



**KARAKTERISTIK *FLAKE* BERBAHAN TEPUNG UBI JALAR UNGU  
DAN TEPUNG EDAMAME SEBAGAI PANGAN DARURAT**

**SKRIPSI**

oleh:

**Yanuar Rizaldi  
NIM 131710101110**

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

**2018**



**KARAKTERISTIK *FLAKE* BERBAHAN TEPUNG UBI JALAR UNGU  
DAN TEPUNG EDAMAME SEBAGAI PANGAN DARURAT**

**SKRIPSI**

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

oleh:

**Yanuar Rizaldi**  
**NIM 131710101110**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan sebagai rasa terima kasih yang tidak terkira kepada:

1. Almarhum Kakek Abdul Bakar, Nenek Asija, Ibu Budi Wati, Budhe Rr Rini Nuswantari, Mbak Nonik, Mbak Ninin, Mas Didit dan seluruh keluarga besar;
2. Guru-guru saya sejak TK hingga Perguruan Tinggi yang telah memberikan dan mengajarkan ilmu yang tak terhingga manfaatnya;
3. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
4. Keluarga besar UKKM AGRITECHSHIP dan
5. Teman-teman seperjuangan keluarga cemara THP-A, terima kasih atas persahabatan yang terjalin selama ini;

## MOTTO

“Jika dengan ilmu yang kita miliki justru membuat kita sombong dan semakin berani bermaksiat, maka hakikatnya kita tidak berilmu disisi Allah SWT.”

(Al Habib Muhammad Albagir bin Alwy bin Yahya)

“Jangan berkecil hati dengan kekuranganmu, dan janganlah pula sombong dengan kelebihanmu. Karena semua itu milik Allah SWT.”

(Sayyidil Habib Umar bin Muhammad bin Salam bin Hafidz)

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Dia mendapat (pahala) dari (kebajikan) yang dikerjakan dan dia mendapat (siksa) dari (kejahatan) yang diperbuatnya. Mereka berdoa, Ya Tuhan kami, janganlah Engkau hukum kami jika kami lupa atau melakukan kesalahan.

Ya Tuhan kami, janganlah Engkau bebani kami dengan beban yang berat sebagaimana Engkau bebani kepada orang-orang sebelum kami. Ya Tuhan kami, janganlah Engkau pikulkan kepada kami apa yang tidak sanggup kami memikulnya. Maafkanlah kami, ampunilah kami dan rahmatilah kami, Engkau pelindung kami maka tolonglah kami dari orang-orang kafir.”

(terjemahan Q.S Al-Baqarah 286)

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yanuar Rizaldi

NIM : 13171010110

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“Karakteristik *Flake* Berbahan Tepung Ubi Jalar Ungu dan Tepung Edamame Sebagai Pangan Darurat”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan kepada institusi maupun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isi laporan ini 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 bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 27 November 2018

Yang menyatakan,

Yanuar Rizaldi

NIM 131710101110

**SKRIPSI**

**KARAKTERISTIK *FLAKE* BERBAHAN TEPUNG UBI JALAR UNGU  
DAN TEPUNG EDAMAME SEBAGAI PANGAN DARURAT**

Oleh:

Yanuar Rizaldi  
NIM 131710101025

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : **Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P**  
Dosen pembimbing Anggota : **Ir. Giyarto, M.Sc**

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “**Karakteristik *Flake* Berbahan Tepung Ubi Jalar Ungu dan Tepung Edamame Sebagai Pangan Darurat**”, merupakan karya Yanuar Rizaldi NIM 131710101110 telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

Hari/tanggal : Selasa, 27 November 2018

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

**Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P.**

NIP 196507081994032002

**Ir. Giyarto, M.Sc.**

NIP 196607181993031013

Tim Penguji

Ketua

Anggota

**Dr. Nita Kuswardhani, S.TP., M.Eng.**

NIP 197107311997022001

**Dr. Maria Belgis, S.TP., M.P**

NIDN 0027127806

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

**Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng.**

NIP 196809231994031009

## RINGKASAN

**Karakteristik Flake Berbahan Tepung Ubi Jalar Ungu dan Tepung Edamame Sebagai Pangan Darurat**; Yanuar Rizaldi, 131710101110; 2018: 119 halaman: Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Pangan darurat merupakan pangan yang dalam keadaan darurat diharapkan dapat memenuhi kebutuhan energi sebesar 233-255 kkal. Salah satu contoh produk pangan darurat adalah *flake*. *Flake* umumnya terbuat dari gandum, jagung dan beras. *Flake* dapat dibuat dari umbi-umbian yang memiliki kandungan pati yang tinggi salah satunya adalah ubi jalar ungu. Ubi jalar ungu digunakan dalam pembuatan *flake* karena pemanfaatannya yang masih terbatas. Ubi jalar ungu mempunyai kandungan protein yang relatif rendah, sehingga untuk pembuatan *flake* perlu ditambahkan bahan lain untuk meningkatkan kandungan protein yaitu tepung edamame. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik dan rasio yang tepat pada *flake* tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame sebagai pangan darurat.

Penelitian ini dilakukan dengan tahapan: 1) pembuatan tepung ubi jalar ungu, 2) pembuatan tepung edamame dan 3) pembuatan *flake* ubi jalar ungu dan edamame. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan 3 kali ulangan pada masing-masing perlakuan. Faktor yang digunakan adalah rasio ubi jalar ungu dan edamame (100:0; 80:20; 60:40; 40:60; 20:80 dan 0:100). Data yang diperoleh diolah menggunakan analisis sidik ragam dan jika terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan menggunakan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi rasio tepung edamame, menyebabkan peningkatan nilai *lightness*, kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, nilai energi dan penurunan nilai *hue*, daya rehidrasi, kadar karbohidrat, kesukaan warna, kesukaan aroma, kesukaan rasa, kesukaan tekstur dan kesukaan keseluruhan. Rasio yang baik pada pembuatan *flake* tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame sebagai pangan darurat terdapat pada rasio tepung ubi



jalar ungu dan tepung edamame (20:80). *Flake* yang dihasilkan memiliki nilai *lightness* 51,23, nilai *hue* 296,18, daya rehidrasi 48,84, kadar air 5,41%, kadar abu 3,37%, kadar protein sebesar 24,61%, kadar lemak 22,22%, kadar karbohidrat 44,55%, nilai energi 476 kkal per 100 g, nilai kesukaan warna 4,18 (sedikit tidak suka), nilai kesukaan aroma 4,36 (sedikit tidak suka), nilai kesukaan rasa 3,82 (sedikit tidak suka), nilai kesukaan tekstur 5,57 (sediki suka), nilai kesukaan keseluruhan 4,54 (netral).



## SUMMARY

**The Characteristic of Sweet Potato Flour and Vegetable Soybean Flour Based *Flake* as Emergency Food**; Yanuar Rizaldi, 131710101110; 2018; 119 pages: Departement of Agricultural Product, Faculty of Agricultural Technology, Jember University

Emergency food products are foods in emergency situation that are expected to requirements of 233-255 kcal. One of forms of emergency food products is flake. Materials used in flake were wheat, corn and rice. Flake can be made by sweet potatoes was contain starch. Flake is chosen as one of the diversification products of sweet potato. Sweet potato have a low protein content, so it need to add soybean flour which serves to increase the protein content of flake. This study aims to characteristic and best ratio of sweet potato flour and soybean flour flake that is appropriate with emergency food product requirements.

There were several proses to this study 1) sweet potato flour production, 2) vegetable soybean flour production and 3) sweet potato and vegetable flake production. Completely Randomized Design (CRD) were used in this study. The independent variables were amount of sweet potato and vegetable soybean (100:0; 80:20; 60:40; 40:60; 20:80 dan 0:100) and single factor that repeated thrice each parameter. Data obtained from physical, chemical analysis and organoleptic were analyzed using ANOVA with 5% confidence level and if there was a significant difference followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) test.

The results showed that an addition of soybean flour increase of lightness value, moisture content, ash content, protein content, lipid content, energy content and decrease of hue value, water absorption, carbohidrat content, color attributes, aroma attributes, taste attributes, chripiness attributes and overall attributes. The best ratio of sweet potato flour and soybean flour flake as emergency food is (20:80). Flake have lightness value 51,23, hue value 296,18, water absorption 48,84, moisture content 5,41%, ash content 3,37%, protein content 24,61%, lipid content 22,22%, carbohydrate content 44,55%, energy value 476 kcal/100 g, color preference 4,18 (unaccptable), aroma preference 4,36 (unaccptable), taste

preference 3,82 (unaccptable), chripiness preference 5,57 (accptable) and overall preference 4,54 (neutral).



## PRAKARTA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta karunia-Nya, sehingga penulis diberi kemudahan dalam menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik *Flake* Berbahan Tepung Ubi Jalar Ungu dan Tepung Edamame Sebagai Pangan Darurat”. Skripsi ini dibuat untuk menyelesaikan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi dapat terselesaikan atas dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis tidak lupa untuk menyampaikan terimakasih kepada:

1. Dr. Siswoyo Soekarno STP., M. Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ir. Giyanto, M.Sc selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan tugas akhir;
3. Dr. Nita Kuswardhani, S.TP., M.Eng selaku Penguji Utama dan Dr. Maria Belgis, S.TP., M.P selaku Penguji Anggota yang telah memberikan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan tugas akhir ini;
4. Keluarga saya yaitu Alm Kakek Abdul Bakar, Nenek Asija, Ibu Budi Wati, Budhe Rr Rini Nuswantari, Mbak Nonik, Mbak Ninin, Mas Didit dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan kasih sayang, perhatian, dan dukungan moral spritualnya;
5. Seluruh guru-guru khususnya TK BHAYANGKARI, SDN 2 PATOKAN, SMPN 3 PANARUKAN, SMAN 1 PANARUKAN dan Universitas Jember terutama Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan dukungan selama proses pembelajaran;
6. Bapak Bupati Situbondo dan Pihak Dinas Pendidikan Kabupaten Situbondo, terima kasih telah memberi saya beasiswa selama 4 tahun;

7. Group receh yaitu Mila dan Anggi, terima kasih sudah menjadi teman receh dan tetep kompak untuk kita;
8. Teman-teman seperjuangan THP A angkatan 2013, teman yang selalu memberi dukungan (Mila, Anggik, Hema, Imroatul Hasanah, Meitha dan Shofwa);
9. Seluruh karyawan dan teknisi laboratorium di Fakultas Teknologi Pertanian;
10. Berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis yang selalu banyak memberikan bantuan selama penelitian berjalan dan penulisan tugas akhir ini;

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari kesempurnaan. Semoga laporan ini bermanfaat dan menambah wawasan bagi penulis dan pembaca.

Jember, 27 November 2018

Penulis

**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>SUMMARY</b> .....	x
<b>PRAKATA</b> .....	xii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xviii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xix
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Perumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Tujuan</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1 Uji Jalar Ungu</b> .....	4
<b>2.2 Antosianin Ubi Jalar Ungu</b> .....	6
<b>2.3 Edamame</b> .....	7
<b>2.4 Flake</b> .....	10
<b>2.5 Perubahan Selama Proses Pembuatan Flake</b> .....	12
2.5.1 Gelatinisasi.....	12
2.5.2 Pencoklatan.....	14
<b>2.6 Pangan Darurat</b> .....	14

<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	17
<b>3.1 Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	17
<b>3.2 Bahan dan Alat Penelitian</b> .....	17
3.2.1 Bahan Penelitian .....	17
3.2.2 Alat Penelitian.....	17
<b>3.3 Rancangan Penelitian</b> .....	17
<b>3.4 Pelaksanaan Penelitian</b> .....	17
3.4.1 Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu .....	17
3.4.2 Pembuatan Tepung Edamame.....	19
3.4.3 Pembuatan <i>Flake</i> Ubi Jalar Ungu dan Edamame.....	20
<b>3.5 Parameter Pengamatan</b> .....	20
<b>3.6 Prosedur Pengamatan</b> .....	21
3.6.1 Kadar Air .....	21
3.6.2 Kadar Abu.....	22
3.6.3 Kadar Lemak.....	22
3.6.4 Kadar Protein .....	23
3.6.5 Kadar Karbohidrat.....	23
3.6.6 Analisa Energi.....	24
3.6.7 Warna .....	24
3.6.8 Tingkat Rehidrasi .....	24
3.6.9 Uji Organoleptik .....	25
3.6.10 Uji Efektivitas .....	25
<b>3.7 Analisis Data</b> .....	26
<b>BAB 4. PEMBAHASAN</b> .....	27
<b>4.1 Sifat Kimia</b> .....	27
4.1.1 Kadar Air .....	27
4.1.2 Kadar Abu.....	28
4.1.3 Kadar Protein .....	29
4.1.4 Kadar Lemak.....	31
4.1.5 Kadar Karbohidrat.....	32
4.1.6 Analisa Energi.....	33

<b>4.2 Sifat Fisik</b> .....	34
4.2.1 Warna .....	34
4.2.2 Daya Rehidrasi.....	36
<b>4.3 Sifat Organoleptik</b> .....	38
4.3.1 Kesukaan Warna .....	38
4.3.2 Kesukaan Aroma.....	39
4.3.3 Kesukaan Rasa .....	40
4.3.4 Kesukaan Tekstur.....	41
4.3.5 Kesukaan Keseluruhan .....	42
<b>4.4 Uji Efektivitas</b> .....	43
<b>BAB 5. PENUTUP</b> .....	45
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	45
<b>5.2 Saran</b> .....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	46
<b>LAMPIRAN</b> .....	53



**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1 Komposisi kimia ubi jalar ungu per 100 g .....	5
2.2 Komposisi kimia tepung ubi jalar ungu per 100 g .....	6
2.3 Komposisi kimia edamame per 100 g .....	8
2.4 Komposisi kimia tepung edamame per 100 g .....	9
2.5 Syarat mutu <i>Flake</i> (SNI 01-4270-1996) .....	11
2.6 Karakteristik <i>Cornflake</i> nestle dan <i>flake</i> berbahan ubi jalar ungu dan kacang tunggak .....	12
2.7 Syarat kandungan gizi pangan darurat .....	15
4.1 Hasil nilai efektivitas <i>flake</i> tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame.	43
4.1 Hasil uji kimia <i>flake</i> tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame.....	44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Mekanisme gelatinisasi pati .....	13
3.1 Diagram alir pembuatan tepung ubi jalar ungu .....	18
3.2 Diagram alir pembuatan Tepung edamame.....	19
3.1 Diagram alir pembuatan <i>flake</i> ubi jalar ungu dan edamame .....	21
4.1 Kadar air <i>flake</i> yang dibuat dengan variasi rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame.....	27
4.2 Kadar abu <i>flake</i> yang dibuat dengan variasi rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame.....	29
4.3 Kadar protein <i>flake</i> yang dibuat dengan variasi rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame .....	30
4.4 Kadar lemak <i>flake</i> yang dibuat dengan variasi rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame .....	31
4.5 Kadar karbohidrat <i>flake</i> yang dibuat dengan variasi rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame .....	32
4.6 Analisa Energi <i>flake</i> yang dibuat dengan variasi rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame .....	34
4.7 <i>Lightness flake</i> yang dibuat dengan variasi rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame.....	35
4.8 <i>Hue flake</i> yang dibuat dengan variasi rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame .....	36
4.9 Daya rehidrasi <i>flake</i> yang dibuat dengan variasi rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame .....	37
4.10 Nilai kesukaan warna <i>flake</i> yang dibuat dengan variasi rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame .....	38
4.11 Nilai kesukaan aroma <i>flake</i> yang dibuat dengan variasi rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame .....	39
4.12 Nilai kesukaan rasa <i>flake</i> yang dibuat dengan variasi rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame .....	40
4.13 Nilai kesukaan tekstur <i>flake</i> yang dibuat dengan variasi rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame .....	41
4.14 Nilai kesukaan keseluruhan <i>flake</i> yang dibuat dengan variasi rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>Lampiran 4.1</b> Kadar air .....	53
<b>Lampiran 4.2</b> Kadar abu .....	57
<b>Lampiran 4.3</b> Kadar protein .....	61
<b>Lampiran 4.4</b> Kadar lemak .....	65
<b>Lampiran 4.5</b> Kadar karbohidrat .....	69
<b>Lampiran 4.6</b> Analisa energi .....	72
<b>Lampiran 4.7</b> Warna ( <i>Lightness</i> ) .....	76
<b>Lampiran 4.8</b> Warna ( <i>Hue</i> ) .....	78
<b>Lampiran 4.9</b> Daya rehidrasi .....	80
<b>Lampiran 4.10</b> Nilai kesukaan warna .....	82
<b>Lampiran 4.11</b> Nilai kesukaan aroma .....	85
<b>Lampiran 4.12</b> Nilai kesukaan rasa .....	88
<b>Lampiran 4.13</b> Nilai kesukaan tekstur .....	91
<b>Lampiran 4.14</b> Nilai kesukaan keseluruhan .....	94
<b>Lampiran 4.15</b> Nilai uji efektivitas .....	97
<b>Lampiran 4.16</b> Dokumentasi penelitian .....	98

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki tingkat kerawanan bencana yang cukup tinggi. Salah satu bantuan yang diperlukan dalam kondisi terjadi bencana adalah makanan. Pada keadaan seperti itu, diperlukan desain pangan khusus yang dapat langsung dikonsumsi. Salah satu alternatif pangan yang dapat diberikan kepada korban bencana adalah pangan darurat.

Pangan darurat (*Emergency Food Product*), yang diartikan pangan untuk korban bencana alam dengan kebutuhan energi 233-255 kkal per 50 g yang diperoleh dari komponen protein sebesar 10-15%, lemak sebesar 35-45% dan karbohidrat sebesar 40-50% dari total kalori. Produk pangan darurat harus memiliki umur simpan yang relatif panjang yaitu selama 3 sampai 7 hari dan maksimal 15 hari dengan kadar air maksimal sebesar 9,5% dan  $a_w$  maksimal 0,6 (Zoumas *et al.*, 2002; Kusumastuty *et al.*, 2015). Salah satu produk pangan darurat yang memiliki umur simpan relatif panjang adalah *flake*.

*Flake* merupakan makanan siap saji yang berbentuk bulat kecil, tipis dan luas permukaan tidak tertentu, yang terbuat dari gandum, jagung dan beras. Biasanya *flake* diseduh dengan susu dalam penyajiannya (Fast, 1990; Tribelhorn, 1991). *Flake* diolah dengan cara meratakan adonan menggunakan dua *roller* dan dipanggang pada suhu 121<sup>0</sup> C selama 30 menit (Baig, 2011). *Flake* dianggap sebagai makanan sehat dengan kadar protein tinggi, serat makanan, juga mineral dan vitamin (BSN, 1996). Selama ini, *flake* yang terdapat di pasaran hanya terbuat dari gandum dan jagung, padahal *flake* juga dapat dibuat dari umbi-umbian sebagai sumber karbohidrat yang dicampur kacang-kacangan sebagai sumber protein dan buah sebagai sumber serat (Tamtarini dan Yuwanti, 2006; Rakhmat *et al.*, 2009; Herlina dan Farida, 2015; Paramitha dan Putri, 2015). Bahan dasar dalam membuat *flake* harus memiliki kandungan pati tinggi sehingga akan membentuk struktur yang kokoh. Salah satu umbi yang mempunyai kandungan pati tinggi dan dapat diolah menjadi *flake* adalah ubi jalar ungu.

Penggunaan ubi jalar ungu dalam pembuatan *flake* merupakan upaya diversifikasi ubi jalar ungu yang pemanfaatannya masih terbatas. Ubi jalar ungu memiliki kelebihan dibandingkan dengan jenis ubi jalar lainnya karena senyawa antosianin yang menyebabkan warnanya menjadi ungu (Steed dan Truong, 2008). Pengolahan ubi jalar ungu masih dapat dikembangkan yaitu menjadi bahan setengah jadi (*intermediet*) yang sangat potensial salah satunya dalam bentuk tepung ubi jalar ungu. Tepung ubi jalar ungu memiliki kandungan pati yang tinggi yaitu sebesar 85,26 % dibandingkan dengan ubi jalar putih 84,83 % dan tepung ubi jalar orange 83,19 % (Djami, 2007). Selain itu tepung ubi jalar ungu juga mengandung lemak, protein, vitamin dan mineral walaupun dalam jumlah sedikit (Pompei *et al.*, 2008; Zuraida dan Supriadi, 2008; Hardoko *et al.*, 2010).

