



**ANALISIS FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK *NUGGET*  
IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) DENGAN PENAMBAHAN  
DAUN SINGKONG (*Cassava leaves*)**

**SKRIPSI**

Oleh

**Fariz Malik Ibrahim**

**NIM 121710101125**

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

**2017**



**ANALISIS FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK *NUGGET*  
IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) DENGAN PENAMBAHAN  
DAUN SINGKONG (*Cassava leaves*)**

**SKRIPSI**

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

Oleh

**Fariz Malik Ibrahim**

**NIM 121710101125**

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

**2017**

## PERSEMBAHAN

Saya persembahkan skripsi ini untuk :

1. Allah SWT, puji syukur atas segala rahmat, hidayah, serta inayah-Nya;
2. Kedua Orang Tuaku Ayahanda Moch. Mukhtar dan Solihatus Sallamah tercinta, terima kasih atas bimbingan, kasih sayang yang tiada hentinya, do'a dan dukungannya selama ini;
3. Guru-guruku SD Mangli 04 Jember, SMP Muhammadiyah 1 Jember, SMA Muhammadiyah 3 Jember, hingga perguruan tinggi yang telah memberikan semangat, dan motivasi pendidikan;
4. Teman-teman seperjuangan angkatan 2012, serta sahabat-sahabat yang memberi dukungan semangat;
5. Seluruh keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan, bantuan dan semangat; dan
6. Almamater Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

**MOTTO**

*“Our parents are the greatest gift in a life”<sup>1</sup>.*

“Orang tua kita merupakan anugerah terbesar dalam kehidupan.”

*“Learn from the mistakes in the past, try by using a different way, and always hope for a successful future”<sup>2</sup>.*

“Belajarlah dari kesalahan di masa lalu, mencoba dengan cara yang berbeda, dan selalu berharap untuk sebuah kesuksesan di masa depan.”



---

<sup>1</sup> <https://www.katakatomotto.com> (Diakses 18 Februari 2017)

<sup>2</sup> *Ibid*

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fariz Malik Ibrahim

NIM : 121710101125

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Analisis Fisikokimia Dan Organoleptik *Nugget* Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Dengan Penambahan Daun Singkong (*Cassava Leaves*)” adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali dalam kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan dalam institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, Mei 2017  
Yang menyatakan,

Fariz Malik Ibrahim  
NIM 121710101125

**SKRIPSI**

**ANALISIS FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK *NUGGET*  
IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) DENGAN PENAMBAHAN  
DAUN SINGKONG (*Cassava leaves*)**

Oleh

**Fariz Malik Ibrahim**

**NIM 121710101125**

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Wiwik Siti Windrati M.P

Dosen Pembimbing Anggota : Nurul Isnaini Fitriyana, S.TP., M.P

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Analisis Fisikokimia Dan Organoleptik *Nugget* Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Dengan Penambahan Daun Singkong (*Cassava Leaves*)” karya Fariz Malik Ibrahim telah diuji dan disahkan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada :

Hari, tanggal : Rabu, 8 Maret 2017

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Ir. Wiwik Siti Windrati M.P  
NIP. 195311211979032002

Nurul Isnaini Fitriyana, S.TP., M.P  
NIP. 197809202012122001

Tim Penguji :

Ketua

Anggota

Dr. Ir. Sih Yuwanti M.P  
NIP. 196507081994032002

Ir. Yhulia Praptiningsih S., M.S  
NIP. 1953062615800220001

Mengesahkan,

Dekan  
Fakultas Teknologi Pertanian

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

## RINGKASAN

**Analisis Fisikokimia Dan Organoleptik Nugget Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Dengan Penambahan Daun Singkong (*Cassava Leaves*); Fariz Malik Ibrahim; 121710101125; 2017: 55 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.**

Nugget merupakan makanan lauk pauk berkadar protein tinggi yang terbuat dari bahan dasar hewani dan dicampur dengan bahan tambahan seperti penyedap rasa, bahan pengisi, pengikat dan bahan pelapis dengan proses pengukusan dan pengorengan. *Nugget* umumnya terbuat dari daging ayam tetapi pada penelitian kali ini akan menggunakan daging ikan nila. Ikan nila memiliki kandungan protein yang tinggi 13,40%, ikan nila sangat mudah ditemui namun jarang diolah, maka dari itu perlu adanya pengolahan ikan nila seperti pengolahan produk *Nugget*. Sayuran adalah salah satu sumber serat pangan serta anti oksidan yang terbukti mempunyai peranan penting untuk menjaga kesehatan tubuh. Sayuran yang sesuai untuk tambahan inovasi pada *nugget* ikan nila yaitu daun singkong, daun singkong memiliki kandungan serat yang tinggi mencapai 2,4 gr/100 gr, daun singkong juga mudah ditemui dan jarang diolah. Dengan adanya penambahan daun singkong maka terbentuk tekstur *nugget* yang keras dan membentuk serpihan-serpihan dari daun singkong tersebut. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui penambahan daun singkong yang tepat pada pembuatan *nugget* ikan nila sehingga dihasilkan sifat fisik, kimia dan organoleptik yang baik dan disukai.

Penelitian ini dirancang dengan persiapan bahan baku dan pembuatan *nugget* ikan nila dengan penambahan daun singkong menggunakan formulasi sebagai berikut, P1= 50:20, P2= 40:30, P3=30:40, P4= 20:50, kontrol= 70:0. Dilanjutkan analisis fisik, proksimat dan organoleptik menggunakan *nugget* yang telah di kukus. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 1 faktor dan 3 kali pengulangan. Data yang diperoleh dianalisis

secara deskriptif. Untuk mengetahui parameter terbaik menggunakan uji efektivitas (De Garmo *et al.*, 1994). Sebagai kontrol dibuat *nugget* ikan tanpa penambahan daun singkong

Hasil penelitian menunjukan bahwa pada *nugget* ikan nila dengan penambahan daun singkong menyebabkan penurunan pada kecerahan warna; kadar protein; kadar air; kadar lemak. Dan menyebabkan peningkatan pada tekstur; kadar abu; kadar serat dari *nugget* yang dihasilkan. Dari uji efektivitas perlakuan terbaik terdapat pada P1 (ikan nila 50%, daun singkong 20%, terigu 25%, meizena 5%) memiliki nilai tertinggi sebesar 0,54. Dari semua perlakuan P1 terdapat nilai warna yaitu dengan nilai L (35,61), a (1,69), b (22,55), nilai fisik tekstur sebesar 37,6 g/5mm, kadar protein 12,22%, kadar serat 1,05%, kesukaan warna 2,80 (tidak suka-suka); dan kesukaan tekstur, aroma, rasa, dan keseluruhan berturut-turut sebesar 3,40; 3,93; 3,60; 3,57 (agak suka-suka).

