

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ubi jalar ungu merupakan jenis umbi-umbian yang memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi, hal tersebut menjadi salah satu alasan mengapa ubi jalar cocok digunakan sebagai pengganti gandum dalam pembuatan *flakes*. Selain itu ubi jalar ungu memiliki kandungan antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan yang bermanfaat bagi tubuh. Kandungan antioksidan dan antibakteri pada ubi jalar ungu mampu mengungguli sebanyak 2,5 hingga 3,2 kali dari bluberry. Beberapa zat penting yang terdapat didalam ubi jalar ungu adalah vitamin A, vitamin C, vitamin B1, zat besi, kalsium, lemak, protein, serat kasar, fosfor, dan riboflavin Setyawan (2015). Ji *et al.* (2015) menyatakan bahwa kandungan antioksidan pada ubi jalar ungu lebih tinggi yaitu 81,2 mg/g dibandingkan dengan ubi jalar lainnya, sedangkan kandungan antosianin ubi jalar ungu juga lebih tinggi yaitu 6,23 mg/g.

Flakes merupakan makanan siap saji yang berbahan dasar gandum, sereal, dan jagung. *Flakes* dikonsumsi sebagai sarapan pagi atau biasa juga dikonsumsi sebagai makanan selingan yang dibuat menggunakan bahan baku gandum. Pada penelitian ini bahan baku pembuatan *flakes* dilakukan dengan mengganti gandum dengan tepung ubi jalar ungu. Dengan adanya penggunaan bahan baku lain diharapkan dapat mengantisipasi kenaikan jumlah impor gandum. Tejosaputro *et al.* (2017) menyatakan bahwa penggunaan bahan lain sebagai pengganti sereal dalam pembuatan *flakes* bertujuan untuk memperkaya nilai gizi *flakes* yang dihasilkan. Bahan lain yang dapat digunakan adalah ubi jalar ungu. Bantacut dan Saptana (2014) menyatakan bahwa ubi jalar memiliki kandungan serat yang tinggi, sehingga cocok digunakan sebagai makanan diet. Namun ubi jalar memiliki kandungan protein yang rendah sehingga perlu adanya fortifikasi protein dari bahan lain seperti tepung ikan.

Ikan kuniran merupakan sumber protein hewani yang memiliki nilai ekonomis relatif terjangkau oleh semua kalangan masyarakat, namun masyarakat kurang menyukai jenis ikan tersebut. Menurut Susanto (2006) ikan memiliki

kandungan gizi yang baik sehingga mengkonsumsi ikan sangat dianjurkan karena baik untuk kesehatan, ikan memiliki protein 16-24 %, lemak 0,2-2,2 %, air 56-80 %, dan mineral 2,5-4,5 %. Kandungan air yang banyak pada ikan akan mempercepat terjadinya pembusukan pada ikan sehingga perlu adanya pengolahan lanjutan agar masa simpan ikan dapat bertahan lama. Selain diasinkan pengolahan lanjutan yang dapat memperpanjang umur simpan ikan adalah dengan menjadikannya tepung ikan. Kandungan protein yang tinggi dapat menjadikan tepung ikan sebagai bahan fortifikasi dalam pembuatan produk pangan sebagai penyedia protein pada produk tersebut. Sehingga adanya penambahan tepung ikan pada pembuatan *flakes* ubi jalar ungu diharapkan dapat berperan sebagai penyedia protein dan dapat meningkatkan kandungan protein pada *flakes* tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh proporsi ubi jalar ungu dan tapioka terhadap karakteristik fisiko-kimia dan sensoris dari *flakes* ubi jalar ungu?
2. Bagaimana pengaruh proporsi tepung ikan kuniran terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensoris *flakes* ubi jalar ungu?
3. Bagaimana perlakuan terbaik menurut metode CPI ditinjau dari karakteristik fisik, kimia dan sensoris *flakes* ubi jalar ungu?
4. Berapa HPP yang dihasilkan pada perlakuan terbaik berdasarkan perlakuan terbaik uji sensoris?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui pengaruh proporsi tepung ubi jalar ungu dan tapioka terhadap karakteristik fisiko-kimia dan sensoris dari *flakes* ubi jalar ungu.
2. Mengetahui pengaruh proporsi tepung ikan kuniran terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensoris *flakes* ubi jalar ungu.
3. Mengetahui perlakuan terbaik menurut metode CPI *flakes* ubi jalar ungu dan tapioka dengan penambahan tepung ikan.
4. Mengetahui HPP yang dihasilkan berdasarkan perlakuan terbaik dari hasil uji sensoris.

1.4 Manfaat

1. Menciptakan inovasi produk pangan baru dengan fortifikasi tepung ikan.
2. Meningkatkan nilai tambah ubi jalar ungu dan ikan dengan menjadikannya tepung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Flakes*

Flakes merupakan produk makanan siap saji (*Ready To Eat*) bentuk pertama dari produk makanan sarapan (Asterini 2016). Menurut Iriawan (2012) *flakes* merupakan produk pangan yang bersumber dari bahan pangan sereal seperti gandum, sereal, jagung dan umbi-umbian. Permana dan Putri (2015) menyatakan bahwa *flakes* merupakan makanan siap saji yang berbentuk lembaran tipis berwarna kuning kecoklatan yang biasanya dikonsumsi dengan penambahan susu pada menu sarapan. Pembuatan *flakes* yaitu dilakukan dengan cara pengepresan dan pengeringan.

Berdasarkan teknik pengolahannya, makanan sarapan *ready to eat* dijumpai dalam bentuk serpihan (*flakes*), hancuran atau parutan (*shredded*), *puffed*, panggang (*baked*), dan ekstrudat (*extruded*). Proses pemasakan yaitu tahapan proses yang harus dilakukan dalam proses pembuatan *flakes* (Asterini 2016). Rahayuning *et al.* (2004) dalam Asterini (2016) menyatakan proses pemasakan dapat membentuk sifat fisik untuk membentuk tekstur produk yang diinginkan. Kerenyahan *flakes* berasal dari bahan yang dikeringkan atau tepung dengan kadar air 3-6%. Menurut SNI 01-4270-1996, susu sereal termasuk ke dalam golongan *flakes* yang merupakan pangan atau makanan ringan yang berfungsi untuk menambah kalori serta disajikan dengan susu. Syarat mutu susu sereal dapat dilihat pada **Tabel 2.1**

Tabel 2.1 Syarat Mutu Sereal Berdasarkan SNI 01-4270-1996

No.	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan :		
	1.1 Bau	-	Normal
	1.2 Rasa	-	Normal
	1.3 Warna	-	Normal
2.	Kadar Air	% b/b	Maks. 3,0
3.	Kadar Abu	% b/b	Maks. 4,0
4.	Kadar Protein (Nx 6,25)	% b/b	Min. 5,0
5.	Kadar Lemak	% b/b	Min. 7,0
6.	Kadar Karbohidrat	% b/b	Min. 60,0
7.	Kadar Serat Kasar	% b/b	Maks. 0,7
8.	Bahan Tambahan Makanan :		
	8.1 Pemanis buatan (sakarín dan siklamat)	-	Tidak boleh ada
	8.2 Pewarna tambahan	-	Sesuai SNI 01-0222-1995
9.	Cemaran Logam		
	9.1 Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 2,0
	9.2 Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 30
	9.3 Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40
	9.4 Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40
	9.5 Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03
10.	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
11.	Cemaran Mikrobial		
	11.1 Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. 5×10^5
	11.2 <i>Coliform</i>	APM/g	Maks. 10^2
	11.3 <i>Coliform</i>	APM/g	Maks. < 3
	11.4 <i>Salmonella</i> / 25 g	-	Negatif
	11.5 <i>Staphylococcus aureus</i> / g	-	Negatif
	11.6 Kapang	-	Maks. 10^2

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2000)

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu *Flakes*

Judul	Bahan yang digunakan	Referensi
Formulasi <i>Flakes</i> Berbahan Dasar Ubi Ungu (<i>Ipomea batatas L.</i>) dan Kacang Merah (<i>Phaseolus vulgaris L.</i>) Tinggi Serat Pangan dan Rendah Lemak	Ubi ungu dan Kacang merah	Pangestika R. (2017)
Karakteristik Fisik, Kimia, Dan Organoleptik <i>Flakes</i> Dari Bekatul Beras, Tepung Kacang Hijau, Dan Tepung Ubi Jalar Kuning Dan Penambahan Kuning Telur	Bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning	Simbolon <i>et al.</i> (2017)
Formulasi <i>Flakes</i> Pati Garut dan Tepung Ikan Lele Dumbo (<i>Clarias gariepinus</i>) sebagai Pangan Kaya Energi Protein dan Mineral untuk Lansia	Pati Garut dan Tepung Ikan Lele Dumbo	Amalia dan Kusharto (2013)
Penamabahan Gembili Pada <i>Flakes</i> Jewawut Ikan Gabus Sebagai Alternatif Makanan Tambahan Anak Gizi Kurang	Jewawut dan Ikan Gabus	Gisca B. ID. (2013)
Pembuatan <i>Fish Flake</i> dari Ikan Lele (<i>Clarias sp.</i>) Sebagai Makanan Siap Saji	Ikan Lele Dumbo dan Ubi Jalar	Iriawan F. (2012)
Formulasi <i>Flakes</i> Berbasis Pati Garut dengan Fortifikasi Zat Besi (Fe) Untuk Remaja Putri	Pati garut dan zat besi	Chairil M. M. F. (2014)
Pengaruh Formulasi <i>Breakfast Flakes</i> Berbahab Baku Ubi Jalar Putih (<i>Ipomea batatas L.</i>) dan Kacang Merah (<i>Phaseolus vulgaris L.</i>) terhadap Penilaian Organoleptik dan Fisikokimia	Ubi Jalar Putih dan Kacang Merah	Miahartina <i>et al.</i> (2018)
Formulasi Dan Evaluasi Sifat Sensoris Dan Fisikokimia Produk <i>Flakes</i> Komposit Berbahan Dasar Tepung Tapioka, Tepung Kacang Merah (<i>Phaseolus vulgaris L.</i>) Dan Tepung Konjac (<i>Amorphophallus Oncophillus</i>)	Tepung tapioka, tepung kacang merah, dan tepung konjac	Rakhmawati <i>et al.</i> (2014)

2.2 Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar merupakan tanaman umbi-umbian khas Indonesia yang merupakan pangan lokal yang memiliki banyak manfaat. Diantara tanaman umbi lainnya, ubi jalar memiliki kandungan karbohidrat yang lebih tinggi, protein,

vitamin, dan mineral. Selain itu, ubi jalar juga mengandung kadar provitamin A, vitamin C, dan mineral yang lebih tinggi dibandingkan dengan beras atau gandum (Ji *et al.* 2015). Ubi jalar ungu merupakan pangan yang kaya akan sumber karbohidrat, selain itu kaya akan nilai gizi seperti beta karoten dan antosianin (Diniyah *et al.* 2016). Ubi jalar ungu memiliki kandungan senyawa antosianin yaitu suatu pigmen yang memiliki manfaat sebagai antioksidan, antibakteri, dan sebagai pencegah penyakit jantung, kanker, dan stroke. Antioksidan dan antibakteri ubi jalar ungu mampu mengungguli sebanyak 2,5 hingga 3,2 kali dari bluberry. Beberapa zat penting yang terdapat didalam ubi jalar ungu adalah vitamin A, vitamin C, vitamin B1, zat besi, kalsium, lemak, protein, serat kasar, fosfor, dan riboflavin Setyawan (2015).

Tejosaputro *et al.* (2017) menyatakan bahwa penggunaan bahan lain sebagai pengganti sereal dalam pembuatan *flakes* bertujuan untuk memperkaya nilai gizi *flakes* yang dihasilkan. Bahan lain yang dapat digunakan adalah ubi jalar ungu. Ji *et al.* (2015) menyatakan bahwa kandungan antioksidan pada ubi jalar ungu yaitu 81,2 mg/g lebih tinggi dibanding dengan ubi jalar lainnya, sedangkan kandungan antosianin ubi jalar ungu juga lebih tinggi yaitu 6,23 mg/g. Kandungan kimia ubi jalar ungu disajikan pada **Tabel 2.3**

Tabel 2.3 Kandungan Gizi Ubi Jalar Ungu per 100 gram

Kandungan Gizi	Jumlah
Energi (kkal)	123
Protein (gr)	1,80
Lemak (gr)	0,70
Karbohidrat (gr)	27,90
Kalsium (mg)	30
Fosfor (mg)	49
Zat besi (mg)	1
Vitamin A (IU)	7700
Vitamin B1 (mg)	0,90
Vitamin C (mg)	21,43
Betakaroten (mkg)	9900
Antosianin (mg)	110,51
Serat kasar (%)	1,20
Kadar gula (%)	0,40
Air (%)	68,50
Bagian yang dikonsumsi (%)	86

Sumber : Direktorat Gizi Depkes RI (1993) dalam *International Labour*

Organization (ILO).

2.3 Tepung Ubi Jalar Ungu

Pengolahan ubi jalar ungu menjadi tepung ubi jalar memberikan manfaat yang baik. Salah satunya adalah untuk mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan tepung terigu yang bahan baku utamanya berupa gandum yang di impor dari luar negeri. Selain itu pengolahan ubi jalar ungu menjadi tepung juga merupakan salah satu langkah untuk memperpanjang umur simpan ubi jalar ungu (Naim 2016). Pengeringan adalah faktor penting dan paling menentukan dalam pembuatan tepung ubi jalar ungu. Dalam pembuatan tepung ubi jalar hal yang perlu diperhatikan adalah pada proses pengeringannya, sehingga dapat menghasilkan tepung ubi jalar yang berkualitas (Sigit *et al.* 2017). Kandungan gizi tepung ubi jalar ungu per 100 gram bahan disajikan pada **Tabel 2.4**

Tabel 2.4 Kandungan gizi tepung ubi jalar ungu per 100 gram bahan

Kandungan Gizi	Jumlah (%)
Kadar air	7,28
Kadar abu	5,31
Kadar protein	2,79
Lemak	0,81
Karbohidrat	83,81
Serat	4,72

Sumber : Susilawati dan Medikasari (2008) dalam Naim (2016)

2.4 Ikan

Ikan merupakan sumber protein bermutu tinggi. Sebagai bahan pangan ikan memiliki keunggulan yang lebih besar dibandingkan dengan sumber pangan hewani lainnya, misalnya dari segi ketersediannya yang melimpah, harganya yang relatif murah, kandungan gizi yang baik, lebih mudah dicerna, mengandung asam lemak tidak jenuh termasuk EPA dan DHA dengan jumlah yang banyak, serta mengandung mineral yang lebih lengkap. Protein pada ikan sangat mudah dicerna dan mengandung asam amino dengan pola asam amino yang setara dengan yang terdapat dalam tubuh manusia (Winarti 2010). Komposisi kimia ikan sangat bervariasi tergantung jenis ikannya, umur, jenis kelamin, dan musim. Kandungan air pada ikan sekitar 70%, protein 20%, lemak 0,1-20%, karbohidrat 1% dan mineral 1% (Muchtadi *et al.* 2015). Tarwotjo (1998) menyebutkan bahwa nilai gizi untuk tiap 100 gram ikan mengandung 17-20 gram protein. Ikan juga kaya akan zat kalsium, zat fosfor, dan vitamin A.