Tepung ubi jalar ungu mempunyai kandungan protein yang rendah, sehingga untuk pembuatan *flake* perlu ditambahkan bahan lain agar meningkat kandungan proteinya yaitu tepung edamame. Tepung edamame mengandung protein yang relatif tinggi sebesar 38-40 g per 100 g (Santana *et al.*, 2012), dibandingkan kacang-kacangan lainnya seperti tepung kacang hijau 22,2 g, tepung kacang tunggak 22,9 g, tepung kacang merah 23 g dan tepung koro kratok 14 g (Depkes, 1996; Subagio *et al.*, 2003). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui rasio yang baik pada pembuatan *flake* tepung ubi jalar ungu sebagai sumber karbohidrat dengan penambahan tepung edamame sebagai sumber protein. Diharapkan pembuatan *flake* berbahan tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame mampu menjadi alternatif pangan darurat dapat disukai oleh konsumen.

## 1.2 Perumusan Masalah

Bantuan pangan yang diberikan ketika bencana saat ini hanya terbatas pada mie instan. Padahal, dalam kondisi darurat bantuan ini dirasa kurang tepat untuk memenuhi kebutuhan pangan korban bencana karena tidak dapat langsung dikonsumsi. Bantuan pangan yang dibutuhkan adalah pangan yang bersifat *ready to eat*. Salah satu alternatif pangan yang dapat diberikan kepada korban bencana alam dan dapat dikonsumsi langsung adalah *flake*. *Flake* dapat dibuat dari bahan pangan lokal yang memiliki kandungan pati tinggi sehingga akan membentuk

struktur *flake* yang kokoh. Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) merupakan salah satu pangan lokal yang pemanfaatannya masih terbatas. Diversifikasi olahan ubi jalar ungu dapat dijadikan tepung, yang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan *flake*, karena tepung ubi jalar ungu memiliki kandungan karbohidrat tinggi utamanya pati, yaitu sebesar 85,26 % per 100 g. Namun, tepung ubi jalar ungu memiliki kandungan protein yang relatif rendah yaitu sekitar 2,97% per 100 g. Kandungan protein yang rendah pada tepung ubi jalar ungu tersebut, maka perlu dilakukan penambahan tepung edamame untuk meningkatkan kandungan protein pada *flake* yang dihasilkan. Permasalahan yang timbul dalam pembuatan *flake* tersebut adalah belum diketahui rasio yang baik antara tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame dalam pembuatan *flake* sebagai pangan darurat.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut;

1. Mengetahui karakteristik fisik, kimia dan sensoris *flake* berbahan tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame sebagai pangan darurat.
2. Mengetahui rasio yang baik dalam pembuatan *flake* tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame sebagai pangan darurat.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini sebagai berikut;

1. Meningkatkan daya guna dan nilai ekonomis tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame.
2. Memberikan informasi pada semua kalangan tentang pengembangan produk *flake* berbahan dasar tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame yang sesuai untuk digunakan sebagai pangan darurat.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) merupakan tanaman dikotil yang termasuk dalam kelompok keluarga *Convolvulaceae*, berupa tumbuhan semak bercabang yang memiliki daun berbentuk segitiga yang berlekuk-lekuk dengan bunga berbentuk payung, memiliki bentuk umbi yang besar, rasanya manis, dan berakar bongol. Ubi jalar ungu salah satu jenis ubi yang banyak ditemui di Indonesia selain yang berwarna putih, kuning dan orange. Pembudidayaan ubi jalar ungu sangat banyak dilakukan karena relatif mudah tumbuh serta tahan terhadap hama dan penyakit (ILO, 2012).

Salah satu palawija yang sangat berpotensi untuk dikembangkan penganekaragaman konsumsi pangan maupun pengembangan potensi bisnis adalah ubi jalar ungu. Ubi jalar ungu memiliki kandungan *index glikemik* yang lebih rendah dibandingkan beras, roti dan kentang, sehingga sangat dianjurkan terutama bagi penderita diabetes dan obesitas karena akan memperlambat kenaikan kadar gula darah (Hasyim dan Yusuf, 2008; Jusuf *et al.*, 2008; Rosidah, 2010; WHO, 2010; Clemmerson, 2011). Ubi jalar juga merupakan sumber kalsium yang baik yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tulang dan gigi. Selain itu, kandungan serat yang terdapat pada ubi jalar ungu merupakan serat larut, yang menyerap kelebihan lemak/kolesterol darah, sehingga kadar lemak/kolesterol dalam darah tetap aman terkendali (Hasyim dan Yusuf, 2008).

Ubi jalar ungu merupakan sumber vitamin A dan C serta mineral yang dapat meningkatkan asupan kebutuhan gizi di dalam tubuh. Selain kandungan gizi yang cukup lengkap, ubi jalar juga mengandung zat antigizi yaitu antitripsin, antikomotripsin dan rafinosa. Antitripsin dan antikomotripsin mampu menghambat aktivitas proteolitik enzim tripsin dan kimotripsin (Djuanda 2003). Namun kerja zat antigizi ini tidak akan aktif setelah bahan menjadi matang akibat pengolahan/pemanasan. Komposisi kimia dalam setiap 100 g ubi jalar ungu disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Komposisi kimia ubi jalar ungu per 100 g

Komponen	Jumlah
Kadar air (%)	70,46
Pati (%)	22,64
Gula reduksi (%)	0,30
Kadar lemak (%)	0,94
Kadar protein (%)	0,77
Kadar abu (%)	0,84
Serat (%)	3,00
Vitamin C (mg/100g)	21,43
Antosianin (mg/100g)	110,51

Sumber : Suprpta dan Duniaji, 2003

Ubi jalar ungu mempunyai kandungan pati yang relatif tinggi. Sifat pati ubi jalar berbeda dengan kentang, jagung dan tapioka. Granula pati ubi jalar berdiameter 2-25  $\mu\text{m}$  berbentuk poligonal dengan kandungan amilosa dan amilopektin yaitu 20% dan 80% hampir setara dengan terigu yang memiliki kadar amilosa 25%, kadar amilopektin 75% (Beynum dan Roels, 1985; Belitz and Grosch, 1987). Amilosa mempunyai ikatan  $\alpha$ -(1-4) linier sedangkan amilopektin mempunyai ikatan  $\alpha$ -(1-4) dan  $\alpha$ -(1-6) bercabang (Hansen, 2008; Putri dan Nisa, 2015). Pati ubi jalar ungu memiliki kekentalan tinggi dan kemampuan membuat gel yang rendah. Hal ini disebabkan karena kemampuan pembengkakan (*swelling*) dan kelarutan pati ubi jalar ungu serta ukuran granula pati ubi jalar ungu (Moorthy dan Balagopalan, 2010).

Pemanfaatan ubi jalar sebagai tepung masih sangat jarang dilakukan. Pengolahan ubi jalar ungu menjadi tepung merupakan bentuk diversifikasi pangan dan mempertahankan mutu dan kualitas produk. Pemanfaatan tepung ubi jalar sebagai pengganti terigu bukan menjadi hal yang baru bahkan dinegara maju seperti Amerika, Jepang, Korea, Cina dan Taiwan penggunaan ubi jalar sebagai bahan pangan telah dimanfaatkan secara optimal antara lain di olah berbagai produk pangan seperti kue, mie instan, tepung, saus, keripik, roti, sirup dan makanan bayi yang dikemas dalam kemasan kaleng yang bagus sehingga menarik dan meningkatkan nilai ekonomis dari ubi jalar. Masyarakat Jepang bahkan menjadikan umbi-umbian terutama ubi jalar sebagai makanan favorit sehingga harga tepung dari ubi jalar empat kali lebih tinggi dari tepung terigu dan di Korea



dua kali lebih tinggi dari tepung terigu. Tepung ubi jalar memiliki kandungan protein yang relatif lebih rendah maka dari itu perlu ditambahkan bahan bersumber protein. Sumber protein yang ditambahkan dalam ubi jalar ungu bisa dari nabati atau hewani. Komposisi kimia tepung ubi jalar ungu per 100 g dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Komposisi kimia tepung ubi jalar ungu per 100 g

Komposisi Kimia (% bb)	Jumlah*	Jumlah**
Air	7,00	7,00
Abu	2,62	2,13
Protein	1,69	0,50
Lemak	2,32	5,12
Karbohidrat	86,37	85,26
Nilai IC <sub>50</sub>	3142	-
TDF	4,45	-
IDF	1,26	-
SDF	3,18	-
Ukuran kehalusan tepung (mesh)	80	-

Sumber : \*Hardoko *et al.*, 2010

\*\*Antarlina, 1988

## 2.2 Antosianin Ubi Jalar Ungu

Antosianin adalah senyawa yang termasuk dalam golongan flavonoid umumnya terdapat pada tumbuhan. Antosianin disusun dari sebuah aglikon (antosianidin) yang teresterifikasi dengan satu atau lebih gugus gula (glikon). Antosianin merupakan zat pewarna alami yang tergolong ke dalam turunan benzopiran. Struktur utama turunan benzopiran ditandai dengan adanya dua cincin aromatik benzena (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) yang dihubungkan dengan tiga atom karbon yang membentuk cincin. (Ozela *et al.*, 2007).

Ubi jalar ungu memiliki kelebihan dibandingkan dengan jenis ubi jalar lainnya. Ubi jalar ungu memiliki warna ungu yang unik dan menarik serta banyak mengandung senyawa antosianin (Steed dan Truong, 2008). Antosianin yang terdapat pada ubi menyebabkan warnanya menjadi ungu. Shan *et al.*, (2009) melaporkan bahwa antosianin ubi jalar ungu berfungsi sebagai antioksidan alami. Antosianin pada ubi jalar ungu memberikan efek kesehatan yang sangat baik yaitu sebagai antioksidan, anti kanker, anti bakteri, perlindungan terhadap kerusakan

hati, penyakit jantung dan stroke karena defisiensi elektron pada struktur kimianya sehingga bersifat reaktif menangkal radikal bebas (Jiao *et al.*, 2012).

Ubi jalar ungu dapat menjadi anti kanker karena mengandung zat aktif yang dinamakan selenium dan lodin yang 20 kali lebih tinggi dari jenis ubi yang lain. Selain itu, antosianin pada ubi jalar ungu juga berperan penting dalam mereflesi dan memperbaiki DNA, yang dapat mengoptimalkan fungsi-fungsi sel tubuh, sehingga menghambat proses penuaan, dengan kata lain mengkonsumsi ubi jalar ungu berkadar antosianin tinggi secara teratur berpotensi untuk tetap sehat dan awet muda (Sarwono, 2005). MacDougall (2002) menyatakan bahwa antosianin ubi jalar ungu memiliki manfaat anti alergi dan anti trombotik.

Pigmen hidrofilik antosianin termasuk dalam golongan flavanoid yang menjadi pewarna alami pada tanaman yaitu biru, ungu dan merah. Beberapa dekade ini telah ditemukan 23 jenis pigmen antosianidin basis (aglikon) dan 6 yang umum ditemukan di tanaman adalah pelargonidin, cyanidin, peonidin, delphinidin, petunidin dan malvidin. Kandungan antosianin yang tinggi di dalam umbi akarnya yaitu antosianidin utamanya berupa sianidin dan peonidin (Jiao *et al.*, 2012). Antosianin pada ubi jalar ungu mudah rusak karena panas, sehingga perlu diperhatikan pada proses pengeringan untuk menghasilkan tepung ubi jalar ungu yang baik. Menurut Fennema (1996), antosianin mulai mengalami kerusakan pada suhu 60<sup>0</sup>C. Pengeringan pada suhu 60<sup>0</sup>C akan membutuhkan waktu yang cukup lama dan adanya kontak dengan oksigen yang menyebabkan terjadinya oksidasi antosianin yang menyebabkan warna ubi jalar ungu menjadi kusam karena enzim fenolase. Salah satu alternatif untuk mencegah reaksi pencoklatan enzimatik tersebut maka ubi jalar ungu harus dikukus terlebih dahulu untuk merusak struktur enzim fenolase. Rusaknya struktur enzim fenolase tersebut maka reaksi pencoklatan enzimatik yang terjadi pada ubi jalar ungu dapat dihambat (Richana, 2012).

### 2.3 Edamame

Kedelai sayur (*Glycine max* L. Merrill) atau yang lebih dikenal dengan Edamame merupakan tanaman dari Jepang yang dikategorikan dalam tanaman

sayuran (*green soybean vegetable*). Edamame telah tumbuh sebagian besar di daerah Asia tepatnya di Jepang, Taiwan, Cina, Thailand, Indonesia dan Vietnam dan di panen ketika sudah mencapai tingkat kematangan 80% (Bavia *et al.*, 2010). Perbedaan edamame dan jenis kedelai lain adalah mudah dicerna karena memiliki kadar Trypsin-Inhibitor yang lebih rendah dan lebih menyehatkan. Selain itu, edamame memiliki rasa yang lebih manis, ukuran bijinya relatif besar, warna hijau yang cerah dikarenakan klorofil, rasa kacang dan memiliki daya cerna yang sangat baik bagi tubuh apabila dikonsumsi (Kaisar and Matt, 2013). Edamame memiliki efek flatulensi karena kandungan oligosakarida yaitu stakiosa dan rafinosa, namun jumlahnya masih tergolong rendah. Edamame mengandung stakiosa 1% dan rafinosa 0,5% setiap 59 g berat keringnya (James, 2007), lebih rendah kadar oligosakaridanya dibandingkan kedelai biasa yang mencapai 63% rafinosa dan 37% stakiosa per 100 g (Han dan Baik, 2006).

Edamame merupakan kedelai hijau yang mulai populer di negara Amerika sebagai makanan sehat (Chung, 2013). Permintaan edamame di negara Amerika Serikat semakin meningkat, mengetahui banyaknya manfaat kesehatan yang diperoleh dengan mengonsumsi edamame, karena kandungan gizi edamame sangat kompleks seperti kalsium, vitamin, serat pangan, protein, omega 3, asam folat dan isoflavin (Masuda 1991; Miles *et al.*, 2000). Pada edamame, vitamin A, B, zat besi, dan serat pangan juga terkandung dalam jumlah tinggi. Edamame juga mengandung kalsium dalam jumlah yang tinggi, sehingga dapat memperkuat tulang, gigi, dan mencegah resiko osteoporosis. Fitoestrogen yang terdapat dalam edamame juga dapat menurunkan kolesterol, mengurangi resiko sakit jantung, dan mengurangi rasa sakit bagi wanita usia *post-menopausal*. Selain itu edamame juga sangat bermanfaat bagi tubuh jika dikonsumsi karena dapat sebagai obat penawar penyakit kardiovaskular (Xu Yixiang *et al.*, 2012). Komposisi kimia per 100 g edamame dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Komposisi kimia edamame per 100 g

Komposisi Kimia (% bb)	Jumlah
Air (g)	71,1
Abu (g)	1,6
Protein (g)	11,4
Lemak (g)	6,6
Karbohidrat (g)	7,4
Serat kasar (g)	1,9
Serat pangan (g)	15,6
Vitamin A (mg)	100
Vitamin B1(mg)	0,27
Vitamin B2 (mg)	0,14
Niasin (mg)	1,0
Asam askorbat (mg)	27

Sumber : (Johnson *et al.*,1999)

Kedelai edamame berperan penting dalam penyediaan bahan pangan bergizi karena kandungan asam aminonya yang tinggi. Komposisi asam amino edamame tiap gram mengandung 340 mg isoleusin, 480 mg leusin, 90 mg triptofan dan 330 mg valin. Edamame mentah memiliki kandungan gizi yang lebih baik dibandingkan edamame yang mengalami proses pengolahan. Namun, penurunan nilai zat gizi yang terjadi tidak terlalu besar sehingga mengkonsumsi produk olahan edamame juga meningkatkan asupan zat gizi. Pengolahan edamame menjadi tepung masih jarang dilakukan, tujuan dari pengolahan edamame menjadi tepung adalah untuk menambah umur simpan kedelai edamame dan mempermudah pendistribusian sehingga dapat memaksimalkan pemanfaatan edamame serta mengembangkan produk-produk baru berbahan dasar edamame di pasaran. Komposisi kimia per 100 g tepung edamame dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Komposisi kimia tepung edamame per 100 g

Komposisi Kimia (% bk)	Jumlah
Air (g)	8,50
Abu (g)	4,67
Protein (g)	36,62
Lemak (g)	19,21
Karbohidrat (g)	31,00
Pati (%)	4,86
Ukuran kehalusan tepung (mesh)	80

Sumber : (Santana *et al.*, 2012)

#### 2.4 Flake

*Flake* atau *breakfast cereal* merupakan makanan siap saji yang mulai populer dan digemari oleh masyarakat Indonesia. Bahan-bahan utama yang sering digunakan dalam pembuatan sarapan sereal adalah jagung, gandum, oat, beras, dan barley. *Flake* biasanya diseduh dengan susu hangat dalam proses penyajiannya (Fast, 1990; Tribelhorn, 1991). Sereal dapat dikategorikan menjadi 5 produk antara lain;

1. Sereal tradisional, sereal yang dibuat dengan cara dipanaskan atau dimasak terlebih dahulu sebelum dikonsumsi. Sereal jenis ini dijual di pasaran dalam bentuk biji mentah yang sudah diproses. Contoh sereal jenis pertama ini adalah gandum atau oat.
2. Sereal tradisional siap saji panas, sereal jenis ini dijual di pasaran dalam bentuk biji masak yang sudah diproses sereal dalam proses penyajiannya ditambah dengan susu panas. Contoh sereal jenis ini adalah gandum dan oat.
3. Sereal Siap Saji, sereal yang sudah diolah dan dimodifikasi sedemikian rupa. Contoh dari jenis sereal ini adalah *flake*, *puffed*, atau *shredded*.
4. Sereal siap saji campuran, yaitu produk sereal yang diolah bersama produk lain seperti biji-bijian, kacang-kacangan atau buah kering.
5. *Miscellaneous cereal product*, jenis ini merupakan produk sereal yang tidak dapat dikelompokkan ke dalam empat jenis sereal sarapan di atas karena adanya pengkhususan dari proses atau pengguna akhir. Contoh sereal jenis ini adalah makanan bayi dan cereal nuggets (Fast, 1990; Tribelhorn, 1991)

Teknologi pengolahan *flake* telah berkembang dengan baik, dari metode yang sederhana yaitu menggiling biji sereal kemudian dimasak terlebih dahulu untuk dapat dihidangkan. Saat ini produk sereal sarapan yang banyak terdapat di pasar adalah *outmeal*, produk ekstrusi, *flake*, bubur instan dan minuman sarapan, sehingga dalam proses penyajiannya tidak memerlukan waktu yang lama hanya butuh waktu 3 menit dengan menuangkan susu hangat dalam proses penyajiannya.

Pembuatan produk *flake* dilakukan dengan mengukus bahan yang telah dihancurkan pada kondisi bertekanan selama dua jam atau lebih lalu dipipihkan diantara dua rol baja. Setelah itu dikeringkan dan dipanggang pada suhu tinggi (Tribelhorn, 1991). Pengeringan pati yang telah mengalami gelatinisasi merupakan prinsip dasar sereal sarapan instan berbentuk *flake* ini. Pati kering tersebut masih memiliki kemampuan untuk menyerap sejumlah air dalam jumlah yang cukup besar karena terputusnya ikatan hidrogen antar molekul pati. Setelah air terserap ke dalam pati, maka pati/bahan tersebut dapat langsung bisa dikonsumsi (Husain *et al*, 2006; Paramitha dan Putri, 2015). Syarat mutu *flake* menurut BSN dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5. Syarat mutu *Flake* (SNI 01-4270-1996)

No	Komponen	Jumlah
1	Keadaan (bau dan rasa)	Normal
2	Air	Maksimal 3,0 %
3	Abu	Maksimal 4,0 %
4	Protein	Maksimal 5,0 %
5	Lemak	Maksimal 7,0 %
6	Karbohidrat	Maksimal 60,0 %
7	Serat kasar	Maksimal 7,0 %
8	Bahan tambahan makanan	
	a. Pemanis buatan	Tidak boleh
	b. Pewarna tambahan	Sesuai SNI 01-0222-1995
9	Cemaran logam	
	a. Timbal (Pb)	Maksimal 2,0 mg/kg
	b. Tembaga (Cu)	Maksimal 30,0 mg/kg
	c. Seng (Zn)	Maksimal 40,0 mg/kg
	d. Timah (Sn)	Maksimal 0,16 mg/kg
	e. Raksa (Hg)	Maksimal 0,03 mg/kg
	f. Arsen	Maksimal 1,0 mg/kg
10	Cemaran mikroba	
	a. Angka Lempeng Total	Maksimal $5 \cdot 10^5$
	b. Koliform	Maksimal $5 \cdot 10^2$ APM/g
	c. <i>E.Coli</i>	Maksimal < 3 APM/g
	d. <i>Salmonella</i>	Negatif
	e. <i>Staphylococcus aureus</i>	Negatif
	f. Kapang	Maksimal $10^2$ koloni/g

Sumber; BSN (1996)

Produk olahan *flake* tidak hanya dapat dibuat dari gandum dan jagung, tetapi juga dapat dibuat dari umbi-umbian sebagai sumber karbohidrat yang

dicampur kacang-kacangan sebagai sumber protein dan buah sebagai sumber serat (Tamtarini dan Yuwanti, 2006; Rakhmat *et al.*, 2009; Herlina dan Farida, 2015; Paramitha dan Putri, 2015). Seperti penelitian yang telah dilakukan oleh Febrianty *et al.*, (2015) karakteristik *flake* yang baik diperoleh dengan variasi rasio tepung ubi jalar ungu dan kacang tunggak (60:40). Karakteristik *cornflake* dan *flake* berbahan ubi jalar ungu dan kacang tunggak dapat dilihat pada pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6. Karakteristik *Cornflake nestle* dan *flake* berbahan ubi jalar ungu dan kacang tunggak

Parameter	Rasio ubi jalar ungu dan kacang tunggak (60:40)	<i>Cornflake Nestle</i>
Kadar air (%)	2,43	1,84
Kadar abu (%)	1,94	3,54
Kadar lemak (%)	8,17	5,78
Kadar protein (%)	6,95	5,03
Kadar pati (%)	25,54	26,01
Daya rehidrasi (%)	44,05	43,59

Sumber : Febrianty *et al.*, 2015

## 2.5 Perubahan Selama Proses Pembuatan *Flake*

Proses pembuatan *flake* menyebabkan beberapa perubahan antara lain gelatinisasi dan pencoklatan. Perubahan tersebut terjadi karena adanya panas yang kontak langsung dengan bahan ketika proses pembuatan.

