



**KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK
FLAKE BERBAHAN TEPUNG JAGUNG (*Zea mays L.*),
TEPUNG KACANG HIJAU (*Phaseolus radiatus*) DAN
LABU KUNING LA3 (*Cucurbita moschata*)**

SKRIPSI

**Hema Paramashinta
131710101055**

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

2018



**KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK
FLAKE BERBAHAN TEPUNG JAGUNG (*Zea mays, L.*),
TEPUNG KACANG HIJAU (*Phaseolus radiatus*) DAN
LABU KUNING LA3 (*Cucurbita moschata*)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S-1) dan mendapat gelar Sarjana Teknologi Pertanian

oleh

Hema Paramashinta
131710101055

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

PERSEMBAHAN

Saya persembahkan skripsi ini untuk:

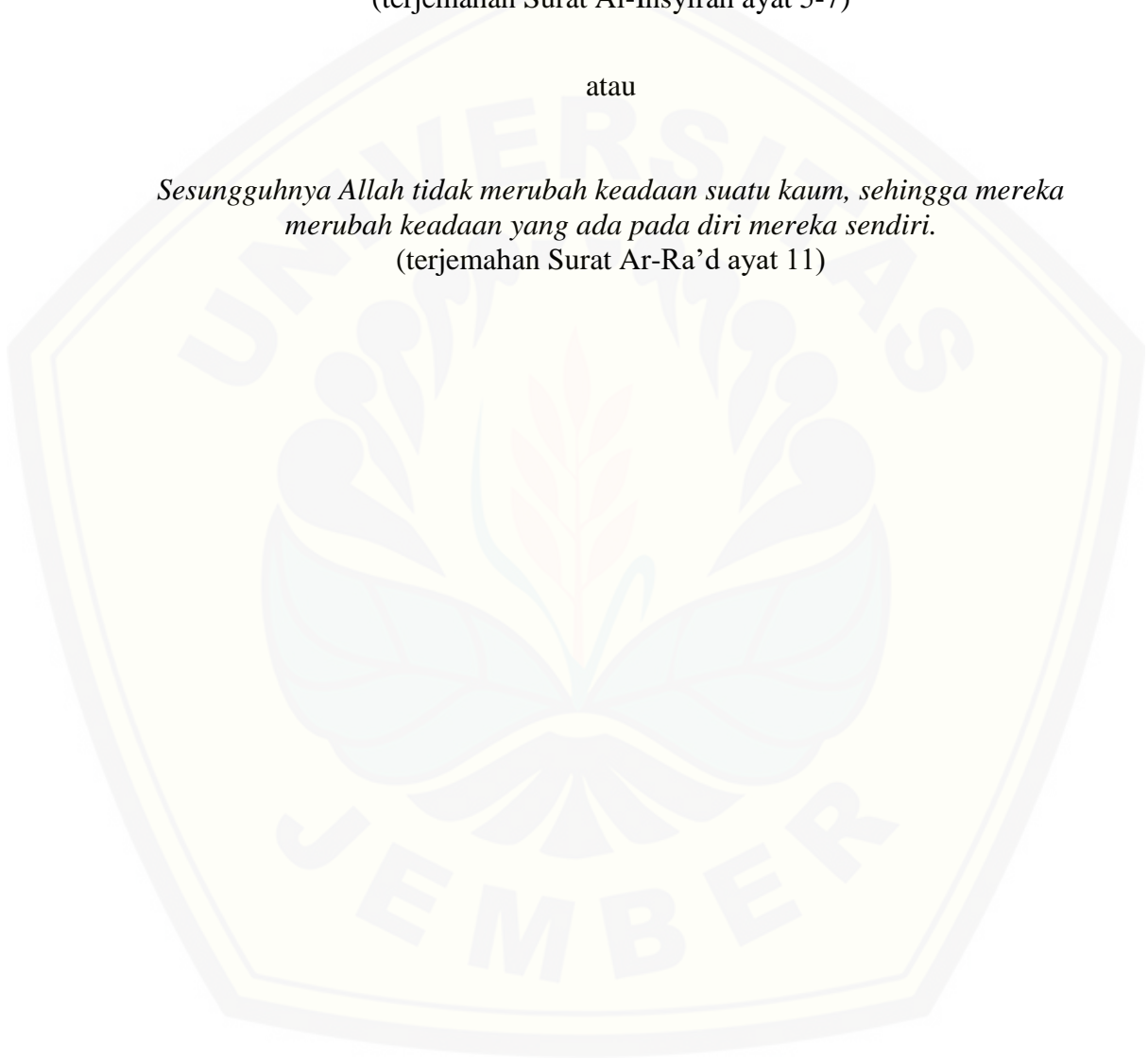
1. Allah SWT, karena berkat rahmat dan ridho-Nya yang telah memudahkan segala urusan hamba. Semoga hamba bisa tetap istiqomah di jalan-Nya;
2. Orang tua tercinta (Ir. Dradjat Murtijoso dan Rr. Sri Moerni Andajani), atas limpahan kasih sayang, dukungan serta doa yang tucurahkan sejak kecil hingga saat ini;
3. Adik Akmal Lasuna yang selalu memberikan dukungan, mendoakan dan membantu dalam bentuk apapun;
4. Saudara-saudara saya di Bondowoso terutama Budhe Retno yang telah membantu dan memberikan dukungan selama ini;
5. Guru-guru SDN Padurenan VI, SMPN 26 Bekasi, SMAN 5 Tambun Selatan, seluruh dosen Fakultas Teknologi Pertanian yang telah membimbing dan memberikan ilmunya kepada saya, serta teman – teman THP A dan teman seangkatan FTP 2013 yang telah menemani serta memberi dukungan selama perkuliahan;
6. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

MOTTO

*Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yanglain).
(terjemahan Surat Al-Insyirah ayat 5-7)*

atau

*Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan suatu kaum, sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.
(terjemahan Surat Ar-Ra'd ayat 11)*



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hema Paramashinta

NIM : 131710101055

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik *Flake* Berbahan Tepung Jagung (*Zea mays, L.*), Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*) dan Labu Kuning LA3 (*Cucurbita moschata*)”** adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika pernyataan ini tidak benar.

Jember, 19 Nopember 2018

Yang menyatakan,

Hema Paramashinta

NIM 131710101055

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK
FLAKE BERBAHAN TEPUNG JAGUNG (*Zea mays, L.*),
TEPUNG KACANG HIJAU (*Phaseolus radiatus*) DAN
LABU KUNING LA3 (*Cucurbita moschata*)**

oleh

**Hema Paramashinta
NIM 131710101055**

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Giyarto, M.Sc

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

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Flake Berbahan Tepung Jagung (*Zea mays L.*), Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*) dan Labu Kuning LA3 (*Cucurbita moschata*)**” karya Hema Paramashinta NIM 131710101055 telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

Hari/tanggal : Senin, 26 Nopember 2018

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Ir. Giyarto, M.Sc

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

NIP. 196607181993031013

NIP. 196808141998032001

Tim Penguji,

Ketua,

Anggota,

Ir. Mukhammad Fauzi M.Si.

Dr. Bambang Herry P, S.TP., M.Si.

NIP. 196307011989031004

NIP. 197505301999031002

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian,

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

NIP. 196809231994031009

RINGKASAN

Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik *Flake* Berbahan Tepung Jagung (*Zea mays, L.*), Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*) dan Labu Kuning LA3 (*Cucurbita moschata*); Hema Paramashinta; 131710101055; 2018; 92 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Flake merupakan makanan jenis sereal berbahan dasar tepung jagung berbentuk lembaran tipis dan biasanya dikonsumsi dengan penambahan susu. Seiring berjalannya waktu, pembuatan *flake* dilakukan dengan memvariasikan tepung jagung dengan campuran bahan lain yang berprotein tinggi misalnya tepung kacang hijau untuk meningkatkan kandungan protein *flake*. Agar diperoleh *flake* yang memiliki nilai gizi lebih, maka diperlukan bahan lain yang dapat memberikan nilai tambah. Labu kuning LA3 merupakan salah satu jenis labu kuning yang hanya dimanfaatkan bijinya saja sebagai benih sehingga daging buahnya masih belum dimanfaatkan secara optimal. Daging buah labu kuning mengandung komposisi kimia yang cukup kompleks, salah satunya betakaroten yang merupakan sumber provitamin A.

Penelitian *flake* ini menggunakan bahan baku tepung jagung dengan campuran bahan tepung kacang hijau sebagai sumber protein dan labu kuning LA3 sebagai sumber betakaroten. Berdasarkan pertimbangan tersebut, pembuatan *flake* ini dianggap sangat tepat untuk memenuhi gizi yang dibutuhkan oleh masyarakat, namun belum diketahui pengaruhnya terhadap *flake* yang dihasilkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai karakteristik fisikokimia dan organoleptik *flake* berbahan tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh proporsi tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3 terhadap sifat fisik dan organoleptik *flake* yang dihasilkan, serta mengetahui formulasi terbaik dalam pembuatan *flake* berbahan baku campuran tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3. Manfaat penelitian ini dapat memberikan informasi sifat fisik, kandungan kimia dan organoleptik *flake* dari hasil yang terbaik.

Penelitian ini dilakukan dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap yang terdiri atas 5 variasi perlakuan, dengan variasi tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3 yaitu P1 (80% : 15% : 5%), P2 (70% : 20% : 10%), P3 (60% : 25% : 15%), P4 (50% : 30% : 20%) dan P5 (40% : 35% : 25%). Setiap perlakuan dilakukan 3 kali pengulangan. Pengamatan penelitian meliputi sifat fisik, sifat kimia, organoleptik dan uji efektifitas untuk menentukan perlakuan yang terbaik. Sifat fisik meliputi warna, tekstur dan daya rehidrasi. Sifat kimia meliputi kadar air dan kadar betakaroten. Uji organoleptik meliputi warna, tekstur, rasa, aroma dan kesukaan keseluruhan. *Flake* hasil perlakuan yang terbaik dilakukan uji lanjut yang meliputi uji kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat *by different* dan nilai energi. Data yang dihasilkan diolah menggunakan sidik ragam (ANOVA). Apabila ada perbedaan yang signifikan antar perlakuan maka dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat kepercayaan 95%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proporsi tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3 berpengaruh terhadap warna, tekstur, daya rehidrasi, betakaroten dan kadar air *flake* yang dihasilkan. Semakin tinggi rasio labu kuning LA3 maka semakin tinggi tesktur, betakaroten, kadar air dan semakin rendah warna dan daya rehidrasi. Berdasarkan uji efektifitas dari penelitian ini proporsi *flake* terbaik diperoleh pada perlakuan P3 yaitu *flake* dengan variasi tepung jagung 60%, tepung kacang hijau 25% dan labu kuning LA3 15%. *Flake* terbaik pada perlakuan P3 (tepung jagung 60%, tepung kacang hijau 25% dan labu kuning LA3 15%) memiliki nilai *lightness* 62,38, tekstur 347,34 g/mm, daya rehidrasi 30,79%, betakaroten 1,94 mg/100g, kadar air 3,11%, kadar abu 2,4%, kadar protein 8,71%, kadar lemak 8,45%, karbohidrat 77,59%, total energi 421,25 kkal/100gram, nilai kesukaan warna 3,64 (netral hingga suka), nilai kesukaan tekstur 4,08 (suka), nilai kesukaan rasa 3,60 (netral hingga suka), nilai kesukaan aroma 3,64 (netral hingga suka) dan nilai kesukaan keseluruhan 4,20 (suka hingga sangat suka).

SUMMARY

Physicochemical and Organoleptic Characteristics of Flake Made from Corn (*Zea mays*, L.), Mung Bean (*Phaseolus radiatus*) and Yellow Pumpkin LA3 (*Cucurbita moschata*) Flour; Hema Paramashinta; 131710101055; 2018; 92 pages; Department of Agricultural Product Technology, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

Flake is a type of cereal made from corn flour in the form of thin pieces and is usually consumed with milk. In the following time, flake making is done by varying corn flour with a mixture of other high-protein ingredients like mung bean flour to increase the protein content of flake. To get the flake with more nutritional value, there needs other ingredients which can provide the value added. The yellow pumpkin LA3 is one of yellow pumpkins whose seeds are only utilized as a seed so that its fruit flesh is still not used optimally. The flesh of yellow pumpkin contains complex chemical composition, one of which is beta-carotene as a source of pro-vitamin A.

This flake research used corn flour as raw ingredient with a mixture of mung bean flour as a protein source and yellow pumpkin LA3 as a source of beta-carotene. Based on that consideration, this flake making was considered to be very appropriate to fulfill the nutrition needed by the community, but its effect was not yet known on the resulting flake. Therefore, it was necessary to conduct a research to find out the characteristics of physicochemical and organoleptic of flake made from corn flour, mung bean flour and yellow pumpkin LA3. This research aimed at finding out the effect of proportions of corn flour, mung bean flour and yellow pumpkin LA3 on the physical property and organoleptic of flake. In addition, to know the best formulation in making flake made from a mixture of corn flour, mung bean flour and yellow pumpkin LA3 and provide the information of physical property, chemical content and organoleptic of flake from the best result.

This research was done in two stages that were preliminary research and main research. The experimental design used in this research was *Rancangan Acak Lengkap* that consisted of 5 variations of treatment, with the variations of corn flour,

mung bean flour and yellow pumpkin LA3 that were P1 (80% : 15% : 5%), P2 (70% : 20% : 10%), P3 (60% : 25% : 15%), P4 (50% : 30% : 20%) and P5 (40% : 35% : 25%). Each treatment was repeated 3 times. The research observations covering physical and chemical properties, organoleptic and effectiveness test to determine the best treatment. The physical properties including color, texture and rehydration power. The chemical properties covering water content and betacarotene levels. Organoleptic test including color, texture, taste, aroma and the whole preference. The best treatment was continued to test ash content, protein content, fat content, carbohydrate content, analysis of energy value. The data obtained was processed by using variance (ANOVA). If there was a significant difference between the treatments, then would be continued with Duncun's Multiple Range Test (DMRT) with a confidence level of 95%.

The results revealed that the proportions of corn flour, mung bean flour and yellow pumpkin LA3 influenced the color, fracture power, rehydration power, beta-carotene and water level of the resulting flake. The higher ratio of yellow pumpkin LA3 the higher texture, betacarotene, water content and the lower lightness and rehydration power. Based on the effectiveness test of this research, the best flake proportion was obtained in P3 treatment that was flake with the variations of corn flour 60%, mung bean flour 25% and yellow pumpkin LA3 15%. The best flake in the P3 treatment (corn flour 60%, mung bean flour 25% and yellow pumpkin LA3 15%) had a lightness value of 62.38, texture of 347.34 g/mm, rehydration power of 30.79%, betacarotene of 1.94 mg/100g, water content of 3.11%, ash content of 2.4%, protein content of 8.71%, fat content of 8.45 %, carbohydrate of 77.59%, total energy of 421.25 kcal/100gram, color preference value of 3.64 (neutral up to like), texture preference value of 4.08 (like), taste preference value of 3.60 (neutral up to like), aroma preference value of 3.64 (neutral up to like) and the whole preference value of 4.20 (like up to very like).

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga dengan segala niat dan keyakinan penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Flake Berbahan Tepung Jagung (*Zea mays, L.*), Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*) dan Labu Kuning LA3 (*Cucurbita moschata*)” dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Strata Satu (S-1) di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

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

1. Bapak Dr. Siswoyo S, S.TP, M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Bapak Dr. Ir. Jayus selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
3. Dosen pembimbing utama (Ir. Giyarto, M. Sc.) dan dosen pembimbing anggota (Dr. Triana Lindriati, S.T., M.P.) yang telah sabar membimbing, memberikan dukungan dan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
4. Orang tua tercinta (Ir. Dradjat Murtijoso dan Rr. Sri Moerni Andajani) serta adik saya tersayang (Akmal Lasuna), atas segala limpahan kasih sayang yang turerahkan dari kecil hingga saat ini. Terimakasih atas doa serta dukungan secara moril dan materiil;
5. Saudara-saudara saya di Bondowoso yang selalu memberikan dukungan dan membantu dalam bentuk apapun;
6. Dyah Ayu Putri N dan Nimas Ayu Anggraeni yang selalu membantu dalam bentuk apapun, yang selalu memberikan dukungan dan tidak pernah bosan untuk mendengarkan semua keluhan selama mengerjakan skripsi ini;
7. Teman-teman seperjuangan (Yanuar Rizaldi, Niti Rahayu, Erwanda Virgiawan dan Dini Gerisa) serta anak-anak THP A 2013 yang telah memberikan inspirasi

maupun motivasi serta membantuku dalam kelancaran menyelesaikan skripsi ini;

8. Almamater TK, SD, SMP, SMA dan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak dalam mengembangkan ilmu pengetahuan. Penulis sangat menyadari bahwa tulisan ini jauh dari kesempurnaan, maka dari itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun, baik dari segi isi maupun susunannya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan dalam pengembangan ilmu teknologi pangan.

