



**KARAKTERISTIK *FLAKES* KEDELAI EDAMAME (*Glycin max L. Merrill*) DENGAN VARIASI JENIS DAN KONSENTRASI BAHAN PANGAN BERPATI**

**SKRIPSI**

Oleh

**Mochamad Sahlul Ulum**

**121710101123**

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

**2017**



**KARAKTERISTIK *FLAKES* KEDELAI EDAMAME (*Glycin max L. Merrill*) DENGAN VARIASI JENIS DAN KONSENTRASI BAHAN PANGAN BERPATI**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S1) dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

**Mochamad Sahlul Ulum**

**NIM 121710101123**

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

**2017**



*Untuk  
Kedua orang tuaku dan guru-guruku*

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mochamad Sahlul Ulum

NIM : 121710101123

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Karakteristik Flakes Kedelai Edamame (*Glycin max L. Merrill*) Dengan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Bahan Pangan Berpati” adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali dalam kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan dalam institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 13 Juni 2017

Mochamad Sahlul Ulum  
121710101123

**SKRIPSI**

**KARAKTERISTIK FLAKES KEDELAI EDAMAME (*Glycin max L. Merrill*) DENGAN VARIASI JENIS DAN KONSENTRASI BAHAN PANGAN BERPATI**

Oleh

**Mochamad Sahlul Ulum**  
**NIM 121710101123**

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Triana Lindriati, S.T., M.P.

Dosen Pembimbing Anggota : Rizka Rian Fauziah S.Pt., M.P.

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul **“Karakteristik Flakes Kedelai Edamame (*Glycin max L. Merrill*) Dengan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Bahan Pangan Berpati”** telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

Hari/tanggal : Rabu, 14 Juni 2017

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota,

Dr. Triana Lindriati S.T., M.P.  
NIP. 196808141998032001

Riska Rian Fauziah S. Pt., M.P.  
NIP. 198509272012122001

Tim  
Penguji:

Ketua

Anggota

Dr. Yuli Witono S.TP., M.P.  
NIP. 196912121998021001

Ir. Wiwik Siti Windrati M.P.  
NIP. 195311211979032002

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Dr. Siswoyo Soekarno S.TP., M. Eng  
NIP. 196809231994031009

## SUMMARY

**Soy Flakes Characteristic Of Edamame (*Glycin Max L. Merrill*) with Variations In The Type and Concentration Of The Ingredients Of Food Starch**; Mochamad Sahlul Ulum; 121710101123; 2017; 90 pages; Department Of Agriculture Technology Faculty Of Agricultural Technology University Of Jember.

Flakes is a food that has flavors of delicious, nutritious, and practically in the presentation and considered one of the breakfast foods. In General flakes made with raw corn, better known by the term corn flakes, but this time food researchers have conducted several innovation by utilizing raw materials other than corn or substitution with other ingredients. This is in line with the Government of Indonesia who are working to improve the diversification of resources through local food processing and food consumption. Research on manufacture of flakes aims to local food local food potential which is owned by the city of Jember, namely soy edamame (*Glycin max (L.) Merrill*).

Soy edamame which was used in this study was an edamame soybeans with poor quality. Theafore, proper formulation to get flakes in soy edamame with the addition of food starch is not yet known. Therefore, a factor to consider is the type of food starch is added and the amount of soy edamame concentration used. Starch food ingredients that are used in this research is the white rice flour, tapioca, glutinous rice flour and wheat flour.

Research on the experimental design method using a complete Randomized Factorial Design (RALF) with two factors and three times in Deuteronomy. Factor A, soy edamame concentration variations of 50% and 60% whereas the factor B, a type of food starch the form of tapioca flour, rice flour, glutinous white and wheat flour. The observations of physical test data obtained were analyzed using the application Excel 2010 with Analysis Of Variance (ANOVA) with 5% confidence level and a treatment that shows the real difference is continued using the DNMRT Test. While the organoleptic data obtained were analyzed are

descriptive. The best treatment is determined by the test of effectiveness. The best treatment is done proximat tests such as moisture content, ash levels, fat, protein and carbohydrate levels. The data displayed in the form of tabulated or image histograms which then intreprsented the observed parameters according to see the trend of each parameter.

The results showed that the increase in variation of the concentration of soy edamame and the use of different types of food starch the real effect against the color and brightness characteristics of WHC, while the value of rehydration is affected by factors of food berpati, broken power value is affected by the concentration factors for soy edamame and foodstuffs starch whereas the value of the levels of ash is only affected by the concentration factor soy edamame flakes. Based on the results of a test of a value is best treatment effectiveness is formulation A2B1 i.e. 60% soy edamame with the kind of food berpati be 40% tapioca. Flakes produced has the characteristic fisikokimia (power broken 7.57 N/s, rehydration 91.23%, brightness 74.63%, WHC 4.04 ml/g) and chemical characteristics (moisture 5.75%, ash 2.46%, fat 18.98%, protein 21.69%, and carbohydrate 51.12%).



## RINGKASAN

**Karakteristik *Flakes* Kedelai Edamame (*Glycin max L. Merrill*) dengan Variasi Jenis dan Konsentrasi Bahan Pangan Berpati;** Mochamad Sahlul Ulum; 121710101123; 2017; 90 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

*Flakes* merupakan makanan yang memiliki citarasa enak, bergizi, dan praktis dalam penyajian serta tergolong sebagai salah satu makanan sarapan. Pada umumnya *flakes* dibuat dengan bahan baku jagung yang lebih dikenal dengan istilah *corn flakes*, namun saat ini para peneliti pangan telah melakukan beberapa inovasi dengan memanfaatkan bahan baku selain jagung atau mensubstitusinya dengan bahan lain. Hal ini sejalan dengan program Pemerintah Indonesia yang tengah berupaya meningkatkan diversifikasi sumber daya pangan lokal melalui pengolahan dan konsumsi pangan. Penelitian tentang pembuatan *flakes* ini bertujuan untuk memanfaatkan potensi pangan lokal yang dimiliki oleh kota Jember, yakni kedelai edamame (*Glycin max (L) Merrill*).

Kedelai edamame yang digunakan dalam penelitian ini adalah kedelai edamame dengan kualitas afkir. Pembuatan *flakes* kedelai edamame dianggap sangat tepat untuk memenuhi permintaan masyarakat dan peningkatan diversifikasi produk pangan lokal khususnya kedelai edamame yang berkualitas afkir. Namun, formulasi yang tepat untuk mendapatkan *flakes* kedelai edamame dengan penambahan bahan pangan berpati belum diketahui. Oleh karena itu, faktor yang perlu diperhatikan adalah jenis bahan pangan berpati yang ditambahkan dan jumlah konsentrasi kedelai edamame yang digunakan. Bahan pangan berpati yang digunakan dalam penelitian ini adalah tapioka, tepung beras putih, tepung beras ketan putih dan terigu.

Rancangan percobaan pada penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan dua faktor dan tiga kali ulangan. Faktor A, variasi konsentrasi kedelai edamame 50% dan 60% sedangkan faktor B, jenis bahan pangan berpati berupa tapioka, tepung beras, tepung ketan putih dan terigu.

Data hasil pengamatan uji fisik yang diperoleh dianalisis menggunakan aplikasi *Excel 2010* dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 5% dan perlakuan yang menunjukkan beda nyata dilanjutkan dengan menggunakan Uji *Duncan New Multiple Range* (DNMRT). Sementara data uji organoleptik yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Perlakuan terbaik ditentukan dengan uji efektifitas. Hasi uji efektifitas dengan nilai tertinggi dilakukan uji proksimat. Data ditampilkan dalam bentuk tabulasi atau gambar histogram yang kemudian diinterpretasikan sesuai parameter yang diamati untuk melihat trend dari setiap parameter.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan variasi konsentrasi kedelai edamame dan penggunaan jenis bahan pangan berpati berpengaruh nyata terhadap karakteristik tingkat kecerahan warna dan WHC, sementara nilai rehidrasi dipengaruhi oleh faktor bahan pangan berpati, nilai daya patah dipengaruhi oleh konsentrasi faktor kedelai edamame dan faktor bahan pangan berpati sedangkan nilai kadar abu hanya dipengaruhi oleh faktor konsentrasi kedelai edamame *flakes*. Berdasarkan hasil uji nilai efektifitas perlakuan terbaik adalah formulasi A2B1 yakni 60% kedelai edamame dengan jenis bahan pangan berpati berupa 40% tapioka. *Flakes* yang dihasilkan memiliki karakteristik fisikokimia (daya patah 7,57 N/s, rehidrasi 91,23%, kecerahan 74,63%, WHC 4,04 ml/g) dan karakteristik kimia (kadar air 5,75%, kadar abu 2,46%, kadar lemak 18,98%, kadar protein 21,69% dan kadar karbohidrat 51,12%).

## PRAKATA

Rasa syukur kehadiran Allah SWT yang tak pernah lupa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya yang luar biasa besar, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik Flakes Kedelai Edamame (*Glycin max L. Merrill*) Dengan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Bahan Pangan Berpati” dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karenanya penulis menyampaikan rasa terima kasih yang teramat dalam kepada:

1. Dr. Siswoyo Soekarno S.TP., M. Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Ir. Giyarto, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
3. Dr. Triana Lindriati S.T., M.P. selaku dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam membimbing penelitian skripsi ini;
4. Riska Rian Fauziah S. Pt., M.P. selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberikan arahan dan perbaikan dalam penyusunan skripsi ini;
5. Dr. Yuli Witono S.TP., M.P. dan Ir. Wiwik Siti Windrati M.P. selaku tim penguji yang telah memberikan kritik, saran, serta bimbingan yang membangun dalam perbaikan penulisan skripsi ini;
6. Dosen, dan teman-teman THP dan TEP 2012 FTP Unej yang telah berbagi pengalaman selama masa perkuliahan;
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan serta membantu pelaksanaan penelitian skripsi ataupun dalam penulisan skripsi sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis sadar bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna dan memiliki banyak kesalahan. Penulis berharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi sempurnanya tulisan ini. Semoga skripsi ini dapat menambah pengetahuan bagi pembaca.

Jember , 13 Juni 2017

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>SUMMARY</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	ix
<b>PRAKATA</b> .....	xvii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xviii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Tujuan</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
<b>2.1 Flakes</b> .....	4
<b>2.2 Kedelai Edamame</b> .....	4
<b>2.3 Bahan Pangan Berpati</b> .....	6
2.3.1 Tapioka.....	7
2.3.2 Tepung Beras Putih .....	8
2.3.3 Tepung Beras Ketan Putih.....	9
2.3.4 Terigu .....	11
<b>2.4 Proses Pembuatan Flakes</b> .....	11
<b>2.5 Bahan Tambahan Pembuatan Flakes</b> .....	13
2.5.1 Garam .....	13
2.5.2 Gula .....	14
2.5.3 Air.....	14
2.5.4 Margarin .....	15
<b>2.6 Perubahan Selama Proses Pembuatan Flakes</b> .....	14
2.6.1 Gelatinisasi dan Retrogradasi .....	15
2.6.2 Denaturasi Protein .....	16
2.6.3 Pencoklatan ( <i>Browning</i> ) .....	17
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b>	
<b>3.1 Waktu dan Tempat Penelitian</b> .....	19
<b>3.2 Peralatan dan Bahan Penelitian</b> .....	19
3.2.1 Peralatan Penelitian .....	19
3.2.2 Bahan Penelitian .....	19
<b>3.3 Pelaksanaan Penelitian</b> .....	19
3.3.1 Prosedur Pembuatan <i>Flakes</i> Kedelai Edamame .....	19

3.3.2 Rancangan Penelitian .....	21
<b>3.4 Analisa Data</b> .....	22
<b>3.5 Parameter Pengamatan</b> .....	22
3.5.1 Karakteristik Sensoris.....	22
3.5.2 Karakteristik Fisik .....	23
3.5.3 Karakteristik Kimia .....	23
<b>3.6 Prosedur Analisis</b> .....	23
3.6.1 <i>Lightness</i> .....	23
3.6.2 Rehidrasi.....	24
3.6.3 WHC.....	24
3.6.4 Daya Patah.....	24
3.6.5 Uji Organoleptik.....	25
3.6.6 Uji Nilai Efektifitas .....	26
3.6.7 Kadar Air .....	26
3.6.8 Kadar Abu .....	27
3.6.9 Kadar Protein.....	27
3.6.10 Kadar Lemak .....	28
3.6.11 Kadar Karbohidrat.....	29
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
<b>4.1 <i>Lightness</i></b> .....	30
<b>4.2 Rehidrasi</b> .....	32
<b>4.3 WHC</b> .....	34
<b>4.4 Daya Patah</b> .....	36
<b>4.5 Kadar Air</b> .....	38
<b>4.6 Kadar Abu</b> .....	39
<b>4.7 Penilaian Organoleptik</b> .....	41
4.7.1 Kesukaan Rasa .....	41
4.7.2 Kesukaan Warna.....	42
4.7.3 Kesukaan Aroma .....	43
4.7.4 Kesukaan Tekstur .....	44
4.7.5 Kesukaan Keseluruhan .....	45
<b>4.8 Perlakuan Terbaik</b> .....	46
<b>4.9 Hasil Analisis Proksimat Perlakuan Terbaik</b> .....	47
<b>BAB 5. PENUTUP</b>	
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	49
<b>5.2 Saran</b> .....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	50
<b>LAMPIRAN</b> .....	54

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1 Syarat Mutu flakes SNI 01-4270-1996 .....	5
2.2 Komposisi Kimia Bahan Pangan Berpati .....	7
2.3 Syarat mutu tapioka menurut SNI 3451:2011 .....	8
2.4 Syarat Mutu Tepung Beras Putih SNI 3549-2009 .....	9
2.5 Syarat mutu tepung beras ketan putih menurut SNI 01-4447-1998 .....	10
2.6 Syarat mutu tepung terigu menurut SNI 3751: 2009 .....	12
2.7 Komposisi Kimia Margarin .....	15
3.1 Formulasi <i>Flakes</i> Kedelai Edamame .....	22
4.1 Rata-rata rehidrasi (%) dan hasil uji DNMRT <i>flakes</i> kedelai edamame dengan variasi konsentrasi dan jenis bahan pangan berpati .....	33
4.2 Rata-rata daya patah (N/s) dan hasil uji DNMRT <i>flakes</i> kedelai edamame dengan variasi konsentrasi dan jenis bahan pangan berpati.....	37
4.3 Rata-rata kadar abu (%) dan hasil uji DNMRT <i>flakes</i> kedelai edamame dengan variasi konsentrasi dan jenis bahan pangan berpati.....	40
4.4 Hasil uji nilai efektifitas flakes kedelai edamame dengan variasi jenis dan konsentrasi bahan pangan berpati .....	47
4.5 Perbandingan hasil perlakuan terbaik dengan syarat <i>flakes</i> menurut SNI 01-4270-1996 .....	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3.1 Diagram Alir Proses Pembuatan <i>Flakes</i> Kedelai Edamame.....	20
3.2 Desain alat pengukur daya patah <i>flakes</i> .....	25
4.1 Histogram nilai rerata <i>lightness flakes</i> kedelai edamame dengan variasi konsentrasi dan jenis bahan pangan berpati .....	30
4.2 Histogram nilai rerata rehidrasi <i>flakes</i> kedelai edamame dengan variasi konsentrasi dan jenis bahan pangan berpati .....	32
4.3 Histogram nilai rerata WHC <i>flakes</i> kedelai edamame dengan variasi konsentrasi dan jenis bahan pangan berpati.....	34
4.4 Histogram nilai rerata daya patah <i>flakes</i> kedelai edamame dengan variasi konsentrasi dan jenis bahan pangan berpati .....	36
4.5 Histogram nilai rerata kadar air <i>flakes</i> kedelai edamame dengan variasi konsentrasi dan jenis bahan pangan berpati.....	38
4.6 Histogram nilai rerata kadar abu <i>flakes</i> kedelai edamame dengan variasi konsentrasi dan jenis bahan pangan berpati .....	40
4.7 Histogram nilai rerata kesukaan terhadap rasa flakes kedelai edamame dengan variasi konsentrasi dan jenis bahan pangan berpati .....	41
4.8 Histogram nilai rerata kesukaan terhadap warna flakes kedelai edamame dengan variasi konsentrasi dan jenis bahan pangan berpati .....	43
4.9 Histogram nilai rerata kesukaan terhadap aroma flakes kedelai edamame dengan variasi konsentrasi dan jenis bahan pangan berpati .....	44
4.10 Histogram nilai rerata kesukaan terhadap tekstur flakes kedelai edamame dengan variasi konsentrasi dan jenis bahan pangan berpati .....	45
4.11 Histogram nilai rerata kesukaan terhadap keseluruhan flakes kedelai edamame dengan variasi konsentrasi dan jenis bahan pangan berpati .....	46