## SUMMARY

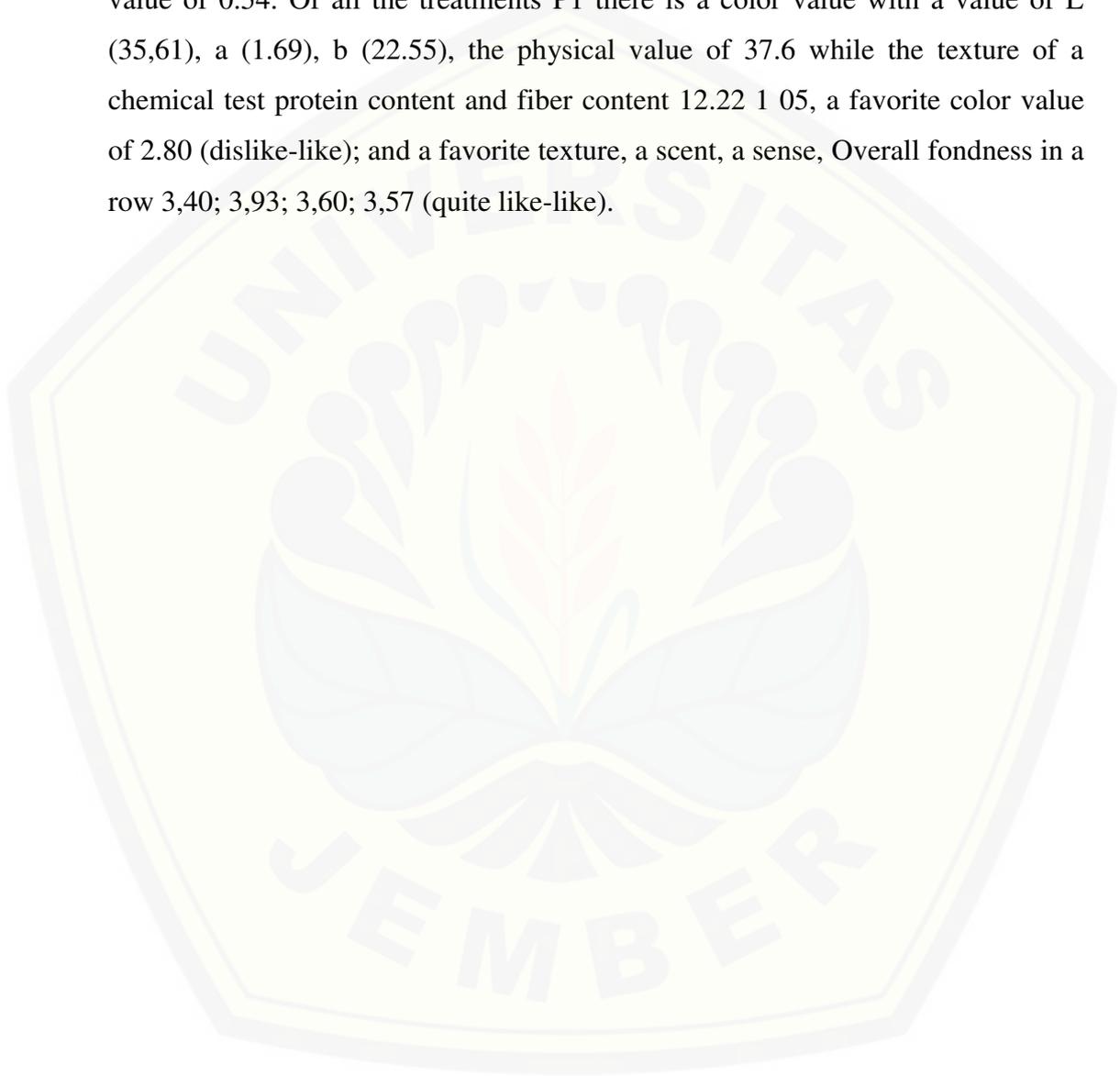
Physicochemical And Organoleptic Properties of Tilapia *Nuggets* (*Oreochromis niloticus*) Added with of Cassava Leaves (*Cassava Leaves*); Fariz Malik Ibrahim; 121710101125; 2017: 74 page; Department of Agricultural Technology Faculty of Agriculture, University of Jember.

*Nugget* is a food high-protein side dishes are made from raw material of animal and mixed with additives such as flavorings, fillers, binders and coating materials with the process of steaming and frying. *Nugget* is generally made of chicken but the present study will use the flesh of tilapia. Tilapia has a high protein content by 13.40%, tilapia is very easy to find but rarely processed, then there is need for processing tilapia such as product processing *nuggets*. Vegetables are a source of dietary fiber and anti-oxidants that are proven to have an important role to maintain the health of the body. Vegetables suitable for additional innovation in tilapia fish *nuggets* that cassava leaves, cassava leaves have a high fiber content reached 2.4 g / 100 g, cassava leaves are also easily found and rarely processed. With the addition of cassava leaves are formed *nuggets* were hard texture and form flakes of the cassava leaves. The purpose of this research is to know the exact addition of cassava leaf in the manufacture of tilapia fish *nuggets* so that the resulting physical, chemical and organoleptic good and preferred.

This study was designed with the preparation of raw materials and the manufacture of tilapia fish *nuggets* with the addition of cassava leaves using the following formula, P1 = 50: 20, P2 = 40:30, P3 = 30: 40, P4 = 20:50, control = 70: 0 , Continued analysis of physical, proximate and organoleptic uses *nuggets* that have been steamed. The design used was completely randomized design (CRD) with one factor and three repetitions.