Jember, 19 Nopember 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTO.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Karakteristik <i>Flake</i>	4
2.2 Tepung Jagung	6
2.3 Tepung Kacang Hijau.....	8
2.4 Labu Kuning (<i>Cucurbita moschata</i>).....	10
2.5 Bahan-bahan Pembuat <i>Flake</i>	12
2.5.1 Gula	12
2.5.2 Garam.....	13

2.5.3 Air	13
2.5.4 Margarin	14
2.6 Teknologi Pembuatan <i>Flake</i>.....	14
2.7 Perubahan Yang Terjadi Pada Proses Pembuatan <i>Flake</i>	16
2.7.1 Gelatinisasi.....	16
2.7.2 Denaturasi Protein.....	16
2.7.3 Pencoklatan (<i>Browning</i>).....	16
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	18
3.2.1 Bahan Penelitian.....	18
3.2.2 Alat Penelitian.....	18
3.3 Rancangan Penelitian	18
3.4 Pelaksanaan Penelitian	19
3.4.1 Pembuatan Puree Labu Kuning LA3	19
3.5 Prosedur Pembuatan <i>Flake</i>	20
3.6 Parameter Pengamatan	21
3.7 Prosedur Pengukuran Parameter.....	23
3.7.1 Karakteristik Mutu Fisik	23
3.7.2 Uji Organoleptik	24
3.7.3 Karakteristik Mutu Kimia	24
3.7.4 Penentuan Perlakuan Terbaik.....	25
3.5 Analisa Data.....	28
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Warna (<i>Lightness</i>)	29
4.2 Tekstur	30
4.3 Daya Rehidrasi	32
4.4 Betakaroten.....	33
4.5 Kadar Air.....	35
4.6 Sifat Organoleptik.....	37

4.6.1 Kesukaan Warna.....	37
4.6.2 Kesukaan Tekstur	38
4.6.3 Kesukaan Rasa	39
4.6.4 Kesukaan Aroma.....	41
4.6.4 Kesukaan Keseluruhan.....	42
4.7 Nilai Efektifitas dan Angka Proksimat	43
BAB 5. PENUTUP.....	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Syarat mutu <i>flake</i> menurut SNI 01-4270-1996	5
2.2 Syarat mutu tepung jagung menurut SNI 01-3727-1995	7
2.3 Komposisi zat gizi tepung jagung	7
2.4 Syarat mutu kacang hijau menurut SNI 01-3728-1995.....	9
2.5 Komposisi gizi tepung kacang hijau	10
2.6 Kandungan gizi daging buah labu kuning segar	12
2.7 Komposisi kimia margarin.....	14
4.6 Hasil nilai efektivitas <i>flake</i>	43
4.7 Angka proksimat <i>flake</i> dan standart <i>flake</i>	44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3.1 Diagram alir pembuatan puree labu kuning	20
3.2 Diagram alir pembuatan <i>flake</i>	22
4.1 Diagram batang warna (<i>lightness</i>) <i>flake</i>	29
4.2 Diagram batang tekstur <i>flake</i>	31
4.3 Diagram batang daya rehidrasi <i>flake</i>	32
4.4 Diagram batang betakaroten <i>flake</i>	34
4.5 Diagram batang kadar air <i>flake</i>	35
4.6 Diagram batang kesukaan warna <i>flake</i>	37
4.7 Diagram batang kesukaan tekstur <i>flake</i>	39
4.8 Diagram batang kesukaan rasa <i>flake</i>	40
4.9 Diagram batang kesukaan aroma <i>flake</i>	41
4.10 Diagram batang kesukaan keseluruhan <i>flake</i>	42

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
4.1 Warna (<i>Lightness</i>).....	54
4.1.1 Data Hasil Analisis Warna	54
4.1.2 Uji ANNOVA.....	54
4.1.3 Uji DNMRT	54
4.2 Tekstur	54
4.2.1 Data Hasil Analisis Tekstur.....	54
4.2.2 Uji ANNOVA.....	55
4.2.3 Uji DNMRT	55
4.3 Daya Rehidrasi (Daya Serap).....	55
4.3.1 Data Hasil Analisis Tekstur.....	55
4.3.2 Uji ANNOVA.....	55
4.3.3 Uji DNMRT	56
4.4 Betakaroten	56
4.4.1 Data Hasil Betakaroten.....	56
4.4.2 Uji ANNOVA.....	56
4.4.3 Uji DNMRT	56
4.5 Kadar Air.....	57
4.5.1 Data Hasil Kadar Air	57
4.5.2 Uji ANNOVA.....	57
4.5.3 Uji DNMRT	57
4.6 Organoleptik Warna	58
4.6.1 Hasil Organoleptik Warna <i>Flake</i>	58
4.6.2 Data Perhitungan Organoleptik Warna <i>Flake</i>	59
4.6.3 Persentase Kesukaan Warna <i>Flake</i>	59
4.6.4 Data Hasil Analisis	59
4.6.5 Tes Statistik Chi-square	59
4.7 Organoleptik Tekstur	60
4.7.1 Hasil Organoleptik Tekstur <i>Flake</i>	60

4.7.2	Data Perhitungan Organoleptik Tekstur <i>Flake</i>	61
4.7.3	Persentase Kesukaan Tekstur <i>Flake</i>	61
4.7.4	Data Hasil Analisis	61
4.7.5	Tes Statistik Chi-square	61
4.8	Organoleptik Rasa.....	62
4.8.1	Hasil Organoleptik Rasa <i>Flake</i>	62
4.8.2	Data Perhitungan Organoleptik Rasa <i>Flake</i>	63
4.8.3	Persentase Kesukaan Rasa <i>Flake</i>	63
4.8.4	Data Hasil Analisis	63
4.8.5	Tes Statistik Chi-square	63
4.9	Organoleptik Aroma.....	64
4.9.1	Hasil Organoleptik Aroma <i>Flake</i>	64
4.9.2	Data Perhitungan Organoleptik Aroma <i>Flake</i>	65
4.9.3	Persentase Kesukaan Aroma <i>Flake</i>	65
4.9.4	Data Hasil Analisis	65
4.9.5	Tes Statistik Chi-square	65
4.10	Organoleptik Kesukaan Keseluruhan.....	66
4.10.1	Hasil Organoleptik Kesukaan Keseluruhan <i>Flake</i>	66
4.10.2	Data Perhitungan Organoleptik Kesukaan Keseluruhan <i>Flake</i>	67
4.10.3	Persentase Kesukaan Kesukaan Keseluruhan <i>Flake</i>	67
4.10.4	Data Hasil Analisis	67
4.10.5	Tes Statistik Chi-square	67
4.11	Hasil Uji Efektivitas <i>Flake</i>	68
4.12	Uji Kimia.....	68
4.12.1	Kadar Air <i>Flake</i>	68
4.12.2	Kadar Abu <i>Flake</i>	69
4.12.3	Kadar Protein <i>Flake</i>	69
4.12.4	Kadar Lemak <i>Flake</i>	70
4.12.5	Kadar Karbohidrat <i>Flake</i>	70
4.12.6	Analisis Nilai Energi.....	70
4.13	Dokumentasi Penelitian	71

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini telah terjadi perubahan pola konsumsi makanan di masyarakat, diantaranya menu sarapan. Sebagian masyarakat cenderung mengesampingkan sarapan dengan berbagai alasan, seperti tidak cukup waktu, lama penyiapan dan lain-lain. Sarapan merupakan cara terbaik untuk pemenuhan asupan gizi pada tubuh sebelum memulai aktivitas sehari-hari. Pengabaian sarapan dapat mengakibatkan seseorang kekurangan asupan nutrisi, sehingga dapat mempengaruhi atau menurunkan konsentrasi dalam menjalankan aktivitas, baik bekerja maupun belajar. Oleh karena itu diperlukan adanya bahan pangan untuk sarapan yang praktis dan bergizi, seperti *flake*.

Flake merupakan makanan siap saji bergizi, berbentuk lembaran tipis, berwarna kuning kecoklatan dan biasanya dikonsumsi dengan penambahan susu (Hildayanti, 2012). *Flake* dapat dikonsumsi dengan penambahan susu atau tanpa penambahan susu. Cara konsumsi *flake* dengan penambahan susu dapat memenuhi kebutuhan nutrisi tubuh seperti protein, lemak, vitamin dan mineral. *Flake* yang dikonsumsi tanpa penambahan susu, harus memiliki nilai gizi yang lengkap agar tetap dapat memenuhi kebutuhan nutrisi tubuh. Syarat mutu *flake* yang dibutuhkan adalah kadar air tidak lebih dari 3% dan bahan dasarnya harus memiliki kandungan pati yang tinggi agar menghasilkan tekstur *flake* yang kokoh. Pada umumnya, bahan baku pembuatan *flake* adalah jagung atau lebih dikenal dengan istilah *corn flake* (Putri dan Rikhardo, 2015). Seiring berjalannya waktu, pembuatan *flake* dilakukan dengan memvariasikan tepung jagung dengan campuran bahan lain yang berprotein tinggi misalnya tepung kacang hijau (27,5%) (Jumanah, 2017). Pemanfaatan tepung jagung dan tepung kacang hijau, yang telah diteliti oleh Papunas *et al.*, (2013) yang mengkaji penggunaan tepung kacang hijau, pisang goroho dan tepung jagung untuk pembuatan *flake*, menghasilkan *flake* yang renyah dengan kadar protein yang lebih dari 5%. Agar diperoleh *flake* yang memiliki nilai gizi lebih seperti pro vitamin A, maka diperlukan bahan lain yang dapat memberikan nilai tambah. Adapun bahan pangan yang memiliki pro vitamin A tinggi yaitu labu kuning LA3.

Labu kuning LA3 merupakan salah satu komoditas pertanian yang diproduksi di Banyuwangi dan hanya dimanfaatkan biji buahnya saja sebagai benih. Daging buah labu yang memiliki banyak potensi kurang dimanfaatkan dengan maksimal oleh masyarakat walaupun memiliki nilai gizi yang cukup baik. Daging buah labu kuning bersifat mudah busuk apabila tidak segera dilakukan pengolahan lebih lanjut, karena kadar air labu yang tinggi yaitu 91,2% (Departemen Kesehatan RI, 1996). Labu kuning mengandung betakaroten tinggi sebesar 19,9 mg/100gram dalam bentuk tepung (Ranonto, 2015).

Berdasarkan pertimbangan tersebut, pembuatan *flake* ini dianggap sangat tepat untuk memenuhi gizi yang dibutuhkan oleh masyarakat. Berbagai produk *flake*, seperti *flake* jagung, gandum dan sereal lainnya telah berhasil dikembangkan dan diterima oleh masyarakat. Diharapkan penggunaan jagung, kacang hijau dan labu kuning LA3 sebagai bahan pembuatan *flake* dapat meningkatkan nilai gizi dari *flake* yang sudah ada di pasaran serta menjadi alternatif pemanfaatan hasil pertanian di Indonesia.

1.2 Perumusan Masalah

Prinsip dasar pembuatan *flake* adalah pengeringan pati yang telah mengalami gelatinisasi. Tingginya kandungan pati dapat membentuk tekstur *flake* yang kokoh. Tepung jagung memiliki kandungan pati yang tinggi sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan *flake*. Namun, tepung jagung memiliki kandungan protein yang rendah, sehingga diperlukan penambahan bahan pangan yang memiliki kandungan protein tinggi, seperti tepung kacang hijau sehingga meningkatkan kandungan protein *flake*. Pemanfaatan daging buah labu kuning LA3 masih belum optimal. Daging buah labu kuning mengandung gizi yang cukup baik untuk kesehatan tubuh, terutama diakibatkan kandungan β -karoten labu yang cukup tinggi. Labu kuning dapat digunakan untuk pembuatan *flake* dalam meningkatkan kandungan β -karotennya. Pembuatan *flake* dengan penambahan tepung kacang hijau sebagai sumber protein dan labu kuning LA3 sebagai sumber vitamin A dapat menghasilkan *flake* dengan sifat yang baik. Namun, komposisi bahan baku atau formulasi perbandingannya dalam adonan *flake* belum diketahui, sehingga perlu

dilakukan pengaturan proporsi antara tepung kacang hijau dan labu kuning LA3 pada pembuatan *flake*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh proporsi tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3 terhadap sifat fisik dan organoleptik *flake*.
2. Mengetahui formulasi terbaik dalam pembuatan *flake* berbahan baku campuran tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3.
3. Memberikan informasi sifat fisik, kandungan kimia dan organoleptik *flake* dari hasil yang terbaik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menanggulangi limbah daging buah labu kuning LA3 yang belum banyak dimanfaatkan.
2. Memberikan informasi karakteristik fisik, kimia dan organoleptik *flake* berbahan tepung jagung, kacang hijau dan labu kuning LA3 yang baik.
3. Meningkatkan nilai ekonomi dan daya guna daging buah labu kuning LA3 sebagai produk bernilai tinggi.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik *Flake*

Flake merupakan salah satu bentuk dari produk pangan olahan yang umumnya terbuat dari gandum, beras, jewawut dan jagung dengan penambahan gula, madu atau *malt extract* sebagai pemanis (Robertson, 2006). *Flake* dapat dikategorikan sebagai makanan untuk sarapan yang praktis. Sebagai makanan untuk sarapan, *flake* sebaiknya memiliki kandungan yang lengkap yaitu mengandung semua unsur zat gizi yang diperlukan oleh tubuh. Umumnya *flake* memiliki kandungan vitamin B yaitu thiamin, riboflavin, niasin, vitamin B12, asam pantotenat, asam folat, kalsium, zat besi, serat dan asam amino, misalnya lisin yang terdapat pada kacang – kacangan dan susu (Johnson, 1993).

Pembuatan *flake* dilakukan dengan cara pengepresan dan pengeringan. Proses tersebut dilakukan dengan menggunakan dua buah *roller drum dryer* dengan jarak 0,25 mm dan 3 mm yang disertai dengan pisau untuk membuat lapisan tipis produk yang terbentuk. Setelah mengalami $\frac{3}{4}$ putaran *roller*, terbentuk lapisan tipis atau serpihan (Lawess, 1990). *Flake* memiliki kadar air 3%. Secara umum dalam proses pembuatannya, beberapa industri *flake* sering menambahkan vitamin pada saat pembuatan *flake* untuk menggantikan vitamin yang hilang selama pemasakan (Guy, 2001).

Komponen dasar dalam formulasi produk sereal yaitu sereal, pemanis dan bahan pembentuk *flavor*. Produk olahan *flake* tidak hanya dapat dibuat dari sereal, dapat juga dibuat dengan menggunakan kacang-kacangan seperti kacang hijau sebagai sumber protein. Seperti pada penelitian Simbolon *et al.*, (2017) tentang *flake* berbahan baku tepung kacang hijau, bekatul beras dan tepung ubi jalar dapat menghasilkan produk *flake* sesuai syarat mutu *flake* dengan kadar air 2,49%, kadar abu 2,88%, kadar lemak 9,18%, kadar protein 14,39%, karbohidrat 71,10%, nilai tekstur 3,87 N/mm² dan daya serap air 1,34 g/g. Syarat mutu *flake* berdasarkan SNI 01-4270-1996 dapat dilihat pada **Tabel 2.1**

Tabel 2.1 Syarat mutu *flake* menurut SNI 01-4270-1996

Kriteria Uji	Satuan	Spesifikasi
1. Keadaan		
1.1 Bau	-	Normal
1.2 Rasa	-	Normal
1.3 Warna	-	Normal
2. Air	% b/b	Maks. 3
3. Abu	% b/b	Maks. 4
4. Protein	% b/b	Min. 5
5. Lemak	% b/b	Min. 7
6. Karbohidrat	% b/b	Maks. 60,7
7. Serat Kasar	% b/b	Maks. 0,7
8. Bahan Tambahan Makanan		
8.1 Pemanis Buatan (Sakarín dan Siklamat)	-	Tidak Boleh Ada
8.2 Pewarna	-	Sesuai SNI 01-0222-1995
9. Cemarkan 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. Cemarkan Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
11. Cemarkan Mikrobial		
11.1 Angka Lempeng Total	koloni/g	Maks. 5×10^5
11.2 Coliform	APM/g	Maks. 10^2
11.3 Coliform	APM/g	Maks. <3
11.4 Salmonella / 25 g	-	Negatif
11.5 Staphylococcus aureus / g	-	Negatif
11.6 Kapang	-	Maks. 10^2

Sumber: Badan Standardisasi Nasional (2000)

Aroma *flake* berasal dari bahan yang digunakan. Aroma merupakan senyawa volatil, dengan adanya pemanasan menyebabkan aroma asli bahan menjadi berkurang atau bahkan hilang. Sedangkan pada karakteristik *flake* seperti warna, hal yang paling berpengaruh yaitu warna asli bahan dasar yang digunakan, selain itu juga dipengaruhi oleh reaksi *maillard*. Reaksi *maillard* yaitu reaksi antara karbohidrat dengan protein dalam suasana panas akan menimbulkan warna kecoklatan, sehingga semakin tinggi reaksi *maillard* maka warna coklat akan semakin pekat (Winarno, 2004). Sedangkan rasa *flake* terbentuk berdasarkan bahan dasar dan bahan tambahan yang digunakan seperti gula, garam serta margarin.