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Hasil Pengukuran Kecerahan <i>Flakes</i> Kedelai Edamame ( <i>Glycin max L. Merrill</i> ) Dengan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Bahan Pangan Berpati .....	54
B. Hasil Pengukuran WHC <i>Flakes</i> Kedelai Edamame ( <i>Glycin max L. Merrill</i> ) Dengan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Bahan Pangan Berpati .....	57
C. Hasil Pengukuran Rehidrasi <i>Flakes</i> Kedelai Edamame ( <i>Glycin max L. Merrill</i> ) Dengan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Bahan Pangan Berpati .....	59
D. Hasil Pengukuran Daya Patah <i>Flakes</i> Kedelai Edamame ( <i>Glycin max L. Merrill</i> ) Dengan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Bahan Pangan Berpati .....	62
E. Hasil Pengukuran Kadar Air <i>Flakes</i> Kedelai Edamame ( <i>Glycin max L. Merrill</i> ) Dengan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Bahan Pangan Berpati .....	64
F. Hasil Pengukuran Kadar Abu <i>Flakes</i> Kedelai Edamame ( <i>Glycin max L. Merrill</i> ) Dengan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Bahan Pangan Berpati .....	65
G. Hasil Pengukuran Sensori Rasa <i>Flakes</i> Kedelai Edamame ( <i>Glycin max L. Merrill</i> ) Dengan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Bahan Pangan Berpati .....	67
H. Hasil Pengukuran Sensori Warna <i>Flakes</i> Kedelai Edamame ( <i>Glycin max L. Merrill</i> ) Dengan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Bahan Pangan Berpati .....	68
I. Hasil Pengukuran Sensori Aroma <i>Flakes</i> Kedelai Edamame ( <i>Glycin max L. Merrill</i> ) Dengan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Bahan Pangan Berpati .....	69
J. Hasil Pengukuran Sensori Tekstur <i>Flakes</i> Kedelai Edamame ( <i>Glycin max L. Merrill</i> ) Dengan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Bahan Pangan Berpati .....	70
K. Hasil Pengukuran Sensori Keseluruhan <i>Flakes</i> Kedelai Edamame ( <i>Glycin max L. Merrill</i> ) Dengan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Bahan Pangan Berpati.....	71
L. Hasil Pengukuran Nilai Efektifitas <i>Flakes</i> Kedelai Edamame ( <i>Glycin max L. Merrill</i> ) Dengan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Bahan Pangan Berpati.	72
M. Hasil Pengukuran Analisis Proksimat <i>Flakes</i> Kedelai Edamame ( <i>Glycin max L. Merrill</i> ) Dengan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Bahan Pangan Berpati.	73

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sarapan pagi sangat penting untuk dilakukan dalam rangka mewujudkan hidup sehat, aktif, dan produktif. Sarapan memberikan nilai positif terhadap aktivitas otak, otak menjadi lebih cerdas, peka dan lebih mudah untuk berkonsentrasi (Kemenkes RI, 2014). Berdasarkan data Kemenkes RI (2014), banyak masyarakat Indonesia yang belum membiasakan sarapan, padahal melewatkan sarapan berdampak pada penurunan konsentrasi belajar serta tekanan darah rendah dan anemia. Menurut Sianturi dan Marliyati (2014) penyebab kebiasaan tidak sarapan pada sebagian masyarakat adalah adanya perubahan gaya hidup dan pola makan yang modern dan instan. Pola hidup tersebut menuntut penganekaragaman produk pangan bergizi, hemat waktu dan mudah dalam penyajian.

Salah satu jenis makanan sarapan yang sesuai dengan tuntutan masyarakat adalah *flakes*. *Flakes* merupakan makanan yang memiliki citarasa enak, bergizi, dan praktis dalam penyajian serta tergolong sebagai salah satu makanan sarapan. Menurut Winarno (2004), *flakes* adalah produk kering berbentuk bulat, pipih dengan tepi tidak beraturan, berkadar air rendah serta mempunyai daya rehidrasi yang cukup tinggi. *Flakes* umumnya dikonsumsi dingin atau hangat bersama susu, air, yoghurt, atau dimakan langsung. Popularitas *flakes* dalam masyarakat dapat dibuktikan dengan semakin banyaknya jenis produk *flakes* yang beredar dipasaran.

Pada umumnya *flakes* dibuat dengan bahan baku jagung yang lebih dikenal dengan istilah *corn flakes*, namun saat ini para peneliti pangan telah melakukan beberapa inovasi dengan memanfaatkan bahan baku selain jagung atau mensubstitusinya dengan bahan lain. Hal ini sejalan dengan program Pemerintah Indonesia yang tengah berupaya meningkatkan diversifikasi sumber daya pangan lokal melalui pengolahan dan konsumsi pangan. Penelitian tentang pembuatan *flakes* ini bertujuan untuk memanfaatkan potensi pangan lokal Indonesia,

khususnya potensi pangan lokal yang dimiliki oleh kota Jember, yakni kedelai edamame (*Glycin max (L) Merrill*).

Kedelai edamame pada umumnya dikonsumsi sebagai *snack* atau camilan. Menurut Kartahadimaja *et. al.*, (2001) kedelai edamame memiliki kualitas produk olahan yang lebih baik dari kedelai biasa. Kedelai edamame yang digunakan dalam penelitian ini adalah kedelai edamame dengan kualitas afkir. Hal ini dikarenakan, selain bertujuan untuk meningkatkan nilai jual kedelai edamame afkir, produksi kedelai edamame afkir di Jember khususnya PT. Mitra Tani Dua Tujuh Jember selama Juni 2014 hingga Mei 2015 sebanyak 5.365 ton dari total bahan sebanyak 10.323 ton atau sebesar 51% (Yordanio dkk., 2015). Menurut Samsu (2003), kedelai edamame afkir masih memiliki kandungan nutrisi yang sama dengan edamame pada umumnya. Disamping itu, kedelai edamame memiliki banyak manfaat bagi tubuh.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, pembuatan *flakes* kedelai edamame dianggap sangat tepat untuk memenuhi permintaan masyarakat dan peningkatan diversifikasi produk pangan lokal khususnya kedelai edamame yang berkualitas afkir. Berbagai produk *flakes*, misalnya *flakes* jagung, gandum, dan rempah-rempah lainnya telah berhasil dikembangkan dan diterima baik oleh masyarakat. Diharapkan dengan pembuatan *flakes* kedelai edamame akan diperoleh keberhasilan yang sama.

## 1.2 Rumusan Masalah

Prinsip dasar pembuatan *flakes* adalah pengeringan pati yang telah mengalami gelatinisasi. Menurut Winarno (2004), *flakes* pada dasarnya terbuat dari bahan berpati. Sementara itu, berdasarkan kandungan kimia kedelai edamame, pati yang terkandung sangat sedikit, sehingga untuk mendapatkan *flakes* dengan kualitas fisik, kimia dan sensori yang baik, diperlukan penambahan bahan pangan berpati. Muchtadi (1992), menyatakan bahwa penambahan pati membantu kesempurnaan proses gelatinisasi, sehingga menyebabkan pengembangan (*puffed*) dan memudahkan dalam pembuatan lembaran atau serpihan dari adonan. Rumusan masalah pada penelitian ini adalah formulasi yang

tepat untuk mendapatkan *flakes* kedelai edamame dengan penambahan bahan pangan berpati belum diketahui. Oleh karena itu, dalam penelitian pembuatan *flakes* kedelai edamame, faktor yang perlu diperhatikan adalah jenis bahan pangan berpati yang ditambahkan dan jumlah konsentrasi kedelai edamame yang digunakan. Beberapa bahan pangan berpati yang digunakan dalam penelitian ini adalah tapioka, tepung beras putih, tepung beras ketan putih dan terigu. Pemilihan bahan berpati tersebut, didasarkan pada kandungan patinya yang diatas 50% dari total kandungan karbohidratnya. Selain itu, kelima bahan berpati tersebut mudah didapatkan.

### 1.3 Tujuan

1. Mengetahui pengaruh peningkatan konsentrasi kedelai edamame dan penggunaan variasi jenis bahan pangan berpati terhadap karakteristik fisikokimia *flakes*.
2. Menentukan konsentrasi kedelai edamame dan jenis bahan berpati terbaik berdasarkan karakteristik fisik, kimia dan sensoris *flakes*.

### 1.4 Manfaat

1. Peningkatan penganekaragaman produk pangan khususnya kedelai edamame.
2. Memberikan informasi karakteristik fisik, kimia dan sensoris *flakes* berbahan edamame yang baik.
3. Peningkatan nilai ekonomi kedelai edamame karena dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan *flakes* .

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Flakes

*Flakes* merupakan produk pangan yang termasuk ke dalam kategori makanan sereal siap saji atau RTE (*Ready-to-eat*) yang telah dilakukan pengolahan dan rekayasa sesuai dengan jenis dan bentuknya (Bouvier, 2001). *Flakes* merupakan bentuk pertama dari produk sereal siap santap yang memiliki bentuk tipis, pipih dan renyah. *Flakes* umumnya dibuat dengan menggunakan gandum, beras (utuh atau pecah) atau jagung (utuh atau grits). Tekstur sereal menjadi faktor yang perlu dipertimbangkan agar dapat diperoleh *flakes* dengan tekstur yang renyah. Warna sereal bukan menjadi faktor pertimbangan karena proses produksi *flakes* biasanya melibatkan panas yang akan menghasilkan produk yang berwarna kecoklatan (Syamsir, 2012). Berdasarkan syarat mutu *flakes* menurut SNI 01-4270-1996 dapat dilihat pada **Tabel 2.1**

Secara tradisional, pembuatan produk *flakes* dilakukan dengan mengukus biji sereal yang sudah dihancurkan (kurang lebih sepertiga dari ukuran awal biji) pada kondisi bertekanan selama dua jam atau lebih lalu dipipihkan di antara dua rol baja. Setelah itu dikeringkan dan dipanggang pada suhu tinggi (Tribelhorn, 1991). Bahan baku akan mengalami proses-proses sebagai berikut: (1) pati tergelatinisasi dan tidak tertutup kemungkinan terjadi hidrolisa; (2) partikel akan mengalami reaksi pencoklatan yang disebabkan oleh interaksi antara protein dan gula; (3) proses enzimatis akan berhenti yang mengakibatkan hasil akhir yang stabil; (4) karamelisasi dari gula yang muncul sebagai efek dari tingginya suhu oven pemanggang; (5) lempengan akan menjadi lebih renyah karena kandungan air dalam bahan semakin rendah (Matz, 1991).

### 2.2 Kedelai Edamame

Kedelai sayur (*vegetable soybean*) atau lebih dikenal dengan nama kedelai edamame merupakan produk/komoditas unggulan Jember. Kedelai edamame merupakan jenis kedelai yang dipanen ketika polongnya masih muda

dan hijau, yakni ketika pengisian biji sudah hampir penuh (80-90% pengisian), atau sudah masuk stadia R6. Karena termasuk jenis sayur, kedelai edamame yang telah dipanen harus langsung diolah pada hari itu juga, untuk diolah, dimasak dan dibekukan hingga siap dikonsumsi (*frozen ready to eat*) (Pusdatin, 2014).

Tabel 2.1. Syarat Mutu *flakes* SNI 01-4270-1996

	Klasifikasi	Keterangan
1	Keadaan	
	Bau dan Warna	Normal
2	Air	Maks 3,0%
3	Abu	Maks 4,0%
4	Protein	Min 5,0%
5	Lemak	Min 7,0%
6	Karbohidrat	Min 60,0%
7	Serat kasar	Maks 7,0
8	Bahan tambahan makanan	
	a. Pemanis buatan	Tidak boleh ada
	b. Pewarna buatan	Sesuai SNI 01-0222-1995
9	Cemaran logam	
	a. Timbal (Mg/Kg)	Maks. 2.0
	b. Tembaga (Mg/Kg)	Maks. 30.0
	c. Seng (Mg/Kg)	Maks. 40.0
	d. Raksa (Mg/Kg)	Maks. 0.03
	e. Timah (Mg/Kg)	Maks 0,16
	f. Arsen (Mg/Kg)	Maks 1,0
10	Cemaran mikroba	
	a. Angka lempengan total koloni/gram	Maks. 5. 10 <sup>5</sup>
	b. E. Coli APM/gram	Maks. <3
	c. Kapang koloni	Maks. 1 x 10 <sup>2</sup>
	d. <i>Salmonella</i>	Negatif
	e. <i>Staphylococcus aureus</i>	Negatif
	f. Koliform APM/gram	Maks. 10 <sup>2</sup>

Sumber : Badan Standard Nasional (1996)

Edamame memiliki ukuran biji jauh lebih besar dari kedelai biasa, bobot 100 biji mencapai 30 g, jumlah biji per polong >2, warna bulu abu (lebih disukai), tekstur biji dan polong lembut, rasa agak manis, aroma bagus, daya hasil polong muda 7-10 t/ha. Edamame mengandung nilai gizi yang cukup tinggi, yaitu 382 kkal/100 g, protein 30,2 g/100 g, karbohidrat 30,1 g/100 g, lemak 15,6 g/100 g dan mineral-mineral seperti fosfor 506 mg/100 g, kalsium 196 mg/100 g, dan besi 6,9 mg/100 g (Nio, 2012). Kedudukan taksonomi kedelai edamame adalah :

Kingdom	: Plantae
Division	: Spermatophyta
Class	: Dicotyledonae
Subclass	: Polypetales
Order	: Leguminosea
Family	: Papilionoideae
Genus	: Glycine
Species	: <i>Glycine max</i> (L.) Merrill

Hasil panen edamame dari petani biasanya sekitar 50–60 merupakan kualitas super dan sisanya kualitas di bawahnya. Ciri edamame berkualitas super adalah jumlah polong per 500 gram maksimal 170 polong, warna hijau relatif seragam, besar polong seragam, kadar gula maksimal 8, tidak terdapat polong patah dan tidak terdapat ulat pada polong. Pengembangan kedelai edamame di Jember dilakukan PT Mitratani Dua Tujuh, yang merupakan anak perusahaan BUMN PTPN X bekerjasama dengan PT Kelola Mina Laut (KML). Saat ini edamame di Jember dikembangkan di area seluas kurang lebih 1.200 hektar yang merupakan milik perusahaan dan petani yang menjadi mitra. Pangsa pasar ekspor edamame masih terbuka luas, sementara pengembangan edamame saat ini baru dilakukan di Kabupaten Jember (Pusdatin, 2014).