2.4.1 Ikan Kuniran (*Upeneus moluccensis*)

Ikan kuniran merupakan kelompok ikan demersal yang hidupnya bergerombol (Safitri 2012). Ikan kuniran salah satu jenis ikan yang memiliki nilai ekonomis relatif terjangkau dan tidak terlalu banyak yang menyukainya.

Klasifikasi ikan kuniran sebagai berikut :

Kelas	: <i>Actinopterygii</i>
Ordo	: <i>Perciformes</i>
Famili	: <i>Mullidae</i>
Genus	: <i>Upeneus</i>

Spesies : *Upeneus moluccensis* (Bleeker, 1855)
 Nama FAO : Goldband goatfish
 Nama Lokal : Biji Nangka (Labuan), Kuniran (Demak)

Ikan kuniran memiliki kandungan lemak yang rendah, memiliki rasa yang khas (Utomo *et al.* 2014). Menurut Murtidjo (2001) dalam Novian (2005) ikan kuniran merupakan jenis ikan yang memiliki nilai ekonomis yang rendah dan jumlahnya memiliki prosentase tertinggi di Indonesia, namun pemanfaatannya masih belum maksimal atau rendah. Komposisi kimia ikan kuniran dapat dilihat pada **Tabel 2.4**

Tabel 2.4 Komposisi Kimia Ikan Kuniran

Komponen	Jumlah (%)
Kadar Protein	15,43
Kadar Lemak	0,46
Kadar Abu	0,77
Kadar Air	84,29

Sumber : Murtidjo (2001) dalam Novian (2005)

2.5 Tepung Ikan

Tepung ikan merupakan produk yang diperoleh dengan sebagian besar mengeluarkan air yang terdapat pada ikan. Tepung ikan merupakan salah satu pengawetan ikan untuk memperpanjang umur simpannya. Bila kadar air pada ikan dikurangi maka proses pembusukan dapat dihambat. Apabila proses pengeringan dilakukan maka akan menghentikan proses pembusukan, pembuatan tepung ikan menggunakan metode pengeringan dengan suhu tinggi (Andriani 2017). Iriawan (2012) menyatakan bahwa kandungan gizi yang terdapat dalam tepung ikan tidak jauh berbeda dari ikan aslinya yaitu air, protein, lemak, vitamin, dan senyawa-senyawa lainnya. Komposisi kimia tepung ikan ditentukan berdasarkan jenis ikannya, pengolahannya dan pemilihan ikannya.

2.6 Susu

Arief *et al.* (2018) menyatakan bahwa susu merupakan salah satu produk pangan yang bersumber dari hewani yang memiliki banyak zat gizi dengan kandungan protein, glukosa, lipida, garam, mineral dan vitamin dengan jumlah pH sekitar 6,8 yang menyebabkan mikroorganisme tumbuh pada susu. Kadar protein

pada susu sapi sekitar 3,5%.protein pada susu umumnya dibagi menjadi dua golongan yaitu kasein dan protein *whey*. Kadar kasein pada protein susu mencapai 80% dari jumlah total protein yang terdapat dalam susu sapi, sedangkan protein *whey* sebanyak 20% (Winarno 1993). Kandungan protein (persen basis basah) pada susu skim (kering) sebesar 36,2 (Andarwulan *et al.* 2011).

2.7 Telur

Djaelani (2016) menyatakan bahwa telur ayam merupakan sumber protein hewani yang mudah didapatkan. kuning telur dalam pembuatan *flakes* yang berfungsi untuk membentuk tekstur *flakes*. Winarno (2002) menjelaskan bahwa kuning telur merupakan pengemulsi yang lebih baik daripada putih telur karena kandungan lesitin pada kuning telur terdapat dalam bentuk kompleks sebagai lesitinprotein. Lesitin dalam kuning telur berfungsi sebagai emulsifier yang memiliki kemampuan mengikat air dan lemak. Penambahan kuning telur diharapkan mampu membentuk tekstur agar didapatkan *flakes* dengan kualitas terbaik.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2018 sampai Januari 2019 di Laboratorium Manajemen Limbah dan Lingkungan, Rekaya Proses dan Bioindustri, dan Analisis Mutu, Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura.

3.2 Alat dan Bahan

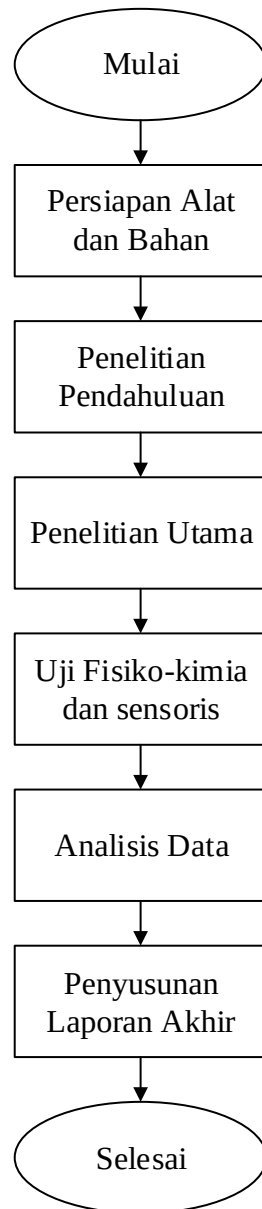
3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan *flakes* ubi jalar ungu dan tepung ikan kuniran adalah timbangan analitik, *cabinet dryer*, *grinder*, oven, *roll*, baskom, loyang, kompor, panci, pengaduk, gelas ukur, piring, mangkok, pisau, dan sendok. Alat yang digunakan dalam pengujian kadar air adalah oven. Alat yang digunakan dalam pengujian kadar protein adalah *kjeldahl*. Alat yang digunakan untuk uji fisik yaitu TPA (*Texture Profile Analyzer*) dan uji warna dengan *Colour Reader*.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *flakes* tepung ubi jalar ungu, tepung ikan kuniran, tepung tapioka, gula halus, garam, susu bubuk, baking soda (NaOH_3), dan air. Bahan yang digunakan dalam pengujian kimia *flakes* adalah HCN 0,1 N, $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_4$, *aquadest*, H_2SO_4 , NaOH, serbuk Zn dan *methyl red*.

3.3 Tahapan Penelitian

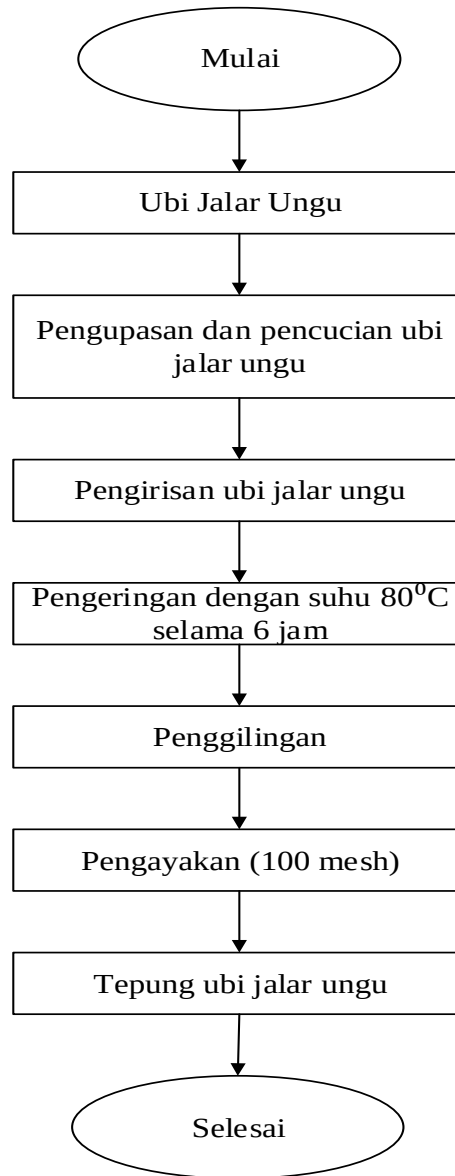


Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

3.3.1 Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu

Tahap pertama dalam pembuatan tepung ubi jalar ungu adalah mengupas kulit ubi jalar dengan menggunakan pisau, kemudian dilanjutkan dengan mencuci ubi jalar yang sudah dikupas untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang masih menempel pada daging ubi jalar ungu. Selanjutnya yaitu proses pengirisan ubi jalar secara tipis tujuannya adalah untuk memudahkan penguapan air pada saat proses pengeringan. Kemudian dikeringkan

menggunakan *cabinet dryer* selama 6 jam dengan suhu 80°C. Proses selanjutnya yaitu penghalusan ubi jalar ungu kering menggunakan grinder, kemudian diayak dengan ayakan 100 mesh dan didapatkan tepung ubi jalar ungu.

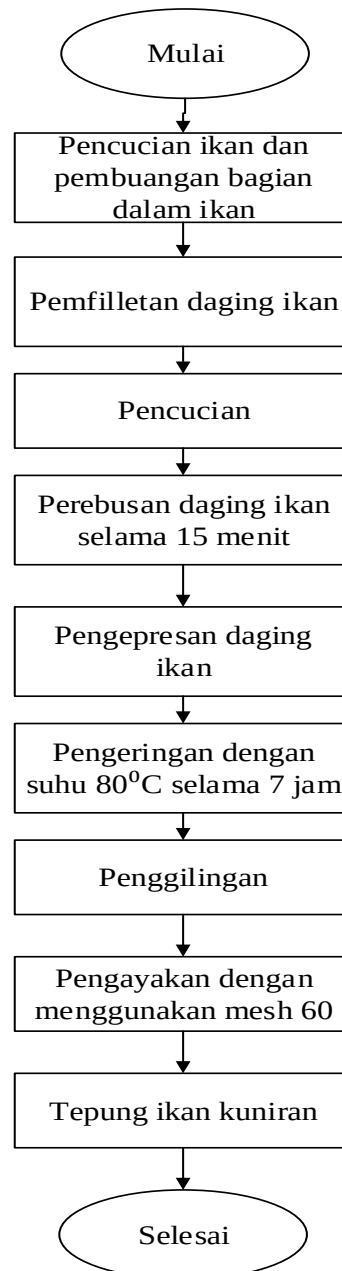


Gambar 3.2 Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu

3.3.2 Pembuatan Tepung Ikan

Tahap pertama dalam pembuatan tepung ikan adalah membersihkan ikan, yaitu dengan membuang isi bagian dalam ikan kemudian memcucinya sampai bersih. Selanjutnya yaitu *memfillet* daging ikan. Proses selanjutnya yaitu perebusan daging ikan selama 15 menit, kemudian

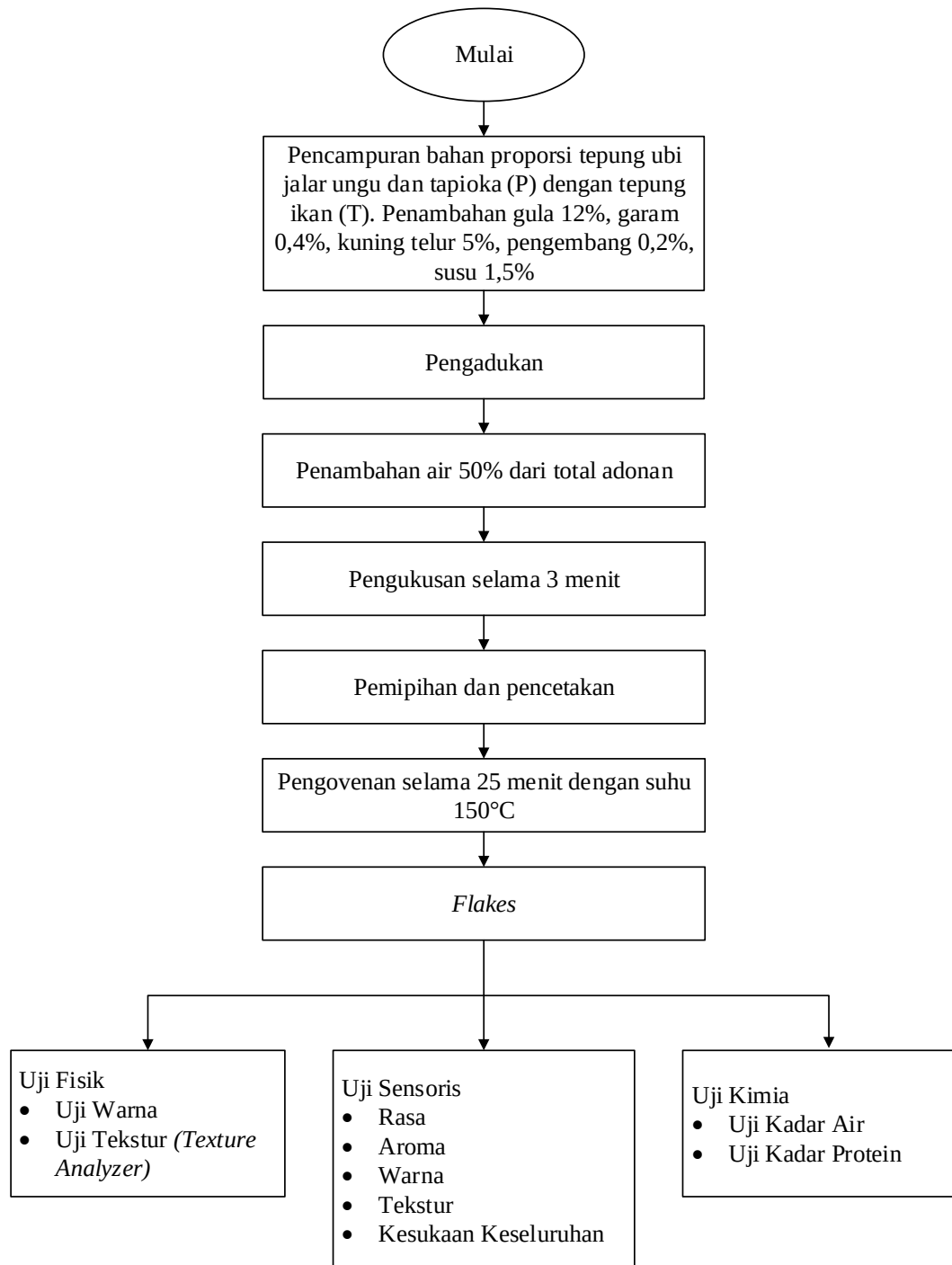
dilakukan pengepresan untuk menghilangkan air dan minyak yang terdapat pada daging tersebut. Tahapan selanjutnya yaitu pengeringan, daging ikan yang sudah dipres diletakkan pada loyang kemudian dikeringkan dengan menggunakan *cabinet dryer* dengan suhu 80°C selama 7 jam. Kemudian setelah dikeringkan di grinder atau digiling, setelah itu dilakukan pengayakan dengan menggunakan mesh 60.