Selain itu rasa manis *flake* juga berasal dari pecahnya karbohidrat pada bahan menjadi bentuk yang lebih sederhana (Fellows, 2000).

2.2 Tepung Jagung

Tepung jagung merupakan tepung yang diperoleh dengan cara menggiling biji jagung yang bersih dan baik (SNI 01-3727-1995). Penggilingan biji jagung dalam pembuatan tepung jagung bertujuan untuk memisahkan *tip cap*, lembaga, kulit dan endosperm. Pada pembuatan tepung jagung, bagian yang digiling menjadi tepung adalah endosperm. Endosperm memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi. *Tip cap*, lembaga dan kulit harus dipisahkan dari endosperm biji jagung. Hal ini dikarenakan pada *tip cap* yaitu tempat melekatnya biji jagung pada tongkol jagung, bila tidak dipisahkan akan menyebabkan tepung menjadi kasar. Lembaga merupakan bagian biji jagung yang paling tinggi kandungan lemaknya, sehingga harus dipisahkan karena kadar lemak yang terkandung di dalam lembaga dapat membuat tepung menjadi bau tengik. Kulit memiliki kandungan serat yang tinggi sehingga harus dipisahkan dengan endosperm karena akan menyebabkan tepung menjadi kasar.

Pada pembuatan tepung jagung, biji jagung pipilan kering disortasi kemudian disosoh untuk melepas kulit luarnya. Jagung sosoh lalu dibuat tepung dengan menggunakan metode basah atau metode kering. Proses dengan metode basah yaitu biji jagung yang telah disosoh direndam dalam air selama 4 jam lalu dicuci, kemudian ditiriskan dan selanjutnya diproses menjadi tepung menggunakan mesin penepung. Tepung jagung lalu dikeringkan hingga kadar air dibawah 10%. Penepungan dengan metode kering dilakukan dengan cara menepungkan jagung yang telah disosoh (tanpa perendaman) (Suarni, 2009). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung jagung yang diproses dengan metode basah menghasilkan rendemen yang tinggi dibandingkan dengan metode kering. Penepungan dengan metode kering memiliki kandungan nutrisi yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode basah (Suarni, 2005). Syarat mutu tepung jagung sesuai SNI 01-3727-1995 dapat dilihat pada tabel 2.2

Tabel 2.2 Syarat mutu tepung jagung menurut SNI 01-3727-1995

Kriteria Uji	Satuan	Spesifikasi
3. Keadaan		
1.1 Bau	-	Normal
1.2 Rasa	-	Normal
1.3 Warna	-	Normal
4. Air	% b/b	Maks. 10
3. Abu	% b/b	Maks. 1,5
4. Serat kasar	% b/b	Maks. 1,5
5. Derajat Asam	ml N NaOH/100 g	Maks. 4
6. Kehalusan:		
Lolos ayakan 60 mesh	% b/b	Maks. 99
Lolos ayakan 80 mesh	% b/b	Min. 70
7. Benda asing, serangga, jenis pati lain selain jagung.	-	Tidak boleh

Sumber: Badan Standardisasi Nasional (1997)

Jagung merupakan sumber karbohidrat alternatif setelah beras. Tepung jagung dipilih sebagai langkah awal diversifikasi jagung karena penggunaannya lebih luas serta memiliki umur simpan lama (Tensiska dan Herlina, 2016). Tepung jagung memiliki kandungan protein (7,89%), lemak (2,05%), karbohidrat (79,51%) (Suarni dan Firmansyah, 2005) dan kandungan pati (73,17%) (Putri dan Rikhardo, 2015). Pati terdiri dari dua polimer yaitu amilosa dan amilopektin (Dianti, 2010). Winarno (1992) menyatakan bahwa amilosa merupakan homoglukan D-glukosa dengan ikatan α -(1-4) dari struktur cincin piranosa, sedangkan amilopektin merupakan komponen pati yang memiliki bentuk bercabang-cabang dengan ikatan α -(1-4) pada rantai lurus dan β -(1-6) pada titik percabangannya. Jagung memiliki kadar gluten yang rendah yaitu <1%. Hal ini menunjukkan tepung jagung lebih sesuai untuk membuat kue kering dan sejenisnya seperti *flake* (Suarni dan Patong, 2002). Komposisi kimia tepung jagung dapat dilihat pada **Tabel 2.3**.

Tabel 2.3. Komposisi zat gizi tepung jagung (per 100 g bahan)

Kandungan Gizi	Jumlah
Kadar protein (g)	8,7
Kadar abu (g)	0,4
Kadar lemak (g)	4,5
Karbohidrat (g)	82
Kandungan pati (g)	68,2
Air (g)	10,9

Sumber: Juniawati (2003)

Produk *flaked cereal* didasarkan pada formulasi bahan dengan kadar pati yang tinggi. Pati merupakan penyusun utama karbohidrat. Kandungan karbohidrat menentukan ketahanan kerenyahan dalam susu (Papunas *et al.*, 2013). Suarni (2008) melaporkan bahwa granula pati yang berukuran lebih besar memiliki ketahanan yang lebih besar terhadap perlakuan panas dan air dibandingkan granula pati yang berukuran lebih kecil. Berdasarkan penelitian Papunas *et al.*, (2013) tentang *flake* berbahan tepung jagung dan tepung pisang, konsentrasi tepung jagung yang lebih tinggi dapat lebih bertahan lama dalam susu.

Granula pati jagung lebih besar (1-20 μm) daripada granula pati tepung pisang (7,8 μm) (Suarni, 2008). Pati lebih tahan terhadap air, sedangkan serat bersifat menyerap air (Papunas *et al.*, 2013). Tekstur *flake* sangat dipengaruhi komposisi amilosa dan amilopektin dalam pati sebagai bahan baku. Tepung jagung memiliki kandungan amilosa 25-30% dan amilopektin 70-75% (Suarni, 2005). Menurut Winarno (2002), bahwa perbandingan rasio amilosa dan amilopektin suatu bahan berpengaruh pada produk akhir makanan olahan. Pati bersifat mudah menyerap air dan mudah pula melepaskan air. Amilopektin mempunyai sifat sulit menyerap air namun air akan tertahan bila sudah terserap (Kusnandar, 2010). Amilopektin akan merangsang terjadinya pemekaran (*puffing*) sehingga semakin tinggi amilopektin menghasilkan tekstur *flake* yang ringan, porous dan renyah. Hal ini berbanding terbalik dengan amilosa, karena amilosa mengandung gugus hidroksil dalam jumlah yang besar sehingga dapat meningkatkan daya ikat air dalam bahan (Bayu, 2016).

2.3 Tepung Kacang Hijau

Kacang hijau merupakan salah satu jenis kacang – kacangan yang sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Jenis kacang ini merupakan tanaman berkeping dua yang mempunyai nilai gizi yang cukup baik. Berdasarkan mutunya kacang hijau terbagi menjadi dua macam, yaitu kacang hijau biji besar dan biji kecil. Kacang hijau biji besar biasa digunakan untuk bubur dan tepung. Di pasaran banyak ditemui kacang hijau yang sudah mengalami pengupasan sebelum dilakukan penepungan (Astawan, 2009). Teknologi penepungan merupakan salah

satu proses alternatif produk setengah jadi yang dianjurkan karena lebih tahan lama disimpan dan mudah dicampur dengan tepung lain. Pembuatan tepung kacang hijau meliputi beberapa tahap, yaitu biji kacang hijau dengan kualitas baik yang sudah dicuci bersih diberi perlakuan *steam blansing* selama 10 menit yang bertujuan untuk mempermudah dalam proses pemisahan kulit biji kacang hijau. Setelah diperoleh biji kacang hijau tanpa kulit, dilakukan pengeringan dengan pengering kabinet yang bersuhu 60°C selama 18 jam hingga diperoleh biji kacang hijau kering. Biji kacang hijau kering kemudian dihancurkan dan diayak dengan ayakan 80 mesh (Ratnasari dan Yuniarta, 2015). Menurut SNI 01-3728-1995, tepung kacang hijau merupakan bahan makanan yang terbuat dari kacang hijau yang sudah dihilangkan kulit arinya. Syarat mutu tepung kacang hijau sesuai SNI 01-3728-1995 dapat dilihat pada **Tabel 2.4**

Karbohidrat merupakan bagian terbesar pada tepung kacang hijau yaitu 62,9%, sehingga dapat digunakan sebagai sumber energi. Karbohidrat tersusun atas pati, gula dan serat kasar. Pati kacang hijau terdiri dari 28,8% amilosa dan 71,2% amilopektin (Rahayu, 1993). Komponen terbesar kedua yang dimiliki tepung kacang hijau adalah protein. Komposisi kimia tepung kacang hijau dapat dilihat pada **Tabel 2.5**

Tabel 2.4 Syarat mutu tepung kacang hijau menurut SNI 01-3728-1995

Kriteria Uji	Satuan	Spesifikasi
1. Keadaan		
1.1 Bau	-	Normal
1.2 Rasa	-	Normal
1.3 Warna	-	Normal
2. Air	% b/b	Maks. 10
3. Serat kasar	% b/b	Maks. 3,0
4. Derajat Asam	ml N NaOH/100 g	Maks. 2,0
5. Kehalusan:		
Lolos ayakan 60 mesh	% b/b	Min. 95
Lolos ayakan 40 mesh	% b/b	100
6. Benda asing, serangga dalam bentuk stadina, jenis pati lain selain kacang hijau.	-	Tidak boleh

Sumber: Badan Standardisasi Nasional (1995)

Tabel 2.5 Komposisi zat gizi tepung kacang hijau (per 100 g bahan)

Kandungan Gizi	Jumlah
Kalori (kal)	345
Protein (g)	22
Lemak (g)	1,2
Karbohidrat (g)	62,9
Kalsium (mg)	125
Fosfor (mg)	320
Besi (mg)	6,7
Vitamin A (SI)	157
Vitamin B1 (mg)	0,64
Vitamin C (mg)	6,0
Air (g)	10,0

Sumber: Evita (2007)

Kacang hijau merupakan sumber protein dan memiliki kualitas protein yang baik seperti jenis kacang – kacangan pada umumnya. Protein tepung kacang hijau berbeda-beda tergantung dari varietas kacang hijau yang digunakan dan proses pengolahan. Pada **Tabel 2.5** menunjukkan bahwa kandungan protein tepung kacang hijau sebesar 22%, sedangkan berdasarkan penelitian Jumanah (2017) sebesar 27,5%. Tepung kacang hijau juga memiliki kandungan gizi lainnya seperti lemak, vitamin dan mineral seperti kalsium, fosfor dan besi. Kacang hijau memiliki kandungan lemak yang rendah, tersusun atas 73% asam lemak tak jenuh dan 27% asam lemak jenuh. Rendahnya kandungan lemak pada kacang hijau menyebabkan bahan makanan yang terbuat dari kacang hijau tidak mudah berbau. Kandungan kalsium dan fosfor pada kacang hijau bermanfaat untuk memperkuat tulang.

2.4 Labu Kuning (*Cucurbita moschata*)

Labu kuning (*Cucurbita moschata*) atau dikenal dengan sebutan waluh merupakan salah satu jenis tanaman yang berasal dari benua Amerika yaitu Peru dan Meksiko. Labu kuning mulai banyak dibudidayakan di beberapa negara diantaranya Afrika, Amerika, India dan Cina (Hendrasty, 2003). Beberapa tahun sebelum masehi, labu kuning sudah cukup dikenal, bahkan orang India menjadikan labu kuning sebagai makanan pokok (Widayati dan Damayanti, 2007).

Tanaman labu kuning tergolong tanaman tahunan yang setelah berbuah akan langsung mati. Sebagian besar tanaman labu kuning tumbuh di daerah tropis

atau subtropis, namun ada beberapa yang tumbuh di daerah bersuhu sedang. Tanaman ini dapat tumbuh di dataran rendah maupun tinggi dengan ketinggian tempat antara 0 – 1.500 di atas permukaan laut (dpl) (Hendrasty, 2003). Tanaman labu kuning berbentuk semak yang tumbuh merambat. Bentuk batang tanaman labu kuning sangat khas, yaitu berbentuk segi lima. Buah labu kuning berbentuk bulat, berukuran besar dan memiliki warna kuning kecoklatan. Berat buah labu kuning berkisar antara 3 – 5 kg, namun ada juga yang beratnya mencapai 15 kg (Novary, 1999).

Labu kuning memiliki potensi besar untuk dibudidayakan di Indonesia, karena produksinya yang terus meningkat setiap tahunnya sejak tahun 2010. Data produksi labu kuning tahun 2010 jumlahnya mencapai 852,6 – 1705,2 ton daging buah labu kuning per tahunnya (Purnomo dan Fauzi, 2015). Di Indonesia, terdapat 5 spesies labu kuning yang cukup dikenal, diantaranya yaitu *Cucurbita maxima Duchenes*, *Cucurbita mixta*, *Cucurbita moschata Duchnes*, *Cucurbita ficifolia Bouchae* dan *Cucurbita pepo L.* Kelima spesies *cucurbita* ini disebut labu (waluh) karena memiliki ciri – ciri yang sama sehingga sulit untuk membedakannya. Untuk membedakan kelima jenis spesies tertentu perlu dilakukan penelusuran lebih mendalam lagi (Meiyanto, 2010).

Labu kuning merupakan sumber pangan lokal yang selama ini diolah dengan cara direbus maupun dikukus (Putra *et al.*, 2014). Daging buah labu kuning mempunyai potensi yang lebih besar untuk dimanfaatkan. Pemanfaatan daging buah labu kuning dapat digunakan sebagai bahan dasar beberapa produk pangan olahan seperti wingko babat, mie labu kuning, roti tawar labu kuning, bakpau labu kuning, *cake*, *cookies* dan *flake*. Labu kuning memiliki banyak kegunaan diantaranya sebagai antikanker, anti tumor, untuk menjaga kesehatan mata, meningkatkan kekebalan tubuh dan beberapa penyakit lainnya (Wirakusumah, 2005).

Faktor utama yang diperhatikan dalam suatu bahan makanan adalah kandungan gizinya. Labu kuning merupakan salah satu jenis tanaman pangan yang memiliki kandungan gizi yang tinggi dan lengkap. Buah labu kuning terdiri atas lapisan kulit luar yang keras dan lapisan daging buah yang merupakan tempat

timbunan makanan (Purnomo dan Fauzi, 2015). Komposisi kimia daging buah labu kuning dapat dilihat pada **Tabel 2.6**

Tabel 2.6 Kandungan gizi daging buah labu kuning segar (per 100 g bahan)

Kandungan Gizi	Jumlah
Kalori (kal)	29
Protein (g)	1,1
Lemak (g)	0,3
Karbohidrat (g)	6,6
Kalsium (mg)	45
Fosfor (mg)	64
Besi (mg)	1,4
Vitamin A (SI)	180
Vitamin B (mg)	0,08
Air (g)	91,2
Vitamin C (mg)	52
BDD (Bagian yang dimakan) (%)	77

Sumber: Departemen Kesehatan RI (1996)

Kandungan yang dimiliki labu kuning cukup lengkap dan tinggi. Daging buah labu kuning mengandung beberapa vitamin terutama β -karoten atau provitamin A yang tinggi (180 SI) (Departemen Kesehatan RI, 1996). Bhat dan Anju (2013) melaporkan bahwa, labu kuning dalam bentuk tepung memiliki kandungan betakaroten sebesar 7,30 mg/100g. Selain adanya kandungan β -karoten, labu kuning juga mengandung karbohidrat, protein, lemak, vitamin B, vitamin C, magnesium, fosfor dan kalori, sehingga dapat dijadikan sumber gizi yang sangat potensial (Sudarto, 1993).

2.5 Bahan – bahan Pembuat *Flake*

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *flake* selain bahan utama seperti yang telah disebutkan diatas adalah gula, garam, air dan margarin.