### 2.5.1 Gelatinisasi

Pati dalam jaringan tanaman memiliki bentuk granula yang berbeda-beda. Dengan mikroskop, jenis pati dapat dibedakan karena mempunyai bentuk, ukuran, letak helium yang unik, dan juga dengan sifat *birefrigent* yaitu sifat granula pati yang dapat merefleksikan cahaya yang terpolarisasi (Winarno, 2004). Pati yang dilarutkan dalam air dingin tidak mampu menyerap air secara maksimal. Pati dapat menyerap air secara maksimal jika suspensi air dipanaskan pada suhu antara 58,8<sup>0</sup>C - 85<sup>0</sup>C.

Gelatinisasi merupakan proses mengembangnya granula pati karena penyerapan pelarut secara maksimal sehingga pati tidak mampu kembali pada kondisi semula (Winarno, 2004). Penyerapan air akan bertambah besar jika

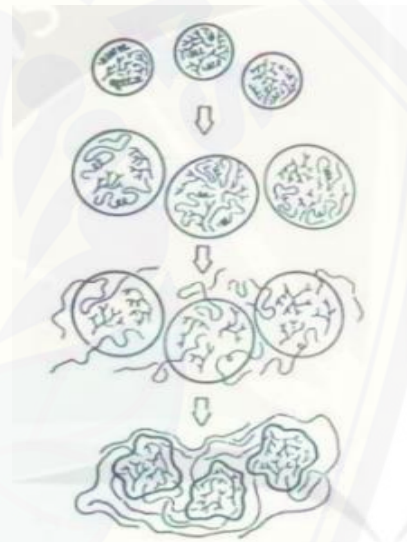
granula pati disuspensikan dalam air berlebih dan dipanaskan. Mekanisme terjadinya gelatinisasi yaitu air akan menembus bagian luar granula sehingga akan menaikkan volume granula pati hingga lima kali lipat dari volume awal. Ketika mencapai suhu  $85^{\circ}\text{C}$  granula akan pecah dan akan terdifusi keluar secara merata. Suhu gelatinisasi dipengaruhi oleh jumlah fraksi amilosa dan amilopektin. Amilosa memiliki ukuran yang relatif kecil dan tidak bercabang. Sedangkan amilopektin memiliki ukuran yang relatif besar dan ikatannya bercabang dan membentuk *double helix*. Tingginya kadar amilosa dapat menurunkan kemampuan pati untuk mengalami gelatinisasi (Tester dan Morisson, 1990). Mekanisme gelatinisasi pati disajikan pada Gambar 2.1

Granula pati tersusun atas amilosa dan amilopektin

Masuknya air merusak kristalinitas amilosa dan merusak helix. Granula pati membengkak

Adanya panas dan air menyebabkan pembengkakan tinggi. Amilosa berdifusi keluar dari granula

Granula mengandung amilopektin, rusak dan terperangkap dalam matriks amilosa membentuk gel



Gambar 2.1 Mekanisme gelatinisasi pati (Harper, 1981)

Faktor yang mempengaruhi terjadinya gelatinisasi pati adalah suhu, ketersediaan air dan lama pemanasan. Kisaran suhu gelatinisasi ubi jalar ungu adalah  $58-72^{\circ}\text{C}$ . Menurut hasil penelitian Richana dan Widaningrum (2009), lama pemanasan ubi jalar ungu varietas *Ayumurazaki* untuk mencapai gelatinisasi adalah 36 menit. Sedangkan penelitian Ginting dan Suprpto (2005) menunjukkan bahwa pemasakan yang dibutuhkan untuk terjadi gelatinisasi adalah 39 menit.



### 2.5.2 Pencoklatan

Reaksi pencoklatan dibagi menjadi dua yaitu secara enzimatis dan non enzimatis. Proses pencoklatan enzimatis disebabkan karena adanya aktivitas enzim pada suatu bahan, sedangkan proses non enzimatis disebabkan oleh reaksi pencoklatan tanpa pengaruh enzim, biasanya terjadi saat pengolahan berlangsung (Fellow, 2000).

Proses pencoklatan yang terjadi pada pembuatan *flake* adalah reaksi *Maillard* karena dalam proses pengolahannya *flake* akan dipanggang pada suhu yang relatif tinggi dengan waktu yang singkat. Adanya panas yang mengenai bahan akan menyebabkan terjadi browning, hal ini terjadi karena adanya reaksi antara gugus karbonil dari gula pereduksi yang terdapat pada ubi jalar ungu dan gugus amina primernya berasal dari protein pada edamame. Gula yang mengalami reaksi maillard adalah glukosa, maltosa, laktosa, fruktosa dan pentosa pereduksi seperti ribosa.

Reaksi pencoklatan dapat memberi dampak yang menguntungkan sekaligus merugikan pada warna dan cita rasa dalam bahan makanan, sehingga sangat penting untuk mengontrol reaksi-reaksi selama proses dan penyimpanan untuk memaksimalkan terbentuknya flavor yang dikehendaki. Perubahan warna tidak hanya mengurangi kualitas visual tetapi juga menghasilkan perubahan rasa serta hilangnya nutrisi. Reaksi pencoklatan ini dapat menyebabkan kerugian perubahan dalam penampilan dan sifat organoleptik dari makanan serta nilai pasar dari produk (Oliveira *et al.* 2014)

### 2.6 Pangan Darurat

Keadaan darurat adalah keadaan kritis tidak menentu yang mengancam kehidupan sosial masyarakat yang memerlukan tindakan serba cepat dan tepat di luar prosedur biasa. Pangan darurat adalah makanan yang memiliki energi yang tinggi dan zat gizi yang baik untuk korban bencana alam yang dapat dikonsumsi segera pada keadaan dalam keadaan darurat. Keadaan darurat disini adalah banjir, longsor, gempa bumi dan kejadian lain yang dapat mengakibatkan manusia tidak bisa hidup secara normal (Zoumas *et al.*, 2002)

Definisi pangan darurat juga tercantum dalam UU No. 18 Tahun 2012 yaitu terjadinya peristiwa bencana alam yang hebat sebagainya yang terjadi di luar kemampuan manusia untuk mencegah atau menghindarinya meskipun dapat diperkirakan. Konsep pangan darurat juga disebutkan di dalam PP No 68 Tahun 2002 mengenai cadangan pangan nasional. Cadangan pangan nasional adalah persediaan pangan di seluruh wilayah untuk konsumsi manusia, bahan baku industri, dan untuk menghadapi keadaan darurat (BKP, 2002; Zoumas *et al.*, 2002)

Ada dua jenis pangan darurat yaitu, jenis pertama merupakan pangan darurat yang dirancang untuk kondisi dimana korban bencana alam masih dapat memasak atau mempersiapkan makanan. Sedangkan jenis kedua yaitu, pangan darurat yang didesain untuk kondisi dimana akses kebutuhan air dan bahan bakar sangat susah, sehingga para korban yang terkena bencana kesusahan dalam memasak. jenis pangan darurat seperti ini biasanya jenis pangan darurat yang sudah siap santap, hingga saat ini produk seperti ini masih belum dikembangkan di Indonesia tetapi sudah banyak untuk kepentingan tentara di lapangan (Ekafitri dan Faradillah, 2011). Tujuan dari pangan darurat yaitu mengurangi kematian para korban bencana alam dengan menyediakan makanan dapat memenuhi kebutuhan nutrisinya. Syarat kandungan gizi pangan darurat dapat dilihat pada Tabel 2.7

Tabel 2.7 Syarat kandungan gizi pangan darurat

Zat Gizi	Kebutuhan Minimal/ 50 g EFP*	Kebutuhan Maksimal/ 50 g EFP*
Energi	233 kkal	250 kkal
Lemak	9,1 g (35% dari kalori)	11,7 g (45 % dari kalori)
Protein	7,9 g (10% dari kalori)	8,9 g (15% dari kalori)
Karbohidrat	7 – 11,7 g (40% dari kalori)	14,7 g (50% dari kalori)

Sumber ; Zoumas *et al.*, 2002

\**Emergency Food Product*

Selain itu syarat dari bentuk pangan darurat adalah bentuk pangan yang semi basah atau produk kering, karena produk tersebut harus dapat disimpan dalam interval waktu 3 sampai 7 hari dan maksimal 15 hari. Selain itu produk

pangan darurat harus memiliki nilai  $a_w$  pada kisaran 0.65-0.85 dan kadar air sekitar 15-30 % (Kusumastuty *et al.*, 2015). Menurut Zoumas *et al.*, (2002) ada beberapa karakteristik dari pangan darurat yang menjadi prioritas antara lain

1. Aman saat dikonsumsi karena makanan tersebut akan diberikan pada orang yang sedang dalam kondisi kurang sehat
2. Memiliki aroma, warna, rasa dan tekstur yang dapat diterima oleh masyarakat
3. Mudah digunakan dalam mengonsumsi, karena produk ini dapat dikonsumsi dari usia 6 bulan hingga orang tua dengan acuan pemenuhan kalori 2100 kkal/hari

Beberapa jenis pangan darurat sudah mulai berkembang di negara barat yaitu *Meal Ready To Eat* (MRE), produk ini digunakan sebagai ransum dan dikemas dalam *retort pouch* dan tahan dalam kurun waktu 7 tahun dalam penyimpanan dingin. *Camping Pouch Product*, sama seperti MRE namun dibuat dengan metode *freeze drying* dan *Canned Emergency Food*. Produk pangan darurat di Indonesia sudah mulai banyak dikembangkan, yaitu Badan Litbang Pertanian (2001) memperkenalkan sup instant sebagai pangan darurat, *Cookies* berbahan dasar tepung kacang hijau sangrai (Sitanggumg, 2010), biskuit berbahan tepung mocaf, tepung beras, tepung sagu dan tepung pisang (Refdi, 2010), *Food Bar* berbahan tepung bekatul dan tepung jagung (Kusumastuty *et al.*, 2015).

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Pangan Hasil Pertanian, Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian dan Laboratorium Engineering Hasil Pertanian Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Penelitian dimulai bulan Nopember 2016 hingga April 2017

### 3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan meliputi ubi jalar ungu varietas *Ayumurazaki* yang diperoleh dari Kabupaten Jember dan edamame yang diperoleh dari Kabupaten Jember, margarin, gula, aquades, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, selenium, NaOH (Merck), Heksan (Smart Lab), HNO<sub>3</sub> (Merck), HCl (Merck), dan indikator PP.

Alat penelitian yang digunakan meliputi panci, sendok, *food processor* (philips), kompor, loyang, oven kabinet, neraca analitik (OHAOUS BSA 2245), grinder (philips), *pasta engine*, ayakan 80 mesh, *color reader* (CR-300 Konika Minolta), peralatan kjeldahl, eksikator, tanur pengabuan (Naberthem), kurs porselen, desikator, *soxhlet* (DET-GRAS N), destruksi, destilator (Buchi Distillation Unit K-355) dan alat-alat gelas.

### 3.3 Rancangan Penelitian

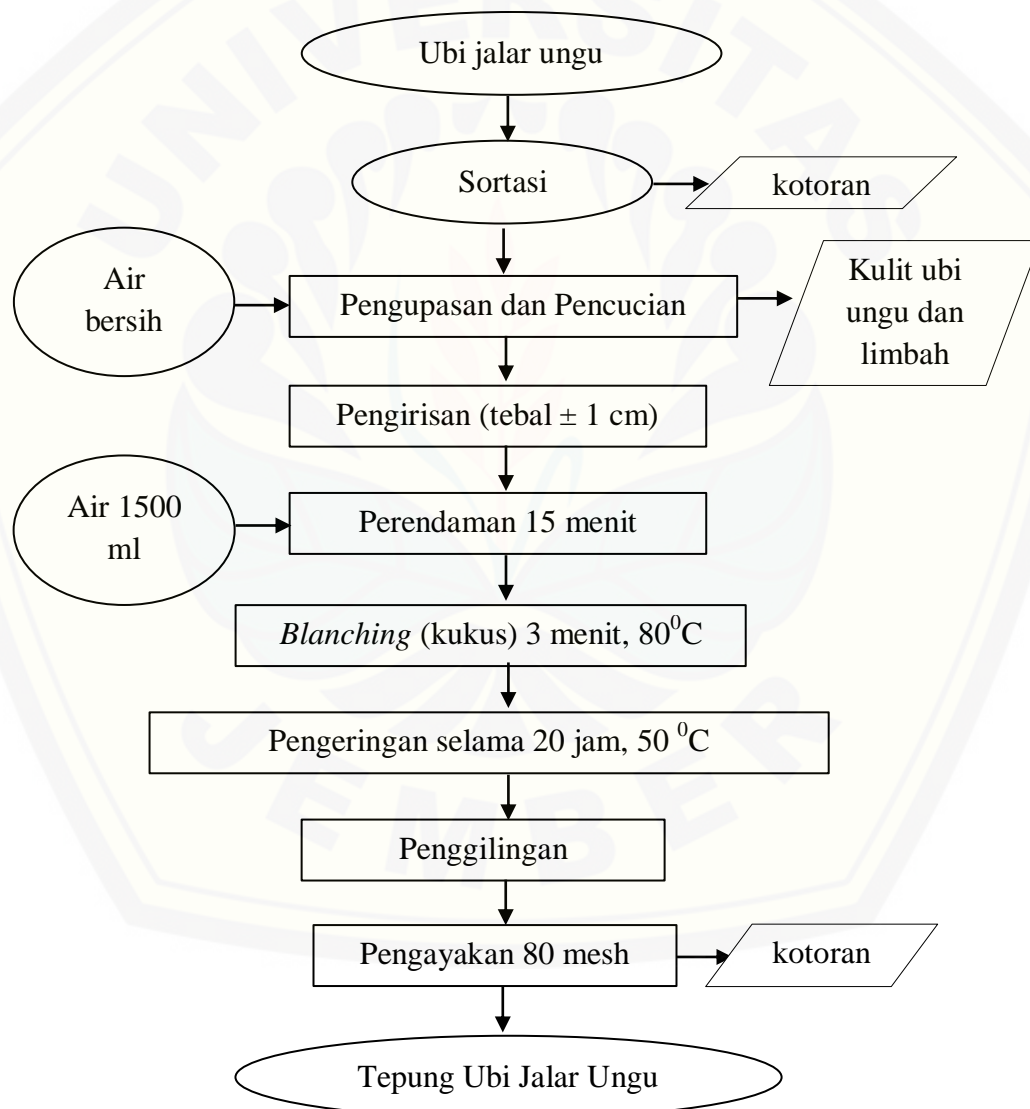
Rancangan percobaan yang dilakukan adalah penelitian rancangan acak lengkap (RAL) faktor tunggal yaitu rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame yaitu (100:0), (80:20), (60:40), (40:60), (20:80) dan (0:100) dan dilakukan tiga kali ulangan pada masing-masing perlakuan.

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar ungu dilakukan sortasi dan dipilih yang berkualitas baik (tidak rusak, tidak banyak lekukan dan tidak lunak). Ubi jalar ungu dikupas kulitnya

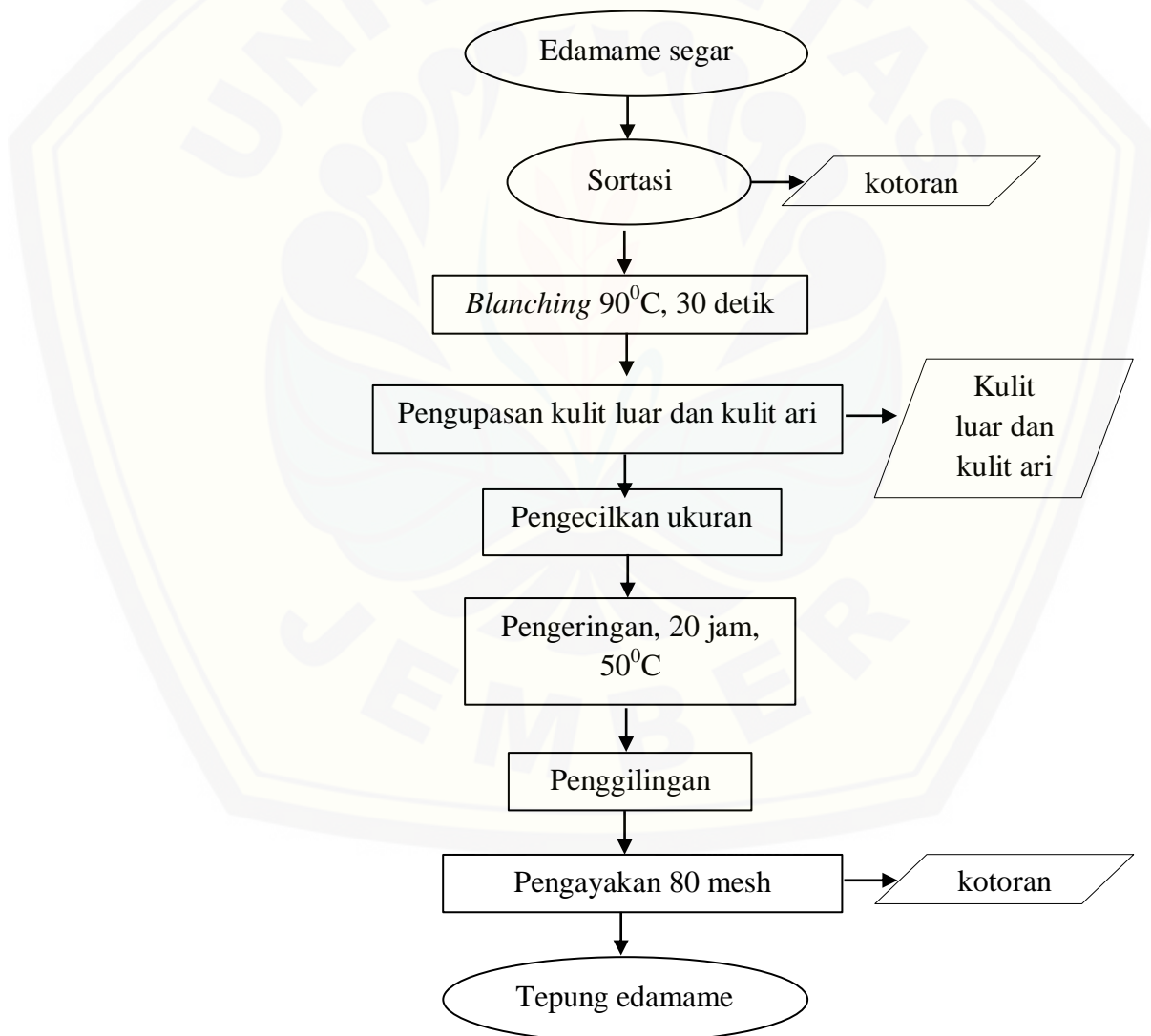
dengan menggunakan pisau *stainless steel* dan dicuci pada air mengalir. Ubi jalar yang sudah bersih kemudian diiris  $\pm 1$  cm. Ubi jalar direndam dengan air 1500 ml selama 15 menit, kemudian *diblanching* dengan cara dikukus selama 3 menit pada suhu  $80^{\circ}\text{C}$ . Ubi jalar ungu dikeringkan dengan oven kabinet pada suhu  $50^{\circ}\text{C}$  selama 20 jam. Ubi jalar ungu kering dihaluskan menggunakan *grinder* lalu diayak dengan ayakan 80 mesh. Tepung ubi jalar dikemas pada wadah *tupperware* dalam kondisi tertutup rapat. Diagram alir pembuatan tepung ubi jalar ungu dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram alir pembuatan tepung ubi jalar ungu (Nurali *et al.*, 2010 Modifikasi)