### 2.3 Bahan Pangan Berpati

Pati dapat dihasilkan dari beberapa macam sumber antara lain dari biji-bijian dan umbi-umbian. Pati yang berasal dari biji-bijian dapat berasal dari sereal seperti jagung, gandum, beras, beras ketan, sorghum dan dari kacang-kacangan. Pati umbi-umbian, dihasilkan dari singkong, ubi jalar, dan kentang. Bahan pangan berpati yang digunakan pada penelitian ini adalah tapioka, tepung beras, tepung ketan putih, dan terigu. Jenis bahan pangan sumber pati dipilih berdasarkan penggunaan terbanyak oleh masyarakat Indonesia (Imanningsih, 2012). Berikut **Tabel 2.2** menjelaskan komposisi kimia yang terkandung pada bahan pangan sumber pati.

Tabel 2.2. Komposisi Kimia Bahan Pangan Berpati

Sampel	Tepung Beras	Tepung Beras Ketan	Terigu	Tapioka
Kadar air (%)	11,38	11,05	11,97	12,00
Abu (%)	0,34	0,29	0,72	0,30
Protein (%)	6,98	6,61	10,30	0,50
Lemak (%)	1,00	1,00	1,60	0,30
Kabohidrat (%)	80,30	81,05	75,41	86,90
Pati (%)	67,68	63,31	60,33	-
Amilosa (%)	11,78	0,88	10,23	8,06
Amilopektin (%)	88,22	99,11	89,77	91,94

Sumber : Imanningsih (2012)

### 2.3.1 Tapioka

Tapioka, tepung kanji, atau aci adalah tepung yang diperoleh dari ekstraksi pati umbi akar ketela pohon atau dalam bahasa Indonesia disebut singkong yang telah dikeringkan dan dihaluskan. Menurut Suprpti (2009), tapioka dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengental, bahan pematat, bahan pengikat pada industri olahan pangan. Analisis kimia tapioka menunjukkan kandungan karbohidratnya mencapai 78,13% dengan kadar pati 65,26% yang tersusun amilosa 8,06% dan kadar amilopektin 91,94% (Imanningsih, 2012). Komposisi kimia tapioka lainnya dapat dilihat pada **Tabel 2.2**

Tahapan proses yang digunakan untuk menghasilkan pati tapioka adalah ubi kayu dibersihkan, bisa dilakukan pencucian dan pengupasan. Bahan bersih kemudian diparut/dihancurkan kemudian ditambahkan air untuk mengekstrak patinya. Bahan yang berbentuk seperti bubur, kemudian dipres atau diperas dan disaring, ampasnya ditambah air lagi untuk meningkatkan rendemen pati dan disaring lagi sampai 3 kali atau sampai air perasannya bening. Cairan hasil penyaringan diendapkan sekitar 3 jam, dibuang airnya lalu dicuci dan diendapkan lagi 3 kali atau sampai air cucian bening. Endapan pati kemudian diambil, dikeringkan lalu ditepungkan 100 mesh (Sinar Tani, 2011). Kualitas tapioka sangat ditentukan oleh beberapa faktor, yaitu pemilahan bahan baku, proses pembuatannya dan air yang digunakan selama proses pembuatan (Suprpti, 2009). Standar mutu tapioka menurut SNI 3451:2011 dapat dilihat pada **Tabel 2.3**



Tabel 2.3. Syarat mutu tapioka menurut SNI 3451:2011

	Klasifikasi	Keterangan
1	Keadaan	
	a. Bau	a. Normal
	b. Warna	b. Normal
	c. Rasa	c. Normal
2	Benda asing	Tidak boleh ada
3	Serangga (bentuk stadia dan potongannya)	Tidak boleh ada
4	Jenis pati lain	Tidak boleh ada
5	Air (%)	Maks. 13
6	Abu (%)	Maks. 0.5
7	Serat kasar (%)	Maks. 0.1
8	Derajat asam (MI NaOH 1N/100 gram)	Maks. 4
9	SO <sub>2</sub> (Mg/Kg)	Maks. 30
10	Bahan tambahan makanan (bahan pemutih)	Sesuai SNI 01-0222-1995
11	Kehalusan, lolos ayakan 100 mesh (%)	Min 95
12	Cemaran logam	
	g. Timbal (Mg/Kg)	Maks. 1.0
	h. Tembaga (Mg/Kg)	Maks. 10.0
	i. Seng (Mg/Kg)	Maks. 40.0
	j. Raksa (Mg/Kg)	Maks. 0.05
13	Cemaran Arsen (Mg/Kg)	Maks. 0.5
14	Cemaran mikroba	
	g. Angka lempengan total koloni/gram	Maks. 10 <sup>6</sup>
	h. E. Coli APM/gram	Maks. 10
	i. Kapang koloni	Maks. 1 x 10 <sup>4</sup>

Sumber : Badan Standard Nasional (2011)

### 2.3.2 Tepung Beras Putih

Tepung adalah salah satu bentuk olahan yang paling umum pada beras. Beras dalam bentuk tepung, dalam penggunaannya lebih fleksibel karena dapat dipakai sebagai bahan baku aneka *snack*. Pembuatan tepung beras dari tanaman padi (*Oryza sativa Linn*) secara konvensional dan modern tidak jauh berbeda. Tahapan pembuatan tepung beras meliputi sortasi, pencucian, perendaman, penirisan, penepungan (penggilingan atau penumbukan) dan penggilingan. Pengolahan beras menjadi tepung merupakan upaya untuk mempermudah penggunaan beras menjadi produk olahan seperti bahan baku pembuatan kue dan aneka *snack*. Selain itu, bermanfaat dalam peningkatan nilai ekonomis.

Berdasarkan komposisi kimia tepung beras dapat dilihat pada **Tabel 2.2**  
Syarat mutu Tepung beras menurut SNI 3549-2009 dapat dilihat pada **Tabel 2.4**

Tabel 2.4. Syarat Mutu Tepung Beras Putih SNI 3549-2009

Klasifikasi	Keterangan
1. Keadaan	
1.1 Bentuk	Serbuk halus
1.2 Bau	Normal
1.3 Warna	Putih, khas tepung beras
2. Benda asing	Tidak boleh ada
3. Serangga (bentuk stadia dan potongannya)	Tidak boleh ada
4. Jenis pati lain	Tidak boleh ada
5. Kehalusan, lolos ayakan 80 mesh (b/b) (%)	Min. 90
6. Air (b/b) (%)	Maks 13
7. Abu (b/b) (%)	Maks 1,0
8. Belerang dioksida	Tidak boleh ada
9. Silikat (b/b) (%)	Maks. 0,1
10. pH	5-7
11. Cemar logam	
a) Kadmium (Mg/Kg)	Maks. 0,4
b) Timbal (Mg/Kg)	Maks. 0,3
c) Merkuri (Mg/Kg)	Maks. 0,05
12. Cemar Arsen (Mg/Kg)	Maks. 0,5
13. Cemar mikroba	
a. Angka lempengan total koloni/gram	Maks. $1 \times 10^8$
b. E. Coli APM/gram	Maks. 10
c. <i>Bacillus cereus</i> koloni/gram	Maks. $1 \times 10^4$
14. Kapang koloni koloni/gram	Maks. $1 \times 10^4$

Sumber : Badan Standard Nasional (2009)

### 2.3.3 Tepung Beras Ketan Putih

Ketan putih merupakan salah satu varietas padi yang termasuk dalam famili Graminae. Tepung beras ketan adalah salah satu bentuk olahan tepung yang berasal dari beras ketan (*Oryza sativa Glutinosa*) yaitu varietas dari padi (*Oryza sativa Linn*) yang ditumbuk atau digiling dengan mesin penggiling (Damayanti, 2000). Tahapan pembuatan tepung beras ketan adalah beras ketan direndam selama 2-3 jam kemudian beras ketan dicuci bersih dan ditiriskan. Selanjutnya beras ketan digiling dan dikeringkan untuk kemudian diayak sampai diperoleh tepung beras ketan yang halus.

Tepung beras ketan memiliki kadar pati sebesar 63,31% dengan perbandingan amilosa dan amilopektin 1 : 99 % (Imanningsih, 2012). Komposisi kimia tepung beras ketan lainnya disajikan pada **Tabel 2.2** Tepung beras ketan memiliki suhu gelatinisasi berkisar 58-78,5<sup>0</sup>C. Tepung beras ketan yang digunakan harus baru, berwarna putih bersih, tidak bau apek, serta bebas dari kotoran, jamur, dan serangga. Standar tepung beras ketan menurut SNI 01-4447-1998 dapat dilihat pada **Tabel 2.5**.

Tabel 2.5. Syarat mutu tepung beras ketan putih menurut SNI 01-4447-1998

Klasifikasi	Keterangan
1. Keadaan	
1.1 Warna	Normal
1.2 Bau	Normal (tidak berbau apek)
1.3 Rasa	Normal
2. Benda asing	Tidak boleh ada
3. Serangga (bentuk stadia dan potongannya)	Tidak boleh ada
4. Jenis pati lain	Tidak boleh ada
5. Kehalusan, lolos ayakan 60 mesh (b/b) (%)	Min. 99
6. Air (b/b) (%)	Maks 12
7. Abu (b/b) (%)	Maks 1,0
8. Silikat (b/b) (%)	Maks. 0,2
9. Serat kasar (b/b) (%)	Maks. 0,2
10. Amilosa (b/b) (%)	Maks. 9
11. pH	Maks 4,0
12. Bahan pegawet	Sesuai SNI 01-0222-1995
13. Residu	Sesuai SNI 01-0222-1995
14. Cemar logam	
a. Timbal (Mg/Kg)	Maks. 1,0
b. Tembaga (Mg/Kg)	Maks. 10,0
c. Seng (Mg/Kg)	Maks. 41,0
d. Raksa (Mg/Kg)	Maks. 0,05
15. Cemar Arsen (Mg/Kg)	Maks. 0,5
16. Cemar mikroba	
a. Angka lempengan total koloni/gram	Maks. 106
b. E. Coli APM/gram	Maks. 10
c. Kapang koloni koloni/gram	Maks. 1 x 10 <sup>4</sup>

Sumber : Badan Standard Nasional (1998)

### 2.3.4 Terigu

Terigu merupakan salah satu bahan makanan yang sangat dibutuhkan di Indonesia dan terus bertambah konsumsinya dari tahun ke tahun. Konsumennya banyak didapat dari industri dan para usahawan dari yang kecil hingga menengah. Terigu adalah tepung atau bubuk halus yang berasal dari bulir gandum, dan digunakan sebagai bahan dasar pembuat kue kering, biskuit, mi, cake, roti, dan lain-lain. Terigu mengandung banyak zat pati yaitu karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air. Terigu juga mengandung protein dalam bentuk gluten, yang berperan dalam menentukan kekenyalan makanan (Salam, dkk., 2012).

Terigu diperoleh dari hasil penggilingan biji gandum yang mengalami beberapa tahap pengolahan. Beberapa tahap proses pengolahan tersebut adalah tahap persiapan dan tahap penggilingan. Tahap persiapan meliputi proses cleaning (pembersihan), dampening (pelembapan), dan conditioning (pengondisian). Proses penepungan yang baik umumnya menghasilkan 74-84% terigu sedangkan *bran* dan *pollard* kira-kira 20- 26% (Syarbini, 2013). Berdasarkan komposisi kimia terigu dapat dilihat pada **Tabel 2.2** Syarat mutu terigu menurut SNI 3751: 2009 dapat dilihat pada **Tabel 2.6**

Terigu yang digunakan pada pembuatan *flakes* kedelai edamame adalah terigu protein rendah. Menurut Syarbini (2013), terigu protein rendah adalah terigu dengan kadar protein sekitar 8 – 9 %. Terigu ini tidak memerlukan tingkat kekenyalan namun tingkat kerenyahan sehingga cocok untuk pembuatan kue kering seperti cookies, wafer, dan aneka gorengan.

### 2.4 Proses Pembuatan *Flakes*

Beberapa formulasi dan proses pembuatan *flakes* mengacu pada beberapa jurnal penelitian. Untuk metode pembuatan *flakes* yang dilakukan oleh Sukasih dan Setyadji (2012) berbasis talas semua bahan dicampur kemudian dibuat menjadi lembaran setebal 0,2 mm dan dipotong ukuran 0,5x1 cm dan selanjutnya dioven pada suhu 120°C selama 15 menit. Iriyani (2011), menjelaskan tentang pembuatan *flakes* menggunakan mesin ekstruder ulir ganda. *Flakes* dibuat dengan metode pencampuran seluruh bahan, kemudian dimasukkan kedalam mesin

ekstruder ulir ganda. Produk hasil pemrosesan didalam mesin ekstruder ulir ganda dioven.

Tabel 2.6. Syarat mutu tepung terigu menurut SNI 3751: 2009

Klasifikasi	Keterangan
1. Keadaan	
1.1 Bentuk	Serbuk
1.2 Bau	Normal (tidak berbau apek)
1.3 Warna	Putih, khas terigu
2. Benda asing	Tidak boleh ada
3. Serangga (bentuk stadia dan potongannya)	Tidak boleh ada
4. Kehalusan, lolos ayakan 70 mesh (b/b) (%)	Min. 95
5. Air (b/b) (%)	Maks 14,5
6. Abu (b/b) (%)	Maks 0,7
7. Protein (b/b) (%)	Min. 7,0
8. Keasaman mg KOH/100g	Maks. 50
9. <i>Falling number</i> (atas dasar kadar air 14%) (detik)	Min. 300
10. Besi (Fe) (Mg/Kg)	Min. 50
11. Seng (Zn) (Mg/Kg)	Min. 30
12. Vitamin B1 (tiamin) (Mg/Kg)	Min. 2,5
13. Vitamin B2 (riboflavin) (Mg/Kg)	Min. 4
14. Asam folat (Mg/Kg)	Min. 2
15. Cemar logam	
a. Timbal (Mg/Kg)	Maks. 1,0
b. Raksa (Mg/Kg)	Maks. 0,05
c. Kadmium (Mg/Kg)	Maks. 0,1
15. Cemar Arsen (Mg/Kg)	Maks. 0,5
16. Cemar mikroba	
a. Angka lempengan total koloni/gram	Maks. $10^6$
b. E. Coli APM/gram	Maks. 10
c. Kapang koloni koloni/gram	Maks. $1 \times 10^4$
d. <i>Bacillus cereus</i> koloni/gram	Maks. $1 \times 10^4$

Sumber : Badan Standard Nasional (2009)

Menurut Febrianty dkk. (2015), langkah pertama pembuatan *flakes* berbahan Tepung (Ubi Jalar Terfermentasi : Kecambah Kacang Tunggak) adalah Pencampuran seluruh *ingredien* bahan, kemudian diaduk hingga kalis. Selanjutnya, adonan dikukus dengan suhu 95°C, selama 15 menit. Dilakukan pemipihan adonan, kemudian adonan yang sudah tipis dipotong-potong sesuai

ukuran yang diinginkan dan diletakkan pada loyang kue dan dipanggang dengan menggunakan oven roti bersuhu 170°C selama 25 menit.

