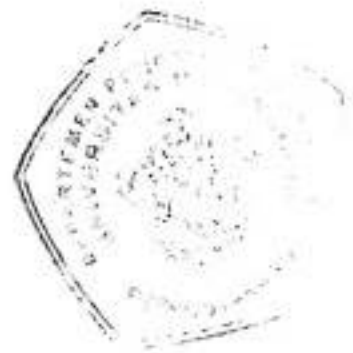


**STUDI PEMANFAATAN BUAH PICUNG (*Pangium Edule*)
DAN TEPUNG KEDELAI MENJADI KERUPUK**

Oleh

**FITHRIANI
G 611 03 059**



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2010**

**STUDI PEMANFAATAN BUAH PICUNG (*Pangium Edule*)
DAN TEPUNG KEDELAI MENJADI KERUPUK**

Oleh

FITHRIANI
G 611 03 059

SKR - PT/0
FIT
S

SKRIPSI
Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN
pada
Jurusan Teknologi Pertanian

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2010**

HALAMAN PENGESAHAN


Judul : STUDI PEMANFAATAN BUAH PICUNG (*Pangium Edule*) DAN TEPUNG KEDELAI MENJADI KERUPUK

Nama : FITHRIANI


Stambuk : G 611 03 059

Program Studi : ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN

Disetujui,
1. Tim Pembimbing



Ir. Jumriah Langkong, MS
Pembimbing I




Dr. Ir. Mariyati Bilang, DEA
Pembimbing II


Mengetahui,

2. Ketua Jurusan

3. Ketua Panitia Ujian Sarjana



Prof. Dr. Ir. Hj. Mulyati M. Tahir, MS
NIP. 19570923 198312 2 001



Tuflikha Primi Putri, STP, M. Biotech. Stu
NIP. 19801031 200501 2 003

Tanggal Lulus: Mei 2010

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah sebagai ungkapan rasa syukur yang mendalam maka tiada lain yang patut penulis puji selain Allah SWT dengan segala rahmat dan hidayahNya telah memberikan kekuatan, kesehatan dan keteguhan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin Makassar.

Penulis menghaturkan terima kasih banyak yang sebesar-besarnya kepada **Ir. Jumriah Langkong, MS** dan **Dr. Ir. Mariyati Bilang, DEA** selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan, kritikan, saran dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi. Tak lupa pula ucapan dan terima kasih kepada **Prof. Dr. Ir. Elly Ishak, M.Sc** dan **Andi Dirpan, STP** selaku penguji yang telah meluangkan waktunya guna memberikan masukan dan petunjuk dalam penyusunan skripsi ini.

Melalui kesempatan yang berharga ini penulis juga tak lupa mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ayahanda **Syahrir, M** dan Ibunda **Hj. Nikmah** tercinta yang dengan penuh ketulusan dan kasih sayang selama ini telah membimbing dan membesarkan penulis serta senantiasa memberikan dukungan, semangat dan doa yang tak ternilai harganya. Suami tercinta **Muhammad Yusri, SS.** yang senantiasa menjadi kawan, mandampingi

dan mendukung penulis dalam penyelesaian skripsi. Juga tak lupa untuk kedua orang tua **H. Ikbal** dan **Hj. Siti Alang** beserta saudaraku **Rafiqa** dan ade'-ade' ku **Kasma Ikbal**, **Musliana Ikbal** dan **Kasmida Ikbal** yang tak jenuh memberikan doa, dukungan dan motivasi untuk penyelesaian skripsi ini.

2. Ketua Jurusan dan Staf Dosen beserta seluruh karyawan Jurusan Teknologi Pertanian yang telah banyak memberikan pengetahuan kepada penulis selama menempuh pendidikan.
3. Dekan Fakultas Pertanian dan para Pembantu Dekan, Karyawan dan Staf dalam lingkup Fakultas Pertanian.
4. Teman-teman dalam lingkup KMJ TP-UH

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan tetapi disadari bahwa kesalahan merupakan motivasi dan langkah untuk menuju keberhasilan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik untuk penyempurnaan skripsi ini.

Semoga segala kebaikan dan bantuan yang telah diberikan mendapat imbalan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Dan semoga laporan akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua, Amien.

Wassalam

Makassar, Mei 2010

Penulis

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Fithriani, lahir di Soppeng tepatnya pada tanggal 13 Juli 1985. Penulis dilahirkan dari pasangan Syahrir, M dan Hj. Nikmah.

Pendidikan formal yang pernah dijalani adalah :

1. Taman Kanak-Kanak (TK) Massinringpulu, Soppeng.Tahun 1992-1993.
2. Sekolah Dasar Negeri 233 Abbinenge, Soppeng. Tahun 1993-1994.
3. Sekolah Dasar Negeri 76 Tengapadange, Soppeng. Tahun 1994-1998.
4. Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama Negeri 3 Liriaja, Soppeng.Tahun 1998-2000.
5. Sekolah Menengah Umum Negeri 1 Watansoppeng.Tahun 2000-2003.
6. Pada Tahun 2003 penulis diterima di Perguruan Tinggi Negeri Universitas Hasanuddin melalui jalur SPMB pada Program Strata Satu (S1) dan tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar.

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Pengesahan	i
Kata Pengantar	ii
Riwayat Hidup Penulis	iv
Daftar Isi	v
Daftar Tabel	vii
Daftar Gambar	viii
Daftar Lampiran	ix
Abstract	x
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Picung (<i>Pangium edule</i>)	4
B. Komposisi Kimia Picung	6
C. Kerupuk	7
D. Tepung Tapioka.....	10
E. Tepung Kedelai	14
F. Proses Pembuatan Kerupuk	21
III. METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat	29
B. Alat dan Bahan	29
C. Prosedur Penelitian	
C.1 Penelitian Pendahuluan.....	30
C.2 Penelitian Utama	30
D. Perlakuan Penelitian	32
E. Parameter Penelitian	

E.1 Kadar Air	33
E.2 Kadar Protein	33
E.3 Ratio Pengembangan	35
E.4 Uji Organoleptik	35
F. Pengolahan Data	36
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. PenelitianPendahuluan	40
B. PenelitianUtama	
B.1 Kadar Air	41
B.2 Kadar Protein	43
B.3 Ratio Pengembangan	45
B.4 Rasa	48
B.5 Warna	50
B.6 Kerenyahan.....	52
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	54
B. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN	60

DAFTAR TABEL

NO.	JUDUL	HALAMAN
1.	Komposisi Kandungan Gizi dalam Buah Picung	7
2.	Standar Mutu Kerupuk Menurut Peraturan Dirjen POM	9
3.	Komposisi Kimia Tapioka per 100gr Bahan	11
4.	Kandungan Nutrisi Kacang Kedelai Mentah per 100gr porsi Makanan	16
5.	Kandungan Isoflavon Beberapa Produk Kedelai setiap 100gr	17
6.	Nutrisi per 3½ ons (berat)	19

DAFTAR GAMBAR

NO.	JUDUL	HALAMAN
1.	Buah Picung	4
2.	Daging Buah Picung	5
3.	Tanaman Picung	6
4.	Diagram Alir Persiapan Buah Picung	37
5.	Diagram Alir Pembuatan Tepung Kedelai	38
6.	Diagram Alir Pembuatan Kerupuk	39
7.	Histogram Persentase Kadar Air pada Kerupuk dengan Berbagai Perlakuan	41
8.	Histogram Persentase Kadar Protein pada Kerupuk dengan Berbagai Perlakuan	44
9.	Histogram Persentase Ratio Pengembangan pada Kerupuk dengan Berbagai Perlakuan	46
10.	Histogram Skor Uji Organoleptik Rasa pada Kerupuk dengan Berbagai Perlakuan	49
11.	Histogram Skor Uji Organoleptik Warna pada Kerupuk dengan Berbagai Perlakuan	50
12.	Histogram Skor Uji Organoleptik Kerenyahan Kerupuk dengan Berbagai Perlakuan	52

DAFTAR LAMPIRAN

NO.	JUDUL	HALAMAN
1.	Rekapitulasi Hasil Analisa Komposisi Kimia Kerupuk Picung	66
2a.	Tabel Hasil Ulangan Pengukuran Kadar Air Kerupuk Picung	66
2b.	Tabel Hasil Analisa Sidik Ragam Pengaruh Berbagai Perlakuan Terhadap Kadar Air Kerupuk Picung	67
3a.	Tabel Hasil Pengukuran Kadar Protein Kerupuk Picung	67
3b.	Tabel Hasil Analisa Sidik Ragam Pengaruh Berbagai Perlakuan Terhadap Protein Kerupuk Picung	67
3c.	Uji Lanjutan Beda Nyata Jujur (BNJ) Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Protein Kerupuk Picung	68
4.	Tabel Hasil Pengukuran Ratio Pengembangan Kerupuk Picung	68
5.	Hasil Uji Organoleptik Terhadap Rasa Kerupuk Picung	69
6.	Hasil Uji Organoleptik Terhadap Rasa Kerupuk Picung	70
7.	Hasil Uji Organoleptik Terhadap Kerenyahan Kerupuk Picung	71

Fithriani (G 611 03 059), The Study of Pangi (*Pangium edule*) and Soybean Meal in Making Crackers. Under Guidance from Ir. Jumriah Langkong, MS and Dr. Ir. Maryati Bilang, DEA

Abstract

Picung (*Pangium edule*) is a kind of local plant which is spread around areas in Indonesia. Its flesh could be processed as crackers. With an additive of soybean meal, it could increased its nutritional value. This research was aimed to find out which was the best composition of tapioca, soybean meal and picung that could be accepted physically nor organoleptically. The treatments given to this product were A with 1 composition of flour (70% tapioca; 30% soybean) to 2 composition of picung; B with 2 composition of flour (70% tapioca; 30% soybean) to 1 composition of picung; and C with 1 composition of flour (70% tapioca; 30% soybean) to 1 composition of picung. The parameter of this research were the level of water; the level of protein, the expansion ratio and the level of organoleptic (taste, color and crispy). The result of this research showed that the highest level for water was A with 10,93% and the lowest was B with 8,89%. The highest level for protein was B with 17,72% and the lowest was C with 11,19%. The highest level for expansion ratio was B with 45,23% and the lowest was A with 31,04%. Based on the result test of organoleptic for taste, color and crispy, it could be concluded that the best composition was B (2 composition of flour and 1 composition of picung).

Fithriani (G 611 03 059), Studi Pemanfaatan Buah Picung (*Pangium edule*) Dan Tepung Kedelai Pada Pembuatan Kerupuk. Di Bawah Bimbingan Ir. Jumriah Langkong, MS dan Dr Ir. Maryati Bilang, DEA

Ringkasan

Pemanfaatan buah picung (*Pangium edule*) yang banyak tersebar di Indonesia, dalam hal ini daging bijinya yang diolah menjadi kerupuk merupakan salah satu alternatif pemanfaatan buah picung dalam rangka penganeekaragaman hasil olahan produk lokal. Pemanfaatan tepung kedelai dalam proses pembuatan kerupuk, diharapkan memberikan nilai tambah bagi kerupuk itu sendiri dengan kandungan protein yang dimilikinya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa perbandingan optimal penggunaan tepung tapioka, tepung kedelai dan buah picung untuk menghasilkan kerupuk picung yang dapat diterima secara fisik dan organoleptik. Perlakuan pada penelitian ini adalah A = 1 bagian tepung (70% tepung tapioka 30% tepung kedelai) : 2 bagian picung B = 2 bagian tepung (70% tepung tapioka 30% tepung kedelai) : 1 bagian picung C = 1 bagian tepung (70% tepung tapioka 30% tepung kedelai) : 1 bagian picung.

Hasil penelitian dari produk kerupuk ini adalah kadar air tertinggi adalah perlakuan dengan penambahan 1 bagian tepung : 2 bagian picung sebesar 10,93% dan yang terendah adalah dengan penambahan 2 bagian tepung : 1 bagian picung sebesar 8,89 %. Kerupuk dengan kadar protein tertinggi adalah perlakuan dengan penambahan 2 bagian tepung : 1 bagian picung sebesar 17,72% dan yang terendah adalah penambahan 1 bagian tepung : 1 bagian picung sebesar 11,19%. Ratio pengembangan tertinggi adalah perlakuan dengan penambahan 2 bagian tepung : 1 bagian picung sebesar 45,23% dan yang terendah adalah penambahan 1 bagian tepung : 2 bagian picung sebesar 31,04%. Berdasarkan hasil uji Organoleptik yang dilakukan terhadap rasa, warna dan kerenyahan dari kerupuk yang dihasilkan maka dapat diambil kesimpulan bahwa kerupuk yang paling disukai oleh panelis dengan penambahan 2 bagian tepung : 1 bagian picung.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Picung (*Pangium adule*) merupakan salah satu produk lokal yang memiliki potensi untuk dapat dikembangkan. Tanaman ini tersebar pada beberapa wilayah di Indonesia termasuk Sulawesi Selatan. Picung tanaman pohon setinggi 40 meter dan berdiameter batang 2,5 meter. Daerah penyebarannya hampir mencakup seluruh Nusantara. Bisa tumbuh secara liar di daerah pada ketinggian 1.000 meter di atas permukaan laut. Tanaman ini mulai berbuah pada umur 15 tahun dan terjadi di awal musim hujan. Di Indonesia dikenal dengan nama *kepayang* atau *pangi*. Nama picung berasal dari bahasa Sunda, beberapa masyarakat menyebutnya *pucung*. Tiap daerah memiliki nama yang khas. Orang Betawi menyebutnya *pucung*, orang minangkabau menyebutnya *kapayang*, *lapencuang*, *kapecong* dan *simaung*. Orang Lampung menyebutnya *kayu tuba buah*. Di Jawa dikenal dengan nama *pakem*. Di Sumatra Utara disebut *hapesong*, sedangkan orang Bugis dan Bali menyebutnya dengan nama *pangi* (Anonim, 2009).