### 3.4.2 Pembuatan Tepung Edamame

Edamame dilakukan sortasi kemudian *diblancing* selama 30 detik dengan suhu  $90^{\circ}\text{C}$  kemudian dikupas untuk memisahkan kulit bagian luar dan kulit ari. Biji edamame bersih dikecilkan ukurannya menggunakan *food processor*. Edamame yang sudah dicacah halus dikeringkan selama 20 jam dengan suhu  $50^{\circ}\text{C}$  pada oven kabinet. Edamame kering dihaluskan menggunakan *grinder* lalu diayak dengan ayakan 80 mesh. Tepung edamame dikemas pada wadah *tupperware* dalam kondisi tertutup rapat. Diagram alir pembuatan tepung edamame dapat dilihat pada Gambar 3.2



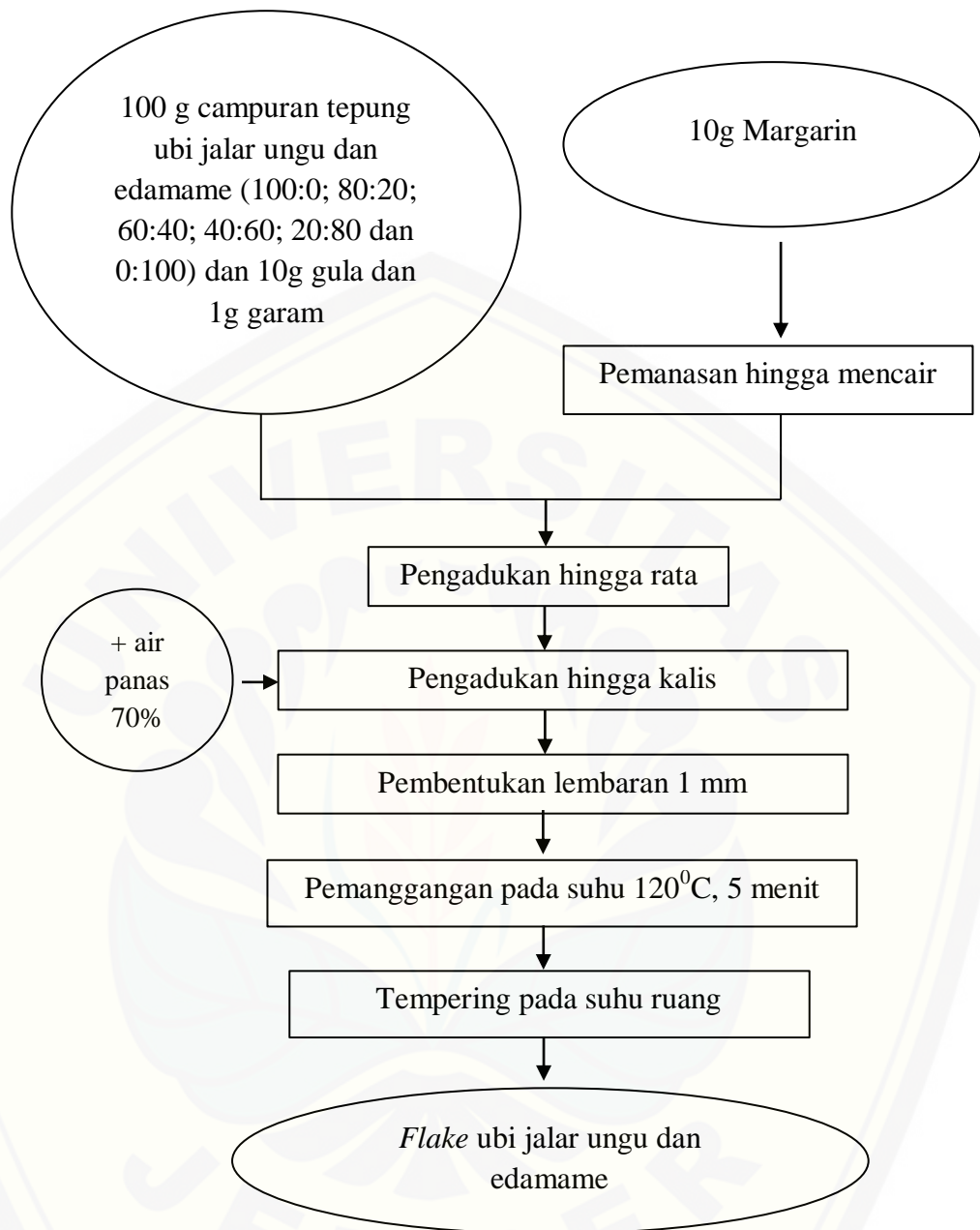
Gambar 3.2 Diagram alir pembuatan tepung edamame (Rani *et al.*, 2013 Modifikasi)

### 3.4.3 Pembuatan *Flake* Tepung Ubi Jalar Ungu dan Tepung Edamame

Tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame dicampur dengan rasio (100:0; 80:20; 60:40; 40:60; 20:80 dan 0:100) ditambah 10g gula halus, 1g garam, 10g margarin yang sudah dicairkan dan diaduk hingga merata. Setelah itu, dimasukkan air panas dengan suhu 80<sup>0</sup>C sebanyak 70% dari jumlah adonan tepung. Adonan dicampur hingga kalis dan dibentuk lembaran tipis dengan *pasta engine* skala 6 dengan ketebalan 1 mm. Adonan yang sudah tipis dipotong-potong sesuai ukuran yang diinginkan dan diletakkan pada loyang kue. Adonan dipanaskan dalam oven pada suhu 120<sup>0</sup>C selama 5 menit. *Flake* yang telah matang diangkat dari loyang dan *ditempering* pada suhu ruang, kemudian disimpan pada wadah *tupperware* dalam kondisi tertutup rapat. Diagram alir *flake* tepung ubi jalar ungu dan edamame dapat dilihat pada Gambar 3.3

### 3.5 Parameter Pengamatan

1. Kadar air (SNI, 1992)
2. Kadar abu (SNI, 1992)
3. Kadar lemak (SNI, 1992)
4. Kadar protein (SNI, 1992)
5. Kadar karbohidrat, *by difference* (FAO, 2005)
6. Analisis nilai energi (Almatsier, 2004)
7. Warna (Hutching, 1999)
8. Tingkat rehidrasi (Ramlah, 1997)
9. Uji organoleptik (Mabesa, 1986)
10. Uji efektivitas (De Garmo *et al.*, 1994)



Gambar 3.3 Diagram alir pembuatan *flake* tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame (Paramitha dan Putri, 2015 modifikasi)

### 3.6 Prosedur Pengamatan

#### 3.6.1 Kadar air

Sebanyak 1-2 g sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam botol timbang tertutup yang telah diketahui beratnya. Botol timbang tertutup dimasukkan ke dalam oven bersuhu 105°C selama 3 jam. Kemudian didinginkan



dalam desikator, lalu ditimbang. Pengeringan diulangi hingga diperoleh berat konstan. Perhitungan kadar air dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ kadar air} = \frac{B-C}{B-A} \times 100 \%$$

Keterangan

A : berat cawan kosong dinyatakan dalam g

B : berat cawan + sampel awal dinyatakan dalam g

C : berat cawan + sampel kering dinyatakan dalam g

### 3.6.2 Kadar abu

Sebanyak 2-3 g sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam cawan porselin. Selanjutnya sampel dipijarkan di atas nyala pembakar bunsen sampai tidak berasap lagi, kemudian dilakukan pengabuan di dalam tanur listrik pada suhu maksimum 550<sup>0</sup>C sampai pengabuan sempurna. Sampel kemudian didinginkan dalam desikator, selanjutnya ditimbang. Pengeringan diulangi hingga diperoleh berat konstan. Perhitungan kadar abu dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ kadar abu} = \frac{C-A}{B-A} \times 100 \%$$

Keterangan :

A : berat cawan kosong dinyatakan dalam gram

B : berat cawan + sampel awal dinyatakan dalam gram

C : berat cawan + sampel kering dinyatakan dalam gram

### 3.6.3 Kadar lemak

Sampel dalam bentuk tepung ditimbang sebanyak 1-2 g, kemudian dibungkus dengan selongsong kertas saring yang dilapisi dengan kapas dan dimasukkan ke dalam alat ekstraksi (soxhlet), yang telah berisi pelarut (heksan). Refluks dilakukan selama 6 jam (minimum) pada suhu 80<sup>0</sup>C. Setelah itu pelarut yang ada di dalam labu lemak didistilasi. Selanjutnya labu lemak yang berisi

lemak hasil ekstraksi dipanaskan dalam oven pada suhu 105<sup>0</sup>C hingga beratnya konstan, didinginkan dalam desikator, dan ditimbang.

$$\% \text{ Kadar Lemak} = \frac{\text{berat lemak (g)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100 \%$$

#### 3.6.4 Kadar protein

Sebanyak 1,0±0,1 g K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 40 ml HgO dan dan 2±0,1 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat ditambahkan ke dalam 0,5 – 1 g sampel. Sampel dididihkan selama kurang lebih 2 jam sampai cairan menjadi jernih kehijau-hijauan. Sampel dipindahkan ke dalam alat destilasi dan labu kjeldahl dibilas dengan 1-2 ml air destilat selama beberapa kali. Sebanyak 8-10 ml larutan 60% NaOH-5% Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ditambahkan ke dalam sampel. Erlenmeyer berisi 5 ml larutan H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> dan indikator BCG-MR (campuran bromcresol green dan methyl red) diletakan di bawah ujung kondensor. Sampel didestilasi hingga diperoleh 10-15 ml destilat. Destilat sampel diencerkan hingga 50 ml. Larutan sampel dititrasi dengan larutan HCl 0,02 N hingga berwarna merah muda. Dilakukan penetapan blanko. Penetapan kadar N dan kadar protein dilakukan dengan persamaan berikut:

$$N (\%) = \frac{\text{ml sampel} - \text{ml blanko}}{\text{Berat sampel} \times 1000} \times M \text{ HCL} \times 14,008 \times 100\%$$

$$\% \text{ Protein} = N \text{ total} \times \text{Faktor Koreksi (6,25)}$$

#### 3.6.5 Kadar karbohidrat

Kadar karbohidrat ditentukan dengan metode by difference yaitu dengan perhitungan melibatkan kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak. Berikut ini adalah persamaan yang digunakan dalam menghitung kadar karbohidrat dengan metode *by difference*.

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

### 3.6.6 Analisis nilai energi

Kadar kalori dihitung berdasarkan jumlah karbohidrat, protein dan lemak yang terdapat dalam bahan pangan. Berikut ini adalah perhitungan yang dilakukan untuk menentukan jumlah kalori.

$$\text{Kalori (Kkal/100g)} = (a \times 4) + (b \times 4) + (c \times 9)$$

Keterangan:

a= hasil analisa karbohidrat (g/100g)

b= hasil analisa protein (g/100g)

c= hasil analisa lemak (g/100g)

### 3.6.7 Warna

Warna diukur menggunakan *colour reader*. Sampel ditargetkan pada 5 titik sampel yang berbeda. Tekan tombol target, yang akan diikuti dengan suara beep pertanda pembacaan selesai dilakukan. Sebelum dilakukan pembacaan pada sampel terlebih dahulu dilakukan standarisasi dengan meletakkan lensa pada keramik. Dari hasil standarisasi diperoleh L, a dan b yang merupakan nilai standart. Pembacaan warna pada sampel dilakukan dengan menekan target sehingga muncul nilai dL, db dan da. Kemudian dihitung nilai L dan H dengan menggunakan rumus berikut;

$$L = L \text{ standart} - dL$$

$$a = a \text{ standart} - da$$

$$b = b \text{ standart} - db$$

$$H = \tan^{-1} b/a$$

### 3.6.8 Tingkat Rehidrasi

Sebanyak  $\pm 2$  gram *flake* ditimbang (A) kemudian direndam dengan susu selama 4 menit. Setelah itu ditiriskan dan ditimbang lagi (B). Perhitungan tingkat rehidrasi dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut;

$$\text{Tingkat rehidrasi (\%)} = \frac{(B-A)}{A} \times 100 \%$$

### 3.6.9 Uji organoleptik

Pengujian ini dilakukan dengan uji kesukaan terhadap warna, kerenyahan, rasa dan keseluruhan pada *flake* ubi jalar ungu dan edamame menggunakan 25 panelis tidak terlatih. Sampel diberi kode dengan 3 angka acak untuk menghindari bias. Panelis diminta menilai kesukaan *flake* ubi jalar ungu dan edamame dengan skala 1 hingga 9 dengan kriteria sebagai berikut:

- 1 = sangat tidak suka
- 2 = tidak suka
- 3 = agak tidak suka
- 4 = sedikit tidak suka
- 5 = netral
- 6 = sedikit suka
- 7 = agak suka
- 8 = suka
- 9 = sangat suka

### 3.6.10 Uji efektivitas

Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan membandingkan nilai produk setiap perlakuan menggunakan indeks efektivitas. Prosedur perhitungan uji efektifitas adalah membuat bobot nilai pada masing-masing parameter dengan angka relatif 0 sampai 1. Bobot nilai tergantung dari kepentingan masing-masing parameter yang dihasilnya diperoleh sebagai akibat perlakuan. Pengelompokan parameter yang dianalisis dibagi 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. Nilai efektifitas dapat dihitung dengan rumus:

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

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

### 3.7 Analisis Data

Data hasil analisa diolah dengan metode ANNOVA jika ada perbedaan maka dilakukan dengan uji DNMRT (*Uji Dunncan Multiple Range Test*) pada taraf uji 5% dan disajikan dalam bentuk grafik dan tabel.



## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai *flake* yang dibuat dengan variasi rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame dapat disimpulkan sebagai berikut;

1. Semakin tinggi rasio tepung edamame, menyebabkan peningkatan nilai *Lightness*, kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, nilai energi dan penurunan nilai *Hue*, daya rehidrasi, kadar karbohidrat, kesukaan warna, kesukaan aroma, kesukaan rasa, kesukaan tekstur dan kesukaan keseluruhan.
2. Rasio yang baik pada pembuatan *flake* tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame sebagai pangan darurat terdapat pada rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame (20:80). *Flake* yang dihasilkan memiliki nilai *lightness* 51,23, nilai *hue* 296,18, daya rehidrasi 48,84, kadar air 5,41%, kadar abu 3,37%, kadar protein sebesar 24,61%, kadar lemak 22,22%, kadar karbohidrat 44,55%, nilai energi 476 kkal per 100 g, nilai kesukaan warna 4,18 (sedikit tidak suka), nilai kesukaan aroma 4,36 (sedikit tidak suka), nilai kesukaan rasa 3,82 (sedikit tidak suka), nilai kesukaan tekstur 5,57 (sedikit suka), nilai kesukaan keseluruhan 4,54 (netral).

### 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka perlu dilakukan analisa komersial terhadap *flake* apabila akan dilakukan *scale up* untuk menentukan efisiensi dan efektivitasnya, misalnya pada biaya produksi serta perlu dilakukan uji daya simpan produk *flake*.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. 2004. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Umum.
- Antarlina, S.S. 1998. *Utilization of sweet potato flour for making cookies and cakes*. p. 127–132. Risalah Seminar Penerapan Teknologi Produksi dan Pascapanen Mendukung Agroindustri. Malang: Balai Penelitian Tanaman Pangan.
- Andarwulan, N., F. Kusnandar, dan D. Herawati. 2011. Analisis Pangan. Jakarta: Dian Rakyat.
- Baig, E.R.M.S. 2011. *Study Material Cereal Processing*. Bapatla: Acharya Ng Ranga Agricultural University College Of Food Science & Technology..
- Badan Pusat Statistik. 2015. *Produksi Padi, Jagung, Kedelai, Ubi Kayu, Dan Ubi Jalar (Angka Sementara Tahun 2014)*. Jakarta: BPS.
- Badan Standar Nasional. 1996. *Syarat Mutu Susu Seral SNI 01-4270-1996*. Jakarta :Badan Standarisasi Nasional.
- Balitbang Pertanian. 2011. *Potensi Sup Instan sebagai Alternatif Pangan Darurat*. Badan Litbang Pertanian. Agroinovasi Edisi 16-22 Nopember 2011 No. 3431.
- Badan Ketahanan Pangan. 2002. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Tentang Ketahanan Pangan*. Jakarta: Badan Ketahanan Pangan Departemen Pertanian.
- Bavia, A.C.D., Silvia, C.E.D., Ferreira, M.P dan Leite, R.S. 2012. Chemical composition of tempeh from soybean cultivars specially developed for human consumption. *Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas*. 32 (3): 613-620.
- Bean, M.M dan Setser, C.S. 1992. *Polysaccharides, Sugar and Sweeteners in Food Theory and Application*. New York: Maxwell Mac Milan International.
- Belitz, H.D dan Grosch, W. 1987. *Food Chemistry 2nd Ed page 232*. Berlin: Springer.
- Brisske, L.K., Lea, S.Y., Klein B.P dan Cadwalleder K.R. 2004. Development of A Prototype High Energy, Nutrient-dense Food Product of Germination of Leagume Seeds on Chemical Composition And On Protein And Energy Utilization in Rats. *Food Chemistry*. 53(3): 23-27
- Beynum., G.M.A.V dan Roels, J.A. 1985. *Starch Conversion Technology*. New York: Marcel Dekker Inc.
- Clemmerson, D. 2011. Health benefits of sweet potato. <http://www.adventisonline.com/forum/topics/helath-benefitsofsweet> [diakses 10 maret 2017]

- CHUNG, R. 2013. US soybean farmers see growth potential in edamame. <http://bigstory.ap.org/article/us-soybean-farmers-see-growth-potential-edamame> [diakses 25 Pebruari 2017]
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1996. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.
- Demam, J.M. 1971. *Symposium Phospates in Food Processing*. Connecticut : The Avi Publishing Company, Inc.
- DeGarmo, E.G., Sullivan, W.G dan Canada. 1994. *Engineering Economy*. New York: Mc Milan Pub. Company.
- Djuanda, V. 2003. *Optimasi Formulasi Cookies Ubi Jalar Berdasarkan Kajian Preferensi Konsumen*. Bogor: IPB Press.
- Djami, A. 2007. *Prospek Pemasaran Tepung Ubi Jalar Ungu Ditinjau dari Potensi Permintaan Industri di Wilayah Bogor*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ekafitri, R dan Faradillah, R.H.F. 2011. Pemanfaatan Komoditas Lokal Sebagai Bahan Baku Pangan Darurat. *PANGAN*. 20 (2): 153-161
- FAO. 2005 *Food Energy, Methods of Analysis and Conversion Factors*. Rome: Food and Agriculture Organization of The United Nations.
- Fatmala, I.A dan Adi, A.C. 2017. Daya Terima dan Kandungan Protein Biskuit Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu dan Isolat Protein Kedelai Untuk Pemberian Makanan Tambahan Ibu Hamil KEK. *Media Gizi Indonesia*.12(2): 156-163
- Fast, R.B. 1990. *Manufacturing Technology Of Ready-To-Eat Cereals*. New York: American Association of Cereal Chemists Inc.
- Fennema, O.R. 1996. *Food Chemistry, 3rd ed*. New York: Marcel Dekker.
- Fellow, P. 2002. *Food processing Tecnology Principle and Practice. Second Edition*. England: Woodread. Pub.Lim.
- Febrianty, K., Widyaningsih, T.D., Wijayanti, S.D., Nugrahini, N.I.P., dan Maligan, J.H. 2015. Pengaruh Proporsi Tepung (Ubi Jalar Terfermentasi: Kecambah Kacang Tunggak) Dan Lama Perkecambahan Terhadap Kualitas Fisik Dan Kimia *Flake*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3): 824-834
- Ginting, E dan Suprpto. 2005. *Pemanfaatan Pati Ubi Jalar Ungu sebagai Substitusi Terigu Pada Pembuatan Roti Manis*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovasi Pascapanen Untuk Pengembangan Industri Berbasis Pertanian.
- Han, I.H dan Baik, B.K. 2006. Oligosaccharide Content and Composition of Legumes and Their Reduction by Soaking, Ultrasound and High Hydrostatic Pressure. *Cereal Cem*. 83(4): 428-433



