

# PEMBUATAN KERUPUK TAHU DENGAN VARIASI JENIS PATI DAN JUMLAH PENAMBAHAN TAHU

KARYA ILMIAH TERTULIS  
(SKRIPSI)



Unit UPT Perpustakaan  
UNIVERSITAS JEMBER

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

Asal : Hadiah  
~~Pembelian~~  
Terima : Tgl. 14 MAR 2003  
No. Induk :

<sup>S</sup>  
Klass  
664  
HER  
P

Oleh :

e-1

**HEMMY BUDI HERAWATI**

NIM : 971710101021

JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
FEBRUARI, 2003

Jadikanlah sabar dan shalat  
sebagai penolongmu.  
Dan sesungguhnya yang demikian  
itu sungguh berat,  
kecuali bagi orang-orang yang khusyu,  
yaitu orang-orang yang menyakini,  
bahwa mereka akan menemui Tuhannya  
dan bahwa mereka akan kembali kepada-Nya  
(Al Baqarah, ayat 45 dan 46)

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

Uang tidak dapat membeli  
cinta yang penuh kesetiaan,  
hanya cinta yang tulus yang  
akan selamanya  
(M. Duta K.)

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

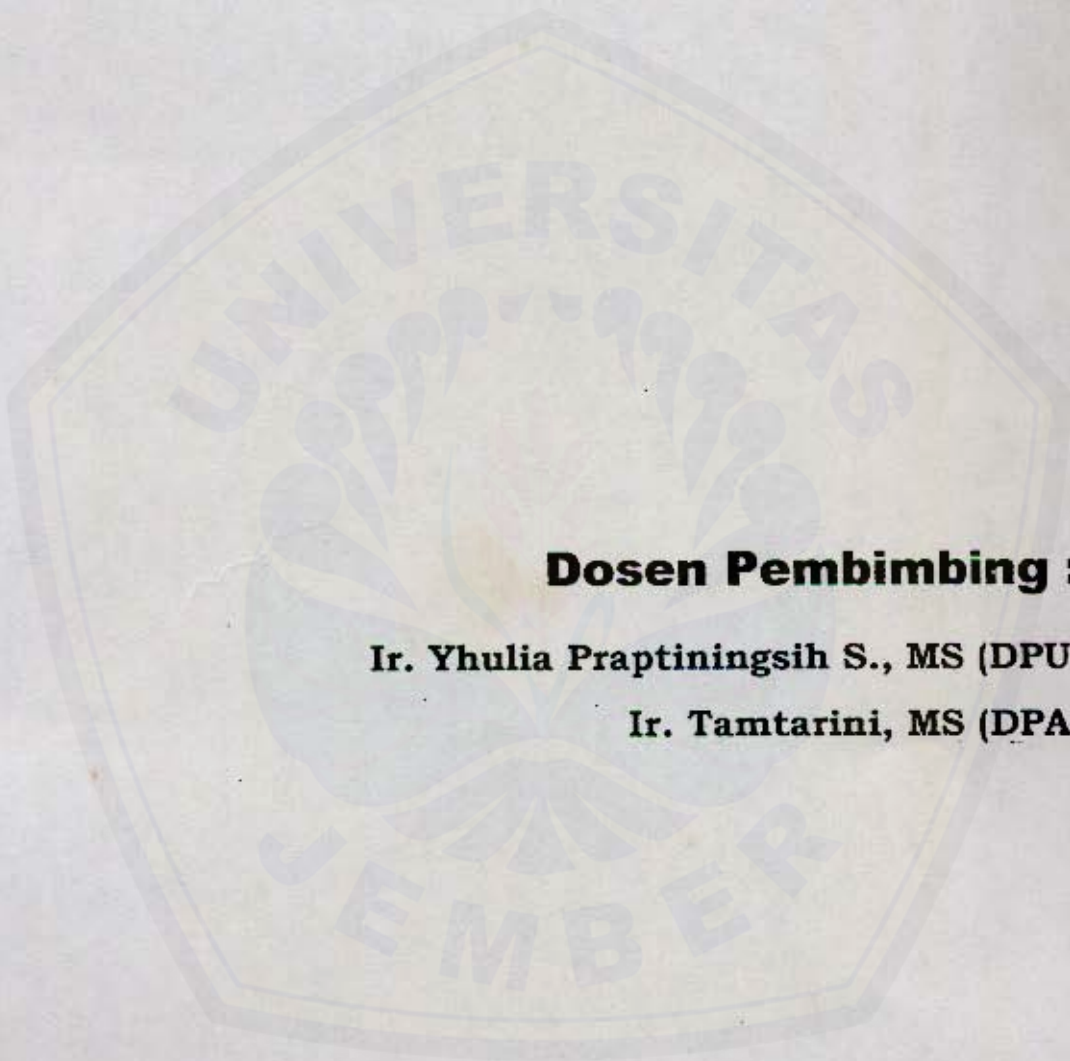
Kata-kata ibarat dedaunan,  
ketika berada di tengah-tengah  
dedaunan nan rimbun,  
sulit bisa terlihat suatu hasil  
yang mengandung nilai kearifan  
(M. Duta K.)

Jika kau bersinggah di suatu tempat  
jadikanlah tempat tersebut  
sebaik-baiknya,  
agar orang-orang menganggap kau  
mempunyai kelakuan baik

Alhamdulillahirobbil 'Alamin .....

Akhirnya semua ini terwujud nyata, kupersembahkan karya ini kepada :

- \* Ayahanda Drs. S. Sarsono Sunardi dan Ibunda Dra. Tatit Subiyakti, dengan segala hormat, terima kasih untuk pengorbanan doa dan kasih sayang yang tak berkesudahan .
- \* Orang-orang terjabang : mas Budi, mbak Senny, Agus, Devi terima kasih untuk dukungan dan doanya.
- \* Terutama mas Triyanto, yang selalu membimbing dan mendukungku.
- \* Almamaterku tercinta.
- \* Siti Djulaekah yang selalu membantu dalam partnerku.
- \* Teman-temanku \*97 Teddy dan Murti yang selalu kuganggu, Kirin yang memberi dukungan dan Nobi yang mengantarku.
- \* Yenny, Rita, Elya, Ida dan Desy, Mariyah yang ikut serta membantuku.



**Dosen Pembimbing :**

**Ir. Yhulia Praptiningsih S., MS (DPU)**

**Ir. Tamtarini, MS (DPA)**

**HALAMAN PENGESAHAN**

Diterima oleh :

Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember  
Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

Dipertahankan pada

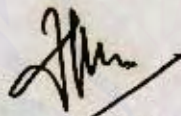
Hari : Rabu

Tanggal : 26 Februari 2003

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

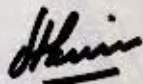
Tim Penguji

Ketua,



Ir. YHULIA PRAPTININGSIH S., MS  
NIP. 130 809 684

Anggota I



Ir. TAMTARINI, MS  
NIP. 130 890 065


Anggota II



Ir. UNUS, MS  
NIP. 130 368 786

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember



  
H. SITI HARTANTI, MS  
NIP. 130 350 763

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohiim,

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat, taufik dan hidayah-Nya sebagai penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (Skripsi) yang berjudul "Pembuatan Kerupuk Tahu dengan Variasi Jenis Pati dan Jumlah Penambahan Tahu" dengan baik.

Karya Tulis Ilmiah ini disusun guna memenuhi salah satu syarat unuk menyelesaikan pendidikan strata satu pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember.