Buah picung mengandung biji yang jumlahnya banyak sekitar 12-30 biji dan tersusun rapi pada poros buah seperti buah cempedak. Setiap biji buah terbalut daging buah yang berwarna kuning (seperti biji durian). Di dalam biji terdapat daging biji. Picung yang merupakan

tanaman lokal masih terbatas pemanfaatannya dalam bidang pangan terutama daging bijinya. Karena rasanya yang khas, biasanya daging bijinya diolah menjadi bahan tambahan lauk, bumbu atau diolah menjadi dodol yang biasa dikenal dengan dodol pangi. Pemanfaatan buah picung yang banyak tersebar di Indonesia, dalam hal ini daging bijinya yang diolah menjadi kerupuk merupakan salah satu alternatif pemanfaatan buah picung dalam rangka penganeekaragaman hasil olahan produk lokal.

Kerupuk adalah bahan kering berupa lempengan tipis yang terbuat dari adonan yang bahan utamanya adalah pati. Berbagai bahan yang dapat diolah menjadi kerupuk adalah ubi kayu, ubi jalar, kentang, sagu dan talas. Pada umumnya pembuatan kerupuk adalah sebagai bahan berpati yang dilumatkan bersama oleh atau tanpa bumbu, kemudian dilakukan pemasakan dan dicetak berupa lempengan tipis yang disebut kerupuk kering (Anonim, 2002).

Kerupuk sebagai jenis makanan kering yang mengandung pati cukup tinggi, karena umumnya terbuat dari tepung tapioka. Kerupuk banyak ragamnya menurut rasa, bentuk dan asal daerahnya. Ada kerupuk ikan, kerupuk udang, kerupuk puli, dan kerupuk singkong. Yang membedakan rasa dan mutu kerupuk yaitu bahan utamanya seperti beras, tepung terigu, atau tepung tapioka, bahan tambahan atau rempah, dan proses pembuatannya. Untuk memberikan nilai tambah dari kerupuk, maka ditambahkan tepung kedelai.

Kedelai mengandung protein yang tinggi antara 35% bahkan dalam varietas unggul kandungan proteinnya dapat mencapai 40-44% (Koswara, 1992). Pemanfaatan tepung kedelai dalam proses pembuatan kerupuk, diharapkan memberikan nilai tambah bagi kerupuk itu sendiri dengan kandungan protein yang dimilikinya.

B. Rumusan Masalah

Pemanfaatan picung sebagai bahan baku pembuatan kerupuk bisa menjadi salah satu upaya penganekaragaman hasil olahan picung. Dalam pembuatan kerupuk ini digunakan tepung tapioka yang dikombinasikan dengan tepung kedelai. Namun, belum diketahui secara pasti perbandingan tepung dan penggunaan buah picung yang optimal untuk menghasilkan kerupuk yang bisa diterima secara fisik dan organoleptik.

C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

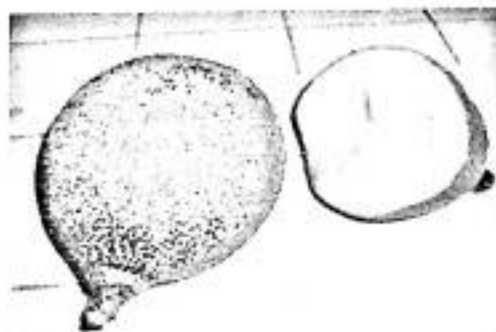
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa perbandingan optimal penggunaan tepung tapioka, tepung kedelai dan buah picung untuk menghasilkan kerupuk picung yang dapat diterima secara fisik dan organoleptik.

Kegunaan dari penelitian ini adalah menggali prospek potensial dari buah picung dan untuk memberikan informasi kepada masyarakat luas yang ingin mengembangkan usaha kerupuk picung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Picung (*Pangium edule*)

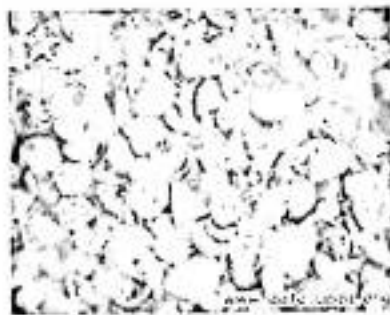
Tanaman picung (*Pangium edule*) tersebar diseluruh Nusantara dan banyak yang tumbuh liar di pulau Jawa, yakni di daerah-daerah yang ketinggiannya di atas 1000 meter dari permukaan laut. Tanaman picung tidak terlalu membutuhkan jenis tanaman yang khusus. Tanaman ini dapat tumbuh disembarang jenis tanah. Namun demikian, tentu saja pohon ini akan tumbuh dan berproduksi dengan baik jika tanah tempat tumbuhnya itu subur. Tanaman picung dapat hidup sampai umur di atas 100 tahun. Tinggi pohon dapat mencapai 40 meter. Batang pokoknya besar dan pada pangkal pohon terdapat banir-banir yang lebarnya (diameternya) dapat mencapai 2,5 meter (Sunanto, 1993).



Gambar 01. Buah Picung

Picung yang punya nama latin *Pangium edule* adalah tanaman pohon setinggi 40 meter dan berdiameter batang 2,5 meter. Daerah penyebarannya hampir mencakup seluruh Nusantara. Bisa tumbuh

secara liar di daerah pada ketinggian 1.000 meter di atas permukaan laut. Tanaman ini mulai berbuah pada umur 15 tahun dan terjadi di awal musim hujan. Orang Amerika menyebutnya football fruit karena bentuk buahnya yang mirip bola football ala Amerika. Sedangkan di Indonesia dikenal dengan nama kepayang atau pangi. Nama picung berasal dari bahasa Sunda, beberapa masyarakat menyebutnya pucung. Tiap daerah memiliki nama yang khas. Orang Betawi menyebutnya pucung, orang Minangkabau menyebutnya kapayang, lapencuang, kapecong, dan simaung. Orang Lampung menyebutnya kayu tuba buah. Di Jawa dikenal dengan nama pakem. Di Sumatra Utara disebut hapesong. Sedangkan orang bugis dan Bali menyebutnya dengan nama pangi (Anonim 2008^a).



Gambar 02. Daging Buah Picung

Klasifikasi tanaman Picung (*Pangium edule*) menurut Anonim (2008^a), adalah sebagai berikut :

- Kingdom : Plantae
- Divisi : Spermatophyta
- Sub Divisi : Angiospermae

Kelas : Dikotyladonae
Bangsa : Cistales
Suku : Flacouritaceae
Genus : *Pangium*
Spesies : *Pangium edule*



Gambar 03. Tanaman Picung

B. Komposisi Kimia Picung

Biji picung mengandung senyawa antioksidan dan golongan flavanoid. Senyawa antioksidan yang berfungsi sebagai anti kanker dalam biji picung antara lain adalah vitamin C, ion besi dan B karoten. Sedangkan golongan flavanoid biji picung yang memiliki aktivitas anti bakteri antara yaitu asam sianida, asam hidnokarpat, asam khaulmograt, asam glorat dan tanin. Meskipun asam sianida biji picung sangat beracun, tetapi mudah dihilangkan karena sifatnya yang mudah larut dan menguap pada suhu 26° C (Anonim 2008^b).

Kandungan gizi yang terdapat dalam buah picung menurut Sunanto (1993) adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Komposisi Kandungan Gizi dalam Buah Picung

No	Jenis Gizi	Jumlah
1.	Kalori	273 kal
2.	Protein	10 kal
3.	Lemak	24 gram
4.	Karbohidrat	13,5 gram
5.	Kalsium	40 mg
6.	Fosfor	100 mg
7.	Besi	2 mg
8.	Vitamin B1	0,15
9.	Vitamin C	30 mg
10.	Air	51 gram

Sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1981).

C. Kerupuk

Kerupuk adalah bahan kering berupa lempengan tipis yang terbuat dari adonan yang bahan utamanya adalah pati. Berbagai bahan yang dapat diolah menjadi kerupuk adalah ubi kayu, ubi jalar, kentang, sagu dan talas. Pada umumnya pembuatan kerupuk adalah sebagai bahan berpati yang dilumatkan bersama oleh atau tanpa bumbu, kemudian dilakukan pemasakan dan dicetak berupa lempengan tipis yang disebut kerupuk kering (Anonim, 2002).

Kerupuk dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu kerupuk kasar dan kerupuk halus. Kerupuk kasar bahan dasarnya tepung tapioka dan tepung terigu dengan bahan tambahan bumbu, garam, dan sebagainya. Sedangkan kerupuk halus dibuat dari tepung tapioka dengan dicampur udang atau ikan, bumbu, gula, garam dan telur (Rohaendi, 2009).

Menurut Siaw *et al* (1985), pada dasarnya kerupuk diproduksi melalui proses gelatinisasi pati dengan air pada tahap pengukusan. Adonan yang telah homogen kemudian dicetak, dikukus, diiris dan dikeringkan. Kerupuk akan mengalami pengembangan volume dan membentuk produk yang berongga selama penggorengan. Kerupuk dibedakan menjadi dua bagian, yaitu kerupuk sumber protein dan kerupuk yang bukan sumber protein. Kerupuk sumber protein merupakan kerupuk yang mengandung protein, baik protein hewani maupun nabati. Sedangkan kerupuk bukan sumber protein, tidak ditambahkan bahan sumber protein seperti ikan, udang, kedelai dan sebagainya dalam proses pembuatannya.

Kadar air bahan pangan sangat mempengaruhi mutunya, tingginya kadar air dapat mengurangi daya awet bahan pangan tersebut. Pada pembuatan kerupuk harus memperhatikan syarat mutunya. Kadar air maksimal pada kerupuk yaitu maksimal 12% yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Standar Mutu Kerupuk Menurut Peraturan Dirjen POM.

Karakteristik Kimiawi	Syarat Mutu Khas
Kadar Air	12 %
Kadar Abu tanpa Garam	1%
Kadar Protein	19%
Total Karbohidrat	78%
Logam Berbahaya (Cu, Hg, Pb dan As)	Disesuaikan dengan Peraturan Dirjen
Zat Warna	12 %

Sumber : Anonim (2005).

Kerupuk atau krupuk adalah makanan ringan yang dibuat dari adonan tepung tapioka dicampur bahan perasa seperti udang atau ikan. Kerupuk dibuat dengan mengukus adonan sebelum dipotong tipis-tipis, dikeringkan di bawah sinar matahari dan digoreng dengan minyak goreng yang banyak. Kerupuk bertekstur garing dan sering dijadikan pelengkap untuk berbagai makanan Indonesia seperti nasi goreng dan gado-gado. Kerupuk udang dan kerupuk ikan adalah jenis kerupuk yang paling umum dijumpai di Indonesia. Kerupuk biasanya dijual di dalam kemasan yang belum digoreng. Kerupuk kulit atau kerupuk ikan yang sulit mengembang perlu digoreng sebanyak dua kali. Kerupuk perlu digoreng lebih dulu dengan minyak goreng bersuhu rendah sebelum dipindahkan ke dalam wajan berisi minyak goreng panas (Anonim, 2009).

D. Tepung Tapioka

Tepung tapioka adalah pati dari umbi singkong yang dikeringkan dan dihaluskan. Tepung tapioka merupakan produk awetan singkong yang memiliki peluang pasar yang sangat luas. Dengan demikian, diharapkan dapat memberikan kesempatan berusaha dan kesempatan kerja bagi masyarakat setempat, sehingga dapat meningkatkan taraf hidup. Tepung tapioka dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku ataupun campuran/tambahan pada berbagai macam produk antara lain kerupuk; biscuit/kue kering, jajanan/kue tradisional, misalnya cenil, klanthing, opak/semprong/ledre, wadah es krim, kacang shanghai, pilus dan ladu; bahan baku produk biji mutiara, sirup cair, dekstrin, alkohol dan lem. Selain itu, tepung tapioka dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengental (*thickener*), bahan pemadat/pengisi (*filler*), bahan pengikat pada industri makanan olahan dan dapat juga sebagai bahan penguat benang (*warp seizing*) pada industri tekstil (Suprpti, 2005).

Tepung tapioka merupakan granula-granula pati yang banyak terdapat dalam sel umbi ketela pohon. Dalam sel selain pati sebagai karbohidrat yang merupakan bagian terbesar, juga terdapat protein, lemak dan komponen-komponen lain yang jumlahnya sangat kecil (Djarir, 1982).

Tepung tapioka banyak digunakan sebagai bahan baku dalam proses pembuatan kerupuk. Menurut Widowati (1987), tepung tapioka digunakan untuk membuat kerupuk dikarenakan harganya yang relatif murah, mempunyai daya ikat yang tinggi, serta membentuk tekstur yang kuat. Menurut Wiriano (1984), tepung tapioka adalah pati yang diperoleh dari ubi kayu (*Manihot utilissima* Pohl) atau singkong segar setelah melalui proses pamarutan, penyairan serta penyaringan, pengendapan pati dan kemudian pengeringan.

