



**KARAKTERISTIK FLAKEUBIJALAR ORANGE DAN UNGU  
DENGAN PENAMBAHAN VARIASI MINYAK NABATI**

**SKRIPSI**

Oleh

**Avinda Nur Rahmawati  
NIM 141710101004**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**



**KARAKTERISTIK FLAKE UBIJALAR ORANGE DAN UNGU  
DENGAN PENAMBAHAN VARIASI MINYAK NABATI**

**SKRIPSI**

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

Oleh

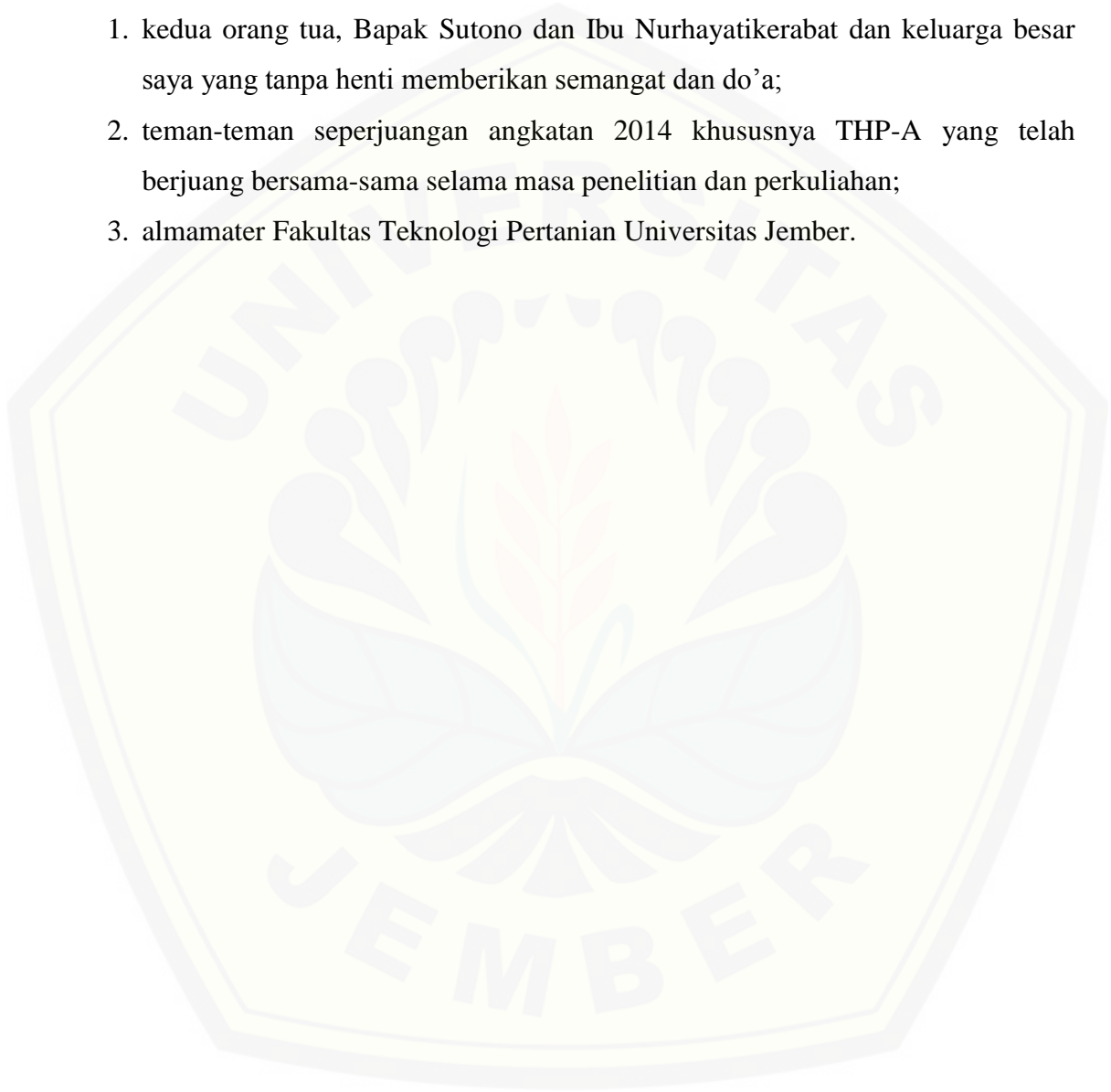
**Avinda Nur Rahmawati  
NIM 141710101004**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**

## PERSEMBAHAN

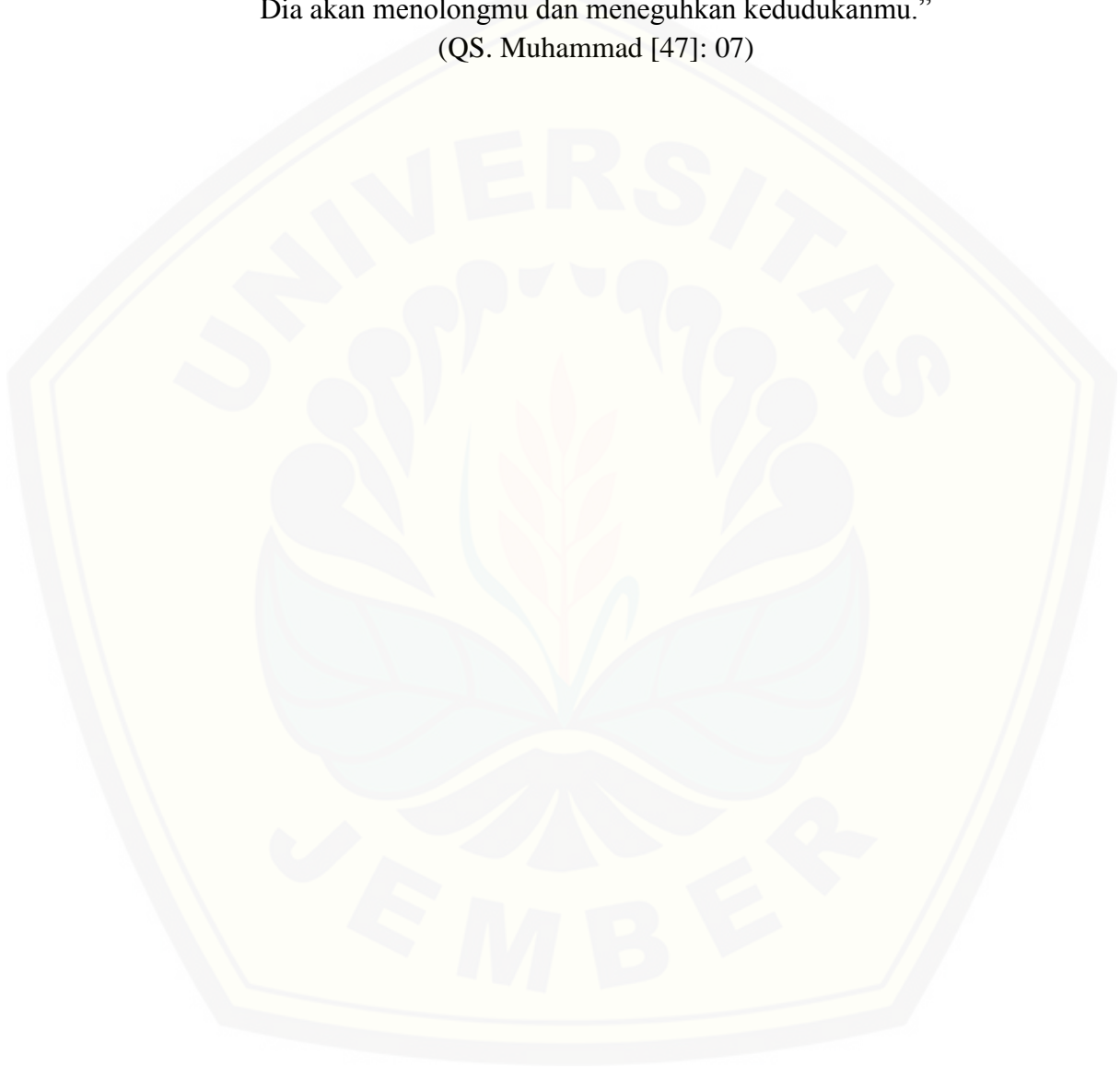
Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. kedua orang tua, Bapak Sutono dan Ibu Nurhayatikerabat dan keluarga besar saya yang tanpa henti memberikan semangat dan do'a;
2. teman-teman seperjuangan angkatan 2014 khususnya THP-A yang telah berjuang bersama-sama selama masa penelitian dan perkuliahan;
3. almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.



**MOTTO**

“Wahai orang-orang yang beriman! Jika kamu menolong (agama) Allah, niscaya  
Dia akan menolongmu dan meneguhkan kedudukanmu.”  
(QS. Muhammad [47]: 07)



---

Departemen Agama Republik Indonesia. 2009. *Mushaf Al Qur'an dan Terjemahannya*.  
Jakarta: CV. Pustaka

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Avinda Nur Rahmawati

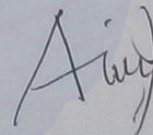
NIM : 141710101004

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah berjudul “Karakteristik Flake Ubi Jalar Orange dan Ungu dengan Penambahan Variasi Minyak Nabati” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang benar-benar dijunjung tinggi.

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

Jember, Februari 2019

Yang menyatakan,



Avinda Nur Rahmawati  
NIM 141710101004

**SKRIPSI**

**KARAKTERISTIK FLAKE UBIJALAR ORANGE DAN UNGU  
DENGAN PENAMBAHAN VARIASI MINYAK NABATI**

Oleh

Avinda Nur Rahmawati  
NIM 141710101004

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Nurhayati, S.TP., M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Maryanto, M.Eng.



PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Karakteristik Flake Ubi Jalar Orange Dan Ungu Dengan Penambahan Variasi Minyak Nabati” karya Avinda Nur Rahmawati, NIM: 141710101004 telah diuji dan disahkan pada:


hari, tanggal : Jum'at, 31 Januari 2019

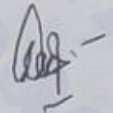
tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

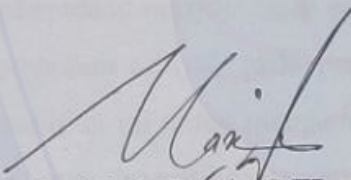
  
Dr. Nurhayati, S.TP., M.Si.  
NIP 197904102003122004

  
Dr. Ir. Maryanto, M.Eng  
NIP 1975410101983031004

Tim Penguji:

Ketua,

Anggota I,

  
Dr. Maria Belgis, S.TP., M.P.  
NIDN 0027127806

  
Ardiyan Dwi Masahid, S.TP., M.P.  
NRP 760016797

Mengesahkan  
Dekan,

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

## RINGKASAN

**KARAKTERISTIK FLAKE UBI JALARORANGE DAN UNGU DENGAN PENAMBAHAN VARIASI MINYAK NABATI;** Avinda Nur Rahmawati, 141710101004; 2019;48halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Ubi jalar orange dan ubi jalar ungu memiliki warna yang menarik dibandingkan dengan ubi lainnya. Warna orange berasal dari pigmen karoten, sedangkan warna ungu berasal dari pigmen antosianin. Kedua warna tersebut juga memiliki aktivitas antioksidan. Kandungan kimia dalam ubi jalar yang potensial sebagai bahan baku untuk pembuatan produk ekstrudat seperti flake. Flake merupakan produk ekstrudat berbentuk pipih, memiliki kadar air rendah yang dikonsumsi sebagai sarapan siap saji. Umumnya produk ekstrudat seperti flake dikenal dengan tekstur yang renyah. Perbaikan tekstur flake dapat dilakukan dengan penambahan minyak. Hal tersebut karena kualitas flake terutama kerenyahan menjadi salah satu penentu untuk dapat diterima oleh masyarakat. Adanya penambahan minyak dapat mempermudah pembentukan adonan (*flaking*) flake ubi, hal tersebut sangat mempengaruhi karakteristik flake yang dihasilkan. Keberadaan minyak dapat membuat adonan menjadi tidak liat dan keras. Adanya komponen minyak pada pembuatan flake berperan sebagai stabilisator. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui karakteristik fisik dan sensoris flake ubi orange dan ungu dengan penambahan variasi minyak nabati.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 kali ulangan yang terdiri dari dua faktor. Jenis ubi (A) meliputi ubi jalar orange (A1) dan ubi jalar ungu (A2), jenis minyak (B) meliputi minyak sawit (B1), minyak kelapa (B2) dan margarin (B3). Formulasi flake ubi jalar terdiri dari 100g tepung ubi jalar, 150g tepung beras putih, 25g gula, 15g kuning telur, 15g santan, 25g susu kental manis (SKM), 25g minyak, dan air sebanyak 150ml. Bahan-bahan tersebut dilakukan pencampuran sampai adonan homogen. Kemudian dilakukan pencetakan pada suhu 100°C selama 3 menit. Flake dilakukan karakterisasi sifat



fisik (daya rehidrasi, higroskopisitas dan kadar air) dan sifat sensoris (warna, aroma, rasa, kerenyahan, tekstur seduhan dalam susu dan keseluruhan).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa flake ubi orange dan ungodengan penambahan variasi minyak nabati memiliki daya rehidrasi berkisar antara 58,13-85,61%; higroskopisitas 6,93-8,86%; kadar air (bk) 3,57-6,47%. Nilai kesukaan warna tertinggi agak suka (5,42) pada flake ubi orange dengan penambahan margarin, sedangkan terendah agak tidak suka (3,46) pada flake ubi ungu dengan minyak sawit. Nilai kesukaan aroma tertinggi pada flake ubi orange dan ungu dengan penambahan minyak kelapa yakni agak suka (5,12) dan (5,35). Flake ubi orange dengan penambahan margarin memiliki nilai kesukaan rasa tertinggi agak manis (5,15). Nilai kesukaan kerenyahan flake ubi ungu dengan minyak kelapa tertinggi agak tidak renyah (4,96). Penambahan minyak kelapa pada flake ubi orange dan flake ubi ungu dengan margarin memiliki nilai kesukaan tekstur seduhan dalam susu tertinggi yang sama yakni agak renyah (5,04). Nilai kesukaan parameter keseluruhan tertinggi terjadi pada flake ubi ungu dengan penambahan minyak kelapa agak suka (5,38).

## SUMMARY

**CHARACTERISTIC FLAKE OF ORANGE AND PURPLE SWEET POTATOES BY ADDITION VARIATION OF VEGETABLE OILS (PALM OIL, COCONUT OIL AND MARGARINE);** Avinda Nur Rahmawati, 141710101004; 2019: 48pages; Department of Agricultural Products Technology, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

Orange and purple sweet potatoes have interesting color than the others. Orange color of sweet potato from the carotene pigment, while purple color from the anthocyanin pigment. It is both pigments also have antioxidant activity. Chemical content in sweet potato is potential as raw material for making extrudate product like flake. Flake is a flat-shape extrudate product, has a low moisture content that is consumed as ready-to-eat foods. Usually extrudate product like flake is known with crispness texture. Improving the crispness of flake with addition of the oils. That matter cause the oil on making flake a role as stabilisator. Addition of the oils can be prevent the dough becomes hardness and sticky, it is cause be affected by physic and chemical properties of the oils. So that matter is influence characteristic of flake which produced. This study characterized the physical and sensory properties of flake made from orange and purple sweet potatoes with addition variation of vegetable oils.

This study used a Completely Random Design (CRD) with 2 factors and 2 replications. Factors A was type of sweet potatoes (A) i.e orange sweet potatoes (A1) and purple sweet potatoes (A2). Factors B was type of oils (B) i.e palm oils (B1), coconut oils (B2) and margarines (B3). Sweet potato flake was formulated from 100g of sweet potato flour, 150g of rice flour, 25 of sugar, 15g of yellow egg, 15g of coconut milk, 25g of condensated sweetness milk, 25g of vegetable oil and 150 ml of the water. Then these ingredients was homogenized into the dough. Further more the dough was formed into flake and baked at 100°C during 3 minutes. Flakes were characterized the physical properties (dehydration, hygroscopicity, water content) and sensory properties (color, flavor, taste, crispness, and mouthfeel texture and overall).

The results showed that the rehydration of orange and purple sweet potatoes flakes ranged from 58,13-85,61%; hygroscopicity 6,93-8,86%; water content 3,57-6,47%. The highest favorite value color of orange sweet potatoe flake rather like (5,42) with addition margarine than purple sweet potatoe with addition palm oil rather not like (3,46). The highest of aroma preference values on orange and purple sweet potatoe flake with additions coconut oil rather like (5,12) and (5,35). The taste favorite values on orange and purple sweet potatoe flake has the highest with additions of coconut oil rather sweet(5,12). The highest of texture preference value on orange sweet potatoe flake with additions of coconut oil (4,96). The crispness favorite values orange and purple sweet potatoe flake has the highest rather crispness(5,04). Overall paramters of favorite values on purple sweet potatoe flake has the highest with addition of coconut oil rather like(5,38).

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik Flake Ubi Orange Dan Ungu Dengan Penambahan Variasi Minyak Nabati”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

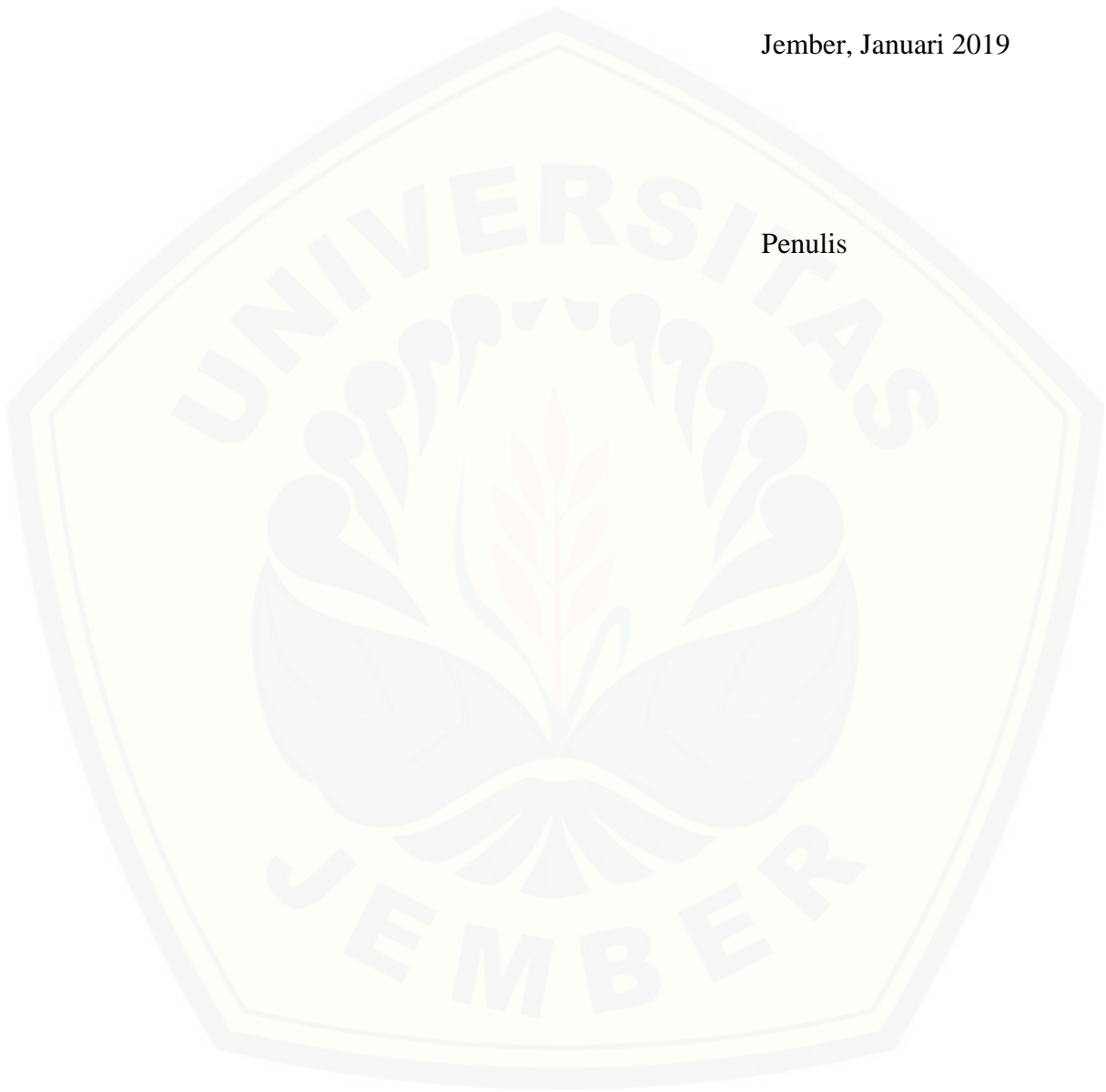
Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Siswoyo Soekarno., S.TP., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Dr. Ir. Jayus, selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember;
3. Dr. Nurhayati, S.TP., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dengan sepenuh hati dalam penulisan skripsi;
4. Dr. Ir. Maryanto, M.Eng selaku Dosen Pembimbing Anggota dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktu dan perhatian dalam penyusunan skripsi ini, serta membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
5. Bapak Ibu Tenaga Pendidik dan staff Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
6. Kedua orang tua (Bapak Sutonodan Ibu Nurhayati) sekeluarga yang telah memberikan dorongan semangat dan do'a demi terselesaikannya skripsi ini;
7. Teman seperjuangan angkatan 2014 khususnya THP-A yang telah berjuang bersama-sama selama masa penelitian dan perkuliahan;
8. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu seiring dengan segala kekurangan penulis.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Januari 2019

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>SUMMARY/RINGKASAN</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	xii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xviii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Komponen Kimia Ubi Jalar ( <i>Ipomea batatas L</i> ).....	4
2.1.1 Ubi Jalar Ungu ( <i>Ipomea batatas L poir</i> ) .....	4
2.1.2 Ubi Jalar Orange ( <i>Ipomea batatas L sin</i> ) .....	
2.2 Komponen Kimia Tepung Beras Putih. ....	7
2.3 Sifat Fisik dan Kimia Minyak Sawit Minyak, Minyak Kelapa dan Margarin .....	9
2.4 Fungsi Bahan yang Digunakan dalam Pembuatan Flake .....	11
2.5 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Flake .....	12

<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>16</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	16
3.2 Bahan dan Alat Penelitian .....	16
3.3 Pelaksanaan Penelitian .....	16
3.4 Parameter Penelitian.....	19
3.5 Prosedur Analisis.....	19
3.6 Analisis Data .....	21
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>22</b>
4.1 Karakteristik Fisik Flake Ubi Orange dan Ungu.....	22
4.1.1 Daya Rehidrasi.....	22
4.1.2 Higroskopisitas .....	23
4.1.3 Kadar air .....	25
4.2 Karakteristik Sensoris Flake Ubi Orange dan Ungu .....	26
4.2.1 Nilai Kesukaan Warna Flake Ubi Orange dan Ungu.....	27
4.2.2 Nilai Kesukaan Aroma Flake Ubi Orange dan Ungu .....	28
4.2.3 Nilai Kesukaan Rasa Flake Ubi Orange dan Ungu.....	29
4.2.4 Nilai Kesukaan Kerenyahan Flake Ubi Orange dan Ungu ..	29
4.2.5 Nilai Kesukaan Tekstur Seduhan dalam Susu .....	30
4.2.6 Nilai Kesukaan Keseluruhan Flake Ubi Orange dan Ungu .	32
<b>BAB 5. PENUTUP.....</b>	<b>33</b>
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran.....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>34</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>39</b>

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1 Komposisi kimia tepung ubi orange dan ungu .....	4
2.2 Kadar antosianin ub jalar ungu .....	6
2.3 Resistensi antosianin produk olahan ubi ungu .....	6
2.4 Komponen kimia tepung beras putih .....	8
2.5 Komponen penyusun asam lemak pada minyak sawit.....	9
2.6 Komponen penyusun asam lemak minya kelapa .....	10
2.7 Komponen penyusun asam lemak margarin .....	10
3.1 Kombinasi perlakuan flake ubi jalar .....	17