Gambar 3.3 Pembuatan Tepung Ikan Kuniran

3.3.3 Pembuatan *Flakes*

Pembuatan *flakes* menggunakan bahan baku tepung ubi jalar ungu. Formulasi pembuatan *flakes* mengacu pada metode Habibah (2018) yang telah dimodifikasi yaitu, dengan cara mencampurkan bahan dasar yaitu tepung ubi jalar ungu dan tepung tapioka dengan tepung ikan sesuai formula, kemudian penambahan gula 10%, garam 0,4%, susu 1,5%, kuning telur 8%, pengembang 0,1% dari total tepung yang digunakan, kemudian dilakukan pengadukan sampai merata dan ditambahkan air sebanyak 30% dari total adonan, adonan dikukus selama 3 menit, kemudian dipipihkan dengan menggunakan *roll* kemudian dicetak sesuai dengan bentuk yang diinginkan, kemudian diletakkan pada loyang dan dipanggang dalam oven selama 25 menit pada suhu 150°C atau hingga kering.



Gambar 3.4 Pembuatan *Flakes*

3.4 Desain Penelitian

Desain penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor yaitu proporsi tepung ubi jalar ungu dan tapioka dengan konsentrasi tepung ikan yang digunakan dalam pembuatan *flakes*. Desain penelitian ini menggunakan 2 kali ulangan.

Tabel 3.1 Bentuk Rancangan Percobaan *Flakes*

Tepung ubi jalar ungu : Tapioka (P) %	Tepung ikan kuniran (T) %			
	0%	2,5%	5%	7,5%
P1 (80 : 20)	P1T1	P1T2	P1T3	P1T4
P2 (70 : 30)	P2T1	P2T2	P2T3	P2T4

Keterangan :

P1T1 = Perbandingan tepung ubi jalar ungu dan tapioka (80%:20%) dan tepung ikan kuniran 0%

P1T2 = Perbandingan tepung ubi jalar ungu dan tapioka (80%:20%) dan tepung ikan kuniran 2,5%

P1T3 = Perbandingan tepung ubi jalar ungu dan tapioka (80%:20%) dan tepung ikan kuniran 5%

P1T4 = Perbandingan tepung ubi jalar ungu dan tapioka (80%:20%) dan tepung ikan kuniran 7,5%

P2T1 = Perbandingan tepung ubi jalar ungu dan tapioka (70%:30%) dan tepung ikan kuniran 0%

P2T2 = Perbandingan tepung ubi jalar ungu dan tapioka (70%:30%) dan tepung ikan kuniran 2,5%

P2T3 = Perbandingan tepung ubi jalar ungu dan tapioka (70%:30%) dan tepung ikan kuniran 5%

P2T4 = Perbandingan tepung ubi jalar ungu dan tapioka (70%:30%) dan tepung ikan kuniran 7,5%

3.5 Parameter Penelitian

3.5.1 Uji Warna

Uji warna *flakes* dilakukan dengan sistem warna Hunter L* (warna putih), a* (warna merah), b* (warna kuning). *Chromameter* terlebih dahulu dikalibrasi dengan standar warna putih yang terdapat pada alat tersebut. Hasil analisis derajat putih yang dihasilkan berupa nilai L*, a*, b*. Pengukuran total derajat warna digunakan basis warna putih sebagai standar (Kaemba *et al.* 2017). Sistem notasi Hunter memiliki ciri-ciri yaitu memiliki 3 parameter warna, yaitu warna kromatik (*hue*) yang ditulis dengan notasi a*, intensitas

warna (*chroma*) dengan notasi b^* , dan kecerahan (*lightness*) dengan notasi L^* yang berkisar antara 0 (hitam) sampai 100 (putih), nilai a^* berkisar antara +100 (merah) dan -80 (hijau), dan nilai b^* berkisar antara +70 (biru) dan -70 (kuning). Pengukuran warna terhadap produk pangan dengan sistem notasi Hunter menggunakan alat kolorimeter Hunter yang dapat langsung mencatat nilai L^* , a^* , dan b^* (Andarwulan *et al.* 2011).

3.5.2 Uji Tekstur

Pengujian tekstur *flakes* dilakukan dengan menggunakan alat *Texture Analyzer* menggunakan silinder prober 36 R dengan parameter *crunchiness*. Dengan *test mode compression*, *pre-test speed* 1,00 mm/sec, *test speed* 2,00 mm/sec, *post-test speed* 10,00 mm/sec, *trigger mode distance*, *distance* 0,500 mm, *trigger type force*, *trigger force* 10,0 gram. Pengujian dilakukan sebanyak lima kali setiap sampel.

3.5.3 Uji Kadar Air

Pengujian kadar air *flakes* mengacu pada metode AOAC (1970) dalam Sudarmadji *et al.* (1997). Menimbang *flakes* yang telah dihaluskan sebanyak 2 gram pada cawan petri yang telah diketahui beratnya. Pengovenan dilakukan dengan menggunakan suhu 105°C selama 3 jam, kemudian dimasukkan kedalam desikator dan melakukan penimbangan. Dilakukan pengovenan kembali selama 30 menit, didinginkan dengan desikator dan dilakukan penimbangan. Lakukan pengulangan sampai diperoleh berat konstan (<0,2 mg). Pengujian kadar air *flakes* dilakukan sebanyak dua kali ulangan pada masing-masing sampel. Berikut merupakan rumus perhitungan kadar air :

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{b-(c-a)}{(c-a)} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

A = berat cawan kering yang sudah konstan

B = berat sampel awal

C = berat cawan dan sampel kering yang sudah konstan

3.5.4 Uji Kadar Protein

Uji kadar protein mengacu pada metode AOAC (1970) dalam Sudarmadji *et al.* (1997) yaitu menggunakan cara makro-kjeldahl. Menimbang 1 g *flakes* yang telah dihaluskan kemudian masukkan pada labu Kjeldahl. Tambahkan 7,5 g $K_2S_2O_4$; 0,35 g HgO dan H_2SO_4 pekat. Memanaskan semua bahan dalam labu Kjeldahl pada lemari asam hingga berhenti berasap. Pemanasan dengan suhu tinggi hingga mendidih dan jernih. Tambahkan pemanasan hingga satu jam. Matikan pemanas dan biarkan bahan hingga dingin. Tambahkan 100 ml *aquadest* pada labu Kjeldahl yang didinginkan dalam air es dan beberapa lempeng Zn. Tambahkan 15 ml larutan K_2S 4 % dalam air dan tambahkan perlahan-lahan larutan NaOH 50 % sebanyak 50 ml yang sebelumnya sudah didinginkan dalam lemari es. Pasang labu Kjeldahl pada alat distilasi. Panaskan labu Kjeldahl perlahan-lahan hingga dua lapisan cairan bercampur. Panaskan dengan cepat hingga mendidih. Menampung distilat dalam erlenmeyer yang telah diisi dengan 50 ml larutan HCN 0,1 N dan 5 tetes indikator metil merah. Lakukan distilasi hingga memperoleh destilat sebanyak 75 ml. Titrasi larutan distilat hingga berwarna kuning. Membuat larutan blanko dengan mengganti bahan dengan *aquadest*. Lakukan prosedur yang sama yaitu destruksi, distilasi dan titrasi. Menghitung % N dengan rumus sebagai berikut:

$$\% N = \frac{(\text{ml NaOH blanko} - \text{ml NaOH contoh})}{\text{g contoh} \times 1000} \times 100 \times 14,008 \quad (2)$$

$$\% \text{ protein} = \% N \times \text{faktor} \quad (3)$$

melakukan pengulangan sebanyak 2 kali untuk setiap contoh. menghitung persen kesalahan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ kesalahan} = \frac{\% N_1 - \% N_2}{\text{rata-rata } \% N} \times 100 \quad (4)$$

3.5.5 Uji Sensoris

Uji sensoris dilakukan dengan menggunakan skala hedonik dengan panelis semi terlatih sebanyak 20 orang. Instrumen pada pengujian sensoris melibatkan panelis baik perorangan maupun kelompok yang bertugas menilai sifat dan mutu produk berdasarkan warna, aroma, tekstur dan rasa (Negara *et*

al. 2016). Parameter yang akan diujikan pada masing-masing sampel antara lain warna, aroma, rasa, tekstur dan kesukaan keseluruhan. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji afektif yaitu pengujian untuk mengukur tingkat kesukaan panelis terhadap suatu produk. Skala hedonik akan ditransformasikan dalam bentuk angka disertai keterangan tingkat kesukaan. Angka penilaian yang akan digunakan dalam pengujian ini antara lain:

1. Sangat tidak suka
2. Tidak suka
3. Agak tidak suka
4. Biasa
5. Agak suka
6. Suka
7. Sangat suka

3.6 Analisis Data

Data yang telah didapatkan pada penelitian akan dianalisis dengan menggunakan *software* SPSS 16.0 dengan tabel ANOVA (*Analysis of Variance*) dengan taraf beda nyata ($p < 0,05$). Kemudian dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) untuk mengetahui rata-rata perbedaan nilainya dengan tingkat signifikansi 0,05 apabila hasil dari uji ANOVA berpengaruh nyata. Sedangkan data yang diperoleh dari uji sensoris menggunakan skala hedonik akan dianalisis menggunakan *software* Microsoft Excel untuk selanjutnya digunakan dalam pengambilan keputusan perlakuan terbaik dari beberapa perlakuan menggunakan metode CPI (*Comparative Performance Index*).

3.7 CPI (Comparative Performance Index)

Marimin (2004) menyatakan bahwa CPI (*Comparative Performance Index*) merupakan indeks gabungan (*Comparative Index*) yang dapat digunakan untuk menentukan penilaian atau peringkat dari berbagai alternatif (i) berdasarkan beberapa kriteria (j). Tanjung *et al.* (2013) menyatakan bahwa proses pengolahan alternatif kriteria pada CPI dilakukan dengan cara mengkalikannya dengan bobot yang ditentukan oleh pakar. Nilai perkalian tersebut selanjutnya dijumlah dan hasilnya akan dirangkingkan, nilai dengan rangking tertinggi adalah nilai yang diambil sebagai alternatif terbaik. Rumus yang digunakan pada CPI adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Tren (+)} &= (\text{Nilai N} / \text{Nilai Min}) * 100 \\ \text{Tren (-)} &= (\text{Nilai Min} / \text{Nilai N}) * 100 \\ \text{CPI} &= \text{Nilai Kriteria 1} * \text{Bobot 1} + \text{Nilai Kriteria 2} * \text{Bobot 2} + \\ &\quad \text{Nilai Kriteria 3} * \text{Bobot 3} + \dots + \text{Nilai Kriteria Ke} - \text{N} \\ &\quad * \text{Bobot Ke-N}\end{aligned}$$

3.8 Perhitungan HPP

Menurut Sukirno (2007) dalam Gunawan *et al.* (2016) harga pokok produksi adalah semua pengeluaran yang dilakukan perusahaan untuk memperoleh faktor-faktor produksi dan bahan mentah yang akan digunakan untuk menciptakan barang-barang yang diproduksi oleh perusahaan tersebut.

a. Harga Pokok

Harga Pokok Produk = Total semua biaya produksi

Total biaya produksi meliputi :

1. Biaya Bahan Baku
2. Biaya Tenaga Kerja
3. Biaya Produksi Lain

b. Harga Jual

Harga Jual per unit = (Harga Pokok Produk : Jumlah Produk yang dihasilkan) + Laba yang diinginkan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Fisik *Flakes* Ubi Jalar Ungu



Gambar 4.1 Produk *flakes* yang dihasilkan

4.1.1 Hasil Uji Fisik terhadap Nilai L* *Flakes* Ubi Jalar Ungu

Warna merupakan salah satu parameter yang menentukan kualitas produk pangan. Warna dari produk pangan berasal dari pigmen yang secara alami terdapat pada produk pangan tersebut atau perubahan akibat proses pengolahan (Maureen *et al.* 2016).

Tabel 4.1 Analisis Variansi terhadap Nilai L* *Flakes* Ubi Jalar Ungu

SK	db	JK	KT	F	Sig.
Proporsi Tepung Ubi dan Tapioka	1	14,281	14,281	4,535	0,037*
Proporsi Tepung Ikan	3	52,807	17,602	5,590	0,002*
Proporsi Tepung Ubi dan Tapioka*Proporsi Tepung Ikan	3	71,465	23,822	7,565	0,000*
Error	72	226,736	3,149		
Total	80	65939,440			
Corrected Total	79	365,288			

Keterangan : db: derajat bebas; JK: jumlah kuadrat; KT: kuadrat total; Sig.: 0,05

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa proporsi antara tepung ubi jalar ungu dan tepung tapioka dan konsentrasi tepung ikan, serta interaksi antar keduanya memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kecerahan (L^*) *flakes*.

Tabel 4.2 Pengaruh Proporsi Ubi dan Tapioka terhadap Kecerahan (L^*) *Flakes*

Proporsi Ubi dan Tapioka (%)	Nilai L
P1 (80:20)	28,208 ^a
P2 (70:30)	29,053 ^b

Ket : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa nilai rata-rata pengaruh proporsi tepung ubi jalar dan tapioka berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kecerahan (L^*) *flakes*. Proporsi tepung ubi jalar dan tapioka dengan perbandingan P2 (70%:30%) menunjukkan nilai tertinggi yaitu 29,053 dibandingkan dengan proporsi tepung ubi jalar dan tapioka dengan perbandingan P1 (80%:20%) yaitu 28,208. Diduga dengan menambahkan tepung ubi jalar ungu dan tapioka menyebabkan tercampurnya tepung ubi jalar ungu dan warna putih dari tapioka tersebut sehingga semakin banyak proporsi tepung ubi jalar ungu maka akan menurunkan nilai kecerahan (L^*) pada *flakes*. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Karimulloh (2018) tentang pengaruh substitusi tepung ubi jalar ungu pada pembuatan *nugget* ayam, semakin tinggi proporsi tepung ubi jalar ungu maka nilai kecerahan (L^*) pada *nugget* ayam semakin rendah. Hal ini juga sesuai dengan penelitian Rizky dan Zubaidah (2015) yaitu, dengan menambahkan tepung ubi ungu jepang menyebabkan tercampurnya tepung ubi ungu jepang dengan warna putih dari susu sapi segar, sehingga semakin tinggi proporsi tepung ubi ungu jepang maka akan menurunkan nilai (L^*) kefir ubi ungu.

Tabel 4.3 Pengaruh Proporsi Tepung Ikan terhadap Kecerahan (L^*) *Flakes*

Proporsi Tepung Ikan (%)	Nilai L^*
0	29,100 ^{bc}
2,5	27,670 ^a
5	29,705 ^c
7,5	28,045 ^{ab}

Ket : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata

Tabel 4.3 menunjukkan hubungan antara proporsi tepung ikan memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai kecerahan (L^*) terhadap *flakes*. Hal tersebut dapat dilihat dari perbedaan notasi pada rata-rata nilai L^* . Nilai tertinggi yaitu pada proporsi tepung ikan 5% sebesar 29,705 sedangkan nilai terendah yaitu pada proporsi tepung ikan 2,5% sebesar 27,670.