Tepung tapioka merupakan salah satu contoh bahan makanan yang banyak mengandung karbohidrat. Jenis karbohidrat yang terdapat dalam tepung tapioka adalah pati. Menurut Brautlecht (1953) diacu dalam Susilo (2001), tapioka terdiri dari granula-granula pati yang berwarna putih, mengkilat, tidak berbau dan tidak mempunyai rasa. Semakin putih warna tepung pati, ternyata tepung pati akan nampak semakin mengkilat dan terasa licin. Komposisi kimia tepung tapioka per 100 gram bahan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi kimia tapioka per 100 g bahan

Komponen	Satuan	Jumlah
Karbohidrat	gram	86,9
Protein	gram	0,5
Lemak	gram	0,3
Air	gram	12
Abu	gram	0,3

Sumber: Anonim (1995) diacu dalam Susilo (2001)

Menurut Winarno (1984), pati terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak terlarut disebut amilopektin. Amilosa mempunyai struktur lurus dengan ikatan α -(1,4)-D-glukosa, sedang amilopektin mempunyai cabang dengan ikatan α -(1,4)-D-glukosa sebanyak 4 -5 % dari berat total.

Menurut hasil analisa Mulyandri (1992) diacu dalam Susilo (2001), tepung tapioka mengandung 29,01% (bk) amilosa dan 69,06% (bk) amilopektin. Rasio antara amilosa dan amilopektin yang menyusun molekul pati akan mempengaruhi pola gelatinisasi. Menurut Haryadi (1989), tingginya kadar amilopektin akan memberikan sifat mudah membentuk gel.

Bila pati mentah dimasukkan ke dalam air dingin, granula pati akan menyerap air dan membengkak. Namun demikian jumlah air yang diserap dan pembengkakannya terbatas. Air yang diserap hanya dapat mencapai kadar 30 %. Peningkatan volume granula pati yang sesungguhnya yaitu pada suhu 55°C – 65°C. 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 suhu gelatinisasi yang dapat dilakukan dengan penambahan air panas (Winarno, 1992).

Bila suspensi pati dalam air dipanaskan, beberapa perubahan selama terjadinya gelatinisasi dapat diamati. Mula-mula suspensi pati yang keruh seperti susu tiba-tiba mulai menjadi jernih pada suhu tertentu, tergantung jenis pati yang digunakan. Pati yang telah mengalami gelatinisasi dapat dikeringkan, tetapi molekul-molekul tersebut tidak dapat kembali lagi ke sifat-sifatnya sebelum gelatinisasi. Suhu gelatinisasi berbeda-beda bagi tiap jenis pati. Suhu gelatinisasi pada tepung tapioka berkisar antara 52-64 °C (Winarno, 1992).

Penggunaan sumber pati yang berbeda, akan menghasilkan daya kembang kerupuk yang berbeda. Pati sagu dan tapioka menghasilkan pembengkakan (swelling) yang lebih tinggi dibandingkan dengan sumber pati lainnya. Pada proses pembuatan kerupuk, gelatinisasi merupakan proses pembengkakan granula pati yang terjadi saat pengukusan adonan pada pembuatan kerupuk yang mempengaruhi daya kembang kerupuk. Dengan adanya proses gelatinisasi ini akan terbentuk struktur yang elastis yang dapat mengembang pada tahap penggorengan (Lavlinesia 1995).

Mutu kerupuk yang dihasilkan seperti volume pengembangan, kerenyahan dan tingkat kesukaan konsumen terhadap rasa dipengaruhi oleh mutu tepung yang digunakan. Oleh karena itu digunakan tepung yang memenuhi persyaratan organoleptik, seperti penampakan putih, kering, bersih dan tidak bau asam (Wijandi *et al* 1975 diacu dalam Lavlinesia, 1995).

Tepung tapioka adalah pati yang terkandung di dalam ketela pohon (singkong) dan mengandung protein tinggi. Dalam proses pemasakan, pati akan menyerap air dalam jumlah yang tinggi. Semakin banyak air yang diserap dalam pati, akan makin besar daya kembang kerupuk. Karena pati dalam pembuatan kerupuk ini sekaligus sebagai bahan pengental juga berfungsi sebagai penstabil adonan, penahan air dan pengikat bahan-bahan lain (Rohaendi, 2009).

E. Tepung Kedelai

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill), diduga berasal dari kedelai liar Cina, Manchuria, dan Korea. Rhumpius melaporkan bahwa pada tahun 1750 kedelai sudah mulai dikenal sebagai bahan makanan dan pupuk hijau di Indonesia. Kedelai merupakan salah satu tanaman sumber protein yang penting di Indonesia. Berdasarkan luas panen, di Indonesia kedelai menempati urutan ketiga sebagai tanaman palawija setelah jagung dan ubi kayu. Rata-rata luas pertanaman pertahun sekitar 703.878 ha, dengan total produksi 518.204 ton (Suprpto, 2001).

Kedudukan tanaman kedelai dalam sistematik tumbuhan (taksonomi) menurut Sudarsono, Ratnawati dan Budiwati (2003) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Subdivisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Rosales

Famili : Leguminosae

Genus : Glycine

Spesies : *Glycine max* (L.) Merrill dengan *Glycine soya* (L.) Sieb

Menurut Budisantoso (1994), terdapat empat jenis kedelai, yaitu sebagai berikut:

- a. Kedelai kuning: kedelai yang kulit bijinya berwarna kuning, putih atau hijau, yang bila dipotong melintang memperlihatkan warna kuning pada irisan keping bijinya, yang biasanya dijadikan susu.
- b. Kedelai hitam: kedelai yang kulit bijinya berwarna hitam.
- c. Kedelai hijau: kedelai yang kulit bijinya berwarna hijau, yang bila dipotong melintang memperlihatkan warna hijau pada irisan keping bijinya.
- d. Kedelai coklat: kedelai yang kulit bijinya berwarna coklat.

Bentuk biji kedelai bergantung kultivarnya, dapat berbentuk bulat, agak gepeng dan sebagian besar bulat telur. Sedangkan besar dan bobotnya dibagi menjadi tiga, yaitu:

- a. Kedelai berbiji kecil : bobot 100 biji 7-11gr.
- b. Kedelai berbiji sedang : bobot 100 biji 11-13 gr.
- c. Kedelai berbiji besar : bobot 100 biji lebih dari 13 gr.

Biji kedelai terdiri dari 2 bagian, yaitu kulit biji (testa) dan embrio (Budisantoso, 1994). Warna biji kedelai beragam, mulai dari kuning, hijau, coklat, hitam, atau campuran antara warna-warna tersebut. Kulit bijinya terdiri dari 3 lapisan sel, sedang embrionya terdiri dari kotiledon, plumula dan poros hipokotil-bakal akar. Kotiledon inilah yang merupakan bagian terbesar dari biji kedelai dan berisi bahan makanan yang sebagian besar terdiri dari protein dan lemak.

Kandungan nutrisi kacang kedelai menurut Apit Riana (2005) per 100 g porsi makanan dapat dilihat pada tabel di bawah:

Tabel 4. Kandungan Nutrisi Kacang Kedelai Mentah per 100 g Porsi Makanan

Nutrisi	Besar
Air	67,5 g
Energi	147 kcal
Protein	12,95 g
Lemak	6,8 g
Karbohidrat	11,05 g
Serat	4,2 g
Ampas	1,7 g

Sumber: Riana (2005)

Kacang-kacangan polong seperti kacang hijau, kacang merah, kecipir dan kedelai, sudah lama diakui sebagai sumber protein, serat larut dan berbagai zat gizi mikro yang memiliki kontribusi unggul

dalam pola makan (Afriansyah, 2000). Aspek gizi kedelai telah diteliti secara intensif selama 5-10 tahun lalu, karena kedelai merupakan makanan unik sumber isoflavon, suatu group fitokimia. Isoflavon adalah subkelas flavonoid, yakni kelompok besar antioksidan polifenol yang banyak dijumpai secara alami dalam buah-buahan, sayuran, kacang-kacangan dan minuman, seperti teh dan minuman anggur, produk fermentasi buah anggur. Jenis isoflavon utama yang ditemukan dalam kedelai adalah genistein dan daidzein. Jumlah isoflavon dalam kedelai bervariasi, tergantung pada jenis kedelai, daerah geografis budidaya dan pengolahan kedelai. Produk seperti kedelai matur/masak, kedelai panggang dan tepung kedelai merupakan sumber isoflavon yang unggul dan menyediakan isoflavon total sekitar 5,1–5,5 mg/g protein kedelai. Kandungan isoflavon beberapa produk kedelai setiap 100 gr dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan Isoflavon Beberapa Produk Kedelai Setiap 100gr

Produk Kedelai	Kandungan Isoflavon (<i>genistein dan daidzein</i>)mg
Kedelai hijau, tak dimasak	54,8
Kedelai matur, tak dimasak	188,8
Kedelai panggang	194,2
Susu kedelai	8,8
Tahu, tak dimasak	33,6
Tempe, tak dimasak	53,1
Tepung kedelai	208,6

Sumber: Anderson et al (1999), dalam Afriansyah 2000.

Riset menunjukkan bahwa isoflavon dalam kedelai mempunyai peran potensial dalam mencegah sejumlah penyakit kronis, namun disisi lain kedelai mengandung purin yang cukup tinggi sehingga konsumsinya harus dibatasi bagi penderita asam urat tinggi (Afriansyah, 2000).

Tahapan pembuatan tepung kedelai menurut Koswara (1995), adalah:

1. Sortasi untuk memilih kedelai yang baik, membuang benda asing, kedelai yang rusak atau pecah.
2. Perendaman, biasanya dilakukan selama 5-16 jam. Tujuannya adalah untuk menaikkan kadar air, hingga konduktivitas panas biji kedelai lebih baik, serta mempermudah destruksi antitripsin. Sebagai contoh, jika kedelai berkadar air 50-60% (hasil perendaman 8-12 jam) dapat dirusak dengan perebusan selama 5 menit, sedangkan jika kedelai kering yang direbus waktu yang diperlukan untuk merusak antitripsin adalah 20 menit.
3. Perebusan selama 30 menit
4. Ditiriskan dan diremas-remas untuk menghilangkan kulit,
5. Pengeringan dengan penjemuran atau oven 50°C-60°C
6. Digiling dan diayak 100 mesh (tepung).

Kandungan nutrisi dalam tepung dan biji kedelai, dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 6. Nutrisi per 3½ Ons (berat).

Komponen	Biji kedelai	Tepung kedelai
Protein (g)	34,9	35,9
Lemak (g)	18,2	20,6
Karbohidrat (g)	34,8	29,9
Kalsium (mg)	227	195
Besi (mg)	8,0	8,4
Fosfor (mg)	585	544
Vitamin A (SI)	110	140
Vitamin (mg)	1,07	0,77
Air (g)	7,5	9,0

Sumber : Direktorat Giz Departemen Kesehatan RI (1981).

Kedelai mengandung protein yang tinggi antara 35% bahkan dalam varietas unggul kandungan proteinnya dapat mencapai 40-44%. Protein kedelai sebagai besar (85-95%) terdiri dari globulin, dimana susunan asam amino kedelai lebih lengkap dan seimbang (Koswara, 1992).

Tepung kedelai kurang dapat menyatu dengan baik dan memiliki kandungan gluten yang rendah. Namun tepung ini menyediakan protein yang tinggi dan pati untuk memperkuat struktur jika dikondisikan dengan tepung terigu. Penambahan tepung kedelai dapat

dilakukan dengan tujuan meningkatkan nilai gizi dari produk makanan, walaupun menimbulkan aroma yang kurang menarik jika ditambahkan dalam jumlah yang tinggi (McWilliams, 2001).

Tepung dan bubuk kedelai sering dikenal sebagai *defatted soy flour* dan *grit*. Bahan tersebut biasanya mengandung 40-50% protein. Bergantung pada kadar lemaknya. Berdasarkan kadar lemaknya dikenal dua macam bentuk produk olahan tepung dan bubuk kedelai. Masing-masing tepung dan bubuk kedelai berlemak penuh dan berlemak rendah. Biasanya bentuk terakhir inilah yang banyak diperjualbelikan dipasaran (Winarno, 1993).

Tepung kedelai dapat berupa tepung berlemak penuh dan tepung tanpa lemak. Tepung kedelai tanpa lemak mempunyai kandungan bebas dengan kandungan protein minimum 50%. Selain itu, pada proses pembuatannya tepung kedelai telah terjadi penghilangan serat kasar (kulit) melalui proses pengupasan kacang kedelai (Tranggono *dkk*, 1990).

Penambahan tepung kedelai dalam suatu produk berpengaruh terhadap kadar air dan penyerapan air sehingga dapat memperbaiki tekstur. Hal ini disebabkan karena adanya kandungan protein yang mempunyai sifat fungsional yang dapat mengikat dan menahan air. Makin tinggi persentase penggunaan tepung kedelai, akan semakin renyah karena adanya pengaruh lemak dalam makanan yang berfungsi sebagai pengemulsi (Saraswati, 1986).

F. Proses Pembuatan Kerupuk

Dalam pembuatan kerupuk terdapat 4 tahap proses yang amat penting dalam menentukan produk akhir yang dihasilkan, yakni pembuatan adonan, pengukusan, pengeringan dan penggorengan.

1. Pembuatan adonan

Faktor terpenting dalam tahap pembuatan adonan adalah homogenitas adonan, karena sifat ini akan mempengaruhi keseragaman produk akhir yang dihasilkan, baik karakteristik fisik, kimia maupun organoleptik. Untuk itu pada saat pencampuran bahan hendaknya dilakukan sampai benar-benar homogen. (Siahaan, 1988 diacu dalam Susilo, 2001).

Menurut Liepa (1976) diacu dalam Susilo (2001), suhu adonan yang baik untuk pembuatan lembaran adalah 26,7-76,7 °C. Kadar air adonan yang baik untuk dapat menghasilkan lembaran yang tipis adalah 25-55 % dan kadar air yang terbaik berkisar antara 35 % sampai 45 %.