Permana dan Putri (2015), menjelaskan proses pembuatan *flakes* adalah bahan yang telah disiapkan dilakukan pencampuran, dilanjutkan dengan pengadukan seluruh bahan sampai terbentuk adonan yang kalis. Kemudian adonan dikukus selama 15 menit pada suhu 100°C bertujuan untuk meningkatkan karakteristik keawetan, kualitas makanan, kecocokan, atau kekuatan setelah pemasakan karena adanya proses gelatinisasi. Adonan yang telah dikukus lalu dibentuk menjadi lembaran dengan menggunakan *dough sheeter* hingga mencapai ketebalan  $\pm 1$  mm. Selama pembuatan lembaran, adonan mengalami penekanan, pelepasan udara, perubahan konsistensi, dan peningkatan densitas. Adonan yang telah dipipihkan kemudian dicetak / dibentuk dengan ukuran 2x2 cm. Setelah *flakes* terbentuk, kemudian dilakukan pemanggangan menggunakan oven selama  $\pm 10$  menit pada suhu 160°C. Pemanggangan dilakukan untuk membentuk tekstur porous, menurunkan kadar air, dan merubah kenampakan warna karena adanya reaksi *Maillard* dan karamelisasi.

## **2.5 Bahan Tambahan Pembuatan *Flakes***

### **2.5.1 Garam**

Garam khususnya garam dapur (NaCl) merupakan komponen bahan makanan yang penting. Konsumsi garam ini biasanya lebih banyak diatur oleh rasa, kebiasaan dan tradisi. Selain berfungsi sebagai penambah rasa, garam juga digunakan sebagai pengawet makanan. Menurut Aini (2013), garam umumnya ditambahkan pada kadar antara 1%-2,5%. Meskipun ditambahkan dalam jumlah kecil bila dibandingkan dengan bahan utama, namun kenyataannya bisa memberikan pengaruh dalam produk. Menurut Mudjajanto dan Yulianti (2004), fungsi garam dalam pembuatan *flakes* adalah penambah rasa gurih dan pembangkit rasa bahan-bahan lainnya.

### 2.5.2 Gula

Gula pasir merupakan karbohidrat sederhana yang dibuat dari cairan tebu. Gula pasir dominan digunakan sehari-hari sebagai pemanis baik di industri maupun pemakaian rumah tangga. Gula adalah istilah umum yang sering diartikan bagi setiap karbohidrat yang digunakan sebagai pemanis, tetapi dalam industri pangan biasanya digunakan untuk menyatakan sukrosa yang diperoleh dari bit atau tebu (Buckle *et. al.*, 1987). Gula yang digunakan dalam pembuatan *flakes* adalah gula halus, agar mudah larut dan hancur dalam adonan. Gula harus benar-benar kering dan tidak menggumpal. Gula yang tidak kering akan mempengaruhi adonan karena adonan akan menggumpal, sedangkan adonan yang menggumpal tidak bisa bercampur rata dengan bahan lainnya sehingga rasanya tidak merata dan kemungkinan besar hasil pembakaran tidak merata. Presentase pemakaian gula pada suatu produk tergantung pada selera. Untuk penggunaan pada produk yang dipanggang biasanya berkisar antara 2%-20%. Penggunaan gula yang berlebihan akan menjadikan *flakes* mudah gosong (Aini, 2013).

### 2.5.3 Air

Air merupakan bahan baku yang menentukan konsistensi dan karakteristik reologi adonan selama proses pembuatan *flakes*. Kandungan air dalam *flakes* ikut menentukan *acceptability*, kesegaran dan daya tahan bahan. Air dalam pembuatan *flakes* dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa. Selain itu, air juga berfungsi sebagai media reaksi antara protein dengan karbohidrat, melarutkan garam dan membentuk sifat keras. Menurut Aini (2013), fungsi air dalam pembuatan *flakes* adalah menentukan kepadatan adonan, melarutkan gula, garam hingga bercampur dengan bahan-bahan lain. Penggunaan air yang terlalu banyak akan mengakibatkan adonan menjadi lengket dan sulit ditangani, sedangkan jika terlalu sedikit akan mengakibatkan produk akhir menjadi keras.

Air yang digunakan harus air yang memenuhi persyaratan air minum, yaitu tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa tidak mengandung bahan kimia dan tidak terdapat mikrobiologis yang mematikan. Dengan memenuhi syarat-syarat tersebut, maka *flakes* yang dihasilkan akan bersih, sehat dan aman untuk

dikonsumsi. Aini (2013), menambahkan air yang digunakan adalah air yang layak dikonsumsi.

### 2.5.5 Margarin

Margarin merupakan emulsi air dalam lemak nabati dengan persyaratan mengandung tidak kurang 80 persen lemak. Sisanya adalah air dan bahan aditif berupa pengemulsi, pengawet, pewangi dan pewarna, antioksidan serta vitamin. Margarin berfungsi memberikan aroma, cita rasa, dan kenampakan pada produk yang dihasilkan (Buckle dkk., 1987). Berikut komposisi kimia per 100 gram margarin, yang disajikan pada **Tabel 2.7**

Tabel 2.7. Komposisi Kimia Margarin

Komposisi	Per 100 gram bahan
Air	15,5
Protein	0,6
Lemak	81
Karbohidrat	0,4
Mineral	2,5

Sumber : Nio (2012)

Penggunaan margarin telah dikenal secara luas terutama dalam *baking* dan *cooking* yang bertujuan untuk menambah citarasa dan tekstur produk pangan yang dihasilkan. Menurut Millah dkk., (2014) penggunaan margarin harus sesuai dengan proporsi kebutuhan, karena penggunaan margarin yang berlebihan menyebabkan produk yang dihasilkan melebar dan mudah hancur. Namun, jika margarin yang ditambahkan terlalu sedikit akan bertekstur keras. Hal ini dikarenakan dengan meningkatnya penambahan margarine dalam adonan maka kadar air suatu produk akan semakin menurun.

## 2.6 Perubahan Selama Proses Pembuatan *Flakes*

### 2.6.1 Gelatinisasi dan Retrogradasi

Gelatinisasi pati pada pembuatan *flakes* terjadi pada proses pemasakan. Gelatinisasi adalah peristiwa perkembangan granula pati sehingga granula pati tersebut tidak dapat kembali pada kondisi semula. Gelatinisasi disebut juga sebagai peristiwa koagulasi koloid yang mengakibatkan terperangkapnya air.



Pengembangan granula pati pada mulanya bersifat dapat balik, tetapi jika pemanasan mencapai suhu tertentu, pengembangan granula pati menjadi bersifat tidak dapat balik dan akan terjadi perubahan struktur granula. Suhu pada saat granula pati membengkak dengan cepat dan mengalami perubahan yang bersifat tidak dapat balik disebut suhu gelatinisasi pati. Suhu gelatinisasi berkisar antara 58-70<sup>0</sup>C (Winarno, 2004).

Retrogradasi adalah proses kristalisasi kembali pati yang telah mengalami gelatinisasi (Winarno, 2004). Retrogradasi pada pembuatan *flakes* terjadi pada proses pendinginan setelah pemasakan. Retrogradasi terjadi karena kecenderungan terbentuknya ikatan hidrogen dari molekul-molekul amilosa dan amilopektin selama pendinginan sehingga air akan terpisah dari struktur gelnya. Tahap retrogradasi penting dilakukan karena memberi kesempatan bagi amilosa dan amilopektin untuk membentuk jaringan gel yang kuat. Selama proses retrogradasi amilosa berkrystalisasi sehingga strukturnya kompak dan tahan terhadap hidrolisis. Hasjim (2009) menambahkan kecepatan retrogradasi pati tergantung beberapa hal yaitu jumlah amilosa, struktur amilopektin dan kadar air pati.

### **2.6.2 Denaturasi Protein**

Pada pembuatan *flakes* denaturasi protein terjadi pada saat penghancuran dan pemasakan. Denaturasi protein merupakan proses perubahan atau modifikasi terhadap struktur sekunder, tersier dan kuartener dari molekul protein tanpa terjadi pemecahan ikatan kovalen, termasuk adanya pemecahan ikatan hidrogen. Jika ikatan-ikatan yang membentuk konfigurasi molekul tersebut rusak, molekul akan mengembang (Winarno, 2004). Denaturasi protein adalah perubahan struktur sekunder, tersier dan kuartener tanpa mengubah struktur primernya (tanpa memotong ikatan peptida). Denaturasi protein dapat terjadi dengan berbagai macam perlakuan, antara lain dengan perlakuan panas, pH, garam dan tegangan permukaan. Suhu mulai terjadinya denaturasi sebagian besar protein terjadi berkisar antara 70-75<sup>0</sup>C.

Kombinasi suhu dan gaya mekanik tinggi menyebabkan denaturasi protein irreversibel. Kelebihan denaturasi protein karena gaya mekanik adalah tidak merusak asam amino esensial, tidak merusak warna dan flavor alami dan tidak menimbulkan komponen beracun. Denaturasi karena suhu yakni panas memiliki beberapa manfaat, yakni inhibitor tripsin dalam legum dapat meningkatkan tingkat ketercernaan dan ketersediaan biologis protein legum. Protein yang terdenaturasi sebagian lebih mudah dicerna.

### 2.6.3 Pencoklatan (*Browning*)

Proses pencoklatan pada pembuatan *flakes* terjadi pada proses pemanggangan. Reaksi pencoklatan yang terjadi adalah karamelisasi dan mailard. Karamelisasi terjadi pada suatu bahan yang mengandung sukrosa. Apabila pemanasan terhadap gula menggunakan suhu yang sangat tinggi, maka gula akan berubah menjadi cairan bening. Apabila waktu pemanasan cukup lama, maka gula akan berubah warna menjadi kuning, kemudian kecokelatan, selanjutnya dengan cepat berubah warna menjadi sangat coklat. Hal ini diakibatkan ketika gula dipanaskan, molekul-molekulnya akan membentuk molekul-molekul baru yang lebih besar lagi. Karamelisasi dimulai ketika molekul sukrosa dipecah menjadi satu komponen glukosa dan sebuah fruktosa. Karamelisasi terjadi apabila disertai dengan proses pemanasan dengan air. Suhu yang tinggi mampu mengeluarkan molekul air dari setiap molekul gula sehingga terjadilah glukosan (glukosa yang kehilangan satu molekul air) dan fruktosan (fruktosa yang kehilangan satu molekul air) (McGee, 2004).

Reaksi *Maillard* adalah reaksi nonenzimatis yang menyebabkan warna kecokelatan. Reaksi ini terjadi apabila dalam pangan terdapat gula pereduksi dan senyawa yang mengandung gugus amin (Kusnandar, 2010). Reaksi *Maillard* dalam makanan dapat berfungsi untuk menghasilkan flavor dan aroma. Reaksi *Maillard* dipengaruhi oleh jenis gula. Pada glukosa, semakin lama sampel dipanaskan maka akan semakin pekat warna coklatnya, sedangkan pada sukrosa tidak terjadi perubahan yang signifikan. Hal ini dikarenakan glukosa merupakan

gula pereduksi. Selain itu, semakin tinggi pH, maka reaksi *Maillard* akan semakin intensif; karena reaksi *Maillard* yang terjadi optimum pada kondisi basa.



## BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian berlangsung pada bulan Oktober 2016 sampai Maret 2017. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Teknologi hasil Pertanian dan Laboratorium Biokimia Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

### 3.2 Peralatan dan Bahan Penelitian

#### 3.2.1 Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik, oven, blender Philips, desikator dan kompor. Peralatan yang digunakan untuk analisis fisik dan kimia : gelas ukur, labu kjeldahl Buchi, labu ukur, tabung reaksi, gelas beker, erlenmeyer, buret, cawan porselin, penjepit tabung reaksi, pipet tetes, pipet ukur, destilator, *soxhlet*, tanur, oven Kirin, eksikator, sentrifuge, botol sentrifuge, CR-20 *Color Reader* Konica Minolta, saringan, suntikan Poma, botol plastik, selang, gunting, *vortex*, aluminium foil, kapas, dan karet.

#### 3.2.2 Bahan Penelitian

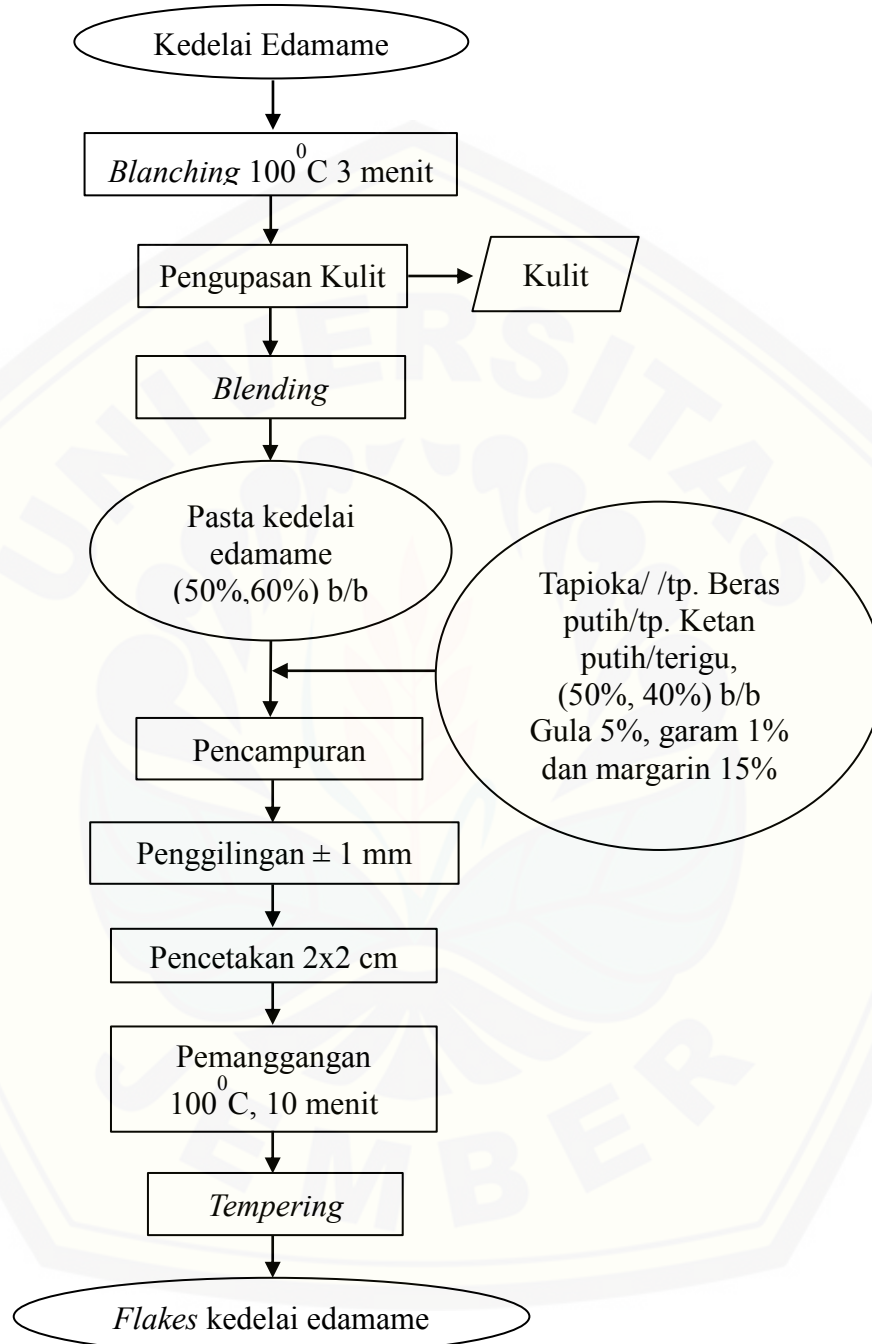
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kedelai edamame dan bahan pangan berpati berupa tapioka, tepung beras putih, tepung ketan putih dan terigu. Bahan ingredient tambahan yang digunakan meliputi garam, gula, air dan margarin. Bahan yang digunakan untuk analisis fisik dan kimia adalah aquades, petroleum eter, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,3 N, HCl 0,1 N, NaOH, alkohol 95% dan selenium.