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

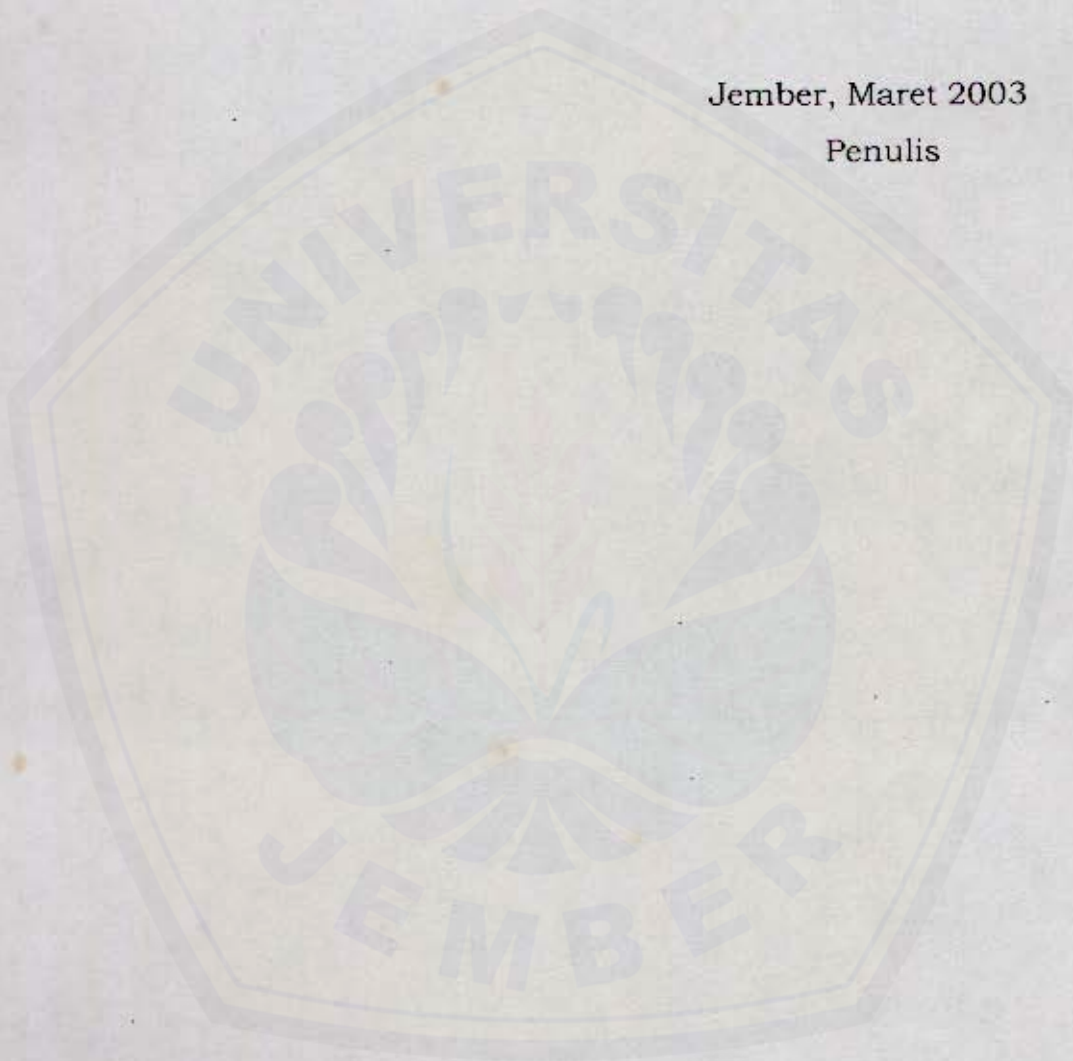
1. Ibu Ir. Hj. Siti Hartanti, MS selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
2. Bapak Ir. Susijahadi, MS selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
3. Ibu Ir. Yhulia Praptiningsih S., MS selaku DPU.
4. Ibu Ir. Tamtarini, MS selaku DPA I.
5. Ibu Ir. Unus, MS selaku DPA II.
6. Ayahanda Drs. H. Harsono Sunardi dan Dra. Tatik Subiyakti tercinta, yang telah memberikan dukugan moril serta material selama penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini.
7. Mas Triyanto yang memberi dukugan.
8. Siti Djulaekah, teman-teman '97 Teddy, Murti, Novi, dan semua pihak yang membantu penyusunan karya ilmiah tertulis ini.

# Digital Repository Universitas Jember

Penulis menyadari akan banyaknya kekurangan dalam penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini, namun penulis tetap berharap semoga Karya Ilmiah Tertulis ini dapat memberikan pengetahuan dan bermanfaat bagi kita semua, Amin.

Jember, Maret 2003

Penulis



**DAFTAR ISI**

	<b>HALAMAN</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	iv
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>RINGKASAN</b> .....	xv
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Permasalahan.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Kerupuk .....	4
2.2 Tahu.....	4
2.3 Pati.....	5
2.3.1 Pati Ubi Kayu (Tapioka).....	6
2.3.2 Pati Sagu .....	8
2.4 Pembuatan Kerupuk.....	9
2.5 Perubahan yang Terjadi Selama Proses Pembuatan	
Kerupuk.....	11
2.5.1 Gelatinisasi dan Retrogradasi.....	11
2.5.2 Pencoklatan (Browning).....	12
2.5.3 Pengembangan Kerupuk .....	13



2.6 Hipotesis ..... 14

**III. METODE PENELITIAN**

3.1 Bahan dan Alat Penelitian ..... 15

    3.1.1 Bahan Penelitian..... 15

    3.1.2 Alat Penelitian..... 15

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian..... 15

3.3 Metode Penelitian ..... 16

    3.3.1 Pelaksanaan Penelitian ..... 16

    3.3.2 Rancangan Percobaan..... 18

3.4 Pengamatan Penelitian ..... 19

3.5 Prosedur Analisis ..... 19

    3.5.1 Kadar Air (Metode Pemanasan) ..... 19

    3.5.2 Daya Kembang (Seed Displacement Test) ..... 20

    3.5.3 Warna (Color Reader CR-10) ..... 20

    3.5.4 Higroskopisitas (Penimbangan) ..... 20

    3.5.5 Pengujian Organoleptik..... 21

    3.5.6 Kenampakan Permukaan Kerupuk Mentah dan  
    Matang ..... 22

**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Kadar Air..... 23

4.2 Daya Kembang ..... 26

4.3 Warna ..... 29

4.4 Higroskopisitas..... 32

4.5 Kerenyahan ..... 34

4.6 Rasa ..... 36

4.7 Kenampakan Permukaan Kerupuk mentah dan Kerupuk  
    Matang ..... 38

**V. KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....40

5.2 Saran .....40

**DAFTAR PUSTAKA**.....41

**LAMPIRAN**.....44



**DAFTAR TABEL**

<b>TABEL</b>	<b>HALAMAN</b>
1. Komposisi Tahu .....	5
2. Kandungan Amilosa dan Amilopektin pada Berbagai Jenis Pati .....	7
3. Komposisi Tapioka.....	8
4. Komposisi Pati Sagu.....	9
5. Sidik Ragam Kadar Air Kerupuk Tahu .....	23
6. Kadar Air Kerupuk Tahu pada Variasi Jenis Pati.....	24
7. Uji Beda Kadar Air Kerupuk Tahu pada Jumlah Penambahan Tahu.....	24
8. Uji Beda Kadar Air Kerupuk Tahu pada Variasi Jenis Pati dan Jumlah Penambahan Tahu.....	25
9. Sidik Ragam Daya Kembang Kerupuk Tahu .....	26
10. Uji Beda Daya Kembang Kerupuk Tahu pada Variasi Jenis Pati.....	26
11. Uji Beda Daya Kembang Kerupuk Tahu pada Jumlah Penambahan Tahu .....	27
12. Uji Beda Daya Kembang Kerupuk Tahu pada Variasi Jenis Pati dan Jumlah Penambahan Tahu .....	28
13. Sidik Ragam Nilai Warna Kerupuk Tahu .....	29
14. Uji Beda Nilai Warna Kembang Kerupuk Tahu pada Variasi Jenis Pati.....	29
15. Uji Beda Nilai Warna Kerupuk Tahu pada Jumlah Penambahan Tahu.....	30
16. Uji Beda Nilai Warna Kerupuk Tahu pada Variasi Jenis Pati dan Jumlah Penambahan Tahu .....	31
17. Sidik Ragam Higroskopisitas Kerupuk Tahu.....	32
18. Uji Beda Higroskopisitas Kerupuk Tahu pada Variasi Jenis Pati.....	32
19. Uji Beda Higroskopisitas Kerupuk Tahu pada Jumlah Penambahan Tahu .....	33

20. Uji Beda Higroskopisitas Kerupuk Tahu pada Variasi Jenis Pati dan Jumlah Penambahan Tahu.....	33
21. Sidik Ragam Nilai Kerenyahan Kerupuk Tahu.....	35
22. Uji Beda Nilai Kerenyahan Kerupuk Tahu pada Berbagai Jenis Pati dan Jumlah Penambahan Tahu.....	35
23. Hasil Sidik Ragam Nilai Rasa Kerupuk Tahu.....	36
24. Uji Beda Nilai Rasa Kerupuk Tahu pada Variasi Jenis Pati dan Jumlah Penambahan Tahu.....	37



## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	HALAMAN
1. Diagram Alir Penelitian Pembuatan Kerupuk Tahu.....	17
2. Histogram Kadar Air Kerupuk Tahu pada Variasi Jenis Pati dan Jumlah Penambahan Tahu .....	25
3. Histogram Daya Kembang Kerupuk Tahu pada Variasi Jenis Pati dan Jumlah Penambahan Tahu.....	28
4. Histogram Nilai Warna Kerupuk Tahu pada Variasi Jenis Pati dan Jumlah Penambahan Tahu.....	31
5. Histogram Higroskopisitas Kerupuk Tahu pada Variasi Jenis Pati dan Jumlah Penambahan Tahu.....	34
6. Histogram Nilai Kerenyahan Kerupuk Tahu pada Variasi Jenis Pati dan Jumlah Penambahan Tahu.....	36
7. Histogram Nilai Rasa Kerupuk Tahu pada Variasi Jenis Pati dan Jumlah Penambahan Tahu.....	38
8. Kenampakan Permukaan Kerupuk Mentah dan Kerupuk Matang.....	39

## DAFTAR LAMPIRAN

### LAMPIRAN

1. Kadar Air .....	44
2. Daya Kembang .....	45
3. Warna.....	46
4. Higroskopisitas.....	47
5. Kerenyahan .....	48
6. Rasa .....	49
7. A. Prosedur Penentuan Perlakuan Terbaik.....	50
B. Tabel Nilai Hasil Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode Indeks Efektifitas .....	51