2. Pengukusan

Pengukusan termasuk salah satu dari cara pengolahan bahan makanan yang menggunakan proses pemanasan (*heating processes*) dengan suhu tinggi dan penambahan air. Interaksi dari penerapan dua proses tersebut menyebabkan terjadinya proses

gelatinisasi pati. Gelatinisasi adalah peristiwa pembengkakan granula pati sedemikian rupa sehingga granula tersebut tidak dapat kembali pada kondisi semula (Winarno, 1992).

Dalam pengukusan, panas dipindahkan ke produk melalui konveksi. Pengukusan yang kurang atau berlebihan akan mengakibatkan penurunan mutu. Pengukusan yang terlalu lama akan menyebabkan berkurangnya kadar air bahan, menurunkan berat produk dan denaturasi protein. Lama pengukusan akan mempengaruhi hilangnya kandungan air bahan sebesar 10% sampai 40% dari berat total sebelumnya (Lund, 1984).

3. Pengeringan

Pengeringan adalah suatu metode untuk mengeluarkan sebagian air dari suatu bahan dengan menggunakan energi panas (Winarno, et al. 1980). Pengeringan kerupuk bertujuan untuk menyediakan bahan dengan kadar air tertentu dimana adanya air akan mengurangi kualitas atau kapasitas kemekaran kerupuk dalam proses penggorengan selanjutnya. Disamping itu, pengeringan kerupuk bersifat mengawetkan dan mempertahankan mutu (Winarno, et al. 1980).

Produk yang digoreng tanpa pengeringan, akan menghasilkan produk yang tidak mengembang, keras dan permukaan tidak merata. Agar dapat mengembang, gel pati kerupuk memerlukan tekanan uap yang maksimum pada proses penggorengan, untuk itu

diperlukan tingkat kadar air tertentu pada kerupuk mentah (Wiriano, 1984). Pengeringan dapat dilakukan dengan menggunakan suatu alat pengering (*artificial dryer*) atau dengan penjemuran alami dengan sinar matahari (*sun drying*).

4. Penggorengan

Penggorengan adalah suatu proses untuk memasak bahan pangan dengan menggunakan lemak atau minyak pangan (Ketaren, 1986). Terdapat dua cara menggoreng, yaitu menggoreng sangrai (tanpa minyak) dan *deep fat frying* (bahan terendam minyak). Menggoreng dengan menggunakan minyak adalah suatu teknik pengolahan pangan dengan memasukkan bahan ke dalam minyak panas dan seluruh bagian permukaan bahan mendapat perlakuan panas yang sama, sehingga berwarna seragam (Hallstrom, 1980 diacu dalam Susilo, 2001).

Minyak yang digunakan sebagai medium penggorengan berfungsi sebagai penghantar panas, menambah rasa gurih, menambah nilai gizi kalori dalam bahan pangan (Winarno, 1992). Menurut Weiss (1983) diacu dalam Susilo (2001), suhu minyak yang baik untuk menggoreng berkisar antara 168-196°C, tergantung dari bahan yang digoreng. Suhu minyak yang rendah (kurang dari 168 °C) akan menyebabkan terjadinya kekerasan yang tidak diinginkan (bantat). Suhu minyak yang tinggi (lebih dari 196°C) akan menyebabkan makanan gosong pada bagian luar

sedangkan pada bagian dalam belum matang. Selama proses penggorengan berlangsung, terjadi penguapan air yang terkandung dalam bahan. Ruang tempat air yang teruapkan itu lalu diisi oleh udara yang dikenal dengan pengembangan (kemekaran).

5. Pengerinan

Pengerinan adalah suatu metoda untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan cara menguapkan air tersebut dengan menggunakan energi panas. Biasanya kandungan air tersebut dikurangi sampai batas agar mikroba tidak dapat tumbuh di dalamnya (Winarno *et al* 1980).

Tujuan pengerinan adalah untuk mengurangi kadar air bahan sampai batas dimana perkembangan mikroorganisme yang dapat menyebabkan pembusukan terhambat, demikian juga perubahan-perubahan akibat aktivitas enzim. Beberapa keuntungan dari pengerinan antara lain bahan menjadi awet, dengan volume bahan yang lebih kecil sehingga memudahkan dan menghemat ruang pengepakan dan pengangkutan dengan demikian diharapkan biaya produksi menjadi lebih murah (Winarno, *et al* 1980).

6. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Mutu Kerupuk

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi mutu kerupuk mentah ataupun matang, diantaranya adalah sebagai berikut:

a. Kadar air

Kadar air yang terikat dalam kerupuk sebelum digoreng sangat menentukan volume pengembangan kerupuk matang (Muliawan, 1991 diacu dalam Amelia, 2000). Jumlah air yang terikat dalam bahan pangan akan menentukan banyaknya letusan yang menguap selama penggorengan. Jumlah uap air yang terdapat dalam bahan pangan ditentukan oleh lamanya pengeringan, suhu penggorengan, kecepatan aliran udara, kondisi bahan dan cara penumpukan serta penambahan air sewaktu pembuatan adonan pada proses gelatinisasi pati (Lavlinesia, 1995).

b. Volume pengembangan

Pengembangan merupakan salah satu parameter mutu kerupuk goreng (Muliawan, 1991 diacu dalam Amelia, 2000). Sedangkan volume pengembangan dipengaruhi oleh kadar air kerupuk mentah dan suhu penggorengan (Zulviani, 1992). Volume pengembangan kerupuk juga dipengaruhi oleh adanya penambahan jenis pengembang makanan pada adonan kerupuk mentah. Dari hasil penelitian penggunaan soda kue, soda abu dan amoniak kue dapat meningkatkan volume pengembangan kerupuk sekitar 20 % (Tahir, 1985). Menurut Lavlinesia (1995), daya kembang kerupuk dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain:

- 1) Sumber pati yang digunakan. Penggunaan sumber pati yang berbeda akan menghasilkan daya kembang kerupuk yang berbeda. Penggunaan pati tapioka dan sagu memberikan derajat pengembangan linear yang tinggi dibandingkan dari jenis pati lainnya pada pembuatan kerupuk.
- 2) Kandungan dan jenis protein. Kandungan protein yang tinggi cenderung menurunkan daya kembang kerupuk. Selain jumlah protein yang mempengaruhi daya kembang kerupuk, sumber protein yang berbeda juga berpengaruh terhadap daya kembang kerupuk.
- 3) Kadar air. Pengembangan kerupuk selama digoreng sangat ditentukan oleh kandungan air yang terikat pada kerupuk sebelum digoreng. Jumlah air yang terikat dalam bahan akan menentukan banyaknya letusan yang menguap selama penggorengan. Jumlah uap air yang terdapat di dalam bahan, selain ditentukan oleh lamanya pengeringan, suhu penggorengan, kecepatan aliran udara, kondisi bahan dan cara penumpukan. Selain itu juga dipengaruhi oleh penambahan air sewaktu pembuatan adonan pada proses gelatinisasi.
- 4) Suhu penggorengan. Kerupuk yang digoreng dalam minyak yang kurang panas dalam waktu yang lama akan dihasilkan pengembangan yang kurang baik, sedangkan bila suhu

penggorengan yang terlampau panas, walaupun waktu dibutuhkan untuk mengembang lebih cepat akan tetapi kerupuk goreng akan mudah hangus.

- 5) Penggunaan bahan pengembang. Penggunaan bahan pengembang seperti soda kue, soda abu dan amoniak kue dapat meningkatkan kerupuk sekitar 20 %.
- 6) Faktor lain yang berpengaruh terhadap daya kembang kerupuk adalah pengadukan. Pengaruh pengadukan terhadap volume pengembangan adalah selain hubungannya dengan pengumpulan udara dan gas juga berpengaruh terhadap proses gelatinisasi pati.

Lama penggorengan dalam pembuatan kerupuk merupakan faktor yang mempunyai peranan penting. Hal ini sangat menentukan penampakan secara umum kerupuk yang dihasilkan. Dengan penggorengan diharapkan kandungan air kerupuk dikurangi tanpa menimbulkan kerapuhan pada karepek tersebut (Winarno, 1992).

Tingkat kerenyahan sangat dipengaruhi oleh daya kembang kerupuk. Semakin tinggi daya pengembangan maka semakin tinggi kerenyahan kerupuk. Hal ini disebabkan karena adanya rongga udara yang dihasilkan pada saat penggorengan. Fenomena ini berhubungan dengan daya pengembangan kerupuk karena pada saat penggorengan akan terbentuk kantong udara bersamaan dengan pengembangan

kerupuk. Kantung udara tersebut sudah terbentuk karena terlepasnya air terikat dalam jaringan sehingga minyak akan menggantikannya dan mendesak jaringan untuk mengembang (Idayani, 2002).

Garam mempunyai peranan penting untuk memberi rasa pada makanan karena tanpa garam, hidangan atau makanan akan terasa hambar dan dalam teknologi makanan, garam juga dapat membantu memperpanjang daya simpan bahan (Djuarni dkk, 1980).

Baking soda adalah nama lain untuk sodium bikarbonat. Bahan ini akan mengeluarkan gas karbondioksida (CO_2) yaitu gas yang bersifat sebagai bahan pengembang jika dipanaskan atau ditambahkan asam. Baking soda adalah salah satu komponen yang ada di dalam baking powder (Anonim, 2010).

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2009 - Januari 2010 di Laboratorium Pengolahan Pangan Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

B. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah baskom, kompor, panci, pisau, timbangan kasar, talang, blender, sendok timbangan analitik, timbangan kasar penggiling, talang, desikator, labu takar 100 ml dan 200 ml, saringan, pipet volume 10 ml, pipet tetes, oven, gelas ukur 100 ml, cawan, biuret dan labu destilasi.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah buah picung, tepung tapioka, tepung kedelai, garam, plastik, air, tissue roll, aluminium foil, H_2SO_4 pekat, NaOH 40 %, selenium, H_2BO_3 2%, larutan indicator, larutan HCl atau H_2SO_4 0,02N.

C. Prosedur Penelitian

Metode penelitian ini terbagi atas dua bagian yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

C.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan ini dilakukan untuk mendapatkan perbandingan penambahan tepung kedelai yang tepat. Perlakuan yang diberikan pada penelitian pendahuluan ini adalah sebagai berikut:

- a. tepung tapioka 90% : tepung kedelai 10%
- b. tepung tapioka 80% : tepung kedelai 20%
- c. tepung tapioka 70% : tepung kedelai 30%

C.2. Penelitian Utama

C.2.1 Preparasi Bahan

Prosedur kerja pembuatan tepung kedelai adalah sebagai berikut:

1. Kacang kedelai disortir kemudian direndam dengan air selama 8 jam, untuk melunakkan kulit sehingga kulit mudah mengelupas.

2. Dilakukan perebusan dengan suhu 100°C selama 15 menit, setelah kedelai dingin dilakukan pengupasan kulit.
3. Setelah dingin kacang kedelai dikeringkan di bawah sinar matahari selama tiga hari.
4. Kacang kedelai digiling lalu diayak.

➤ Persiapan bahan :

- 1) Disiapkan buah picung yang telah matang.
- 2) Buah dibelah kemudian diambil bijinya.
- 3) Setelah itu direbus dan pada bagian luar biji picung terdapat daging buah berwarna kuning yang dikeluarkan dengan cara dikupas dengan menggunakan pisau.
- 4) Setelah itu biji picung dibelah dan daging bijinya direndam selama dua hari dan ditiriskan.

➤ Pembuatan Kerupuk

- 1) Daging biji picung dihaluskan dan dicampur dengan bahan lain sesuai dengan formulasi (masing-masing perlakuan ditambahkan garam dan baking soda 1 gr) kemudian diuleni hingga kalis.

- 2) Dimasukkan dalam plastic es kemudian di bungkus dengan aluminium foil dan dikukus selama ± 30 menit.
- 3) Diangkat dan adonan kemudian dipotong-potong dengan ukuran yang sama.
- 4) Dikeringkan dibawah sinar matahari selama dua hari kemudian digoreng dengan minyak panas.

Setelah produk jadi dilakukan uji organoleptik, ratio pengembangan dan analisa kadar air.

D. Perlakuan Penelitian

Berdasarkan penelitian pendahuluan yang dilakukan maka didapatkan perbandingan penambahan kacang kedelai pada pembuatan kerupuk yang terbaik adalah dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung kacang kedelai adalah 70% : 30%. Perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut:

- A = perbandingan 1 bagian tepung (70% tepung tapioka dan 30% tepung kedelai) : 2 bagian picung
- B = perbandingan 2 bagian tepung (70% tepung tapioka dan 30% tepung kedelai) : 1 bagian picung
- C = perbandingan 1 bagian tepung (70% tepung tapioka dan 30% tepung kedelai) : 1 bagian picung

E. Parameter Penelitian

Adapun parameter penelitian yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

E.1 Kadar Air (Apriyantono et al., 1989)

- a. Bahan yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak sebanyak 2 gram kemudian dimasukkan ke dalam cawan (porselen) yang telah diketahui beratnya.
- b. Bahan dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105° C selama 3 – 5 jam. Selanjutnya didinginkan dalam desikator kemudian ditimbang beratnya kemudian dieringkan lagi dalam oven selama 30 menit, didinginkan kemudian ditimbang. Perlakuan ini diulang sampai tercapai berat konstan.
- c. Penimbangan kadar air bahan dilakukan dengan rumus :

$$\% \text{ kadar air} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat akhir}} \times 100\%$$

E.2 Kadar Protein (Sudarmadji, dkk., 1989)

- a. Bahan ditimbang sebanyak 0,5 gram dan dimasukkan kedalam labu kjedhal 100 ml.
- b. Ditambahkan \pm 1 gram campuran selenium dan 100 ml H₂SO₄ pekat kemudian dihomogenkan. Lalu didekstruksi dalam lemari asam sampai jernih.