2.5.1 Gula

Gula merupakan salah satu bahan pemanis yang diperoleh dari batang tebu, berwarna putih dan berbutir kasar. Gula berfungsi sebagai pemberi rasa manis dan membentuk aroma yang khas. Aroma wangi gula terbentuk dari proses karamelisasi selama pembakaran. Bersamaan dengan proses karamelisasi, akan terbentuk reaksi *browning* atau warna kecoklatan. Penambahan gula dalam

pembuatan *flake* berfungsi untuk membantu pengikatan antara partikel bahan dan membantu membentuk warna coklat yang diinginkan. Gula tidak hanya berfungsi sebagai pemberi rasa manis, tetapi juga mempertahankan kerenyahan produk dengan cara menghambat penyerapan air yang berlebihan (Desrosier, 2008). Penggunaan gula pada produk yang dipanggang ditambahkan pada kadar 2-20%. Gula yang digunakan dengan kadar berlebih akan menjadikan *flake* mudah gosong (Aini, 2013).

2.5.2 Garam

Garam merupakan komponen bahan makanan yang penting. Konsumsi garam lebih banyak diatur oleh rasa, kebiasaan maupun tradisi. Garam selain berfungsi sebagai penambah cita rasa, dapat juga digunakan sebagai pengawet makanan. Pada konsentrasi garam sebanyak 2,5%, beberapa mikroba proteolitik dan penyebab kebusukan dapat terhambat pertumbuhannya. Winarno (1989) melaporkan bahwa, konsumsi garam setiap orang jumlahnya mencapai 6-18 gram setiap hari. Garam umumnya ditambahkan pada kadar 1-2,5% (Wallington, 1993). Meskipun ditambahkan dalam jumlah kecil bila dibandingkan dengan bahan utama (bahan dasar), dapat memberikan pengaruh dalam produk. Fungsi penambahan garam dalam pembuatan *flake* adalah penambah rasa gurih (Mudjajanto dan Yulianti, 2004), mempunyai efek penguat terhadap gluten adonan serta membantu mencegah formasi dan pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan dalam adonan (Sultan, 1983).

2.5.3 Air

Air merupakan salah satu komponen penting dalam bahan pangan karena dapat mempengaruhi penampakan, tekstur dan cita rasa makanan (Syarief dan Halid, 1993). Tujuan penambahan air ke dalam formula *flake* yaitu untuk membantu melarutkan bahan – bahan yang digunakan dan mendispersikannya secara merata keseluruh bagian adonan. Selain itu, air berfungsi untuk menghidrasi pati dan protein serta berfungsi juga sebagai *plasticiser* pada saat bahan diproses dengan suhu tinggi (Guy, 2001). Penggunaan air yang terlalu berlebih akan mengakibatkan adonan menjadi lengket dan sulit ditangani, sedangkan jika terlalu sedikit air akan mengakibatkan produk akhir menjadi keras (Aini 2013). Seluruh air yang

digunakan dalam proses pengolahan harus memenuhi standar kualitas sebagai air minum, diantaranya tidak berasa, tidak berwarna, tidak berbau, bersih dan jernih, tidak menganung logam atau bahan kimia berbahaya dan memiliki derajat kesadahan nol (Suprapti, 2003).

2.5.4 Margarin

Margarin merupakan emulsi air dalam lemak nabati dengan persyaratan mengandung lemak tidak kurang dari 80%. Penggunaan margarin telah dikenal secara luas umumnya dalam *baking* dan *cooking*. Menurut Buckle *et al* (1987), margarin berfungsi memberikan aroma, cita rasa dan kenampakkan pada produk yang dihasilkan. Penggunaan margarin harus sesuai dengan proporsi kebutuhan. Penggunaan margarin yang berlebihan menyebabkan produk yang dihasilkan melebar dan mudah hancur. Jika margarin yang ditambahkan terlalu sedikit menyebabkan tekstur keras. Hal ini dikarenakan dengan meningkatnya jumlah margarin yang ditambahkan, maka kadar air suatu produk akan menurun (Millah *et al.*, 2014). Berikut komposisi kimia margarin dapat dilihat pada **Tabel 2.7**

Tabel 2.7 Komposisi kimia margarin (per 100 g bahan)

Kandungan Gizi	Jumlah
Air (g)	15,5
Protein (g)	0,6
Lemak (g)	81
Karbohidrat (g)	0,4
Mineral (g)	2,5

Sumber: Nio (2012)

2.6 Teknologi Proses Pembuatan *Flake*

Tahap proses pembuatan *flake* secara umum meliputi persiapan bahan baku, pembentukan adonan (pemasakan) dan pembentukan *flake*. Proses pembentukan adonan *flake* dapat dibedakan berdasarkan proses pembentukan adonan yang disertai dengan pemasakan pada suhu tinggi dan berdasarkan ekstruder pemasak. Suhu dan waktu pemasakan bervariasi tergantung pada jenis produk, cara pemasakan dan jenis sereal yang dimasak. Pada tahap pemasakan, selama proses pemasakan akan terjadi proses gelatinisasi pati dan pembentukan uap air di dalam adonan. Perubahan – perubahan tersebut menyebabkan perubahan

tekstur adonan dan merubah sifat fisiknya. Perubahan sifat fisik ini dibutuhkan untuk pengembangan teksur pada produk akhir (Burrington, 2001).

Ekstrusi merupakan suatu proses yang memaksa bahan masuk melalui sistem ulir untuk mengalir dalam suatu ruangan yang sempit sehingga akan mengalami beberapa satuan proses, antara lain pencampuran, pengadukan, pemasakan, pencampuran bahan hingga homogen dan diperoleh tekstur dari adonan yang diinginkan, pembentukan dan pengeringan. Pemasakan ekstrusi merupakan kombinasi sebuah pompa dan sebuah pengubah panas. Bahan baku masuk ke dalam ekstruder melalui wadah penampung (*hopper*) dan terdorong ke depan melalui lubang (*die*) dengan putaran satu alir atau lebih (Oktavia, 2007). Produk yang diperoleh melalui proses ekstrusi disebut ekstrudat. Ekstrudat memiliki sifat makanan ringan seperti chicki, keripik, makanan instan dan *flake*.

Pembuatan produk ekstrusi melibatkan dua langkah utama, yaitu pencampuran dan penambahan air. Pencampuran bahan dan penambahan air merupakan hal yang sangat penting, karena pada tahap ini terjadi penambahan berbagai komponen bahan yang akan diekstrusi sesuai dengan formulasi yang dikehendaki. Pada proses ini alat pencampur yang digunakan adalah *mixer*. Tahap kedua yaitu proses ekstrusi, dimana dalam proses ini mesin yang digunakan adalah berbagai jenis ekstruder. Jenis ekstruder yang digunakan dilengkapi dengan beragam aksesoris, tergantung dari produk yang akan diproduksi. Pada tahap ini, produk yang dihasilkan bisa menjadi produk akhir maupun produk yang perlu diolah lebih lanjut. Tahap terakhir ialah *post extrusion*. Mesin yang digunakan pada tahap ini adalah mesin pengering, *flavouring*, pemanggang, pelapis dan pendingin yang digunakan sesuai dengan kebutuhan pengolah (Pratama, 2007).

Proses ekstrusi dibedakan menjadi ekstrusi panas dan ekstrusi dingin. Ekstrusi panas yaitu proses ekstrusi yang menggunakan panas dengan suhu pemasakan sekitar 180 – 190⁰C dengan waktu pemasakan sekitar 20 – 40 detik, sedangkan ekstruksi dingin menggunakan suhu yang tidak terlalu tinggi dengan kecepatan yang rendah pula (Estiasih dan Ahmadi, 2009). Pengolahan makanan ekstrusi memiliki beberapa kelebihan, antara lain sifat produknya khas, biaya

operasional lebih rendah dengan produktivitas tinggi dan produk berkualitas tinggi (Pratama, 2007).

2.7 Perubahan - perubahan Yang Terjadi Pada Proses Pembuatan *Flake*

Pada pembuatan *flake* melalui proses pemanggangan. Saat proses pemanggangan terjadi perubahan-perubahan seperti gelatinisasi, denaturasi protein dan pencoklatan (*browning*).

2.7.1 Gelatinisasi

Gelatinisasi pati pada pembuatan sereal terjadi pada proses pemasakan. Haryadi (1995) menyatakan bahwa gelatinisasi merupakan proses pecahnya granula – granula pati sehingga membentuk gel. Gelatinisasi pati terjadi karena proses pembengkakan granula – granula pati. Peningkatan volume granula pati yang terjadi dalam air pada suhu 60 – 80°C. Jika suspensi pati dipanaskan, air akan menembus lapisan luar granula dan granula akan mengembang. Ketika ukuran granula pati membesar, campuran menjadi kental karena air yang tadinya berada diluar pati, kini berada dalam butir – butir pati dan tidak dapat bergerak bebas. Pada suhu 80°C granula pati mulai pecah dan isinya terdispersi merata ke seluruh air yang ada disekitarnya. Pada saat pendinginan, molekul pati membentuk jaringan dengan molekul air terkurung didalamnya sehingga terbentuk gel (Winarno, 1989).

2.7.2 Denaturasi Protein

Denaturasi protein merupakan proses perubahan atau modifikasi terhadap struktur sekunder, tersier dan kuartener dari molekul protein tanpa terjadi pemecahan ikatan kovalen. Pada pembuatan sereal, denaturasi terjadi pada proses pemasakan. Beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya denaturasi, yaitu panas, pH, bahan kimia dan proses mekanik. Masing – masing faktor mempunyai pengaruh yang berbeda – beda terhadap denaturasi protein. Denaturasi protein ada dua macam yaitu pengembangan rantai peptida dan pemecahan protein menjadi unit yang lebih kecil tanpa disertai pengembangan molekul. Protein yang terdenaturasi bagian dalamnya bersifat hidrofil berbalik kedalam (Winarno, 1989).

2.7.3 Pencoklatan (*Browning*)

Proses pencoklatan pada pembuatan sereal terjadi pada proses pemanggangan. Pencoklatan yang terjadi adalah *non enzimatic browning*, yaitu reaksi *maillard* dan karamelisasi. Reaksi *maillard* adalah reaksi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer. Hasil reaksi tersebut menghasilkan bahan berwarna coklat (Winarno, 1989). Reaksi *maillard* berlangsung saat aldosa bereaksi bolak – balik dengan asam amino atau dengan suatu gugus amino dari protein sehingga menghasilkan basa schiff. Perubahan terjadi secara amadori sehingga terbentuk amino ketosa. Dehidrasi dari hasil reaksi amadori membentuk turunan furfuraldehida. Proses dehidrasi selanjutnya menghasilkan metil α -dikarbonil yang diikuti penguraian yang menghasilkan reduktor – reduktor dan α -dikarboksil. Aldehid – aldehid aktif dengan gugus amino membentuk senyawa berwarna coklat yang disebut melanoidin (Winarno, 1997).

Karamelisasi terjadi pada suatu bahan pangan yang mengandung sukrosa. Bila bahan yang mengandung sukrosa dipanaskan, maka konsentrasi larutan sukrosa akan meningkat dan demikian pula dengan titik didihnya. Keadaan ini akan terus berlangsung sehingga seluruh air menguap. Bila pemanasan dilanjutkan, maka cairan yang ada bukan lagi terdiri air tetapi cairan sukrosa yang melebur pada suhu 160°C. Bila gula yang cair tersebut dipanaskan terus menerus hingga melampaui titik leburnya, maka akan terjadi karamelisasi sukrosa yang ditandai dengan timbulnya warna coklat (Winarno, 1997).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Rekayasa Pangan, Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan dan Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian dan Laboratorium Engineering Hasil Pertanian Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada bulan Oktober 2017 hingga Juli 2018.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam pembuatan flake adalah tepung jagung merek dagang “HL”, tepung kacang hijau merek dagang Serambi Botani Fits, labu kuning LA3 yang diperoleh dari masyarakat Desa Tegalrejo dan Padangbulan Kecamatan Tegalsari Banyuwangi Jawa Timur, garam, gula halus, air, margarin, kalium dikromat, aquades, asam sulfat (H_2SO_4) (Smart Lab Indonesia), larutan asam borat (H_3BO_3) (Merck USA), natrium hidroksida (NaOH) (Merck USA), asam klorida (HCl) (Smart Lab Indonesia), benzene, selenium (Merck, USA), aluminium foil, heksan dan etanol 97%.

3.2.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan, alat giling (roller pin), loyang, thermometer, oven, color reader (Konica Minolta CR-10), oven listrik (Mommert type UNB.F.NR C406:2382), tanur, neraca analitik Ohaus, desikator (Buchi Distillation Unit K-355), erlenmeyer, labu kjeldahl, alat ekstraksi soxhlet (DET-GRAS N), labu lemak, mortal, alu, spatula besi, distilator, spektrofotometer genesys 10 UV-VIS, beaker glass (Pyrex), gelas ukur (Pyrex), corong 75 ml dan pipet ukur.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yang terdiri atas lima perlakuan, dengan taraf perbandingan tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3 (*Curcubita dutch*) dan

dilakukan tiga kali ulangan pada perlakuan. Variasi tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning yang digunakan yaitu:

A1 = Tepung jagung : tepung kacang hijau : labu kuning = 80% : 15% : 5%

A2 = Tepung jagung : tepung kacang hijau : labu kuning = 70% : 20% : 10%

A3 = Tepung jagung : tepung kacang hijau : labu kuning = 60% : 25% : 15%

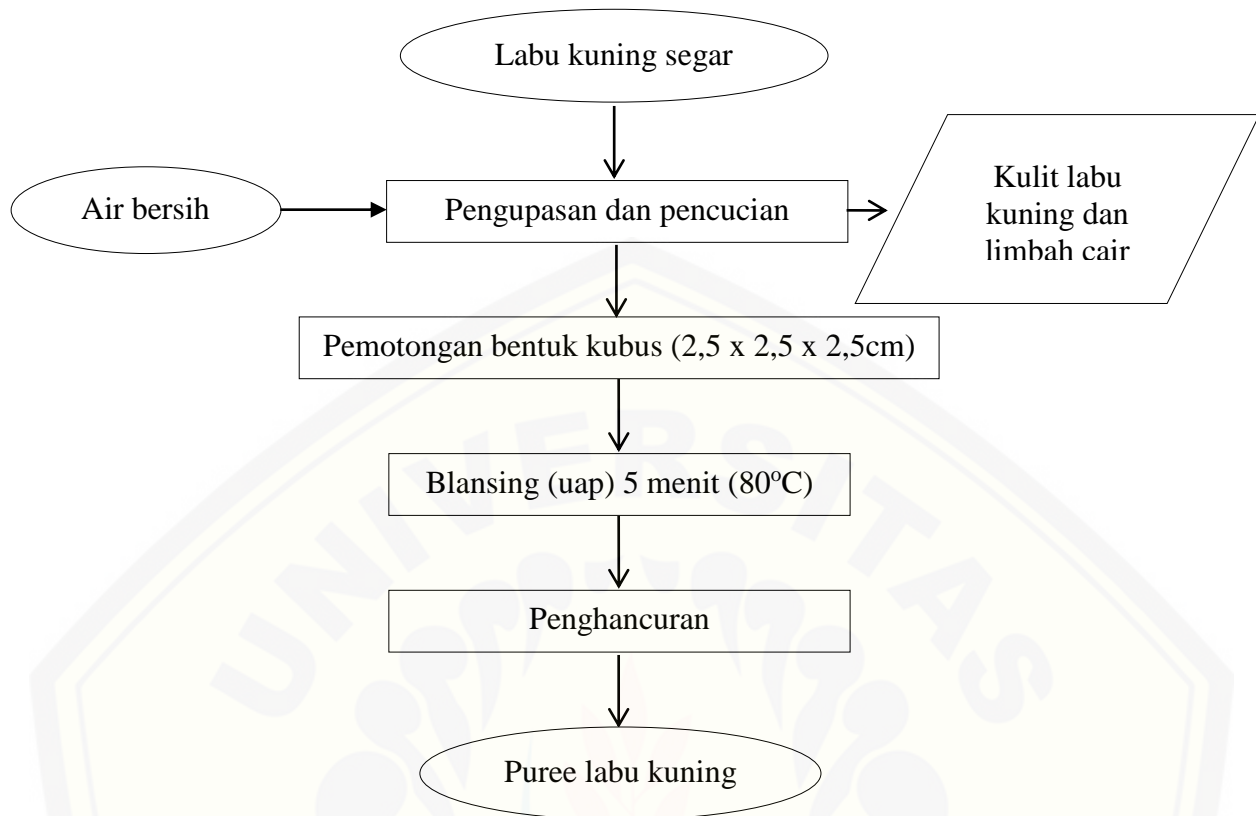
A4 = Tepung jagung : tepung kacang hijau : labu kuning = 50% : 30% : 20%

A5 = Tepung jagung : tepung kacang hijau : labu kuning = 40% : 35% : 25%

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembuatan Puree Labu Kuning LA3