### 3.3 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.3.1 Prosedur Pembuatan *Flakes* Kedelai Edamame

Proses pembuatan formula *flakes* kedelai edamame menggunakan modifikasi metode penelitian oleh Iriyani (2011), Febrianty dkk., (2015), dan

Permana dan Putri (2015) yang telah dimodifikasi, sehingga diagram alir proses pembuatan *flakes* kedelai edamame dapat dilihat pada **Gambar 3.1**



Gambar 3.1. Diagram alir proses pembuatan *flakes* kedelai edamame

Langkah pertama adalah kedelai edamame dibuat pasta dengan cara dihancurkan menggunakan blender. Disamping itu, bahan pangan berpati yang

telah ditimbang sesuai perlakuan telah disiapkan dahulu. Hasil pasta kedelai edamame yang didapat dicampurkan dengan bahan pangan berpati (tapioka/tp. beras putih/tp. ketan putih/ terigu) sebanyak 40% dan 60% per 100% adonan. Dilanjutkan dengan penambahan gula, garam dan margarin. Tujuan penggunaan gula dan garam adalah untuk membentuk *flavour flakes*, sementara penggunaan margarin bertujuan untuk membentuk tekstur dan memperbaiki kenampakan adonan. Seluruh bahan dicampur hingga membentuk adonan yang kalis. Parameter kalis adonan dinilai dengan membuat pipih adonan kemudian direntangkan, apabila telah membentuk lapisan tipis dan tidak pecah seperti film maka adonan kalis. Adonan kalis menandakan bahwa seluruh bahan utama maupun bahan tambahan telah tercampur secara merata. Selanjutnya adonan digiling hingga ukuran  $\pm 1$  mm dan dicetak dengan ukuran 2x2 cm untuk mendapatkan bentuk *flakes* yang seragam. Dilanjutkan dengan pemanggangan bersuhu 100<sup>0</sup>C selama 10 menit untuk membentuk tekstur porous, menurunkan kadar air, dan merubah kenampakan warna. *Flakes* yang telah dipanggang di-*tempering*, untuk menurunkan suhu setelah pemanggangan.

### 3.3.2 Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) yang disusun secara faktorial dengan dua faktor dan diulang sebanyak tiga kali ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi kedelai edamame. Faktor kedua adalah jenis bahan pangan berpati yang digunakan.

Faktor pertama (A) : Konsentrasi kedelai edamame (%)

1. 50%
2. 60%

Faktor kedua (B) : Jenis bahan pangan berpati

1. Tapioka
2. Tepung beras putih
3. Tepung beras ketan putih
4. Terigu

Kombinasi perlakuan dari kedua faktor diatas sebagai berikut :

A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>4</sub>
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>4</sub>

Berdasarkan kombinasi seluruh faktor maka formulasi *flakes* kedelai edamame dengan dengan variasi jenis dan konsentrasi bahan pangan berpati dapat dilihat pada **Tabel 3.1**

Tabel 3.1 Formulasi *flakes* kedelai edamame

Perlakuan		Pasta kedelai				Total
		edamame : Bahan pangan berpati	Gula	Garam	Margarin	
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	(50:50)	100 g	5 g	1 g	15 g	121 g
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	(60:40)	100 g	5 g	1 g	15 g	121 g
A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	(50:50)	100 g	5 g	1 g	15 g	121 g
A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	(60:40)	100 g	5 g	1 g	15 g	121 g
A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	(50:50)	100 g	5 g	1 g	15 g	121 g
A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	(60:40)	100 g	5 g	1 g	15 g	121 g
A <sub>1</sub> B <sub>4</sub>	(50:50)	100 g	5 g	1 g	15 g	121 g
A <sub>2</sub> B <sub>4</sub>	(60:40)	100 g	5 g	1 g	15 g	121 g

### 3.4 Analisis Data

Data hasil pengamatan uji fisik yang diperoleh dianalisis menggunakan aplikasi *Excel 2010* dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 5% dan perlakuan yang menunjukkan beda nyata dilanjutkan dengan Uji *Duncan New Multiple Range* (DNMRT). Sementara data uji organoleptik yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk tabel atau gambar histogram yang kemudian diinterpretasikan sesuai parameter yang diamati untuk melihat kecenderungan atau trend dari setiap parameter. Perlakuan terbaik ditentukan dengan uji efektifitas. Perlakuan terbaik dilakukan uji proksimat seperti kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan kadar karbohidrat.

### 3.5 Parameter Pengamatan

#### 3.5.1 Karakteristik Fisik

1. Warna
2. Rehidrasi

3. WHC
4. Daya Patah

### 3.5.2 Karakteristik Organoleptik

1. Rasa
2. Warna
3. Aroma
4. Testur
5. Keseluruhan

### 3.5.4 Karakteristik Kimia

1. Kadar Air
2. Kadar Protein
3. Kadar Lemak
4. Kadar Karbohidrat
5. Kadar Abu

### 3.5.3 Uji Efektifitas

## 3.6 Prosedur Analisis

### 3.6.1 Warna (Wati, 2013)

Pengukuran warna pada *flakes* dilakukan hanya pada nilai *lightness* dengan menggunakan *colour reader*. Pengukuran warna dilakukan pada tiga titik berbeda. Mula-mula *colour reader* dihidupkan dengan menekan tombol power. Lensa dilekatkan pada *tissue* dan menekan tombol "Target" maka muncul nilai pada layar (L,a,b) yang merupakan nilai standart. *Colour reader* dimatikan lalu dihidupkan, kemudian lensa mengenai sampel dan menekan tombol "Target" sehingga dihasilkan nilai (L,A,B). Nilai warna dihitung menggunakan rumus :

$$L = \frac{94,35 \times \text{rata-rata}}{L \text{ standart}}$$

Keterangan :

- L : menunjukkan kecerahan warna, nilai berkisar 0-100 yang menunjukkan warna hitam hingga putih.



### 3.6.2 Rehidrasi (Ramlah, 1997)

Daya rehidrasi adalah kemampuan suatu bahan untuk menyerap air setelah gelatinisasi. Pengukuran dilakukan dengan menimbang 5 g *flakes* sebagai a g, kemudian dimasukkan didalam air  $\pm$  3 menit. Setelah dicelupkan pada air, kemudian ditiriskan dan ditimbang sebagai b g.

$$\text{Rehidrasi (\%)} = (b-a) / a \times 100\%$$

Keterangan :

- a : Berat bahan
- b : Berat sampel setelah dimasukkan kedalam air

### 3.6.3 WHC (Subagio dkk., 2003)

Tabung sentrifuge yang kosong dan kering ditimbang (a gram). Pengukuran WHC dilakukan dengan memasukkan 0,5 gram sampel (b gram) kedalam tabung lalu ditambahkan aquadest sebanyak 7x berat sampel. Vortex hingga menyatu dan sentrifuge selama 5 menit pada kecepatan 2000 rpm. Bagian supernatannya dituang, kemudian endapan yang tertinggal beserta tabung ditimbang (c gram). Selanjutnya dilakukan perhitungan WHC dengan rumus :

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

Keterangan :

- a : Berat tabung kosong
- b : Berat sampel dan tabung
- c : Berat air yang terakumulasi dalam sampel dan tabung

### 3.6.4 Daya Patah

Daya patah diukur dengan prinsip gaya (N) berbanding waktu (detik) dengan menyiapkan dua buah suntikan tanpa jarum. Kedua ujung suntikan disambung dengan selang sesuai ukuran. Kemudian kedua suntikan diletakkan berbalik yakni, suntikan tegak berdiri dengan ujung suntikan berada dibawah dan satunya tegak berdiri dengan ujung suntikan berada diatas. Kedua suntikan direkatkan pada penyangga yang terbuat dari kayu dan botol plastik yang

dirancang sedemikian rupa. Bagian *pluger top* suntikan yang ujung suntikan berada diatas ditempel dengan benda yang memiliki satu titik tumpu. Beban yang telah diketahui massanya (550 gr) diletakkan pada *pluger top* suntikan yang ujung suntikan berada diatas. Desain alat pengukur daya patah *flakes* dapat dilihat pada **Gambar 3.2** Daya patah dihitung ketika benda yang memiliki satu titik tumpu menyentuh *flakes* per sekian detik hingga *flakes* terbelah menjadi dua. Selanjutnya dilakukan perhitungan daya patah dengan rumus :

$$\begin{aligned}\text{Daya Patah} &= (m.g) /s \quad (\text{N/s}) \\ &= F/s\end{aligned}$$

Keterangan :

- m : Massa (Kg)
- g : gaya gravitasi (9,8 m/s<sup>2</sup>)
- F : gaya (N)
- s : waktu (detik)



**Gambar 3.2** Desain alat pengukur daya patah *flakes*

### 3.6.5 Uji Organoleptik (Adawiyah *et al.* 2012)

Uji organoleptik merupakan uji dengan menggunakan indera manusia sebagai instrumennya. Uji rating hedonik ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap *flakes*. Uji rating hedonik ini dilakukan terhadap 30 panelis tidak terlatih dengan parameter warna, rasa, aroma, dan tekstur. Panelis memberikan nilai dalam bentuk angka sesuai tingkat kesukaan.

skala hedonik yang digunakan adalah skor 1 sampai dengan 5, dengan kriteria sebagai berikut:

1. Sangat tidak suka;
2. Tidak suka;
3. Biasa;
4. Suka;
5. Sangat suka.

### 3.6.6 Kadar Air (Sudarmadji dkk., 1997)

Pengukuran kadar air dilakukan menggunakan metode oven. Botol timbang yang telah dikeringkan dalam oven selama 15 menit dan didinginkan dalam eksikator ditimbang sebagai a g. Sampel yang sudah dihaluskan dimasukkan dalam botol timbang dan ditimbang 2 g sebagai b g, kemudian dimasukkan dalam oven dengan suhu 100 – 105<sup>0</sup>C selama 24 jam. Botol timbang dipindahkan pada eksikator selama 30 menit dan setelah dingin ditimbang. Botol timbang kemudian dikeringkan kembali selama 30 menit, setelah didinginkan dalam eksikator, ditimbang kembali. Kegiatan ini dilakukan berulang kali sampai diperoleh berat konstan sebagai c g. Selanjutnya dilakukan perhitungan kadar air dengan rumus :

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

Keterangan :

- a : Berat botol timbang
- b : Berat botol timbang dan sampel sebelum di oven
- c : Berat botol timbang dan sampel setelah dioven

### 3.6.7 Kadar Abu (Sudarmadji dkk., 1997)

Sampel sebanyak 2-3 gram ditimbang ke dalam cawan porselen yang telah diketahui bobotnya dan dikeringkan. Sampel kemudian diarsir di atas nyala pembakar, lalu diabukan dalam tanur listrik pada suhu maksimum 550<sup>0</sup>C sampai pengabuan selesai dengan sesekali pintu tanur dibuka sedikit agar oksigen dapat memasuki tanur. Cawan porselen yang berisi abu sampel didinginkan dalam desikator lalu ditimbang hingga bobot tetap. Perumusan yang digunakan :

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

Keterangan :

- a : Berat krus porselin
- b : Berat krus porselin dan sampel sebelum pengabuan
- c : Berat krus porselin dan sampel setelah pengabuan

### 3.6.8 Kadar Protein (Sudarmadji dkk., 1997)

Kadar protein dianalisis menggunakan metode semi kjeldahl. Sampel sebanyak 0,5 g dimasukkan dalam labu kjeldahl dan ditambahkan 2 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat dan 0,9 g campuran Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-HgO untuk katalisator. Larutan kemudian didestruksi selama 45 menit. Setelah itu, ditambahkan aquadest sebanyak 45 ml. Larutan kemudian didestilasi dengan larutan HCl 0,02 N sampai terjadi perubahan warna menjadi abu-abu. Total N atau % protein sampel dihitung berdasarkan rumus:

$$\text{Kadar protein} = \frac{(ts - tb) \times N \text{ HCl} \times 6,25 \times 100 \times 14,008}{\text{berat sampel} \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan

- Ts : Volume titrasi HCl sampel (ml)
- Tb : Volume titrasi HCl blanko (ml)
- N HCl : 0,1
- 6,25 : Faktor konversi dari nitrogen ke protein
- 14,008 : BM Nitrogen

### 3.6.9 Kadar Lemak (Sudarmadji dkk., 1997)

Labu lemak dioven selama 30 menit pada suhu 100-105°C, kemudian didinginkan dalam eksikator untuk menghilangkan uap. Kertas saring yang digunakan juga dioven pada suhu 60°C selama ± 1 jam dan dimasukkan dalam eksikator selama 30 menit, kemudian ditimbang sebagai a g. Sampel ditimbang sebanyak 1 gram tepat langsung di atas saring sebagai b g. Bahan dan kertas saring dioven pada suhu 60° C selama 24 jam dan ditimbang sebagai c g. Kemudian dimasukkan dalam tabung ekstraksi soxhlet. Pelarut lemak dituangkan ke dalam labu lemak secukupnya. Labu lemak dipanaskan dan dilakukan ekstraksi selama 5 jam. Labu lemak didinginkan selama 30 menit. Sampel kemudian

diangkat dan dikeringkan dalam oven bersuhu 60°C selama 24 jam. Setelah dioven, bahan didinginkan dalam eksikator selama 30 menit, lalu ditimbang sebagai d g. Kadar lemak dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar lemak \%} = \frac{c - d}{b - a} \times 100\%$$

Keterangan

- a : Berat kertas saring
- b : Berat kertas saring dan sampel sebelum di oven
- c : Berat kertas saring dan sampel setelah dioven
- d : Berat kertas saring dan sampel setelah di soxhlet

### 3.6.10 Kadar Karbohidrat (Sudarmadji dkk., 1997)

Penentuan karbohidrat secara by difference dihitung sebagai selisih 100 dikurangi kadar air, kadar abu, protein dan lemak. Rumus perhitungan kadar karbohidrat yaitu:

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

### 3.6.11 Uji Nilai Efektifitas (De Garmo *et al.*, 1994)

Prosedur perhitungan uji efektivitas adalah membuat bobot nilai pada masing-masing parameter dengan angka relatif 0 sampai 1. Bobot nilai tergantung dari kepentingan masing-masing parameter yang dihasinya diperoleh sebagai akibat perlakuan. Pengelompokan parameter yang dianalisis menjadi 2 kelompok. Kelompok A terdiri dari parameter yang semakin tinggi reratanya semakin baik dan kelompok B terdiri dari parameter yang semakin rendah reratanya semakin baik. Menghitung bobot normal yaitu nilai bobot parameter dibagi bobot total. Nilai efektivitas dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Bobot normal} = \frac{\text{nilai bobot parameter}}{\text{bobot total}}$$

$$\text{Nilai efektivitas} = \frac{(\text{nilai perlakuan} - \text{nilai terjelek})}{(\text{nilai terbaik} - \text{nilai terjelek})} \times \text{bobot normal}$$

Parameter dengan rerata semakin tinggi semakin baik, nilai terendah sebagai nilai terjelek dan sebaliknya untuk rerata semakin rendah semakin baik, maka nilai tertinggi semakin jelek.



## BAB. 5 PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

1. Peningkatan variasi konsentrasi kedelai edamame dan penggunaan jenis bahan pangan berpati berpengaruh nyata terhadap karakteristik tingkat kecerahan warna dan WHC, sementara nilai rehidrasi dipengaruhi oleh faktor bahan pangan berpati, nilai daya patah dipengaruhi oleh konsentrasi faktor kedelai edamame dan faktor bahan pangan berpati sedangkan nilai kadar abu hanya dipengaruhi oleh faktor konsentrasi kedelai edamame *flakes*.
2. Formulasi pembuatan *flakes* terbaik dan disukai oleh panelis berdasarkan hasil uji nilai efektifitas adalah formulasi A2B1 yakni 60% kedelai edamame dengan jenis bahan pangan berpati berupa 40% tapioka. *Flakes* yang dihasilkan memiliki karakteristik fisikokimia (daya patah 7,57 N/s, rehidrasi 91,23%, kecerahan 74,63%, WHC 4,04 ml/g) dan karakteristik kimia (kadar air 5,75% , kadar abu 2,46%, kadar lemak 18,98%, kadar protein 21,69% dan kadar karbohidrat 51,12%).