- c. Bahan dibiarkan dingin kemudian dituang ke dalam labu takar 100 ml sambil dibilas dengan aquadest. Dibiarkan dingin kemudian ditambahkan aquadest samapai tanda tera.
- d. Disiapkan penampung yang terdiri dari 10 ml H_2BO_3 2% + 4 tetes larutan indikator dalam erlenmeyer 100 ml.
- e. Dipipet 10 ml larutan contoh, dimasukkan kedalam labu takar destilasi. Ditambahkan 10 ml N_2OH 40% dan 100 ml aquadest.
- f. Disuling hingga volume penampung menjadi \pm 50 ml. Kemudian dibilas ujung penyuling dengan aquadest, lalu ditampung ersama isinya. Dititrasi dengan larutan HCl atau H_2SO_4 0,02 N.
- g. Dilakukan perhitungan kadar protein dengan rumus sebagai berikut:

$$kadar\ protein = \frac{V1 \times N \times 0,014 \times 6,25 \times P}{gram\ sampel} \times 100\%$$

Dimana :

$V1$ = Volume titrasi contoh

N = Normaliter larutan HCl

P = Faktor pengenceran = 100/5

E.3 Ratio Pengembangan

Daya mengembang dari kerupuk dapat dihitung dari rumus sebagai berikut :

$$\text{Ratio Pengembangan} = \frac{\text{Diameter Rata - Rata kerupuk setelah digoreng}}{\text{Diameter rata - Rata kerupuk sebelum digoreng}}$$

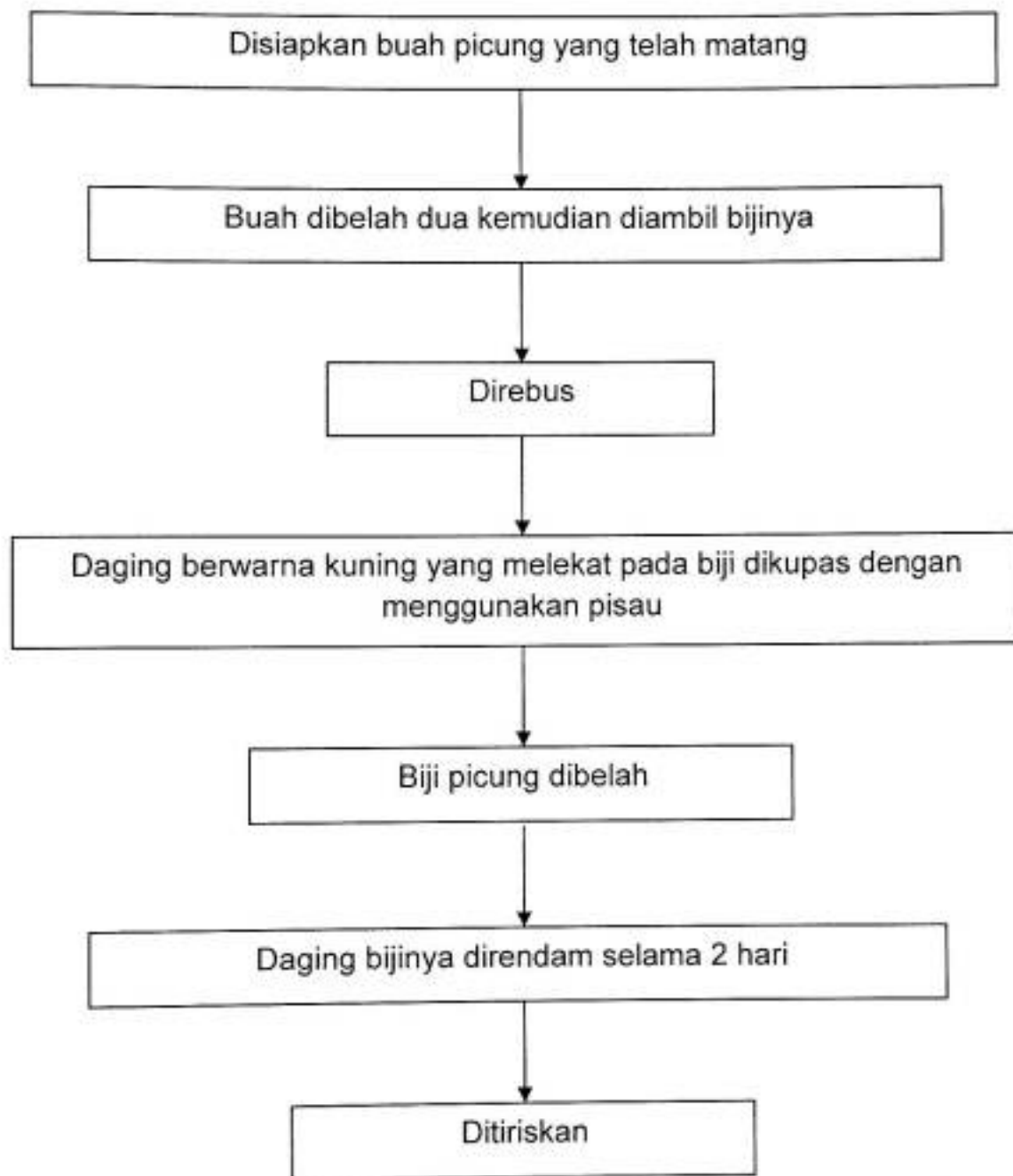
E.4 Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan dengan menggunakan metode hedonik untuk mengetahui tingkat kesukaan atau kelayakan suatu produk agar dapat diterima oleh konsumen. Pengujian meliputi warna, rasa dan kerenyahan. Panelis sebanyak 15 orang diminta untuk memberikan penilaian terhadap tingkat kesukaannya berdasarkan skor yang digunakan yaitu :

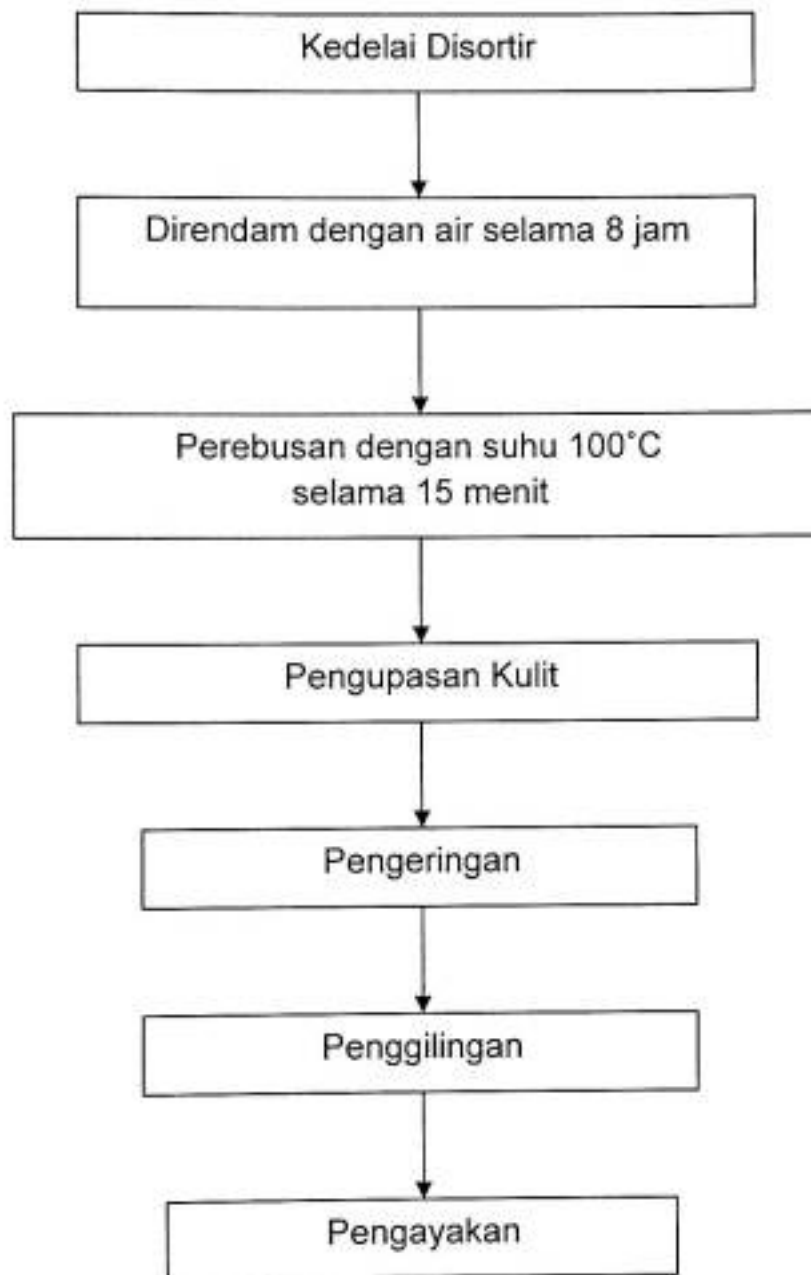
- 1 = sangat tidak suka
- 2 = tidak suka
- 3 = agak suka
- 4 = suka
- 5 = sangat suka sekali

F. Pengolahan Data

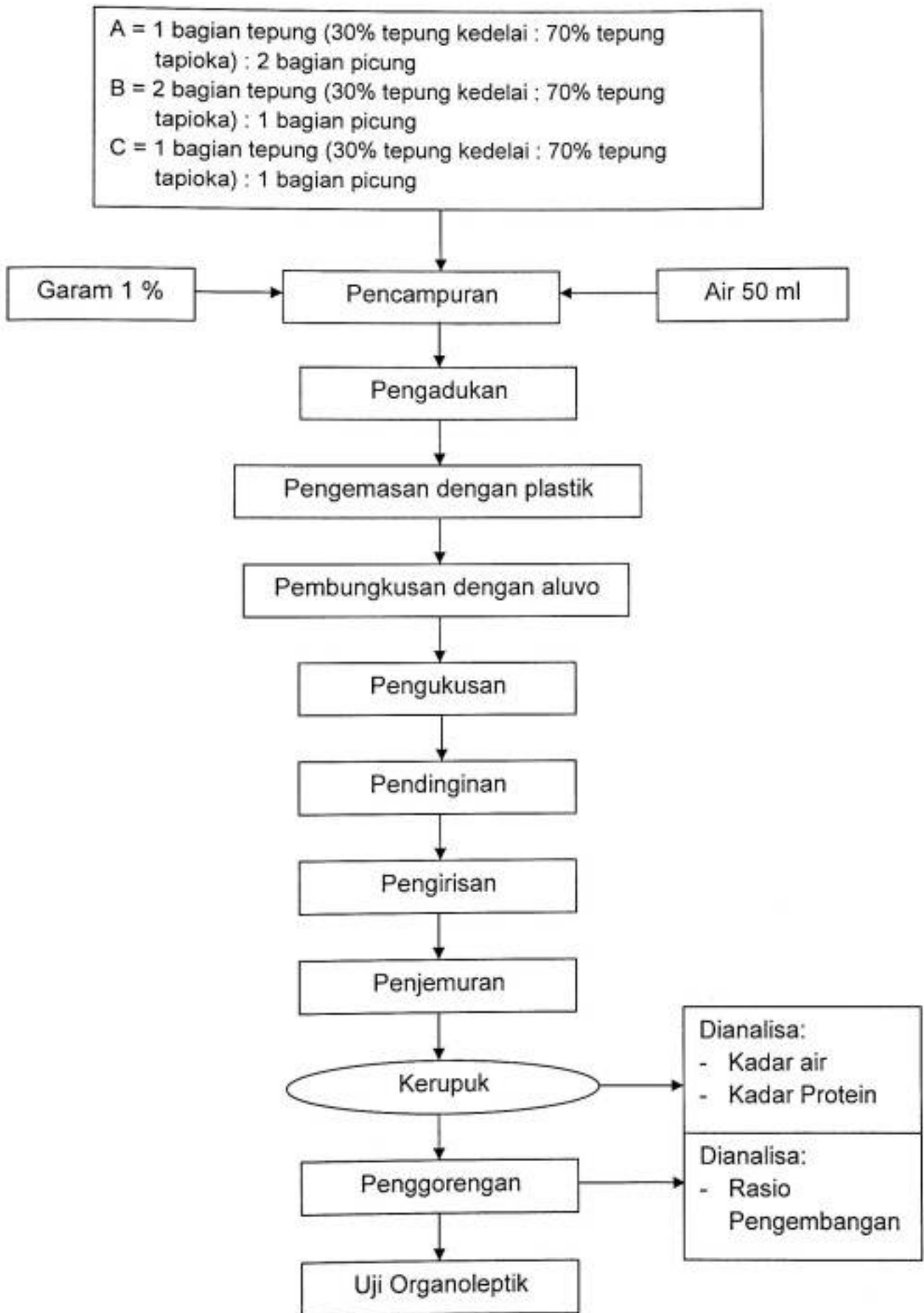
Pengolahan data untuk uji kadar air dan protein dilakukan dengan metode eksperimen (rancangan acak lengkap) dengan 3 kali ulangan, kemudian data yang diperoleh disusun dan diolah dengan menggunakan teknis analisis sidik ragam, kemudian dilanjutkan dengan uji lanjutan BNJ (beda nyata jujur) apabila hasilnya berbeda nyata.



Gambar 04. Diagram Alir Persiapan Buah Picung



Gambar 05. Diagram Alir Pembuatan Tepung Kedelai



Gambar 06. Diagram Alir Pembuatan Kerupuk

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan ini dilakukan untuk menghasilkan atau mendapatkan konsentrasi tepung yang tepat untuk pembuatan kerupuk., Adapun tepung yang digunakan adalah tepung tapioka dan tepung kedelai. Dari penelitian ini didapatkan bahwa perlakuan tepung tapioka 70 % dan tepung kedelai 30 % memperlihatkan hasil terbaik dari segi organoleptik meliputi kerenyahan dan rasa.