Proses pembuatan bubur labu kuning diawali dengan pengupasan dan pencucian labu kuning berkualitas baik (segar dan tidak rusak). Pengupasan kulit labu kuning dilakukan menggunakan pisau *stainless steel* dengan tujuan untuk memisahkan antara kulit labu dan daging labu kuning. Selanjutnya dilakukan pencucian menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang ada pada labu kuning. Daging buah labu kuning yang telah dibersihkan kemudian dilakukan pengirisan dengan ketebalan $\pm 2,5$ cm. Pengirisan ini bertujuan untuk mempermudah saat proses blansing, sehingga blansing (uap panas) labu dapat merata. Setelah pengirisan, labu kemudian dilakukan blansing selama 5 menit pada suhu 80°C untuk melunakkan tekstur labu. Waktu blansing tidak terlalu lama karena blansing yang dilakukan dengan waktu yang terlalu lama mengakibatkan produk akan kehilangan banyak kandungan gizi yang terkandung didalamnya. Blansing bertujuan untuk memperoleh labu dengan tekstur lunak, yaitu tidak keras dan mudah dihancurkan. Setelah proses blansing dilakukan penghancuran labu hingga diperoleh puree labu. Diagram alir pembuatan puree labu kuning dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1 Diagram alir pembuatan puree labu kuning

3.5 Prosedur Pembuatan *Flake*

Proses pembuatan *flake* mengacu pada penelitian Hildayanti (2012); Putri dan Rikharo (2015); dan Muchtadi dan Basuki (1992) yang telah dimodifikasi. Tahap awal pembuatan *flake* adalah pencampuran tepung jagung (80; 70; 60; 50 dan 40 gram), tepung kacang hijau (15; 20; 25; 30 dan 35 gram), garam 1 gram, gula 20 gram. Pencampuran bahan kering dilakukan agar bahan – bahan dapat tercampur secara merata. Setelah bahan kering tercampur secara merata, dilakukan penambahan margarin 10 gram. Margarin yang digunakan telah dicairkan terlebih dahulu agar mempermudah saat proses pencampuran. Selanjutnya dilakukan pencampuran kedua yaitu mencampurkan bahan kering dengan puree labu kuning (5; 10; 15; 20 dan 25 gram). Pencampuran bahan dilakukan hingga kalis. Setelah itu dilakukan penambahan air panas 10 ml hingga terbentuk adonan. Air panas yang digunakan bertujuan untuk mempercepat terjadinya proses gelatinisasi. Tahap selanjutnya adalah pembentukan lembaran. Proses ini bertujuan untuk

menghaluskan serat-serat dan membentuk adonan menjadi lembaran ± 1 mm dan dilanjutkan dengan proses pencetakan *flake* dengan ukuran 2x2cm. Pencetakan bertujuan untuk mempermudah transfer panas sehingga dapat mempercepat gelatinisasi adonan saat proses pemanggangan (Putri dan Ida, 2015). Selanjutnya dilakukan pemanggangan menggunakan oven dengan suhu 140°C selama ± 4 menit. Pengovenan dilakukan untuk membentuk tekstur porous, menurunkan kadar air dan merubah kenampakkan warna karena adanya reaksi *maillard*. *Flake* yang telah matang kemudian dilakukan *tempering* pada suhu ruang kemudian disimpan pada wadah tertutup. Skema pembuatan *flake* dapat dilihat pada **Gambar 3.2**.

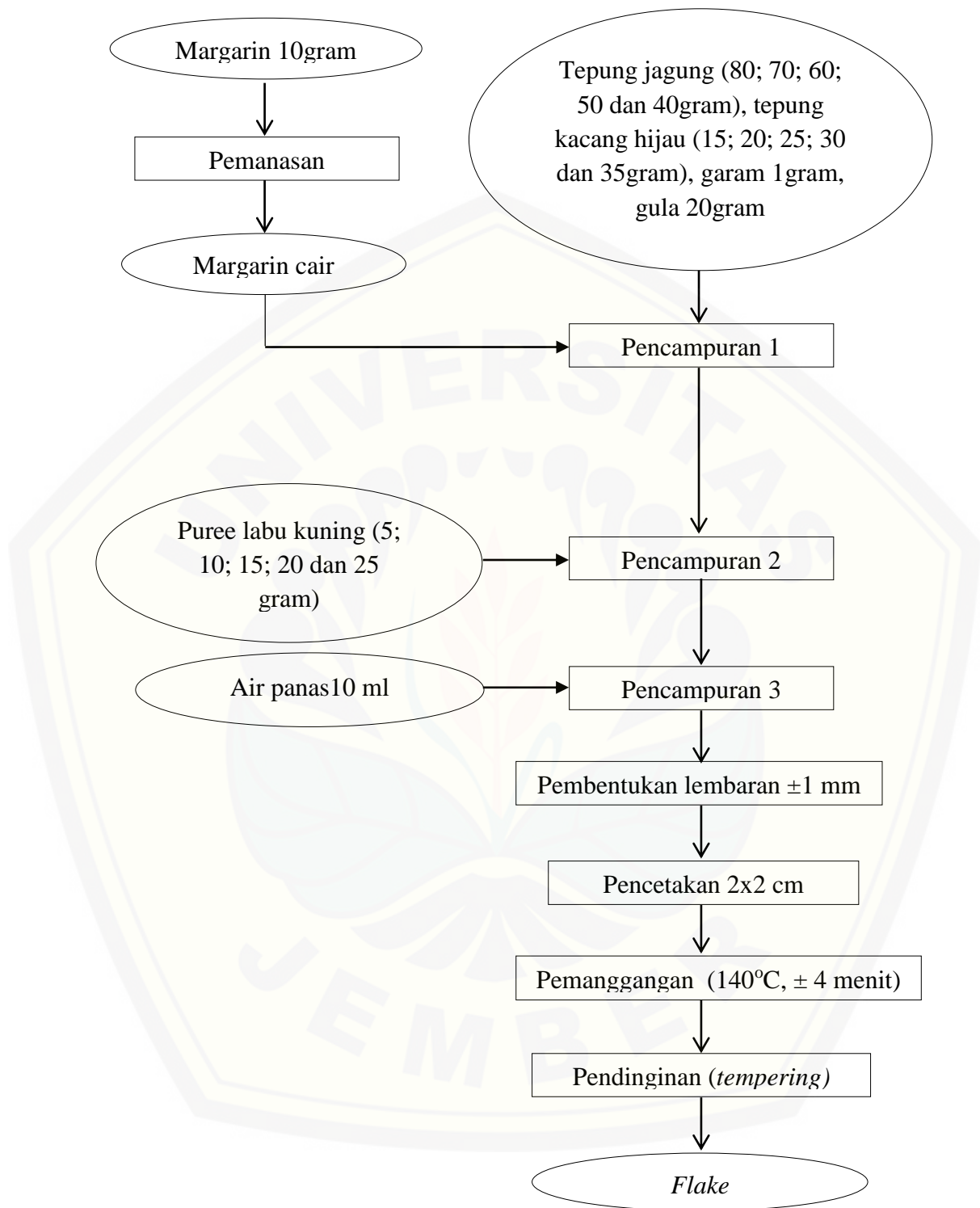
3.6 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah:

- a. Warna (Hutching, 1999)
- b. Tekstur (Choy *et al.*, 2010)
- c. Daya rehidrasi (Febrianty *et al.*, 2015)
- d. Uji organoleptik meliputi warna, tekstur, rasa, aroma dan kesukaan keseluruhan.
- e. Kadar betakaroten (Muchtadi, 1989; Pujimulyani, 2009)
- f. Kadar air metode oven (AOAC, 2005)

Perlakuan yang terbaik akan dilanjutkan untuk uji kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat dan analisis nilai energi.

- g. Kadar protein metode semimikro kjeldhal (AOAC, 2005)
- h. Kadar abu metode pengabuan kering (AOAC, 2005)
- i. Kadar lemak metode soxhlet (AOAC, 2005)
- j. Kadar karbohidrat *by difference* (FAO, 2005)
- k. Analisis nilai energi



Gambar 3.2 Diagram alir pembuatan flake

3.7 Prosedur Pengukuran Parameter

3.7.1 Warna (Hutcing, 1999)

Pengukuran warna dilakukan menggunakan *colour reader* Minolta CR-10. Prinsip dasar alat *colour reader* adalah pengukuran perbedaan warna melalui pantulan cahaya oleh permukaan sampel. Pembacaan dilakukan pada 5 titik pada sampel *flake*. *Colour reader* dihidupkan dengan cara menekan tombol power. Lensa diletakkan pada porselen standar secara tegak lurus dan menekan tombol “Target” maka muncul nilai pada layar (L, a, b) yang merupakan nilai standarisasi, kemudian menekan kembali tombol “Target” sehingga muncul nilai dE, dL, da, dan db.

Rumus:

$$A^* = \text{standar } a + da$$

$$B^* = \text{standar } b + db$$

$$C^* = \sqrt{A^2 + B^2}$$

$$H = \arctan \frac{A}{B}$$

$$H = 180 - \tan^{-1} b/a \text{ (jika } a \text{ positif dan } b \text{ positif)}$$

$$180 + \tan^{-1} b/a \text{ (jika } a \text{ negatif dan } b \text{ positif)}$$

$$180 - \tan^{-1} b/a \text{ (jika } a \text{ negatif dan } b \text{ negatif)}$$

Parameter yang diamati:

L = kecerahan warna, nilai berkisar antara 0 – 100 yang menunjukkan warna gelap hingga terang

a* = menunjukkan warna hijau hingga merah, nilai berkisar antara -80 – (100)

b* = menunjukkan warna biru hingga kuning, nilai berkisar antara -80 – (70)

H = hue, sudut warna (0° = netral, 90° = kuning, 180° = hijau, 270° = biru)

3.7.2 Tekstur (Choy *et al.*, 2010)

Tekstur *flake* diuji dengan menggunakan *texture analyzer*. *Flake* dengan ketebalan 1 mm dan panjang 2 cm diletakkan pada meja sampel. Alat dijalankan. Ketika alat dijalankan, probe akan bergerak menyentuh sampel hingga *fracture*, kemudian probe akan berhenti bergerak dan kembali ke posisi. Data hasil pergerakan alat dan perubahan yang terjadi akan diproses oleh komputer dalam

bentuk grafik (*force vs time*). Puncak tertinggi menunjukkan gaya maksimum yang terukur semula. Perhitungan tekstur *flake* dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Tekstur} = \frac{\text{gaya maksimum (g)}}{\text{ketebalan sampel (mm)}}$$

3.7.3 Daya rehidrasi (Febrianty *et al.*, 2015)

Sampel sebanyak ± 2 gram ditimbang (A), kemudian direndam dengan susu selama 4 menit. Setelah itu ditiriskan dan ditimbang lagi (B). Perhitungan tingkat rehidrasi dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Daya serap air (\%)} = \frac{B-A}{A} \times 100\%$$

3.7.4 Uji organoleptik kesukaan (Adawiyah *et al.*, 2010)

Uji organoleptik diuji dengan menggunakan uji hedonik. Pengujiannya dilakukan terhadap warna, tekstur, rasa, aroma dan kesukaan keseluruhan. Uji ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana tingkat kesukaan konsumen terhadap suatu produk. Uji hedonik dilakukan dengan meletakkan *flake* pada piring kecil yang seragam yang telah diberi kode secara acak dan disajikan kepada panelis. Panelis diminta untuk memberikan penilaian kesukaan terhadap masing-masing parameter pada sampel yang disajikan sesuai dengan nilai yang telah ditentukan. Jumlah panelis yang diambil untuk uji organoleptik ini adalah 25 orang. Panelis kemudian melakukan pengamatan terhadap warna, tekstur, rasa, aroma dan kesukaan keseluruhan dengan nilai sebagai berikut:

1 = Sangat tidak suka

2 = Tidak suka

3 = Netral

4 = Suka

5 = Sangat suka

3.7.5 Kadar betakaroten

Pengukuran kadar β -karoten menggunakan metode spektrofotometri yang mengacu pada Muchtadi (1989); Pujimulyani (2009). Prinsip analisa kadar β -karoten menggunakan metode spektrofotometri, yaitu penentuan banyaknya pro vitamin A didasarkan pada absorbansinya pada panjang gelombang 453 nm. Standar β -karoten dibuat dengan melarutkan 20 mg kalium dikromat ke dalam

larutan aquades hingga volume 100 ml. Sampel yang telah dihaluskan kemudian diambil sebanyak 5 g. Sampel tersebut ditambah dengan etanol 10 ml, distirer selama 10 menit dan disaring menggunakan kertas saring. Ekstraksi dilakukan 2 kali, lalu hasil filtrat digabung dan ditera hingga didapatkan 25 ml suspensi. Suspensi kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 453 nm. Nilai absorbansi kemudian dimasukkan dalam rumus:

$$\beta \text{ karoten } \left(\frac{\mu\text{g}}{\text{g}} \right) = \frac{\frac{\text{Abs sampel}}{\text{Abs standart}} \times \frac{5 \mu\text{g}}{5 \text{ ml}} \times 25 \text{ ml}}{\text{g sampel} \times 1 \text{ ml}}$$

3.7.6 Kadar air

Pengukuran kadar air dilakukan dengan metode oven yang mengacu pada AOAC (2005). Prosedur analisis kadar air yaitu botol timbang yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu 100-105°C, kemudian dilakukan pendinginan di dalam eksikator selama 15 menit lalu dilakukan penimbangan. Sampel yang telah haluskan dilakukan penimbangan sebanyak 1 gram. Setelah itu dimasukan ke dalam botol timbang yang sudah dikeringkan, kemudian dioven pada suhu 100-105°C selama 4 jam. Selanjutnya cawan didinginkan dalam eksikator selama 15 menit dan ditimbang beratnya. Tahap ini dilakukan beberapa kali hingga diperoleh berat konstan.

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{berat bahan awal (g)} - \text{berat bahan akhir (g)}}{\text{berat bahan awal (g)}} \times 100\%$$

3.7.7 Uji Efektivitas (De Garmo *et al*, 1994)

Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan membandingkan nilai produk setiap perlakuan menggunakan indeks efektivitas. Prosedur perhitungan uji efektifitas adalah membuat bobot nilai pada masing-masing parameter dengan angka relatif 0 sampai 1. Bobot nilai tergantung dari kepentingan masing-masing parameter yang dihasilnya diperoleh sebagai akibat perlakuan. Pengelompokkan parameter yang dianalisis dibagi menjadi 2 kelompok. Kelompok A terdiri dari parameter yang semakin tinggi reratanya semakin baik dan kelompok B terdiri dari parameter yang semakin rendah reratanya semakin baik. Nilai efektifitas dapat dihitung dengan rumus:

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

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

3.7.8 Kadar Protein

Analisis kadar protein dilakukan dengan metode mikro kjeldhal yang mengacu pada AOAC (2005). Prinsip analisis ini adalah menetapkan protein berdasarkan oksidasi bahan – bahan berkarbon dan konversi nitrogen menjadi amonia. Selanjutnya amonia bereaksi dengan kelebihan asam membentuk amonia sulfat. Setelah larutan menjadi basa, amonia diuapkan untuk diserap dalam larutan asam borat. Jumlah nitrogen yang terkandung ditentukan dengan titrasi HCl. Prinsip analisis protein dengan metode kjeldahl meliputi destruksi, destilasi dan titrasi. Pada tahap destruksi, sampel sebanyak 0,1 gram dimasukkan ke dalam labu kjeldhal 100 ml. Kemudian ditambahkan HgO 40 mg, K₂SO₄ 1,9 mg dan H₂SO₄ 2 ml. Selanjutnya labu yang berisi larutan dipanaskan di atas pemanas listrik atau api pembakar dengan suhu 430°C di dalam ruang asam selama 2 jam sampai mendidih dan larutan menjadi jernih. Kemudian didiamkan hingga dingin. Setelah dingin, kemudian diencerkan dengan 10-20 ml aquades secara perlahan. Setelah destruksi, dilanjutkan pada proses destilasi. Labu kjeldahl yang berisi sampel hasil destruksi dipindahkan ke alat destilasi, kemudian dicuci dan bilas labu 5-6 kali dengan 1-2 ml aquades, lalu air cucian dan bilasan tersebut dipindahkan ke alat destilasi. Erlenmeyer 125 ml berisi 5 ml larutan H₃BO₃ (asam borat) dan 2-4 tetes indikator (campuran 2 bagian merah metil 0,2% dalam alkohol dan 1 bagian biru metilen 0,2% dalam alkohol) diletakkan sesaat sebelum destilasi dimulai. Ujung kondensor harus terendam dibawah larutan H₃BO₃ (asam borat). Selanjutnya ditambahkan sampel hasil destruksi yang telah dipindahkan dengan 8-10 ml larutan NaOH-Na₂S₂O₃ (natrium triosulfat), larutan kemudian didestilasi dan destilat ditampung dalam penampang erlenmayer yang berisi 15 ml yang berisi asam borat 4% dan beberapa tetes indikator methyl biru (MB) dan methyl merah (MM). Selanjutnya masuk pada tahap titrasi. Titrasi dilakukan pada sampel yang telah didestilasi dengan meneteskan HCl 0,02 N dari buret. Titrasi dilakukan hingga warna larutan sampel berubah menjadi merah jambu. Volume HCl yang digunakan dicatat. Perhitungan kadar protein dapat diperoleh dengan rumus:

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{(\text{ml HCl sampel} - \text{ml blanko}) \text{ N HCl} \times 14,008 \times 100 \times 6,25}{\text{mg sampel}}$$

3.7.9 Kadar abu

Penentuan kadar abu dilakukan dengan metode pengabuan kering yang mengacu pada AOAC (2005). Prinsip analisis ini adalah mengoksidasi semua zat organik pada suhu tinggi (sekitar 550°C), kemudian dilakukan penimbangan zat yang tertinggal setelah proses pembakaran tersebut. Cawan porselen yang akan digunakan dikeringkan terlebih dahulu pada suhu 100-105°C selama 30 menit, setelah itu didinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang (B1). Sampel sebanyak 5 gram dimasukkan dalam cawan yang telah diketahui beratnya, kemudian dibakar diatas kompor listrik atau nyala pembakar sampai tidak berasap. Setelah itu diabukan dalam tanur dengan suhu 400°C sampai menjadi abu berwarna abu-abu. Kemudian suhu tanur dinaikkan sampai 550°C selama 12-24 jam. Sampel dingin dimasukkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang beratnya (B2). Tahap ini dilakukan beberapa kali hingga diperoleh berat konstan.