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
2.1 Diagram alir tahapan penelitian .....	18
4.1 Daya rehidrasiflake ubi orange dan ungu .....	22
4.2 Higroskopisitasflake ubi orange dan ungu.....	23
4.3 Kadar air flake ubi orange dan ungu.....	24
4.4 Nilai kesukaanwarna flake ubi orange dan ungu .....	26
4.5 Nilai kesukaanaroma flake ubi orange dan ungu .....	27
4.6 Nilai kesukaanrasa flake ubi orange dan ungu.....	28
4.7 Nilai kesukaan tekstur flake ubi orange dan ungu .....	29
4.8 Nilai kesukaan tekstur seduhan dalam susu flake ubi orange dan ungu ....	30
4.9 Nilai kesukaan keseluruhan flake ubi orange dan ungu.....	32

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran 4.1. Daya rehidrasi flake ubi orange dan ungu .....	38
Lampiran 4.2. Higroskopisitasflake ubi orange dan ungu .....	39
Lampiran 4.3. Kadar air flake ubi orange dan ungu .....	40
Lampiran 4.4. Nilai kesukaan warnaflake ubi orange dan ungu.....	41
Lampiran 4.5. Nilai kesukaan aroma flake ubi orange dan ungu.....	42
Lampiran 4.6. Nilai kesukaan rasa flake ubi orange dan ungu .....	43
Lampiran 4.7. Nilai kesukaan kerenyahan flake ubi orange dan ungu .....	44
Lampiran 4.8 Nilai kesukaan tekstur seduhan dalam susu .....	45
Lampiran 4.9 Nilai kesukaan keseluruhan .....	46



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Ubi jalar merupakan salah satu umbi-umbian di Indonesia yang memiliki kandungan nutrisi yang tidak kalah penting dengan sumber bahan pangan lainnya. Kadar karbohidrat yang cukup tinggi dalam ubi berpeluang besar sebagai bahan pangan pokok alternatif setelah beras. Menurut BPS (2016) bahwa penggunaan ubi jalar yang hampir 90% dikonsumsi untuk pangan dan 10% untuk non pangan. Tingkat konsumsi ubi jalar juga diprediksi mengalami kenaikan rata-rata sebesar 4,88% atau sebesar 2,90 kg per kapita/tahun pada tahun 2016 hingga tahun 2020 (PDSIP, 2016). Hal tersebut karena berubahnya gaya hidup masyarakat yang beralih pada konsumsi pangan yang lebih praktis. Melihat kondisi tersebut upaya diversifikasi ubi jalar menjadi produk pangan siap saji yakni flake berpeluang besar diterima masyarakat.

Flake merupakan produk pangan siap saji berbentuk pipih, dan kadar air rendah yang dapat dijadikan sebagai sarapan pagi dikonsumsi dengan menambahkan susu. Apabila dibandingkan dengan produk pangan kering lainnya produk ekstrudat seperti flake juga dapat digunakan sebagai makanan ringan (Trihelborn, 1991; Munarso dan Mujisihno, 1993). Produk ekstrudat seperti flake saat ini telah banyak dilakukan diversifikasi yang hanya berfokus total pati, kadar protein dan kadar serat bahan baku. Pasalnya kadar lemak dalam bahan pada pembuatan flake kurang mendapat perhatian. Padahal komponen lemak juga memberikan kontribusi pada kerenyahan dan cita rasa flake yang dihasilkan. Beberapa komponen minor seperti emulsifier, lemak dan minyak, gula, garam vitamin dan mineral dapat memberikan pengaruh pada karakteristik produk (Linko *et al.*, (1981); Hsieh *et al.*, (1990)). Adanya lemak dan minyak dalam pembuatan flake dapat menurunkan viskositas adonan sehingga dapat mengurangi kekakuan adonan dan mencegah terbentuknya adonan yang liat dan keras. Hal tersebut karena lemak berperan sebagai stabilisator yang dapat menstabilkan viskositas adonan. Ketika pengadonan udara akan terperangkap dalam adonan.

Ubi jalar yang memiliki kadar lemak yang sangat rendah hanya sebesar 0,81% (Medikasari dan Susilawati, 2008). Dengan demikian, salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memenuhi sumber lemak ataupun minyak penambahan minyak nabati seperti minyak sawit, minyak kelapa dan margarin. Adanya penambahan minyak juga diharapkan dapat memperbaiki karakteristik flake. Hal tersebut karena sifat fisik dan kimia minyak nabati yang ditambahkan berbeda. Oleh karena itu pentingnya dilakukan penelitian penambahan variasi minyak nabati pada pembuatan flake ubi jalar orange dan ungu untuk mengetahui karakteristik yang belum diketahui.

### **1.2 Rumusan masalah**

Flake ubi jalar yang dibuat dengan penambahan koro rendah lemak menghasilkan tekstur yang tidak mudah rapuh daripada berkadar lemak yang tinggi (Tamtarini dan Yuwanti, 2005). Kadar lemak maupun minyak yang rendah menyebabkan adonan cenderung liat (tidak kalis) sehingga dapat mempengaruhi tekstur flake yang terbentuk. Menurut Depili *et al.*, (2008) melaporkan bahwa adanya lemak dapat mempengaruhi struktur rapuh produk ekstrudat. Dengan demikian salah satu upaya alternatif lain yang dapat diaplikasikan yakni penambahan minyak sawit, minyak kelapa dan margarin. Namun sifat lemak yang rentan mengalami kerusakan oksidatif yang dipengaruhi oleh komponen penyusun asam lemak. Oleh karena itu penelitian ini penting untuk dilakukan untuk mengetahui karakteristik flake ubi jalar orange dan ungu.

### **1.3 Tujuan**

Tujuan dari penelitian yang telah dilakukan yaitu:

1. Mengetahui karakteristik fisik flake ubi jalar orange dan ungu dengan penambahan variasi minyak nabati yang berbeda.
2. Mengetahui karakteristik sensoris flake ubi jalar orange dan ungu dengan penambahan variasi minyak nabati.

#### **1.4 Manfaat**

Manfaat penelitian ini yaitu :

1. Meningkatkan nilai ekonomis ubi jalar orange dan ungu dalam pengembangan diversifikasi pangan.
2. Memberikan informasi terkait penambahan variasi jenis minyak yang dapat mempengaruhi karakteristik flake ubi jalar.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Komponen Kimia Ubi Jalar (*Ipoema batatas L.*)

Ubi jalar merupakan tanaman pangan yang memiliki potensi sebagai pengganti beras (Zuraida dan Suprapti, 2001) dan pengembangan diversifikasi bahan pangan karena komponen nutrisinya yang tinggi (Waluyo *et al.*, 2011). Salah satu upaya diversifikasi ubi jalar menjadi produk setengah jadi yakni berupa tepung ubi jalar. Tepung ubi jalar merupakan suatu produk olahan setengah jadi yang dapat digunakan sebagai bahan baku industri pangan (Juanda dan Cahyono, 2000). Tepung ubi jalar memiliki warna yang beragam tergantung dari warna daging umbi. Berdasarkan warna daging umbi, ubi jalar dibedakan menjadi beberapa macam diantaranya yaitu ubi jalar putih, ubi jalar kuning, ubi jalar orange dan ubi jalar ungu (Juanda dan Cahyono, 2000).

Tabel 2.1. Komponen kimia tepung ubi jalar orange dan ungu per 100g.

Komponen kimia	Ubi jalar orange(%)	Ubi jalar ungu (%)
Kadar air	6,77	7,28
Kadar abu	4,71	5,31
Protein	4,41	2,79
Lemak	0,91	0,81
Karbohidrat	83,19	83,81
Serat kasar	5,54	4,72

Sumber: Susilawati dan medikasari,(2008).

Ubi jalar mempunyai karakteristik pati dan viskositas yang berbeda dari pati sereal dan lainnya. Menurut Ginting (2005) bahwa pati ubi jalar berbentuk bulat dan polygonal dengan rata-rata diameter 10mm. Granula pati ubi jalar memiliki diameter 2-25 $\mu$ m dengan kadar amilosa dan amilopektin berturut-turut 20% dan 80%. Serta ukuran granula pati ubi jalar beragam sekitar 3-43 $\mu$ m (Moorthy *et al.*, 2012). Ukuran granula pati ubi jalar yang bervariasi dapat mempengaruhi suhu gelatinisasi. Menurut Jangchud *et al.*, (2003) bahwa ukuran granula pati yang kecil memiliki suhu gelatinisasi yang lebih rendah daripada ukuran granula yang lebih besar.

Rasio amilosa dan amilopektin pati ubi jalar secara umum 1:3 atau 1:4. Perbandingan amilosa dan amilopektin sebagai komponen penyusun pati ubi jalar dapat mempengaruhi viskositas adonan. Menurut Winarno (2002) bahwa kadar amilopektin yang tinggi dengan kadar amilosa yang rendah mengakibatkan produk menjadi lebih lekat. Total pati yang terdapat pada tepung ubi jalar sebesar 64% per 100 g, dengan kadar amilosa 26,8% dan amilopektin 37,2% (Aprianita *et al.*, 2014).

#### 2.1.1 Ubi jalar ungu (*Ipomea batatas L. Poir*)

Ubi jalar ungu merupakan ubi jalar yang memiliki daging umbi berwarna ungu (Juanda dan Cahyono, 2000). Adapun taksonomi ubi jalar ungu sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Sicotyledoneae
Ordo	: Polemoniales
Famili	: Convolvuleceae
Genus	: <i>Ipomea</i>
Spesies	: <i>Ipomea batatas L. Poir</i>

Intensitas warna ungu yang berasal dari senyawa antosianin daging umbi pada setiap ubi jalar ungu berbeda. Hal tersebut karena menurut Hardoko *et al.*, (2010) bahwa gradasi warna ungu ubi jalar yang berbeda disebabkan dari konsentrasi antosianin. Semakin pekat warna ungu daging umbi menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar antosianin. Hal tersebut didukung dengan pernyataan Husna *et al.*, (2013) bahwa ubi jalar ungu mengandung antosianin yang memiliki aktivitas antioksidan. Kadar antosianin ubi jalar ungu muda dan ungu pekat sebesar 3,51mg/100mg dan 61,85mg/100mg dengan aktivitas antioksidan masing-masing sebesar 55,64% dan 59,25% (Husna *et al.*, 2013). Adanya berbagai macam proses pengolahan ubi jalar dapat menurunkan kadar antosianin. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi perubahan kadar antosianin dalam bahan pangan



diantaranya yaitu PH, suhu, cahaya dan lama pemanasan (Mahmudatussa'adah *et al.*, 2012; Husna *et al.*, 2013; Sari *et al.*, 2005). Presentase penurunan kadar antosianin akibat adanya berbagai macam proses pengolahan dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2. Kadar antosianin dan presentase penurunan ubi jalar ungu per 100g.

Jenis olahan	Kadar antosianin (%) (bk)		% Penurunan kadar antosianin	
	Ungu muda	Ungu pekat	Ungu muda	Ungu pekat
Segar	56,64	59,25	-	-
Tepung	7,54	14,45	86,95	78,45
Keripik	41,65	24,87	88,47	95,21
Kukus	22,62	25,21	42,16	34,14
Rebus	17,33	6,28	46,68	71,18
Goreng	29,35	46,5	60,68	43,11

Sumber: Husna *et al.*, (2013).

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi perubahan kadar antosianin dalam bahan pangan diantaranya yaitu PH, suhu, cahaya dan lama pemanasan (Muahmudatussa'adah *et al.*, 2012; Husna *et al.*, 2013; Sari *et al.*, 2005). Penurunan kadar antosianin karena adanya proses pengolahan ubi jalar ungu, menentukan resistensi jumlah antosianin yang tersisa pada produk akhir sebelum dilakukan konsumsi. Resistensi antosianin pada beberapa produk olahan ubi jalar ungu dapat dilihat pada Tabel 2.3

Tabel 2.3. Resistensi antosianin pada beberapa produk olahan ubi jalar ungu.