Tabel 4.4 Pengaruh Proporsi Tepung Ubi Jalar Ungu dan Tapioka*Proporsi Tepung Ikan terhadap Kecerahan (L^*) *Flakes*

Proporsi Ubi Jalar Ungu : Tapioka (%)	Proporsi Tepung Ikan Kuniran (%)	Nilai L^*
P1 (80:20)	0	29,77 ^{bc}
	2,5	27,92 ^{ab}
	5	27,97 ^{ab}
	7,5	27,17 ^a
P2 (70:30)	0	28,43 ^{ab}
	2,5	27,42 ^{ab}
	5	31,44 ^c
	7,5	28,92 ^{ab}

Ket : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata

Berdasarkan **Tabel 4.4** diketahui bahwa pada perbandingan proporsi tepung ubi jalar ungu dan tapioka 80%:20% nilai kecerahan tertinggi terdapat pada penambahan proporsi tepung ikan 0% yaitu 29,77 sedangkan nilai terendah pada proporsi tepung ikan 7,5% yaitu 27,17. Sedangkan untuk perbandingan proporsi tepung ubi jalar ungu dan tapioka 70%:30% nilai tertinggi terdapat pada penambahan proporsi tepung ikan 5% yaitu 31,44 sedangkan nilai terendah pada proporsi tepung ikan 2,5% yaitu 27,42.

4.1.2 Hasil Uji Fisiko terhadap Nilai a^* *Flakes* Ubi Jalar Ungu

Tabel 4.5 Analisis Variansi terhadap Nilai a^* *Flakes*

SK	db	JK	KT	F	Sig.
Proporsi Tepung Ubi dan Tapioka	1	18,721	18,721	7,672	0,007*
Proporsi Tepung Ikan	3	13,521	4,507	1,847	0,146
Proporsi Tepung Ubi dan Tapioka*Proporsi Tepung Ikan	3	14,540	4,847	1,986	0,124
Error	72	175,691	2,440		
Total	80	21422,290			
Corrected Total	79	222,474			

Keterangan : db: derajat bebas; JK: jumlah kuadrat; KT: kuadrat total; Sig.: 0,05

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa proporsi tepung ubi jalar dengan tapioka berpengaruh nyata ($P < 0,05$) sedangkan proporsi tepung ikan, serta interaksi antara keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap nilai a^* *flakes*, karena memiliki nilai signifikansi lebih dari 0,05.

Tabel 4.6 Pengaruh Proporsi Ubi dan Tapioka terhadap Nilai a^* *Flakes*

Proporsi Ubi dan Tapioka (%)	Nilai a^*
P1 (80:20)	16,763 ^a
P2 (70:30)	15,785 ^b

Ket : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata

Berdasarkan **Tabel 4.6** diketahui bahwa nilai rata-rata pengaruh proporsi tepung ubi jalar dan tapioka berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai a^* *flakes*. Proporsi tepung ubi jalar dan tapioka P1 (80%:20%) menunjukkan nilai tertinggi yaitu 16,763 dibandingkan dengan proporsi tepung ubi jalar dan tapioka P2 (70%:30%) yaitu 15,785. Notasi a^* dengan kisaran nilai dari -80 sampai +100 menunjukkan tingkat warna dari hijau ke merah (Amanto *et al.* 2015). Semakin tinggi proporsi tepung ubi jalar ungu dibandingkan proporsi tapioka maka nilai kemerahan a^* semakin tinggi juga. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Rizky dan Zubaidah (2015) yaitu, semakin banyaknya tepung ubi ungu jepang yang ditambahkan maka nilai a^+ akan mengalami peningkatan pada kefir ubi ungu. Antosianin akan memberikan warna merah-biru pada suatu produk. Semakin tinggi kandungan antosianin, maka warna umbi akan semakin biru atau

berwarna merah tergantung dari rasio antara *peonidin/sianidin* yang merupakan penyusun utama warna pada ubi jalar ungu Jepang.

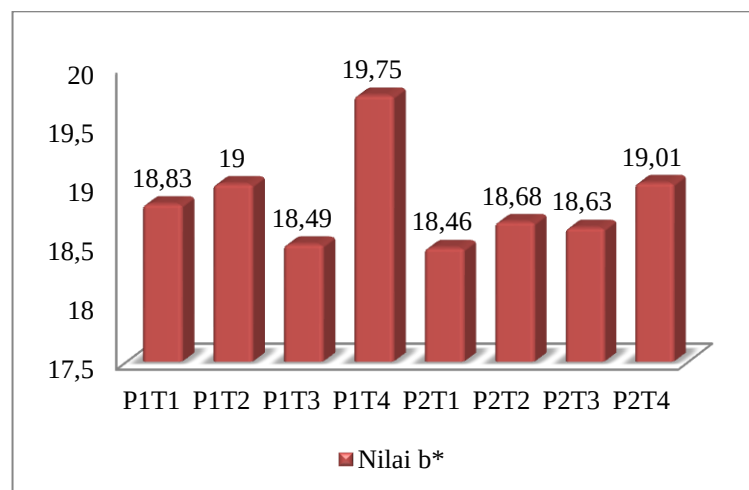
4.1.3 Hasil Uji Fisik terhadap Nilai b^* *Flakes* Ubi Jalar Ungu

Tabel 4.7 Analisis Variansi terhadap Nilai b^* *Flakes*

SK	db	JK	KT	F	Sig.
Proporsi Tepung Ubi dan Tapioka	1	2,048	2,048	1,073	0,304
Proporsi Tepung Ikan	3	8,182	2,727	1,429	0,241
Proporsi Tepung Ubi dan Tapioka*Proporsi Tepung Ikan	3	1,948	0,649	0,340	0,796
Error	72	137,400	1,908		
Total	80	28590,460			
Corrected Total	79	149,578			

Keterangan : db: derajat bebas; JK: jumlah kuadrat; KT: kuadrat total; Sig.: 0,05

Berdasarkan **Tabel 4.7** diketahui bahwa proporsi tepung ubi jalar dengan tapioka dan proporsi tepung ikan, serta interaksi anantara keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap kesukaan tekstur *flakes*, karena memiliki nilai signifikasi lebih dari 0,05.

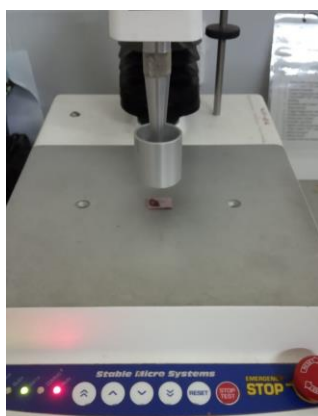


Gambar 4.2 Grafik Rerata Nilai b^* *Flakes*

Gambar 4.2 menunjukkan rata-rata nilai b^* *flakes* yang tidak dipengaruhi oleh proporsi tepung ubi jalar dengan tapioka dan proporsi tepung ikan, hal ini

sditandai dengan grafik yang fluktuatif. Berdasarkan **Gambar 4.2** nilai b^* tertinggi terdapat pada perlakuan P1T4, yaitu dengan proporsi tepung ubi jalar dengan tapioka 80%:20% (P1) dan proporsi tepung ikan 7,5%. Sedangkan nilai b^* terendah terdapat pada *flakes* perlakuan P2T1 yaitu, proporsi tepung ubi jalar dengan tapioka 70%:30% (P2) dan proporsi tepung ikan 0%. Semakin tinggi penambahan tepung ikan kuniran maka nilai b^* semakin tinggi, hal tersebut dikarenakan warna tepung ikan yang kuning. Notasi b^* dengan kisaran nilai dari -70 hingga +70 menunjukkan warna biru ke kuning. Apabila skala menunjukkan nilai negatif maka sampel menunjukkan kecenderungan warna biru, sebaliknya apabila sampel bernilai positif maka menunjukkan kecenderungan warna kuning (Amanto *et al.* 2015).

4.1.4 Hasil Uji Fisik terhadap Tekstur (*Crunchiness*) *Flakes* Ubi Jalar Ungu



Gambar 4.3 Alat *Texture Profile Analyzer*

Tabel 4.8 Analisis Variansi *Crunchiness Flakes* Ubi Jalar Ungu

SK	db	JK	KT	F	Sig.
Proporsi Tepung Ubi dan Tapioka	1	129846,613	129846,613	0,534	0,467
Proporsi Tepung Ikan	3	2351196,637	783732,212	3,221	0,028*
Proporsi Tepung Ubi dan Tapioka*Proporsi Tepung Ikan	3	1181994,338	393998,113	1,619	0,192
Error	72	1.752×10^7	243300,307		
Total	80	7.570×10^7			
Corrected Total	79	2.118×10^7			

Keterangan : db: derajat bebas; JK: jumlah kuadrat; KT: kuadrat total; Sig.: 0,05

Berdasarkan **Tabel 4.8** diketahui bahwa proporsi tepung ikan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap *crunchiness flakes*. Berikut disajikan rata-rata nilai *crunchiness* pada **Tabel 4.9**

Tabel 4.9 Pengaruh Proporsi Tepung Ikan terhadap Nilai *Crunchiness Flakes*

Proporsi Tepung Ikan (%)	<i>Crunchiness</i>
0	849,55 ^{ab}
2,5	741,70 ^a
5	622,95 ^a
7,5	1088,05 ^b

Ket : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata

Tabel 4.9 nilai rata-rata *crunchiness flakes* ubi jalar ungu tertinggi terdapat pada proporsi tepung ikan 7,5% yaitu 1088,05 sedangkan terendah terdapat pada proporsi tepung ikan 5% yaitu 622,95. Semakin tinggi proporsi tepung ikan yang ditambahkan maka semakin besar nilai *crunchiness* (kerenyahan) pada *flakes*, akan tetapi terjadi penyimpangan pada sampel dengan proporsi 0%, 2,5%, dan 5% dimana nilai kerenyahan semakin menurun tetapi mengalami peningkatan pada sampel dengan proporsi tepung ikan 7,5%. Hal tersebut diduga karena telah terjadi penguapan selama proses penyimpanan, sehingga berpengaruh pada *flakes*. Penelitian Iriawan (2012) menyatakan bahwa penambahan tepung ikan 35% dalam pembuatan *fish flakes* memiliki nilai kerenyahan lebih tinggi dibandingkan dengan penambahan tepung ikan 25% dan 30%.

4.2 Analisis Kimia *Flakes* Ubi Jalar Ungu

4.2.1 Hasil Uji Kimia Kadar Air *Flakes* Ubi Jalar Ungu

Tabel 4.10 Analisis Variansi terhadap Kadar Air *Flakes* Ubi Jalar Ungu

SK	db	JK	KT	F	Sig.
Proporsi Tepung Ubi dan Tapioka	1	4.351	4.351	2.432	0,132
Proporsi Tepung Ikan	3	26.743	8.914	4.982	0,008*
Proporsi Tepung Ubi dan Tapioka*Proporsi Tepung Ikan	3	15.371	5.124	2.863	0,058*
Error	24	42.944	1.789		
Total	32	355.060			
Corrected Total		89.409	31		

Keterangan : db: derajat bebas; JK: jumlah kuadrat; KT: kuadrat total; Sig.: 0,05

Tabel 4.10 menunjukkan bahwa proporsi tepung ubi jalar dengan tapioka tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) sedangkan proporsi tepung ikan dan interaksi antara keduanya berpengaruh nyata terhadap kadar air *flakes*, karena memiliki nilai signifikansi besar dari 0,05.

Tabel 4.11 Pengaruh Proporsi Tepung Ikan terhadap Kadar Air *Flakes*

Proporsi Tepung Ikan (%)	Kadar Air
0	1,9938 ^a
2,5	4,1187 ^b
5	3,4000 ^{ab}
7,5	2,0125 ^a

Ket : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata

Tabel 4.11 diketahui bahwa nilai kadar air tertinggi yaitu dengan penambahan tepung ikan 2,5% sebesar 4,1187 sedangkan nilai terendah yaitu pada penambahan tepung ikan 0% sebesar 1,9938. Semakin tinggi proporsi tepung ikan yang ditambahkan maka nilai kadar air pada *flakes* semakin menurun. Manullang (1995) dalam Iriawan (2012) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung ikan yang ditambahkan menyebabkan semakin menurunnya kadar air pada suatu produk.

Tabel 4.12 Pengaruh Proporsi Tepung Ubi Jalar Ungu dan Tapioka*Tepung Ikan Kuniran terhadap Kadar Air *Flakes*

Proporsi Ubi Jalar Ungu : Tapioka (%)	Proporsi Tepung Ikan Kuniran (%)	Kadar Air
P1 (80:20)	0	2,088 ^{ab}
	2,5	2,562 ^{ab}
	5	3,525 ^{ab}
	7,5	1,875 ^a
P2 (70:30)	0	1,900 ^{ab}
	2,5	5,675 ^b
	5	3,275 ^{ab}
	7,5	2,150 ^{ab}

Ket : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata

Berdasarkan **Tabel 4.12** diketahui bahwa nilai tertinggi terdapat pada proporsi tepung ubi ungu dan tapioka 70%:30% dan proporsi tepung ikan 2,5%

yaitu 5,675 hal tersebut diduga karena tingginya kandungan pati pada tepung tapioka. Pati memiliki kemampuan mengikat air, sehingga kemampuan panas pada proses pengeringan lebih rendah karena partikel bahan lebih padat. Semakin tinggi konsentrasi pati maka nilai kadar air produk semakin tinggi (Rakhmawati *et al.* 2014). Sedangkan nilai terendah terdapat pada proporsi tepung ubi ungu dan tapioka 80%:20% dan proporsi tepung ikan 7,5% yaitu sebesar 1,875. Penambahan tepung tapioka berbanding dengan penambahan tepung ikan, dimana semakin tinggi proporsi tepung tapioka yang ditambahkan maka kadar air semakin tinggi, sedangkan pada tepung ikan semakin tinggi proporsi tepung ikan yang ditambahkan maka kadar air semakin menurun.

4.2.2 Hasil Uji Kimia Kadar Protein *Flakes* Ubi Jalar Ungu

Protein merupakan zat penting yang dibutuhkan oleh tubuh karena mempunyai fungsi sebagai zat pembangun dan zat pengatur tubuh. Protein dalam bahan pangan yang dikonsumsi oleh manusia akan diserap oleh usus dalam bentuk asam amino (Sundari *et al.* 2015). Kandungan protein dalam suatu bahan pangan bervariasi baik dalam jumlah maupun jenisnya. Bahan yang tinggi protein antara lain bahan pangan hewani, *leguminose* (kacang-kacangan), dan sereal (Andarwulan *et al.* 2011).