### 5.2 Saran

Pengaruh interaksi faktor peningkatan variasi konsentrasi kedelai edamame dan faktor penggunaan jenis bahan pangan berpati terhadap karakteristik fisik hanya berdampak pada tingkat kecerahan warna dan WHC. Sementara rehidrasi, dan daya patah berpengaruh hanya pada salah satu faktor, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruhnya terhadap parameter fisik yang lain seperti .

## DAFTAR PUSTAKA

- Aboubakar, Y.N., Njintang, J.S., Mbofung, M.F. 2008. *Physiochemichal, Thermal Properties And Microestructure Of Six Varieties Of Taro (Colocasia esculanta L Scoot) flour and strarches*. Journal of Food Engineering Vol. 86 No. 2.
- Adawiyah, R., Dede & Waysima. 2009. Buku Ajar Evaluasi Sensori Untuk Pangan edisi 1. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.
- Aini, N. 2013. Teknologi Fermentasi Pada Tepung Jagung. Yogyakarta : Penerbit Graha Ilmu.
- Aj-juwita, A. T. & Kusnadi, J. 2015. Pembuatan Biskuit Beras Parboiled (Kajian Proporsi Tepung Beras Parboiled Dengan Tepung Tapioka Dan Penambahan Kuning Telur). Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No 4.
- Badan Standarisasi Nasional. 1996. SNI 01-4270-1996. *Flakes*. Jakarta : Dewan Standarisasi Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional. 1998. SNI 01-4447-1998. Tepung Beras Ketan Jakarta : Dewan Standarisasi Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI 3549-2009 . Tepung Beras. Jakarta : Dewan Standarisasi Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI 3751: 2009. Terigu Sebagai Bahan Makanan. Jakarta : Dewan Standarisasi Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. SNI 3451:2011. Tapioka. Jakarta : Dewan Standarisasi Indonesia.
- Bouvier, J.M., Cleextral and Firminy. 2001. *Extrusion Cooking: Breakfast Cereal*. Cambridge England : Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC.
- Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H. dan Wootton, M. 1987. Ilmu Pangan. Penerjemah H. Purnomo dan Adiono. Jakarta : UI-Press.
- El-Adawy, T. A. 2000. *Functional Properties and Nutritional Quality of Acetylated and Succinylated Mung Bean Protein Isolate*. Journal Food Chemiatry Vol. 70.
- Febrianty, K., Widyaningsih, T. D., Wijayanti, S. D., Panca, N. I., Nugrahini, Maligan, J. M., 2015. Pengaruh Proporsi Tepung (Ubi Jalar Terfermentasi :



- Kecambah Kacang Tunggak) Dan Lama Perkecambahan Terhadap Kualitas Fisik Dan Kimia *Flakes*. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No. 3.
- Hastuti, F. T. 2015. Karakteristik Fisikokimia dan Fungsional Teknis Tepung Koro Kratok Termodifikasi yang diproduksi secara Fermentasi Spontan. Skripsi. Universitas Jember.
- Hildayanti. 2012. Studi Pembuatan Flakes Jewawut (*Setaria italica*). [http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/2965/HILDAYA\\_NTI.pdf?sequence=2](http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/2965/HILDAYA_NTI.pdf?sequence=2). Skripsi. Universitas Hasanudin. [diakses, 5 Oktober 2016]
- Imanningsih, N. 2012. Profil gelatinisasi beberapa formula tepung-tepungan. Panel Gizi Makan Vol 35 No. 1.
- Iriyani, N. 2011. Sereal dengan Substitusi Bekatul Tinggi Antioksidan. [http://eprints.undip.ac.id/35918/1/420\\_Newi\\_Iriyani\\_G2C007049.pdf](http://eprints.undip.ac.id/35918/1/420_Newi_Iriyani_G2C007049.pdf). [diakses, 5 Oktober 2016]
- Kartahadimaja, N. A. Hakim, H. Sutrisno dan Sarono. 2001. Pengembangan Edamame. Poltek Lampung : Laporan Semi-Que III.
- Kemenkes RI. 2014. Pedoman Gizi Seimbang. <http://gizi.depkes.go.id/download/Pedoman%20Gizi/PGS%20Ok.pdf>. [diakses 9 Februari 2016].
- Kusnandar, F. 2010. Kimia Pangan. Jakarta : PT. Dian Rakyat.
- Matz, S.A. 1991. *Chemistry and Technology of Cereals as Food and Feed*. New York : Van Nonstrand Reinhold.
- McGee, H. (2004). *On Food and Cooking : The Sains and Lore of The Kitchen*. New York : Scribner.
- Muaris, H. J. 2013. Khasiat Edamame Untuk Kestabilan Kesehatan Fakta Gizi Edamame dan Manfaat untuk Kesehatan. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Muchtadi, T, 1992, Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Bogor : Institut Pertanian Bogor Press.
- Mudjajanto, E. S. dan Yuliati, L. N. 2004. Membuat Aneka Roti. Depok : Penebar Swadaya.
- Millah, I. I., Wignyanto dan Dewi, I. A. 2014. Pembuatan Cookies (Kue Kering) Dengan Kajian Penambahan Apel Manalagi (*Mallus Sylvestris Mill*)

- Subgrade dan Margarin. <http://skripsitip.staff.ub.ac.id/files/2014/04/Jurnal-Irma-Ika-Izzatul-Millah.pdf>. [diakses, 10 Oktober 2016]
- Nio, O. K. 2012. Daftar Analisis Bahan Makanan. Jakarta : Badan Penerbit FKUI.
- Nurali, E. J. N., Lelemboto, M. B., Amu, Y. 2010. Pemanfaatan Ubi Jalar Sebagai Bahan Baku Pembuatan *Flakes* Dengan Substitusi Tepung Kedelai. Jurnal Teknologi Pertanian Vol 5 No. 2.
- Permana, R. Atmaka., dan Putri, W. D. Rukmi. 2015. Pengaruh Proporsi Jagung Dan Kacang Merah Serta Substitusi Bekatul Terhadap Karakteristik Fisik Kimia *Flakes*. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No 2.
- Purnamasari, I. Winda dan Putri, W. D. Rukmi. 2015. Pengaruh Penambahan Tepung Labu Kuning Dan Natrium Bikarbonat Terhadap Karakteristik Flake Talas. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No 4.
- Pusdatin. 2014. Kedelai Jember Tembus Pasar Internasional. <http://setkab.go.id/kedelai-jember-tembus-pasar-internasional/>. [diakses. 6 Oktober 2016].
- Ramlah. 1997. Sifat Fisik Adonan Mie & Beberapa Jenis Gandum dengan Penambahan Kansui, Telur dan Ubi Kayu. Yogyakarta : Tesis Universitas Gadjah Mada.
- Riyanto, C., Purwijantiningsih, L. M. E., Dan Pranata, F. S. 2014. Kualitas Mi Basah Dengan Kombinasi Edamame (*Glycine max (L.) merrill*) dan Bekatul Beras Merah. <http://e-journal.uajy.ac.id/6503/1/JURNAL%20BL01132.pdf>. [diakses, 13 Januari 2017]
- Salam, A.R., Haryotejo, B., Mahatama, E., dan Fakhrudin, U. 2012. Kajian Dampak Kebijakan Perdagangan Tepung Terigu Berbasis SNI. Jurnal Standardisasi BSN Vol. 14.
- Samsu, S. H. 2003. Membangun Agroindustri Bernuansa Ekspor: Edamame (*Vegetable Soybean*). Yogyakarta : Penerbit Graha Ilmu.
- Sianturi, D. P. dan Marliyati, S. A. 2014. Formulasi *Flakes* Tepung Komposit Pati Garut Dan Tepung Singkong Dengan Penambahan Pegagan Sebagai Pangan Fungsional Sarapan Anak Sekolah Dasar. ISSN 1978 – 1059 Jurnal Gizi dan Pangan Vol. 9 No. 1.
- Sudarmadji S., Haryono, B., Suhardi. 1997. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Yogyakarta : Liberty.

- Sukasih, E., dan Setyadjit. 2012. Formulasi Pembuatan Flake Berbasis Talas Untuk Makanan Sarapan (*Breakfast Meal*) Energi Tinggi Dengan Metode Oven. *J. Pascapanen* Vol. 9 No. 2.
- Suprapti, M. L. 2009. Tepung Tapioka Pembuatan dan Pemanfaatannya. Yogyakarta : Kanisius.
- Supriyadi, D. 2012. Studi Pengaruh Rasio Amilosa-Amilopektin dan Kadar Air terhadap Kerenyahan dan Kekerasan Model Produk Gorengan.  
<http://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/56987/9/F12dsu1.pdf>. Skripsi. [diakses, 10 Oktober 2016]
- Syamsir, E. 2008. Produk Sereal Sarapan, <<http://id.shvoong.com/product>. [diakses, 10 Oktober 2016]
- Syarbini, M. 2013. Referensi Komplet A-Z Bakery Fungsi Bahan, Proses Pembuatan Roti, Panduan Menjadi Bakepreneur. Solo : Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.
- Tribelhorn, R. E. 1991. *"Breakfast Cereals", Handbook of Cereal Science and Technology*. USA : Marcel Dekker, Inc.
- Wati, D. 2013. Pengukuran Lighness.  
[http://www.academia.edu/8986443/COLOUR\\_READER..](http://www.academia.edu/8986443/COLOUR_READER..) [diakses Jumat, 16 Juni 2017].
- Widjajaseputra, A.I. 2010. *The Role of Amylose and Several Processing Conditions on Characteristics of Fresh Rice-based Spring Rolls Wrappers*.  
[http://www.ifrj.upm.edu.my/19%20\(03\)%202012/\(67\)%20IFRJ%2019%20\(03\)%202012%20Anna.pdf](http://www.ifrj.upm.edu.my/19%20(03)%202012/(67)%20IFRJ%2019%20(03)%202012%20Anna.pdf). Disertasi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. [diakses, 10 Oktober 2016]
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Wulandari, M. dan Handarsari E. 2010. Pengaruh Penambahan Bekatul Terhadap Kadar Protein Dan Sifat Organoleptik Biskuit. *Jurnal Pangan dan Gizi*. Vol 01 No. 02.
- Yordanio, J., Pudjo, D., Bambang, E. 2015. Analisis Pengendalian Kualitas Frozen Edamame Dengan Menggunakan Statistical Process Control (SPC) Pada PT Mitratani Dua Tujuh.  
<http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/66194>. Artikel Ilmiah Mahasiswa. [diakses, Senin, 6 Februari 2017]

**LAMPIRAN A. HASIL PENGUKURAN KECERAHAN FLAKES KEDELAI EDAMAME (*Glycin max L. Merrill*) DENGAN VARIASI JENIS DAN KONSENTRASI BAHAN PANGAN BERPATI.**

**Data Hasil Pengukuran Kecerahan Warna**

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	U1	U2	U3		
A1B1	78,07	76,63	76,67	77,12	0,82
A1B2	73,47	70,50	71,33	71,77	1,53
A1B3	74,07	72,37	74,37	73,60	1,08
A1B4	70,90	71,27	71,97	71,38	0,54
A2B1	73,30	75,00	73,83	74,04	0,87
A2B2	66,30	64,97	65,63	65,63	0,67
A2B3	67,00	65,93	66,37	66,43	0,54
A2B4	64,63	65,00	65,17	64,93	0,28

**Tabel Analisis Varian Kecerahan Warna**

Keragaman	SS	df	MS	F	P-value	F crit	Ket.
Kedelai Edamame	195,45	1	195,45	258,77	2,66E-11	4,49	BN
Bahan Pangan Berpati	208,50	3	69,50	91,99	2,64E-10	3,23	BN
Interaction	14,65	3	4,88	6,46	0,00449	3,23	BN
Galat	12,08	16	0,75				
Total	430,70	23					

Berdasarkan tabel ANOVA diketahui  $f$  hitung  $\geq f$  tabel 5% maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan variasi konsentrasi kedelai edamame dan penggunaan jenis bahan pangan berpati serta interaksi antara keduanya berpengaruh nyata terhadap *lightness flakes*, sehingga perlu dilakukan uji lanjut DNMRT.

**Hasil Uji DNMRT Tingkat Keyakinan 95%**

SY	0,5018	0,5018	0,5018	0,5018	0,5018	0,5018	0,5018
Tabel Duncan	2,9980	3,1440	3,2350	3,2970	3,3430	3,3760	3,4020
Rp	1,5045	1,5777	1,6234	1,6545	1,6776	1,6941	1,7072

**Faktor A : Konsentrasi Kedelai Edamame****A1 terhadap B1, B2, B3 dan B4**

Perlakuan	Rata-rata	A1B4	A1B2	A1B3	A1B1	Keterangan
		71,380	71,767	73,603	77,123	
A1B4	71,380	0,000				a
A1B2	71,767	0,387	0,000			b
A1B3	73,603	2,223	1,837	0,000		c
A1B1	77,123	5,743	5,357	3,520	0,000	d

**A2 terhadap B1, B2, B3 dan B4**

Perlakuan	Rata-rata	A2B1	A2B2	A2B3	A2B4	Keterangan
		64,93	65,63	66,43	74,04	
A2B4	64,93	0,00				m
A2B2	65,63	0,70	0,00			mn
A2B3	66,43	1,50	0,80	0,00		n
A2B1	74,04	9,11	8,41	7,61	0,00	o

**Faktor B : Variasi Bahan Pangan Berpati****B1 terhadap A1 dan A2**

Perlakuan	Rata-Rata	A2B1	A1B1	Keterangan
		74,04	77,12	
A2B1	74,04	0,00		a
A1B1	77,12	3,08	0,00	b

**B2 terhadap A1 dan A2**

Perlakuan	Rata-Rata	A2B1	A1B1	Keterangan
		65,63	71,77	
A2B2	65,63	0,00		h
A1B2	71,77	6,13	0,00	i

**B3 terhadap A1 dan A2**

Perlakuan	Rata-Rata	A2B1	A1B1	Keterangan
		66,43	73,60	
A2B3	66,43	0,00		o
A1B3	73,60	7,17	0,00	p

**B4 terhadap A1 dan A2**

Perlakuan	Rata-Rata	A2B1	A1B1	Keterangan
		64,93	71,38	
A2B4	64,93	0		x
A1B4	71,38	6,44667	0	y

Faktor AB : Interaksi antara Faktor A dan B terhadap *Lightness*

Perlakuan	Rata-rata	A2B4	A2B2	A2B3	A1B4	A1B2	A1B3	A2B1	A1B1	Ket.
		64,93	65,63	66,43	71,38	71,77	73,6	74,04	77,12	
A2B4	64,93	0								a
A2B2	65,63	0,7	0							a
A2B3	66,43	1,50	0,8	0						a
A1B4	71,38	6,45	5,75	4,95	0					b
A1B2	71,77	6,84	6,14	5,34	0,39	0				c
A1B3	73,60	8,67	7,97	7,17	2,22	1,83	0			d
A2B1	74,04	9,11	8,41	7,61	2,66	2,27	0,44	0		d
A1B1	77,12	12,19	11,49	10,69	5,74	5,35	3,52	3,08	0	e

**LAMPIRAN B. HASIL PENGUKURAN REHIDRASI *FLAKES* KEDELAI EDAMAME (*Glycin max L. Merrill*) DENGAN VARIASI JENIS DAN KONSENTRASI BAHAN PANGAN BERPATI.**

**Data Hasil Pengukuran Rehidrasi**

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	U1	U2	U3		
A1B1	0,87	0,77	0,88	0,84	0,06
A1B2	0,60	0,59	0,68	0,62	0,05
A1B3	0,55	0,6	0,61	0,58	0,03
A1B4	0,47	0,51	0,31	0,43	0,11
A2B1	0,79	0,94	1,01	0,91	0,11
A2B2	0,94	0,67	0,60	0,74	0,18
A2B3	0,66	0,6	0,66	0,64	0,04
A2B4	0,43	0,52	0,43	0,46	0,05

**Tabel Analisis Varian Rehidrasi**

Sumber Keragaman	SS	df	MS	F	P-value	F crit	Ket.
Kedelai Edamame	0,027337	1	0,0273	3,257	0,089942	4,493998	TBN
Bahan Berpati	0,573545	3	0,1911	22,78	5,10E-06	3,238871	BN
Interaction	0,005612	3	0,0018	0,222	0,879042	3,238871	TBN
Galat	0,134266	16	0,0083				
Total	0,740762	23					

Berdasarkan tabel ANOVA diketahui  $f_{hitung} \geq f_{tabel 5\%}$  hanya terdapat pada faktor B (Jenis Bahan Pangan Berpati) maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan variasi jenis bahan pangan berpati berpengaruh nyata terhadap kadar abu *flakes*, sehingga perlu dilakukan uji lanjut DNMRT. Sementara pada faktor A (konsentrasi kedelai edamame) dan interaksi antara faktor A dan faktor B diketahui  $f_{hitung} \leq f_{tabel 5\%}$  maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan variasi konsentrasi kedelai edamame dan interaksi antara faktor A dan faktor B tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu *flakes*.