Data were analyzed descriptively. To find the best parameters using test effectiveness (De Garmo et al., 1994). As a control made fish nuggets without the addition of cassava leaves. The results showed that the tilapia nuggets added with

of cassava leaf causes a decrease in the brightness of colors; protein content; water content; fat level. And led to an increase in texture; ash content; fiber content of the nuggets produced. Test the effectiveness of the best treatment there in P1 (tilapia 50%, cassava leaves 20%, wheat 25%, cornstarch 5%) has the highest value of 0.54. Of all the treatments P1 there is a color value with a value of L (35,61), a (1.69), b (22.55), the physical value of 37.6 while the texture of a chemical test protein content and fiber content 12.22 1 05, a favorite color value of 2.80 (dislike-like); and a favorite texture, a scent, a sense, Overall fondness in a row 3,40; 3,93; 3,60; 3,57 (quite like-like).



## PRAKATA

Ucapan syukur yang tak terhingga penulis ucapkan kepada Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulisan skripsi ini yang berjudul “Analisis Mutu Fisikokimia Dan Organoleptik *Nugget* Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Dengan Penambahan Daun Singkong (*Cassava Leaves*)” dapat terselesaikan dengan baik, serta pujian yang setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, semoga shalawat dan salam tetap terlimpahkan pada junjungan kami.

Terima kasih sebesar-besarnya dan penghargaan setinggi-tingginya penulis ucapkan kepada :

1. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Ir. Giyarto, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
3. Ir. Wiwik Siti Windrati M.P selaku dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam membimbing penelitian skripsi ini;
4. Nurul Isnaini Fitriyana, S.TP., M.P selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberikan arahan dan perbaikan dalam penyusunan skripsi ini;
5. Dr. Ir. Sih Yuwanti M.P dan Ir. Yhulia Praptiningsih S., M.S selaku tim penguji yang telah memberikan kritik, saran, serta bimbingan yang membangun dalam perbaikan;
6. Ayahanda Moch. Mukhtar dan Ibunda Solihatus Sallama, serta adik-adikku Fathur Fahrozi, Pupung, dan Abil terima kasih atas segala doa, kasih sayang, semangat dan motivasi yang tak terhingga dan sangat luar biasa;
7. Calon istriku tersayang Adinda Mukhlissa yang sudah membantu memberi semangat, menghibur, kerja keras dan selalu ada untukku;

8. Bapak dan Ibu Guru sejak tingkat Taman Kanak-Kanak hingga tingkat Sekolah Menengah Atas, atas bimbingan, pendidikan, dan tuntunannya;
9. Teman-teman kampus yang sudah membantu membagi ilmu khususnya Riski alfian, Sahlul, sigit, isma dan semuanya yang ada dikampus kita.
10. Teman-teman THP-C yang telah memberi semangat dan berjuang bersama-sama sampai saat ini;
11. Teman-teman seperjuangan angkatan 2012 Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, atas semangat dan kerjasamanya;
12. Sahabat-sahabat yang selalu menemani Dian Rizki, Agung, dan Joko atas semangat, keceriaan dan kebersamaannya;
13. Sahabat-sahabat dan senior musisi jember yang sudah menemani atas keceriaan, doa, semangat dan nasehatnya;
14. Semua pihak yang turut serta membantu kelancaran skripsi ini.

Tiada balas jasa yang dapat penulis berikan kecuali harapan semoga amal kebbaikannya mendapat imbalan dari Allah SWT, dan penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan masyarakat pada umumnya. Amin.

Jember, Mei 2017

Penulis

DAFTAR ISI

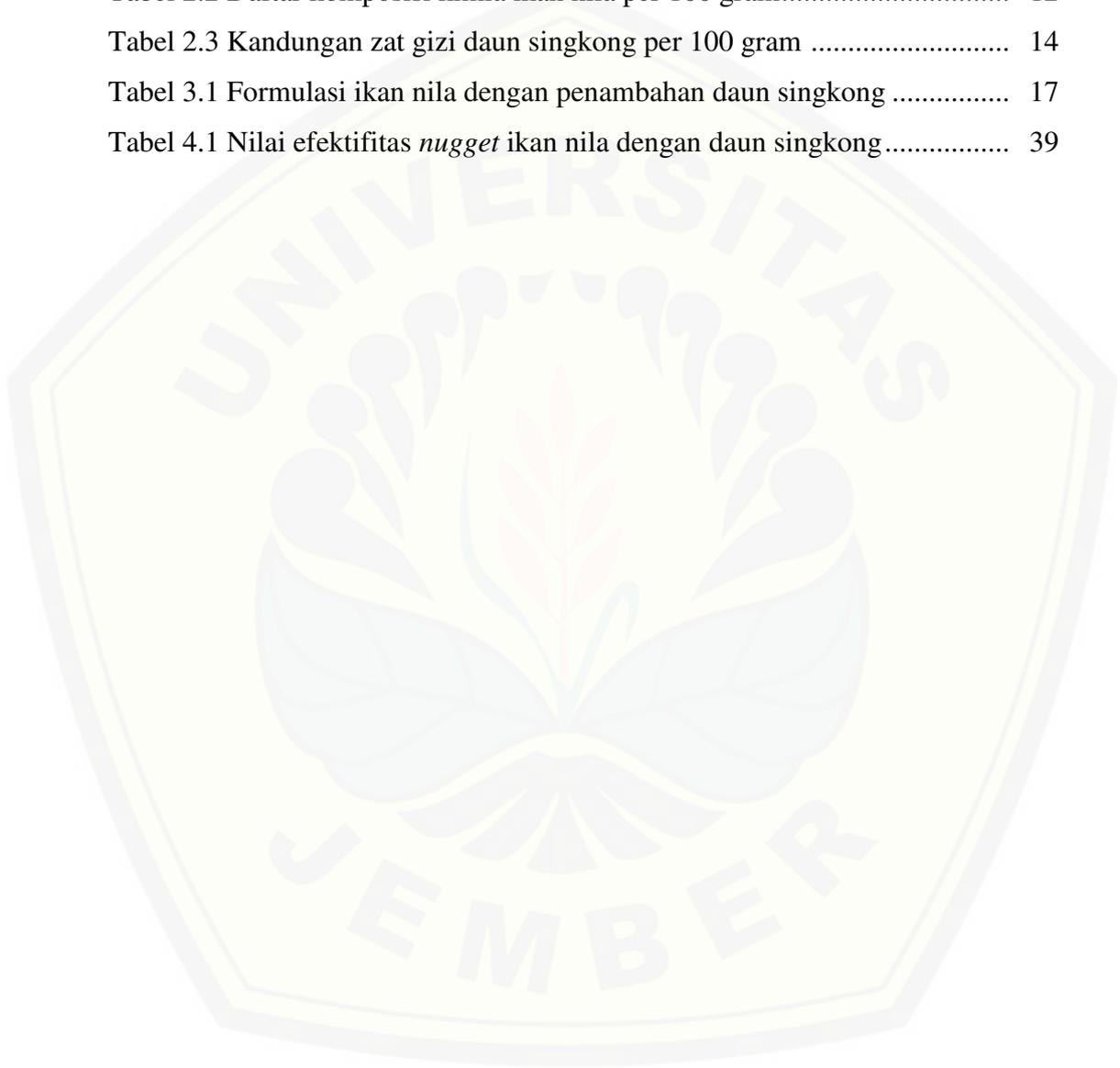
	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBING .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>ix</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xix</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat .....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 <i>Nugget</i> .....	4
2.2 Bahan Pendukung dalam Pembuatan <i>Nugget</i> .....	5
2.2.1 Bahan Pengikat dan Pengisi .....	5
2.2.2 Bahan <i>Breading</i> .....	7
2.2.3 Bahan Tambahan pada Pembuatan <i>Nugget</i> .....	7
2.3 Ikan Nila ( <i>Oreochromis Niloticus</i> ).....	9
2.3.1 Morfologi Ikan Nila ( <i>Oreochromis Niloticus</i> ).....	11
2.3.2 Komposisi Kimia Ikan Nila ( <i>Oreochromis Niloticus</i> )....	11