Tabel 4.13 Analisis Variansi terhadap Kadar Protein *Flakes* Ubi Jalar Ungu

SK	db	JK	KT	F	Sig.
Proporsi Tepung Ubi dan Tapioka	1	0,403	0,403	94,322	0,000*
Proporsi Tepung Ikan	3	38,658	12,886	3,014E3	0,000*
Proporsi Tepung Ubi dan Tapioka*Proporsi Tepung Ikan	3	0,023	0,008	1,780	0,229
Error	8	0,034	0,004		
Total	16	365,282			
Corrected Total	15	39,119			

Keterangan : db: derajat bebas; JK: jumlah kuadrat; KT: kuadrat total; Sig.: 0,05

Berdasarkan **Tabel 4.13** diketahui bahwa faktor proporsi ubi dan tapioka dengan proporsi tepung ikan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar protein

flakes. Sedangkan interaksi antara proporsi ubi dan tapioka dengan proporsi tepung ikan tidak berpengaruh nyata.

Tabel 4.14 Pengaruh Proporsi Ubi dan Tapioka terhadap Kadar Protein *Flakes*

Proporsi Ubi dan Tapioka (%)	Kadar Protein
P1 (80:20)	4,356 ^a
P2 (70:30)	4,674 ^b

Ket : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata

Tabel 4.14 menunjukkan bahwa nilai rata-rata proporsi tepung ubi jalar ungu dan tapioka berpengaruh nyata ($P < 0,05$). Kadar protein tepung ubi jalar ungu per 100 gram bahan yaitu 2,79% sedangkan kadar protein tepung tapioka per 100 gram bahan hanya 0,5%. Kadar protein ini diduga berasal dari bahan tambahan pengemulsi pada *flakes* yaitu kuning telur dan susu skim.

Tabel 4.15 Pengaruh Proporsi Tepung Ikan terhadap Kadar Protein *Flakes*

Proporsi Tepung Ikan (%)	Kadar Protein
0	2,2950 ^a
2,5	3,9525 ^b
5	5,3825 ^c
7,5	6,4300 ^d

Ket : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata

Berdasarkan **Tabel 4.15** diketahui bahwa penambahan proporsi tepung ikan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar protein *flakes*. Hal tersebut dapat dilihat dari perbedaan notasi pada nilai rata-rata kadar proteinnya. Nilai kadar protein tertinggi terdapat pada proporsi tepung ikan sebanyak 7,5% yaitu 6,4300 sedangkan nilai terendah kadar protein terdapat pada proporsi tepung ikan 0% atau tanpa penambahan tepung ikan yaitu 2,2950. Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung ikan maka kadar protein pada *flakes* semakin tinggi. Penelitian ini sesuai dengan penelitian Nurhidayanti *et al.* (2017) tentang pembuatan *flakes* dengan variasi tepung gandum dan tepung kelapa. Kadar protein *flakes* semakin tinggi seiring dengan semakin banyaknya tepung kelapa yang digunakan. Persentase kadar protein *flakes* menurut SNI mengacu pada persentase kadar protein susu sereal menurut SNI (1996) minimal 5%. Oleh sebab itu kadar protein *flakes* pada penelitian ini yang sesuai dengan SNI adalah *flakes* dengan

proporsi penambahan tepung ikan sebesar 5% dan 7,5% sedangkan untuk proporsi 0% dan 2,5% belum memenuhi standar yang ditetapkan oleh SNI.

4.3 Analisis Sensoris *Flakes* Ubi Jalar Ungu

4.3.1 Hasil Uji Sensoris terhadap Warna *Flakes* Ubi Jalar Ungu

Tabel 4.16 Analisis Variansi terhadap Kesukaan Warna *Flakes* Ubi Jalar Ungu

SK	db	JK	KT	F	Sig.
Proporsi Tepung Ubi dan Tapioka	1	2,500	2,500	1,097	0,297
Proporsi Tepung Ikan	3	18,125	6,042	2,650	0,051*
Proporsi Tepung Ubi dan Tapioka*Proporsi Tepung Ikan	3	8,850	2,950	1,294	0,279
Error	152	346,500	2,280		
Total	160	3082,000			
Corrected Total	159	375,975			

Keterangan : db: derajat bebas; JK: jumlah kuadrat; KT: kuadrat total; Sig.: 0,05

Tabel 4.16 menunjukkan bahwa faktor yang berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap karakteristik sensoris *flakes* dengan parameter warna yaitu proporsi tepung ikan. Sedangkan untuk faktor proporsi ubi jalar ungu dan tapioka tidak berpengaruh nyata, dan interaksi antara proporsin ubi jaar ungu dan tapioka dengan tepung ikan tidak berpengaruh nyata. Nilai untuk karakteristik sensoris parameter warna disajikan pada **Tabel 4.17** berikut.

Tabel 4.17 Pengaruh Proporsi Tepung Ikan terhadap Warna *Flakes*

Proporsi Tepung Ikan (%)	Warna
0	3,80 ^a
2,5	3,93 ^b
5	4,67 ^{bc}
7,5	4,05 ^c

Ket : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata

Tabel 4.17 menunjukkan hubungan antara proporsi tepung ikan dengan nilai parameter warna *flakes*. Adanya perbedaan notasi menunjukkan bahwa keempat proporsi tepung ikan memberikan perbedaan nyata. Nilai tertinggi untuk parameter warna terdapat pada *flakes* dengan penambahan tepung ikan 5% yaitu

4,67. Penambahan tepung ikan 5% tidak berpengaruh nyata dengan penambahan tepung ikan 2,5% dan 7,5% hal tersebut dapat dilihat dari notasi yang ada, yang berarti antara penambahan tepung ikan 5% dengan 2,5% dan 7,5% tidak berpengaruh nyata terhadap parameter warna. Sedangkan nilai terendah untuk parameter warna terdapat pada *flakes* tanpa penambahan tepung ikan yaitu 3,80. Warna *flakes* dipengaruhi oleh penambahan tepung ikan, semakin banyak penambahan tepung ikan maka *flakes* akan semakin gelap. Hal tersebut diduga karena terjadinya reaksi maillard pada proses pemanggangan *flakes*. Reaksi maillard merupakan reaksi yang terjadi antara protein dengan gugus karbonil dari suatu karbohidrat yang apabila keduanya mengalami proses pemanasan maka akan terjadi pencoklatan (Sarastuti dan Yuwono 2015). Penelitian ini sejalan dengan penelitian Iriawan (2012) tentang pembuatan *fish flakes* dari ikan lele, dimana semakin tinggi penambahan proporsi tepung ikan maka *flakes* berwarna semakin gelap.

4.3.2 Hasil Uji Sensoris terhadap Aroma *Flakes* Ubi Jalar Ungu

Tabel 4.18 Analisis Variansi terhadap Kesukaan Aroma *Flakes* Ubi Jalar Ungu

SK	db	JK	KT	F	Sig.
Proporsi Tepung Ubi dan Tapioka	1	0,400	0,400	0,158	0,692
Proporsi Tepung Ikan	3	29,675	9,892	3,902	0,010*
Proporsi Tepung Ubi dan Tapioka*Proporsi Tepung Ikan	3	5,400	1,800	0,710	0,547
Error	152	385,300	2,535		
Total	160	3260,000			
Corrected Total	159	420,775			

Keterangan : db: derajat bebas; JK: jumlah kuadrat; KT: kuadrat total; Sig.: 0,05

Tabel 4.18 menunjukkan bahwa faktor yang berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap *flakes* yaitu proporsi tepung ikan. Sedangkan untuk faktor proporsi ubi jalar ungu dan tapioka, dan interaksi antara proporsi ubi jalar ungu dan tapioka dengan proporsi tepung ikan tidak berpengaruh nyata. Nilai untuk parameter aroma disajikan pada **Tabel 4.19** sebagai berikut.

Tabel 4.19 Pengaruh Proporsi Tepung Ikan terhadap Aroma *Flakes*

Proporsi Tepung Ikan (%)	Aroma
0	4,30 ^b
2,5	4,65 ^b
5	4,65 ^b
7,5	3,50 ^a

Ket : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata

Berdasarkan **Tabel 4.19** diketahui bahwa nilai uji sensoris untuk parameter aroma memiliki perbedaan nyata antara proporsi tepung ikan 0%, 2,5%, dan 5% dengan 7,5% yang dapat dilihat dari notasi yang ada. Sedangkan untuk proporsi tepung ikan 0%, 2,5%, dan 5% tidak memiliki perbedaan nyata dapat dilihat dari notasi yang ada. Nilai tertinggi untuk parameter aroma *flakes* adalah 4,65 dengan penambahan tepung ikan 2,5% dan 5%. Sedangkan nilai parameter aroma terendah yaitu 3,50 dengan proporsi tepung ikan 7,5%. Semakin tinggi proporsi tepung ikan yang diberikan maka tingkat kesukaan panelis semakin menurun. Hal tersebut dikarenakan semakin tinggi proporsi tepung ikan yang diberikan maka aroma ikan pada *flakes* semakin menyengat.

Ruchdiansyah *et al.* (2016) dalam penelitiannya tentang kerupuk daun kelor, menyatakan bahwa banyaknya tepung daun kelor yang digunakan mengakibatkan aroma khas kelor yang tajam pada produk. Hal serupa juga terjadi pada penelitian Tambunan *et al.* (2015) mengenai *cake* tepung komposit, yang terdiri dari tepung komposit beras ketan, ubi kayu, pati kentang, dan kedelai kurang disukai oleh panelis karena aroma khas yang terdapat pada tepung kedelai dan tepung ubi kayu.

4.3.3 Hasil Uji Sensoris terhadap Rasa *Flakes* Ubi Jalar Ungu

Tabel 4.20 Analisis Variansi terhadap Kesukaan Rasa *Flakes* Ubi Jalar Ungu

SK	db	JK	KT	F	Sig.
Proporsi Tepung Ubi dan Tapioka	1	0,100	0,100	0,041	0,840
Proporsi Tepung Ikan	3	51,350	17,117	6,998	0,000*
Proporsi Tepung Ubi dan Tapioka*Proporsi Tepung Ikan	3	14,750	4,917	2,010	0,115
Error	152	371,800	2,446		
Total	160	3328,000			
Corrected Total	159	438,000			

Keterangan : db: derajat bebas; JK: jumlah kuadrat; KT: kuadrat total; Sig.: 0,05

Tabel 4.20 menunjukkan bahwa faktor yang berpengaruh nyata ($P < 0,05$) adalah proporsi tepung ikan. Sedangkan untuk faktor proporsi ubi jalar dan tapioka, serta interaksi antara proporsi ubi jalar dan tapioka dengan proporsi tepung ikan tidak berpengaruh nyata. Nilai uji sensoris parameter rasa disajikan pada **Tabel 4.21**.

Tabel 4.21 Pengaruh Proporsi Tepung Ikan terhadap Rasa *Flakes* Ubi Jalar Ungu

Proporsi Tepung Ikan (%)	Rasa
0	4,62 ^b
2,5	4,82 ^b
5	4,20 ^b
7,5	3,35 ^a

Ket : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata

Tabel 4.21 merupakan tabel nilai rata-rata uji sensoris parameter rasa dengan empat proporsi tepung ikan yang berbeda. Nilai tertinggi yaitu 4,82 terdapat pada *flakes* dengan proporsi tepung ikan 2,5%. Sedangkan nilai terendah yaitu 3,35 terdapat pada *flakes* dengan proporsi tepung ikan 7,5%. Proporsi tepung ikan 0%, 2,5%, dan 5% tidak memiliki perbedaan nyata terlihat dari notasi huruf ketiga proporsi tersebut yang sama. Sedangkan untuk proporsi tepung ikan 7,5% memiliki perbedaan nyata dengan proporsi tepung ikan 0%, 2,5%, dan 5% terlihat dari perbedaan notasi huruf antara proporsi 0%, 2,5%, 5% dengan proporsi 7,5%. Reaksi maillard juga berperan dalam pembentukan rasa terhadap *flakes*. Penelitian

ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Rumapar (2015) tentang fortifikasi tepung ikan dalam pembuatan mie basah, dimana semakin tinggi proporsi tepung ikan yang diberikan maka rasa ikan pada produk semakin nyata dan menurunkan tingkat kesukaan panelis.

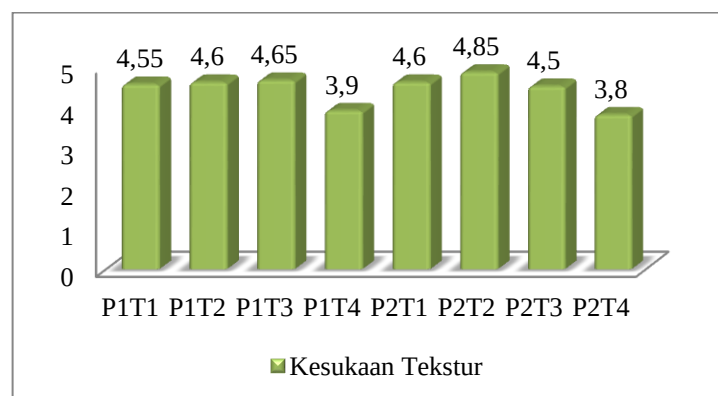
4.3.4 Hasil Uji Sensoris terhadap Tekstur *Flakes* Ubi Jalar Ungu

Tabel 4.22 Analisis Variansi terhadap Kesukaan Tekstur *Flakes* Ubi Jalar Ungu

SK	db	JK	KT	F	Sig.
Proporsi Tepung Ubi dan Tapioka	1	3,306	3,306	1,341	0,249
Proporsi Tepung Ikan	3	7,419	2,473	1,003	0,393
Proporsi Tepung Ubi dan Tapioka*Proporsi Tepung Ikan	3	1,569	0,523	0,212	0,888
Error	152	374,650	2,465		
Total	160	3511,000			
Corrected Total	159	386,944			

Keterangan : db: derajat bebas; JK: jumlah kuadrat; KT: kuadrat total; Sig.: 0,05

Tabel 4.22 menunjukkan bahwa proporsi tepung ubi jalar dengan tapioka dan proporsi tepung ikan, serta interaksi anatara keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap kesukaan tekstur *flakes*, karena memiliki nilai signifikasi lebih dari 0,05. Tekstur merupakan salah satu parameter penting terhadap bahan pangan yang menjadikan makanan tersebut layak atau tidak untuk dikonsumsi.



Gambar 4.4 Grafik Rerata Kesukaan Tekstur *Flakes*

Gambar 4.5 menunjukkan tingkat kesukaan tekstur panelis tidak dipengaruhi oleh proporsi tepung ubi jalar dengan tapioka dan proporsi tepung ikan, hal ini ditandai dengan grafik yang fluktuatif. Berdasarkan **Gambar 4.5** skor tertinggi tingkat kesukaan tekstur terdapat pada perlakuan P2T2, artinya panelis menyukai tekstur *flakes* dengan proporsi tepung ubi jalar dengan tapioka 70%:30% dan proporsi tepung ikan 2,5%. Sedangkan skor terendah terdapat pada *flakes* dengan proporsi tepung ikan 7,5%. Penelitian Pratama *et al.* (2014) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi tingkat kekerasan biskuit dengan penambahan tepung tulang ikan jangilus yaitu formulasi biskuit, ketebalan biskuit serta konsentrasi tepung tulang yang ditambahkan pada adonan.