- Hasyim, Ashol dan Yusuf, M. 2008. *Diversifikasi Produk Ubi Jalar Sebagai Bahan Pangan Substitusi Beras*. Badan Litbang Pertanian, Malang. Tabloid Sinar Tani, 30 Juli 2008
- Hardoko., L Hendarto dan Siregar, T.M. 2010. Pemanfaatan Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L. Poir) Sebagai Pengganti Tepung Terigu dan Sumber Antioksidan Pada Roti Tawar. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 21(1): 25-32
- Hariyanto, D. 2009. Studi Penentuan Nilai Resistor Menggunakan Seleksi Warna Model HSI Pada Citra 2D. *Telekomnika*. 7(1): 13-22
- Herlina, E dan Nuraeni, F. 2015. Formulasi Flakes Ubi Kayu (*Manihot Esculenta* Crantz) Sebagai Pengganti Sarapan Yang Berpotensi Antioksidan. *Fitofarmaka*. 5(1): 1-9
- Hutching, J.B. 1999. *Food Color and Appearance*. Maryland: Aspen Publication
- Husain, H., Muhtadi, T.R., Sugiono dan Haryanto, B. 2006. Pengaruh Metode Pembekuan dan Pengeringan Terhadap Karakteristik Grits Jagung Instan. *Jurnal Teknolgi dan Industri Pangan*. . 17(3):189-196
- Internasional Labor Organization. 2012. *Kajian Ubi Jalar dengan Pendekatan Rantai Nilai dan Iklim Usaha di Kabupaten Jayawijaya*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- James, A. 2007. *Edamame Soybean Development in Australia*. Kingston (AU): Rural Industries Research and Development Corporation.
- Jiao, Y., Jiang, Y., Zhaidan, Z dan Yang, W. 2012. Studies on antioxidant capacity of anthocyanin extract from purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L.). *African Journal of Biotechnology*. 11(27): 7046-7054.
- Johnson, D., Wang, S., dan Suzuki, A. 1999. *Edamame Vegetable Soybean for Colorado pp 379-388*. Alexandria: ASHS Press.
- Jusuf, M., Rahayuningsih, A dan Ginting, E. 2008. Ubi jalar ungu. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian Indonesia*. 30 (4) 13-14.
- Kaiser, C dan Ernst, M. 2013. *Edamame*. New York: University Of Kentucky College Of Agriculture Food And Environment.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2012. *Pedoman Kegiatan Gizi Dalam Penanggulangan Bencana*. Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kusumastuty, I., Ningsih, L.F dan A.R Julia. 2015. Formulasi Food Bar Tepung Bekatul dan Tepung Jagung sebagai Pangan Darurat. *Indonesian Journal of Human Nutrition*. 2 (2): 1-8
- MacDougall, D. B. 2002. *Colour in Food*. Boca Raton: CRC Press

- Masuda, R. 1991. *Quality requirement and improvement of vegetable soybean. In Vegetable Soybean Research Needs for Production and Quality Improvement (S. Shanmugasundaram, ed.)*. Taipe: Asian vegetable Research and Development Center
- Mabesa, L.B., 1986. *Sensory Evaluation of Foods : Principles and Methods*. College of Agricultural. Los Banos: University of the Philippines.
- Matz, S.A., 1984. *Snack Food Technology*. The Avi Publishing Company, Inc., Westport Connecticut.
- Moorthy, S.N dan Balagopalan, C. 2010. *Physicochemical Properties of Enzymatically Separated Starch from Sweet Potato*. [www.moorthy.co.in](http://www.moorthy.co.in) [diakses 26 oktober 2016]
- Miles, C.A., Lumpkin, T.A dan Zenz, L. 2000. *Edamame*. Washington State University Cooperative Extension Bulletin No. PNW0525
- Mulyani, T., Djajati, S dan Rahayu, L.D. 2015. Pembuatan Cookies Bekatul (Kajian Proporsi Tepung Bekatul Dan Tepung Mocaf) Dengan Penambahan Margarine. *Jurnal Rekapangan*. 9(2): 1-8
- Nurali, E.J.N., Lelemboto, M.B dan Amu, Y. 2010. Pemanfaatan Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas*, L) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Flake dengan Substitusi Tepung Kedelai (*Glycyne max* (L) MERR). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 5(2): 41-51
- Ozela, E.F., Stringheta, P.C dan Chauca, M.C. 2007. Stability of anthocyanin in spinach vine (*Basella rubra*) fruits. *Cien Inv Agr* 34 (2): 115-120.
- Oliveira, F.C.D., Coimbra J.S.D.R., de O.E.B., Zuñiga A.D.G dan Rojas E.E.G. 2014. Food Protein-Polysaccharide Conjugates obtained via the Maillard Reaction: A Review. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 13(7): 37-41
- Paramitha, A.H dan Putri, W.D.R 2015. Pengaruh Penambahan Tepung Bengkuang Dan Lama Pengukusan Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia Dan Organoleptik Flake Talas. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3); 1071-1082.
- Pompei, A., Cordisco, L., Raimondi S., Amaretti A dan Pagnoni, U.M. 2008. In vitro comparison of the prebiotic effect of two inulin-type fruktans. *Aerobe*. 14(5): 280-286.
- Putri, A.M.E dan Nisa, F.C. 2015. Modifikasi Pati Ubi Jalar Putih (*Ipomoea Batatas* L.) Menggunakan Enzim Amylomaltase Menjadi Pati Thermoreversible: Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(2); 749-755
- Rani, H., Zulfahmi dan Widodo, Y.R. 2013. Optimasi Proses Pembuatan Bubuk (Tepung) Kedelai. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 13 (3): 188-196

- Rakhmat, F., Suprpto, H dan Asih, E.K. 2009. Sifat Fisiko Kimia Pada Pengemasan Dan Penyimpanan Cassava Flakes Fortifikasi. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 4(2): 48-55.
- Refdi, C.W. 2010. *Formulasi dan Pembuatan Biskuit Berbahan Pangan Lokal Sebagai Alternatif Pangan Darurat*. Skripsi. Universitas Andalas.
- Richana, N. 2012. *Ubi Kayu dan Ubi Jalar*. Bandung: Nuansa Cendekiawa.
- Richana, N dan Widyaningrum. 2009. Penggunaan Tepung dan Pasta dari Beberapa Varietas Ubi jalar Ungu sebagai Bahan Baku Pembuatan Mie. *Jurnal Pasca Panen*. 6(1); 43-53
- Rosidah. 2010. Potensi Ubi Jalar Sebagai Bahan Baku Industri Pangan. *TEKNOBOGA*. 2(2); 44-52
- Rustiawan, A dan Mansur, A.R. 2014. Kebutuhan Pangan Pokok Untuk Penanggulangan Bencana di Kabupaten Sleman. *KESMAS*. 8(1); 19-28
- Sarwono, B. 2005. *Ubi Jalar Cara Budi Daya yang Tepat Efisien dan Ekonomis Seni Agribisnis*. Jakarta: Siuaelaya
- Sari, Y.K dan Adi, A.C. 2017. Daya Terima, Kadar Protein dan Zat Bezi Cookies Substitusi Tepung Daun Kelor dan Tepung Kecambah Kedelai. *Media Gizi Indonesia*.12(2): 27-33
- Santana, A.C., Carrao-Panizzi, M.C., Mandarino, J.M.G., Leite, R.S., Silvia, J.B.D dan Ida, E.I. 2012. Effect of harvest at different times of day on the physical and chemical characteristics of vegetable-type soybean. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 32(2); 351-356
- Shurtleff dan Aoyagi. 1984. *Tofu and Soymilk Production 2*. Soyfood Center: Lafayette
- Simbolan, M.W., Rusmarlin, H dan Julianti, E. 2017. Karakteristik Fisik, Kimia, dan Organoleptik Flakes Dari Bekatul Beras, Tepung Kacang Hijau, dan Tepung Ubi Jalar Kuning dan Penambahan Kuning Telur. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 5(2): 310-317
- Sitanggung, A.B. 2010. Pembuatan Cookies Sebagai Alternatif Pangan Darurat dan Pemodelan Umur Simpannya Menggunakan Persamaan Arrchenius. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 8(2); 33-41
- Soeparno. 2005. *Ilmu dan Teknologi Pengolahan Daging*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Subagio, A., Windriati, W.S. dan Witono, Y. 2003. Pengaruh Penambahan Isolat Protein Koro Pedang (*Canavalia ensiformis L.*) Terhadap Karakteristik Cake. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 16(2); 136-143.
- Subagio, A. 2006. Ubi Kayu : Subtitusi Berbagai TepungTepungan. *FoodReview*.18-22
- Sukerti, N.W., Damiati., Cok., Istri R.M., Ni D.M.S., dan Adnyawati. 2013. Pengaruh Modifikasi Tiga Varietas Tepung Ubi Jalar Dan Terigu Terhadap

- Kualitas Dan Daya Terima Mi Kering. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 2(2); 231-237
- Susanti, I., Lubis, E.H dan Melidayani, S. 2017. Flakes Sarapan Pagi Berbasis Mocaf dan Tepung Jagung. *Journal of Agro-based Industry*. 34(1): 44-52
- Suprpto, H., Yuliana dan Alifah. Pengaruh Substitusiubi Jalar Ungu (Ipomea Batatas L.) dan Media Penggorengan Terhadap Mutu Donat Ubi Jalar Ungu. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 7(2): 68-73
- Suprpta, D.N. dan Duniaji, A.S. 2003. *Penelitian Peningkatan Kualitas dan Diversifikasi Penggunaan Umbi-umbian Sebagai Sumber Pangan Alternatif di Bali*. Laporan Hasil Penelitian Kerjasama BAPPEDA Provinsi Bali dan Fakultas Pertanian. Denpasar: UNUD.
- Steed, L.E. dan Truong, V.D. (2008). Anthocyanin content, antioxidant activity, and selected physical properties of flowable PFSP purees. *Journal of Food Science*. 73(4); 215-221
- Supariasa. 2002. *Penilaian Status Gizi*. Jakarta. Kedokteran EGC.
- Tamtarini dan Yuwanti, S. 2006. Pengaruh Penambahan Koro Pengaruh Penambahan Koro-Koroan Terhadap Koroan Terhadap Sifat Fisik Dan Sensorik Flake Ubi Jalar. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 6(3); 187-192
- Tester, R.F dan Morrison, W.R. 1990. Swelling and gelatinisation of cereal starches. I. Effect of amylopectin amylose and lipids. *J. Cereal Chemistry*. 6(7): 551-559
- Tribelhorn, R.E. 1991. *Handbook of Cereal Science and Technology 2nd Edition Chapter 18*. New York: Marcel Dekker Inc.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama
- World Health Organization, 2010. *Global Physical Activity Surveillance*. <http://www.who.int/chp/steps/GPAQ/en/index.html> [diakses 12 nopember 2016]
- Wargiono, J dan Richiana, N. 2002. Pengaruh Lama Penyimpanan Ubijalar Varietaslokal Cilembu Terhadap Perubahan Kualitas. Pros. *Semhas Teknologi Inovatif Tanaman Kacang-Kacangan Dan Umbi-Umbian*. Malang: Balitkabi
- Wieser, H. 2003. Determination of Gliadin and Gluten in Wheat Starch by means of alcohol extraction and gel permeation chromatography. In Stern.M.ed. *Proceedings of the 17th Meeting of The Working group on Prolamin Analysis and Toxicity*. Zwickau Verlag Wissenschaftliche Sripten pp 53-57.
- Xu Yixiang., Sismour, E., Pao, S., Rutto, L., Grizzard, C dan Ren, S. 2012. Textural and Microbiological Qualities of Vegetable Soybean (Edamame) Affected by Blanching and Storage Conditions. *Jurnal Food Process Technology*. 3(6); 1-6

- Zoumas, B.L., Armstrong, L.E., Backstrand, J.R., Chenoweth, W.L., Chinachoti, P., Klein, B.P., Lane, H.W., Marsh, K.S dan Tolvanen, M. 2002. *High Energy, Nutrien-Dense Emergency Relief Food Product. Food and Nutrition Board: Intitute of Medicine*. New York: National Academy Press.
- Zuraida, N dan Supriati, Y. 2008. Usaha Tani Ubi Jalar Sebagai Bahan Pangan Alternatif dan Diversifikasi Sumber Karbohidrat. *Buletin AgroBio*. 4(1) : 13-23.



Lampiran 4.1 Kadar Air

4.1.1 Perhitungan Kadar Air

Sampel	Ulangan	Berat Sampel	Berat Botol Timbang (A gr)	Berat BT + Sampel (B gr)	Berat BT + Sampel setelah di oven (C gr)	Rata-rata	Rata-rata	Kadar Air (%)
100:0	U1	1,1717	11,4480	12,6197	12,5772	3,7296	3,6162	3,8518
		1,1334	11,8323	12,9657	12,9260	3,5027		
	U2	1,2431	9,7170	10,9601	10,9052	4,4164	4,3311	
		1,1423	10,0523	11,1946	11,1461	4,2458		
	U3	1,1483	16,8780	18,0263	17,9871	3,4137	3,6082	
		1,1913	23,4254	24,6167	24,5714	3,8026		
80:20	U1	1,1915	12,6165	13,8080	13,7561	4,3559	3,9838	3,9120
		1,0272	10,0385	11,0657	11,0286	3,6118		
	U2	1,1071	10,3489	11,4560	11,4112	4,0466	4,1330	
		1,1874	9,5001	10,6875	10,6374	4,2193		
	U3	1,1652	10,0370	11,2022	11,1592	3,6904	3,6192	
		1,2683	17,1610	18,4293	18,3843	3,5481		
60:40	U1	1,2569	9,8850	11,1419	11,0825	4,7259	4,3951	4,6254
		1,0875	11,8350	12,9225	12,8783	4,0644		
	U2	1,2353	18,7949	20,0302	19,9767	4,3309	4,5783	
		1,1729	11,7010	12,8739	12,8173	4,8256		
	U3	1,1591	17,3440	18,5031	18,4478	4,7709	4,9029	
		1,0924	17,6400	18,7324	18,6774	5,0348		
40:60	U1	1,1501	23,0675	24,2176	24,1635	4,7039	4,8790	5,0679
		1,2584	21,9433	23,2017	23,1381	5,0540		
	U2	1,1743	9,9626	11,1369	11,0764	5,1520	5,2051	
		1,3674	10,2416	11,6090	11,5371	5,2582		

	U3	1,1461	10,1481	11,2942	11,2360	5,0781	5,1196	
		1,1819	11,6032	12,7851	12,7241	5,1612		
20:80	U1	1,2085	17,8586	19,0671	18,9991	5,6268	5,4868	5,4091
		1,3391	22,5814	23,9205	23,8489	5,3469		
	U2	1,2086	11,5170	12,7256	12,6645	5,0554	5,2624	
		1,2323	11,5267	12,7590	12,6916	5,4694		
	U3	1,2422	11,5247	12,7669	12,6998	5,4017	5,4782	
		1,1720	11,6430	12,8150	12,7498	5,5546		
0:100	U1	1,1916	17,3620	18,5536	18,4963	4,7919	4,8807	5,5988
		1,0967	17,4246	18,5213	18,4668	4,9695		
	U2	1,2346	17,5035	18,7381	18,6589	6,4150	6,5280	
		1,2724	16,7072	17,9796	17,8951	6,6410		
	U3	1,1459	17,3608	18,5067	18,4428	5,5764	5,3876	
		1,1445	17,3526	18,4971	18,4376	5,1988		

4.1.2 Tabel Analisa Kadar Air

Rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
100:0	3,6162	4,3311	3,6082	3,8518	0,42
80:20	3,9838	4,1330	3,6192	3,9120	0,26
60:40	4,3951	4,5783	4,9029	4,6254	0,26
40:60	4,8790	5,2051	5,1196	5,0679	0,17
20:80	5,4868	5,2624	5,4782	5,4091	0,13
0:100	4,8807	6,5280	5,3876	5,5988	0,84

4.1.3. Tabel Annova Analisa Kadar Air

Rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame	Ulangan			yi	Rata	yi <sup>2</sup>
	1	2	3			
100:0	3,6162	4,3311	3,6082	11,5554	3,8518	133,5281
80:20	3,9838	4,1330	3,6192	11,7360	3,9120	137,7329
60:40	4,3951	4,5783	4,9029	13,8763	4,6254	192,5515
40:60	4,8790	5,2051	5,1196	15,2037	5,0679	231,1526
20:80	5,4868	5,2624	5,4782	16,2274	5,4091	263,3298
0:100	4,8807	6,5280	5,3876	16,7963	5,5988	282,1146
JUMLAH				<b>85,3951</b>		<b>1240,4096</b>
				<b>FK</b>		<b>JKP</b>

yij <sup>2</sup>			JUMLAH
1	2	3	
13,0768	18,7584	13,0188	
15,8707	17,0813	13,0986	
19,3173	20,9607	24,0381	
23,8045	27,0929	26,2107	
30,1054	27,6933	30,0102	
23,8209	42,6150	29,0261	
125,9956	154,2016	135,4025	<b>415,5997</b>
			<b>JKT</b>



Ulangan (r)	3
Perlakuan (b)	6
U x P	18

Rumus	Nama	Nilai
$(FK^2)/U \times P$	FK	405,1291
<b>JKT-FK</b>	JKT	10,4705
$(JKP/r)$ -FK	JKP	8,3407
<b>JKT-JKP</b>	JKG	2,1298

Sumber keragaman (sk)	db	JK	KT	F Hitung	F tabel	KET
					5%	
Perlakuan	5	8,3407	1,6681	9,3988	3,11	<b>BN</b>
Galat	12	2,1298	0,1775			
Jumlah	17	10,4705				

Apabila nilai F hitung lebih besar daripada nilai F tabel maka *Berbeda Nyata* dan dilanjutkan dengan uji DNMRT.