**Hemmy Budi Herawati, Nim 971710101021, Pembuatan Kerupuk Tahu dengan Variasi Jenis Pati dan Jumlah Penambahan Tahu, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, Dosen Pembimbing : Ir. Yhulia Praptiningsih S., MS (DPU) dan Ir. Tamtarini, MS (DPA).**

## **RINGKASAN**

Salah satu bahan makanan sumber protein yang relatif murah adalah tahu. Tahu pada umumnya hanya diolah menjadi berbagai masakan, namun tidak tertutup kemungkinan dibuat menjadi bermacam-macam produk antara lain kerupuk tahu. Pada pembuatan kerupuk tahu dapat digunakan bermacam-macam pati. Masalahnya untuk pembuatan kerupuk tahu masih belum diketahui jenis pati yang tepat serta seberapa banyak jumlah penambahan tahu sehingga dihasilkan kerupuk tahu dengan sifat-sifat yang baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis pati dan jumlah penambahan tahu terhadap sifat-sifat kerupuk tahu serta untuk memperoleh jenis pati dan jumlah penambahan tahu yang tepat sehingga dihasilkan kerupuk tahu dengan sifat-sifat yang baik dan disukai.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan 2 faktor. Faktor A adalah jenis pati (tapioka dan sagu) dan faktor B adalah jumlah penambahan tahu yang dicampurkan (10%, 20%, 30% dan 40%) dari campuran pati dan tahu. Pengamatan dilakukan terhadap kadar air, daya kembang, warna, higroskopisitas, kerenyahan, rasa dan kenampakan permukaan kerupuk mentah dan matang. Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan digunakan uji beda jarak berganda Duncan, dan untuk menentukan perlakuan terbaik digunakan uji efektifitas.

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa jenis pati berpengaruh terhadap daya kembang, nilai warna, higroskopisitas dan tidak berpengaruh terhadap kadar air. Sedangkan jumlah penambahan tahu berpengaruh terhadap kadar air, daya kembang, warna, higroskopisitas. Peningkatan jumlah penambahan tahu menyebabkan penurunan kadar air, daya kembang, nilai warna dan higroskopisitas. Kombinasi perlakuan jenis pati dan jumlah penambahan tahu berpengaruh terhadap daya kembang, warna, higroskopisitas, kerenyahan dan rasa kerupuk yang dihasilkan.

Perlakuan yang menghasilkan kerupuk tahu dengan sifat-sifat yang baik adalah A1B1 (jenis pati tapioka 90% dengan jumlah penambahan tahu 10%). Kerupuk yang dihasilkan mempunyai kadar air sebesar 11,1991%, daya kembang sebesar 371,2676%, nilai warna sebesar 56,7142%, higroskopisitas sebesar 3,2907%, nilai kerenyahan sebesar 4,06, nilai rasa sebesar 4,00. Berdasarkan kenampakannya, kerupuk terbaik adalah A1B2 (jenis pati tapioka 80% dengan jumlah penambahan tahu 20%).





## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pemenuhan kebutuhan manusia akan protein dapat diperoleh dari beberapa sumber, yaitu protein hewani (daging, telur, susu dan ikan) dan sumber protein nabati (kacang-kacangan) (Sherrington, 1994).

Salah satu bahan makanan yang merupakan sumber protein yang harganya relatif rendah adalah bahan makanan dari jenis kacang-kacangan antara lain kedelai. Kadar protein dalam kedelai cukup tinggi yaitu 40% sedangkan kadar lemak 21% (Moehji, 1985). Protein kacang-kacangan merupakan sumber lisin dan fenilalanin yang sangat baik. Selain itu, protein kacang-kacangan mengandung methionin kira-kira dua kali lipat daripada produk padi-padian.

Salah satu bahan hasil olahan kedelai yang merupakan bahan pangan sehari-hari adalah tahu. Tahu merupakan makanan yang sudah tidak asing lagi bagi masyarakat Indonesia walaupun makanan ini berasal dari China. Selain itu harga tahu relatif lebih murah sehingga dapat dijangkau oleh seluruh lapisan masyarakat.

Tahu umumnya hanya diolah menjadi berbagai masakan, namun tidak tertutup kemungkinan dibuat menjadi bermacam-macam produk seperti stick tahu, kerupuk tahu dan lain-lain. Kerupuk merupakan lauk dan makanan ringan dengan rasa gurih dan enak yang digemari oleh sebagian masyarakat. Menurut Saraswati (1986), kerupuk tidak hanya digemari di Indonesia, tetapi sudah dikenal di Belanda, Canada, Australia, Jepang, Perancis, Amerika Serikat dan negara-negara barat lainnya.

Kerupuk adalah jenis makanan kering yang mengandung pati cukup tinggi. Perbedaan bahan tambahan yang ditambahkan menghasilkan jenis kerupuk yang berbeda (Wahab, 1989). Sifat-sifat yang mencerminkan mutu kerupuk adalah tekstur, cita rasa dan kenampakan (Budiman, 1985). Kandungan pati berkolerasi cukup tinggi dengan penilaian konsumen terhadap mutu kerupuk (Haryono, 1979).

Dalam pembuatan kerupuk umumnya digunakan bahan dasar yang banyak mengandung pati yang memiliki kandungan amilopektin yang tinggi. Hal ini disebabkan karena kandungan amilopektin akan menentukan daya kembang kerupuk. Semakin tinggi kadar amilopektin dalam bahan yang digunakan untuk pembuatan kerupuk maka daya kembang kerupuk yang dihasilkan semakin besar (Djarmiko dan Tahir, 1985). Pati dengan kandungan amilopektin tinggi antara lain tapioka dan pati sagu.

Pada pembuatan kerupuk sering ditambahkan bahan-bahan lain untuk memperkaya cita rasa seperti udang, ikan dan tidak menutup kemungkinan menggunakan tahu. Penggunaan tahu dalam pembuatan kerupuk di samping untuk meningkatkan keanekaragaman (*diversifikasi*) produk tahu juga untuk meningkatkan nilai nutrisi terutama proteinnya. Penambahan bahan non pati pada pembuatan kerupuk akan mempengaruhi sifat-sifat kerupuk yang dihasilkan. Makin banyak ikan yang ditambahkan, adonan akan cepat matang. Kematangan adonan akan mempengaruhi pengembangan pada hasil akhir dan akibatnya mempengaruhi kerenyahannya (Rahardjo dan Haryadi, 1977).

Untuk pembuatan kerupuk pada umumnya dapat digunakan beberapa jenis pati. Oleh karena tiap-tiap jenis pati

memiliki kandungan amilopektin yang berbeda sehingga akan mempengaruhi sifat-sifat kerupuk yang dihasilkan.

## **1.2 Permasalahan**

Penggunaan tahu sebagai bahan tambahan dalam pembuatan kerupuk tahu akan meningkatkan citarasa dan nilai nutrisinya. Di samping itu untuk pembuatan kerupuk tahu dapat digunakan bermacam-macam jenis pati. Masalahnya untuk pembuatan kerupuk tahu masih belum diketahui jenis pati yang tepat serta seberapa banyak jumlah penambahan tahu sehingga dihasilkan kerupuk tahu dengan sifat-sifat yang baik, oleh karenanya perlu dilakukan penelitian.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui pengaruh jenis pati dan jumlah penambahan tahu terhadap sifat-sifat kerupuk tahu.
2. Memperoleh jenis pati dan jumlah penambahan tahu yang tepat sehingga dihasilkan kerupuk tahu dengan sifat-sifat yang baik dan disukai.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat :

1. Memberikan masukan dan informasi tentang pembuatan kerupuk tahu.
2. Penganekaragaman produk tahu.

## II. TINJAUAN PUSTAKA



### 2.1 Kerupuk

Kerupuk sangat beragam dalam bentuk, ukuran, bau, warna, rasa, kerenyahan, ketebalan nilai gizi dan sebagainya. Perbedaan ini disebabkan karena pengaruh budaya daerah penghasil kerupuk, bahan baku dan bahan tambahan yang digunakan serta alat dan cara pengolahannya (Astawan dan Astawan, 1988).

Secara umum kerupuk dibagi menjadi dua bagian, yaitu kerupuk halus dan kerupuk kasar. Kerupuk halus adalah kerupuk dengan bahan mentah yang ditambahkan berupa ikan, udang, telur, susu dan sebagainya. Kerupuk kasar adalah kerupuk yang dibuat tanpa penambahan bahan-bahan tersebut (Djumali dkk, 1982).

Berdasarkan bahan tambahannya ada beberapa macam jenis kerupuk, misalnya kerupuk ikan, kerupuk udang, kerupuk rambak, kerupuk singkong, kerupuk tahu dan sebagainya.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas terutama daya kembang kerupuk yang dihasilkan yaitu, tipis tebalnya irisan kerupuk, komposisi adonan dan cara pembuatan adonan, suhu dan lama pengeringan.

