0,03	0,01	0,03	0,02	0,00	0,03
Rasa	0,9	0,17	0,13	0,16	0,01	0,10	0,17	0,10	0,06	0,06	0,00
Tekstur Setelah Diseduh	0,8	0,15	0,15	0,15	0,00	0,14	0,05	0,11	0,11	0,08	0,03
Rehidrasi	0,8	0,15	0,01	0,01	0,00	0,12	0,08	0,07	0,15	0,15	0,14
Keseluruhan	0,7	0,13	0,13	0,12	0,09	0,07	0,06	0,07	0,04	0,00	0,05
Total	5,2	0,71	0,69	0,32	0,65	0,46	0,13	0,49	0,38	0,43	

Tabel 9.2 Data Pengamatan Terbaik dan Terjelek

Parameter	Data Terbaik	Data Terjelek	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
Kerenyahan	3,40	2,32	2,88	2,76	2,32	3,40	2,84	3,16	3,00	2,80	3,28
Warna	4,16	1,52	4,16	3,92	3,12	2,00	1,56	2,00	1,76	1,52	1,90
Rasa	3,32	2,20	3,08	3,24	2,24	2,84	3,32	2,84	2,60	2,60	2,20
Tekstur Setelah Diseduh	3,16	2,44	3,16	3,16	2,44	3,12	2,68	2,96	2,96	2,84	2,60
Rehidrasi	170,29	62,03	66,62	64,49	62,03	152,11	121,1	115,55	166,29	170,29	166,29
Keseluruhan	3,48	2,32	3,48	3,36	3,16	2,96	2,88	2,92	2,68	2,32	2,76