B. Penelitian Utama

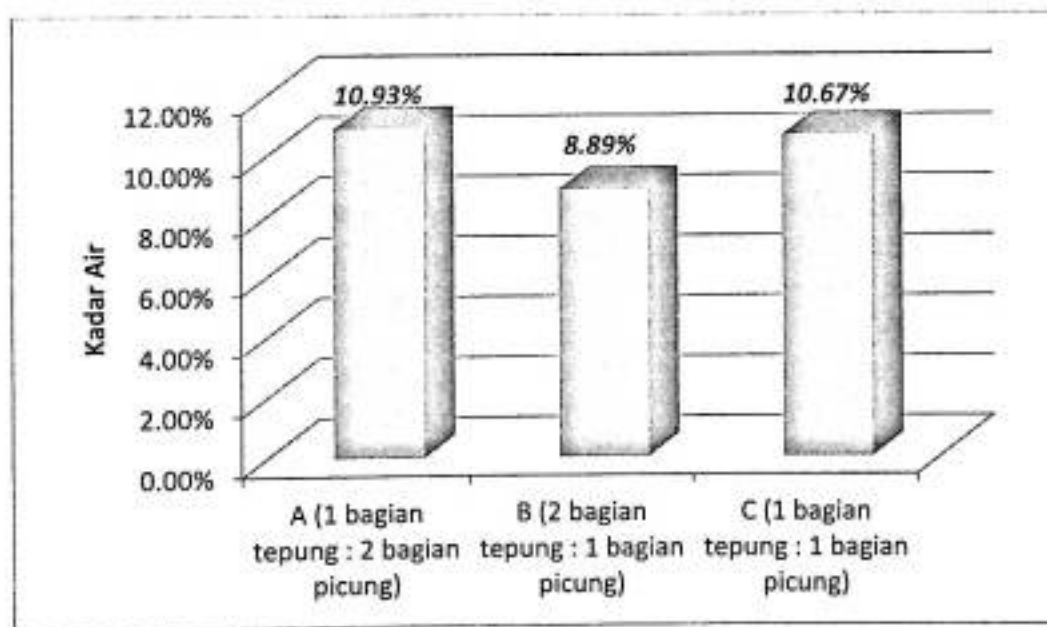
Penelitian utama ini merupakan lanjutan dari penelitian pendahuluan dimana pada penelitian ini dilakukan penambahan picung dengan konsentrasi berbeda pada adonan tepung untuk selanjutnya dijadikan kerupuk. Kerupuk kemudian dianalisa dengan beberapa parameter yaitu analisa kadar air, kadar protein, rasio pengembangan dan uji organoleptik yang meliputi rasa, warna dan kerenyahan.

Hasil yang diperoleh pada penelitian aplikasi picung dan tepung kacang kedelai pada pembuatan kerupuk menghasilkan kerupuk dengan warna putih sampai kecoklatan, rasa yang khas dari kedelai dan picung. Kadar air pada masing-masing perlakuan berkisar antara 8,89%-10,92%. Kadar protein untuk semua perlakuan berkisar antara 11,19%-17,72%, ratio pengembangan untuk masing-masing perlakuan

berkisar antara 31,04%-45,23%. Sedangkan untuk uji organoleptik yang meliputi rasa adalah agak suka sampai suka, warna adalah agak suka sampai suka dan kerenyahan adalah suka menurut 15 orang panelis.

1. Kadar Air

Kadar air bahan pangan sangat mempengaruhi mutunya, tingginya kadar air dapat mengurangi daya awet bahan pangan tersebut. Pada pembuatan kerupuk harus memperhatikan syarat mutunya, kadar air maksimal pada kerupuk yaitu maksimal 12% (Anonim, 2005).



Gambar 07. Histogram Persentase Kadar Air pada Kerupuk dengan Berbagai Perlakuan

Berdasarkan histogram diatas maka dapat diketahui bahwa Kadar air kerupuk pada masing-masing perlakuan adalah perlakuan 1 bagian tepung : 2 bagian picung sebanyak 10,93%, perlakuan

2 bagian tepung : 1 bagian picung sebanyak 8,89% dan perlakuan 1 bagian tepung : 1 bagian picung sebanyak 10,67%. Persentase kadar air pada masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa berdasarkan kriteria kadar air maka kerupuk ini telah memenuhi syarat mutu kerupuk. Hal ini sesuai dengan pendapat Anonim (1993) yang menyatakan bahwa persyaratan kerupuk maksimal 12 % untuk kadar air.

Kadar air yang tertinggi adalah pada perlakuan 1 bagian tepung : 2 bagian picung, sedangkan kadar air yang terendah adalah pada perlakuan 2 bagian tepung : 1 bagian picung. Faktor yang menyebabkan hal tersebut adalah konsentrasi dari picung yang diberikan, dimana semakin banyak picung yang diberikan maka semakin tinggi pula kadar airnya. Hal ini disebabkan karena tingginya kadar air dari buah picung itu sendiri. Kadar air dalam kerupuk juga dipengaruhi oleh penggunaan tepung kedelai, dimana tepung kedelai dapat mengikat dan menahan air. Hal ini sesuai dengan pernyataan Saraswati (1986), bahwa penambahan tepung kedelai dalam suatu produk berpengaruh terhadap kadar air dan penyerapan air, sehingga dapat memperbaiki tekstur. Hal ini disebabkan karena adanya kandungan protein kedelai yang mempunyai sifat fungsional yang dapat mengikat dan menahan air.

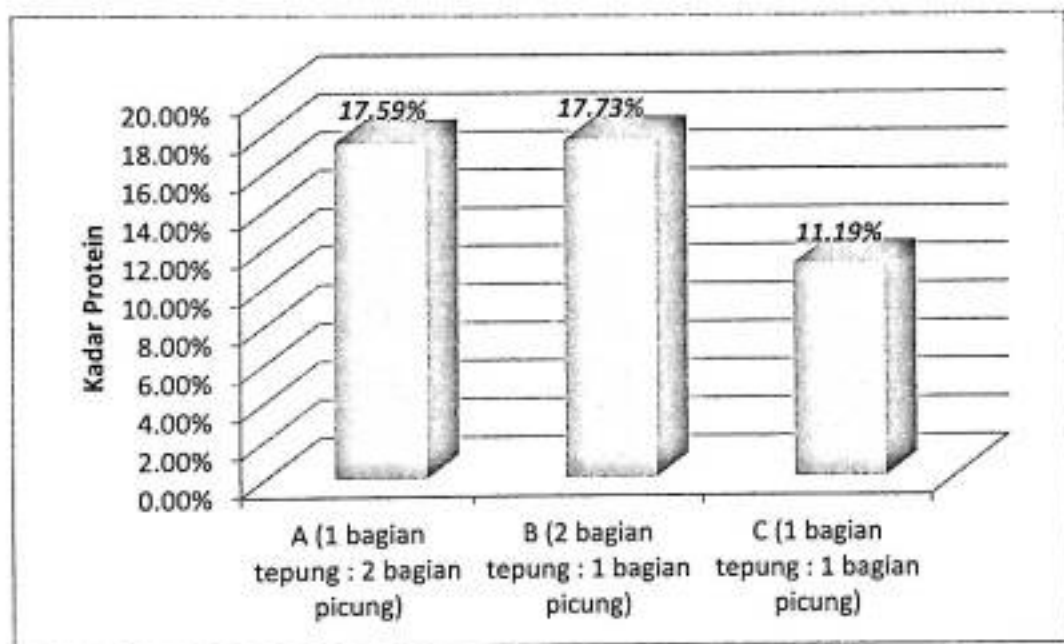
Tinggi rendahnya kadar air pada kerupuk sangat berkaitan dengan uji organoleptik kerenyahan. Dimana perlakuan yang memiliki kadar air yang rendah hasil organoleptiknya juga lebih baik dibanding kerupuk dengan kadar air yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat dengan Rimayanti (1998), bahwa hubungan kadar air dengan kerenyahan keripik mempunyai korelasi yang tinggi begitu pula dengan kadar pati cukup tinggi maka mutu keripik juga akan lebih baik.

Hasil analisa sidik ragam (lampiran 2b) terhadap kadar air kerupuk yang dihasilkan pada masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan berbeda tidak nyata terhadap kadar air pada taraf 5% dan 1%.

2. Kadar Protein

Protein sebagai zat pembangun sangat diperlukan bayi dan balita untuk pembuatan sel-sel baru dan merupakan unsur pembentuk berbagai struktur organ tubuh seperti tulang, otot gigi, dan lain-lain. Selain itu protein juga berperan dalam proses pembentukan enzim dan hormon yang dapat mengatur proses metabolisme dalam tubuh. Sebagai antibodi, protein juga berfungsi dalam mekanisme pertahanan tubuh melawan berbagai macam penyakit dan infeksi (Amalia dan Mardiah, 2006).

Berdasarkan histogram disamping maka dapat diketahui bahwa kadar protein pada perlakuan yang menggunakan perbandingan 1 bagian tepung : 2 bagian picung adalah sebanyak 17,59%, perlakuan dengan perbandingan 2 bagian tepung : 1 bagian picung adalah sebanyak 17,73% sedangkan pada perlakuan dengan perbandingan 1 bagian tepung : 1 bagian picung adalah sebanyak 11,19%.



Gambar 08. Histogram Persentase Kadar Protein pada Kerupuk dengan Berbagai Perlakuan .

Kadar protein kerupuk dari berbagai perlakuan yang tertinggi terdapat pada perlakuan 2 bagian tepung : 1 bagian picung sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan 1 bagian tepung : 1 bagian picung. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan tepung dalam hal ini tepung kedelai maka kandungan proteinnya juga akan semakin tinggi. Hal ini disebabkan

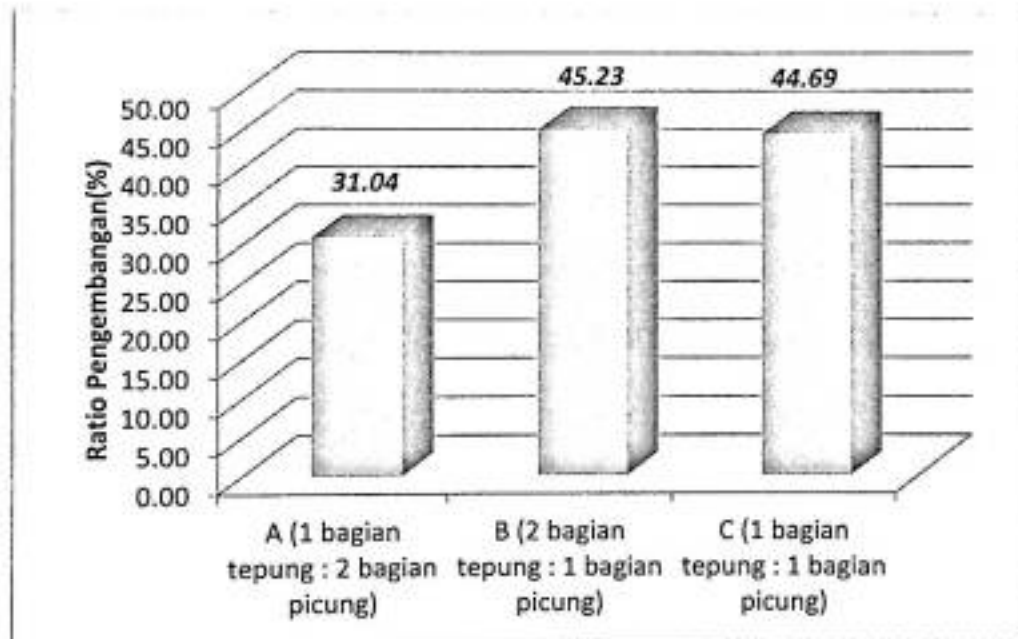
karena kedelai sebagai salah satu sumber protein nabati dengan kandungan protein yang tinggi antara 35%, bahkan dalam varietas unggul kandungan proteinnya dapat mencapai 40 – 44%. Hal ini sesuai dengan pendapat Koswara (1992), bahwa kedelai mengandung protein yang tinggi antara 35% bahkan dalam varietas unggul kandungan proteinnya dapat mencapai 40 – 44%. Protein kedelai sebagian besar (85 – 95%) terdiri dari globulin, dimana susunan asam amino kedelai lebih lengkap dan seimbang.

Hasil analisa sidik ragam (lampiran 3b) terhadap kadar protein kerupuk yang dihasilkan pada masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan berbeda sangat nyata terhadap kadar protein pada taraf 5% dan 1%. Kemudian dilanjutkan dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) pada taraf 1 % dan berdasarkan uji BNJ ini didapatkan bahwa perlakuan 1 bagian tepung : 2 bagian picung dan perlakuan 2 bagian tepung dan 1 bagian picung berbeda tidak nyata tetapi berbeda nyata dengan perlakuan 1 bagian tepung : 1 bagian picung (lampiran 3c).

3. Ratio Pengembangan

Tingkat kerenyahan sangat dipengaruhi oleh daya kembang kerupuk. Semakin tinggi daya pengembangan maka semakin tinggi kerenyahan kerupuk, hal ini disebabkan karena adanya rongga udara yang dihasilkan pada saat penggorengan (Idayani, 2002).

Berdasarkan histogram disamping maka dapat diketahui bahwa ratio pengembangan pada perlakuan yang menggunakan perbandingan 1 bagian tepung : 2 bagian picung adalah sebanyak 31,04%, perlakuan dengan perbandingan 2 bagian tepung : 1 bagian picung adalah sebanyak 45,23% sedangkan pada perlakuan dengan perbandingan 1 bagian tepung : 1 bagian picung adalah sebanyak 44,69%.