### 2.2 Tahu

Tahu merupakan bahan makanan sumber protein. Tahu dibuat dengan menggumpalkan susu kedelai dengan menggunakan asam atau garam tertentu yaitu dengan batu tahu. Setiap 1,8 kg kedelai kering dihasilkan 5,5 kg tahu dengan kadar

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kerupuk

Kerupuk sangat beragam dalam bentuk, ukuran, bau, warna, rasa, kerenyahan, ketebalan nilai gizi dan sebagainya. Perbedaan ini disebabkan karena pengaruh budaya daerah penghasil kerupuk, bahan baku dan bahan tambahan yang digunakan serta alat dan cara pengolahannya (Astawan dan Astawan, 1988).

Secara umum kerupuk dibagi menjadi dua bagian, yaitu kerupuk halus dan kerupuk kasar. Kerupuk halus adalah kerupuk dengan bahan mentah yang ditambahkan berupa ikan, udang, telur, susu dan sebagainya. Kerupuk kasar adalah kerupuk yang dibuat tanpa penambahan bahan-bahan tersebut (Djumali dkk, 1982).

Berdasarkan bahan tambahannya ada beberapa macam jenis kerupuk, misalnya kerupuk ikan, kerupuk udang, kerupuk rambak, kerupuk singkong, kerupuk tahu dan sebagainya.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas terutama daya kembang kerupuk yang dihasilkan yaitu, tipis tebalnya irisan kerupuk, komposisi adonan dan cara pembuatan adonan, suhu dan lama pengeringan.

### 2.2 Tahu

Tahu merupakan bahan makanan sumber protein. Tahu dibuat dengan menggumpalkan susu kedelai dengan menggunakan asam atau garam tertentu yaitu dengan batu tahu. Setiap 1,8 kg kedelai kering dihasilkan 5,5 kg tahu dengan kadar

air kurang lebih 88% (Smith and Circle, 1972). Komposisi tahu dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Komposisi Tahu**

Komponen	Jumlah (%)
Air	84-90
Protein	5-8
Lemak	3-4
Karbohidrat	2-4

**Sumber : Markley (1951).**

Pada dasarnya proses pembuatan tahu terdiri dari dua bagian, yaitu pembuatan susu kedelai dan penggumpalan proteinnya. Sebagai zat penggumpal secara tradisional biasanya digunakan biang, yaitu cairan yang keluar pada waktu pengepresan yang sudah diasamkan semalam. Sebagai zat pengganti, dapat digunakan air jeruk, cuka, larutan asam laktat, larutan  $\text{CaCl}_2$  atau  $\text{CaSO}_4$  dan garam. Selain protein, zat-zat lain yang terdapat dalam kedelai juga terbawa ke dalam endapan (Koswara, 1995).

Beberapa faktor yang mempengaruhi rendemen protein dan mutu tahu adalah bahan baku, cara penggilingan atau ekstraksi, bahan penggumpal dan keadaan sanitasi pengolahan pada umumnya (Koswara, 1995).

### 2.3 Pati

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

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

Dalam bentuk aslinya, pati merupakan butir-butir kecil yang sering disebut granula yang dibangun oleh lapisan-lapisan disekeliling inti atau hilum. Bentuk dan ukuran granula merupakan karakteristik setiap jenis pati sehingga dapat digunakan untuk identifikasi (DeMan, 1980).

Pati merupakan homopolimer glukosa dengan ikatan glukosidik. Berbagai macam pati tidak sama sifatnya, tergantung dari panjang rantai C-nya, serta apakah lurus atau bercabang rantai molekulnya. Pati terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas yaitu fraksi amilosa dan amilopektin (Winarno, 1989). Amilosa terdiri atas mata rantai glukosa yang panjang dan tidak bercabang yang saling berikatan dalam suatu ikatan  $\alpha$ -(1,4)glukosidik. Mata rantai ini kira-kira memiliki berat molekul sebesar 3000-500000. Sedangkan pada amilopektin pada salah satu sisinya terdapat banyak percabangan dengan jumlah antara 24-30 cabang. Rangkaian molekulnya memiliki ikatan  $\alpha$ -(1,4)glukosidik pada rantai lurus dan ikatan  $\alpha$ -(1,6)glukosidik pada titik percabangannya. Mata rantai ini memiliki berat molekul sampai setinggi 100 juta (Roehrig, 1984). Kandungan amilosa dan amilopektin pada berbagai jenis pati dapat dilihat pada Tabel 2.

### **2.3.1 Pati Ubi Kayu (Tapioka)**

Holleman (1956) dalam Yuonne (1981) menyatakan bahwa ubi kayu merupakan bagian yang penting dari tanaman ini, karena selain dapat dikonsumsi secara langsung juga dapat diolah menjadi bentuk-bentuk lain. Salah satu bentuk olahan ubi kayu adalah pati ubi kayu yang lebih dikenal dengan tapioka.

**Tabel 2. Kandungan Amilosa dan Amilopektin pada Variasi Jenis Pati**

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

**Sumber : Windrati dkk (2000).**

Dibanding dengan tepung lain tapioka mempunyai karakteristik sendiri karena kandungan patinya yang tinggi (85-87%) dan sifatnya yang mudah membengkak dalam air panas dengan membentuk kekentalan yang dikehendaki sehingga memungkinkan penggunaannya lebih luas.

Pati ubi kayu merupakan granula yang berwarna putih, mengkilat tidak berbau dan berasa, bentuk granula adalah bulat pada permukaan datar, ukurannya bervariasi dari 5-35  $\mu$ . Pada umumnya pati tidak terdapat dalam keadaan murni karena ada bahan antara misalnya protein dan lemak (Iryanto, 1985). Komposisi tapioka dapat dilihat pada Tabel 3 (Soedarmo dan Sediaoetama, 1977).



**Tabel 3. Komposisi Tapioka**

Komponen	Jumlah per 100 g bahan
Air (g)	9
Kalori (g)	363
Protein (g)	1,1
Karbohidrat (g)	88,2
Lemak (g)	0,5
Ca (mg)	8,4
P (mg)	125
Vitamin B1 (mg)	0,4

**Sumber : Soedarmo dan Sediaoetama (1977).**

### 2.3.2 Pati Sagu

Pati sagu merupakan tepung hasil ekstraksi dari empulur batang sagu (*metroxalon sp*). Granula-granula patinya berukuran 15-70  $\mu$ . Butiran pati sagu berwarna putih, tidak berbau dan tidak berasa. Menurut Rietz (1965), jika pati sagu dimasak akan memberikan gel yang berwarna setengah terang serta memiliki daya lengket yang cukup.

Pati sagu mengandung pati  $\pm 80\%$  yang terdiri fraksi amilosa sebesar 60%-72% (Haryanto dan Pangloli, 1991). Dengan kandungan patinya yang tinggi pati sagu banyak digunakan sebagai sumber pangan yang dapat di konsumsi langsung, digunakan dalam industri pangan dan juga dapat berperanan sebagai produk perantara yaitu sebagai bahan dasar dalam industri, seperti industri gula cair yang dapat dimanfaatkan pada berbagai industri pangan. Komposisi dari pati sagu dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Komposisi Pati Sagu**

Komponen	Jumlah per 100 g bahan
Kalori	353,0 Kalori
Protein	0,70 g
Lemak	0,20 g
Karbohidrat	84,70 g
Kalsium	11,0 g
Phospor	13,0 mg
Besi	1,50 mg
Vitamin B1	0,01 mg
Air	14,00 g
Bagian yang dapat dimakan	100,00 %

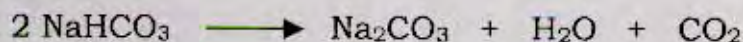
Sumber : Anonim (1992).

#### 2.4 Pembuatan Kerupuk

Pembuatan kerupuk dilakukan meliputi pencampuran adonan, pencetakan, pengukusan atau perebusan, pendinginan, pengirisan, penggorengan.

Pencampuran (pembuatan adonan) atau mixing merupakan salah satu tahapan yang penting dalam pembuatan kerupuk. Semua bahan dicampur dan ditambahkan air sehingga homogen. Pada pembuatan adonan dilakukan penambahan bawang merah, bawang putih, garam dan MSG (*Monosodium Glutamat*), sehingga diperoleh rasa yang khas dan enak serta diperlukan bahan pemutih (*bleaching agent*) untuk memperoleh warna yang menarik dan juga penambahan soda kue ( $\text{NaHCO}_3$ ) untuk meningkatkan daya kembang. Soda kue ( $\text{NaHCO}_3$ ) akan melepaskan  $\text{CO}_2$  dan air bila kena panas.

**Reaksinya :**



Adonan yang dihasilkan adalah adonan yang homogen dengan konsistensi yang sesuai atau siap dicetak yaitu tidak lengket kalau dipegang.

Menurut Desrosier (1988) ketika dilakukan pencampuran maka protein berada pada posisi sejajar. Dalam kondisi ini kenampakkan adonan berubah menjadi halus. Pencampuran selanjutnya menyebabkan lebih banyak ikatan molekuler yang putus dan adonan menjadi bersifat lunak.

Adonan yang dihasilkan dicetak dengan alat atau dibentuk dengan tangan menjadi bentuk silinder atau bentuk lain yang diinginkan, kemudian direbus atau dikukus sampai masak (Haryanto dan Pangloli, 1991).

Adonan yang sudah dikukus kemudian didinginkan selama 12 jam. Pendinginan bertujuan untuk memperoleh sifat adonan yang mudah untuk diiris dan mempunyai tekstur yang lebih rapat.