2.4 Daun Singkong ( <i>Cassava Leaves</i> ).....	12
2.4.1 Kandungan Daun Singkong .....	13
2.4.2 Manfaat dan Khasiat Daun Singkong.....	14
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>16</b>
3.1 Alat dan Bahan .....	16
3.1.1 Alat Penelitian .....	16
3.1.2 Bahan Penelitian.....	16
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	16
3.3 Rancangan Percobaan .....	16
3.4 Metode Penelitian.....	17
3.4.1 Rancangan Penelitian .....	17
3.5 Parameter Pengamatan .....	20
3.6 Prosedur Analisis.....	20
3.6.1 Sifat Kimia .....	20
3.6.2 Sifat Fisik .....	24
3.6.3 Pengujian Organoleptik.....	25
3.6.4 Uji Efektivitas .....	25
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>26</b>
4.1 Sifat Fisik Warna.....	26
4.1.1 Sifat Fisik Warna L .....	26
4.1.2 Sifat Fisik Warna a* .....	27
4.1.3 Sifat Fisik Warna b*.....	28
4.2 Sifat Fisik Tekstur .....	28
4.3 Kadar Protein.....	29
4.4 Kadar Air .....	30
4.5 Kadar Abu .....	31
4.6 Kadar Lemak .....	32
4.7 Kadar Serat Kasar.....	33
4.8 Sifat Organoleptik .....	34
4.8.1 Warna .....	34
4.8.2 Tekstur.....	35

4.8.3 Aroma.....	36
4.8.4 Rasa .....	37
4.8.5 Kesukaan Keseluruhan.....	38
4.9 Uji Efektifitas .....	39
<b>BAB 5 KESIMPULAN .....</b>	<b>40</b>
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran.....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>41</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>45</b>
<b>LAMPIRAN KUISIONER .....</b>	<b>54</b>
<b>LAMPIRAN FOTO .....</b>	<b>55</b>

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 2.1 Syarat mutu <i>nugget</i> ayam.....	5
Tabel 2.2 Daftar komposisi kimia ikan nila per 100 gram.....	12
Tabel 2.3 Kandungan zat gizi daun singkong per 100 gram .....	14
Tabel 3.1 Formulasi ikan nila dengan penambahan daun singkong .....	17
Tabel 4.1 Nilai efektifitas <i>nugget</i> ikan nila dengan daun singkong.....	39



**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 2.1 Ikan Nila ( <i>Oreochromis Niloticus</i> ) Suyanto (2003) .....	10
Gambar 2.2 Daun Singkong ( <i>Cassava Leaves</i> ) Sumber pribadi (2017) .....	13
Gambar 3.1 Persiapan bahan baku .....	18
Gambar 3.2 Program pengolahan <i>nugget</i> ikan nila dengan penambahan daun singkong, Fachirah (2013) dengan modifikasi.....	19
Gambar 4.1 Perubahan warna <i>nugget</i> ikan nila dengan penambahan daun singkong .....	26
Gambar 4.1.1 Perubahan warna L <i>nugget</i> ikan nila dengan penambahan daun singkong .....	26
Gambar 4.1.2 Perubahan warna a* <i>nugget</i> ikan nila dengan penambahan daun singkong.....	27
Gambar 4.1.3 Perubahan warna b* <i>nugget</i> ikan nila dengan penambahan daun singkong .....	28
Gambar 4.2 Perubahan tekstur <i>nugget</i> ikan nila dengan penambahan daun singkong.....	28
Gambar 4.3 Perubahan kadar protein <i>nugget</i> ikan nila dengan penambahan daun singkong .....	29
Gambar 4.4 Perubahan kadar air <i>nugget</i> ikan nila dengan penambahan daun singkong .....	30
Gambar 4.5 Perubahan kadar abu <i>nugget</i> ikan nila dengan penambahan daun singkong .....	31
Gambar 4.6 Perubahan kadar lemak <i>nugget</i> ikan nila dengan penambahan daun singkong .....	32
Gambar 4.7 Perubahan kadar serat <i>nugget</i> ikan nila dengan penambahan daun singkong .....	33
Gambar 4.8 Tingkat kesukaan warna <i>nugget</i> ikan nila dengan penambahan daun singkong.....	34
Gambar 4.8.1 Tingkat kesukaan tekstur <i>nugget</i> ikan nila dengan penambahan daun singkong.....	35
Gambar 4.8.2 Tingkat kesukaan aroma <i>nugget</i> ikan nila dengan penambahan daun singkong.....	36
Gambar 4.8.3 Tingkat kesukaan rasa <i>nugget</i> ikan nila dengan penambahan daun singkong.....	37