Produk olahan	Resistensi (%)
Ubi kukus	64,9
Ubi goreng	47,6
Selai	39,7
Tepung (sinar matahari)	19,7
Tepung (Oven)	12,1

Sumber: Ginting, (2009).

### 2.2.1 Ubi jalar orange (*Ipomea batatas L. Sin*)

Ubi jalar orange merupakan ubi jalar yang mempunyai daging umbi berwarna jingga hingga jingga muda (Juanda dan Cahyono, 2000). Warna orange pada ubi jalar orange disebabkan adanya pigmen karoten. Menurut (Ginting *et al.*,

2014) bahwa senyawa karotenoid sebanyak 86%-90% terdapat dalam ubi jalar pigmen inilah yang menyebabkan daging umbi berwarna kuning, orange hingga jingga. Menurut Kautsary *et al.*, (2015) dalam penelitiannya melaporkan bahwa total karoten ubi jalar orange beta 2 sebesar 5505  $\mu\text{g}/100\text{g}$ .  $\beta$ -karoten mudah mengalami kerusakan karena panas, sinar ultraviolet, kondisi asam dan kontak dengan udara atau oksigen. Taksonomi ubi jalar orange menurut Juanda dan Cahyono, (2000) yaitu:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Sicotyledoneae
Ordo	: Polemoniales
Famili	: Convolvuleceae
Genus	: Ipomea
Spesies	: <i>Ipomea batatas</i> L. Sin

## 2.2 Komponen Kimia Tepung Beras Putih (*Oriza sativa* L.)

Berdasarkan kadar amilosa beras dibedakan menjadi 4 yaitu beras dengan kadar amilosa sangat rendah sebesar 9-20%, beras dengan kadar amilosa sedang sebesar 20%-25%, beras beramilosa tinggi sebesar lebih dari 25%-33% dan beras ketan dengan amilosa sebesar 1% - 2% (Aliawati, 2003). Seiring dengan tuntutan konsumen beras dapat diolah menjadi produk setengah jadi berupa tepung beras yang dapat meningkatkan nilai guna beras. Tepung beras dapat dibuat melalui beberapa proses yaitu perendaman, penggilingan atau dapat ditumbuk secara manual dan pengayakan menggunakan ayakan 80 mesh atau 100 mesh (Ruku *et al.*, 2009). Selain itu, berdasarkan warna endosperma beras dibagi menjadi 3 macam yakni beras putih, beras merah dan beras hitam (Widyawati *et al.*, 2014).

Kadar amilosa dan amilopektin yang berbeda pada keragaman beras dapat mempengaruhi tekstur flake. Hal ini karena menurut Matz (1984) menyatakan bahwa untuk menghasilkan produk dengan tekstur yang baik dianjurkan menggunakan pati dengan kandungan amilosa 5-20% dan kandungan amilopektin

yang lebih dari 50%. Adapun komponen kimia yang terdapat pada beras putih dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Komponen kimia beras putih per 100g.

Komponen kimia	Jumlah
Energi (kkal)	360
Protein(g)	6,8
Lemak(g)	0,7
Karbohidrat(g)	78,9
Kalsium (mg)	6
Fosfor (mg)	140
Besi (mg)	0,8
Vitamin B (mg)	0,12

Sumber: Depkes RI, (2008).

### 2.3 Sifat Fisik dan Kimia Minyak Sawit, Minyak Kelapa dan Margarin

Lemak dan minyak merupakan senyawa kimia yang terdapat hampir pada semua bahan pangan dengan kadar yang berbeda-beda (Winarno, 2004). Menurut Ketaren (2008) bahwa penambahan lemak dalam bahan pangan dilakukan bertujuan untuk memperbaiki sifat fisik. Serta memperbaiki tekstur dan cita rasa bahan pangan (Winarno, 2008).

#### a. Minyak sawit

Minyak goreng sawit merupakan bahan pangan dengan komposisi utama trigliserida yang berasal dari minyak sawit dengan atau tanpa perubahan kimiawi termasuk hidrogenasi, pendinginan dan telah melalui proses pemurnian dengan penambahan vitamin A (BSN, 2012). Minyak sawit tersusun atas beberapa macam asam lemak dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Minyak goreng sawit memiliki bau yang khas yang ditimbulkan oleh adanya senyawa ionone (Ketaren, 2008). Menurut BSN (2012) menyatakan bahwa syarat mutu minyak goreng sawit mengandung asam lemak bebas maksimal 0,3% dan bilangan peroksida maksimal 10 O<sub>2</sub>/kg.

Tabel 2.5. Komponen penyusun asam lemak pada minyak sawit.

Jenis Asam Lemak	Kandungan(%)
Asam lemak jenuh	
Asam kaprilat (C8:0)	0,1
Asam kaprat (C10:0)	0,1
Asam laurat (C12:0)	0,4
Asam miristat (C14:0)	4,21
Asam palmitat (C16:0)	29,00
Asam stearat (C18:0)	12,63
Asam arakidat (C20:0)	0,3
Asam behenat (C22:0)	0,1
Asam lignocerat (C24:0)	0,1
Asam lemak tak jenuh	
Asam palmitoleat (C16:1)	0,2
Asam oleat (C18:1)	39,1
Asam linoleat (C18:2)	10,2
Asam linolenat (C18:3)	0,3
Asam gadoleat (C20:1)	0,1
Total asam lemak jenuh	50,4
Total asam lemak tidak jenuh	49,6

Sumber: Dubois *et al.*, (2007).

#### b. Minyak kelapa

Minyak kelapa merupakan salah minyak nabati yang dibuat dari daging buah kelapa. Proses pengolahan minyak kelapa dapat dilakukan melalui ekstraksi kering dan basah. Metode ekstraksi umumnya dilakukan oleh industri untuk produksi minyak kelapa dalam skala besar. Bahan baku yang digunakan yakni kopra dan kelapa kering sehingga dihasilkan minyak kelapa kasar (*Crude Coconut Oil*) yang tidak dapat dikonsumsi secara langsung. Sedangkan ekstraksi basah menggunakan daging kelapa segar yakni santan kelapa yang dilakukan pemanasan, fermentasi dan pemisahan. Krim yang diperoleh dari santan kelapa yang telah dilakukan fermentasi akan membentuk tiga lapisan yakni minyak kelapa lapisan teratas, blondo dan air. Minyak kelapa atau *Virgin Coconut Oil* (VCO) memiliki warna jernih, memiliki aroma yang lebih harum, tidak berasa, memiliki kadar air yang rendah dan memiliki umur simpan yang lama (Sukandar *et al.*, 2009). Apabila dibandingkan dengan minyak nabati lainnya minyak kelapa memiliki lebih tahan terhadap kerusakan oksidatif karena kadar asam lemak jenuh yang tinggi. Komponen penyusun asam lemak terbesar minyak kelapa ialah asam

laurat. Selain itu, minyak kelapa memiliki bau yang khas yang ditimbulkan oleh adanya senyawa nonyl methylketon (Ketaren, 2008). Komponen penyusun asam lemak pada minyak kelapa dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.6. Komponen penyusun asam lemak pada minyak kelapa.

Jenis Asam Lemak	Kandungan(%)
Asam Lemak Jenuh	
Asam kaproat (C6:0)	0,69
Asam kaprilat (C8:0)	9,78
Asam kaprat (C10:0)	7,53
Asam laurat (C12:0)	49,48
Asam miristat (C14:0)	17,41
Asam palmitat (C16:0)	7,2
Asam stearat (C18:0)	2,27
Asam Lemak Tak Jenuh	
Asam oleat (C18:1)	4,52
Asam linoleat (C18:2)	0,60
Total asam lemak jenuh	94,36
Total asam lemak tak jenuh	5,12

Sumber: Sukandar *et al.*, (2009).

### c. Margarin

Margarin merupakan produk pangan yang memiliki sistem emulsi air dalam minyak (w/o) berbentuk padat, semi padat atau cair yang terbuat dari lemak atau minyak nabati dan air dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain serta bahan-bahan tambahan pangan yang diizinkan (BSN, 2014). Komponen penyusun asam lemak pada margarin dapat dilihat pada Gambar 2.6.

Tabel 2.6 Komponen penyusun asam lemak pada margarin.

Jenis Asam Lemak	Kandungan(%)
Asam lemak jenuh:	
Asam laurat (C12:0)	10,02
Asam miristat (C14:0)	4,21
Asam palmitat (C16:0)	29,00
Asam stearat (C18:0)	12,63
Asam lemak tak jenuh:	
Asam oleat (C18:1) trans	1,45
Asam oleat (C18:1) cis	24,55
Asam linoleat (C18:2) cis	-
Asam linoleat (C18:2) trans	17,00

Sumber: Bhangar dan Anwar (2004).



Menurut BSN (2014) juga menyatakan bahwa bahan baku pembuatan margarin yakni minyak atau lemak nabati dan air. Serta bahan tambahan pangan lain yang diizinkan. Salah satu bahan pangan lain yang ditambahkan pada pembuatan margarin yakni lemak susu. Margarin dapat juga ditambahkan lemak susu maksimum sebanyak 3% dari total lemak (BSN, 2014). Salah satu bahan pangan lain yang ditambahkan pada pembuatan margarin yakni lemak susu. Margarin dapat juga ditambahkan lemak susu maksimum sebanyak 3% dari total lemak. Adanya perbedaan komponen penyusun asam lemak dari sumber lemak nabati mempengaruhi mutu kimia margarin. Menurut Boehan *et al.*, (2012) menyatakan bahwa margarin memiliki kadar asam lemak trans (TFA) lebih tinggi daripada *vegetable oil*. Asam lemak trans (TFA) yang tinggi terbentuk seiring dengan adanya proses hidrogenasi pada suhu tinggi (Golomb *et al.*, 2012).

#### **2.4 Faktor-Faktor Penyebab Ketengikan Bahan Pangan**

Ketengikan merupakan suatu perubahan bau dan flavor karena terjadinya kerusakan zat gizi yang menyusun suatu bahan pangan. Menurut Ketaren (2008) bahwa salah satu zat gizi yang dapat mengalami kerusakan sehingga mengakibatkan ketengikan adalah lemak dan minyak. Kerusakan lemak dan minyak yang mengakibatkan ketengikan disebabkan oleh beberapa faktor yaitu reaksi oksidasi lemak, absorpsi bau oleh lemak, adanya aktivitas enzim dan aktivitas mikroba dalam bahan pangan yang mengandung lemak.

Menurut Ketaren (2008) menyatakan bahwa oksidasi lemak merupakan penyebab utama terjadinya ketengikan pada bahan pangan. Ketengikan yang terjadi tidak hanya pada bahan pangan yang mengandung kadar lemak tinggi tetapi juga pada bahan pangan berkadar lemak rendah (Ketaren, 2008). Lemak atau minyak komponen penyusun utamanya terdiri dari gliserol yang berikatan dengan asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh. Jenis asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh yang menyusun lemak atau minyak dapat mempengaruhi kecepatan proses oksidasi. Hal ini karena menurut Ketaren (2008) bahwa asam lemak cenderung lebih reaktif seiring dengan bertambahnya jumlah ikatan

rangkap. Berdasarkan hal tersebut asam lemak jenuh relatif lebih stabil daripada asam lemak tak jenuh terhadap proses oksidasi.

Proses oksidasi lemak atau minyak diawali pembentukan peroksida dan hidroperoksida. Selanjutnya asam-asam lemak akan terurai bersamaan dengan konversi hidroperoksida menjadi aldehid dan keton serta asam lemak bebas (Ketaren, 2008). Selain itu peningkatan nilai peroksida merupakan indikasi bahwa minyak atau lemak akan mengalami kerusakan. Adapun faktor yang dapat mempercepat proses oksidasi lemak meliputi adanya suhu tinggi, peroksida, enzim lipooksidase, katalis Fe-organik dan logam. Selain itu, proses oksidasi lemak maupun minyak dapat dihambat dan dicegah dengan adanya senyawa antioksidan, suhu rendah, blanching, dan metal deactivator (Ketaren, 2008). Beberapa senyawa yang menyebabkan bau tengik pada minyak kelapa antara lain metil heptil keton, metil nonil keton dan sejumlah metil undil keton. Senyawa pada mentega atau bahan pangan yang mengandung lemak susu senyawa dominan penyebab ketengikan diantaranya yaitu metil amil, metil heptil, dan nonil keton (Ketaren, 2008).