Adonan yang sudah didinginkan kemudian dilakukan pengeringan yang bertujuan untuk memperoleh kadar air maksimum 12% sehingga kerupuk akan lebih awet dan mudah mengembang.

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

## 2.5 Perubahan yang Terjadi Selama Proses Pembuatan Kerupuk

### 2.5.1 Gelatinisasi dan Retrogradasi

Pada saat pengukusan karakteristik dasar pati dan protein berubah secara drastis. Pada waktu yang sama substansi cita rasa dan warna terbentuk disebut gelatinisasi (Desrosier, 1988).

Tahap gelatinisasi diawali dengan pembengkakan granula, peningkatan viskositas dan translusensi, peningkatan kelarutan dan kehilangan *birefringens* (susunan bangunan kristalin) ketika granula diamati di mikroskop (Bennion, 1980). Bila pati mentah dimasukkan ke dalam air dingin, granula patinya akan menyerap air dan membengkak. Namun demikian jumlah air yang terserap dan pembengkakannya terbatas. Air yang terserap tersebut hanya dapat mencapai kadar air 30%. Peningkatan volume pati yang terjadi didalam air pada suhu antara 55-65°C merupakan pembengkakan yang sesungguhnya dan setelah pembengkakan granula pati dapat kembali pada kondisi semula. Granula pati dapat dibuat membengkak luar biasa, tetapi bersifat tidak dapat kembali lagi pada kondisi semula. Perubahan tersebut disebut gelatinisasi. Suhu pada saat granula pati pecah disebut sebagai suhu gelatinisasi yang dapat dilakukan dengan penambahan air panas (Winarno, 1992). Jika pati sudah membentuk gel, setelah dipanaskan dengan cukup banyak air, struktur granulanya rusak sehingga sifat-sifatnya terutama tergantung pada perbandingan amilosa dan amilopektin (Foster, 1965).

Pati yang sudah mengalami gelatinisasi (membentuk gel) mudah mengalami retrogradasi. Pada keadaan ini amilosa membentuk struktur seperti kristal. Sedangkan amilopektin sedikit atau sama sekali tidak mengalami retrogradasi dalam keadaan ini mungkin amilopektin yang lebih berperan dalam pengembangan volume pangan yang banyak mengandung pati

yang diolah melalui tahap-tahap gelatinisasi, pengeringan dan perlakuan panas pada suhu tinggi (Haryadi, 1990).

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

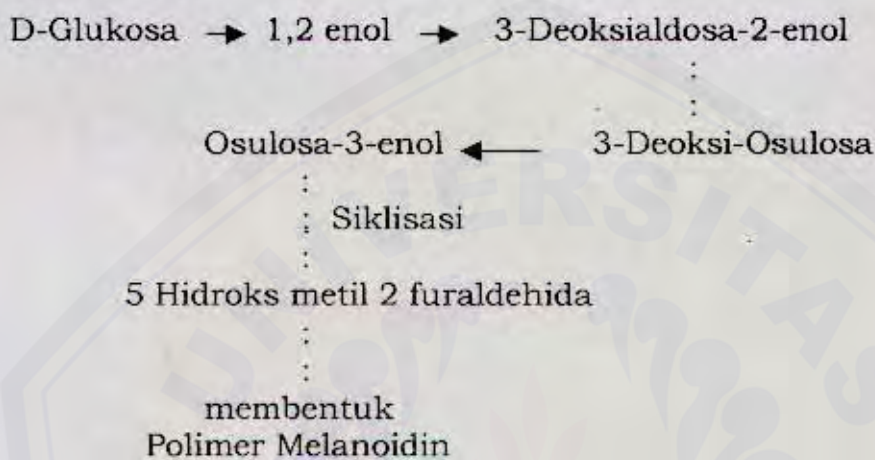
### **2.5.2 Pencoklatan (*Browning*)**

Reaksi perubahan warna yang terjadi selama pengolahan dan penyimpanan bahan pangan pada umumnya disebut pencoklatan atau browning (Eskin et al., 1971). Pencoklatan yang terjadi pada pembuatan kerupuk adalah reaksi maillard dan karamelisasi.

Reaksi maillard terjadi pada tahap pengukusan, pengeringan dan penggorengan. Reaksi maillard adalah reaksi antara karbohidrat, khususnya gula reduksi dengan gugus amino primer yaitu suatu aldosa bereaksi bolak-balik dengan asam amino atau dengan gugus amino dari protein sehingga menghasilkan basa schiff. Dehidrasi dengan hasil amadori menghasilkan turunan furfuraldehid. Aldehid-aldehid yang aktif akan berpolimerisasi tanpa mengikutsertakan gugus amino atau dengan gugus amino menghasilkan senyawa berwarna coklat yang disebut melanoidin.

Sedangkan reaksi karamelisasi terjadi pada tahap penggorengan. Karamelisasi terjadi pemecahan molekul-molekul sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa yang diikuti oleh polimerisasi yang menyebabkan terjadinya warna coklat (Winarno, 1997).

**Reaksinya :**



Reaksi pencoklatan dipengaruhi oleh pH makanan. peningkatan pH ke arah basa menyebabkan pencoklatan berlangsung lebih cepat dari pada pH rendah. Suhu tinggi juga mempercepat pencoklatan meskipun pada suhu rendah pencoklatan masih dapat terjadi untuk waktu yang lama (Bennion, 1980).

**2.5.3 Pengembangan Kerupuk**

Pada tahap penggorengan terjadi pengembangan kerupuk. Pengembangan kerupuk merupakan hasil sejumlah besar letusan air yang menguap dengan cepat selama proses penggorengan dan sekaligus terbentuk rongga-rongga udara yang tersebar merata pada seluruh struktur kerupuk goreng. Amilopektin kurang kompak dan kurang kuat menahan penggelembungan masa yang lenting selama masa penggorengan sehingga semakin banyak kandungan amilopektin daya kembang kerupuk semakin besar.

Tingkat kerenyahan kerupuk merupakan sifat penting dari kerupuk hasil penggorengan. Kerenyahan kerupuk goreng meningkat dengan meningkatnya daya kembang dan menurunnya kekerasan kerupuk goreng (Muliawan, 1991). Tekstur pangan kering hasil penggorengan tergantung pada kemudahan terputusnya partikel-partikel penyusunnya bila dilakukan pengecilan ukuran, seperti misalnya pada pengunyahan. Hal ini tergantung pada ukuran dan kekukuhan granula-granula pati yang sudah mengembang. Dengan demikian tingkat kerenyahan berhubungan dengan tingkat pengembangan pangan kering hasil penggorengan (Haryadi dkk., 1988).

### **2.6 Hipotesis**

Hipotesis dalam penelitian ini adalah :

1. Jenis pati dan jumlah penambahan tahu berpengaruh terhadap sifat-sifat kerupuk tahu.
2. Pada jenis pati dan jumlah penambahan tahu tertentu dihasilkan kerupuk tahu dengan sifat-sifat yang baik.

Tingkat kerenyahan kerupuk merupakan sifat penting dari kerupuk hasil penggorengan. Kerenyahan kerupuk goreng meningkat dengan meningkatnya daya kembang dan menurunnya kekerasan kerupuk goreng (Muliawan, 1991). Tekstur pangan kering hasil penggorengan tergantung pada kemudahan terputusnya partikel-partikel penyusunnya bila dilakukan pengecilan ukuran, seperti misalnya pada pengunyahan. Hal ini tergantung pada ukuran dan kekakuan granula-granula pati yang sudah mengembang. Dengan demikian tingkat kerenyahan berhubungan dengan tingkat pengembangan pangan kering hasil penggorengan (Haryadi dkk., 1988).

## 2.6 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah :

1. Jenis pati dan jumlah penambahan tahu berpengaruh terhadap sifat-sifat kerupuk tahu.
2. Pada jenis pati dan jumlah penambahan tahu tertentu dihasilkan kerupuk tahu dengan sifat-sifat yang baik.



### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Bahan dan Alat Penelitian

##### 3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pati tapioka, pati sagu, garam, bawang merah, bawang putih, MSG, soda kue, pemutih kerupuk dan minyak goreng.

##### 3.1.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan untuk pembuatan kerupuk tahu adalah : panci, kompor, bak plastik, loyang, sendok, termometer.

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

#### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian (PHP) dan Laboratorium Pengendalian Mutu, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Pelaksanaan penelitian dilakukan dalam dua tahap yaitu penelitian pendahuluan yang dilaksanakan pada bulan Agustus sampai September 2002, sedangkan penelitian utama dilaksanakan pada bulan Oktober sampai Nopember 2002.