Gambar 4.8.4 Tingkat kesukaan kesukaan <i>nugget</i> ikan nila dengan penambahan daun singkong .....	38
Gambar 4.8.5 Nilai efektifitas <i>nugget</i> ikan nila dengan penambahan daun singkong .....	39



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A1. Sifat Fisik Warna L .....	45
A2. Sifat Fisik Warna a* .....	45
A3. Sifat Fisik Warna b* .....	45
A4. Sifat Fisik Tekstur .....	45
A5. Kadar Protein.....	46
A6. Kadar Air.....	46
A7. Kadar Abu .....	46
A8. Kadar Lemak .....	46
A9. Kadar Serat .....	47
A10. Sifat Organoleptik Warna.....	48
A11. Sifat Organoleptik Tekstur .....	49
A12.Sifat Organoleptik Aroma .....	50
A13.Sifat Organoleptik Rasa .....	51
A14.Sifat Organoleptik Kesukaan Keseluruhan .....	52
A15.Uji Efektifitas .....	53
Lampiran Kuisioer Uji Organoleptik Nugget .....	54
Lampiran Dokumentasi Nugget .....	55

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Seiring dengan terus berkembangnya kemajuan teknologi di era globalisasi ini ikut merubah gaya hidup masyarakat. Pola konsumsi masyarakat yang cenderung memilih makanan yang bersifat praktis dan cepat saji. Perubahan gaya hidup tersebut menjadikan peluang bagi para produsen untuk memenuhi keinginan masyarakat dengan menciptakan produk-produk makanan siap saji yang mudah untuk dikonsumsi. Beberapa contoh produk olahan siap saji yang beredar di masyarakat diantaranya adalah *nugget*, sosis, kornet, dan bakso.

*Nugget* merupakan salah satu jenis variasi makanan lauk olahan siap saji, produk lauk ini terkenal dan sangat digemari semua golongan masyarakat, baik anak kecil, dewasa maupun orang tua. *Nugget* adalah jenis makanan lauk pauk berkadar protein tinggi yang terbuat dari bahan dasar hewani dan dicampur dari bahan lain melalui proses akhir seperti pelapisan tepung panir dan pengorengan (Departemen Perindustrian RI, 1995).

Menurut Suprpti (2005) kualitas produk makanan ditentukan oleh beberapa faktor yakni proses pembuatan dan penggunaan peralatan yang sesuai, penggunaan bahan baku yang memenuhi syarat, dan komposisi bahan yang tepat. *Nugget* yang biasanya berasal dari daging ayam dalam penelitian ini akan digantikan dengan bahan baku ikan nila, karna ikan nila sangat mudah ditemui dan pengolahan ikan nila sangat jarang diproduksi.

Ikan nila (*Oreochromis sp*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar dengan bentuk tubuh menjulang pipih ke samping dan berwarna putih kemerahan atau kehitaman. Ikan nila banyak disukai oleh masyarakat karena ikan nila memiliki rasa yang gurih dan daging yang tebal seperti ikan kakap merah (Sumantadirata, 1981). Ikan nila memiliki kandungan gizi yang baik seperti protein yang tinggi 13,40%, lemak yang rendah 1,03%, kadar air 83,99%, dan kadar abu 0,78% sehingga ikan nila dapat memenuhi standar *nugget* ayam sesuai dengan SNI 01-6639-2002 (BSN, 2012). *Nugget* ikan telah banyak diproduksi, maka *nugget* ikan nila perlu diinovasi menggunakan bahan seperti sayur-sayuran.

Menurut Apriadji (2001) *nugget* ikan termasuk ke dalam salah satu bentuk produk beku siap saji yang banyak disukai oleh masyarakat karena dapat memperpanjang umur simpan dan meningkatkan harga jual. Kebanyakan produk daging olahan seperti *nugget* pada umumnya memiliki kelemahan pada kandungan serat yang rendah sehingga belum mencukupi serat pangan (*dietary fiber*). Adanya penambahan sayuran pada *nugget* akan meningkatkan kandungan serat karena sayuran merupakan salah satu sumber serat pangan yang terbukti mempunyai peranan penting untuk menjaga kesehatan tubuh (Muchtadi, 2010).

Daun singkong atau *cassava leaves* merupakan jenis sayuran yang diminati, mudah ditemui dan murah. Daun singkong segar sebagai sumber serat yang cukup tinggi mencapai 2,4% yang memiliki manfaat untuk melancarkan pencernaan. Kandungan klorofil daun singkong berfungsi sebagai antikanker dan antioksidan. Kandungan serat yang tinggi pada daun singkong waktu proses penggilingan dapat membentuk serpihan-serpihan halus seperti myofibrill sehingga daun singkong cocok digunakan sebagai bahan tambahan pada *nugget* ikan nila. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian pembuatan *nugget* berbahan dasar ikan nila dengan penambahan daun singkong, kemudian dianalisis karakteristik sifat fisik, kimia, dan organoleptik agar dapat diterima oleh masyarakat.

## 1.2 Rumusan Masalah

Ikan nila yang telah dikenal masyarakat sangat jarang diolah menjadi produk instan. Dari kandungan dan manfaat ikan nila yang cukup baik maka ikan nila sangat cocok diolah sebagai produk *nugget* yang diinovasi kembali menggunakan bahan tambahan sayur-sayuran seperti daun singkong.

Daun singkong banyak mengandung serat yang memiliki manfaat untuk pencernaan sehingga sangat tepat untuk bahan tambahan pembuatan *nugget* ikan nila. Kondisi tersebut, memungkinkan sekali untuk menggunakan daun singkong sebagai bahan tambahan dalam pembuatan *nugget*.