#### 4.1.4. Uji DMNRT Kadar Analisa Air

db galat	2	3	4	5	6
12	3,081	3,225	3,312	3,370	3,410

Perlakuan		Interaksi						NOTASI
		100:0	80:20	60:40	40:60	20:80	0:100	
		<b>3,85</b>	<b>3,91</b>	<b>4,63</b>	<b>5,07</b>	<b>5,41</b>	<b>5,60</b>	
<b>100:0</b>	<b>3,85</b>	0,00	0,06	0,77	1,22	1,56	1,75	a
<b>80:20</b>	<b>3,91</b>		0,00	0,71	1,16	1,50	1,69	a
<b>60:40</b>	<b>4,63</b>			0,00	0,44	0,78	0,97	a
<b>40:60</b>	<b>5,07</b>				0,00	0,34	0,53	b
<b>20:80</b>	<b>5,41</b>					0,00	0,19	b
<b>0:100</b>	<b>5,60</b>						0,00	b

## Lampiran 4.2 Kadar Abu

## 4.2.1. Perhitungan Kadar Abu

Sampel	Ulangan	Berat Sampel	Berat Kurs Porselen (A gr)	Berat KP + Sampel (B gr)	Berat Kurs Setelah di Tanur	Berat BT + Sampel setelah di oven (C gr)	Rata-rata	Rata-rata	Kadar A (%)
100:0	U1	2,0938	22,3530	24,4468	22,3800	23,6761	1,2847	1,4685	1,6405
		2,0880	9,7620	11,8500	9,7995	9,7965	1,6523		
	U2	2,0960	23,3068	25,4028	23,3441	23,3431	1,7319	1,6399	
		2,1578	13,1116	15,2694	13,1453	13,1450	1,5479		
	U3	2,3083	16,8714	19,1797	16,9124	16,9111	1,7199	1,8131	
		2,1349	14,3671	16,5020	14,4121	14,4078	1,9064		
80:20	U1	2,1371	13,0274	15,1645	13,0753	13,0763	2,2881	2,2905	2,2141
		2,2548	22,1047	24,3595	22,1607	22,1564	2,2929		
	U2	2,1324	16,2984	18,4308	16,3502	16,3493	2,3870	2,2798	
		2,2001	16,2169	18,4170	16,2653	16,2646	2,1726		
	U3	2,1513	13,7152	15,8665	13,7554	13,7548	1,8407	2,0719	
		2,3012	13,8662	16,1674	13,9257	13,9192	2,3031		
60:40	U1	2,0501	13,6005	15,6506	13,6551	13,6531	2,5657	2,6837	2,7189
		2,0202	21,6668	23,6870	21,7267	21,7234	2,8017		
	U2	2,2664	14,6991	16,9655	14,7644	14,7633	2,8327	2,8727	
		2,1595	8,6044	10,7639	8,6675	8,6673	2,9127		
	U3	2,2116	15,9275	18,1391	15,9840	15,9826	2,4914	2,6002	
		2,2370	12,5267	14,7637	12,5963	12,5873	2,7090		
40:60	U1	2,0087	14,1957	16,2044	14,2560	14,2577	3,0866	3,1245	3,0940
		2,0744	13,4459	15,5203	13,5116	13,5115	3,1624		

	U2	2,1787	18,0905	20,2692	18,1674	18,1589	3,1395	3,0725	
		2,2392	15,8825	18,1217	15,9508	15,9499	3,0055		
	U3	2,3836	13,6042	15,9878	13,6886	13,6767	2,9200	3,0849	
		2,4616	15,0738	17,5354	15,1723	15,1550	3,2499		
20:80	U1	2,1883	13,9820	16,1703	14,0585	14,0563	3,3953	3,3519	3,3705
		2,2034	15,5182	17,7216	15,5890	15,5805	3,3085		
	U2	2,3233	22,6538	24,9771	22,7419	22,7384	3,6414	3,4204	
		2,2473	13,1875	15,4348	13,2602	12,2596	3,1994		
	U3	2,1871	8,6471	10,8342	8,7282	8,7215	3,4018	3,3391	
		2,3166	18,0923	20,4089	18,1706	18,1685	3,2764		
0:100	U1	2,0562	8,5126	10,5688	8,5956	8,5886	3,6961	3,9357	3,8727
		2,4046	23,3717	25,7763	23,7763	23,4721	4,1753		
	U2	2,2316	14,5913	16,8229	14,6968	14,6769	3,8358	3,7798	
		2,2585	8,0562	10,3147	8,1628	8,1403	3,7237		
	U3	2,3314	15,4606	17,7920	15,5698	15,5522	3,9290	3,9025	
		2,1620	7,9135	10,0755	8,0153	7,9964	5,1988		

4.2.2. Tabel Analisa Kadar Abu

Rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edameme	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
100:0	1,4685	1,6399	1,8131	1,6405	0,17
80:20	2,2905	2,2798	2,0719	2,2141	0,12
60:40	2,6837	2,8727	2,6002	2,7189	0,14
40:60	3,1245	3,0725	3,0849	3,0940	0,03
20:80	3,3519	3,4204	3,3391	3,3705	0,04
0:100	3,9357	3,7798	3,9025	3,8727	0,08

4.2.3. Tabel Annova Analisa Kadar Abu

Rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edameme	Ulangan			yi	Rata	yi <sup>2</sup>
	1	2	3			
100:0	1,4685	1,6399	1,8131	4,9215	1,6405	24,2216
80:20	2,2905	2,2798	2,0719	6,6423	2,2141	44,1197
60:40	2,6837	2,8727	2,6002	8,1566	2,7189	66,5303
40:60	3,1245	3,0725	3,0849	9,2819	3,0940	86,1539
20:80	3,3519	3,4204	3,3391	10,1114	3,3705	102,2398
0:100	3,9357	3,7798	3,9025	11,6180	3,8727	134,9780
JUMLAH				<b>50,7317</b>		<b>458,2433</b>
				<b>FK</b>		<b>JKP</b>

yij <sup>2</sup>			JUMLAH
1	2	3	
2,1566	2,6892	3,2875	
5,2465	5,1975	4,2930	
7,2023	8,2524	6,7610	
9,7623	9,4403	9,5168	
11,2354	11,6990	11,1493	
15,4900	14,2866	15,2295	
51,0931	51,5650	50,2372	<b>152,8953</b>
			<b>JKT</b>

Ulangan (r)	3
Perlakuan (b)	6
U x P	18

Rumus	Nama	Nilai
$(FK^2)/U \times P$	FK	142,9837
<b>JKT-FK</b>	JKT	9,9116
$(JKP/r)-FK$	JKP	9,7641
<b>JKT-JKP</b>	JKG	0,1475

Sumber keragaman (sk)	db	JK	KT	F Hitung	F tabel	KET
					5%	
Perlakuan	5	9,7641	1,9528	158,8483	3,11	<b>BN</b>
Galat	12	0,1475	0,0123			
Jumlah	17	9,9116				

Apabila nilai F hitung lebih besar daripada nilai F tabel maka *Berbeda Nyata* dan dilanjutkan dengan uji DNMRT.

#### 4.2.4. Uji DMNRT Analisa Kadar Abu

db galat	2	3	4	5	6
12	3,081	3,225	3,312	3,370	3,410

Perlakuan		Interaksi						NOTASI
		100:0	80:20	60:40	40:60	20:80	0:100	
		<b>1,64</b>	<b>2,21</b>	<b>2,72</b>	<b>3,09</b>	<b>3,37</b>	<b>3,87</b>	
<b>100:0</b>	<b>1,64</b>	0,00	0,57	1,08	1,45	1,73	2,23	a
<b>80:20</b>	<b>2,21</b>		0,00	0,50	0,88	1,16	1,66	b
<b>60:40</b>	<b>2,72</b>			0,00	0,00	0,65	1,15	c
<b>40:60</b>	<b>3,09</b>					0,28	0,78	d
<b>20:80</b>	<b>3,37</b>					0,00	0,50	e
<b>0:100</b>	<b>3,87</b>						0,00	f

## Lampiran 4.3 Kadar Protein

## 4.3.1. Perhitungan Kadar Protein

Perlakuan	Ulangan	Sampel	mL Blanko	mL HCL	% N	Kadar Protein (%)	Rata - rata	Rata-rata Kadar Protein
100:0	U1	0,1046	0,20	3,00	0,37	2,16	2,0791	2,1659
		0,1046	0,20	2,80	0,35	2,00		
	U2	0,1023	0,20	3,20	0,41	2,36	1,9865	
		0,1000	0,20	2,20	0,28	1,61		
	U3	0,1023	0,20	3,60	0,47	2,68	2,4322	
		0,1031	0,20	3,00	0,38	2,19		
80:20	U1	0,1042	0,20	8,80	1,16	6,65	6,5244	6,8370
		0,1057	0,20	8,60	1,11	6,40		
	U2	0,1057	0,20	9,00	1,17	6,71	6,7738	
		0,1036	0,20	9,00	1,19	6,84		
	U3	0,1099	0,20	9,00	1,12	6,45	7,2130	
		0,1030	0,20	10,40	1,39	7,98		
60:40	U1	0,1047	0,20	16,60	2,19	12,62	12,5679	12,4013
		0,1068	0,20	16,80	2,18	12,52		
	U2	0,1049	0,20	17,00	2,24	12,90	12,2243	
		0,1088	0,20	15,80	2,01	11,55		
	U3	0,1116	0,20	17,00	2,11	12,13	12,4118	
		0,1091	0,20	17,40	2,21	12,70		

40:60	U1	0,1041	0,20	26,00	3,47	19,96	21,1916	21,2202
		0,1049	0,20	29,40	3,90	22,42		
	U2	0,1071	0,20	28,00	3,64	20,91	21,4372	
		0,1034	0,20	28,40	3,82	21,97		
	U3	0,1030	0,20	25,80	3,48	20,02	21,0317	
		0,1045	0,20	28,80	3,83	22,04		
20:80	U1	0,1025	0,20	33,20	4,51	25,93	25,2912	24,6091
		0,1026	0,20	31,60	4,29	24,65		
	U2	0,1097	0,20	32,00	4,06	23,35	23,9430	
		0,1057	0,20	32,40	4,27	24,54		
	U3	0,1027	0,20	31,00	4,20	24,16	24,5931	
		0,1004	0,20	31,40	4,35	25,03		
0:100	U1	0,1046	0,20	34,00	4,53	26,03	25,9974	26,3221
		0,1036	0,20	33,60	4,52	25,97		
	U2	0,1099	0,20	36,00	4,56	26,24	26,1005	
		0,1061	0,20	34,40	4,52	25,96		
	U3	0,1068	0,20	35,00	4,56	26,25	26,8685	
		0,1002	0,20	34,40	4,78	27,49		

4.3.2. Tabel Analisa Kadar Protein

Rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edameme	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
100:0	2,0791	1,9865	2,4322	2,1659	0.24
80:20	6,5244	6,7738	7,2130	6,8370	0.35
60:40	12,5679	12,2243	12,4118	12,4013	0.17
40:60	21,1916	21,4372	21,0317	21,2202	0.20
20:80	25,2912	23,9430	24,5931	24,6091	0.67
0:100	25,9974	26,1005	26,8685	26,3221	0.48

4.3.3. Tabel Annova Analisa Kadar Protein

Rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edameme	Ulangan			yi	Rata	yi <sup>2</sup>
	1	2	3			
100:0	2,0791	1,9865	2,4322	6,4978	2,1659	42,2217
80:20	6,5244	6,7738	7,2130	20,5111	6,8370	420,7065
60:40	12,5679	12,2243	12,4118	37,2040	12,4013	1384,1366
40:60	21,1916	21,4372	21,0317	63,6605	21,2202	4052,6622
20:80	25,2912	23,9430	24,5931	73,8273	24,6091	5450,4694
0:100	25,9974	26,1005	26,8685	78,9664	26,3221	6235,6926
JUMLAH				<b>280,6672</b>		<b>17585,8890</b>
				<b>FK</b>		<b>JKP</b>

yij <sup>2</sup>			JUMLAH
1	2	3	
4,3227	3,9461	5,9158	
42,5675	45,8841	52,0270	
157,9532	149,4325	154,0524	
449,0844	459,5547	442,3317	
639,6451	573,2669	604,8203	
675,8655	681,2336	721,9183	
1969,4384	1913,3180	1981,0654	<b>5863,8218</b>
			<b>JKG</b>



Ulangan (r)	3
Perlakuan (b)	6
U x P	18

Rumus	Nama	Nilai
$(FK^2)/U \times P$	FK	4376,336
<b>JKT-FK</b>	JKT	1487,485
$(JKP/r)-FK$	JKP	1485,627
<b>JKT-JKP</b>	JKG	1,859

Sumber keragaman (sk)	db	JK	KT	F Hitung	F tabel	KET
					5%	
perlakuan	5	1485,63	297,125	1918,19	3,11	<b>BN</b>
galat	12	1,86	0,1549			
jumlah	17	1487,49				

Apabila nilai F hitung lebih besar daripada nilai F tabel maka *Berbeda Nyata* dan dilanjutkan dengan uji DNMRT.

#### 4.3.4. Uji DMNRT Analisa Kadar Protein

db galat	2	3	4	5	6
12	3,081	3,225	3,312	3,370	3,410

Interaksi								NOTASI
Perlakuan		100:0	80:20	60:40	40:60	20:80	0:100	
		2,17	6,84	12,40	21,22	24,61	26,32	
<b>100:0</b>	2,17	0,00	4,67	10,24	19,05	22,44	24,16	a
<b>80:20</b>	6,84		0,00	5,56	14,38	17,77	19,49	b
<b>60:40</b>	12,40			0,00	0,00	12,21	13,92	c
<b>40:60</b>	21,22					3,39	5,10	d
<b>20:80</b>	24,61					0,00	1,71	e
<b>0:100</b>	26,32						0,00	f

## Lampiran 4.4 Kadar Lemak

## 4.4.1 Perhitungan Kadar Lemak

Perlakuan	Ulangan	Kertas Saring + ikat (a)	Berat Sampel	Kertas + Sampel, Diikat (b)	Sampel setelah oven (c)	Sampel oven setelah di soxlet (d)	Rata-rata	Rata-rata	Kadar Lemak (%)
100:0	U1	0,6237	1,0591	1,6828	1,6344	1,5183	10,9621	10,3267	10,0160
		0,6147	1,0917	1,7064	1,6266	1,5208	9,6913		
	U2	0,8151	1,2745	2,0896	1,9910	1,8607	10,2236	9,7068	
		0,7600	1,0272	1,7872	1,7009	1,6065	9,1900		
	U3	0,7671	1,0340	1,8011	1,7287	1,6256	9,9710	10,0145	
		0,8586	1,1394	1,9980	1,9153	1,8007	10,0579		
80:20	U1	0,6644	1,0869	1,7513	1,6708	1,5317	12,7979	12,4267	12,7798
		0,6586	1,0800	1,7386	1,6512	1,5210	12,0556		
	U2	0,7106	1,0663	1,7769	1,6845	1,5384	13,7016	13,3590	
		0,6460	1,1908	1,8368	1,7363	1,5813	13,0165		
	U3	0,7095	1,0661	1,7756	1,7114	1,5741	12,8787	12,5536	
		0,7558	1,0402	1,7960	1,7360	1,6088	12,2284		
60:40	U1	0,7258	1,1849	1,9107	1,8334	1,6618	14,4822	15,1099	14,8861
		0,6538	1,0459	1,6997	1,6307	1,4661	15,7376		
	U2	0,7345	1,1697	1,9042	1,8271	1,6428	15,7562	15,0209	
		0,7468	1,0752	1,8220	1,7435	1,5900	14,2857		
	U3	0,9033	1,0756	1,9789	1,9060	1,7471	14,7731	14,5274	
		0,7024	1,0391	1,7415	1,6782	1,5298	14,2816		

40:60	U1	0,7893	1,1446	1,9339	1,8915	1,7059	16,2153	17,0208	17,0227
		0,7386	1,2201	1,9587	1,9168	1,6993	17,8264		
	U2	0,7077	1,1022	1,8099	1,8089	1,5948	19,4248	17,6573	
		0,5450	1,3260	1,8710	1,7953	1,5846	15,8899		
	U3	0,7893	1,0687	1,8580	1,7946	1,6216	16,1879	16,3899	
		0,7009	1,1355	1,8364	1,7752	1,5868	16,5918		
20:80	U1	0,6861	1,1231	1,8092	1,7580	1,5327	20,0605	21,1391	22,2155
		0,8065	1,2103	2,0168	1,9601	1,6912	22,2176		
	U2	0,8000	1,0099	1,8099	1,7534	1,5220	22,9132	22,5837	
		0,9308	1,0380	1,9688	1,8916	1,6606	22,2543		
	U3	0,6799	1,0908	1,7707	1,7186	1,4575	23,9366	22,9236	
		0,6280	0,9055	1,5335	1,4869	1,2885	21,9105		
0:100	U1	0,6673	1,0990	1,7663	1,7175	1,4375	25,4777	23,7732	24,2824
		0,7402	1,1369	1,8771	1,8007	1,5498	22,0688		
	U2	0,7054	0,9899	1,6953	1,6513	1,3983	25,5581	25,0678	
		0,6834	1,0355	1,7189	1,6404	1,3859	24,5775		
	U3	0,7138	1,2257	1,9395	1,9054	1,6039	24,5982	24,0062	
		0,7326	1,1950	1,9276	1,8836	1,6038	23,4142		

4.4.2 Tabel Analisa Kadar Lemak

Rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edameme	Ulangan			Rata- rata	STDEV
	1	2	3		
100:0	10.3267	9.7068	10.0145	10.0160	0.31
80:20	12.4267	13.3590	12.5536	12.7798	0.51
60:40	15.1099	15.0209	14.5274	14.8861	0.31
40:60	17.0208	17.6573	16.3899	17.0227	0.63
20:80	21.1391	22.5837	22.9236	22.2155	0.95
0:100	23.7732	25.0678	24.0062	24.2824	0.69

4.4.3. Tabel Annova Analisa Kadar Lemak

Rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edameme	Ulangan			yi	Rata	yi <sup>2</sup>
	1	2	3			
100:0	10,3267	9,7068	10,0145	30,0480	10,0160	902,8824
80:20	12,4267	13,3590	12,5536	38,3393	12,7798	1469,9019
60:40	15,1099	15,0209	14,5274	44,6583	14,8861	1994,3596
40:60	17,0208	17,6573	16,3899	51,0680	17,0227	2607,9438
20:80	21,1391	22,5837	22,9236	66,6464	22,2155	4441,7413
0:100	23,7732	25,0678	24,0062	72,8473	24,2824	5306,7248
JUMLAH				<b>303,6072</b> <b>FK</b>		<b>16723,5540</b> <b>JKP</b>

yij <sup>2</sup>			JUMLAH
1	2	3	
106,6412	94,2224	100,2893	
154,4231	178,4635	157,5920	
228,3102	225,6288	211,0445	
289,7090	311,7817	268,6272	
446,8611	510,0257	525,4893	
565,1672	628,3955	576,2980	
1791,1118	1948,5175	1839,3404	<b>5578,9697</b> <b>JKG</b>

Ulangan (r)	3
Perlakuan (b)	6
U x P	18

Rumus	Nama	Nilai
$(FK^2)/U \times P$	FK	5120,9645
<b>JKT-FK</b>	JKT	458,0052
$(JKP/r)-FK$	JKP	453,5535
<b>JKT-JKP</b>	JKG	4,4517

Sumber keragaman (sk)	db	JK	KT	F Hitung	F tabel	KET
					5%	
Perlakuan	5	458,0052	91,6010	246,9172	3,11	<b>BN</b>
Galat	12	4,4517	0,3710			
Jumlah	17	462,4570				

Apabila nilai F hitung lebih besar daripada nilai F tabel maka *Berbeda Nyata* dan dilanjutkan dengan uji DNMRT.

#### 4.4.4. Uji DMNRT Analisa Kadar Lemak

db galat	2	3	4	5	6
12	3,081	3,225	3,312	3,370	3,410

Interaksi								NOTASI
Perlakuan		100:0	80:20	60:40	40:60	20:80	0:100	
		2,17	6,84	12,40	21,22	24,61	26,32	
<b>100:0</b>	10,02	0,00	2,76	4,87	7,01	12,20	14,27	a
<b>80:20</b>	12,78		0,00	2,11	4,24	9,44	11,50	b
<b>60:40</b>	14,89			0,00	0,00	7,33	9,40	c
<b>40:60</b>	17,02					5,19	7,26	d
<b>20:80</b>	22,22					0,00	2,07	e
<b>0:100</b>	24,28						0,00	f

## Lampiran 4.5 Kadar Karbohidrat

## 4.5.1. Perhitungan Kadar Karbohidrat

Sampel	Ulangan	% Kadar Air	% Kadar Lemak	% Kadar Protein	% Kadar Abu	% Kadar Karbohidrat	Rata-rata
100:0	1	3,6162	10,3267	1,9251	1,4685	82,6635	82,4824
	2	4,3311	9,7068	1,8272	1,6399	82,4950	
	3	3,6082	10,0145	2,2754	1,8131	82,2888	
80:20	1	3,9838	12,4267	6,3709	2,2905	74,9281	74,4101
	2	4,1330	13,3590	6,6198	2,2798	73,6084	
	3	3,6192	12,5536	7,0615	2,0719	74,6938	
60:40	1	4,3951	15,1099	12,4156	2,6837	65,3956	65,5180
	2	4,5783	15,0209	12,0734	2,8727	65,4547	
	3	4,9029	14,5274	12,2658	2,6002	65,7038	
40:60	1	4,8790	17,0208	21,0375	3,1245	53,9382	53,6977
	2	5,2051	17,6573	21,2841	3,0725	52,7810	
	3	5,1196	16,3899	21,0317	3,0849	54,3739	
20:80	1	5,4868	21,1391	25,1341	3,3519	44,8880	44,5510
	2	5,2624	22,5837	23,7934	3,4204	44,9400	
	3	5,4782	22,9236	24,4344	3,3391	43,8248	
0:100	1	4,8807	23,7732	25,8427	3,9357	41,5677	40,0773
	2	6,5280	25,0678	25,9512	3,7798	38,6732	
	3	5,3876	24,0062	26,7127	3,9025	39,9910	

4.5.2. Tabel Analisa Kadar Karbohidrat

Rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edameme	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
100:0	82.6635	82.4950	82.2888	82.4824	0.2
80:20	74.9281	73.6084	74.6938	74.4101	0.7
60:40	65.3956	65.4547	65.7038	65.5180	0.2
40:60	53.9382	52.7810	54.3739	53.6977	0.8
20:80	44.8880	44.9400	43.8248	44.5510	0.6
0:100	41.5677	38.6732	39.9910	40.0773	1.4

4.5.3. Tabel Annova Analisa Kadar Karbohidrat

Rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edameme	ULANGAN			yi	Rata	yi <sup>2</sup>
	1	2	3			
100:0	82,6635	82,4950	82,2888	247,4473	82,4824	61230,1780
80:20	74,9281	73,6084	74,6938	223,2303	74,4101	49831,7506
60:40	65,3956	65,4547	65,7038	196,5540	65,5180	38633,4911
40:60	53,9382	52,7810	54,3739	161,0931	53,6977	25950,9759
20:80	44,8880	44,9400	43,8248	133,6529	44,5510	17863,0975
0:100	41,5677	38,6732	39,9910	120,2319	40,0773	14455,7001
JUMLAH				<b>1082,2095</b>		<b>207965,1932</b>
				<b>JK</b>		<b>JKP</b>

yij <sup>2</sup>			JUMLAH
1	2	3	
6833,2503	6805,4259	6771,4536	
5614,2150	5418,1991	5579,1609	
4276,5852	4284,3134	4316,9852	
2909,3300	2785,8305	2956,5202	
2014,9363	2019,6061	1920,6158	
1727,8699	1495,6169	1599,2799	
23376,1868	22808,9919	23144,0156	<b>69329,1943</b>
			<b>JKG</b>

Ulangan (r)	3
Perlakuan (b)	6
U x P	18

Rumus	Nama	Nilai
$(FK^2)/U \times P$	FK	65065,40563
<b>JKT-FK</b>	JKT	4263,7886
$(JKP/r)-FK$	JKP	4256,3254
<b>JKT-JKP</b>	JKG	7,4632

Sumber keragaman (sk)	db	JK	KT	F Hitung	F tabel	KET
					5%	
Perlakuan	5	4256,3254	851,2651	1368,740848	3,11	<b>BN</b>
Galat	12	7,4632	0,621933			
Jumlah	17	4263,7886				

Apabila nilai F hitung lebih besar daripada nilai F tabel maka *Berbeda Nyata* dan dilanjutkan dengan uji DNMRT.