### 3.3 Metode Penelitian

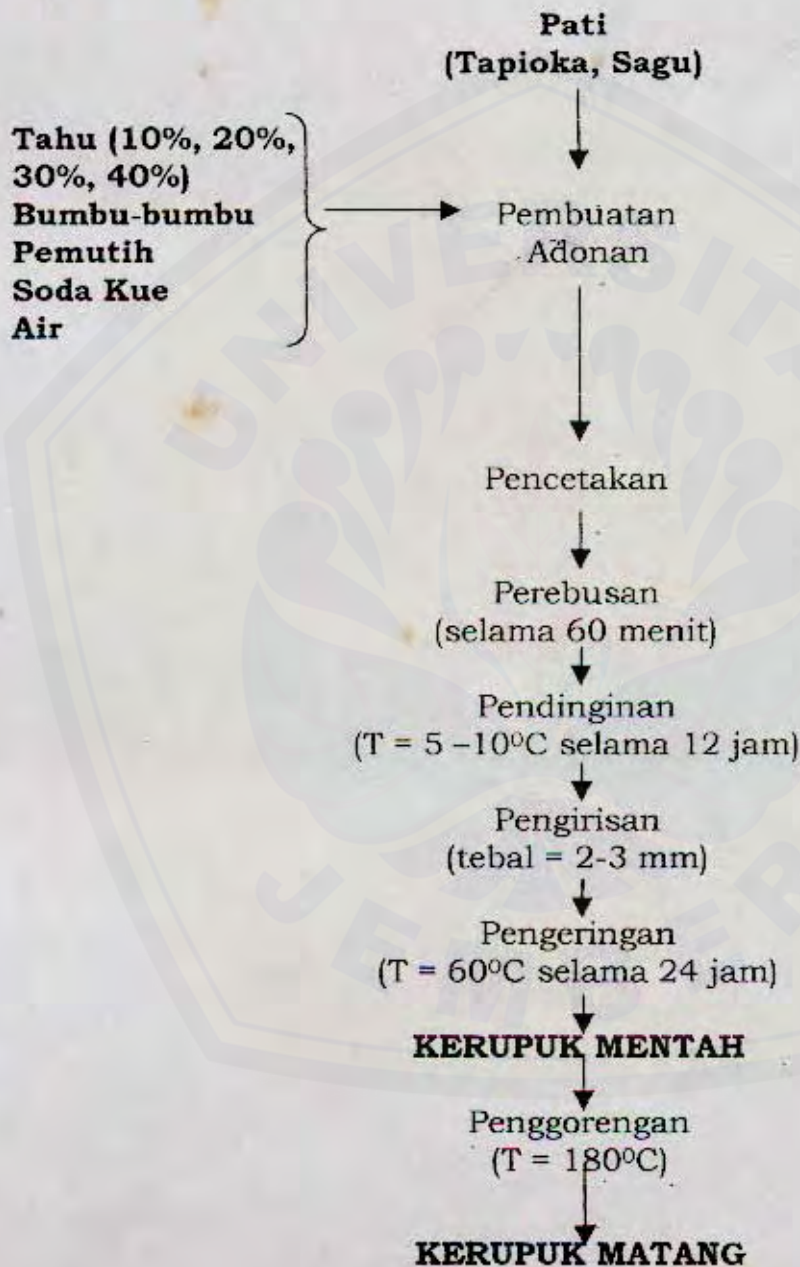
#### 3.3.1 Pelaksanaan Penelitian

Bahan utama dalam pembuatan kerupuk adalah tapioka dan pati sagu sebagai tambahan adalah tahu, bumbu-bumbu, soda kue dan bahan pemutih.

Adapun cara-cara pembuatan kerupuk dilakukan dengan pembuatan adonan terlebih dahulu yaitu dengan mencampurkan tapioka ataupun pati sagu dengan tahu sebanyak 10%, 20%, 30%, 40% dari campuran pati dan tahu. Selanjutnya bumbu-bumbu terdiri dari : 3% bawang merah, 3% bawang putih, 2% garam, 0,05 g pemutih, 0,05 soda kue dan air panas. Jumlah penambahan air panas tergantung dari jumlah penambahan tahu yang ditambahkan hingga kadar air adonan berkisar 30%. Selanjutnya campuran tersebut diaduk perlahan-lahan.

Tujuan dari penambahan bumbu-bumbu tersebut adalah untuk meningkatkan cita rasa dari kerupuk tahu yang dihasilkan. Air berfungsi untuk melarutkan garam dan meratakan adonan. Penambahan bahan pemutih adalah untuk memperoleh kerupuk tahu dengan warna yang lebih putih. Selanjutnya adonan yang sudah homogen dimasukkan kedalam selongsong plastik yang diikat dengan tali kemudian direbus selama 60 menit. Adonan yang sudah masak didinginkan dengan cara diangin-anginkan terlebih dahulu, kemudian dimasukkan kedalam lemari pendingin dengan suhu 5-10°C selama 12 jam untuk mendorong proses retrogradasi pati hingga terbentuk adonan matang yang padat dan keras sehingga mudah diiris. Adonan tersebut selanjutnya diiris tipis-tipis dengan tebal 2-3 mm. Kemudian dikeringkan pada suhu 60°C selama 24 jam yang bertujuan untuk menurunkan kadar air hingga kadar air kerupuk tahu maksimum 12%.

Kerupuk tahu tersebut selanjutnya digoreng pada suhu  $180^{\circ}\text{C}$  sehingga kerupuk tahu menjadi matang dan mengembang. Diagram alir penelitian pembuatan kerupuk tahu dapat dilihat pada Gambar 1.



**GAMBAR 1.** Diagram Alir Penelitian Pembuatan Kerupuk Tahu

### 3.3.2 Rancangan Percobaan

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

Faktor **A** = Jenis Pati

**A1** = Tapioka

**A2** = Pati Sagu

Faktor **B** = Jumlah Tahu yang dicampurkan

**B1** = 10% dari campuran pati dan tahu

**B2** = 20% dari campuran pati dan tahu

**B3** = 30% dari campuran pati dan tahu

**B4** = 40% dari campuran pati dan tahu

Kombinasi dari masing-masing perlakuan adalah sebagai berikut :

**A1B1    A1B2    A1B3    A1B4**

**A2B1    A2B2    A2B3    A2B4**

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

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

Keterangan :

**Y<sub>ijk</sub>** = nilai pengamatan untuk faktor A level ke-i, faktor B level ke-j dan pada ulangan ke-k

**μ** = nilai tengah umum

**α<sub>i</sub>** = pengaruh faktor A pada level ke-i

**β<sub>j</sub>** = pengaruh faktor B pada level ke-j

**(αβ)<sub>ij</sub>** = interaksi AB pada level a ke-i dan level B ke-j

**R<sub>k</sub>** = pengaruh kelompok ke-k

**E<sub>ijk</sub>** = galat percobaan untuk level ke-i (A) level ke-j (B) ulangan ke-k.

Untuk mengetahui beda antar perlakuan dilakukan uji beda dengan cara Duncan. Untuk menentukan perlakuan terbaik digunakan uji efektifitas.

### **3.4 Pengamatan Penelitian**

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah :

1. Kadar air (Metode Pemanasan)
2. Daya Kembang (Seed Displacement test)
3. Warna (Color Reader CR-10)
4. Higroskopisitas (Cara Penimbangan)
5. Sifat-sifat organoleptik meliputi :
  - Kerenyahan (Uji Skoring)
  - Rasa (Uji Kesukaan)
6. Kenampakan Permukaan Kerupuk Mentah dan Kerupuk Matang (Dengan Pemotretan)

### **3.5 Prosedur Analisis**

#### **3.5.1 Kadar Air (Metode Pemanasan, Sudarmadji dkk, 1984)**

Penentuan kadar air dilakukan terhadap kerupuk tahu yang belum digoreng. Menimbang botol timbang yang sudah dikeringkan dan didinginkan dalam eksikator (A gram), kemudian menimbang kerupuk tahu yang telah dihaluskan sebanyak 2 gram bersama botol timbangnya (B gram). Selanjutnya dilakukan pengovenan pada suhu 100°C-105°C selama 24 jam, kemudian didinginkan dalam eksikator dan ditimbang kembali. Perlakuan ini diulangi hingga tercapai berat konstan (C gram) (selisih penimbangan berturut-turut 0,0002 g).

**Perhitungan :**

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

### **3.5.2 Daya Kembang (Seed Displacement Test)**

Kerupuk mentah dimasukkan kedalam gelas yang berisi penuh mellet. Mellet yang tumpah diukur volumenya misalnya ( $V_1$  ml) (volume kerupuk mentah). Kemudian gelas diisi mellet lagi dengan penuh, kerupuk matang dimasukkan dan mellet yang tumpah diukur volumenya misalnya ( $V_2$  ml) (volume kerupuk matang).

**Perhitungan :**

$$\text{Daya Kembang} = \frac{V_2 - V_1}{V_1} \times 100\%$$

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

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

Keterangan :

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

### **3.5.4 Higroskopisitas (Cara Penimbangan)**

Penentuan higroskopisitas ini dilakukan dengan cara meletakkan kerupuk matang diudara terbuka selama 4 jam. Higroskopisitas dinyatakan sebagai selisih berat kerupuk setelah

didiamkan selama 4 jam (B) dengan berat kerupuk sebelum didiamkan (A) dibagi dengan berat kerupuk sebelum didiamkan (A) dikalikan 100%.