Permasalahan dalam penelitian ini adalah belum diketahui sifat-sifat fisik, kimia dan sensoris produk *nugget* ikan nila dengan penambahan daun singkong,

serta belum diketahui formulasi yang baik untuk menghasilkan *nugget* dengan sifat-sifat baik dan disukai, oleh karena itu dilakukan penelitian.

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Mengetahui sifat fisik, kimia dan organoleptik *nugget* ikan nila dengan penambahan daun singkong
2. Mengetahui penambahan daun singkong yang menghasilkan *nugget* ikan nila dengan sifat fisik dan kimia yang baik serta disukai.

### 1.4 Manfaat

Adapun manfaat dalam penelitian ini, sebagai berikut :

1. Memberikan informasi kepada masyarakat bahwa diversifikasi atau penganekaragaman *nugget*, yang semula terbuat dari daging ayam sekarang dapat dibuat dari daging ikan dan sayuran.
2. Meningkatkan citra dan daya guna daun singkong sehingga mempunyai nilai ekonomis yang lebih baik.
3. Memanfaatkan sayuran dalam bentuk *nugget*.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Nugget

*Nugget* adalah suatu bentuk produk olahan daging yang terbuat dari daging giling yang dicetak dalam bentuk potongan empat persegi dan dilapisi dengan tepung berbumbu (*battered dan breaded*) (Maghfiroh, 2000). *Nugget* dikonsumsi setelah proses penggorengan rendam (*deep fat frying*) (Salehetal, 2002). *Nugget* dibuat dari daging giling yang diberi bumbu, dicampur bahan pengikat, kemudian dicetak membentuk tertentu, dikukus, dipotong dan dilumuri perekat tepung (*batter*) dan diselimuti tepung roti (*breadcrumbing*). *Nugget* digoreng setengah matang dan dibekukan untuk mempertahankan mutunya selama penyimpanan (Astawan, 2007). *Nugget* merupakan salah satu bentuk produk makanan beku siap saji, yaitu produk yang telah mengalami pemanasan sampai setengah matang (*precooked*), kemudian dibekukan (Afrisanti, 2010). Produk beku siap saji ini hanya memerlukan waktu penggorengan selama 1 menit pada suhu 150° C. Tekstur *nugget* tergantung dari bahan asalnya (Astawan, 2007).

Standarisasi kualitas untuk bahan pangan untuk *nugget* meliputi sifat kimia dan organoleptik. Persyaratan untuk menguji kualitas bahan pangan menurut Badan Standarisasi Nasional (2002) menggunakan uji kualitas kimia meliputi kadar lemak, air, abu, protein dan karbohidrat. Uji kualitas organoleptik meliputi aroma, rasa dan tekstur. Badan Standarisasi Nasional (BSN) (2002) pada SNI.01-6638-2002 mendefinisikan *nugget* ayam sebagai produk olahan ayam yang dicetak, dimasak, dibuat dari campuran daging ayam giling yang diberi bahan pelapis dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan yang diizinkan.

Sebagai pedoman standar karakteristik *nugget* ikan nila, mengacu pada SNI.01-6638-02(BSN, 2002) tentang standar kualitas *nugget* ayam. Persyaratan mutu dan karakteristik *nugget* ayam dapat dilihat pada **Tabel 2.1**.

**Tabel 2.1** Syarat mutu *nugget* ayam menurut SNI.01-6639-02

Jenis Uji		Persyaratan
Keadaan		
-	Aroma	Normal, sesuai label
-	Rasa	Normal, sesuai label
-	Tekstur	Normal, sesuai label
Air	%,b/b	Maks. 60
Protein	%,b/b	Min. 12
Lemak	%,b/b	Maks. 20
Karbohidrat	%,b/b	Maks. 25
Kalsium	Mg/100g	Maks. 30

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2002)

## 2.2 Bahan Pendukung dalam Pembuatan *Nugget*

Bahan pembantu pada pembuatan *nugget* yaitu bahan pengikat seperti (telur) dan pengisi (terigu). Sedangkan bahan *breadding* meliputi tepung panir. Di samping itu diperlukan bumbu-bumbu lain seperti bawang putih, bawang merah, lada, garam, gula, penyedap rasa, dan air.

### 2.2.1 Bahan Pengikat dan Pengisi

Dalam pengolahan produk makanan seringkali ditambahkan produk penunjang agar dihasilkan produk makanan yang disukai konsumen. Bahan penunjang tersebut bertindak sebagai bahan pengikat, yang sering kali disebut bahan pengisi, emulsifier, atau penstabil.

Koswara (1995) menyatakan bahwa perbedaan bahan pengisi dan pengikat yaitu pada kandungan proteinnya. Bahan pengisi mempunyai kandungan protein yang lebih rendah daripada bahan pengikat. Penambahan bahan pengisi dalam formulasi daging berfungsi untuk memperbaiki hasil pemasakan, memperbaiki rasa, dan meningkatkan volume produk.

Bahan pengikat (*binder*) yang digunakan dalam pembuatan *nugget* harus mengandung protein lebih tinggi dibandingkan dalam pengisi, dimana bahan pengisi komposisi utamanya terdiri atas karbohidrat. Para pengolah daging selama ini telah bisa menggabungkan suatu bahan selain daging ke dalam adonan,

misalnya tepung. Penambahan bahan pengikat pada produk emulsi bertujuan untuk memperbaiki elastisitas pada produk akhir.

Adapun tujuan dari penambahan bahan pengisi (*filler*) yaitu meningkatkan flavour, mengurangi pengkerutan selama pemasakan, dan meningkatkan karakteristik irisan produk, sedangkan tujuan dari penambahan bahan pengikat (*binder*) yaitu meningkatkan stabilitas emulsi dan meningkatkan daya ikat air produk daging (Koswara 1995)