**Hasil Uji DNMRT Tingkat Keyakinan 95%**

Sy	0,0529	0,0529	0,0529	0,0529	0,0529	0,0529	0,0529
Tabel Duncan	2,9980	3,1440	3,2350	3,2970	3,3430	3,3760	3,4020
Rp	0,1586	0,1663	0,1711	0,1744	0,1768	0,1786	0,1799

**Faktor B : Variasi Bahan Pangan Berpati****B1 terhadap A1 dan A2**

Perlakuan	Rata-rata	A1B1	A2B1	Keterangan
		0,84	0,91	
A1B1	0,84	0,00		a
A2B1	0,91	0,07	0,00	a

**B2 terhadap A1 dan A2**

Perlakuan	Rata-rata	A2B1	A1B1	Keterangan
		0,62	0,74	
A1B2	0,62	0,00		h
A2B2	0,74	0,12	0,00	h

**B3 terhadap A1 dan A2**

Perlakuan	Rata-Rata	A2B1	A1B1	Keterangan
		0,59	0,64	
A1B3	0,59	0,00		o
A2B3	0,64	0,05	0,00	o

**B4 terhadap A1 dan A2**

Perlakuan	Rata-rata	A2B1	A1B1	Keterangan
		0,43	0,46	
A1B4	0,43	0,00		x
A2B4	0,46	0,03	0,00	x



**LAMPIRAN C. HASIL PENGUKURAN WHC *FLAKES* KEDELAI EDAMAME (*Glycin max L. Merrill*) DENGAN VARIASI JENIS DAN KONSENTRASI BAHAN PANGAN BERPATI.**

**Data Hasil Pengukuran WHC**

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	U1	U2	U3		
A1B1	2,07	3,69	3,28	3,02	0,84
A1B2	3,38	2,51	2,59	2,38	0,48
A1B3	3,96	3,69	4,19	3,95	0,25
A1B4	3,73	3,60	3,39	3,57	0,17
A2B1	3,82	4,20	4,09	4,04	0,20
A2B2	3,17	3,03	3,30	3,17	0,14
A2B3	5,19	4,93	4,75	4,96	0,22
A2B4	3,59	3,57	3,58	3,58	0,01

**Tabel Analisis Varian WHC**

Sumber Keragaman	SS	df	MS	F	P-value	F crit	Ket.
Kedelai Edamame	2,11740	1	2,11740	52,4831	1,95E-06	4,493	BN
Bahan Pangan Berpati	8,52745	3	2,84248	70,4552	1,94E-09	3,238	BN
Interaction	0,82685	3	0,27561	6,83161	0,003557	3,238	BN
Galat	0,64551	16	0,04034				
<b>Total</b>	<b>12,11723013</b>	<b>23</b>					

Berdasarkan tabel ANOVA diketahui  $f_{hitung} \geq f_{tabel}$  5% maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan variasi konsentrasi kedelai edamame dan penggunaan jenis bahan pangan berpati serta interaksi antara keduanya berpengaruh nyata terhadap WHC *flakes*, sehingga perlu dilakukan uji lanjut DNMRT.

**Hasil Uji DNMRT Tingkat Keyakinan 95%**

<b>SY</b>	0,11596	0,11596	0,11596	0,11596	0,11596	0,11596	0,1159
<b>Tabel Duncan</b>	2,998	3,144	3,235	3,297	3,343	3,376	3,402
<b>Rp</b>	0,34766	0,36459	0,37515	0,38234	0,38767	0,39150	0,3945

**Faktor A : Konsentrasi Kedelai Edamame****A1 terhadap B1, B2, B3 dan B4**

Perlakuan	Rata-rata	A1B2	A1B1	A1B4	A1B3	Keterangan
		2,389	3,452	3,572	3,949	
A1B2	2,389	0,00				a
A1B1	3,452	1,063	0,00			b
A1B4	3,572	1,183	0,120	0,00		b
A1B3	3,949	1,560	0,497	0,377	0,00	c

**A2 terhadap B1, B2, B3 dan B4**

Perlakuan	Rata-rata	A2B1	A2B2	A2B3	A2B4	Keterangan
		3,165	3,578	4,037	4,958	
A2B2	3,165	0,000				m
A2B4	3,578	0,412	0,000			n
A2B1	4,037	0,872	0,460	0,000		o
A2B3	4,958	1,792	1,380	0,921	0,000	p

**Faktor B : Variasi Bahan Pangan Berpati****B1 terhadap A1 dan A2**

Perlakuan	Rata-Rata	A1B1	A2B1	Keterangan
		3,45	4,04	
A1B1	3,45	0,00		a
A2B1	4,04	0,59	0,00	b

**B2 terhadap A1 dan A2**

Perlakuan	Rata-Rata	A1B2	A2B2	Keterangan
		2,39	3,17	
A1B2	2,3891	0,00		h
A2B2	3,1654	0,78	0,00	i

**B3 terhadap A1 dan A2**

Perlakuan	Rata-Rata	A1B3	A2B3	Keterangan
		3,9491	4,9579	
A1B3	3,9491	0,00		o
A2B3	4,9579	1,01	0,00	p

**B4 terhadap A1 dan A2**

Perlakuan	Rata-Rata	A1B4	A2B4	Keterangan
		3,572	3,578	
A2B4	3,572	0,000		x
A1B4	3,578	0,006	0,000	x

**Faktor AB : Interaksi antara Faktor A dan B terhadap WHC**

Perlakuan	Rata-rata	A1B2	A2B2	A1B1	A1B4	A2B4	A1B3	A2B1	A2B3	Ket.
	2,38	2,38	3,16	3,45	3,57	3,57	3,94	4,03	4,95	
A1B2	2,38	0,00								a
A2B2	3,16	0,78	0,00							b
A1B1	3,45	1,06	0,29	0,00						bc
A1B4	3,57	1,18	0,41	0,12	0,00					c
A2B4	3,57	1,19	0,41	0,13	0,01	0,00				cd
A1B3	3,94	1,56	0,78	0,50	0,38	0,37	0,00			d
A2B1	4,03	1,65	0,87	0,59	0,47	0,46	0,09	0,00		e
A2B3	4,95	2,57	1,79	1,51	1,39	1,38	1,01	0,92	0,00	f



**LAMPIRAN D. HASIL PENGUKURAN DAYA PATAH *FLAKES* KEDELAI EDAMAME (*Glycin max L. Merrill*) DENGAN VARIASI JENIS DAN KONSENTRASI BAHAN PANGAN BERPATI.**

**Data Hasil Pengukuran Daya Patah**

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	U1	U2	U3		
A1B1	8,69	8,60	8,15	8,48	0,29
A1B2	4,61	5,95	5,45	5,34	0,67
A1B3	4,45	4,18	4,55	4,39	0,19
A1B4	3,25	2,99	3,83	3,36	0,43
A2B1	7,35	7,64	7,71	7,57	0,19
A2B2	4,30	3,94	4,10	4,11	0,18
A2B3	4,03	3,78	3,87	3,89	0,13
A2B4	2,70	2,34	2,66	2,57	0,20

**Tabel Analisis Varian Daya Patah**

Sumber Keragaman	SS	df	MS	F	P-value	F crit	Ket.
Kedelai Edamame	4,39932	1	4,39932	39,9247	1,02E-05	4,4939	BN
Bahan Pangan Berpati	84,5470	3	28,1823	255,760	1,00E-13	3,2388	BN
Interaction	0,40185	3	0,13395	1,21564	0,336169	3,2388	TBN
Galat	1,76304	16	0,11019				
<b>Total</b>	<b>91,1113</b>	<b>23</b>					

Berdasarkan tabel ANOVA diketahui  $f$  hitung  $\geq f$  tabel 5% terdapat pada faktor A (konsentrasi kedelai edamame) dan faktor B (Jenis Bahan Pangan Berpati) maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan variasi konsentrasi kedelai edamame dan jenis bahan pangan berpati berpengaruh nyata terhadap daya patah *flakes*, sehingga perlu dilakukan uji lanjut DNMRT. Sementara pada dan interaksi antara faktor A dan faktor B diketahui  $f$  hitung  $\leq f$  tabel 5% maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan interaksi antara faktor A dan faktor B tidak berpengaruh nyata terhadap daya patah *flakes*.

**Hasil Uji DNMRT Tingkat Keyakinan 95%**

SY	0,191	0,567	0,567	0,567	0,567	0,567	0,567
Tabel Duncan	2,998	3,144	3,235	3,297	3,343	3,376	3,402
Rp	0,574	1,783	1,835	1,870	1,896	1,915	1,929

**Faktor A : Konsentrasi Kedelai Edamame****A1 terhadap B1, B2, B3 dan B4**

Perlakuan	Rata-rata	A1B1	A1B3	A1B2	A1B4	Keterangan
		3,358	4,394	5,336	8,480	
A1B4	3,358	0,000				a
A1B3	4,394	1,037	0,000			b
A1B2	5,336	1,979	0,942	0,000		c
A1B1	8,480	5,122	4,085	3,143	0,000	d

**A2 terhadap B1, B2, B3 dan B4**

Perlakuan	Rata-rata	A2B1	A2B2	A2B3	A2B4	Keterangan
		2,5677	3,8941	4,1146	7,5663	
A2B4	2,5677	0,0000				m
A2B3	3,8941	1,3264	0,0000			n
A2B2	4,1146	1,5469	0,2205	0,0000		n
A2B1	7,5663	4,9986	3,6722	3,4518	0,0000	o

**Faktor B : Variasi Bahan Pangan Berpati****B1 terhadap A1 dan A2**

Perlakuan	Rata-Rata	A2B1	A1B1	Keterangan
		7,57	8,48	
A2B1	7,57	0,00		A
A1B1	8,48	0,91	0,00	B

**B2 terhadap A1 dan A2**

Perlakuan	Rata-Rata	A2B1	A1B1	Keterangan
		0,62	0,74	
A2B2	0,62	0,00		H
A1B2	0,74	0,12	0,00	I

**B3 terhadap A1 dan A2**

Perlakuan	Rata-Rata	A2B1	A1B1	Keterangan
		0,59	0,64	
A2B3	0,59	0,00		O
A1B3	0,64	0,05	0,00	O

**B4 terhadap A1 dan A2**

Perlakuan	Rata-Rata	A2B1	A1B1	Keterangan
		0,43	0,46	
A2B4	0,43	0		X
A1B4	0,46	0,03	0	X

**LAMPIRAN E. HASIL PENGUKURAN KADAR AIR FLAKES KEDELAI EDAMAME (*Glycin max L. Merrill*) DENGAN VARIASI JENIS DAN KONSENTRASI BAHAN PANGAN BERPATI.**

**Data Hasil Pengukuran Kadar Air**

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	U1	U2	U3		
A1B1	0,05	0,05	0,05	0,05	0,00
A1B2	0,05	0,04	0,08	0,06	0,02
A1B3	0,04	0,04	0,11	0,07	0,04
A1B4	0,06	0,06	0,09	0,07	0,02
A2B1	0,06	0,06	0,05	0,06	0,00
A2B2	0,06	0,05	0,06	0,06	0,01
A2B3	0,06	0,08	0,06	0,07	0,01
A2B4	0,06	0,07	0,11	0,08	0,03

**Tabel Analisis Varian Kadar Air**

Sumber Keragaman	SS	df	MS	F	P-value	F crit	Keterangan
<b>Kedelai Edamame</b>	0,0002	1	0,000174	0,49	0,49	4,49	TBN
<b>Bahan Pangan Berpati</b>	0,0015	3	0,000488	1,38	0,28	3,24	TBN
<b>Interaction</b>	0,0001	3	0,000034	0,09	0,96	3,24	TBN
<b>Galat</b>	0,0057	16	0,000353				
<b>Total</b>	0,0074	23					

Berdasarkan tabel ANOVA diketahui  $f_{hitung} \leq f_{tabel}$  5% maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan variasi konsentrasi kedelai edamame dan penggunaan bahan pangan berpati serta interaksi antara keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air *flakes*, sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut DNMR.

**LAMPIRAN F. HASIL PENGUKURAN KADAR ABU FLAKES KEDELAI EDAMAME (*Glycin max L. Merrill*) DENGAN VARIASI JENIS DAN KONSENTRASI BAHAN PANGAN BERPATI.**

**Data hasil pengukuran Kadar Abu**

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	U1	U2	U3		
A1B1	0,0235	0,0212	0,0215	0,0221	0,0013
A1B2	0,0245	0,0223	0,0272	0,0247	0,0025
A1B3	0,0270	0,0151	0,0291	0,0237	0,0076
A1B4	0,0264	0,0263	0,0259	0,0262	0,0003
A2B1	0,0277	0,0245	0,0217	0,0246	0,0030
A2B2	0,0257	0,0267	0,0267	0,0264	0,0006
A2B3	0,0257	0,0263	0,0291	0,0270	0,0018
A2B4	0,0306	0,0305	0,0310	0,0307	0,0003

**Tabel Analisis Varian Kadar Abu**

Sumber Keragaman	SS	df	MS	F	P-value	F crit	Keterangan
<b>Kedelai Edamame</b>	1,12067E-05	1	1,12067E-05	5,65	0,30	4,49	BN
<b>Bahan Pangan Berpati</b>	7,92983E-05	3	2,64328E-05	2,73	0,08	3,24	TBN
<b>Interaction</b>	0,00004972	3	1,65733E-05	0,22	0,20	3,24	TBN
<b>Galat</b>	0,00015474	16	9,67125E-06				
<b>Total</b>	0,000294965	23					

Berdasarkan tabel ANOVA diketahui  $f_{hitung} \geq f_{tabel}$  5% hanya terdapat pada faktor A (konsentrasi kedelai edamame) maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan variasi konsentrasi kedelai edamame berpengaruh nyata terhadap kadar abu *flakes*, sehingga perlu dilakukan uji lanjut DNMRT. Sementara pada faktor B (Jenis Bahan Pangan Berpati) dan interaksi antara faktor A dan faktor B diketahui  $f_{hitung} \leq f_{tabel}$  5% maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan variasi jenis bahan pangan berpati dan interaksi antara faktor A dan faktor B tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu *flakes*.