**Perhitungan :**

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

### 3.5.5 Pengujian Organoleptik

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

#### a. Kerenyahan

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

- 5 = sangat renyah
- 4 = renyah
- 3 = agak renyah
- 2 = tidak renyah
- 1 = sangat tidak renyah

#### b. Rasa

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

- 5 = sangat suka
- 4 = suka
- 3 = agak suka
- 2 = tidak suka
- 1 = sangat tidak suka

### **3.5.6 Kenampakan Permukaan Kerupuk Mentah dan Matang (Cara Pemotretan)**

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





## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Jenis pati berpengaruh terhadap daya kembang, warna, higroskopisitas dan tidak berpengaruh terhadap kadar air kerupuk yang dihasilkan.
2. Jumlah penambahan tahu berpengaruh terhadap kadar air, daya kembang, warna, higroskopisitas. Peningkatan jumlah penambahan tahu menyebabkan penurunan kadar air, daya kembang, nilai warna, dan higroskopisitas.
3. Kombinasi jenis pati dan jumlah penambahan tahu berpengaruh terhadap daya kembang, warna, higroskopisitas, kerenyahan dan rasa kerupuk yang dihasilkan.
4. Kerupuk terbaik diperoleh pada perlakuan A1B1 (jenis pati tapioka 90% dengan jumlah penambahan tahu 10%). Kerupuk yang dihasilkan mempunyai kadar air 11,1991%, daya kembang 371,2676%, nilai warna 56,7142%, higroskopisitas 3,2907%, nilai kerenyahan 4,06 dan nilai rasa 4,00. Berdasarkan kenampakannya kerupuk terbaik adalah pada perlakuan A1B2 (jenis pati tapioka 80% dengan jumlah penambahan tahu 20%).

### 5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui nilai gizi kerupuk tahu.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonim*, 1992, **Daftar Komposisi Bahan Makanan**, Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Astawan M.W. dan M. Astawan*, 1988, **Teknologi Pengelolaan Hewani Tepat Guna**, CV Akade Presssindo, Jakarta.
- Bennion*, 1980, **The Science of Food**, John Wiley dan Sons, New York.
- Budiman M.*, 1985, **Pengaruh Rasio Udag dan Tapioka terhadap Sifat Kerupuk Udag**, Jurusan Pengolahan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, UGM Yogyakarta.
- Charley H.*, 1970, **Food Science**, The Ronald Press Company, New York.
- DeMan J.M.*, 1997, **Kimia Makanan**, Penerbit ITB, Bandung.
- Desrosier N .W.*, 1988, **Teknologi Pengawetan Pangan**, Terjemahan : M. Muljohardjo, University Press, Jakarta.
- Djatmiko B. dan Tahir*, 1985, **Mempelajari Pembuatan dan Karakteristik Kerupuk dari Tepung Sagu**, Diskusi Pangan VI, Bogor.
- Djumali, I. Sulah dan L. Hartoto*, 1982, **Teknologi Kerupuk**, IPB, Bogor.
- Eskin N.A.M., H.M. Henderson dan R.J.Townsend*, 1971, **Biomechemistry of Foods**, Academic Press Inc, New York.
- Fardiaz D.N., Andarwulan, H.W. Hariantono dan N.L. Puspitasari*, 1992, **Teknik Analisis sifat Kimia dan Fungsional Komponen Pangan**, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat antar Pangan dan Gizi, IPB, Bogor.
- Foster J.F.*, 1965, **Phisical Properties of Amylose and Amylopektinin Solution** dalam Paul, P.J. dan H.H. Palmer (ed). **Food Theory and Applications** John Wiley and Sonc Inc, New York.
- Haryadi Sutardi dan M. Gardjito*, 1988, **Pembuatan Makanan Kecil dari Tepung Sagu dan Waluh**, PAU Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta.

- Haryadi*, 1990, **Pengaruh Kadar Amilosa Beberapa Jenis Pati terhadap Pengembangan Higroskopisitas dan Sifat Indrawi Kerupuk**, Lembaga Penelitian UGM, Yogyakarta.
- Haryanto dan Pangfali*, 1991, **Potensi dan Pemanfaatan Sagu**, Karnisius, Yogyakarta.
- Haryono B.*, 1979, **Pengamatan Komposisi Kimia Kerupuk Udang Guna Mencari Sifat-sifat Penentu Mutunya**, Jurusan Pengolahan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, UGM, Yogyakarta.
- Holleman*, 1956, *dalam Youne 1981*, **Pembuatan Dodol Sirsak**, Fakultas Mekanisasi dan Teknologi Hasil Pertanian IPB, Bogor.
- Iryanto*, 1985, **Pembuatan Sirup Glukosa dari Suspensi Pati Hasil Perasan Ubi kayu secara Enzimatik**, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.
- Koswara S.*, 1995, **Teknologi Pengelolaan Kedelai menjadi Makanan Bermutu**, Pustaka Sinar Harapan, Bogor.
- Markley K.S.*, 1951, **Soybean and Soybean Product**, vol 1 Interscience Publisher inc, New York.
- Moehji*, 1985, **Ilmu Gizi**, Bharata, Palembang.
- Muliawan D.*, 1991, **Pengaruh Kadar Air Terhadap Mutu Kerupuk Sagu**, Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- Nirawan I.G.N.*, 1992, **Agar Kerupuk Lebih Berkualitas** dalam Jawa Pos 22 November, Surabaya.
- Rahardjo dan Haryadi*, 1977, **Beberapa Karakteristik kerupuk Ikan yang dibuat dengan Variasi Ikan Nila atau Tapioka dan Lama Perebusan Adonan** UGM, Yogyakarta.
- Rietz C.A. dan J.W. Jeremiah*, 1965, **A Guide to The Selection Combination Formulation and Cooking of Foods**, The AVI Publishing Company, vol 2 Westport Connecticut.
- Roehrig K.L.*, 1984, **Carbohydrate Biochemistry and Metabolisme**, The AVI Publishing Company Westport Connecticut.
- Saraswati*, 1986, **Membuat kerupuk Ikan Tenggiri**, Bharata Karya Aksara, Jakarta.

- Sherrington*, 1994, **Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi**, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Smith M.K. and S.J. Circle*, 1972, **Soybean Chemistry and Teknologi**, The AVI Publishing Company Westport Connecticut.
- Soedarmo P. dan Sediaoetama A.D.*, 1977, **Ilmu Gizi**, Dian Rakyat, Jakarta.
- Sudarmadji S.B., Haryono dan Suhardi*, 1984, **Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian**, Liberty, Yogyakarta.
- Wahab A.*, 1989, **Pembuatan Kerupuk Udang dari Buah Sukun**, Balai Penelitian dan Pengembangan Industri, Surabaya.
- Winarno F.G.*, 1989, **Kimia Pangan dan Gizi**, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- , 1990, **Biofermentasi dan Biosintesa Protein**, Angkasa Bandung.
- , 1992, **Pengantar Teknologi Pangan**, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- , 1997, **Kimia Pangan dan Gizi**, cet. 8 PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Windrati W.S., Tamtarini dan Djumarti*, 2000, **Teknologi Pengolahan Serealia dan Komoditi Berkarbohidrat**, Teknologi Hasil Pertanian, FTP, Universitas Jember, Jember.

**LAMPIRAN-LAMPIRAN**



## Lampiran 1.

**KADÀR AIR**

Kadar air Kerupuk Tahu pada Berbagai Jenis Pati dan Jumlah Penambahan Tahu.

PERLAKUAN	ULANGAN			JUMLAH	RATA-RATA
	I	II	III		
A1B1	11,3658	11,2595	10,9720	33,5973	11,1991
A1B2	10,2283	10,0368	9,9218	30,1869	10,0623
A1B3	9,4170	9,2793	9,3450	28,0413	9,3471
A1B4	8,2604	8,3333	8,1432	24,7369	8,2456
A2B1	11,0907	11,0599	11,1231	33,2737	11,0912
A2B2	10,2041	10,2415	9,9051	30,3507	10,1169
A2B3	9,3866	9,2593	9,3460	27,9919	9,3306
A2B4	8,4453	8,3571	8,4581	25,2605	8,4202
<b>JUMLAH</b>	78,3982	77,8267	77,2143	233,4392	
<b>RATA-RATA</b>	9,7998	9,7283	9,6518		9,7266

Arah Variasi Jenis Pati dan Jumlah Penambahan Tahu

PERLAKUAN	FAKTOR A		JUMLAH	RATA-RATA	
	FAKTOR B	A1			A2
B1		33,5973	33,2737	66,8710	11,1452
B2		30,1869	30,3507	60,5376	10,0896
B3		28,0413	27,9919	56,0332	9,3389
B4		24,7369	25,2605	49,9974	8,3329
<b>JUMLAH</b>		116,5624	116,8768	233,4392	
<b>RATA-RATA</b>		9,7135	9,7397		9,7266

## Lampiran 2.

**DAYA KEMBANG**

Daya Kembang Kerupuk Tahu pada Berbagai Jenis Pati dan Jumlah Penambahan Tahu.