4.3.5 Hasil Uji Sensoris terhadap Kesukaan Keseluruhan *Flakes* Ubi Jalar Ungu

Kesukaan keseluruhan adalah salah satu aspek yang dinilai seorang panelis untuk menentukan tingkat kesukaannya terhadap produk ditinjau dari warna, aroma, warna dan teksturnya (Dwinaningsih 2010). Puspitasari (2008) menyatakan bahwa penelien terhadap kesukaan keseluruhan bertujuan untuk mengetahui berapa persen proporsi bahan penyusun produk yang harus ditambahkan sehingga dapat diterima oleh konsumen.

Tabel 4.23 Analisis Variansi terhadap Kesukaan Keseluruhan *Flakes*

SK	db	JK	KT	F	Sig.
Proporsi Tepung Ubi dan Tapioka	1	0,006	0,006	0,003	0,960
Proporsi Tepung Ikan	3	18,619	6,206	2,552	0,058*
Proporsi Tepung Ubi dan Tapioka*Proporsi Tepung Ikan	3	0,969	0,323	0,133	0,940
Error	152	369,650	2,432		
Total	160	3531,000			
Corrected Total	159	389,244			

Keterangan : db: derajat bebas; JK: jumlah kuadrat; KT: kuadrat total; Sig.: 0,05

Tabel 4.23 merupakan hasil analisis variansi uji sensoris *flakes* secara keseluruhan. Faktor yang berpengaruh nyata ($P < 0,05$) adalah proporsi tepung

ikan. Sedangkan untuk faktor proporsi ubi jalar dan tapioka, serta interaksi antara proporsi ubi jalar dan tapioka dengan proporsi tepung ikan tidak berpengaruh nyata. Hasil uji lanjut berupa uji Duncan disajikan pada **Tabel 4.24** berikut.

Tabel 4.24 Pengaruh Proporsi Tepung Ikan terhadap Keseluruhan *Flakes*

Proporsi Tepung Ikan (%)	Kesukaan Keseluruhan
0	4,57 ^{ab}
2,5	4,72 ^b
5	4,58 ^{ab}
7,5	3,85 ^a

Ket : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata

Berdasarkan **Tabel 4.24** diketahui bahwa nilai rata-rata uji sensoris *flakes* secara keseluruhan. *Flakes* dengan penambahan tepung ikan 2,5% memiliki nilai tertinggi yaitu 4,72. Sedangkan nilai terendah terdapat pada *flakes* dengan proporsi tepung ikan 7,5% yaitu 3,85. Proporsi tepung ikan memberikan pengaruh nyata terhadap *flakes* terlihat dari notasi huruf yang berbeda antara proporsi tepung ikan 2,5% dengan 3,85%. Sedangkan untuk proporsi 0% dan 5% tidak berbeda nyata dengan proporsi tepung ikan 2,5% dan 7,5%. Hasil penelitian Yanis *et al.* (2016) menyatakan bahwa *flakes* pasta ubi jalar dengan penambahan tepung jalejo dengan empat konsentrasi tepung jalejo (5%, 10%, 15%, 20%) menunjukkan bahwa substitusi tepung jalejo 10% menghasilkan *flakes* yang disukai panelis. Dengan demikian, penelitian ini menunjukkan bahwa panelis tidak menyukai proporsi tepung ikan lebih tinggi dari 2,5%.

4.4 Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode CPI (*Comparative Performace Index*)

CPI (*Comparative Performance Index*) merupakan indeks gabungan (*Composite Index*) yang dapat digunakan untuk menentukan penilaian atau peringkat dari berbagai alternatif (i) berdasarkan beberapa kriteria (j) (Marimin 2004). Pemilihan kriteria, tren, dan bobot harus dilakukan oleh pakar yang ahli bidangnya.

Tabel 4.25 Kriteria, Tren dan Bobot CPI pada *Flakes* Ubi Jalar Ungu

Kriteria	Tren	Bobot (%)
Kadar Air	Negatif	10
Kadar Protein	Positif	15
<i>Crunchiness</i>	Positif	15
Nilai L*	Positif	7
Nilai a*	Negatif	1
Nilai b*	Negatif	2
Warna Sensoris	Positif	10
Rasa Sensoris	Positif	15
Aroma Sensoris	Positif	10
Tekstur Sensoris	Positif	15

Berdasarkan **Tabel 4.25** kriteria terpenting yang dipilih oleh pakar dalam penelitian ini yaitu, kadar air, kadar protein, *crunchiness*, warna (L*, a*, dan b*), warna sensoris, rasa sensoris, aroma sensoris, dan tekstur sensoris. Adanya perbedaan tren positif dan negatif menggambarkan bahwa, jika tren positif semakin tinggi nilai kriteria maka semakin baik kualitas *flakes* yang dihasilkan. Sebaliknya untuk tren negatif semakin tinggi nilai yang dihasilkan kriteria maka semakin buruk kualitas *flakes* yang dihasilkan. Tren positif merupakan tren yang diinginkan nilainya tinggi dimana semakin tinggi nilainya maka semakin baik, sedangkan untuk tren negatif merupakan tren diinginkan nilainya rendah dimana semakin rendah nilainya maka semakin baik (Nugroho *et al.* 2016). **Tabel 4.25** menyatakan bahwa kriteria yang menjadi tren positif yaitu kadar protein, *crunchiness*, nilai L*, sensoris yang meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur. Hal tersebut dikarenakan *flakes* yang dihasilkan nantinya memiliki kadar protein yang tinggi, memiliki tekstur yang renyah, memiliki nilai kecerahan dan warna yang menarik, memiliki rasa dan aroma yang baik. Sedangkan untuk kriteria yang menjadi tren negatif yaitu kadar air, nilai a* dan nilai b*. Semakin rendah kadar air pada *flakes* maka nilai kerenyahan pada *flakes* juga semakin baik, sehingga tren yang dikehendaki pada kadar air adalah tren negatif.

Tabel 4.26 Data CPI *Flakes* Ubi Jalar Ungu

Alternatif	Kriteria									
	Kadar Air (-)	Kadar Protein (+)	Crunchiness (+)	Nilai L* (+)	Nilai a* (-)	Nilai b* (-)	Aroma (+)	Warna (+)	Rasa (+)	Tekstur (+)
P1T1	2.09	2.15	708.8	29.77	17.68	18.82	4.1	4.3	4.4	4.2
P1T2	2.56	3.78	863	27.92	16.53	19	4.4	4	4.65	5.05
P1T3	3.53	5.23	825.9	27.97	15.98	18.49	4.45	4.75	4.7	4.55
P1T4	1.88	6.29	1000.4	27.17	16.86	19.75	3.7	3.9	3.15	4.45
P2T1	1.9	2.35	903.4	28.43	15.59	18.46	4.5	3.3	4.85	4.2
P2T2	5.68	4.11	620.1	27.42	16.76	18.68	4.9	3.85	5	4.5
P2T3	3.28	5.54	427	31.44	15.3	16.63	4.35	4.6	3.7	4.2
P2T4	2.15	6.57	1015.8	28.92	15.53	19.01	3.3	4.2	3.55	4.2
Bobot Kriteria	0.1	1.5	1.5	0.07	0.01	0.02	0.1	0.1	1.5	1.5

Berdasarkan **Tabel 4.26** diketahui bahwa terdapat beberapa elemen yang diperlukan dalam mengerjakan CPI. Elemen tersebut mencakup alternatif, kriteria, bobot kriteria, nilai alternatif dan peringkat. Alternatif dalam penelitian ini berisi berbagai perlakuan dalam pembuatan *flakes* ubi jalar ungu. Kriteria berisi tentang beberapa analisis terpenting *flakes* ubi jalar ungu yang dipilih oleh pakar. Bobot

kriteria merupakan persentase prioritas yang ditentukan pakar pada masing-masing kriteria dan jika semua dijumlahkan adalah 1. Nilai alternatif merupakan jumlah dari hasil perkalian kriteria dengan bobot kriteria. Peringkat diperoleh berdasarkan nilai alternatif, nilai alternatif terbesar merupakan peringkat tertinggi dan dijadikan sebagai keputusan terbaik pada metode CPI.

Tabel 4.27 Metode CPI pada *Flakes* Ubi Jalar Ungu

Alternatif	Kriteria										Nilai Alternatif
	Kadar Air (-)	Kadar Protein (+)	Crunchiness (+)	Nilai L* (+)	Nilai a* (-)	Nilai b* (-)	Aroma (+)	Warna (+)	Rasa (+)	Tekstur (+)	
P1T1	89.95215311	100	165.9953162	109.569378	86.53846154	88.36344315	124.2424242	130.3030303	139.6825397	100	803.2690545
P1T2	73.4375	175.8139535	202.1077283	102.7603975	92.55898367	87.52631579	133.3333333	121.2121212	147.6190476	120.2380952	1011.335876
P1T3	53.25779037	243.255814	193.4192037	102.944424	95.74468085	89.94050838	134.8484848	143.9393939	149.2063492	108.3333333	921.9889839
P1T4	100	292.5581395	234.2857143	100	90.74733096	84.20253165	112.1212121	118.1818182	100	105.952381	1141.816179
P2T1	98.94736842	109.3023256	211.5690867	104.6374678	101.8954248	90.08667389	136.3636364	100	153.968254	100	905.9359103
P2T2	33.09859155	191.1627907	145.2224824	100.9201325	91.28878282	89.02569593	148.4848485	116.6666667	158.7301587	107.1428571	942.9702552
P2T3	57.31707317	257.6744186	100	115.7158631	100	100	131.8181818	139.3939394	117.4603175	100	906.6551340
P2T4	87.44186047	305.5813953	237.8922717	106.4409275	98.51899549	87.48027354	100	127.2727273	112.6984127	100	1175.915239
Bobot Kriteria	0.1	1.5	1.5	0.07	0.01	0.02	0.1	0.1	1.5	1.5	

Berdasarkan **Tabel 4.27** diketahui hasil pengolahan data yang digunakan untuk memutuskan perlakuan terbaik dengan menggunakan metode CPI. Tanjung *et al.* (2018) menyatakan bahwa cara mudah dalam menghitung nilai kriteria CPI adalah dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Tren (+)} &= (\text{Nilai N} / \text{Nilai Min}) * 100 \\ \text{Tren (-)} &= (\text{Nilai Min} / \text{Nilai N}) * 100 \\ \text{CPI} &= \text{Nilai Kriteria 1} * \text{Bobot 1} + \text{Nilai Kriteria 2} * \text{Bobot 2} + \\ &\quad \text{Nilai Kriteria 3} * \text{Bobot 3} + \dots + \text{Nilai Kriteria Ke - N} \\ &\quad * \text{Bobot Ke-N}\end{aligned}$$

Berikut ini merupakan salah satu contoh perhitungan nilai alternatif dalam CPI *flakes* ubi jalar ungu:

1. Perhitungan Nilai Kadar Air (Tren Negatif)

$$\text{Kadar Air P1T1} = (1,9/2,09) * 100 = 89,95$$
2. Perhitungan Nilai Kadar Protein (Tren Positif)

$$\text{Kadar Protein P1T1} = (2,15/2,15) * 100 = 100$$
3. Perhitungan Nilai *Crunchiness* (Tren Positif)

$$\text{Crunchiness P1T1} = (708,8/427) * 100 = 165,99$$
4. Perhitungan Nilai Kecerahan L* (Tren Positif)

$$\text{Kadar Lemak P1T1} = (29,77/27,17) * 100 = 109,569$$
5. Perhitungan Nilai a* (Tren Negatif)

$$\text{Nilai a* P1T1} = (15,30/17,68) * 100 = 86,538$$
6. Perhitungan Nilai b* (Tren Negatif)

$$\text{Nilai b* P1T1} = (16,63/18,82) * 100 = 88,363$$
7. Perhitungan Nilai Aroma (Tren Positif)

$$\text{Nilai Aroma P1T1} = (4,1/3,3) * 100 = 124,242$$
8. Perhitungan Nilai Warna (Tren Positif)

$$\text{Nilai Warna P1T1} = (4,3/3,3) * 100 = 130,303$$
9. Perhitungan Nilai Rasa (Tren Positif)

$$\text{Nilai Rasa P1T1} = (4,4/3,55) * 100 = 139,683$$

10. Perhitungan Nilai Tekstur (Tren Positif)

$$\text{Nilai Tekstur P1T1} = (4,2/4,2) \times 100 = 100$$

11. Perhitungan CPI

$$\begin{aligned} \text{CPI P1T1} &= (89,952 \times 0,1) + (100 \times 1,5) + (165,99 \times 1,5)(109,569 \times 0,07) + \\ & (86,538 \times 0,01) + (88,363 \times 0,02) + (124,242 \times 0,1) + (130,303 \times 0,1) + \\ & (139,683 \times 1,5) + (100 \times 1,5) = 803,269 \end{aligned}$$

Tabel 4.28 Hasil Perangkingan CPI *Flakes* Ubi Jalar Ungu

Alternatif	Nilai Alternatif	Peringkat
P1T1	803.2690545	8
P1T2	1011.335876	3
P1T3	921.9889839	5
P1T4	1141.816179	2
P2T1	905.9359103	7
P2T2	942.9702552	4
P2T3	906.6551340	6
P2T4	1175.915239	1

Berdasarkan **Tabel 4.28** perlakuan terbaik menurut perankingan CPI adalah sampel P1T3 yaitu *flakes* ubi jalar ungu dengan perbandingan proporsi tepung ubi jalar dan tapioka 70%:30% dengan proporsi tepung ikan 7,5%.

4.5 Perhitungan HPP (Harga Pokok Produksi)

Harga pokok produksi merupakan harga keseluruhan pada produksi jangka pendek yang diperoleh dari total biaya variabel dan biaya tetap. Harga pokok produksi mengacu pada produk yang memiliki nilai rata-rata tertinggi pada uji hedonik.

Tabel 4.29 Tingkat Kesukaan Berdasarkan Uji Sensoris

Sampel	Rata-rata Uji Sensoris
P1T1	4.31
P1T2	4.54
P1T3	4.62
P1T4	3.82
P2T1	4.29
P2T2	4.62
P2T3	4.27
P2T4	3.81

Berdasarkan **Tabel 2.29** diketahui bahwa nilai rata-rata tertinggi berdasarkan uji sensoris yaitu pada sampel P2T2 dengan perbandingan tepung ubi jalar dan tapioka (70%:30%) dan proporsi tepung ikan 2,5%.

Tabel 4.30 Biaya Bahan Baku Satu Perlakuan Terpilih yaitu P2T2

Bahan	Harga	Satuan	Kebutuhan (gram)	Kebutuhan (kg)	Harga
Tepung Ubi Jalar Ungu	Rp50.000	kg	105	0,105	Rp5.250,0
Tapioka	Rp14.000	kg	45	0,045	Rp630,0
Tepung Ikan Kuniran	Rp120.000	kg	3,75	0,00375	Rp450,0
Gula Pasir	Rp11.000	kg	18,45	0,01845	Rp203,0
Telur	Rp24.000	kg	8,79	0,00879	Rp211,0
Garam	Rp4.000	per 250 gram	0,68	0,00068	Rp2,7
Susu Bubuk	Rp3.000	per 27 gram	2,59	0,00259	Rp7,8
Baking Soda	Rp3.000	per 25 gram	0,35	0,00035	Rp1,1
Air	Rp5.000	per galon	92,30 ml	0,0923 L	Rp461,5
LPG	Rp6.000				Rp6.000
Total					Rp13.217

Tabel 4.30 merupakan total biaya yang dibutuhkan dalam pembuatan *flakes* dengan 150 gram bahan (tepung ubi ungu dan tapioka) yaitu sebesar Rp. 13.217.