#### 4.5.4. Uji DMNRT Analisa Kadar Karbohidrat

db galat	2	3	4	5	6
12	3,081	3,225	3,312	3,370	3,410

Interaksi								NOTASI
Perlakuan		0:100	20:80	40:60	60:40	80:20	100:0	
		40,08	44,55	53,70	65,52	74,41	82,48	
<b>0:100</b>	40,08	0,00	4,47	13,62	25,44	34,33	42,41	a
<b>20:80</b>	44,55		0,00	9,15	20,97	29,86	37,93	b
<b>40:60</b>	53,70			0,00	11,82	20,71	28,78	c
<b>60:40</b>	65,52				0,00	8,89	16,96	d
<b>80:20</b>	74,41					0,00	8,07	e
<b>100:0</b>	82,48						0,00	f



## Lampiran 4.6 Analisa Energi

## 4.6.1. Perhitungan Analisa Energi

Sampel	Ulangan	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Karbohidrat (%)	Analisa Energi (kkal)	Rata-rata (kkal)
100:0	1	2,0791	10,3267	82,6635	431,9108	428,7375
	2	1,9865	9,7068	82,4950	425,2874	
	3	2,4322	10,0145	82,2888	429,0144	
80:20	1	6,5244	12,4267	74,9281	437,6502	440,0064
	2	6,7738	13,3590	73,6084	441,7600	
	3	7,2130	12,5536	74,6938	440,6091	
60:40	1	12,5679	15,1099	65,3956	447,8436	445,6521
	2	12,2243	15,0209	65,4547	445,9042	
	3	12,4118	14,5274	65,7038	443,2085	
40:60	1	21,1916	17,0208	53,9382	453,7068	452,8755
	2	21,4372	17,6573	52,7810	455,7888	
	3	21,0317	16,3899	54,3739	449,1310	
20:80	1	25,2912	21,1391	44,8880	470,9688	476,5794
	2	23,9430	22,5837	44,9400	478,7858	
	3	24,5931	22,9236	43,8248	479,9837	
0:100	1	25,9974	23,7732	41,5677	484,2195	484,1395
	2	26,1005	25,0678	38,6732	484,7050	
	3	26,8685	24,0062	39,9910	483,4940	

4.6.2. Tabel Analisa Energi

Rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edameme	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
100:0	431.9108	425.2874	429.0144	428.7375	3.3
80:20	437.6502	441.7600	440.6091	440.0064	2.1
60:40	447.8436	445.9042	443.2085	445.6521	2.3
40:60	453.7068	455.7888	449.1310	452.8755	3.4
20:80	470.9688	478.7858	479.9837	476.5794	4.9
0:100	484.2195	484.7050	483.4940	484.1395	0.6

4.6.3. Tabel Annova Analisa Energi

Rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edameme	Ulangan			yi	Rata-rata	yi <sup>2</sup>
	1	2	3			
100:0	431,9108	425,2874	429,0144	1286,2126	428,7375	1654342,8867
80:20	437,6502	441,7600	440,6091	1320,0193	440,0064	1742450,8946
60:40	447,8436	445,9042	443,2085	1336,9564	445,6521	1787452,4048
40:60	453,7068	455,7888	449,1310	1358,6266	452,8755	1845866,3356
20:80	470,9688	478,7858	479,9837	1429,7383	476,5794	2044151,5700
0:100	484,2195	484,7050	483,4940	1452,4185	484,1395	2109519,4471
JUMLAH				<b>8183,9717</b> <b>FK</b>		<b>11183783,5387</b> <b>JKP</b>

yij <sup>2</sup>			JUMLAH
1	2	3	
186546,9555	180869,3586	184053,3647	
191537,6722	195151,8904	194136,3924	
200563,9289	198830,5719	196433,8048	
205849,8810	207743,4728	201718,6249	
221811,6082	229235,8523	230384,3324	
234468,5031	234938,9354	233766,4534	
1240778,5490	1246770,0815	1240492,9725	<b>3728041,6031</b> <b>JKG</b>

Ulangan (r)	3
Perlakuan (b)	6
U x P	18

Rumus	Nama	Nilai
$(FK^2)/U \times P$	FK	3720966,26
<b>JKT-FK</b>	JKT	7075,344
$(JKP/r)-FK$	JKP	6961,587
<b>JKT-JKP</b>	JKG	113,757

Sumber keragaman (sk)	DB	JK	KT	F Hitung	F tabel	KET
					5%	
perlakuan	5	6961,59	1392,32	146,87	3,11	<b>BN</b>
galat	12	113,76	9,4797			
jumlah	17	7075,34				

Apabila nilai F hitung lebih besar daripada nilai F tabel maka *Berbeda Nyata* dan dilanjutkan dengan uji DNMRT.

#### 4.6.4. Uji DMNRT Analisa Energi

db galat	2	3	4	5	6
12	3,081	3,225	3,312	3,370	3,410

Interaksi								NOTASI
Perlakuan		100:0	80:20	60:40	40:60	20:80	0:100	
		428,74	440,01	445,65	452,88	476,58	484,14	
<b>100:0</b>	428,74	0,00	11,27	16,91	24,14	47,84	55,40	a
<b>80:20</b>	440,01		0,00	5,65	12,87	23,70	44,13	b
<b>60:40</b>	445,65			0,00	7,22	30,93	38,49	c
<b>40:60</b>	452,88				0,00	23,70	31,26	d
<b>20:80</b>	476,58					0,00	7,56	e
<b>0:100</b>	484,14						0,00	f

4.6.5 Tabel Nilai Energi *Flake* per 50 gr

Zat Gizi	Standar Konversi Energi	FLAKE											
		100:0		80:20		60:40		40:60		20:80		0:100	
		(per 100g)	Per sajian	(per 100g)	Per sajian	(per 100g)	Per sajian	(per 100g)	Per sajian	(per 100g)	Per sajian	(per 100g)	Per sajian
Protein	4	2,71	1,36	6,84	3,42	12,4	6,20	21,22	10,61	24,61	12,31	26,32	13,16
Lemak	9	10,02	5,01	12,78	6,39	14,89	7,45	17,02	8,51	22,22	11,11	24,28	12,14
Karbohidrat	4	82,48	41,24	74,41	37,21	65,52	32,76	53,7	26,85	44,55	22,28	40,08	20,04
Energi		428	214,00	440	220,00	445	222,50	452	226,00	476	238,00	484	242,00

Ket: 50 g per sajian

Lampiran 4.7 Warna (*Lightness*)4.7.1. Tabel Hasil Pengamatan Pengukuran Warna (*Lightness*)

Rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edameme	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
100:0	40,40	40,36	40,40	40,39	0,0
80:20	42,13	41,13	40,80	41,35	0,7
60:40	42,60	43,22	43,14	42,99	0,3
40:60	44,10	44,10	42,94	43,71	0,7
20:80	50,16	52,16	51,38	51,23	1,0
0:100	52,91	53,80	54,66	53,79	0,9

4.7.2. Tabel Annova Hasil Pengukuran Warna (*Lightness*)

Rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edameme	Ulangan			yi	Rata	yi <sup>2</sup>
	1	2	3			
100:0	40,40	40,36	40,40	121,16	40,39	14679,75
80:20	42,13	41,13	40,80	124,06	41,35	15390,88
60:40	42,60	43,22	43,14	128,96	42,99	16630,68
40:60	44,10	44,10	42,94	131,14	43,71	17197,70
20:80	50,16	52,16	51,38	153,70	51,23	23623,69
0:100	52,91	53,80	54,66	161,37	53,79	26040,28
JUMLAH				<b>820,39</b> <b>JK</b>		<b>113562,98</b> <b>JKP</b>

yij <sup>2</sup>			JUMLAH
1	2	3	
1632,16	1628,93	1632,16	
1774,94	1691,68	1664,64	
1814,76	1867,97	1861,06	
1944,81	1944,81	1843,84	
2516,03	2720,67	2639,90	
2799,47	2894,44	2987,72	
12482,16	12748,49	12629,32	<b>37859,97</b> <b>JKG</b>

Ulangan (r)	3
Perlakuan (b)	6
U x P	18

Rumus	Nama	Nilai
$(FK^2)/U \times P$	FK	37391,10
<b>JKT-FK</b>	JKT	468,877
$(JKP/r)-FK$	JKP	463,228
<b>JKT-JKP</b>	JKG	5,649

Sumber keragaman (sk)	DB	JK	KT	F Hitung	F tabel	KET
					5%	
perlakuan	5	463,228	92,646	196,821	3,106	<b>BN</b>
galat	12	5,649	0,471			
jumlah	17	469				

Apabila nilai F hitung lebih besar daripada nilai F tabel maka *Berbeda Nyata* dan dilanjutkan dengan uji DNMRT.

#### 4.2.3. Uji DMNRT Warna (*Lightness*)

db galat	2	3	4	5	6
12	3,081	3,225	3,312	3,370	3,410

Interaksi								NOTASI
Perlakuan		100:0	80:20	60:40	40:60	20:80	0:100	
		40,39	41,35	42,99	43,71	51,23	53,79	
100:0	40,39	0,00	0,97	2,60	3,33	10,85	13,40	a
80:20	41,35		0,00	1,63	2,36	9,88	12,44	a
60:40	42,99			0	0,73	8,25	10,80	b
40:60	43,71				0,00	7,52	10,08	b
20:80	51,23					0	2,56	c
0:100	53,79						0	d

Lampiran 4.8 Warna (*Hue*)4.8.1. Tabel Hasil Pengukuran Warna (*Hue*)

Rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edameme	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
100:0	345,56	348,62	349,64	347,94	2,1
80:20	345,04	344,57	345,75	345,12	0,6
60:40	326,81	327,05	331,34	328,40	2,5
40:60	304,84	303,99	304,76	304,53	0,5
20:80	296,43	293,82	298,31	296,18	2,3
0:100	285,58	282,80	286,71	285,03	2,0

4.8.2. Tabel Annova Pengukuran Warna (*Hue*)

Rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edameme	Ulangan			y <sub>i</sub>	Rata	y <sub>i</sub> <sup>2</sup>
	1	2	3			
100:0	345,56	348,62	349,64	1043,82	347,94	1089562,24
80:20	345,04	344,57	345,75	1035,36	345,12	1071971,94
60:40	326,81	327,05	331,34	985,20	328,40	970622,68
40:60	304,84	303,99	304,76	913,59	304,53	834648,45
20:80	296,43	293,82	298,31	888,55	296,18	789528,26
0:100	285,58	282,80	286,71	855,10	285,03	731190,68
JUMLAH				<b>5721,63</b> <b>JK</b>		<b>5487524,25</b> <b>JKP</b>

y <sub>ij</sub> <sup>2</sup>			JUMLAH
1	2	3	
119410,71	121534,68	122251,06	
119053,10	118727,61	119543,97	
106806,96	106960,00	109786,93	
92926,98	92407,99	92881,62	
87869,71	86329,80	88986,74	
81557,07	79975,95	82205,32	
607624,53	605936,04	615655,64	

Ulangan (r)	3
Perlakuan (b)	6
U x P	18

Rumus	Nama	Nilai
$(FK^2)/U \times P$	FK	1818722,12
<b>JKT-FK</b>	JKT	10494,089
$(JKP/r)-FK$	JKP	10452,631
<b>JKT-JKP</b>	JKG	41,458

Sumber keragaman (sk)	DB	JK	KT	F Hitung	F tabel	KET
					5%	
perlakuan	5	10452,631	2090,526	605,097	3,106	<b>BN</b>
galat	12	41,458	3,455			
jumlah	17	10494				

Apabila nilai F hitung lebih besar daripada nilai F tabel maka *Berbeda Nyata* dan dilanjutkan dengan uji DNMRT.

#### 4.2.3. Uji DMNRT Warna (*Hue*)

db galat	2	3	4	5	6
12	3,081	3,225	3,312	3,370	3,410

Interaksi								NOTASI
Perlakuan		0:100	20:80	40:60	60:40	80:20	100:0	
		285,03	296,18	304,53	328,40	345,12	347,94	
<b>0:100</b>	285,03	0,00	4,47	13,62	25,44	34,33	42,41	a
<b>20:80</b>	296,18		0,00	9,15	20,97	29,86	37,93	b
<b>40:60</b>	304,53			0,00	11,82	20,71	28,78	c
<b>60:40</b>	328,40				0,00	8,89	16,96	d
<b>80:20</b>	345,12					0,00	8,07	e
<b>100:0</b>	347,94						0,00	e



## Lampiran 4.9 Daya Rehidrasi

4.9.1. Tabel Hasil Daya Rehidrasi

Rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edameme	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
100:0	148,67	149,78	132,10	143,52	9,90
80:20	137,71	127,29	131,85	132,28	5,23
60:40	103,69	96,25	95,04	98,33	4,68
40:60	84,59	71,28	86,69	80,86	8,36
20:80	53,14	51,73	41,64	48,84	6,27
0:100	25,39	27,56	25,46	26,14	1,23

4.9.2. Tabel Annova Hasil Daya Rehidrasi

Rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edameme	Ulangan			y <sub>i</sub>	Rata-rata	y <sub>i</sub> <sup>2</sup>
	1	2	3			
100:0	148,67	149,78	132,10	430,55	143,52	185371,44
80:20	137,71	127,29	131,85	396,85	132,28	157487,78
60:40	103,69	96,25	95,04	294,99	98,33	87016,35
40:60	84,59	71,28	86,69	242,57	80,86	58837,89
20:80	53,14	51,73	41,64	146,51	48,84	21466,17
0:100	25,39	27,56	25,46	78,41	26,14	6147,48
<b>JUMLAH</b>				<b>1589,86</b>		<b>516327,10</b>
				<b>FK</b>		<b>JKP</b>

y <sub>ij</sub> <sup>2</sup>			JUMLAH
1	2	3	
22102,05	22433,73	17450,76	
18965,36	16202,09	17383,13	
10751,36	9264,37	9033,55	
7155,87	5080,71	7515,80	
2823,96	2676,13	1733,98	
644,58	759,32	648,29	
62443,18	56416,35	53765,51	<b>172625,04</b>
			<b>JKG</b>

Ulangan (r)	3
Perlakuan (b)	6
U x P	18

Rumus	Nama	Nilai
$(FK^2)/U \times P$	FK	140426,14
<b>JKT-FK</b>	JKT	32198,901
$(JKP/r)-FK$	JKP	31682,896
<b>JKT-JKP</b>	JKG	516,004

Sumber keragaman (sk)	DB	JK	KT	F Hitung	F tabel	KET
					5%	
perlakuan	5	31682,90	6336,58	147,36	3,11	<b>BN</b>
galat	12	516,00	43,0004			
jumlah	17	32198,90				

Apabila nilai F hitung lebih besar daripada nilai F tabel maka *Berbeda Nyata* dan dilanjutkan dengan uji DNMRT.

#### 4.9.3. Uji DNMRT Daya Rehidrasi

db galat	2	3	4	5	6
12	3,081	3,225	3,312	3,370	3,410

Interaksi								NOTASI
Perlakuan		0:100	20:80	40:60	60:40	80:20	100:0	
				26,14	48,84	80,86	98,33	132,28
<b>0:100</b>	26,14	0,00	22,70	54,72	72,19	106,15	117,38	a
<b>20:80</b>	48,84		0,00	32,02	49,49	83,44	94,68	b
<b>40:60</b>	80,86			0,00	17,47	51,43	62,66	c
<b>60:40</b>	98,33				0,00	33,95	45,19	d
<b>80:20</b>	132,28					0,00	11,23	e
<b>100:0</b>	143,52						0,00	e

## Lampiran 4.10 Nilai Kesukaan Warna

## 4.10.1. Hasil Sifat Organoleptik Warna

No	100:0	80:20	60:40	40:60	20:80	0:100	TOTAL
1	4	7	7	6	4	4	32
2	8	7	5	4	3	2	29
3	9	7	8	2	3	4	33
4	9	8	8	4	4	3	36
5	9	8	8	7	6	5	43
6	9	8	7	2	3	3	32
7	9	8	6	7	8	9	47
8	9	8	7	6	5	4	39
9	8	6	5	2	1	3	25
10	9	8	7	4	4	3	35
11	8	5	3	1	2	7	26
12	9	9	8	8	7	8	49
13	7	7	8	9	8	8	47
14	5	4	6	2	3	7	27
15	8	7	7	3	6	7	38
16	8	7	5	3	1	2	26
17	9	6	5	1	2	4	27
18	9	7	5	2	3	8	34
19	9	6	8	5	7	4	39
20	7	8	2	6	8	7	38
21	8	6	6	7	3	8	38
22	9	8	7	5	4	3	36
23	8	5	6	7	4	5	35
24	8	6	7	3	3	3	30
25	9	7	6	4	3	2	31
26	8	7	6	3	2	2	28
27	8	7	6	5	4	3	33
28	8	2	2	2	6	6	26
Total	228	189	171	120	117	134	<b>959 FK</b>
Rata-Rata	8,14	6,75	6,11	4,29	4,18	4,79	
	51984	35721	29241	14400	13689	17956	
	<b>162991 JKPr</b>						

## Kuadrat

No	100:0	80:20	60:40	40:60	20:80	0:100	TOTAL
1	16	49	49	36	16	16	1024
2	64	49	25	16	9	4	841
3	81	49	64	4	9	16	1089
4	81	64	64	16	16	9	1296
5	81	64	64	49	36	25	1849
6	81	64	49	4	9	9	1024
7	81	64	36	49	64	81	2209
8	81	64	49	36	25	16	1521
9	64	36	25	4	1	9	625
10	81	64	49	16	16	9	1225
11	64	25	9	1	4	49	676
12	81	81	64	64	49	64	2401
13	49	49	64	81	64	64	2209
14	25	16	36	4	9	49	729
15	64	49	49	9	36	49	1444
16	64	49	25	9	1	4	676
17	81	36	25	1	4	16	729
18	81	49	25	4	9	64	1156
19	81	36	64	25	49	16	1521
20	49	64	4	36	64	49	1444
21	64	36	36	49	9	64	1444
22	81	64	49	25	16	9	1296
23	64	25	36	49	16	25	1225
24	64	36	49	9	9	9	900
25	81	49	36	16	9	4	961
26	64	49	36	9	4	4	784
27	64	49	36	25	16	9	1089
28	64	4	4	4	36	36	676
Total	1896	1333	1121	650	605	778	<b>34063 JKPn</b>
	<b>6383</b>						
	<b>JKT</b>						

Ulangan (r)	6
Perlakuan (b)	28
U x P	168

Rumus	Nama	Nilai
$(FK^2)/U \times P$	FK	5474,29
<b>JKT-FK</b>	JKT	908,708
$(JKPr/28)-FK$	JKPr	346,815
$(JKPn/6)-FK$	JKPn	202,875
<b>JKT-JKPr-JKPn</b>	JKG	359,018

## 4.10.2. Tabel Anova Sifat Organoleptik Warna

Sumber keragaman (sk)	DB	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%	KET
Perlakuan	5	346,82	69,36	26,08	3,11	<b>BN</b>
Panelis	27	202,88	7,51			
Galat	135	359,02	2,66			
Total	162	908,71	79,54			

Apabila nilai F hitung lebih besar daripada nilai F tabel maka *Berbeda Nyata* dan dilanjutkan dengan uji DNMRT.