Komponen utama dari tepung yang bisa digunakan sebagai bahan pengisi adalah pati. Pati yang ditambahkan dalam pengolahan *nugget* ditujukan sebagai bahan pengikat karna sifatnya yang dapat membentuk gel bila dilakukan pemanasan. Pada saat pemanasan, protein daging mengalami pengerutan dalam molekul-molekul pati mengisi rongga-rongga di antara benang-benang protein. Disamping itu pati juga mengalami gelatinisasi dan apa bila dibandingkan maka molekul-molekul amilosa berikatan kembali satu sama lain dan berikatan dengan cabang amilopektin membentuk jaringan-jaringan mikrokrystal mengendap. Terbentuk ikatan antara molekul-molekul pati dan molekul protein akan memperkokoh tekstur *nugget* yang dihasilkan (Naruki dan Kanoni, 1992). Adapun yang termasuk bahan pengisi adalah:

a. Terigu

Terigu merupakan tepung yang dihasilkan dari pengilingan biji gandum sehingga sering pula disebut sebagai tepung gandum. Pati merupakan komponentersebut dari tepung terigu dengan nilai antara 65%-70%, kemudian diikuti oleh protein yaitu bernilai antara 6%-13%. (Miftachussudur, 1994)

Tepung terigu bila dibandingkan dengan komoditi atau produk sereal lainya adalah disebabkan kemampuan tepung gandum dalam bentuk gluten saat dibasai dengan air yang diakibatkan oleh iteraksi antara prolamin yang mempunyai sedikit gugus polar dengan gluten yang mempunyai gugus polar banyak. Protein dalam bentuk gluten merupakan komponen yang menentukan terbentuknya adonan yang kohesif, liat, dan elastis (Muljohardjo, 1987). Sedangkan menurut Winarno (1993), gluten apabila dicampur dengan air akan terhidrasi dan mengembang dan akhirnya akan terbentuk masa tiga dimensi yang

memiliki viskositas yang elastis. ketika tepung terigu dibasahi dengan air dan dilarutkan dengan bahan pencampur, maka sifat dari adonan akan berubah dan memperhatikan sifat-sifat kehalusan dari suatu adonan menjadi lunak dan lekat. Untuk mencapai suatu kehalusan yang memuaskan tepung terigu memerlukan jumlah bahan pencampur (air) yang berbeda pula (Desrosier, 1988).

b. Maizena

Maizena merupakan pati jagung yang umum di pakai sebagai penstabil. Keadaan gel atau pasta yang terbentuk dari maizena ini adalah lemak. Gelatinisasi terjadi pada suhu yang cukup tinggi, suhu gelatinisasi maizena terjadi pada suhu  $62^{\circ}$ - $76^{\circ}$ C<sup>0</sup>. Umumnya pati jagung mengandung 27% amilosa dan 75% amilopektin (Winarno, 1997)

### 2.2.2 Bahan *Breading*

*Breading* pada pembuatan *nugget* merupakan adonan untuk melapisi produk *nugget* dan digunakan sebelum bahan digoreng. Bahan *breading* yang digunakan pada pembuatan *nugget* adalah tepung roti (panir) dan ada juga yang menggunakan bahan tepung terigu dan tepung maizena sebagai bahan *breading*.

Tepung roti yang segar, yaitu berbau khas roti, tidak berbau tengik atau asam, warnanya cemerlang, serpihan rata, tidak berjamur dan tidak mengandung benda-benda asing. Tepung roti yang digunakan terbuat dari roti yang dikeringkan dan dihaluskan sehingga terbentuk serpihan. (Badan Standarisasi Nasional, 2002).

Tepung roti disebut juga remah roti atau tepung panir yang sebagian besar penggunaannya untuk melapisi produk daging atau sejenisnya yang kemudian mengalami tahap pembekuan (Matz, 1992). Tepung roti biasa digunakan pada beberapa produk daging olahan yang siap dikonsumsi, dengan tujuan agar produk akhir tidak saling lengket saat pembekuan dalam pembuatan *nugget*, tepung roti berfungsi sebagai bahan pengisi.

### 2.2.3 Bahan Tambahan pada Pembuatan *Nugget*

a. Bawang Putih dan Bawang Merah

Bawang putih dan bawang merah mempunyai aroma yang sangat khas sekali dan merupakan salah satu bahan yang berfungsi sebagai bumbu yang

memberikan rasa gurih dan aroma yang harum dalam pembuatan *nugget*. Bau yang khas dari bawang putih berasal dari minyak volatil yang mengandung komponen sulfur (Palungun *et al*, 1992). Penggunaan bawang putih dalam pembuatan *nugget* dihaluskan agar bisa tercampur rata dalam adonan.

b. Garam

Garam adalah mineral diet terdiri dari natrium klorida yang sangat penting. Rasa garam adalah salah satu rasa dasar, dan garam adalah bumbu makanan paling populer. Garam juga merupakan pengawet penting. Garam untuk konsumsi manusia diproduksi dalam bentuk yang berbeda. Garam dimurnikan (seperti garam laut), garam halus (garam meja), dan garam beryodium. Garam ini adalah kristal padat, putih, merah muda pucat atau cahaya berwarna abu-abu, biasanya diperoleh dari laut air (Shee, 2010).

c. Lada

Merica sering disebut juga dengan lada. Merica mengandung senyawa alkaloid piperin yang berasa pedas. Minyak atsiri yang terdapat dalam merica, yakni filandren yang membuat bau pedasnya menyengat, terutama jika dicium dari jarak dekat. Merica yang digunakan adalah merica bubuk yang merupakan hasil penggilingan dari merica putih murni tanpa ada campuran bahan-bahan lain. Merica berfungsi sebagai penyedap dalam pembuatan *nugget* ikan dengan memberikan rasa pedas (Soeparno, 1994)

d. Telur

Menurut Hui (1992), Telur berfungsi sebagai pembentuk struktur pengembang, pengemulsi dan pelumas. Putih telur merupakan pembentuk struktur dan berfungsi sebagai pengembang sekaligus sebagai pengikat sedangkan kuning telur lebih efektif sebagai pengemulsi. Pada proses pemaniran atau coating, telur berfungsi sebagai perekat tepung roti sehingga dapat menambah kekompakan dan kerenyahan (*crispy*) pada *nugget*. Selain itu juga dapat memperbaiki warna pada produk akhir (Rosivalli dan Viera, 1992).

e. Air

Penambahan air pada produk daging berfungsi untuk meningkatkan kelembapan dan juiciness daging, menggantikan air yang hilang selama proses

terutama selama pemanasan, melarutkan protein yang mudah larut air, membentuk fase kontinyu dari emulsi daging, mencegah terjadinya peningkatan suhu daging selama penggilingan (Joko, 2008).