## **2.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Flake**

Flakes merupakan salah satu bentuk dari produk pangan yang menggunakan bahan pangan sereal seperti beras, gandum atau jagung dan umbi-umbian seperti kentang. Flakes digolongkan ke dalam jenis makanan sereal siap santap yang telah diolah dan direkayasa menurut jenis dan bentuknya. Pembuatan flakes agak berbeda dengan pembuatan sereal sarapan lain. Flakes dibuat dengan cara pengepressan sekaligus pengeringan. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kualitas flake diantaranya yaitu mekanisme pembuatan flake dan komponen bahan baku yang digunakan.

Salah satu proses pembuatan flake yakni pemanggangan yang dilakukan pada suhu dan waktu tertentu. Penggunaan suhu tinggi dan waktu pemanggangan yang terlalu lama dapat terjadi *overcook* pada flake. Menurut Setiaji (2011) menyatakan bahwa suhu pemanggangan flake dilakukan pada suhu 130°C selama 30 menit.

Faktor kedua yang dapat mempengaruhi kualitas flake yang dihasilkan yaitu komponen bahan baku yang digunakan. Komponen bahan yang dimaksud yakni seperti jenis pati, kadar air dan kadar serat. Penggunaan jenis pati dari sumber karbohidrat suatu bahan pangan dapat mempengaruhi tingkat ketahanan kerenyahan flake dalam susu (Suksasih dan Setiajit., 2012). Hal ini karena kandungan dan ukuran pati pada setiap bahan pangan berbeda. Menurut Suarni (2008) dalam Suksasih dan Setiajit (2012) bahwa ketahanan granula pati berukuran besar terhadap adanya panas dan air lebih tinggi daripada granula pati berukuran kecil.

Penggunaan bahan berkadar air yang tinggi mempengaruhi daya patah dan kerenyahan flake. Menurut Purnamasari dan Putri (2015) menyatakan bahwa kadar air yang tinggi dapat meningkatkan daya patah sehingga menurunkan tingkat kerenyahan flake begitu pula sebaliknya. Apabila bahan utama pembuatan flake mengandung kadar air terlalu rendah, maka dihasilkan daya patah yang rendah sehingga tingkat kerenyahan flake meningkat. Kadar serat dalam bahan dapat mempengaruhi daya rehidrasi flake. Kadar serat dalam bahan bisa meningkatkan daya rehidrasi flake, karena serat bersifat menyerap air (Purnamasari dan Putri, 2015). Purnamasari dan Putri (2015) juga mengatakan bahwa serat akan memerangkap molekul air ketika pembuatan adonan flake berlangsung. Serta air yang terperangkap dalam adonan akan diuapkan dan meninggalkan rongga udara. Sehingga semakin banyak rongga udara yang terbentuk dalam adonan, maka daya rehidrasi semakin meningkat karena banyaknya rongga udara yang terbentuk cenderung lebih mudah banyak menyerap air. Selain itu, adanya pengaruh terhadap sifat mutu fisik flake juga dapat mempengaruhi mutu sensorisnya.

## **2.6 Fungsi Bahan yang Digunakan dalam Pembuatan Flake**

Kualitas satu produk akhir sangat dipengaruhi oleh kandungan kimia dan variasi bahan baku dan bahan tambahan yang ditambahkan. Komposisi bahan yang digunakan pada flake ubi ini meliputi tepung ubi, minyak (minyak sawit,

minyak kelapa dan margarin), tepung beras, gula, santan, telur, SKM (susu kental manis) dan air. Fungsi masing – masing bahan tersebut adalah sebagai berikut:

a. Tepung ubi jalar

Tepung ubi jalar secara umum memiliki total pati sebesar 64% yang terdiri dari 26,8% amilosa dan 34,2% amilopektin. Ubi jalar sebagai sumber pati yang berperan penting ketika gelatinisasi terjadi pada suhu tertentu. Suhu gelatinisasi pati ubi jalar berkisar antara

b. Tepung beras putih

Tepung beras putih yang ditambahkan pada pembuatan flake merupakan sebagai sumber amilosa sebesar 11,78% yang dapat meningkatkan kerenyahan flake. Semakin tinggi rasio amilosa akan membentuk tekstur yang lebih kompak.

c. Lemak

Adanya lemak dalam pengolahan pangan dapat memperbaiki tekstur pangan (Winarno, 2002). Keberadaan lemak dapat mencegah terbentuknya adonan yang liat dan kaku yang berpengaruh pada tekstur flake yang akan terbentuk.

d. Gula

Gula yang ditambahkan pada pengolahan pangan berfungsi untuk meningkatkan cita rasa manis pada satu pangan. Keberadaan gula selama pemasakan juga dapat memberikan warna akibat adanya reaksi *maillard* yang terjadi (Hsieh *et al.*, 1993).

e. Santan

Santan kelapa mengandung tiga kandungan kimia utama yaitu lemak 88,30%, protein 6,10% dan karbohidrat 5,60% (Srihari, 2010). Penambahan santan kelapa pada produk pangan bertujuan untuk memberikan flavor yang harum dan cita rasa gurih pada pangan. Aroma khas gurih santan berasal dari senyawa nonyl methylketon kelapa yang menguap pada suhu tinggi.

f. Kuning telur

Kadar lemak yang terdapat kuning telur lebih besar daripada putih telur. Penambahan kuning telur dapat memberikan warna, tekstur dan cita rasa pada pangan yang khas. Kuning telur mengandung pigmen xanthophyll sehingga dapat

mempengaruhi warna pada produk. Kuning telur mengandung lemak 31%, protein 16,3%. Fungsi lain kuning telur ialah sebagai pengikat, pelembut dan pengaerasi (Winarno, 2002).

g. SKM (susu kental manis)

Susu kental manis merupakan susu segar yang dilakukan evaporasi untuk mengurangi kadar air sehingga diperoleh viskositas susu yang lebih pekat. Susu kental manis terbuat dari bahan-bahan seperti susu skim bubuk, gula, air, lemak, vitamin dan lain-lain (Wardana, 2012). Selain dapat memberikan rasa manis, skm juga berkontribusi memberikan aroma gurih yang berasal dari lemak susu.

h. Air

Air merupakan bahan baku maupun tambahan yang mutlak harus ada terutama dalam proses pengolahan pangan. Adanya air dalam pembuatan suatu produk pangan berfungsi untuk melarutkan dan mempermudah homegenisasi bahan satu dengan yang lainnya saat penacampuran.



### **BAB 3. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian (RPHP) dan Laboratorium Kimia Biokimia Hasil pertanian (KBHP) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Waktu penelitian dimulai pada bulan April hingga Juni 2018.

#### **3.2 Bahan dan Alat Penelitian**

##### **3.1.1 Bahan penelitian**

Bahan utama penelitian ini meliputi tepung ubi jalar orange dan ungu serta minyak kelapa, minyak sawit (Cap Ikan Dorang) dan margarin (*Blue band*) yang diperoleh dari Golden Market di Kabupaten Jember. Bahan pendukung lain seperti telur, gula, susu kental manis (*Frisian flag*) santan kara (*Sun*), dan tepung beras putih (*Rose bran*) yang diperoleh dari Golden Market. Bahan untuk analisis meliputi aquades, alkohol, label, tisu, dan aluminium foil.

##### **3.2.1 Alat penelitian**

Alat utama penelitian yang digunakan pada pembuatan flake yaitu cetakan flake. Alat yang digunakan dalam pengukuran parameter penelitian meliputi neraca analitis (pioneer), oven, botol timbang, mortar, gelas ukur, spatula, loyang, *beaker glass*, dan deksikator.

#### **3.3 Pelaksanaan Penelitian**

##### **3.3.1 Rancangan Percobaan**

Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan dilakukan 3 kali ulangan dengan dua faktor yaitu jenis ubi jalar (A) meliputi ubi jalar orange (A1) dan ubi jalar ungu (A2), jenis minyak (B) meliputi minyak sawit (B1), minyak kelapa (B2) dan margarin (B3). Berdasarkan kedua faktor tersebut diperoleh kombinasi perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Kombinasi perlakuan antara jenis ubi jalar dan jenis minyak.

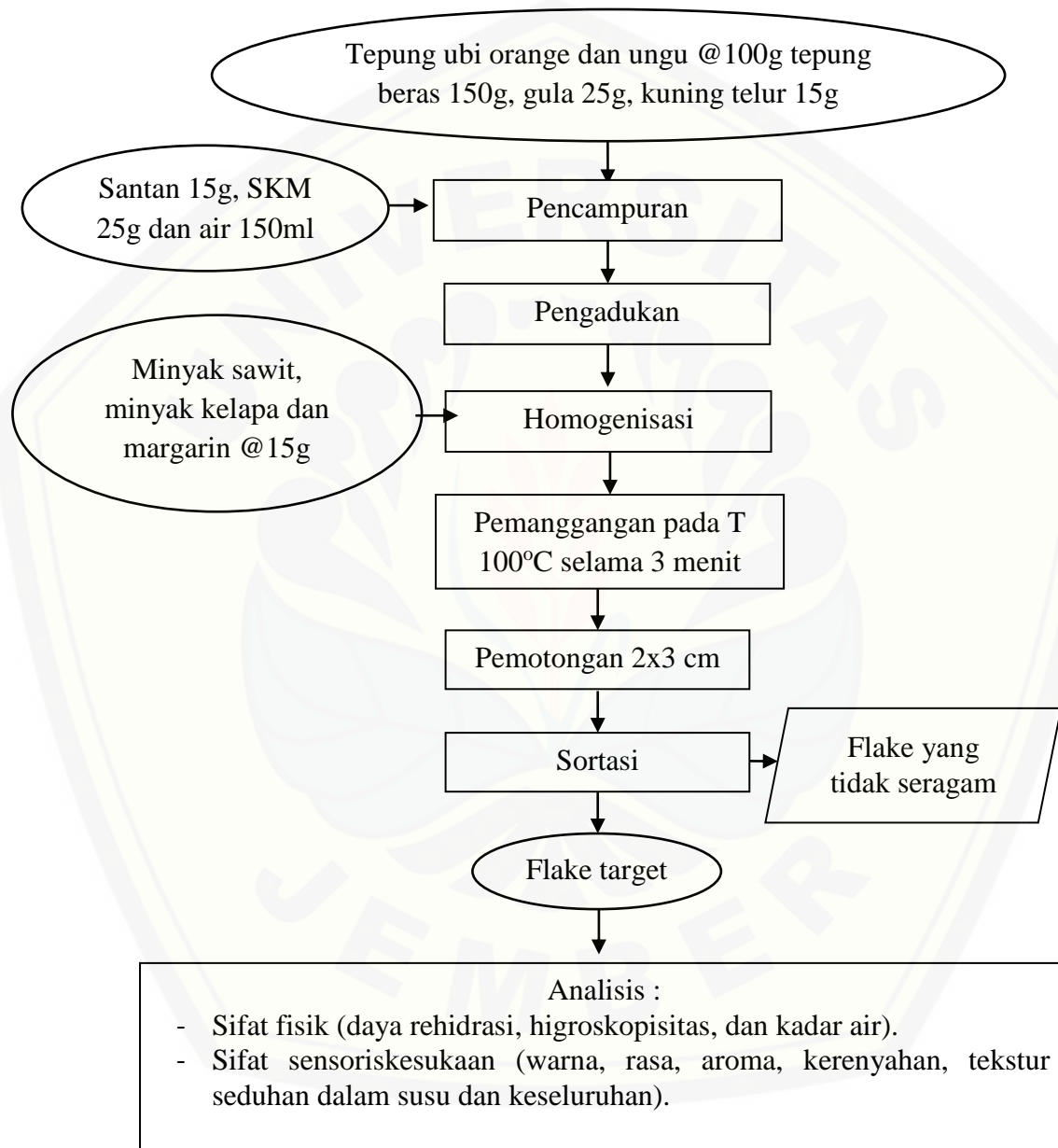
Jenis ubi jalar	Jenis minyak		
	Sawit (B1)	Kelapa (B2)	Margarin (B3)
Orange (A1)	A1B1	A1B2	A1B3
Ungu (A2)	A2B1	A2B2	A2B3

### 3.3.2 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dua tahap yakni pembuatan flake ubi jalar dilanjutkan dengan pengujian fisik dan sensoris flake. Faktor yang digunakan dalam penelitian ini ada dua faktor yaitu jenis ubi jalar dan jenis minyak. Kedua faktor tersebut digunakan untuk mengetahui karakteristik flake ubi orange dan ungu dengan penambahan variasi minyak nabati.