<b>Rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame</b>	<b>100:0</b>	<b>80:20</b>	<b>60:40</b>	<b>40:60</b>	<b>20:80</b>	<b>0:100</b>	
Rata-rata		8,14	6,75	6,11	4,29	4,18	4,79
Notasi		e	d	c	ab	a	b

## Lampiran 4.11 Nilai Kesukaan Aroma

## 4.11.1. Hasil Sifat Organoleptik Aroma

No	100:0	80:20	60:40	40:60	20:80	0:100	TOTAL
1	8	8	4	2	2	2	26
2	7	8	7	4	4	4	34
3	8	7	8	7	4	5	39
4	9	7	7	5	5	4	37
5	7	7	6	8	7	6	41
6	8	8	8	1	2	3	30
7	8	9	4	6	4	5	36
8	9	8	7	6	5	4	39
9	8	7	9	3	3	3	33
10	7	8	9	4	3	3	34
11	6	3	2	2	4	5	22
12	9	9	9	8	8	8	51
13	8	7	5	6	7	8	41
14	6	7	6	3	3	2	27
15	9	8	8	6	7	6	44
16	6	7	8	5	3	2	31
17	6	7	8	1	3	4	29
18	8	7	8	6	3	2	34
19	5	7	6	8	9	4	39
20	7	2	8	4	2	1	24
21	6	6	6	6	6	6	36
22	4	8	7	6	5	4	34
23	5	4	8	7	6	4	34
24	4	5	8	6	7	5	35
25	7	8	4	3	2	2	26
26	7	7	7	3	3	2	29
27	7	7	7	3	3	2	29
28	5	5	5	1	2	5	23
Total	194	191	189	130	122	111	937 FK
Rata-Rata	<b>6,93</b>	<b>6,82</b>	<b>6,75</b>	<b>4,64</b>	<b>4,36</b>	<b>3,96</b>	
	37636	36481	35721	16900	14884	12321	
	<b>153943</b>						
	<b>JKPr</b>						

## Kuadrat

No	100:0	80:20	60:40	40:60	20:80	0:100	TOTAL
1	64	64	16	4	4	4	676
2	49	64	49	16	16	16	1156
3	64	49	64	49	16	25	1521
4	81	49	49	25	25	16	1369
5	49	49	36	64	49	36	1681
6	64	64	64	1	4	9	900
7	64	81	16	36	16	25	1296
8	81	64	49	36	25	16	1521
9	64	49	81	9	9	9	1089
10	49	64	81	16	9	9	1156
11	36	9	4	4	16	25	484
12	81	81	81	64	64	64	2601
13	64	49	25	36	49	64	1681
14	36	49	36	9	9	4	729
15	81	64	64	36	49	36	1936
16	36	49	64	25	9	4	961
17	36	49	64	1	9	16	841
18	64	49	64	36	9	4	1156
19	25	49	36	64	81	16	1521
20	49	4	64	16	4	1	576
21	36	36	36	36	36	36	1296
22	16	64	49	36	25	16	1156
23	25	16	64	49	36	16	1156
24	16	25	64	36	49	25	1225
25	49	64	16	9	4	4	676
26	49	49	49	9	9	4	841
27	49	49	49	9	9	4	841
28	25	25	25	1	4	25	529
Total	1402	1377	1359	732	644	529	<b>32571 JKPn</b>
	<b>6043</b>						
	<b>JKT</b>						

Ulangan (r)	6
Perlakuan (b)	28
U x P	168

Rumus	Nama	Nilai
$(FK^2)/U \times P$	FK	5226,01
<b>JKT-FK</b>	JKT	816,994
$(JKPr/28)-FK$	JKPr	271,958
$(JKPn/6)-FK$	JKPn	202,494
<b>JKT-JKPr-JKPn</b>	JKG	342,542

#### 4.11.2. Tabel Annova Sifat Organoleptik Aroma

Sumber keragaman (sk)	DB	JK	KT	F Hitung	F tabel	KET
					5%	
Perlakuan	5	271,96	54,39	21,44	3,11	<b>BN</b>
Panelis	27	202,49	7,50			
Galat	135	342,54	2,54			
Total	162	816,99	64,43			

Apabila nilai F hitung lebih besar daripada nilai F tabel maka *Berbeda Nyata* dan dilanjutkan dengan uji DNMRT.

<b>Rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame</b>	<b>100:0</b>	<b>80:20</b>	<b>60:40</b>	<b>40:60</b>	<b>20:80</b>	<b>0:100</b>
Rata-rata	6,93	6,82	6,75	4,64	4,36	3,96
Notasi	d	d	d	bc	ab	a



## Lampiran 4.12 Nilai Kesukaan Rasa

## 4.12.1. Hasil Sifat Organoleptik Rasa

No	100:0	80:20	60:40	40:60	20:80	0:100	TOTAL
1	6	6	7	6	7	6	38
2	7	7	5	4	3	2	28
3	9	8	7	6	5	4	39
4	5	5	5	5	5	2	27
5	4	6	2	3	4	3	22
6	8	1	2	5	4	3	23
7	8	8	5	7	4	6	38
8	9	8	7	6	5	4	39
9	2	1	1	1	3	3	11
10	8	7	6	5	4	3	33
11	5	3	4	1	3	4	20
12	9	9	8	9	9	8	52
13	7	6	8	7	7	9	44
14	3	6	2	2	3	6	22
15	9	8	8	6	2	6	39
16	7	8	5	6	2	1	29
17	4	6	7	2	5	3	27
18	6	8	8	2	3	2	29
19	9	8	7	6	5	4	39
20	5	8	8	7	2	4	34
21	9	7	6	4	2	3	31
22	2	3	4	4	3	3	19
23	6	3	6	4	5	4	28
24	7	8	5	3	2	3	28
25	7	8	4	3	2	2	26
26	7	7	7	6	3	3	33
27	6	9	5	3	3	3	29
28	7	6	3	4	2	2	24
Total	181	178	152	127	107	106	851 FK
Rata-Rata	<b>6,46</b>	<b>6,36</b>	<b>5,43</b>	<b>4,54</b>	<b>3,82</b>	<b>3,79</b>	
	32761	31684	23104	16129	11449	11236	
	<b>126363</b>						
	<b>JKPr</b>						

## Kuadrat

No	100:0	80:20	60:40	40:60	20:80	0:100	TOTAL
1	36	36	49	36	49	36	1444
2	49	49	25	16	9	4	784
3	81	64	49	36	25	16	1521
4	25	25	25	25	25	4	729
5	16	36	4	9	16	9	484
6	64	1	4	25	16	9	529
7	64	64	25	49	16	36	1444
8	81	64	49	36	25	16	1521
9	4	1	1	1	9	9	121
10	64	49	36	25	16	9	1089
11	25	9	16	1	9	16	400
12	81	81	64	81	81	64	2704
13	49	36	64	49	49	81	1936
14	9	36	4	4	9	36	484
15	81	64	64	36	4	36	1521
16	49	64	25	36	4	1	841
17	16	36	49	4	25	9	729
18	36	64	64	4	9	4	841
19	81	64	49	36	25	16	1521
20	25	64	64	49	4	16	1156
21	81	49	36	16	4	9	961
22	4	9	16	16	9	9	361
23	36	9	36	16	25	16	784
24	49	64	25	9	4	9	784
25	49	64	16	9	4	4	676
26	49	49	49	36	9	9	1089
27	36	81	25	9	9	9	841
28	49	36	9	16	4	4	576
Total	1289	1268	942	685	493	496	
	<b>5173</b>						<b>27871</b>
	<b>JKT</b>						<b>JKPn</b>

Ulangan (r)	6
Perlakuan (b)	28
U x P	168

Rumus	Nama	Nilai
$(FK^2)/U \times P$	FK	4310,72
<b>JKT-FK</b>	JKT	862,280
$(JKPr/28)-FK$	JKPr	202,244
$(JKPn/6)-FK$	JKPn	334,446
<b>JKT-JKPr-JKPn</b>	JKG	325,589

#### 4.12.2. Tabel Anova Sifat Organoleptik Warna

Sumber keragaman (sk)	DB	JK	KT	F Hitung	F tabel	KET
					5%	
Perlakuan	5	202,24	40,45	16,77	3,11	<b>BN</b>
Panelis	27	334,45	12,39			
Galat	135	325,59	2,41			
Total	162	862,28	55,25			

Apabila nilai F hitung lebih besar daripada nilai F tabel maka *Berbeda Nyata* dan dilanjutkan dengan uji DNMRT.

<b>Rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame</b>	<b>100:0</b>	<b>80:20</b>	<b>60:40</b>	<b>40:60</b>	<b>20:80</b>	<b>0:100</b>
Rata-rata	6,46	6,36	5,43	4,54	3,82	3,79
Notasi	cd	cd	c	b	a	a

## Lampiran 4.13 Nilai Kesukaan Tekstur

## 4.13.1. Hasil Sifat Organoleptik Tekstur

No	100:0	80:20	60:40	40:60	20:80	0:100	TOTAL
1	8	8	7	6	8	8	45
2	7	8	8	5	4	4	36
3	8	7	7	6	5	4	37
4	5	5	5	5	2	1	23
5	7	7	6	7	5	4	36
6	7	5	3	3	3	2	23
7	8	9	8	9	6	9	49
8	9	8	7	6	5	4	39
9	5	5	5	5	5	5	30
10	8	8	7	6	6	5	40
11	4	4	4	4	4	5	25
12	8	8	8	8	8	8	48
13	8	7	5	6	7	8	41
14	5	5	7	6	4	4	31
15	9	6	6	6	7	5	39
16	8	8	6	7	1	3	33
17	4	6	7	2	5	3	27
18	6	9	5	2	4	4	30
19	5	7	6	8	9	4	39
20	6	4	7	7	8	5	37
21	8	6	6	8	6	8	42
22	7	3	5	6	7	8	36
23	7	5	6	8	7	8	41
24	7	8	6	7	6	8	42
25	6	7	8	6	7	7	41
26	6	6	7	6	6	4	35
27	6	6	7	5	5	6	35
28	8	8	7	7	6	7	43
Total	190	183	176	167	156	151	1021 FK
Rata-Rata	<b>6,79</b>	<b>6,54</b>	<b>6,29</b>	<b>5,96</b>	<b>5,57</b>	<b>5,39</b>	
	36100	33489	30976	27889	24336	22801	
	<b>175591</b>						
	<b>JKPr</b>						

## Kuadrat

No	100:0	80:20	60:40	40:60	20:80	0:100	TOTAL
1	64	64	49	36	64	64	2025
2	49	64	64	25	16	16	1296
3	64	49	49	36	25	16	1369
4	25	25	25	25	4	1	529
5	49	49	36	49	25	16	1296
6	49	25	9	9	9	4	529
7	64	81	64	81	36	81	2401
8	81	64	49	36	25	16	1521
9	25	25	25	25	25	25	900
10	64	64	49	36	36	25	1600
11	16	16	16	16	16	25	625
12	64	64	64	64	64	64	2304
13	64	49	25	36	49	64	1681
14	25	25	49	36	16	16	961
15	81	36	36	36	49	25	1521
16	64	64	36	49	1	9	1089
17	16	36	49	4	25	9	729
18	36	81	25	4	16	16	900
19	25	49	36	64	81	16	1521
20	36	16	49	49	64	25	1369
21	64	36	36	64	36	64	1764
22	49	9	25	36	49	64	1296
23	49	25	36	64	49	64	1681
24	49	64	36	49	36	64	1764
25	36	49	64	36	49	49	1681
26	36	36	49	36	36	16	1225
27	36	36	49	25	25	36	1225
28	64	64	49	49	36	49	1849
Total	1344	1265	1148	1075	962	939	
	<b>6733</b>						<b>38651</b>
	<b>JKT</b>						<b>JKPn</b>

Ulangan (r)	6
Perlakuan (b)	28
U x P	168

Rumus	Nama	Nilai
$(FK^2)/U \times P$	FK	6229,34
<b>JKT-FK</b>	JKT	503,661
$(JKPr/28)-FK$	JKPr	41,768
$(JKPn/6)-FK$	JKPn	212,494
<b>JKT-JKPr-JKPn</b>	JKG	249,399

#### 4.13.2. Tabel Annova Sifat Organoleptik Tekstur

Sumber keragaman (sk)	DB	JK	KT	F Hitung	F tabel	KET
					5%	
Perlakuan	5	41,77	8,35	4,52	3,11	<b>BN</b>
Panelis	27	212,49	7,87			
Galat	135	249,40	1,85			
Total	162	503,66	18,07			

Apabila nilai F hitung lebih besar daripada nilai F tabel maka *Berbeda Nyata* dan dilanjutkan dengan uji DNMRT.

<b>Rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame</b>	<b>100:0</b>	<b>80:20</b>	<b>60:40</b>	<b>40:60</b>	<b>20:80</b>	<b>0:100</b>
Rata-rata	6,79	6,54	6,29	5,96	5,57	5,39
Notasi	d	cd	c	bc	ab	a

## Lampiran 4.14 Nilai Kesukaan Keseluruhan

## 4.14.1. Hasil Sifat Organoleptik Keseluruhan

No	100:0	80:20	60:40	40:60	20:80	0:100	TOTAL
1	7	8	7	5	6	6	39
2	7	7	6	4	3	2	29
3	8	7	7	6	4	4	36
4	8	8	8	5	4	3	36
5	6	7	5	6	5	4	33
6	9	8	7	4	3	3	34
7	8	9	5	8	5	6	41
8	9	8	7	6	5	4	39
9	6	5	6	3	3	3	26
10	9	3	7	5	4	3	31
11	6	5	5	4	4	5	29
12	9	9	8	8	7	8	49
13	8	7	6	7	8	8	44
14	5	6	5	4	3	6	29
15	9	8	6	5	3	2	33
16	7	8	6	5	2	3	31
17	4	6	7	2	5	3	27
18	9	7	5	2	3	8	34
19	9	7	8	5	6	4	39
20	5	6	7	5	6	4	33
21	8	7	7	6	6	6	40
22	3	4	5	6	7	8	33
23	7	5	6	7	4	5	34
24	8	4	7	8	4	5	36
25	8	8	7	7	7	6	43
26	8	7	7	6	6	4	38
27	6	8	5	3	2	4	28
28	8	6	3	4	2	4	27
Total	204	188	175	146	127	131	971 FK
Rata-Rata	<b>7,29</b>	<b>6,71</b>	<b>6,25</b>	<b>5,21</b>	<b>4,54</b>	<b>4,68</b>	
	41616	35344	30625	21316	16129	17161	
	<b>162191</b>						
	<b>JKPr</b>						

## Kuadrat

No	100:0	80:20	60:40	40:60	20:80	0:100	TOTAL
1	49	64	49	25	36	36	1521
2	49	49	36	16	9	4	841
3	64	49	49	36	16	16	1296
4	64	64	64	25	16	9	1296
5	36	49	25	36	25	16	1089
6	81	64	49	16	9	9	1156
7	64	81	25	64	25	36	1681
8	81	64	49	36	25	16	1521
9	36	25	36	9	9	9	676
10	81	9	49	25	16	9	961
11	36	25	25	16	16	25	841
12	81	81	64	64	49	64	2401
13	64	49	36	49	64	64	1936
14	25	36	25	16	9	36	841
15	81	64	36	25	9	4	1089
16	49	64	36	25	4	9	961
17	16	36	49	4	25	9	729
18	81	49	25	4	9	64	1156
19	81	49	64	25	36	16	1521
20	25	36	49	25	36	16	1089
21	64	49	49	36	36	36	1600
22	9	16	25	36	49	64	1089
23	49	25	36	49	16	25	1156
24	64	16	49	64	16	25	1296
25	64	64	49	49	49	36	1849
26	64	49	49	36	36	16	1444
27	36	64	25	9	4	16	784
28	64	36	9	16	4	16	729
Total	1558	1326	1131	836	653	701	
	<b>6205</b>						<b>34549</b>
	<b>JKT</b>						<b>JKPn</b>



Ulangan (r)	6
Perlakuan (b)	28
U x P	168

Rumus	Nama	Nilai
$(FK^2)/U \times P$	FK	5612,15
<b>JKT-FK</b>	JKT	592,851
$(JKPr/28)-FK$	JKPr	180,387
$(JKPn/6)-FK$	JKPn	146,018
<b>JKT-JKPr-JKPn</b>	JKG	266,446

4.14.2. Tabel Annova Sifat Organoleptik Keseluruhan

Sumber keragaman (sk)	DB	JK	KT	F Hitung	F tabel	KET
					5%	
Perlakuan	5	180,39	36,08	18,28	3,11	BN
Panelis	27	146,02	5,41			
Galat	135	266,45	1,97			
Total	162	592,85	43,46			

Apabila nilai F hitung lebih besar daripada nilai F tabel maka *Berbeda Nyata* dan dilanjutkan dengan uji DNMRT.

<b>Rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame</b>	<b>100:0</b>	<b>80:20</b>	<b>60:40</b>	<b>40:60</b>	<b>20:80</b>	<b>0:100</b>	
Rata-rata		7,29	6,71	6,25	5,21	4,54	4,68
Notasi		d	c	bc	b	ab	b

## Lampiran 4.15 Uji efektivitas

Parameter Analisa	Bobot Nilai	Bobot Nilai	Bobot Normal	Terbaik	Terjelek	100:0		80:20		60:40		40:60		80:20		0:100		
						NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH	
Kadar air	1,0	10,5	0,0952	3,8518	5,5988	1,0000	0,0952	0,9655	0,0920	0,5572	0,0531	0,3039	0,0289	0,1086	0,0103	0,0000	0,0000	
Kadar protein	1,0	10,5	0,0952	26,3221	2,1659	0,0000	0,0000	0,1934	0,0184	0,4237	0,0404	0,7888	0,0751	0,9291	0,0885	1,0000	0,0952	
Kadar lemak	1,0	10,5	0,0952	24,2824	10,0100	0,0000	0,0000	0,1941	0,0185	0,3416	0,0325	0,4913	0,0468	0,8552	0,0814	1,0000	0,0952	
Kadar karbohidrat	1,0	10,5	0,0952	40,0800	82,4800	0,0000	0,0000	0,1903	0,0181	0,4000	0,0381	0,6788	0,0646	0,8946	0,0852	1,0000	0,0952	
Analisa Energi	1,0	10,5	0,0952	484,1400	428,7400	0,0000	0,0000	0,2034	0,0194	0,3052	0,0291	0,4357	0,0415	0,8635	0,0822	1,0000	0,0952	
Daya Rehidrasi	0,9	10,5	0,0857	143,5200	26,1400	1,0000	0,0857	0,9042	0,0775	0,6150	0,0527	0,4662	0,0400	0,1934	0,0166	0,0000	0,0000	
Sensoris warna	0,8	10,5	0,0762	4,7857	8,1429	0,0000	0,0000	0,4149	0,0316	0,6064	0,0462	1,1489	0,0875	1,1809	0,0900	1,0000	0,0762	
Sensoris rasa	1,0	10,5	0,0952	6,4643	3,7857	1,0000	0,0952	0,9600	0,0914	0,6133	0,0584	0,2800	0,0267	0,0133	0,0013	0,0000	0,0000	
Sensoris kerenyahan	1,0	10,5	0,0952	6,7857	5,3929	1,0000	0,0952	0,8205	0,0781	0,6410	0,0611	0,4103	0,0391	0,1282	0,0122	0,0000	0,0000	
Sensoris aroma	0,8	10,5	0,0762	6,9286	3,9643	1,0000	0,0762	0,9639	0,0734	0,9398	0,0716	0,2289	0,0174	0,1325	0,0101	0,0000	0,0000	
Sensoris keseluruhan	1,0	10,5	0,0952	4,6786	7,2857	0,0000	0,0000	0,2192	0,0209	0,3973	0,0378	0,7945	0,0757	1,0548	0,1005	1,0000	0,0952	
TOTAL	10,5	9,5	1,0000					0,4476		0,5394		0,5209		0,5433		0,5783		0,5524

LAMPIRAN 4.16 Dokumentasi Penelitian



Edamame setelah *diblanching*



Edamame tanpa kulit ari



Edamame kering



Tepung edamame



Analisa kadar abu



Analisa kadar lemak



Analisa kadar protein



Analisa daya rehidrasi



Produk *flake* tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame

Produk *flake* yang dibuat dengan variasi rasio tepung ubi jalar ungu dan tepung edamame



rasio (100:0)



rasio (80:20)



rasio (60:40)



rasio (40:60)



rasio (80:20)



rasio (0:100)