PERLAKUAN	ULANGAN			JUMLAH	RATA-RATA
	I	II	III		
A1B1	366,7276	386,5383	360,5368	1113,8027	371,2676
A1B2	286,5143	310,6233	291,0208	888,1584	296,0528
A1B3	211,1111	245,5420	230,6349	687,2880	229,0960
A1B4	201,2857	232,3245	225,4386	659,0488	219,6830
A2B1	259,0907	271,2635	280,1818	810,5360	270,1787
A2B2	240,2310	251,3560	232,2222	723,8092	241,2697
A2B3	238,3333	220,2121	240,2364	698,7818	232,9273
A2B4	213,3333	219,3546	198,8304	631,5183	210,5061
<b>JUMLAH</b>	2016,6270	2137,2143	2059,1019	6212,9432	
<b>RATA-RATA</b>	252,0784	267,1518	257,3877		258,8726

Arah Variasi Jenis Pati dan Jumlah Penambahan Tahu

PERLAKUAN	FAKTOR A		JUMLAH	RATA-RATA	
	FAKTOR B	A1			A2
B1		113,8027	810,5360	1924,3387	320,7231
B2		888,1584	723,8092	1611,9676	268,6613
B3		687,2880	698,7818	1386,0698	231,0116
B4		659,0488	631,5183	1290,5671	215,0945
<b>JUMLAH</b>		3348,2979	2864,6453	6212,9432	
<b>RATA-RATA</b>		279,0248	238,7204		258,8726

## Lampiran 3.

## WARNA

Warna Kerupuk Tahu pada Berbagai Jenis Pati dan Jumlah Penambahan Tahu.

PERLAKUAN	ULANGAN			JUMLAH	RATA-RATA
	I	II	III		
A1B1	55,3977	58,3532	56,3918	170,1427	56,7142
A1B2	52,7227	49,9754	51,1524	153,8505	51,2835
A1B3	50,2722	51,2772	50,7907	152,3401	50,7800
A1B4	51,0364	50,5889	49,0261	150,6514	50,2171
A2B1	54,5904	53,6876	54,0391	162,3171	54,1057
A2B2	52,0024	52,3332	52,7889	157,1245	52,3748
A2B3	47,5730	48,6525	45,7444	141,9699	47,3233
A2B4	45,6364	40,0507	36,6629	122,3500	40,7833
<b>JUMLAH</b>	409,2312	404,9187	396,5963	1210,7462	
<b>RATA-RATA</b>	51,1539	50,6148	49,5745		50,4477

Arah Variasi Jenis Pati dan Jumlah Penambahan Tahu

PERLAKUAN	FAKTOR A		JUMLAH	RATA-RATA	
	FAKTOR B	A1			A2
B1		170,1427	162,3171	332,4598	55,4100
B2		153,8505	157,1245	310,9750	51,8292
B3		152,3401	141,9699	294,3100	49,0517
B4		150,6514	122,3500	273,0014	45,5002
<b>JUMLAH</b>		626,9847	583,7615	1210,6088	
<b>RATA-RATA</b>		52,2487	48,6468		50,4477



## Lampiran 4.

**HIGROSKOPISITAS**

Higroskopisitas Kerupuk Tahu pada Berbagai Jenis Pati dan Jumlah Penambahan Tahu.

PERLAKUAN	ULANGAN			JUMLAH	RATA-RATA
	I	II	III		
A1B1	3,2036	3,5873	3,0813	9,8722	3,2907
A1B2	2,7842	2,9937	2,8210	8,5989	2,8663
A1B3	2,5542	2,7875	2,6520	7,9937	2,6646
A1B4	2,0018	2,0309	2,0650	6,0977	2,0326
A2B1	2,7591	2,6597	2,8335	8,2523	2,7508
A2B2	2,5683	2,4885	2,6321	7,6889	2,5630
A2B3	2,2041	2,1287	2,3351	6,6679	2,2226
A2B4	2,0021	1,8142	2,1210	5,9373	1,9791
<b>JUMLAH</b>	20,0774	20,4905	20,5410	61,1089	
<b>RATA-RATA</b>	2,5097	2,5613	2,5676		2,5462

Arah Variasi Jenis Pati dan Jumlah Penambahan Tahu

PERLAKUAN	FAKTOR A		JUMLAH	RATA-RATA	
	FAKTOR B	A1			A2
B1		9,8722	8,2523	18,1245	3,0208
B2		8,5989	7,6889	16,2878	2,7146
B3		7,9937	6,6679	14,6616	2,4436
B4		6,0977	5,9373	12,0350	2,0058
<b>JUMLAH</b>		32,5625	28,5464	61,1089	
<b>RATA-RATA</b>		2,7135	2,3789		2,5462

## Lampiran 5.

**KERENYAHAN**

Skor kerenyahan Kerupuk Tahu pada Variasi Jenis Pau dan Jumlah Penambahan Tahu.

PERLAKUAN	BLOK			JUMLAH	RATA-RATA
	I	II	III		
A1B1	4,20	4,10	3,90	12,20	4,0666
A1B2	4,20	4,10	4,00	12,30	4,1000
A1B3	3,30	3,50	3,40	10,20	3,4000
A1B4	3,50	3,60	3,80	10,90	3,6333
A2B1	4,20	4,30	3,80	12,30	4,1000
A2B2	3,70	3,60	3,50	10,80	3,6000
A2B3	3,40	3,50	3,40	10,30	3,4333
A2B4	3,20	3,10	2,90	9,20	3,0666
<b>JUMLAH</b>	29,70	29,80	28,70	88,20	
<b>RATA-RATA</b>	3,7125	3,7250	3,5875		3,6750

## Lampiran 6.

## RASA

Skor rasa Kerupuk Tahu pada Variasi Jenis Pati dan Jumlah Penambahan Tahu.

PERLAKUAN	BLOK			JUMLAH	RATA-RATA
	I	II	III		
A1B1	4,00	4,10	3,90	12,00	4,0000
A1B2	4,10	3,80	4,20	12,10	4,0333
A1B3	3,80	3,70	3,50	11,00	3,6666
A1B4	3,50	3,60	3,70	10,80	3,6000
A2B1	3,80	3,70	3,60	11,10	3,7000
A2B2	3,50	3,20	3,40	10,10	3,3666
A2B3	3,40	3,40	3,10	9,90	3,3000
A2B4	3,30	3,30	3,40	10,00	3,3333
<b>JUMLAH</b>	29,40	28,80	28,80	87,00	
<b>RATA-RATA</b>	3,6750	3,600	3,600		3,6250

### Lampiran 7a. Prosedur Penentuan Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik didasarkan metode Indeks Efektifitas (Galmo, Sullivan dan Canada, 1984). Prosedur perhitungannya adalah sebagai berikut :

Membuat bobot nilai pada masing-masing parameter dengan angka relatif 0-1. Bobot nilai berbeda tergantung dari kepentingan masing-masing parameter yang hasilnya diperoleh sebagai akibat perlakuan (daya kembang, kerenyahan dan warna diberi bobot 1,0; rasa diberi bobot 0,9; higroskopisitas dan kadar air diberi bobot 0,8).

Mengelompokkan parameter-parameter yang dianalisa menjadi dua kelompok : kelompok A terdiri dari parameter yang semakin tinggi reratanya semakin baik dan kelompok B terdiri parameter yang semakin rendah reratanya semakin baik. Mencari bobot normal parameter yaitu nilai bobot parameter dibagi bobot total.

Menghitung nilai efektifitas dengan rumus berikut :

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

Untuk parameter dengan rerata semakin tinggi semakin baik, nilai terendah sebagai nilai terjelek dan sebaliknya untuk rerata semakin rendah semakin baik maka nilai tertinggi sebagai nilai terjelek. Menghitung nilai hasil semua parameter yaitu (nilai Eektifitas x Bobot Normal). Kombinasi yang mempunyai nilai tertinggi sebagai perlakuan terbaik.

Lampiran 7b. Tabel Nilai Hasil Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode Indeks Efektifitas

Parameter	Bobot Variabel	Bobot Normal	Nilai Hasil Perlakuan							
			A1B1	A1B2	A1B3	A1B4	A2B1	A2B2	A2B3	A2B4
Daya kembang	1	0,18	0,18	0,1	0,02	0,01	0,07	0,03	0,02	0
Kerenyahan	1	0,18	0,17	0,18	0,06	0,1	0,18	0,1	0,06	0
Warna	1	0,18	0,18	0,12	0,11	0,11	0,15	0,13	0,07	0
Rasa	0,9	0,16	0,15	0,16	0,08	0,07	0,09	0,02	0	0,007
Higroskopisitas	0,8	0,15	0	0,05	0,07	0,14	0,06	0,08	0,12	0,15
Kadar Air	0,8	0,15	0,15	0,09	0,06	0	0,14	0,095	0,055	0,008
<b>Total</b>	<b>5,5</b>		<b>0,83*</b>	<b>0,7</b>	<b>0,4</b>	<b>0,43</b>	<b>0,69</b>	<b>0,46</b>	<b>0,35</b>	<b>0,17</b>

**Keterangan :**

- \* = Terbaik
- Daya Kembang = tinggi -terbaik ; rendah-terjelek
- Kerenyahan = tinggi -terbaik ; rendah-terjelek
- Rasa = tinggi -terbaik ; rendah-terjelek
- Warna = tinggi -terbaik ; rendah-terjelek
- Higroskopisitas = tinggi -terjelek ; rendah-terbaik
- Kadar Air = tinggi -terbaik; rendah-terjelek