Komposisi bahan yang digunakan pada flake ubi jalar orange dan ungu mengacu pada Nurahayati *et al.*, (2016) yang telah dimodifikasi. Pembuatan flake diawali dengan tepung ubi jalar orange dan ungu sesuai dengan perlakuan sebanyak 100g, tepung beras sebanyak 150g, gula 25g, telur 15g, minyak nabati (minyak sawit, minyak kelapa, dan margarin) sesuai perlakuan sebanyak 25g dilakukan pencampuran dan pengadukan sampai homogen. Kemudian dilakukan penambahan santan kara 15g, susu kental manis 25g yang telah dilarutkan dengan air sebanyak 150 ml secara bersamaan. Santan kara dan susu kental manis dilakukan pelarutan dengan air untuk mempermudah pengadukan dan lebih homogen. Kemudian adonan yang telah homogen dilakukan penambahan minyak nabati sebanyak 25g sesuai perlakuan. Penambahan minyak nabati dilakukan setelah adonan homogen, hal tersebut karena apabila dilakukan pencampuran bersamaan dikhawatirkan adonan cenderung tidak homogen karena sifat minyak yang hidrofob dan air yang hidrofil. Oleh karena itu untuk mengoptimalkan bahan yang ditambahkan homogen perlakuan minyak nabati dilakukan penambahan ketika semua bahan telah dilakukan tercampur secara homogen. Setelah itu adonan dilakukan pemanggangan selama selama 3 menit pada suhu 100° C menggunakan alat pemanggang tradisional. Selanjutnya flake dilakukan pemotongan sebesar 1x2 cm dalam keadaan hangat, hal tersebut karena adanya retrogradasi ketika suhu flake menurun tekstur akan menjadi keras dan

pemotongan menjadi tergannggu. Selanjutnya dilakukan sortasi untuk memisahkan flake target dengan flake dengan ukuran flake yang cenderung tidak seragam akibat dari retrogrdasi yang lebih cepat saat pemotongan. Diagram alir pembuatan flake dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1. Diagram alir tahapan penelitian flake ubi jalar orange dan ungu.

### 3.4 Parameter Penelitian

Parameter dalam penelitian ini yaitu karakteristik fisik meliputi, daya dehidrasi, higroskopisitas dan kadar air. Serta uji sensoris meliputi warna, aroma, rasa, kerenyahan, tekstur seduhan dalam susu dan keseluruhan.

### 3.5 Prosedur Analisis

#### 3.5.1 Karakteristik fisik

##### a. Daya rehidrasi (Tamtarini dan Yuwanti, 2005)

Daya rehidrasi merupakan kemampuan suatu bahan untuk menyerap air. Pengukuran daya rehidrasi diawali dengan menimbang sampel sebanyak  $\pm 2$ gr sebagai berat awal (a) g. Kemudian sampel dilakukan perendaman dalam air selama 2menit, dilakukan penimbangan sebagai (b)g.

$$\text{Daya rehidrasi (\%)} = \frac{\text{berat akhir (b) g} - \text{berat awal (a) g}}{\text{berat awal (a)g}} \times 100\%$$

##### b. Higroskopisitas (Rosiani *et al.*, 2015)

Higroskopisitas merupakan kemampuan suatu bahan pangan untuk menyerap air dari udara. Pengukuran higroskopisitas dilakukan dengan melakukan penimbangan sampel sebagai a g. Kemudian sampel dibiarkan pada suhu ruang selama 24 jam. Selanjutnya sampel dilakukan penimbangan sebagai b g.

$$\text{Higroskopisitas (\%)} = \frac{\text{berat akhir (b) g} - \text{berat awal (a) g}}{\text{berat awal (a)g}} \times 100\%$$

##### c. Kadar air (Sudarmadji *et al.*, 1997)

Analisis kadar air dilakukan menggunakan metode gravimetri mengacu pada AOAC (2005). Prinsipnya adalah molekul air (H<sub>2</sub>O) bebas dalam sampel diuapkan. Selisih berat sampel sebelum dan sesudah pengeringan merupakan banyaknya air yang diuapkan. Metode pengukuran kadar air mengacu pada AOAC (2005). Prosedur analisis kadar diawali dengan melakukan pengovenan botol timbang terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu 100-105°C. Kemudian dilakukan pendinginan dalam deksikator untuk menghilangkan air dan menimbang sebagai berat (A), menimbang sampel sebanyak 2g dalam botol

timbang yang sudah kering sebagai berat B. Selanjutnya mengoven sampel dengan suhu 100-105°C selama 6 jam dan dilakukan pendinginan dalam deksikator selama 30 menit. Setelah itu dilakukan penimbangan kembali sebagai berat C. Tahap tersebut dilakukan hingga diperoleh bobot yang konstan. Kadar air dilakukan perhitungan dengan rumus yaitu:

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

Keterangan:

A = berat botol timbang kosong(g)

B = berat botol + sampel (g)

C = berat botol + sampel setelah dioven (g)

### 3.5.2 Uji sensoris (Setyaningsih *et al.*, 2010)

Parameter uji sensoris meliputi warna, rasa, aroma, tekstur, tekstur saat diseduh dengan susu dan keseluruhan. Uji sensoris kesukaan secara *hedonic scale scoring* dimana panelis diminta untuk menilai berdasarkan kesukaan parameter produk sesuai rentang nilai yang telah ditentukan (Sukatningsih, 2002)

Panelis yang digunakan sebanyak 26 orang tidak terlatih wanita mamupun laki-laki dengan usia >20 tahun. Panelis dihimbau untuk memberikan penilaian pada parameter warna, rasa, aroma, kerenyahan, tekstur saat diseduh dalam susu dan keseluruhan pada rentang skor 1-7 pada kuisisioner yang telah disediakan.

Adapun skor nilai kesukaan untuk warna, rasa, aroma, kerenyahan, tekstur seduhan dalam susu dan keseluruhan yaitu :

1 = Sangat tidak suka

2 = Tidak suka

3 = Agak tidak suka

4 = Netral

5 = Agak suka

6 = Suka

7 = Sangat suka



### 3.6 Analisa Data

Data hasil pengamatan parameter yang diperoleh dilakukan analisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Varian*), apabila data yang diperoleh berbeda nyata maka dilanjutkan menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf uji 5%. Data hasil pengamatan yang diperoleh ditampilkan dalam bentuk diagram batang untuk mengetahui kecenderungan parameter yang diamati.



dengan penambahan memiliki karakteristik yang baik daripada minyak sawit dan margarin.

## **BAB 5. PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Perlakuan jenis ubi dan jenis minyak memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada karakteristik fisik flake yakni daya rehidrasi, dan tidak berpengaruh nyata pada higroskopisitas dan kadar air. Flake ubi orange dengan margarin memiliki daya rehidrasi tertinggi (85,61%), sedangkan terendah (58,13%) pada flake ubi ungu penambahan minyak sawit. Karakteristik sensoris flake ubi orange memiliki warna tertinggi (5,42) agak suka pada penambahan margarin, aroma flake dengan penambahan minyak kelapa lebih disukai panelis (5,35), rasa (5,15) pada flake ubi ungu dengan margarin, tekstur (4,96) netral pada flake ubi ungu dengan minyak kelapa, flake ubi orange dan ungu dengan penambahan minyak kelapa sama-sama memiliki tekstur seduhan (5,04) tertinggi dan parameter keseluruhan flake ubi ungu dengan penambahan minyak kelapa paling disukai panelis (5,38) agak suka.

### **5.2 Saran**

Pengujian umur simpan flake ubi jalar orange dan ungu dengan variasi jenis minyak perlu dilakukan. Hal tersebut karena karakteristik kimia yang berbeda dapat mempengaruhi tingkat ketengikan flake. Selain itu juga analisis finansial flake seperti harga pokok produksi dan harga jual produk perlu dilakukan.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Aliawati, G. Teknik Analisis Kadar Amilosa dalam Beras. 2003. *Buletin Teknik Pertanian*. 8(2): 82 – 84.
- Aprianita, A., Vailjevic, T., Bannikova, A. dan Kasapis, S. 2014. Physicochemical Properties Of Flour and Starch Derived From Traditional Indonesian Tubers and Roots. *Journal Food Science and Technology*. 51(12): 3669 – 3679.
- Badan Pusat Statistik. 2016. *Statistik Indonesia: Statistik Yearbook Indonesia 2016*. Jakarta: Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional. 2014. *Margarin SNI 3541:2014*. Jakarta:Badan Satandarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2012. *Minyak Goreng Sawit SNI 7709: 2012*. Jakarta: Badan Satandarisasi Nasional.
- Bhanger, M. I. dan Anwar, F. 2004. Fatty Acid (FA) Composition and Contents Of Trans Unsaturated Hydrogenated Vegetable Oils and Blended Fats From Pakistan. *Journal Of American Oil Chemist Society*. 81: 129 – 134.
- Belitz, H. D. dan W. Grosch. 1999. *Food Chemistry*. Berlin: Springer.
- Boehan, Y. O., Azumah, S., Novick, B. D. Dan Wubah, D. 2012. The Quality and Infrared Determination Of Trans Fatty Acid Contents In Some Edible Vegetable Oil. *African Journal Of Food Science and Technology*. 3(6): 142 – 148.
- Dubois V., Breton, S., Linder, M., Fanni, j. Dan Parmentier, M. 2007. Fatty Acid Profiles Of 80 Vegetable Oils With Regard to Their Nutritional Potential. *European Journal Lipid Science Technology*. 51(2): 365 – 370.
- Ginting, E. 2009. Resistensi Antosianin pada Beberapa Produk Olahan Ubi Jalar. *Prosiding Seminar Nasional Akselerasi Inovasi Teknologi untuk Mendukung Peningkatan Produksi Aneka Kacang dan Umbi*. Bogor: Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. 560 – 569.