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{B2 - B1}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

3.7.10 Kadar lemak

Pengukuran kadar lemak dilakukan dengan metode soxhlet yang mengacu pada AOAC (2005). Mula-mula kertas saring dan benang ditimbang terlebih dahulu (a gram). Kertas saring yang telah dikeringkan pada oven dengan suhu 60°C dan ditimbang (b gram). Langkah kedua yaitu menyiapkan sampel sebanyak 2 gram dimasukkan dalam kertas saring dan benang yang telah dioven kemudian ditimbang untuk mendapatkan berat (c gram). Selanjutnya menyiapkan labu lemak yang dioven pada suhu 105°C selama 15 menit, larutan benzene dimasukkan pada labu lemak kemudian dihubungkan dengan seperangkat ekstraksi soxhlet. Langkah selanjutnya yakni pemanasan selama 4-6 jam, lalu pengovenan sampel pada suhu 60°C selama 24 jam untuk mendapatkan berat (d gram). Pengukuran dan penimbangan dilakukan pengulangan beberapa kali hingga diperoleh berat konstan dengan selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg.

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{C - D}{C - B} \times 100\%$$

Keterangan:

a = berat kertas saring dan benang (gram)

b = berat kertas saring dan benang setelah dioven (gram)

c = berat kertas saring dan sampel setelah dioven (gram)

d = berat kertas saring dan sampel setelah disokhlet (gram)

3.7.11 Kadar karbohidrat *by difference* (FAO, 2005)

Penentuan kadar karbohidrat dilakukan menggunakan metode *by difference*, yaitu berat molekul total produk dikurangi kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak.

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

3.7.12 Analisis nilai energi (Almatsier, 2004)

Perhitungan dilakukan untuk menentukan jumlah kalori. Kadar kalori dihitung berdasarkan jumlah karbohidrat, protein dan lemak yang terdapat pada bahan pangan.

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

Keterangan:

a = hasil analisa karbohidrat (g/100gram)

b = hasil analisa protein (g/100gram)

c = hasil analisa lemak (g/100gram)

3.8 Analisa Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data yang diperoleh langsung pada saat penelitian di laboratorium terkait pengukuran parameter yang diuji. Data yang diperoleh kemudian diolah menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan jika terdapat perbedaan dilanjutkan dengan menggunakan uji Duncan New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf uji $\alpha \leq 5\%$. Data diolah menggunakan *microsoft excel* dan SPSS 15 dan disajikan dalam bentuk tabel disertai grafik atau diagram batang.

BAB 5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Proporsi tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3 berpengaruh terhadap warna, tekstur, daya rehidrasi, betakaroten dan kadar air *flake* yang dihasilkan.
2. Proporsi *flake* terbaik diperoleh pada perlakuan P3 yaitu *flake* dengan variasi tepung jagung 60%, tepung kacang hijau 25% dan labu kuning LA3 15%.
3. *Flake* terbaik pada perlakuan P3 (tepung jagung 60%, tepung kacang hijau 25% dan labu kuning LA3 15%) memiliki nilai *lightness* 62,38, tekstur 347,34 g/mm, daya rehidrasi 30,79%, betakaroten 1,94 mg/100g, kadar air 3,11%, kadar abu 2,4%, kadar protein 8,71%, kadar lemak 8,45%, karbohidrat 77,59%, total energi 421,25 kkal/100gram, nilai kesukaan warna 3,64 (netral hingga suka), nilai kesukaan tekstur 4,08 (suka), nilai kesukaan rasa 3,60 (netral hingga suka), nilai kesukaan aroma 3,64 (netral hingga suka) dan nilai kesukaan keseluruhan 4,20 (suka hingga sangat suka).

5.2. Saran

Pembuatan *flake* dengan variasi tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3 memiliki kandungan serat pangan, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kandungan serat pangan dari *flake* tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, N dan Nurhaeni. 2008. Komposisi Kimia Dan Sifat Fungsional Pati Jagung Berbagai Varietas yang Diekstrak dengan Pelarut Natrium Bikarbonat. *Jurnal Agroland*. 15 (2): 89-94.
- Almatsier, S. 2004. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Umum.
- Andarwulan, N., dan R.H. Fitri, F. 2012. *Pewarna Alami Untuk Pangan*. Bogor: SEAFASST Center.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis of Association Official Analysis Chemistry*. Washington DC: Benyamin Franklin Station.
- Astarini, F., Bambang, S.A., dan Danar, P. 2014. Formulasi dan Evaluasi Sifat Fisikokimia Flakes Komposit Dari Tepung Tapioka, Tepung Konjac (*Amarphophallus oncophyllus*) dan Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.). *Jurnal Teknosains Pangan*, 3(1): 106-114.
- Astawan, M. 2009. *Sehat dengan Hidangan Kacang-kacangan dan Biji-bijian*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Badan Standardisasi Nasional. 1995. Cara Uji Makanan dan Minuman (SNI 01-3742-1995). Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 1997. Tepung Jagung (SNI 01-3727-1995). Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2000. Syarat Mutu Sereal (SNI 01-4270-1996). Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Bastanta, D., Karo-Karo, T. dan Rusmarilin, H. 2017. Pengaruh Perbandingan Sari Sirsak dengan Sari Bit dan Konsentrasi Gula terhadap Sirup Sabit. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 5(1): 102-108.
- Bayu, B. 2016. Karakteristik Fisik dan Organolepyik Sereal Berbasis Kecambah Jagung-Kedelai. Skripsi. Semarang: Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah.
- Bhat, A.M. dan Anju Bhat. 2013. Study on Physico-Chemical Characteristics of Pumpkin Blended Cake. *Journal Food Processing and Technology*, 4: 262.
- Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G. H., dan Wooton, M. 1987. *Ilmu Pangan*. Penerjemah H. Purnomo dan Adiono. Jakarta: UI-Press.

- Burrington, K.J. 2001. *Keeping The Crunch in Breakfast Cereals*. Food Prod. Design 11 :63-83.
- Chandra, L., Yustinus, M., dan Anita, M.S. 2012. *Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Flake Beras Merah dengan Variasi Suhu Perebusan dan Suhu Pengeringan*. Surabaya: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala.
- De Garmo E.P., W.G. Sullivan, dan J.R. Ganada. 1994. *Engineering Economy The 7th Edition*. New York: Mac Millan Publishing Co, Inc.
- Departemen Kesehatan RI. 1996. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.
- Desrosier, N.W. 2008. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Jakarta: UI Press.
- Dianti, R.W. 2010. *Kajian Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Beras Organik Mentik Susu dan IR64, Pecah Kulit dan Giling Selama Penyimpanan. Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Erlia, T.R., Latifah, dan Titi, S. 2013. *Flake Labu Kuning (Cucurbita moschata) dengan Kadar Vitamin A Tinggi*. Surabaya: Departemen of Food Technology UPNV.
- Estiasih, T., dan K. Ahmadi. 2009. *Teknologi Pengolahan Pangan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Evita. 2007. *Pengaruh Beberapa Dosis Kompos Sampah Kota Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau*. *Jurnal Agronomi*. 13(2).
- FAO. 2005. *Food Energy, Methods of Analysis and Conversion Factors*. Rome: Food and Agriculture Organization of The United Nations.
- Febrianty, K., Widyaningsih, T.D., Wijayanti, S.D., Panca, N. I., Nugrahini, Maligan, J. M. 2015. *Pengaruh Proporsi Tepung (Ubi Jalar Terfermentasi Kecambah Kacang Tunggak) dan Lama Perkecambahan Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Flakes*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3).
- Fellows, P.J. 2000. *Food Processing Technology Principle and Practice*. Cambridge: Wood Publishing in Food Science and Technology.
- Giovannini, M., E. Verduci, S. Scaglioni, E. Salvatici, M. Bonza, E. Riva dan C. Agostoni. 2008. *A Good Habit, not a Repetitive Custom*. *Journal of International Medical Reseach*. 36(4): 613-624.

- Guy, R. 2001. *Extrusion Cooking Technologies and Applications*. New York: CRC Press.
- Handasari, M. 2010. Pemanfaatan Ampas Tahu Terfermentasi Sebagai Substitusi Tepung Kedelai. *Jurnal Perikanan*, 29(5).
- Haryadi. 1995. *Dasar – dasar Pemanfaatan Ilmu dan Teknologi Pati*. Yogyakarta: Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada.
- Hendrasty, H. K. 2003. *Tepung Labu Kuning Pembuatan dan Pemanfaatannya*. Yogyakarta: Kanisius. Hal 10.
- Hildayanti. 2012. Studi Pembuatan Flakes Jewawut (*Setaria italica*). *Skripsi*. Makassar: Fakultas Pertanian Universitas Hassanudin.
- Imaningsih, N. 2012. Profil Gelatinisasi Beberapa Formula Tepung-Tepungan. *Panel Gizi Makan*. 35(1).
- Istikomah, Retno. 2013. Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Hijau Terhadap Tingkat Kesukaan Kue Jongkong. *E-Journal Boga*. 2 (3):18-24.
- Jumanah. 2017. Karakterisasi Sifat Fisik, Kimia dan Sensoris Bihun Berbahan Tepung Komposit Ganyong (*Canna edulis*) dan Kacang Hijau (*Vigna radiata*). *Skripsi*. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Juniawati. 2003. *Optimasi Proses Pengolahan Mi Jagung Instan Berdasarkan Preferensi Konsumen*. Bogor: Institut Pertanian Bogor. Hal. 34-67.
- Kusnandar, F. 2010. *Kimia Pangan Komponen Makro*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Lawess, M. J. 1990. Potato Based Textured Snacks. In: *Snack Food*. Booth R.G. (Ed). New York: Van Nostrand Reinhold, pp. 265–284.
- Meiyanto, E. 2010. *Labu Kuning (Cucurbita moschata Dutch)*. Yogyakarta: CCRC Fakultas Farmasi UGM.
- Millah, I. I., Wignyanto dan Dewi, I. A. 2014. Pembuatan Cookies (Kue Kering) dengan Kajian Penambahan Apeel Manalagi (*Mallus Sylvestris Mill*) Subgrade dan Margarin. <http://skripsitip.staff.ub.ac.id/files/2014/04/Jurnal-Irma-Ika-Izzatul-Millah.pdf>. [diakses, 10 Oktober, 2016]
- Muchtadi, T. R., Hariyadi, P., dan Basuki, A. 1988. *Teknologi Pemasakan Ekstrusi*. Bogor: Pusat Antar Universitas Institut Pertanian Bogor.
- Muchtadi, D. 1989. *Evaluasi Nilai Gizi Pangan*. Bogor: IPB Press.

- Nielsen, S.S. 2010. Introduction to Food Analysis, In: Nielsen SS (editor). *Food Analysis: 4th ed*, Springer, USA.
- Nio, O.K. 2012. *Daftar Analisis Bahan Makanan*. Jakarta: Badan Penerbit FKUI.
- Novary, E.W. 1999. *Penanganan dan Pengolahan Sayuran Segar*. Jakarta: Penebar Swadaya. Hal 171-172.
- Oktavia, D.A. 2007. Kajian SNI 01-2886-2000 Makanan Ringan Ekstrudat. *Jurnal Standardisasi* Vol. 9 No. 1 Tahun 2007: 1-9.
- Papunas, M.E., Gregoria S.S. Djarkasi dan Judith S.C. Moningka. 2013. Karakteristik Fisikokimia Dan Sensoris Flakes Berbahan Baku Tepung Jagung (*Zea mays L*), Tepung Pisang Goroho (*Musa acuminata*,sp) dan Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiates*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan Unsrat*. 3(5).
- Permana, R.A dan W.D.R. Putri. 2015. Pengaruh Proporsi Tepung Jagung dan Kacang Merah Serta Substitusi Bekatul terhadap Karakteristik Fisik Kimia Flakes. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(2); 734-742.
- Persagi. 2009. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo. Hal 2.
- Pratama, R.I. 2007. *Kajian Mengenai Prinsip Dasar Teknologi Ekstrusi untuk Makanan dan Beberapa Aplikasinya pada Hasil Perukanan*. Bandung: Universitas Padjajaran.
- Pujimulyani, D. 2009. *Teknologi Pengolahan Sayur-sayuran dan Buah-buahan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Purnomo, B.H., dan Fauzi, M. 2015. Peningkatan Nilai Ekonomi Hasil Samping Produksi Benih Waluh Sebagai Upaya Peningkatan Pendapatan Kelompok Petani Penghasil Benih Waluh Kuning Desa Tegalrejo dan Padang Bulan Kecamatan Tegalsari Kabupaten Banyuwangi Melalui Program KKN-PPM. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Putra, N.K., Trisnawati, W., Suter, K., dan Suastika, K. 2014. Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kandungan Antioksidan, Serat Pangan dan Komposisi Gizi Tepung Labu Kuning. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 3(4).
- Putri, W.D.R. dan Ida, B.Y.V.P. 2015. Pengaruh Proporsi Tepung Terigu dan Tepung Kacang Hijau Serta Substitusi dengan Tepung Bekatul dalam Biskuit. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3): 793-802.