Tabel 4.31 Biaya Sewa Tempat

Biaya Sewa Tempat	Satuan	Pemakaian	Harga
Peminjaman Laboratorium	25.000/bulan	2 hari	Rp. 1.666,67
Total			Rp. 1.666,67

Tabel 4.32 Biaya Kemasan

Biaya Kemasan	Harga	Satuan	Kebutuhan	Harga
1 pack (50 kemasan)	Rp13.000	Rp260/kemasan	6 kemasan	Rp1.560
Total				Rp1.560

Tabel 4.33 Biaya Total

Jenis Biaya	Jumlah
Biaya Bahan Baku	Rp13.217,00
Biaya Sewa Tempat	Rp1.666,67
Biaya Kemasan	Rp1.560,00
Total	Rp16.497,67

Perhitungan Harga Pokok Produksi

$$\begin{aligned}
 HPP &= \frac{\text{Total Biaya Produksi}}{\text{Jumlah Produksi}} \\
 &= \frac{16.497,67}{6} \\
 &= \text{Rp 2.749 per 30 gram}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan **Tabel 4.33** diperoleh total biaya keseluruhan untuk memproduksi *flakes* dengan jumlah bahan baku utama yaitu 150 gram adalah sebesar Rp. 16.497,67. Sedangkan untuk harga jualnya yaitu Rp. 2.749 per 30 gram. Jika keuntungan yang diinginkan sebesar 20% maka jumlah harga jual yaitu Rp. 2.749 dikali dengan 20% diperoleh keuntungan Rp. 550. Sehingga HPP yang diperoleh dari keuntungan 20% adalah Rp. 2.749 ditambah dengan Rp. 550 yaitu Rp. 3.299 per 30 gram. Kompetitor dari produk *flakes* ini antara lain, *corn flakes* dengan harga Rp. 27.000 per 275 gr, *choco chips* dengan harga Rp. 5.800 per 55 gr dan *koko krunch* dengan harga Rp. 3.900 per 30 gr.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Formulasi tepung ubi jalar ungu dan tapioka berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap warna (L^* dan a^*) dan kadar protein. Formulasi tepung ubi jalar ungu dan tapioka tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap warna (b^*), kadar air, sensoris yang meliputi warna, aroma, rasa, tekstur dan kesukaan keseluruhan.
2. Proporsi tepung ikan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap warna (L^*), kadar air, kadar protein, nilai *crunchiness* (kerenyahan), sensoris yang meliputi warna, aroma, rasa, dan kesukaan keseluruhan. Proporsi tepung ikan tidak berpengaruh terhadap warna (a^* dan b^*), dan sensoris dari tekstur.
3. Interaksi antara formulasi tepung ubi jalar ungu dan tapioka dengan proporsi tepung ikan berpengaruh nyata terhadap warna (L^*) atau nilai kecerahan dan kadar air. Interaksi antara formulasi tepung ubi jalar ungu dan tapioka dengan proporsi tepung ikan tidak berpengaruh nyata terhadap warna (a^* dan b^*), kadar protein, warna, aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan keseluruhan.
4. Berdasarkan metode CPI (*Comparative Performace Index*) perlakuan terbaik *flakes* ubi jalar ungu adalah P2T4 yaitu *flakes* dengan formulasi tepung ubi jalar dan tapioka 70%:30% dengan proporsi tepung ikan 7,5%. Kadar air dan kadar protein dan berturut-turut yaitu 2,15% dan 6,57%.
5. Harga Pokok Produksi yang diperoleh berdasarkan sampel dari nilai rata-rata uji sensoris yaitu Rp. 2.749 per 30 gram.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait umur simpan *flakes* ubi jalar ungu.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai penamabahn flavour untuk mengurangi rasa khas dari ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanto B. S., Siswanti., dan A. Atmaja. 2015. Kinetika Pengeringan Temu Giring (*Curcuma heyneana* Valeton & van Zijp) Mengguankan Cabinet Dryer dengan Perlakuan Pendahuluan Blanching. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. Vol VIII (2) : 107-114.
- Amalia F., dan C. M. Kusharto. 2013. Formulasi *Flakes* Pati Garut dan Tepung Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepenus*) sebagai Pangan Kaya Energi Protein dan Mineral untuk Lansia. *Jurnal Gizi dan Pangan*. Vol. 8 (2) : 137-144.
- Andarwulan N., F. Kusnandar., dan D. Herawati. 2011. *Analisis Pangan*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Apriyanti T. 2010. Kajian Sifat Fisikokimia dan Sensori Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* Blackie) dengan Variasi Proses Pengeringan. [Skripsi]. Progrma Studi Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Arief H., E. Wulandari., dan A. Fitriani. 2018. Peningkatan Nilai Tambah Susu Segar Melalui Teknik Pembuatan Yoghurt dan Medianya di Desa Cicadas dan Desa Sukamandi Kecamatan Sagalaherang Kabupaten Subang. *Jurnal Dedikasi*. Vol 15 : 114-121. ISSN 1693-3214.
- Arza P. A., dan M. Tirtavani. 2017. Pengembangan *Crackers* dengan Penambahan Tepung Ikan Patin (*Pangasius Hypophthalmus*) dan Tepung Wortel (*Daucus Carota* L.). *Penelitian Gizi dan Makanan*. Vol 40 :2) : 55-62.
- Asterini W. 2016. Pengaruh Fortifikasi Vitamin A dan Zat Besi Terenkapsulasi pada Tepung Ubi Kayu dan Aplikasinya pada Pembuatan *Flakes*. [Tesis]. Program Studi Ilmu Pangan. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Bantacut T., dan Saptana. 2014. Politik Pangan Berbasis Industri Tepung Komposit. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*. Vol 32 (1) : 19-41.
- Chairil M. M. F. 2014. Formulasi *Flakes* Berbasis Pati Garut dengan Fortifikasi Zat Besi (Fe) Untuk Remaja Putri. [Skripsi]. Program Studi Ilmu Gizi. Depatemen Gizi Masyarakat. Fakultas Ekologi Manusia Institut Pertanian Bogor.
- Diniyah N., A. Puspitasari., A. Nafi., dan A. Subagio. 2016. Karakteristik Beras Analog Menggunakan *Hot Extruder Twin Screw*. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. Vol 13 (1) : 36-42.
- Djaelani M. A. 2016. Kualitas Telur Ayam Ras (*Gallus* L.) Setelah Penyimpanan yang Dilakukan Pencelupan pada Air Mendidih dan Air Kapur Sebelum Penyimpanan. *Bulletin Anatomi dan Fisiologi*. Vo. 24 (1) : 122-127.
- Dwinaningsih, E.Y. 2010. Karakteristik Kimia dan Sensori Tempe dengan Variasi Bahan Baku Kedelai/ Beras dan Penambahan Angkak serta Variasi Lama Fermentasi. [Skripsi]. Universitas Sebelas Maret.
- Gisca B. I. D. 2013. Penambahan Gembili pada *Flakes* Jewawut Ikan Gabus sebagai Alternatif Makanan Tambahan Anak Gizi Kurang. *Artikel*

Penelitian. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

- Gunawan., S. Kurnia., dan M.S. Hasibuan. 2016. Analisis Perhitungan HPP Menentukan Harga Penjualan yang Terbaik untuk UKM. *Jurnal Teknovasi*. Vol. 03 (2) : 10-16.
- Habibah F. 2018. Karakteristik dan Formulasi *Flakes* Berbahan Dasar Pati Lambat Cerna Ubi Jalar Ungu dan Kajian Sifat Fungsional Secara *In Vitro*. [Tesis]. Program Studi Ilmu Pangan. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Iriawan F. 2012. Pembuatan *Fish Flake* Dari Ikan Lele (*Clarias* Sp.) Sebagai Makanan Siap Saji. [Tesis]. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Ji H., H. Zhang., H. Li., dan Y. Li. 2015. Analysis on the Nutrition Composition and Antioxidant Activity of Different Types of Sweet Potato Cultivars. *Food and Nutrition Sciences*. 6 : 161-167.
- Kaemba A., E. Suyanto., dan C. F. Mamuaja. 2017. Karakteristik Fisiko-Kimia Dan Aktivitas Antioksidan Beras Analog Dari Sagu Baruk (*Arenga Microcarpha*) Dan Ubi Jalar Ungu (*Ipomea Batatas* L. Poirer). *J. Ilmu dan Teknologi Pangan*. Vol 5 (1) : 1-8.
- Karimulloh G. Y. 2018. *Pengaruh Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu (Ipomea batatas) terhadap Warna, Tekstur dan pH Nugget Ayam*. [Skripsi]. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
- Marimin. 2004. *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*. Grasindo. Jakarta.
- Maureen S. B., S. Surjoseputro., dan I. Eprilianti. 2016. Pengaruh Proporsi Tapikoka dan Tepung Beras Merah terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Kerupuk Beras Merah. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. Vol 15 (1) : 43-52.
- Mishartina., Ansarullah., dan N. Asyik. 2018. Pengaruh Formulasi *Breakfast Flakes* Berbahan Baku Ubi Jalar Putih (*Ipomoea batatas* L) Dan Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris* L) Terhadap Penilaian Organoleptik Dan Fisikokimia. *J. Sains dan Teknologi Pangan*. Vol. 3 (2) : 1221-1236.
- Muchtadi T., Sugiyono., dan F. Ayustaningwarno. 2015. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Bandung: Alfabeta.
- Naim I. E. 2016. 2016. Kajian Substitusi Tepung Terigu dan Tepung Ubi Jalar Ungu Berkadar Pati Resisten Tinggi terhadap Kualitas Muffin. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Negara J.K., A. K. S. Rifkhan., M. Arifin., A. Y. Oktaviana., R. R. S. Wihansah., dan M. Yusuf. 2016. Aspek Mikrobiologis serta Sensoris (Rasa, Warna, Tekstur, Aroma) pada Dua Bentuk Penyajian Keju yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 4(2): 286-290. ISSN 2303-2227.

- Novian U. 2005. Karakteristik Miofibril Kering Ikan Kuniran (*Upeneus* Sp.) Diekstrak Menggunakan Enzim Papain Dengan Metode Press Panas. [Skripsi]. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian Universitas Jember.
- Nugroho A. B., dan N. Bahtiar. 2016. Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Nilai Kenaikan Pangkat TNI Angkatan Darat Menggunakan Metode *Composite Performance Index* (CPI). *Jurnal Matematika*. Vol. 19 (3) : 102-108.
- Nurhidayanti A., S. A. Dewi., dan Narsih. 2017. Pembuatan Flakes dengan Variasi Tepung Gandum dan Tepung Kelapa dalam Upaya Peningkatan Mutu Flakes. *Jurnal Teknologi Pangan*. Vol 8 (2) : 155-162.
- Pangestika R. 2017. Formulasi *Flakes* Berbahan Dasar Ubi Ungu (*Ipomea Batatas* L.) dan Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris* L.) Tinggi Serat Pangan dan Rendah Lemak. [Skripsi]. Program Studi Ilmu Gizi. Departemen Gizi Masyarakat. Fakultas Ekologi Manusia Institut Pertanian Bogor.
- Permanan R. A., dan W. D. R. Putri. 2015. Pengaruh Proporsi Jagung dan Kacang Merah serta Substitusi Bekatul terhadap Karakteristik Fisik Kimia *Flakes*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol 3 (2) : 734-742.
- Pratama R. I., I. Rostini., dan E. Liviawaty. 2014. Karakteristik Biskuit dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Jangilus (*Istiophorus* Sp.). *jurnal Akuatika*. Vol. V (1) : 30-39.
- Puspitasari, D. 2008. *Kajian Substitusi Tapioka dengan Rumput Laut (Eucheuma cottoni) pada Pembuatan Bakso*. [Skripsi]. Universitas Sebelas Maret.
- Rakhmawati N., B. S. Amanto., dan D. Praseptiangga. 2014. Formulasi Dan Evaluasi Sifat Sensoris Dan Fisikokimia Produk *Flakes* Komposit Berbahan Dasar Tepung Tapioka, Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Dan Tepung *Konjac* (*Amorphophallus Oncophillus*). *Jurnal Teknosains Pangan*. Vol. 3 (1) : 63-73.
- Rizky A. M., dan E. Zubaidah. 2015. Pengaruh Penambahan Tepung Ubi Ungu Jepang (*Ipomea Batatas* Lvar. Ayamurasaki) terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik Kefir Ubi Ungu. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol 3 (4) : 1393-1404.
- Ruchdiansyah D., N. Novidahlia., dan L. Amalia. 2016. Formulasi Kerupuk Dengan Penambahan Daun Kelor (*Moringa Oleifera*). *Jurnal Pertanian*. Vol 7 (2) : 51-56.
- Rumapar M. 2015. Fortifikasi Tepung Ikan (*Decapterus* Sp) pada Mie Basah yang Menggunakan Tepung Sagu Sebagai Substitusi Tepung Terigu. *Majalah Biam*. Vol 11 (1) : 26-23.
- Safitri H. 2012. Kebiasaan Makan Ikan Kuniran *Upeneus moluccensis* (Bleeker, 1855) Hasil Tangkapan Di Perairan Selat Sunda. [Skripsi]. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.