- Ginting, E., Widodo, Y., Rahayunigtyas, S. A. dan Jusuf, M. 2005. Karakteristik Pati Beberapa Varietas Ubi Jalar. *Jurnal Penelitian Pertanian dan Tanaman Pangan*. 24(1): 8 – 18.
- Ginting, E., Yulifianti, R., dan Yusuf, M. 2014. Review: Ubi Jalar Sebagai Bahan Diersifikasi Pangan Lokal. Malang: Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. 6(1): 194 – 206.
- Hardoko, L., Hendarto dan Siregar, T. M. 2010. Pemanfaatan Ubi Jalar Ungu (*Ipoma batatas L. por*) sebagai Pengganti Sebagian Tepung terigu dan Sumber Antioksidan pada Roti Tawar. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian*. 21(1): 25 – 32.
- Hsieh, F., I. C, Peng. Dan Huff, H. E. 1990. Effext Of Salt and Sugar Screw Speed On Processing and Product Variabels Of Corn Meal Extruded With a Twin-screw Extruder. *Journal Of Food Scieince*. 55(1): 224 – 227.
- Husna, N. E., Novita, Melly dan Rohaya, S. 2013. Kandungan Antosianin dan Aktivitas Antioksidan Ubi Jalar Segar dan Produk Olahannya. *Jurnal Agritechnology*. 33(3): 296 – 302.
- Jangchud, K., Phimorsiripol, Y. dan Haruthaithanasan, V. 2003. Physicochemical Properties Of Sweet Potato Flour and Starch as Affected By Blanching and Processing. *Journal Of Starch*. 55: 258 – 264.
- Juanda, D. dan Cahyono, B. 2000. *Budidaya dan Usaha Tani Ubi Jalar*. Yogyakarta: Kanisius.
- Kautsary, K. A., Putri, W. D. R. dan Widyastuti, E. 2015. Pengaruh Suhu dan Lama Annealing Terhadap Sifat Fisikokimi Tepung Ubi Jalar Orange (*Ipomea batatas L.*) VArietas Beta 2. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(2): 693 – 700.
- Kawai, K., Takato, S., Sasaki, T. dan Kajiwara, K. 2012. Complex Formation, Thermal Properties and In-Vitro Digestibility Of Gelatinized Potato Starch Fatty Acid Mixtures. *Journal Food Hidrocoloids*. 27: 228 – 234.
- Ketaren, S. 2008. *Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: UI Press.
- Lindriati, T. Dan Maryanto. 2016. Aktivitas Air, Kurva Sorpsi Isothermis Serta Perkiraan Umur Simpan Flake Ubi Kayu dengan Variasi Penambahan Koro Pedang. *Jurnal Agroteknologi*. 10(2): 129 – 136.
- Mahmudatuss'adah, A., Fardiaz, D., Andarwulan., N. dan Kusnandar, F. 2015. Karakteristik Warna dan Aktivitas Antioksidan Antosianin Ubi Jalar Ungu. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 25(2): 176 – 184.
- Malinda, A. P., A, R. B.Katri., A, D. Rachmawanti. Dan P, N. H. Riyadi. 2013. Kajian Penambahan Tepung Millet dan Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomea*

- batatas L*) sebagai Substitusi Tepung Terigu pada Pembuatan Flake. *Jurnal Teknosains Pangan*. 2(1): 39 – 48.
- Mamat, H. Dan Hill, S. E. 2012. Effect Of Fat Types On The Structural and Textural Properties Of Dough and Semi-Sweet Biscuit. *Journal Of Food Science and Technology*. 51(9):1998 – 2005.
- Matz, S. A. *The Chemistry And Technology Of Cereal A s Food And Feed*. The AVI Publisher. Wesport, Connecticut.
- Moorthy, S. N., Sajeess, M. S. dan Shanavas, S. 2012. Review Sweet Potato Starch: Physico – Chemical, Fungtional Thermal And Rheological Chraacteristic. *Handbook: Fruit, Vegetable And Cereal Science And Biotechnology*. 124 – 133.
- Munarso, S. dan Mujihnsino, R. 1998. *Teknologi Pemasakan Ekstrusi*. Bogor: PAU dan Lembaga Sumberdaya Informasi IPB.
- Novia, R., Amanto, B. S. dan Prsetiangga, D. 2014. Formulasi dan Evaluasi Sifat Sensoris dan Fisikokimia Produk Flakes Komposit Berbahan Dasar Tepung Tapioka, Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*) dan Tepung Konjac. *Jurnal Teknosains Pangan*. 1(3): 63 – 73.
- Nurhayati, N., Ruriani, E. dan Maryanto. 2016. Alih Teknologi Produksi Pangan Darurat Berbahan Ubi Bagi Posdaya Desa Mayangan Kecamatan Gumukmas Jember. *Prosiding Seminar APTA.26-27 Oktober 2016. Teknologi Hasil Pertanian FTP UNEJ*. 151 – 156.
- Purnamasari, I. K. dan Putri W. D. 2015. Pengaruh Pembahan Tepung Labu Kuning dan Natrium Bbikarbonat Terhadap Karakteristik Flake. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(4): 1375 – 1385.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2016. *Outlook Komoditi Ubi Jalar*. Jakarta: Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian.
- Rosiani, N., Basito. dan Widiowati. 2015. Kajian Karaketristik Sensori Fisik Kimia dan Kimia Kerupuk Fortifikasi Daging Lidah Buaya (*Aloe vera*) Metode Pemanggangan Menggunakan *Microwave*. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 8(2): 84 – 98.
- Ruku, S., Haddade, I., dan Wijanarko, Teguh R. D. 2009. Teknologi Pengolahan Tanaman Pangan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tenggara. *Buletin Teknologi dan Informasi Pertanian*. Hal 67 – 75.
- Santosa, I., Winata, A. P., dan Sulistiawati, E. 2016. Karakteristik Sifat Kimia dan Fisika Tepung Ubi Jalar Putih Hasil Pengeringan Cara Sangrai. *Simposium Nasional Teknologi Terapan (SNTT)*. April 2016. 356 – 361.



- Sari, P., Agustina, F., Komar, M., Unus., Fauzi, M. dan Lindriati, T. 2005. Ekstraksi dan Stabilitas Antosianin dari Kulit Buah Duwet (*Syzygium cumini*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 16(2): 142 – 150.
- Setyaningsih, D., Apriyanto, A. Dan Sari, M.P. 2010. *Analisis Sensoris Untuk Industri Pangan dan Agro*. Cetakan 1. Bogor: IPB Press.
- Sianturi, D. P. Dan Marliyati, S. A. 2014. Formulasi Flakes Tepung Komosit Pati Garut dan Tepung Singkong dengan Penambahan Pegagan sebagai Pangan Fungsional Sarapan Anak Sekolah Dasar. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 9(1): 15 – 22.
- Simbolon, W. M., Rusmarilin, H. dan Julianti, E. 2017. Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Flakes dari Bekatul Beras, tepung Kacang Hijau dan Tepung Ubi Jalar Kuningdan Penambahan Kuning Telur. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 5(2): 310 – 317.
- Srihari, E., Lingganingrum, F. S., Hervita, R. dan S., Wijaya H. 2010. Pengaruh Penambahan Maltodekstrin Pada Pembuatan Santan Kelapa Bubuk. *Seminar Rekayasa Kimia dan Proses*. 4 – 5 Agustus 2010.
- Sudamadji, S., Haryono, B. dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Edisi Keempat. Yogyakarta: Liberty.
- Sukandar, D., Hermanto, S. dan Silvia, E. Sifat Fisiko-Kimia dan Aktivitas Antioksidan Minyak Kelapa Murni (VCO) Hasil Fermentasi *Rhizopus Orizae*. *Jurnal Kimia Terapan Indonesia*. 11(2): 7 – 14.
- Sukasih, E. dan Setyadjit. 2012. Formulasi Pembuatan Flake Berbasis Talas Untuk Sarapan (*Breakfast male*) Energi Tinggi dengan Metode Oven. *Jurnal Pascapanen*. 9(2): 70 – 76.
- Susilawati dan Medikasari. 2008. Kajian Formulasi Tepung Terigu dan Berbagai Jenis Tepung Ubi Jalar sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biskuit Non-Flaky Crackers. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi II. Universitas Lanjung*. 17 – 18 November 2008. 150 – 169.
- Suwarno, S. 1985. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Jakarta: Bharatara Karya Aksara.
- Tamtarini dan Yuwanti, S. 2005. Pengaruh Penambahan Koro-koroan Terhadap Sifat Fisik dan Sensorik Flake Ubi Jalar. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 6(8): 187 – 192.
- Tsaalitsati, I. I. Ishartahi, D. Dan Kawaji, K. 2016. Kajian Sifat Fisik Kimia dan Fungsional Tepung Ubi Jalar Oranye (*Ipomea batatas* (L) Lam) Varietas *Beta 2* Dengan Pengaruh Perlakuan Pnegupasan Umbi. *Jurnal Teknosains*. 5(2): 19 – 27.

- Utami, D. dan Widyaningsih, T. D. 2015. Pengembangan Snack Ekstrudat Berbasis Ubi Jalar Orange Tersubstitusi Tempe Kacang Tunggak sebagai Sumber Protein. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(2): 620 – 630.
- Waluyo, B., Istifadah, N., Ruuswandi, D., dan Kurniawan, A. 2011. Karakteristik Umbi dan Kandungan Kimia Ubi Jalar untuk Mendukung Penyediaan Bahan Baku Pangan dan Bahan Baku Industri. *Prosiding Seminar 3 In One: Peran Nyata Holtikultura Agronomi dan Pemuliaan Terhadap Ketahanan Pangan*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. 21 Agustus 2013. 373 – 385.
- Widyawati, P. S., Suteja, M. A., Suseno, I. P. T., Monika, P., Sauptrajaya, W. dan Liguori, C. 2014. Pengaruh Perbedaan Warna Pigmen Beras Organik Terhadap Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Agritech*. 34(4): 399 – 406.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gedia Puataka Utama.
- Zuraida, N. dan Supriati, Y. 2001. Usahatani Ubi Jalar Sebagai Bahan Pangan Alternatif dan Diversifikasi Sumber Karbohidrat. *Buletin AgroBio*. 4(1): 13 – 23.

**Lampiran A. Data Pengamatan dan Perhitungan Karakteristik Flake Ubi Jalar Orange dan Ungu dengan Penambahan Variasi Jenis Minyak**

**1. Daya Rehidrasi Flake Ubi Jalar Orange dan Ungu dengan Penambahan Variasi Jenis Minyak**

a. Hasil pengukuran daya rehidrasi flake ubi jalar orange dan ungu

Perlakuan	Ulangan		Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2			
A1B1	72,36	73,03	145,39	74,22	0,48
A1B2	78,36	75,41	153,77	76,89	2,09
A1B3	85,79	85,43	171,22	85,61	0,25
A2B1	57,93	58,34	116,27	58,13	0,29
A2B2	70,90	66,45	137,35	68,67	3,15
A2B3	61,36	65,84	127,20	63,60	3,17

b. Hasil uji anova daya rehidrasi flake ubi jalar orange dan ungu

Source of Variation	SS	Df	MS	F hitung	P-value	F crit
Perlakuan A	668,5435	1	668,543489	162,194975	1,43801E-05	5,987378
Perlakuan B	189,3806	2	94,690289	22,972760	0,001541024	5,143253
Perlakuan Ax B	95,42496	2	47,712481	11,575499	0,008719	5,143253
Galat	24,7311	6	4,121850			
Total	978,080135	11				

F.hitung > F.tabel = berbeda nyata

F.hitung > F.tabel = tidak berbeda nyata

c. Hasil uji BNT daya rehidrasi flake ubi jalar orange dan ungu

$$\text{BNT} = t(0,05/2;6) \times (2 \times \text{KTG}/U)^{0,5} = 0,9205 \quad t(0,05/2;6) = 2,4469$$

Sampel	Rataan	Notasi
A2B1	61,65	A
A2B3	67,11	B
A2B2	72,18	C
A1B1	76,21	C
A1B2	80,40	D
A1B3	89,12	E

## 2. Higroskopisitas Flake Ubi Jalar Orange dan Ungu dengan Penambahan Variasi Jenis Minyak

### a. Hasil pengukuran higroskopisitasflake ubi jalar orange dan ungu

Perlakuan	Ulangan		Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2			
A1B1	7,43	10,29	17,72	8,86	2,03
A1B2	6,40	7,66	14,06	7,03	0,89
A1B3	7,86	8,57	16,44	8,22	0,50
A2B1	6,87	6,99	13,87	6,93	0,09
A2B2	9,06	7,53	16,59	8,30	1,08
A2B3	8,77	8,71	17,47	8,74	0,04

### b. Hasil uji anova higroskopisitas flake ubi jalar orange dan ungu

Source of Variation	SS	Df	MS	F hitung	P-value	F crit
Perlakuan A	0,006913	1	0,006913	0,006553	0,938115	5,987378
Perlakuan B	1,408001	2	0,704001	0,667312	0,547419	5,143253
Perlakuan Ax B	5,584238	2	2,792119	2,64661	0,149969	5,143253
Galat	6,329877	6	1,054979			
Total	13,329029	11				