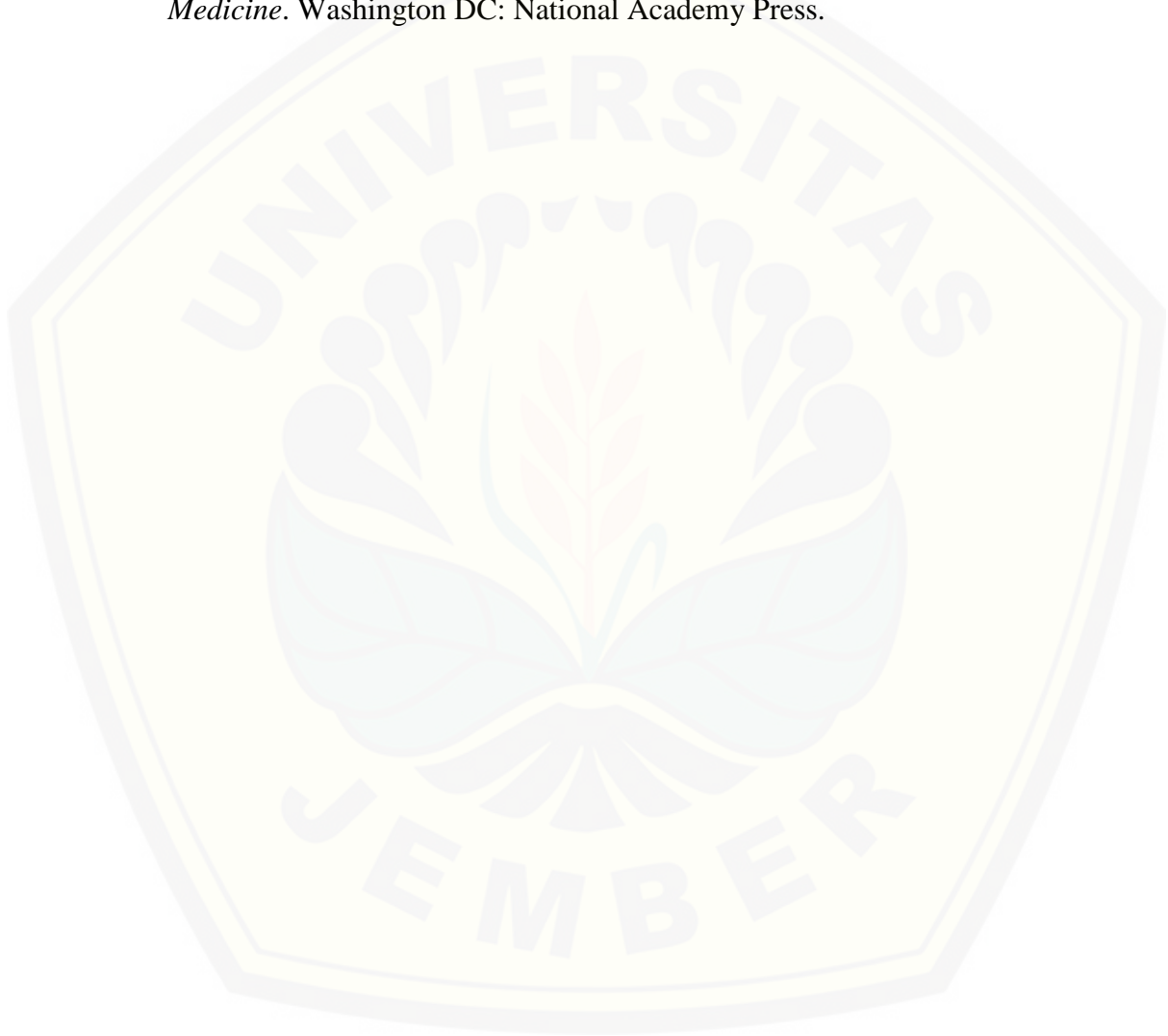
- Putri, W.D.R. dan Rikhardo, A.P. 2015. Pengaruh Proporsi Jagung dan Kacang Merah Serta Substitusi Bekatul Terhadap Karakteristik Fisik Kimia Flakes. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(2): 734-742.
- Putri, W. D. R., dan Ika W. P. 2015. Pengaruh Penambahan Tepung Labu Kuning dan Natrium Bikarbonat Terhadap Karakteristik Flake Talas. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, Vol. 3. No. 4. P. 1375-1385.
- Queverdo, R., Jaramillo, M., Diaz, O., and Pedreschi, F. 2009. *Quantification of enzymatic Browning in apple slice applying the fractal texture Fourier Image*. Santiago: Department Of Chemical enggining and bioprocess.
- Rahayu, E.A. 1993. *Pengembangan Produk Modifikasi Kacang Hijau*. Bogor: Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Rakhmawati, N. 2013. 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*). *Skripsi*. Surakarta: Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Sebelas Maret.
- Ranonto, N.R., Nurhaeni, Razak, A.R. 2015. Rerensi Karoten dalam Berbagai Produk Olahan Labu Kuning (*Cucurbita Moschata Durch*). *Journal of Natural Science*. 4 (1): 104-110.
- Ratnasari, D., dan Yunianta. 2015. Pengaruh Tepung Kacang Hijau, Tepung Labu Kuning, Margarin Terhadap Fisikokimia dan Organoleptik Biskuit. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(4): 1652-1661.
- Robertson, G.L. 2006. *Food Packaging Principles and Practice*. Florida: CRC Press.
- Setyaningsih, D., Apriyantono A., dan Sari M.P. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. Bogor: IPB Press.
- Simbolon, M.W., Herla, R., dan Elisa, J. 2017. Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Flakes Dari Bekatu Beras, Tepung Kacang Hijau dan Tepung Ubi Jalar Kuning dan Penambahan Kuning Telur. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 2(5).
- Soeparno. 2005. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- Suarni dan R. Patong. 2002. Tepung Sorgum sebagai Bahan Substitusi Terigu. *Jurnal Penelitian Pertanian*. 21(1): 43-47.

- Suarni. 2005. *Sifat Fisikokimia dan Fungsional Tepung Jagung sebagai Bahan Pangan*. Hlm. 401-406. In Suryanto (Ed.). Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Jagung, Makassar, 29-30 September 2005. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Suarni dan Firmansyah, I.U. 2005. *Beras Jagung: Prosesing dan Kandungan Nutrisi sebagai Bahan Pangan Pokok*. Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Jagung, Balai Penelitian Tanaman Pangan, Maros, Sulawesi Selatan.
- Suarni. 2009. Prospek Pemanfaatan Tepung Jagung Untuk Kue Kering (Cookies). *Jurnal Litbang Pertanian*. 28(2).
- Suarni dan S. Widowati. 2010. *Struktur, Komposisi dan Nutrisi Jagung*. Jakarta: Balai Penelitian tanaman Serealia.
- Subandoro R.H., Basito dan Atmaka W. 2013. Pemanfaatan Tepung Millet Kuning dan Tepung Ubi Jalar Kuning sebagai Substitusi Tepung Terigu dalam Pembuatan Cookies Terhadap Karakteristik Organoleptik dan Fisikokimia. *Jurnal Tekosains Pangan*. 2(4).
- Sudarto, Y. 1993. *Budidaya Waluh*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suprapti. 2003. Hubungan Kualitas Sumber Air Minum dan Pengelolaannya dengan Kejadian Diare pada Balita di kelurahan Kuripan, Kecamatan Karangawen, Kabupaten Demak tahun 2003. Semarang: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro Semarang.
- Syarief, R. dan Halid, H. 1993. *Teknologi Penyimpanan Pangan*. Jakarta: Arcan.
- Tan, H. Z., Li, Z. G., Tan, B. 2006. Strach noodle: History, Classification, Materials, Processing, Structure, Nutrition, Quality Evaluating and Improving. *Food Research International*. 42 (5): 551-576.
- Tensiska dan Herlina, M. 2016. Kajian Sifat Fisikokimia Tepung Jagung Prigelatinisasi Serta Aplikasinya pada Pembuatan Bubur Instan. *Jurnal Penelitian Pangan*. 1 (1).
- Tjitrosoepomo, G. 1996. *Taksonomi Tumbuhan Spermatophyta*. Yogyakarta: UGM Press.
- Ulum, M.S. 2017. Variasi Jenis dan Konsentrasi Bahan Pangan Berpati Pada Produksi Flakes Kedelai Edamame. *Skripsi*. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Wijayanti, S.D., Tri, D., Widyaningsih, dan Dzulvina, U. 2015. Evaluasi Nilai Cerna In Vitro Sereal Flake Berbasis Ubi Jalar Orange Tersuplementasi Kecambah Kacang Tunggak. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 16(1): 31-40.

Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka.

Zoumas, B.L., L.E. Armstrong, J.R. Backstrand, W.L. Chenoweth, P.Chinachoti, B.P. Klein, H.W. Lane, K.S. Marsh, M. Tolvanen. 2002. *High-Energy, Nutrient Danse Emergency Relief Product. Food and Nutrion Board: Institute of Medicine*. Washington DC: National Academy Press.



LAMPIRAN

Lampiran 4.1 Warna (*Lightness*)

Tabel 4.1.1 Data Hasil Analisis Warna (*lightness*)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	SD
	1	2	3			
P1	67,14	67,50	67,44	202,08	67,36	0,19
P2	64,94	64,72	64,96	194,62	64,87	0,13
P3	61,50	62,90	62,74	187,14	62,38	0,77
P4	59,46	60,26	60,06	179,78	59,93	0,42
P5	58,22	57,98	57,64	173,84	57,95	0,29
Total				937,46		

Tabel 4.1.2 Uji ANNOVA

Sumber Keragaman (SK)	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%	Ket
Perlakuan	4	169,8647	42,4662	235,8184	3,478	BN
Galat	10	1,8008	0,1801			
Jumlah	14	171,6655				

F tabel = 3,48. F hitung > F tabel = Berbeda Nyata

Tabel 4.1.3 Uji DNMR

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05					Notasi
		1	2	3	4	5	
5,00	3	57,9467					a
4,00	3		59,9267				b
3,00	3			62,3800			c
2,00	3				64,8733		d
1,00	3					67,3600	e
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	

Lampiran 4.2 Tekstur

Tabel 4.2.1 Data Hasil Analisis Tekstur

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	SD
	1	2	3			
P1	268,99	262,24	270,02	808,24	269,413	0,54
P2	302,18	300,63	301,91	904,72	301,572	0,83
P3	346,88	347,39	347,77	1042,03	347,342	0,45
P4	401,14	401,85	402,36	1205,35	401,782	0,62
P5	425,39	424,62	423,85	1273,86	424,618	0,77
Total				5234,18		

Tabel 4.2.2 Uji ANNOVA

Sumber Keragaman (SK)	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%	Ket
Perlakuan	4	51270,77	12817,69	29928,07	3,478	BN
Galat	10	4,2828	0,4283			
Jumlah	14	51275,05				

F tabel = 3,48. F hitung > F tabel = Berbeda Nyata

Tabel 4.2.3 Uji DNMRT

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05					Notasi
		1	2	3	4	5	
1,00	3	269,4167					a
2,00	3		301,5733				b
3,00	3			347,3467			c
4,00	3				401,7833		d
5,00	3					424,6200	e
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	

Lampiran 4.3 Daya Rehidrasi (Daya Serap)

Tabel 4.3.1 Data Hasil Analisis Daya Rehidrasi (Daya Serap)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	SD
	1	2	3			
P1	38,59	38,79	37,80	115,18	38,39	0,52
P2	33,98	34,40	34,37	102,75	34,25	0,24
P3	31,09	29,99	31,29	92,38	30,79	0,70
P4	27,45	26,65	26,61	80,70	26,90	0,47
P5	17,63	18,40	19,02	55,05	18,35	0,70
Total				446,05		

Tabel 4.3.2 Uji ANNOVA

Sumber Keragaman (SK)	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%	Ket
Perlakuan	4	702,4197	175,6049	573,8841	3,478	BN
Galat	10	3,0599	0,3060			
Jumlah	14	705,4796				

F tabel = 3,48. F hitung > F tabel = Berbeda Nyata

Tabel 4.3.3 Uji DNMRT

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05					Notasi
		1	2	3	4	5	
5,00	3	18,3500					a
4,00	3		26,9033				b
3,00	3			30,7900			c
2,00	3				34,2500		d
1,00	3					38,3933	e
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	

Lampiran 4.4 Betakaroten

Tabel 4.4.1 Data Hasil Analisis Betakaroten

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	SD
	1	2	3			
P1	1,26	1,25	1,25	3,76	1,25	0,006
P2	1,66	1,68	1,69	5,03	1,68	0,017
P3	1,93	1,95	1,95	5,83	1,98	0,010
P4	2,21	2,17	2,18	6,56	2,19	0,022
P5	2,37	2,40	2,39	7,17	2,39	0,016
Total				28,35		

Tabel 4.4.2 Uji ANNOVA

Sumber Keragaman (SK)	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%	Ket
Perlakuan	4	2,3635	0,5909	2489,2005	3,478	BN
Galat	10	0,0024	0,0002			
Jumlah	14	2,3659				

F tabel = 3,48. F hitung > F tabel = Berbeda Nyata

Tabel 4.4.3 Uji DNMRT

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05					Notasi
		1	2	3	4	5	
1,00	3	1,2533					a
2,00	3		1,6767				b
3,00	3			1,9433			c
4,00	3				2,1867		d
5,00	3					2,3867	e
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	

Lampiran 4.5 Kadar Air

Tabel 4.5.1 Data Hasil Analisis Kadar Air

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	SD
	1	2	3			
P1	2,40	2,46	2,30	7,15	2,38	0,08
P2	2,70	2,75	2,71	8,16	2,72	0,03
P3	3,04	3,17	3,13	9,34	3,11	0,07
P4	3,65	3,36	3,21	10,22	3,41	0,22
P5	3,86	3,97	3,89	11,73	3,91	0,06
Total				46,60		

Tabel 4.5.2 Uji ANNOVA

Sumber Keragaman (SK)	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%	Ket
Perlakuan	4	4,2189	1,0547	80,7293	3,478	BN
Galat	10	0,1306	0,0131			
Jumlah	14	4,3495				

F tabel = 3,48. F hitung > F tabel = Berbeda Nyata

Tabel 4.5.3 Uji DNMRT

Perlakuan	N	Substet for alpha = 0.05					Notasi
		1	2	3	4	5	
1,00	3	2,3832					a
2,00	3		2,7213				b
3,00	3			3,1131			c
4,00	3				3,4073		d
5,00	3					3,9091	e
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	

Lampiran Organoleptik

4.6 Organoleptik Warna

Tabel 4.6.1 Hasil organoleptik warna *flake*

No	Nama Panelis	Kode produk				
		851/P1	749/P2	391/P3	482/P4	957/P5
1.	Avivah	5	4	4	3	3
2.	Nimas A	5	2	3	1	4
3.	Ummi	3	3	5	3	4
4.	Elsa	4	3	3	5	3
5.	Syafira	4	3	3	3	4
6.	Olivia	4	5	3	2	2
7.	Dian	5	2	4	2	3
8.	Shofi	3	3	5	4	3
9.	Kristin	5	4	3	3	3
10.	Hesti	5	2	4	1	3
11.	Ika	3	3	4	5	3
12.	Sahrnun	2	2	4	3	3
13.	Lela	4	5	4	3	3
14.	Calista	3	3	4	5	4
15.	Akhis	5	4	3	2	2
16.	Lala	3	3	4	5	3
17.	Yessi	4	3	3	2	2
18.	Aulia	3	3	4	5	4
19.	Sari	3	3	5	3	4
20.	Dian	2	3	3	5	4
21.	Hellena	5	4	3	2	2
22.	Amanda	5	4	3	3	3
23.	Dila	5	4	3	3	3
24.	Putri	5	2	3	2	4
25.	Devira	5	5	4	3	3
Total		100	82	91	78	79
Rata - rata		4,00	3,28	3,64	3,12	3,16

Tabel 4.6.2 Data perhitungan organoleptik warna *flake*

Perlakuan	Sangat tidak suka	Tidak suka	Netral	Suka	Sangat Suka	Total
P1	0	2	7	5	11	25
P2	0	5	11	6	3	25
P3	0	0	12	10	3	25
P4	2	6	10	1	6	25
P5	0	4	13	8	0	25
Total	2	17	53	30	23	125

Tabel 4.6.3 Persentase kesukaan warna *flake*

Perlakuan	Sangat tidak suka	Tidak suka	Netral	Suka	Sangat Suka
P1	0	8	28	20	44
P2	0	20	44	24	12
P3	0	0	48	40	12
P4	8	24	40	4	24
P5	0	16	52	32	0

Tabel 4.6.4 Data hasil analisis

Skor Penilaian	Perlakuan									
	P1 (O)	E	P2 (O)	E	P3 (O)	E	P4 (O)	E	P5 (O)	E
Sangat tidak suka	0	0,4	0	0,4	0	0,4	2	0,4	0	0,4
Tidak suka	2	3,4	5	3,4	0	3,4	6	3,4	4	3,4
Netral	7	10,6	11	10,6	12	10,6	10	10,6	13	10,6
Suka	5	6	6	6	10	6	1	6	8	6
Sangat suka	11	4,6	3	4,6	3	4,6	6	4,6	0	4,6

Tabel 4.6.5 Tes Statistik chi-square

P1	11,27	N	25
P2	1,72	Chi-square	39,53
P3	7,21	df	16
P4	13,01		
P5	6,32	Tabel chi-square α 0,05	26,30

4.7 Organoleptik Tekstur

Tabel 4.7 Hasil organoleptik tekstur *flake*

No	Nama Panelis	Kode produk				
		851/P1	749/P2	391/P3	482/P4	957/P5
1.	Avivah	3	3	5	4	3
2.	Nimas A	3	5	2	4	1
3.	Ummi	3	3	5	3	3
4.	Elsa	4	5	3	2	2
5.	Syafira	4	5	4	2	2
6.	Olivia	3	5	4	3	3
7.	Dian	5	4	3	2	2
8.	Shofi	2	5	4	3	3
9.	Kristin	2	3	5	2	2
10.	Hesti	3	5	4	2	2
11.	Ika	2	5	4	3	3
12.	Sahrin	2	2	4	3	2
13.	Lela	3	3	5	4	2
14.	Calista	3	3	5	4	3
15.	Akhis	2	3	4	2	3
16.	Lala	2	2	4	3	2
17.	Yessi	4	5	4	3	3
18.	Aulia	3	4	5	3	3
19.	Sari	2	3	4	2	2
20.	Dian	4	5	3	2	2
21.	Hellena	2	5	4	2	2
22.	Amanda	2	5	4	3	3
23.	Dila	3	3	5	3	3
24.	Putri	3	4	3	2	2
25.	Devira	2	3	5	4	2
Total		71	98	102	70	60
Rata - rata		2,84	3,92	4,08	2,80	2,40