- Sarastuti M., dan S. S. Yuwono. 2015. Pengaruh Pengovenan dan Pemanasan terhadap Sifat-Sifat Bumbu Rujak Cingur Instan Selama Penyimpanan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol. 3 (2) : 464-475.
- Setyawan B. 2015. *Budidaya Ubi-umbian Padat Nutrisi*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Sigit A. B., W. Atmaka., dan T. Apriliyanti. 2017. *Kajian Sifat Fisikokimia dan Sensori Tepung Ubi Jalar Ungu (Ipomoea Batatas Blackie) dengan Variasi Proses Pengeringan*. Program studi Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Simbolon M. W., H. Rusmarilin., dan E. Julianti. 2017. Karakteristik Fisik, Kimia, Dan Organoleptik *Flakes* Dari Bekatul Beras, Tepung Kacang Hijau, Dan Tepung Ubi Jalar Kuning Dan Penambahan Kuning Telur. *J. Rekayasa Pangan dan Pertanian*. Vol 5 (2) : 310-317.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 1996. *Susu Seral SNI 01-4270-1996*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Sukasih E., dan Setyadjit. 2012. Formulasi Pembuatan Flake Berbasis Talas untuk Makanan Sarapan (*Breakfast Meal*) Energi Tinggi dengan Metode Oven. *J. Pascapanen*. Vol 9.
- Susanto H. 2014. *Budidaya 25 Ikan di Pekarangan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tambunan B. A., E. Julianti., dan I. Suhaidi. 2015. Pembuatan *Cake* tanpa Gluten dan Telur dari Tepung Komposit Beras Ketan, Ubi Kayu, Pati Kentang, dan Kedelai dengan Penambahan Hidrokoloid. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. Vol 3 (4) : 471-481.
- Tanjung, N.S., Putri, D.A., Martina, K.S., Elvitriani, P. dan Joli, A. 2018. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Teladan dengan Menggunakan Metode *Composite Performance Index* (CPI). *Jurnal Riset Komputer*. 5(1): 13-18.
- Tanjung, W.N., Adhitya, P., Ajeng, P., Ajeng, P., Dian, R., Dwiyo, A. dan Tiara, J. 2013. Analisis Pengambilan Keputusan untuk Pabrik Sepatu ABC. *Journal of Industrial Engineering and Management Systems*. 6(2): 20-37.
- Tarwotjo C. S. 1998. *Dasar-Dasar Gizi Kuliner*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana.
- Tejosaputro K., T. I. P. Suseno., dan I. R. AP. Jati. Pengaruh Perbedaan Proporsi Tepung Ubi Jalar Ungu dan Tepung Beras Merah terhadap Sifat *Flakes*. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. Vol 16 (2) : 66-74.
- Utomo A. P., P. H. Riyadi., dan I. Wijayanti. 2014. Aplikasi Alginat Sebagai *Emulsifier* Di Dalam Pembuatan Kamaboko Ikan Kuniran (*Upeneus Sulphureus*) pada Penyimpanan Suhu Ruang. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. Vol 3 (1) : 127-136.

- Winarno, F.G., 1993. *Pangan Gizi Teknologi dan Konsumen*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno F. G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Winarti S. 2010. *Makanan Fungsional*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Yanis M., S. Aminah., Y. Handayai., dan T. Ramdhan. 2016. Uji Organoleptik Formula *Flakes* dari Pasta Ubi Jalar dengan Penambahan Tepung Jalejo. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*. 603-610.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuesioner Uji Sensoris *Flakes*

KUISIONER UJI SENSORIS

FLAKES UBI JALAR UNGU (*Ipomea batatas* L.) DAN TEPUNG IKAN

KUNIRAN (*Upeneus moluccensis*)

Nama : Tanggal :
Alamat : No. Hp :
Pekerjaan :

Langkah-langkah dalam uji sensoris :

1. Dihadapan Anda telah disediakan 8 sampel dengan kode yang berbeda.
2. Cicipi dan amati setiap sampel satu per satu.
3. Netralkan dengan menggunakan air putih setelah mencicipi satu sampel atau sebelum mencicipi sampel lain.
4. Berikan penilaian Anda dalam bentuk angka pada setiap sampel dengan mengisi masing-masing kolom di bawah ini sesuai dengan keterangan berikut.
 - 1 = Sangat tidak suka
 - 2 = Tidak suka
 - 3 = Agak tidak suka
 - 4 = Biasa
 - 5 = Agak suka
 - 6 = Suka
 - 7 = Sangat suka

Kode	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Kesukaan Keseluruhan
812					
259					
790					
120					
480					
229					
612					
540					

Lampiran 2. Dokumentasi Kegiatan



Pengeringan Ubi Jalar Ungu



Pengayakan Tepung Ubi Jalar Ungu



Bahan-bahan yang digunakan



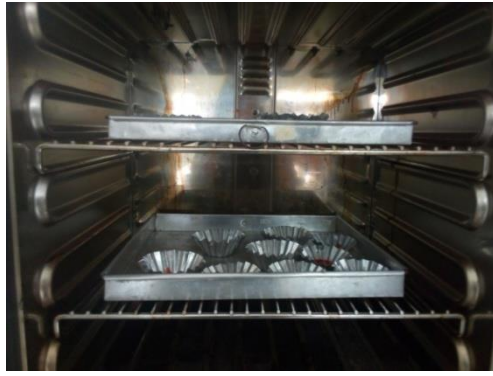
Penipisan Adonan menggunakan Roll



Tepung Ikan Kuniran



Pencetakan adonan *flakes*



Uji kadar air menggunakan oven



Uji warna menggunakan *colour reader*



Panelis Uji sensoris



Gambar *Flakes*

Lampiran 3. Hasil Uji Warna (L, a* dan b*)

Ubi Ungu : Tapioka	Tepung Ikan	Warna		
		L	a*	b*
1	0	26.6	17.4	18.4
1	0	30.3	18.7	18.5
1	0	28.4	22.4	25.3
1	0	31.1	19.1	18.3
1	0	30.9	18.9	16.6
1	0	33	17.7	17.4
1	0	28.5	15.5	19.2
1	0	29.4	16	18.1
1	0	28.6	15.1	18.7
1	0	30.9	16	17.7
1	2.5	28.3	18.1	20.4
1	2.5	30	18.4	19.5
1	2.5	29.8	16.3	17.4
1	2.5	30.2	17.5	19
1	2.5	29.1	16.8	17.5
1	2.5	26.6	15.5	18.6
1	2.5	25.1	15.2	19.6
1	2.5	25.6	15	18.6
1	2.5	26.4	15.7	19.8
1	2.5	28.1	16.8	19.6
1	5	27.1	16.8	20.4
1	5	28.7	17	19.5
1	5	28	16.2	19.5
1	5	27.3	16.6	19.1
1	5	27.7	18.5	20.3
1	5	29	15.9	18.2
1	5	27.7	14.3	16.8
1	5	29.2	15.7	17
1	5	27.8	14	16.1
1	5	27.2	14.8	18
1	7.5	27.4	17	18.2
1	7.5	27.7	19.1	21.4
1	7.5	27.2	19.8	22.5
1	7.5	27.3	18.6	19.8
1	7.5	27.7	19	21.3
1	7.5	27	15.2	18.6
1	7.5	26.4	15	19.4
1	7.5	27	14.2	17.6

1	7.5	26.6	14.9	19.1
1	7.5	27.4	15.8	19.6
2	0	29	16.6	18.6
2	0	30.4	16.5	18.9
2	0	31.2	16.7	18.6
2	0	29.8	14.7	16.8
2	0	27.4	14.4	19
2	0	29.4	16	17.6
2	0	25.4	14.1	18.2
2	0	29	17.2	18.7
2	0	27.2	15	19.3
2	0	25.5	14.7	18.9
2	2.5	28.5	17.9	17.9
2	2.5	28	17.5	18.3
2	2.5	27.9	16.8	18.2
2	2.5	28.8	17.9	19.3
2	2.5	27.6	18.8	19.4
2	2.5	27.7	14.4	18
2	2.5	27.7	15.8	17.5
2	2.5	24.9	15.2	19.6
2	2.5	25	17.8	19.9
2	2.5	28.1	15.5	18.7
2	5	33	16.1	18.9
2	5	33.9	17.4	19.8
2	5	32.8	15.9	18.8
2	5	33.1	16.4	18.9
2	5	33.1	16.1	19
2	5	29.7	14	18
2	5	31.4	14.4	16.7
2	5	29.3	14.7	20
2	5	30.5	14	16.3
2	5	27.6	14	19.9
2	7.5	30.1	16.2	19.7
2	7.5	31.9	17.3	19.6
2	7.5	31.4	17.1	19.6
2	7.5	31.9	16.9	18.4
2	7.5	31.6	16.7	19.6
2	7.5	27.5	14.9	18.4
2	7.5	24.9	14	20.8
2	7.5	27	13.7	17.3
2	7.5	26.9	14.1	18.1
2	7.5	26	14.4	18.6

Lampiran 4. Hasil Uji Kerenyahan

Ubi Ungu : Tapioka	Tepung Ikan	Kerenyahan
1	0	308
1	0	309
1	0	523
1	0	434
1	0	439
1	0	435
1	0	737
1	0	1390
1	0	1410
1	0	1823
1	2.5	125
1	2.5	235
1	2.5	205
1	2.5	359
1	2.5	321
1	2.5	460
1	2.5	1618
1	2.5	1309
1	2.5	1753
1	2.5	2248
1	5	404
1	5	548
1	5	509
1	5	672
1	5	709
1	5	766
1	5	619
1	5	993
1	5	1507
1	5	1462
1	7.5	888
1	7.5	1533
1	7.5	1781
1	7.5	1783
1	7.5	692
1	7.5	225
1	7.5	582
1	7.5	828
1	7.5	364

1	7.5	1328
2	0	314
2	0	457
2	0	853
2	0	852
2	0	1244
2	0	1163
2	0	1175
2	0	1026
2	0	1086
2	0	1013
2	2.5	381
2	2.5	241
2	2.5	277
2	2.5	515
2	2.5	675
2	2.5	244
2	2.5	536
2	2.5	1228
2	2.5	785
2	2.5	1319
2	5	551
2	5	298
2	5	339
2	5	1541
2	5	381
2	5	203
2	5	497
2	5	198
2	5	179
2	5	83
2	7.5	968
2	7.5	1921
2	7.5	972
2	7.5	1484
2	7.5	1333
2	7.5	1077
2	7.5	1320
2	7.5	997
2	7.5	601
2	7.5	1084

Lampiran 5. Hasil Uji Kadar Air

Perlakuan		Ulangan Sampel	Ulangan Uji	Kadar Air
Ubi Ungu : Tapioka	Tepung Ikan			
1	0	1	1	1.3
1	0	2	1	3.15
1	2.5	1	1	3.9
1	2.5	2	1	2.6
1	5	1	1	2.9
1	5	2	1	5.05
1	7.5	1	1	2.85
1	7.5	2	1	1.8
2	0	1	1	1.95
2	0	2	1	1.65
2	2.5	1	1	4.05
2	2.5	2	1	7
2	5	1	1	4.75
2	5	2	1	1.85
2	7.5	1	1	2.55
2	7.5	2	1	1.25
1	0	1	2	1.45
1	0	2	2	2.45
1	2.5	1	2	1.5
1	2.5	2	2	2.25
1	5	1	2	4.8
1	5	2	2	1.35
1	7.5	1	2	2.85
1	7.5	2	2	0
2	0	1	2	2.05
2	0	2	2	1.95
2	2.5	1	2	4.4
2	2.5	2	2	7.25
2	5	1	2	5.3
2	5	2	2	1.2
2	7.5	1	2	3.05
2	7.5	2	2	1.75

Lampiran 6. Hasil Uji Protein

Ubi Ungu : Tapioka	Tepung Ikan	Kadar Protein
1	0	2.15
1	0	2.21
1	2.5	3.78
1	2.5	3.87
1	5	5.23
1	5	5.14
1	7.5	6.29
1	7.5	6.18
2	0	2.35
2	0	2.47
2	2.5	4.11
2	2.5	4.05
2	5	5.54
2	5	5.62
2	7.5	6.57
2	7.5	6.68

Lampiran 7. Hasil Uji Sensoris

Perlakuan		Panelis	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Keseluruhan
Ubi Ungu : Tapioka	Tepung Ikan						
1	0	1	5	5	2	2	2
1	0	2	5	5	6	3	6
1	0	3	3	3	3	3	3
1	0	4	6	6	6	5	6
1	0	5	6	5	5	3	6
1	0	6	3	3	3	3	3
1	0	7	2	5	3	3	2
1	0	8	5	2	1	5	5
1	0	9	6	2	5	5	5
1	0	10	3	2	3	2	3
1	0	11	3	3	5	5	5
1	0	12	2	5	5	3	3
1	0	13	5	6	6	7	6
1	0	14	5	5	5	5	5
1	0	15	6	6	5	6	6
1	0	16	5	3	5	3	5
1	0	17	5	3	6	7	6

1	0	18	3	5	5	3	3
1	0	19	3	3	3	5	5
1	0	20	5	5	6	6	6
1	2.5	1	2	2	5	6	5
1	2.5	2	3	6	2	6	2
1	2.5	3	7	5	5	5	6
1	2.5	4	2	7	7	7	7
1	2.5	5	1	2	2	1	1
1	2.5	6	3	2	2	2	2
1	2.5	7	3	5	6	5	5
1	2.5	8	2	5	5	5	3
1	2.5	9	5	7	6	6	6
1	2.5	10	5	3	2	5	5
1	2.5	11	5	3	5	6	3
1	2.5	12	6	5	5	5	5
1	2.5	13	5	5	5	6	6
1	2.5	14	5	5	6	6	6
1	2.5	15	5	6	5	5	5
1	2.5	16	5	6	5	5	6
1	2.5	17	5	5	5	6	5
1	2.5	18	3	3	5	3	3
1	2.5	19	5	1	5	6	6
1	2.5	20	3	5	5	5	5
1	5	1	2	2	2	2	2
1	5	2	5	2	3	2	3
1	5	3	5	5	6	6	5
1	5	4	5	6	7	5	6
1	5	5	5	3	2	2	2
1	5	6	3	2	2	2	2
1	5	7	5	3	6	5	5
1	5	8	7	5	6	5	5
1	5	9	6	6	5	5	5
1	5	10	5	3	3	5	5
1	5	11	3	5	6	3	5
1	5	12	6	5	5	6	6
1	5	13	5	5	3	5	5
1	5	14	6	6	6	7	7
1	5	15	6	6	6	6	6
1	5	16	6	6	6	6	7
1	5	17	5	3	3	3	3
1	5	18	3	5	6	5	3
1	5	19	2	6	6	6	6

1	5	20	5	5	5	5	5
1	7.5	1	2	2	5	6	5
1	7.5	2	2	1	1	2	1
1	7.5	3	3	3	5	2	3
1	7.5	4	5	3	1	6	3
1	7.5	5	1	6	2	1	1
1	7.5	6	5	2	2	3	2
1	7.5	7	5	2	3	5	3
1	7.5	8	2	5	5	3	3
1	7.5	9	5	6	3	5	5
1	7.5	10	3	5	3	5	6
1	7.5	11	7	6	3	7	6
1	7.5	12	5	5	3	5	5
1	7.5	13	5	3	2	5	3
1	7.5	14	5	6	5	6	6
1	7.5	15	5	5	5	5	5
1	7.5	16	5	5	3	5	5
1	7.5	17	5	2	2	6	3
1	7.5	18	2	3	6	5	5
1	7.5	19	1	1	2	2	3
1	7.5	20	5	3	2	5	5
2	0	1	5	5	5	3	5
2	0	2	5	6	6	5	6
2	0	3	2	3	6	3	3
2	0	4	3	7	6	6	6
2	0	5	2	2	7	5	5
2	0	6	3	5	3	2	3
2	0	7	3	5	5	5	3
2	0	8	2	5	2	6	5
2	0	9	2	2	6	6	6
2	0	10	2	3	5	3	3
2	0	11	3	5	5	3	3
2	0	12	3	3	5	3	5
2	0	13	3	6	3	5	7
2	0	14	5	6	6	6	6
2	0	15	6	5	5	5	5
2	0	16	3	5	5	3	5
2	0	17	3	6	6	3	5
2	0	18	3	3	3	2	3
2	0	19	5	5	6	5	5
2	0	20	3	3	2	5	3
2	2.5	1	5	5	6	5	6