**Uji DNMRT Tingkat Keyakinan 95%**

<b>SY</b>	0,0018	0,0529	0,0529	0,0529	0,0529	0,0529	0,0529
<b>Tabel Duncan</b>	2,9980	3,1440	3,2350	3,2970	3,3430	3,3760	3,4020
<b>Rp</b>	0,0054	0,1663	0,1711	0,1744	0,1768	0,1786	0,1799

**Faktor A : Konsentrasi Kedelai Edamame****A1 terhadap B1, B2, B3 dan B4**

Perlakuan	Rata-rata	A1B1	A1B3	A1B2	A1B4	Ket.
		0,022	0,024	0,025	0,026	
A1B1	0,022	0,000				a
A1B3	0,024	0,002	0,000			a
A1B2	0,025	0,003	0,001	0,000		a
A1B4	0,026	0,004	0,003	0,001	0,000	a

**A2 terhadap B1, B2, B3 dan B4**

Perlakuan	Rata-rata	A2B1	A2B2	A2B3	A2B4	Ket.
		0,0246	0,0264	0,0270	0,0307	
A2B1	0,0246	0,0000				m
A2B2	0,0264	0,0017	0,0000			mn
A2B3	0,0270	0,0017	0,0007	0,0000		mn
A2B4	0,0307	0,0061	0,0043	0,0037	0,0000	n



**LAMPIRAN G. HASIL PENGUKURAN SENSORI RASA *FLAKES* KEDELAI EDAMAME (*Glycin max L. Merrill*) DENGAN VARIASI JENIS DAN KONSENTRASI BAHAN PANGAN BERPATI.**

Panelis	Sampel							
	A1B1	A2B1	A1B2	A2B2	A2B3	A1B3	A2B4	A1B4
1	2	3	3	2	4	2	3	1
2	4	3	2	1	3	3	2	2
3	4	3	2	2	1	1	2	1
4	3	4	3	3	4	3	3	4
5	2	3	2	2	3	2	3	3
6	4	2	3	4	4	4	4	4
7	2	4	1	2	3	3	1	1
8	2	2	2	2	1	4	4	4
9	3	4	3	3	2	2	3	4
10	3	4	2	3	3	3	4	3
11	2	3	2	3	2	1	3	3
12	4	4	4	3	3	4	3	4
13	3	4	2	2	3	3	2	3
14	3	4	2	2	3	3	2	3
15	3	3	2	3	2	2	2	2
16	5	5	3	2	3	4	4	3
17	4	4	2	3	3	2	2	2
18	5	5	3	3	3	4	3	3
19	3	3	5	5	5	5	3	3
20	4	5	5	4	1	4	1	4
21	3	4	3	3	3	4	5	5
22	4	4	3	4	3	4	3	3
23	2	3	1	1	2	2	1	2
24	3	3	4	4	4	3	3	3
25	4	3	4	4	1	3	3	2
26	3	5	3	3	3	4	4	3
27	3	5	3	3	3	4	4	3
28	3	3	3	3	3	3	3	3
29	3	4	3	3	4	2	2	1
30	2	2	2	2	2	2	2	3
<b>Total</b>	<b>95</b>	<b>108</b>	<b>82</b>	<b>84</b>	<b>84</b>	<b>90</b>	<b>84</b>	<b>85</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>3,17</b>	<b>3,60</b>	<b>2,73</b>	<b>2,80</b>	<b>2,80</b>	<b>3,00</b>	<b>2,80</b>	<b>2,83</b>

**LAMPIRAN H. HASIL PENGUKURAN SENSORI WARNA *FLAKES* KEDELAI EDAMAME (*Glycin max L. Merrill*) DENGAN VARIASI JENIS DAN KONSENTRASI BAHAN PANGAN BERPATI.**

Panelis	Sampel							
	A1B1	A2B1	A1B2	A2B2	A2B3	A1B3	A2B4	A1B4
1	2	2	3	2	4	3	2	2
2	2	1	2	3	5	4	2	1
3	4	5	1	2	3	1	2	2
4	4	4	2	2	1	2	3	2
5	4	5	2	3	3	2	4	3
6	4	3	1	2	1	1	1	2
7	3	4	1	1	1	1	1	2
8	2	2	3	3	3	4	4	4
9	3	4	2	3	3	2	2	2
10	2	3	1	2	2	2	3	3
11	3	4	1	1	1	1	2	2
12	3	4	3	2	2	2	1	2
13	3	4	2	2	3	3	2	2
14	3	4	2	2	3	3	2	3
15	3	3	1	3	2	2	1	2
16	4	3	1	3	2	2	3	2
17	5	4	3	4	3	3	3	3
18	5	5	2	4	4	4	4	3
19	1	1	1	4	4	3	2	2
20	5	4	4	3	1	5	2	1
21	5	5	4	3	4	4	4	4
22	4	5	3	3	3	4	3	3
23	1	1	3	2	2	2	2	2
24	5	5	3	3	3	3	4	4
25	4	4	3	4	2	2	3	3
26	4	4	3	3	2	3	3	3
27	5	4	3	4	2	2	2	3
28	3	3	2	2	2	2	4	2
29	4	4	3	3	3	3	3	3
30	2	5	2	2	3	2	2	3
<b>Total</b>	<b>102</b>	<b>109</b>	<b>67</b>	<b>80</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	<b>76</b>	<b>75</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>3,44</b>	<b>3,63</b>	<b>2,23</b>	<b>2,67</b>	<b>2,57</b>	<b>2,57</b>	<b>2,53</b>	<b>2,50</b>

**LAMPIRAN I. HASIL PENGUKURAN SENSORI AROMA FLAKES KEDELAI EDAMAME (*Glycin max L. Merrill*) DENGAN VARIASI JENIS DAN KONSENTRASI BAHAN PANGAN BERPATI.**

Panelis	Sampel							
	A1B1	A2B1	A1B2	A2B2	A2B3	A1B3	A2B4	A1B4
1	2	2	3	3	4	4	3	3
2	2	2	2	1	2	1	1	1
3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	2	2	3	3	2	3	2	1
5	3	3	2	3	3	2	3	3
6	4	2	2	1	1	1	2	2
7	3	4	2	2	2	2	1	1
8	3	3	3	3	3	3	5	3
9	3	3	2	3	3	4	3	3
10	2	3	2	2	2	2	3	2
11	3	3	2	1	1	1	1	2
12	2	2	3	2	2	2	2	2
13	3	4	2	2	3	3	2	3
14	3	4	2	2	3	3	2	3
15	3	3	1	1	1	1	2	1
16	5	5	3	5	2	2	3	2
17	3	3	3	3	3	3	3	3
18	5	5	5	4	4	3	3	2
19	1	2	3	5	4	4	1	1
20	3	4	4	4	5	5	4	3
21	4	4	5	3	4	4	4	4
22	5	4	3	4	3	4	3	3
23	2	2	2	2	2	2	2	2
24	5	3	4	3	3	4	4	5
25	4	4	4	3	3	3	3	3
26	4	4	3	3	2	3	3	3
27	4	4	5	3	3	3	2	2
28	3	3	3	3	3	3	3	3
29	3	3	4	2	2	2	2	3
30	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Total</b>	<b>94</b>	<b>95</b>	<b>87</b>	<b>81</b>	<b>80</b>	<b>82</b>	<b>77</b>	<b>74</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>3,17</b>	<b>3,17</b>	<b>2,90</b>	<b>2,70</b>	<b>2,67</b>	<b>2,74</b>	<b>2,57</b>	<b>2,47</b>

**LAMPIRAN J. HASIL PENGUKURAN SENSORI TEKSTUR *FLAKES* KEDELAI EDAMAME (*Glycin max L. Merrill*) DENGAN VARIASI JENIS DAN KONSENTRASI BAHAN PANGAN BERPATI.**

Panelis	Sampel							
	A1B1	A2B1	A1B2	A2B2	A2B3	A1B3	A2B4	A1B4
1	4	4	3	3	4	3	4	3
2	4	4	2	1	3	3	2	2
3	3	4	2	2	2	3	1	2
4	4	5	3	2	3	4	3	3
5	2	3	3	2	3	2	3	3
6	4	3	3	3	1	3	3	3
7	3	3	2	4	2	2	2	1
8	4	3	3	3	3	2	3	4
9	3	3	3	3	3	2	2	2
10	4	3	3	3	2	4	3	4
11	3	3	2	3	3	2	2	2
12	4	4	4	3	3	4	3	4
13	3	4	2	2	3	3	2	3
14	4	4	2	2	3	3	2	3
15	3	3	2	3	2	2	2	2
16	4	4	4	4	4	4	3	3
17	4	4	3	4	4	4	4	4
18	4	5	4	2	2	4	4	1
19	3	2	3	3	5	5	2	3
20	4	5	5	4	1	4	1	4
21	4	3	5	3	5	5	5	5
22	4	5	3	3	4	4	3	3
23	3	3	3	3	3	3	1	3
24	4	4	4	4	5	4	5	5
25	2	2	4	3	2	2	4	4
26	4	4	4	4	4	4	4	4
27	3	3	2	3	3	4	4	3
28	2	2	3	3	2	2	2	3
29	2	4	2	3	4	4	2	3
30	2	3	2	3	3	2	2	3
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>106</b>	<b>90</b>	<b>88</b>	<b>91</b>	<b>97</b>	<b>83</b>	<b>92</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>3,34</b>	<b>3,53</b>	<b>3,00</b>	<b>2,93</b>	<b>3,03</b>	<b>3,23</b>	<b>2,76</b>	<b>3,07</b>

**LAMPIRAN K. HASIL PENGUKURAN SENSORI KESELURUHAN  
FLAKES KEDELAI EDAMAME (*Glycin max L. Merrill*)  
DENGAN VARIASI JENIS DAN KONSENTRASI  
BAHAN PANGAN BERPATI.**

Panelis	Sampel							
	A1B1	A2B1	A1B2	A2B2	A2B3	A1B3	A2B4	A1B4
1	3	3	3	3	4	4	4	3
2	3	3	3	1	3	4	2	2
3	4	3	2	2	3	3	2	2
4	3	4	3	2	3	3	2	3
5	3	4	2	3	3	2	3	3
6	4	3	3	4	1	1	3	2
7	3	4	1	2	2	2	2	1
8	2	3	3	3	2	4	5	4
9	3	3	3	3	3	3	3	4
10	5	4	4	4	3	4	4	4
11	3	4	2	2	2	1	2	3
12	3	3	3	3	3	3	2	3
13	3	4	2	2	3	3	2	3
14	3	4	2	2	3	3	2	3
15	3	3	2	2	2	2	2	2
16	3	5	3	4	2	4	3	2
17	4	4	3	4	3	3	3	2
18	5	5	4	4	3	3	3	2
19	2	3	4	4	5	5	2	3
20	4	5	5	3	1	5	2	3
21	4	4	3	3	4	4	5	5
22	4	5	3	4	3	4	3	3
23	2	3	2	2	2	2	2	2
24	4	4	4	4	4	3	4	5
25	4	4	4	4	2	2	3	3
26	4	4	3	3	3	3	3	4
27	4	4	3	3	3	3	3	4
28	3	3	3	3	3	3	3	3
29	3	4	3	3	4	3	2	3
30	2	3	2	2	3	2	2	3
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>112</b>	<b>87</b>	<b>88</b>	<b>85</b>	<b>91</b>	<b>83</b>	<b>89</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>3,34</b>	<b>3,73</b>	<b>2,90</b>	<b>2,933</b>	<b>2,83</b>	<b>3,03</b>	<b>2,76</b>	<b>2,96</b>

LAMPIRAN L. HASIL PENGUKURAN NILAI EFEKTIFITAS KEDELAI EDAMAME (*Glycin max L. Merrill*)  
DENGAN VARIASI JENIS DAN KONSENTRASI BAHAN PANGAN BERPATI.

Parameter	Terbaik	Terjelek	B.V	B.N	A1B1		A2B1		A1B2		A2B2		A2B3		A1B3		A2B4		A1B4		
					N.E	N.H	N.E	N.H	N.E	N.H	N.E	N.H	N.E	N.H	N.E	N.H	N.E	N.H	N.E	N.H	
<b>Organoleptik</b>																					
Tekstur	3,53	2,76	1,00	0,14	0,75	0,10	1,00	0,14	0,31	0,04	0,22	0,03	0,35	0,05	0,61	0,08	0,00	0,00	0,40	0,06	
Rasa	3,60	2,73	0,90	0,12	0,51	0,06	1,00	0,12	0,00	0,00	0,08	0,01	0,08	0,01	0,31	0,04	0,08	0,01	0,11	0,01	
Aroma	3,17	2,47	0,80	0,11	1,00	0,11	1,00	0,11	0,61	0,07	0,33	0,04	0,29	0,03	0,39	0,04	0,14	0,02	0,00	0,00	
Warna	3,63	2,23	0,80	0,11	0,86	0,09	1,00	0,11	0,00	0,00	0,31	0,03	0,24	0,03	0,24	0,03	0,21	0,02	0,19	0,02	
Keseluruhan	3,73	2,76	0,80	0,11	0,60	0,07	1,00	0,11	0,14	0,02	0,18	0,02	0,07	0,01	0,28	0,03	0,00	0,00	0,21	0,02	
<b>Fisik</b>																					
Lightness	77,12	64,93	0,70	0,10	1,00	0,10	0,75	0,07	0,56	0,05	0,06	0,01	0,12	0,01	0,71	0,07	0,00	0,00	0,53	0,05	
Rehidrasi	0,91	0,43	0,80	0,11	0,85	0,09	1,00	0,11	0,39	0,04	0,64	0,07	0,44	0,05	0,32	0,04	0,07	0,01	0,00	0,00	
WHC	4,96	2,38	0,50	0,07	0,42	0,03	0,64	0,04	0,00	0,00	0,30	0,02	1,00	0,07	0,61	0,04	0,46	0,03	0,64	0,04	
Daya Patah	8,48	2,57	1,00	0,14	1,00	0,14	0,85	0,12	0,47	0,06	0,26	0,04	0,22	0,03	0,31	0,04	0,00	0,00	0,13	0,02	
<b>Total</b>			<b>7,30</b>			<b>0,79</b>		<b>0,93</b>		<b>0,29</b>		<b>0,26</b>		<b>0,28</b>		<b>0,41</b>		<b>0,09</b>		<b>0,23</b>	

**LAMPIRAN M. HASIL PENGUKURAN PROXIMAT SAMPEL TERPILIH *FLAKES* KEDELAI EDAMAME (*Glycin max L. Merrill*) DENGAN VARIASI JENIS DAN KONSENTRASI BAHAN PANGAN BERPATI.**

**Analisis Kadar Air**

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	U1	U2	U3		
A2B1	0,05	0,06	0,05	0,0572	0,01

**Analisis Kadar Abu**

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	U1	U2	U3		
A2B1	0,02	0,02	0,03	0,0246	0,01

**Analisis Kadar Lemak**

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	U1	U2	U3		
A2B1	19,00	18,69	19,26	18,98	0,29

**Analisis Kadar Protein**

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	U1	U2	U3		
A2B1	21,83	21,55	21,65	21,69	0,20

**Analisis Kadar Karbohidrat**

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	U1	U2	U3		
A2B1	51,12	51,15	51,09	51,12	0,41