F. hitung > F.tabel = berbeda nyata

F. hitung < F.tabel = tidak berbeda nyata

## 3. Kadar Air Flake Ubi Jalar Orange dan Ungu dengan Penambahan Variasi Jenis Minyak

### a. Hasil pengukuran kadar air flake ubi jalar orange dan ungu

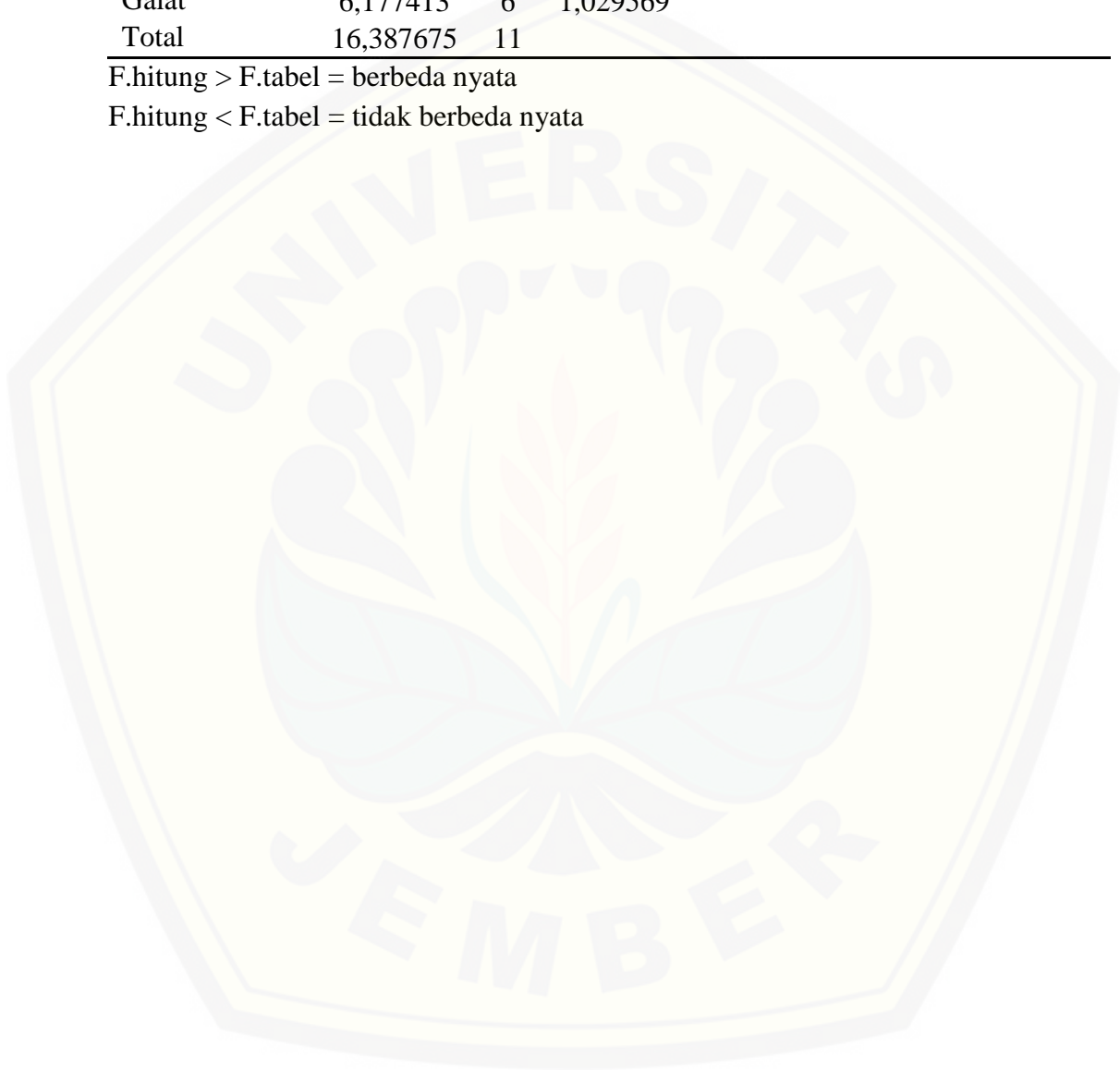
Perlakuan	Ulangan		Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2			
A1B1	5,19	5,35	15,37	5,12	0,11
A1B2	4,79	5,31	10,10	5,05	0,37
A1B3	4,61	2,53	7,14	3,57	0,49
A2B1	5,08	7,86	12,93	6,47	1,97
A2B2	4,02	4,09	8,12	4,06	0,05
A2B3	4,81	4,83	9,64	4,82	0,01

## b. Hasil uji anova kadar air flake ubi jalar orange dan ungu

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>Df</i>	<i>MS</i>	F hitung	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Perlakuan A	0,708215	1	0,708215	0,687875	0,4386317	5,987378
Perlakuan B	6,223550	2	3,111775	3,022406	0,12361	5,143253
Perlakuan AxB	3,278497	2	1,639249	1,59217	0,278811	5,143253
Galat	6,177413	6	1,029569			
Total	16,387675	11				

F.hitung > F.tabel = berbeda nyata

F.hitung < F.tabel = tidak berbeda nyata





**Lampiran B. Data Hasil Uji Sensoris Flake Ubi Jalar Orange dan Ungu  
dengan Penambahan Variasi Jenis Minyak**

a. Warna

Panelis	Sampel A1B2	Sampel A2B1	Sampel A1B3	Sampel A2B3	Sampel A1B1	Sampel A2B2
1	5	6	4	6	7	5
2	4	6	6	6	6	6
3	5	5	6	6	4	6
4	6	6	6	6	6	6
5	4	6	4	6	4	6
6	6	6	4	5	5	4
7	3	6	5	7	5	6
8	7	6	4	3	6	2
9	5	3	6	3	6	5
10	6	5	6	6	5	6
11	6	6	7	6	7	7
12	6	6	6	6	6	6
13	6	6	6	3	6	6
14	6	3	6	6	5	3
15	5	6	5	6	5	6
16	6	3	6	4	6	5
17	6	5	6	6	7	7
18	6	6	5	6	5	6
19	6	4	6	5	5	6
20	6	6	6	6	4	6
21	5	3	4	4	5	3
22	6	6	5	5	4	5
23	4	4	6	4	6	4
24	5	4	6	3	3	4
25	4	6	4	4	4	5
26	6	7	6	7	6	7
Total	140	136	141	135	138	138
Rata-rata	5,38	5,23	5,42	5,19	5,30	5,30

## b. Aroma

Panelis	Sampel A1B2	Sampel A2B1	Sampel A1B3	Sampel A2B3	Sampel A1B1	Sampel A2B2
1	6	4	5	7	7	5
2	5	6	4	4	6	4
3	6	5	4	5	6	6
4	5	5	4	5	5	4
5	6	4	4	6	4	4
6	4	5	4	6	5	3
7	4	4	4	4	4	7
8	2	6	5	5	1	6
9	3	4	4	3	3	4
10	6	5	5	5	4	6
11	7	7	6	6	6	7
12	6	6	6	6	6	6
13	4	2	2	3	3	6
14	3	3	3	6	5	3
15	4	3	3	5	4	6
16	5	2	6	2	5	5
17	6	3	6	6	6	7
18	5	5	4	5	6	6
19	6	5	5	6	6	4
20	6	7	5	5	6	7
21	6	2	4	4	3	4
22	5	5	4	5	4	5
23	6	4	2	4	6	7
24	5	6	6	3	4	5
25	6	4	4	4	4	5
26	6	6	6	6	6	7
Total	133	118	115	126	125	139
Rata-rata	5,12	4,54	4,42	4,85	4,81	5,35

## c. Rasa

Panelis	Sampel A1B2	Sampel A2B1	Sampel A1B3	Sampel A2B3	Sampel A1B1	Sampel A2B2
1	2	4	6	5	6	5
2	5	3	3	3	3	4
3	6	3	6	2	4	4
4	5	4	4	3	5	5
5	5	3	6	4	3	6
6	6	6	2	5	5	4
7	6	3	6	6	4	6
8	5	1	6	7	2	3
9	4	5	4	4	4	5
10	6	5	5	5	4	5
11	6	6	5	7	5	6
12	5	5	5	5	5	5
13	6	3	6	2	6	3
14	6	6	6	6	6	6
15	5	2	2	4	2	5
16	5	2	6	2	3	6
17	6	5	3	6	7	7
18	5	4	4	7	6	5
19	6	5	5	6	6	6
20	5	6	7	6	4	7
21	5	6	7	5	3	4
22	5	6	5	5	5	5
23	2	5	6	5	5	6
24	4	6	6	4	5	4
25	6	5	7	5	7	5
26	6	6	6	6	6	6
Total	133	115	134	125	121	133
Rata-rata	5,12	4,42	5,15	4,81	4,65	5,12

## d. Kerenyahan

Panelis	Sampel A1B2	Sampel A2B1	Sampel A1B3	Sampel A2B3	Sampel A1B1	Sampel A2B2
1	5	4	2	6	5	7
2	6	6	6	3	6	4
3	5	4	4	4	5	3
4	4	4	4	4	5	5
5	2	6	6	6	5	6
6	5	5	4	5	4	4
7	6	5	4	7	2	4
8	2	6	3	1	6	4
9	3	3	6	5	3	5
10	5	5	6	5	3	6
11	6	6	6	7	6	7
12	4	4	4	4	4	4
13	3	4	3	3	3	3
14	6	6	6	3	2	4
15	6	6	3	5	3	5
16	5	3	5	6	5	3
17	6	4	3	5	6	6
18	5	5	5	6	6	6
19	6	3	4	6	6	5
20	4	7	6	7	6	6
21	3	2	5	4	5	5
22	4	5	4	5	4	5
23	2	2	6	4	6	5
24	6	6	5	4	6	6
25	6	7	6	6	6	6
26	6	6	7	6	6	5
Total	121	124	123	127	124	129
Rata-rata	4,65	4,77	4,73	4,88	4,77	4,96

## e. Tekstur Seduhan dalam Susu

Panelis	Sampel A1B2	Sampel A2B1	Sampel A1B3	Sampel A2B3	Sampel A1B1	Sampel A2B2
1	4	6	5	4	3	5
2	6	4	6	3	6	4
3	6	5	6	5	6	5
4	4	2	2	3	5	5
5	3	6	2	6	4	6
6	4	5	3	6	6	6
7	3	5	4	5	2	2
8	3	7	6	3	5	3
9	4	5	6	4	3	3
10	5	5	4	5	5	5
11	7	6	7	7	6	7
12	4	3	6	6	5	6
13	4	4	5	4	3	6
14	4	3	4	6	6	6
15	5	5	5	5	5	5
16	6	4	6	5	6	6
17	5	2	6	7	7	7
18	6	6	5	7	7	6
19	5	4	5	5	5	5
20	6	7	3	6	4	6
21	5	4	5	5	3	4
22	5	6	5	5	4	5
23	3	2	4	6	3	3
24	5	6	3	2	2	4
25	5	7	5	6	5	6
26	6	5	6	5	6	5
Total	123	124	124	131	122	131
Rata-rata	4,73	4,77	4,77	5,04	4,69	5,04



## f. Keseluruhan

Panelis	Sampel A1B2	Sampel A2B1	Sampel A1B3	Sampel A2B3	Sampel A1B1	Sampel A2B2
1	5	4	2	7	6	5
2	4	5	6	6	5	4
3	6	5	6	4	5	5
4	5	4	4	4	5	5
5	3	6	2	6	3	6
6	5	6	4	5	5	6
7	4	5	5	6	4	5
8	2	6	4	2	4	1
9	4	5	5	5	4	5
10	6	5	5	5	4	6
11	6	5	6	7	5	7
12	5	5	6	6	5	6
13	4	4	4	4	5	6
14	5	4	4	6	6	6
15	5	3	3	5	4	6
16	5	3	6	5	5	5
17	6	5	6	6	7	7
18	6	6	5	6	6	6
19	6	4	5	6	5	6
20	6	7	5	6	6	7
21	5	6	4	4	3	3
22	6	4	5	5	4	6
23	5	6	6	6	6	5
24	5	6	5	4	4	4
25	5	7	6	6	5	6
26	6	6	6	6	6	6
Total	130	132	125	138	127	140
Rata-rata	5.00	5.08	4.81	5.31	4.88	5.38

Keterangan :

A1B2 = Orange kelapa

A2B1= Ungu sawit

A1B3 = Orange margarin

A2B3 = Ungu margarin

A1B1 = Orange sawit

A2B2 = Ungu kelapa

LAMPIRAN GAMBAR