Gambar 09. Histogram Persentase Ratio Pengembangan pada Kerupuk dengan Berbagai Perlakuan

Ratio pengembangan pada kerupuk yang tertinggi terdapat pada perlakuan 2 bagian tepung dan 1 bagian picung : yang terendah terdapat pada perlakuan 1 bagian tepung : 2 bagian picung. Hal ini sangat berhubungan dengan jumlah penambahan tepung tapioka, dimana diketahui bahwa tepung tapioka sangat banyak mengandung karbohidrat. Semakin tinggi kandungan pati maka kerupuk yang dihasilkan akan semakin mengembang. Hal ini

sesuai dengan pendapat Gaman dan Sherrington (1981), bahwa perbandingan antara amilopektin dan amilosa didalam karbohidrat akan mempengaruhi daya kembang dan struktur makanan yang dihasilkan. Karbohidrat yang mengandung amilopektin tinggi cenderung menghasilkan produk yang renyah dengan kerapatan yang rendah.

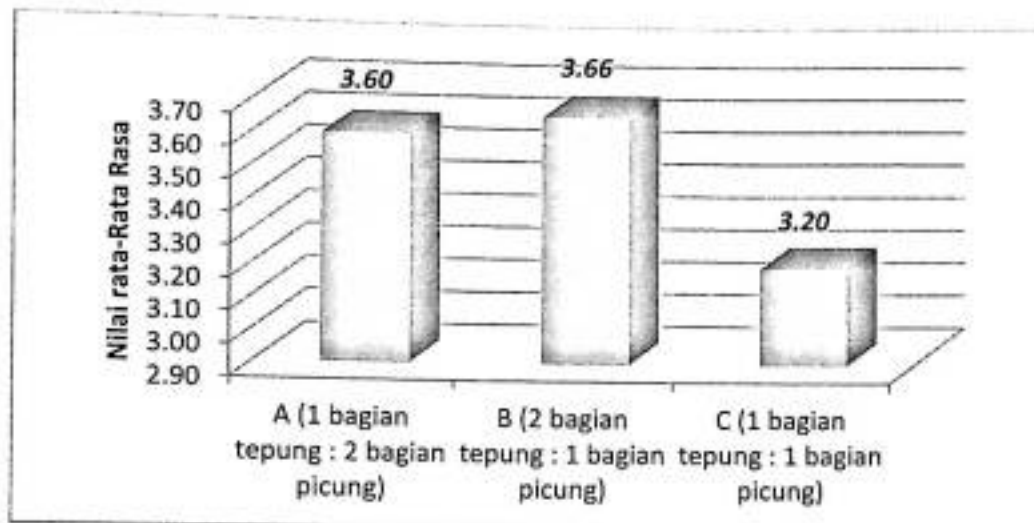
Pada dasarnya yang mendasari fenomena mengembangnya kerupuk pada saat penggorengan adalah proses gelatinisasi yang terjadi jika pati dipanaskan. Hal ini sesuai dengan pendapat Wijandi dkk., (1975) bahwa kandungan karbohidrat tersebut akan mengalami gelatinisasi bila dilakukan pengukusan. Terjadinya proses gelatinisasi karbohidrat maka diharapkan terjadi volume tertentu setelah penggorengan.

Pengembangan kerupuk dipengaruhi oleh penambahan bahan pengembang yaitu baking soda. Baking soda mengeluarkan gas karbondioksida yang bersifat sebagai pengembang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Anonim 2010 bahwa, baking soda adalah nama lain untuk sodium bikarbonat. Bahan ini akan mengeluarkan gas karbondioksida (CO_2) yaitu gas yang bersifat sebagai bahan pengembang jika dipanaskan atau ditambahkan asam.

4. Rasa

Rasa merupakan faktor penentu daya terima konsumen terhadap produk pangan. Faktor rasa memegang peranan penting dalam pemilihan produk oleh konsumen (Winarno, 1997). Dengan rasa tersebut, konsumen dapat memutuskan menerima atau menolak produk tersebut.

Cita rasa makanan merupakan salah satu penentu mutu bahan makanan. Makanan yang memiliki rasa yang enak dan menarik maka akan disukai konsumen. Berdasarkan histogram dibawah maka dapat diketahui bahwa hasil organoleptik terhadap kerupuk yang dilakukan oleh panelis terhadap parameter rasa adalah perlakuan yang menggunakan perbandingan 1 bagian tepung : 2 bagian picung skornya adalah 3,60 yang berarti suka, perlakuan dengan perbandingan 2 bagian tepung : 1 bagian picung skornya sebanyak 3,66 yang berarti suka. Perlakuan perbandingan 1 bagian tepung : 1 bagian picung panelis agak suka dengan skor 3,20.

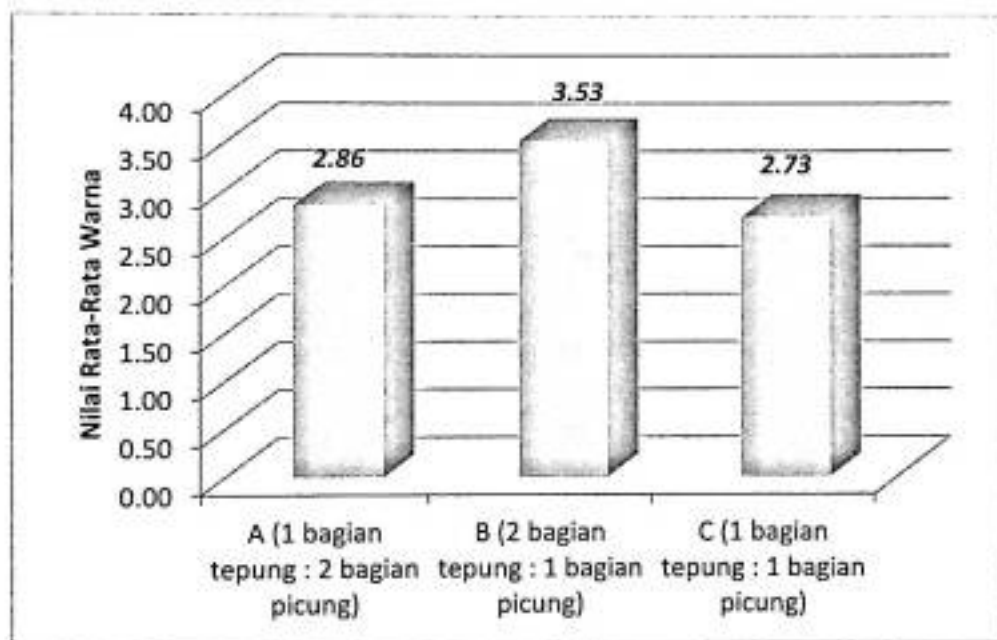


Gambar 10. Histogram Skor Uji Organoleptik Rasa pada Kerupuk dengan Berbagai Perlakuan

Gambar 05. menjelaskan bahwa pada masing-masing perlakuan yang berbeda terdapat hasil penilaian yang hampir sama yaitu panelis suka dengan rasa kerupuk kecuali pada perlakuan 1 bagian tepung : 1 bagian picung dimana panelis agak suka. Picung sendiri memiliki rasa yang khas. Perbedaan penerimaan dapat dipengaruhi oleh perbedaan komposisi sehingga rasa yang dihasilkannya pun berbeda. Penggunaan perbandingan tepung dan picung yang tepat memberikan penerimaan dari segi rasa yang lebih disukai. Kerupuk dengan perbandingan 2 bagian tepung 1 bagian picung lebih disukai oleh panelis. Hal ini dapat disebabkan karena penggunaan tepung kedelai yang lebih banyak sehingga pada saat proses pengukusan, protein akan terhidrolisis menjadi asam amino dan salah satu asam amino yaitu asam glutamat dapat menimbulkan rasa yang lezat (Winarno, 1992).

5. Warna

Warna mempunyai arti dan peranan yang sangat penting pada produk pangan. Diantara sifat-sifat produk yang paling menarik perhatian konsumen dan paling cepat memberi kesan disukai dan tidak disukai adalah sifat warna. Hasil uji organoleptik terhadap warna kerupuk dapat dilihat pada histogram berikut :



Gambar 11. Histogram Skor Uji Organoleptik Warna pada Kerupuk dengan Berbagai Perlakuan

Berdasarkan histogram diatas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata uji sensori terhadap warna kerupuk picung berkisar antara 2,73 - 3,53 yang secara deskriptif berkisar antara agak suka sampai suka. Tingkat kesukaan warna terbesar terdapat pada kerupuk dengan perlakuan perbandingan penggunaan 2 bagian tepung : 1 bagian picung dan tingkat kesukaan terkecil terdapat pada kerupuk dengan perlakuan perbandingan 1 bagian tepung : 1 bagian picung.

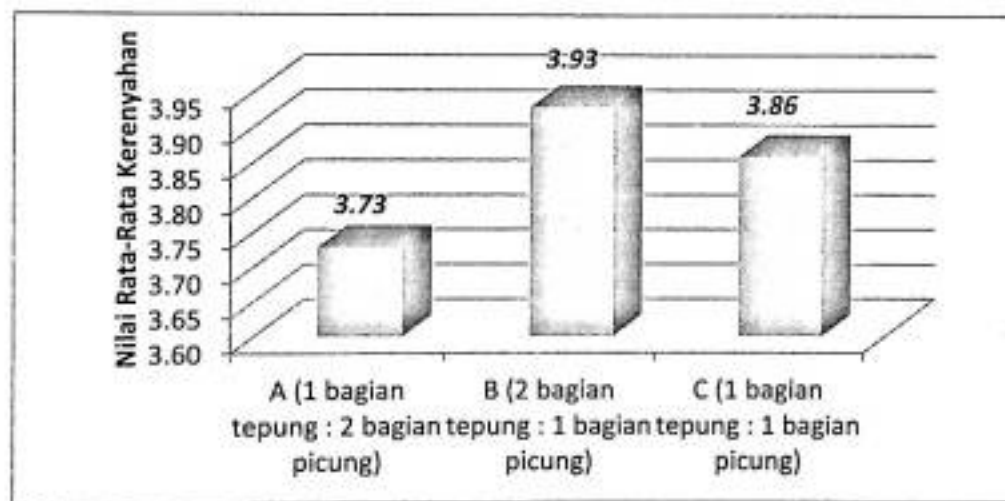
Warna kerupuk sebelum digoreng pada perlakuan 1 bagian tepung : 2 bagian picung berwarna putih kecoklatan pada perlakuan 2 bagian tepung : 1 bagian picung berwarna lebih putih dan pada perlakuan 1 bagian tepung : 2 bagian putih kecoklatan. Setelah penggorengan warna dari semua perlakuan hampir tidak ada perubahan yaitu putih kecoklatan kecuali pada perlakuan 2 bagian tepung : 1 bagian pangi yang warnanya lebih putih. Hal ini disebabkan karena penggunaan tepung tapioka yang lebih banyak sehingga kerupuknyapun lebih putih. Lama penggorengan harus diperhatikan karena dapat mempengaruhi warna dimana kerupuk yang digoreng lama akan menghasilkan warna yang lebih coklat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Winarno (1992), bahwa dalam pembuatan kerupuk lama penggorengan merupakan faktor yang mempunyai peranan penting. Hal ini sangat menentukan penampakan secara umum kerupuk yang dihasilkan.

Perubahan ini juga akibat pemberian suhu yang tinggi dengan menggunakan minyak goreng sebagai penghantar panasnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Anonim (2003) yang menyatakan bahwa dalam proses penggorengan suhu harus diperhatikan oleh karena dapat mempengaruhi rasa, flavor, warna stabilitas minyak dan daya serap minyak bahan pangan yang digoreng. Lebih lanjut dijelaskan oleh Desrosier (1988), bahwa bilamana kita memanaskan zat-zat warna yang murni kita mengubah sifat-sifat

warnanya dan faktor lain dalam makanan tersebut. Makanan yang dipanaskan seringkali berubah menjadi coklat.

6. Kerenyahan

Kerenyahan termasuk salah satu faktor yang dapat menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap produk kerupuk. Hasil uji kesukaan terhadap kerenyahan kerupuk picung diperoleh nilai rata-rata yang berkisar antara 3,73 sampai 3,93 yang secara deskriptif kerenyahan kerupuk picung disukai.



Gambar 12. Histogram Skor Uji Organoleptik Kerenyahan kerupuk dengan berbagai perlakuan

Berdasarkan histogram diatas maka dapat diketahui nilai yang paling tinggi terdapat pada perlakuan dengan perbandingan 2 bagian tepung : 1 bagian picung yaitu 3,93 yang berarti disukai oleh panelis. Sedangkan nilai yang paling rendah adalah perlakuan yang menggunakan perbandingan 1 bagian tepung : 2 bagian picung skornya adalah 3,73 yang berarti juga disukai oleh panelis.