Tabel 4.7.2 Data perhitungan organoleptik tekstur *flake*

Perlakuan	Sangat tidak suka	Tidak suka	Netral	Suka	Sangat Suka	Total
P1	0	10	10	4	1	25
P2	0	2	9	3	11	25
P3	0	1	4	12	8	25
P4	0	10	10	5	0	25
P5	1	13	11	0	0	25
Total	1	36	44	24	20	125

Tabel 4.7.3 Persentase kesukaan tekstur *flake*

Perlakuan	Sangat tidak suka	Tidak suka	Netral	Suka	Sangat Suka
P1	0	40	40	16	4
P2	0	8	36	12	44
P3	0	4	16	48	32
P4	0	40	40	20	0
P5	4	52	44	0	0

Tabel 4.7.4 Data hasil analisis

Skor Penilaian	Perlakuan									
	P1 (O)	E	P2 (O)	E	P3 (O)	E	P4 (O)	E	P5 (O)	E
Sangat tidak suka	0	0,2	0	0,2	0	0,2	0	0,2	1	0,2
Tidak suka	10	7,2	2	7,2	1	7,2	10	7,2	13	7,2
Netral	10	8,8	9	8,8	4	8,8	10	8,8	11	8,8
Suka	4	4,8	3	4,8	12	4,8	5	4,8	0	4,8
Sangat suka	1	4	11	4	8	4	0	4	0	4

Tabel 4.7.5 Tes Statistik chi-square

P1	3,84	N	25
P2	16,89	Chi-square	66,36
P3	22,96	df	16
P4	5,46		
P5	17,22	Tabel chi-square α 0,05	26,30

4.8 Organoleptik Rasa

Tabel 4.8.1 Hasil orhanoleptik rasa *flake*

No	Nama Panelis	Kode produk				
		851/P1	749/P2	391/P3	482/P4	957/P5
1.	Avivah	2	3	4	5	3
2.	Nimas A	3	4	2	5	1
3.	Ummi	3	3	3	5	2
4.	Elsa	2	2	4	4	3
5.	Syafira	2	2	5	4	3
6.	Olivia	2	3	4	5	3
7.	Dian	3	3	5	5	3
8.	Shofi	3	3	4	5	3
9.	Kristin	2	4	3	5	3
10.	Hesti	3	3	3	5	2
11.	Ika	2	3	4	4	3
12.	Sahrin	3	4	3	5	3
13.	Lela	2	3	5	4	3
14.	Calista	2	2	4	5	3
15.	Akhis	3	4	3	5	2
16.	Lala	2	3	3	4	4
17.	Yessi	2	3	4	5	4
18.	Aulia	3	4	4	5	3
19.	Sari	2	3	3	4	3
20.	Dian	2	3	4	4	3
21.	Hellena	3	3	4	5	3
22.	Amanda	2	3	3	4	3
23.	Dila	3	4	2	5	3
24.	Putri	3	3	3	4	3
25.	Devira	2	2	4	5	3
Total		61	77	90	116	72
Rata - rata		2,44	3,08	3,60	4,64	2,88

Tabel 4.8.2 Data perhitungan organoleptik rasa *flake*

Perlakuan	Sangat tidak suka	Tidak suka	Netral	Suka	Sangat Suka	Total
P1	0	14	11	0	0	25
P2	0	4	15	6	0	25
P3	0	2	9	11	3	25
P4	0	0	0	9	16	25
P5	1	3	19	2	0	25
Total	1	23	54	28	19	125

Tabel 4.8.3 Persentase kesukaan rasa *flake*

Perlakuan	Sangat tidak suka	Tidak suka	Netral	Suka	Sangat Suka
P1	0	56	44	0	0
P2	0	16	60	24	0
P3	0	8	36	44	12
P4	0	0	0	36	64
P5	4	12	76	8	0

Tabel 4.8.4 Data hasil analisis

Skor Penilaian	Perlakuan									
	P1 (O)	E	P2 (O)	E	P3 (O)	E	P4 (O)	E	P5 (O)	E
Sangat tidak suka	0	0,2	0	0,2	0	0,2	0	0,2	1	0,2
Tidak suka	14	4,6	4	4,6	2	4,6	0	4,6	3	4,6
Netral	11	10,8	15	10,8	9	10,8	0	10,8	19	10,8
Suka	0	5,6	6	5,6	11	5,6	9	5,6	2	5,6
Sangat suka	0	3,8	0	3,8	3	3,8	16	3,8	0	3,8

Tabel 4.8.5 Tes Statistik chi-square

P1	28,81	N	25
P2	5,74	Chi-square	114,83
P3	7,35	df	16
P4	56,83		
P5	16,10	Tabel chi-square α 0,05	26,30

4.9 Organoleptik Aroma

Tabel 4.9.1 Hasil organoleptik aroma *flake*

No	Nama Panelis	Kode produk				
		851/P1	749/P2	391/P3	482/P4	957/P5
1.	Avivah	3	3	5	3	2
2.	Nimas A	4	3	5	3	3
3.	Ummi	2	3	3	4	3
4.	Elsa	4	4	4	4	4
5.	Syafira	3	3	3	3	3
6.	Olivia	4	4	3	2	2
7.	Dian	3	3	3	3	3
8.	Shofi	3	3	4	4	4
9.	Kristin	3	3	4	5	5
10.	Hesti	5	4	3	3	3
11.	Ika	2	3	4	4	4
12.	Sahrun	3	3	4	4	5
13.	Lela	5	5	4	3	3
14.	Calista	2	2	3	3	3
15.	Akhis	5	5	4	3	3
16.	Lala	4	4	3	3	2
17.	Yessi	4	4	4	4	4
18.	Aulia	5	5	3	3	3
19.	Sari	5	4	3	2	2
20.	Dian	3	3	5	4	4
21.	Hellena	3	3	3	3	3
22.	Amanda	3	3	4	5	5
23.	Dila	2	2	3	3	3
24.	Putri	3	3	3	3	3
25.	Devira	3	3	4	5	5
Total		86	85	91	86	84
Rata - rata		3,44	3,40	3,64	3,44	3,36

Tabel 4.9.2 Data perhitungan organoleptik aroma *flake*

Perlakuan	Sangat tidak suka	Tidak suka	Netral	Suka	Sangat Suka	Total
P1	0	4	11	5	5	25
P2	0	2	14	6	3	25
P3	0	0	12	10	3	25
P4	0	2	13	7	3	25
P5	1	4	11	5	4	25
Total	1	12	61	33	18	125

Tabel 4.9.3 Persentase kesukaan aroma *flake*

Perlakuan	Sangat tidak suka	Tidak suka	Netral	Suka	Sangat Suka
P1	0	16	44	20	20
P2	0	8	56	24	12
P3	0	0	48	40	12
P4	0	8	52	28	12
P5	4	14	44	20	16

Tabel 4.9.4 Data hasil analisis

Skor Penilaian	Perlakuan									
	P1 (O)	E	P2 (O)	E	P3 (O)	E	P4 (O)	E	P5 (O)	E
Sangat tidak suka	0	0,2	0	0,2	0	0,2	0	0,2	1	0,2
Tidak suka	4	2,4	2	2,4	0	2,4	2	2,4	4	2,4
Netral	11	12,2	14	12,2	12	12,2	13	12,2	11	12,2
Suka	5	6,6	6	6,6	10	6,6	7	6,6	5	6,6
Sangat suka	5	3,6	3	3,6	3	3,6	3	3,6	4	3,6

Tabel 4.9.5 Tes Statistik chi-square

P1	2,32	N	25
P2	0,69	Chi-square	12,72
P3	4,45	df	16
P4	0,44		
P5	4,82	Tabel chi-square α 0,05	26,30

4.10 Organoleptik Kesukaan Keseluruhan

Tabel 4.10.1 Hasil organoleptik kesukaan keseluruhan *flake*

No	Nama Panelis	Kode produk				
		851/P1	749/P2	391/P3	482/P4	957/P5
1.	Avivah	3	3	5	4	3
2.	Nimas A	3	4	2	5	1
3.	Ummi	3	3	3	5	3
4.	Elsa	3	3	4	5	3
5.	Syafira	3	3	5	4	4
6.	Olivia	3	5	4	3	3
7.	Dian	5	3	4	3	3
8.	Shofi	3	3	5	4	4
9.	Kristin	3	3	5	4	3
10.	Hesti	3	3	4	3	2
11.	Ika	2	3	4	4	3
12.	Sahrin	2	3	4	4	5
13.	Lela	3	3	5	4	3
14.	Calista	3	3	5	5	3
15.	Akhis	3	4	4	3	3
16.	Lala	2	3	4	3	2
17.	Yessi	3	3	4	4	3
18.	Aulia	3	4	5	4	3
19.	Sari	2	3	5	4	3
20.	Dian	2	3	4	3	3
21.	Hellena	3	4	4	3	2
22.	Amanda	3	4	4	3	3
23.	Dila	3	3	4	4	3
24.	Putri	4	4	3	3	3
25.	Devira	3	3	5	4	3
Total		73	83	105	95	74
Rata - rata		2,92	3,32	4,20	3,80	2,96

Tabel 4.10.2 Data perhitungan organoleptik kesukaan keseluruhan *flake*

Perlakuan	Sangat tidak suka	Tidak suka	Netral	Suka	Sangat Suka	Total
P1	0	5	18	1	1	25
P2	0	0	18	6	1	25
P3	0	1	2	13	9	25
P4	0	0	9	12	4	25
P5	1	3	17	2	2	25
Total	1	9	64	34	17	125

Tabel 4.10.3 Persentase kesukaan keseluruhan *flake*

Perlakuan	Sangat tidak suka	Tidak suka	Netral	Suka	Sangat Suka
P1	0	20	72	4	4
P2	0	0	72	24	4
P3	0	4	8	52	36
P4	0	0	36	48	16
P5	4	12	68	8	8

Tabel 4.10.4 Data hasil analisis

Skor Penilaian	Perlakuan									
	P1 (O)	E	P2 (O)	E	P3 (O)	E	P4 (O)	E	P5 (O)	E
Sangat tidak suka	0	0,2	0	0,2	0	0,2	0	0,2	1	0,2
Tidak suka	5	1,8	0	1,8	1	1,8	0	1,8	3	1,8
Netral	18	12,8	18	12,8	2	12,8	9	12,8	17	12,8
Suka	1	6,8	6	6,8	13	6,8	12	6,8	2	6,8
Sangat suka	1	3,4	1	3,4	9	3,4	4	3,4	2	3,4

Tabel 4.10.5 Tes Statistik chi-square

P1	14,64	N	25
P2	5,90	Chi-square	61,64
P3	24,54	df	16
P4	7,21		
P5	9,34	Tabel chi-square α 0,05	26,30

Lampiran 4.11 Hasil Uji Efektifitas *Flake*

Parameter Analisa	Terbaik	Terjelek	BNP	P1		P2		P3		P4		P5	
				NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH
Warna	67,3600	57,9467	0,086	1,0000	0,0860	0,7355	0,0633	0,4710	0,0405	0,2107	0,0181	0,0004	0,0000
Tekstur	269,4130	424,6180	0,108	1,0000	0,1075	0,7928	0,0852	0,4979	0,0535	0,1471	0,0158	0,0000	0,0000
Daya rehidrasi	38,3900	18,3500	0,108	1,0000	0,1075	0,7934	0,0853	0,6208	0,0667	0,4266	0,0459	0,0000	0,0000
Betakaroten	2,3884	1,2549	0,097	0,0000	0,0000	0,3723	0,0360	0,6071	0,0588	0,8220	0,0795	1,0000	0,0968
Kadar air	2,3800	3,9100	0,108	1,0000	0,1075	0,7778	0,0836	0,5229	0,0562	0,9804	0,1054	0,0000	0,0000
Organoleptik warna	4,0000	3,1200	0,086	1,0000	0,0860	0,1818	0,0156	0,5909	0,0508	0,0000	0,0000	0,0455	0,0039
Organoleptik tekstur	4,0800	2,4000	0,108	0,2619	0,0282	0,3095	0,0333	1,0000	0,1075	0,2381	0,0256	0,0000	0,0000
Organoleptik rasa	4,6400	2,4400	0,108	0,0000	0,0000	0,2909	0,0313	0,5273	0,0567	1,0000	0,1075	0,2000	0,0215
Organoleptik aroma	3,6400	3,3600	0,086	0,2857	0,0246	0,1429	0,0123	1,0000	0,0860	0,2857	0,0246	0,0000	0,0000
Organoleptik keseluruhan	4,2000	2,9200	0,108	0,0000	0,0000	0,3125	0,0336	1,0000	0,1075	0,6875	0,0739	0,0313	0,0034
			1,000		0,547		0,480		0,684		0,496		0,126

Lampiran 4.12 Uji Kimia

4.12.1 Kadar Air *Flake*

Perlakuan	Sampel	Botol Timbang (a)	BT + Sampel (b)	BT + Sampel Setelah Oven (c)	Kadar Air (%)	Hasil	Rata-Rata	SD
U1	1,0074	12,2213	13,2287	13,1984	3,01	3,04	3,11	0,07
	1,0056	11,7966	12,8022	12,7713	3,07			
P3 U2	1,0061	12,0176	13,0237	12,9917	3,18	3,17	3,11	0,07
	1,0076	12,0256	13,0332	13,0014	3,16			
U3	1,0068	12,2972	13,3040	13,2723	3,15	3,13	3,11	0,07
	1,0056	12,2978	13,3034	13,2721	3,11			

4.12.2 Kadar Abu *Flake*

Perlakuan	Sampel	Kurs kosong (a)	Kurs + Sampel (b)	Kurs + Sampel Setelah Oven (c)	Kadar Abu (%)	Hasil	Rata-Rata	SD
U1	2,0009	8,2468	10,2477	8,2958	2,4489	2,22	2,14	0,09
	2,0017	8,2487	10,2504	8,2886	1,9933			
P3 U2	2,0008	9,4934	11,4942	9,5365	2,1541	2,04		
	2,0005	8,7464	10,7469	8,7848	1,9195			
U3	2,0028	9,1475	11,1503	9,1915	2,1969	2,16		
	2,0019	9,7732	11,7751	9,8157	2,1230			

4.12.3 Kadar Protein *Flake*

Perlakuan	Sampel	mL HCl	N HCl	%N	Kadar Protein (%)	Hasil	Rata-Rata	SD
U1	0,1011	5,2	0,2	1,3856	8,66	8,72	8,17	0,18
	0,1017	5,3	0,2	1,4049	8,78			
P3 U2	0,1019	5,4	0,2	1,4297	8,94	8,89		
	0,1009	5,3	0,2	1,4161	8,85			
U3	0,1005	5,1	0,2	1,3660	8,54	8,52		
	0,1008	5,1	0,2	1,3619	8,51			

4.12.4 Kadar Lemak *Flake*

Perlakuan	Kertas saring + tali + sampel	Setelah oven	Setelah soxhlet	Kadar Lemak (%)	Hasil	Rata-Rata	SD
U1	2,6424	2,1065	1,9232	9,14	8,35	8,45	0,11
	2,6310	2,0692	1,9177	7,54			
P3 U2	2,6469	2,0363	1,8779	7,90	8,43	8,45	0,11
	2,6265	2,0508	2,8714	8,95			
U3	2,6315	2,0961	1,9297	8,30	8,57	8,45	0,11
	2,6591	2,1018	1,9248	8,84			








4.12.5 Kadar Karbohidrat *Flake*








Komponen	U1	U2	U3	Total	Rata -rata	Kadar Karbohidrat
Kadar Air	3,04	3,17	3,13	9,34	3,11	77,59
Kadar Abu	2,22	2,04	2,16	6,42	2,14	
Kadar Protein	8,72	8,89	8,52	26,13	8,71	
Kadar Lemak	8,35	8,43	8,57	25,35	8,45	
					22,41	

4.12.6 Analisis nilai energi

Perlakuan	Karbohidrat	Protein	Lemak	Energi (Kkal/100gram)
P3	77,59	8,71	8,45	421,25

4.13 Dokumentasi Penelitian *Flake*

<p>Bahan-bahan pembuatan <i>flake</i></p> 	<p>Pengukusan labu</p> 
<p>Pemanasan margarin</p> 	<p>Pencampuran bahan</p> 
<p>Pencetakan <i>flake</i></p> 	<p>Pemanasan <i>flake</i></p> 
<p><i>Flake</i></p>	
	

<p style="text-align: center;">Pengukuran Warna</p> 	<p style="text-align: center;">Pengukuran Tekstur</p> 
<p style="text-align: center;">Uji Betakaroten</p> 	<p style="text-align: center;">Uji Kadar Air</p> 
<p style="text-align: center;">Uji Organoleptik</p> 	<p style="text-align: center;">Uji Kadar Abu</p> 
<p style="text-align: center;">Uji Kadar Lemak</p> 	<p style="text-align: center;">Uji Kadar Protein</p> 