Hasil uji organoleptik kerenyahan yang tertinggi terdapat pada perlakuan 2 bagian tepung dan 1 bagian picung dimana pada perlakuan ini kandungan tepung tapiokanya lebih banyak dibanding perlakuan lainnya. Terdapat hubungan yang erat antara ratio pengembangan dan faktor kerenyahan dimana semakin tinggi ratio pengembangannya maka kerenyahannya juga akan sangat tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Idayani, (2002) bahwa tingkat kerenyahan sangat dipengaruhi oleh daya kembang kerupuk. Semakin tinggi daya pengembangan maka semakin tinggi kerenyahan kerupuk, Hal ini disebabkan karena adanya rongga udara yang dihasilkan pada saat penggorengan. Fenomena ini berhubungan dengan daya pengembangan kerupuk karena pada saat penggorengan akan terbentuk kantong udara bersamaan dengan pengembangan kerupuk. Kantong udara tersebut sudah terbentuk karena terlepasnya air terikat dalam jaringan sehingga minyak akan menggantikannya dan mendesak jaringan untuk mengembang.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Kerupuk dengan kadar air tertinggi diperoleh dari perlakuan dengan penambahan 1 bagian tepung : 2 bagian picung dan yang terendah adalah perlakuan dengan penambahan 2 bagian tepung : 1 bagian picung.
2. Kerupuk dengan kadar protein tertinggi diperoleh dari perlakuan dengan penambahan 2 bagian tepung : 1 bagian picung dan yang terendah adalah perlakuan dengan penambahan 1 bagian tepung : 1 bagian picung.
3. Berdasarkan hasil uji ratio pengembangan dan uji organoleptik yang dilakukan terhadap rasa, warna dan kerenyahan dari kerupuk yang dihasilkan maka dapat diambil kesimpulan bahwa kerupuk yang paling disukai oleh panelis adalah kerupuk dengan penambahan 2 bagian tepung : 1 bagian picung.

B. Saran

Pada penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan pengamatan terhadap lama penyimpanan dan pengemasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriansyah, Nurfi. 2000. **Tempe Dapat Hambat Kanker Prostat**. <http://www.kompas.com/kompas-etak/0004/02/ipitek/temp.21.htm>. 19 Juli 2004.
- Amelia A. 2000. **Kajian pengemasan kerupuk mentah siap goreng selama penyimpanan** [skripsi]. Bogor: Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi.
- Anonim. 1993. **Kerupuk Udang**. Direktorat Jenderal Industri Kecil Departemen Perindustrian RI. Jakarta 1993/1994.
- Anonim A, 2008. **Pengawet Alami Pengganti Formalin Sudah Ada Sejak Dulu**. <http://www.depkes.go.id/index.php?option=news&task=iewarticle&sid=1511%itemed=2>. Akses Tanggal 18 Maret 2009.
- Anonim B, 2008. **Buah Picung, Solusi Lain Awetkan Ikan Segar**. <http://www.tabloidnakita.com/artikel.php3?edisi=08367%rubrik=sehat>
- Anonim. 2010. **Jenis Bahan Kue dan Kehalalannya**. <http://akudanhatiku.multiply.com/journal/item/77>. Akses Tanggal 3 Februari 2010.
- Budisantoso, Hieronymus. 1994. **Susu dan Yoghurt Kedelai**. Kanitibus, Yogyakarta.
- Depkes RI. 2001. **Komposisi Zat Gizi Makanan Indonesia**. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi.
- Djarir, W, 1982. **Microbial Enzymes and Bioteknologi**. Aplied Science Published, London.
- Djuarni, N., Silvana M.D., Yohannes dan Rumawa Maukar, 1980. **Tata Laksana Makanan**. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Indonesia Timur, Ujung Pandang.

- Gaman, P. M., and K. B Sherrington, 1981. **The Sciences of Food**. Penerjemah Murdijati Gardjito, Sri Naruki, Agnes Murdiati, dan Sarjono *dalam Ilmu Pangan*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Idayani, 2002. **Pengaruh Varietas Kentang (*Solanum Tuberosum L.*) dan Konsentrasi Tepung Tapioka terhadap Mutu Keripik Kentang**. Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian dan Kehutanan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Indraswari, C Hanny. 2003. **Kerupuk Puli Masa Kini**. Kanisius, Yogyakarta.
- Kent Jones, D.W., and A.J. Amos. 1967. **Modern Cereal Chemistry**. Food Trade Press Ltd, London.
- Ketaren S. 1986. **Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan**. Jakarta: UI Press. Hlm. 27-181.
- Koswara, Sutrisno. 1992. **Teknologi Pengolahan Kedelai**. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Lavlinesia. 1995. **Kajian Beberapa Faktor Pengembangan Volumetrik dan Kerenyahan Kerupuk Ikan [tesis]**. Bogor: Program Pasca Sarjana, Institut
- Lund DB. 1989. **Pengaruh pengolahan panas terhadap zat gizi. Dalam Evaluasi Gizi pada Pengolahan Bahan Pangan**. Editor: E. Karmas dan R.S Harris.
- McWilliams. Margareth, 2001. **Food Experimental Perspective**, Fourth edition. Prentice Hall, New Jersey.
- Riana, Apit. 2005. **Kacang Kedelai**. <http://www.asiamaya.com/nutrients/kedelai.htm>. 30 Maret 2005.
- Saraswati, 1986. **Susu Kedelai**. Bharatara Karya Aksara, Jakarta.
- Sediaoetama, Ahmad Djaeni. 1993. **Ilmu Gizi**. Dian Rakyat, Jakarta.
- Siaw CL, Idrus AZ, Yu SY. 1985. **Intermediate Technology for Fish Cracker (Keropok) Production**. *J.Food Technology*. 20: 17-21.
- Sudarsono, Ratnawati dan Budiwati. 2003. **Taksonomi Tumbuhan Tinggi**. Jurusan Biologi FMIPA UNY, Yogyakarta.

- Sunanto, Hatta., 1993. **Budidaya Picung**, Usaha Produksi Kluwek dan Minyak Kepayang. Kanisius, Yogyakarta.
- Suprapti, Lies, 2005. **Tepung Tapioka, Pembuatan dan Pemanfaatannya**. Kanisius, Yogyakarta.
- Suprpto. 2001. **Bertanam Kedelai**. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Susilo H. 2001. **Pembuatan Kerupuk Kerang Hijau (*Mytilus viridis* L.) Menggunakan Telur Itik Sebagai Bahan Tambahan** [skripsi]. Bogor: Jurusan
- Syarief, Rizal., dan Anies Irawati, 1988. **Pengetahuan untuk Bahan Industri Pertanian**. Mediyatama Sarana Perkasa, Bandung.
- Lingga, Pinus., 1993. **Food Coloid**. The Avi Publishing Company, Inc Wesport Connecticut.
- Tahir. 1985. **Mempelajari pembuatan dan karakteristik kerupuk dari tepung sagu (*Metroxylon sagu* R.)** [tesis]. Ujung Pandang: Jurusan Teknologi Pertanian. Universitas Hasanudin.
- Tranggono, dkk. 1990. **Bahan Tambahan Pangan (Food Additives)**. Proyek Pengembangan Pusat Fasilitas Bersama Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Vickers, 1969 dalam Santi Fitriah, 2000. **Membandingkan Mutu keripik Kentang Varietas Granola dan Varietas Kalosi**. Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian dan Kehutanan Universitas Hsanuddin, Makassar.
- Widowati T. 1987. **Pembuatan kerupuk kimpul** [skripsi]. Bogor: Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi , Institut Pertanian Bogor.
- Wijandi, S., B Djamiko, Y. Haryadi, D. Muchtadi, Seti Hartini, H. Syarief dan Krissupiyanti., 1975, **Industri Pengolahan Kerupuk di Sidoarjo** Jawa Timur. Kerjasama Direktorat Jendral Aneka Industri Kerajinan Dengan Departemen Teknologi Hasil Pertanian FATEMETA.IPB Bogor.

- Winarno, F.G., 1993. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wiriano H. 1984. **Mekanisasi dan Teknologi Pembuatan Kerupuk**. Balai Besar Industri Hasil Pertanian. Bogor: Departemen Perindustrian.
- Zulviani R. 1992. **Pengaruh berbagai tingkat suhu penggorengan terhadap pola pengembangan kerupuk sagu goreng [skripsi]**. Bogor: Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.

11
12
13

LAMPIRAN

Lampiran 1. Rekapitulasi Hasil Analisa Komposisi Kimia Kerupuk Picung.

Perlakuan	Kadar Air	Kadar Protein	Ratio Pengambangan	Uji Organoleptik		
	(%)	(%)	(%)	Rasa	Warna	Kerenyahan
1 bagian tepung : 2 bagian picung	10,93	17,59	31,04	3,60	3,66	3,20
2 bagian tepung : 1 bagian picung	8,89	17,73	45,23	2,86	3,53	2,73
1 bagian tepung : 1 bagian picung	10,67	11,19	44,68	3,73	3,93	3,86
Total	30,49	46,51	120,95	10,19	11,21	9,79

Sumber : Data Primer Setelah diolah, 2010.

Lampiran 2a. Tabel Hasil Pengukuran Kadar Air Kerupuk Picung.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
1 bagian tepung : 2 bagian picung	9,18	11,32	12,28	32,78	10,92
2 bagian tepung : 1 bagian picung	7,49	9,30	9,88	26,67	8,89
1 bagian tepung : 1 bagian picung	11,69	9,75	10,58	32,02	10,67

Sumber : Data Primer dan Sekunder Penelitian, 2010.

Lampiran 5. Hasil Uji Organoleptik Terhadap Rasa Kerupuk Picung.

Penelis	Perlakuan		
	A	B	C
1	4	3	2
2	4	3	2
3	4	4	4
4	3	4	3
5	4	4	4
6	4	4	4
7	3	3	3
8	3	4	4
9	3	4	4
10	3	4	4
11	4	5	3
12	4	4	4
13	4	3	3
14	3	3	3
15	4	3	3
Total	54	55	48
Rata-rata	3.60	3.66	3.20

Sumber : Data Primer dan Sekunder Penelitian, 2010

Keterangan :

A:1 bagian tepung (30% tepung kedelai+70 % tepung tapioca) : 2 bagian picung

B:2 bagian tepung (30% tepung kedelai + 70 % tepung tapioca):1 bagian picung

C:1 bagian tepung (30% tepung kedelai + 70 % tepung tapioca) :1 bagian picung

Lampiran 2b. Tabel Hasil Analisa Sidik Ragam Pengaruh Berbagai Perlakuan Terhadap Kadar Air Kerupuk Picung.

Sumber Keragaman	JK	DB	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	7,39	2	3,70	2,21	5,14	10,92
Galat	10,04	6	1,67			
Total	17,43	8				

Ket : Tidak berbeda nyata pada taraf 5% dan 1%

Lampiran 3a. Tabel Hasil Pengukuran Kadar Protein Kerupuk Picung.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
1 bagian tepung : 2 bagian picung	17,34	17,85	17,57	52,76	17,58
2 bagian tepung : 1 bagian picung	17,99	17,86	17,33	53,18	17,72
1 bagian tepung : 1 bagian picung	11,22	11,01	11,34	33,57	11,19
TOTAL	46,55	46,72	46,24	139,51	46,50

Sumber : Data Primer dan Sekunder Penelitian, 2010.

Lampiran 3b. Tabel Hasil Analisa Sidik Ragam Pengaruh Berbagai Perlakuan Terhadap Kadar Protein Kerupuk Picung.

Sumber Keragaman	JK	DB	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	83,66	2	41,83	582,72**	5,14	10,92
Galat	0,43	6	0,07			
Total	84,10	8				

Beda nyata pada taraf 5% dan 1%, Koefisien Keragaman = 0,5 %

Lampiran 3c. Uji Lanjutan Beda Nyata Jujur (BNJ) Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Protein Kerupuk Picung.

Perlakuan	BNJ	
	5%	1%
1 bagian tepung : 2 bagian picung	b	B
2 bagian tepung : 1 bagian picung	b	B
1 bagian tepung : 1 bagian picung	A	A

Keterangan : Perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama, berarti berbeda tidak nyata

Lampiran 4. Tabel Hasil Pengukuran Ratio Pengembangan Kerupuk Picung.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
1 bagian tepung : 2 bagian picung	26,32	37,84	28,95	93,11	31,04
2 bagian tepung : 1 bagian picung	35,71	51,28	48,71	135,70	45,23
1 bagian tepung : 1 bagian picung	39,47	48,65	45,95	134,07	44,69
Total	101,5	137,77	123,61	362,88	120,96

Sumber : Data Primer dan Sekunder Penelitian, 2010.

Lampiran 6. Hasil Uji Organoleptik Terhadap Warna Kerupuk Picung.

Penelis	Perlakuan		
	A	B	C
1	2	3	2
2	3	3	4
3	3	4	3
4	2	4	2
5	3	4	3
6	3	4	3
7	2	3	2
8	3	4	3
9	2	3	3
10	3	5	3
11	4	2	2
12	4	3	3
13	3	4	3
14	2	3	3
15	4	4	2
Total	43	53	41
Rata-rata	2.86	3.53	2.73

Sumber : Data Primer dan Sekunder Penelitian, 2010.

Keterangan :

A:1 bagian tepung (30% tepung kedelai+70 % tepung tapioca) : 2 bagian picung

B:2 bagian tepung (30% tepung kedelai + 70 % tepung tapioca):1 bagian picung

C:1 bagian tepung (30% tepung kedelai + 70 % tepung tapioca) :1 bagian picung

Lampiran 7. Hasil Uji Organoleptik Terhadap Kerenyahan Kerupuk Picung.

Penelis	Perlakuan		
	A	B	C
1	3	3	4
2	4	4	4
3	3	4	4
4	3	4	3
5	4	4	4
6	4	4	5
7	4	4	4
8	4	4	5
9	4	4	4
10	4	5	4
11	4	4	3
12	4	4	3
13	4	4	4
14	3	3	3
15	4	4	4
Total	56	59	58
Rata-rata	3.73	3.93	3.86

Sumber : Data Primer dan Sekunder Penelitian, 2010.

Keterangan :

A:1 bagian tepung (30% tepung kedelai+70 % tepung tapioca) : 2 bagian picung

B:2 bagian tepung (30% tepung kedelai + 70 % tepung tapioca):1 bagian picung

C:1 bagian tepung (30% tepung kedelai + 70 % tepung tapioca) :1 bagian picung