f. Penyedap rasa

Penyedap rasa adalah bahan yang sengaja ditambahkan dan berguna untuk meningkatkan konsistensi, nilai gizi, cita rasa, mengendalikan keasaman dan kebasaaan, memantapkan bentuk dan rupa produk (Winarno *et al.* 1980). Pemakaian gula dan bumbu dapat memperbaiki rasa dan aroma produk yang dihasilkan. Pemberian gula dapat mempengaruhi aroma dan tekstur daging serta mampu menetralsir garam yang berlebihan (Buckle *et al.*, 1987)

g. Gula

Gula adalah istilah umum yang sering diartikan bagi setiap karbohidrat yang digunakan sebagai pemanis, tetapi dalam industri pangan biasanya digunakan untuk menyatakan sukrosa, gula yang diperoleh dari bit atau tebu (Buckle *et al.*, 1987). Pemberian gula akan mempengaruhi citarasa yaitu meningkatkan rasa manis, kelezatan, aroma, tekstur daging, dan mampu menetralsir garam yang berlebihan serta menambah energi. Selain itu gula memiliki daya larut yang tinggi, kemampuan mengurangi keseimbangan kelembaban relatif (ERH) dan mengikat air sehingga dapat berfungsi sebagai pengawet. Adanya glukosa, sukrosa, pati, dan lain-lain dapat meningkatkan citarasa pada makanan serta menimbulkan rasa khusus pada makanan (Buckle *et al.*, 1987).

Gula jika dipanaskan akan bereaksi dengan asam amino sehingga terbentuk warna coklat yang membuat bahan lebih menarik (Winarno, 1997). Gula berfungsi untuk memodifikasi rasa dan menurunkan kadar air yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroorganisme (Soeparno, 1994).

### **2.3 Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)**

Ikan nila merupakan jenis ikan konsumsi air tawar dengan bentuk tubuh memanjang dan pipih kesamping dan warna putih kehitaman atau kemerahan. Ikan nila berasal dari Sungai Nil dan danau-danau sekitarnya. Sekarang ikan ini telah tersebar ke negara-negara di lima benua yang beriklim tropis dan subtropis.

Sedangkan di wilayah yang beriklim dingin, ikan nila tidak dapat hidup baik (Sugiarto, 1988). Ikan nila disukai oleh berbagai bangsa karena dagingnya enak dan tebal seperti daging ikan kakap merah (Sumantadinata, 1981).

Ikan nila didatangkan ke Bogor pada tahun 1969 oleh Lembaga Penelitian Perikanan Darat (LPPD) setelah diteliti dan diperbanyak. Kemudian disebar luaskan ke berbagai propinsi di seluruh Indonesia sekitar tahun 1971. Ikan nila memiliki rupa yang mirip ikan mujair, tetapi ikan ini berpunggung lebih tinggi dan lebih tebal. Ciri khas lainnya adalah garis-garis (*bars*) yang jelas pada badan, sirip ekor dan sirip punggung.

Pertumbuhan individu ikan nila lebih cepat daripada ikan mujair dan dapat mencapai ukuran yang jauh lebih besar. Ikan nila dapat mencapai ukuran lebih dari satu kilogram pada kolam yang subur akan plankton. Karena berbagai sifat yang lebih unggul daripada ikan mujair, maka ikan nila diharapkan dapat menggeser kedudukan ikan mujair yang dipelihara dikolam-kolam (Sumantadinata, 1981). Terdapat tiga jenis ikan nila yang dikenal, yaitu nila biasa, nila merah (nirah) dan nila albino (Sugiarto, 1988). Gambar ikan nila dapat dilihat pada **Gambar 2.1**.



**Gambar 2.1** Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) (Suyanto, 2003)

Klasifikasi ikan nila menurut Saanin (1968) adalah sebagai berikut :

Phylum : Chordata  
Sub Phylum : Vertebrata  
Kelas : Pisces  
Sub Kelas : Teleostei

Ordo : Percomorphy  
Sub Ordo : Percoidea  
Famili : Cichilidae  
Genus : *Oreochromis*  
Spesies : *Oreochromis niloticus*

### 2.3.1 Morfologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Ikan nila (*oreochromis niloticus*) memiliki ciri morfologis yaitu berjari-jari keras, sirip perut torasik, letak mulut subterminal dan berbentuk meruncing. Selain itu, tanda lainnya yang dapat dilihat dari ikan nila adalah warna tubuhnya hitam dan agak keputihan. Bagian tutup insang berwarna putih, sedangkan pada nila lokal putih agak kehitaman bahkan kuning. Sisik ikan nila berukuran besar, kasar dan tersusun rapi. Sepertiga sisik belakang menutupi sisi bagian depan. Tubuhnya memiliki garis linea lateralis yang terputus antara bagian atas dan bawahnya. Linea lateralis bagian atas memanjang mulai dari tutup insang hingga belakang sirip punggung sampai pangkal sirip ekor. Ukuran kepala relatif kecil dengan mulut berada di ujung kepala serta mempunyai mata yang besar (Kottelat *et al.*, 1993).

Bentuk badan ikan nila ialah pipih kesamping memanjang dan mempunyai garis vertikal pada badan sebanyak 9–11 buah, sedangkan garis-garis pada sirip berwarna merah berjumlah 6–12 buah. Pada sirip punggung terdapat juga garis-garis miring. Mata kelihatan menonjol dan relatif besar dengan bagian tepi mata berwarna putih. Badan relatif lebih tebal dan kekar dibandingkan ikan mujair. Garis lateralis (gurat sisi di tengah tubuh) terputus dan dilanjutkan dengan garis yang terletak lebih bawah (Susanto, 2007)

### 2.3.2 Komposisi Kimia Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Air merupakan komponen utama pada ikan. Kandungan air pada ikan berkisar antara 70-80 %, protein 18-20 %, lemak 0.5-20 % serta berbagai vitamin dan mineral (Ilyas, 1983). Komposisi kimia ikan sangat bervariasi tergantung dari spesies, jenis kelamin, umur, musim penangkapan, kondisi ikan dan habitat

(Zaitsev *et al.*,1969). **Tabel 2.2** menyajikan komposisi kimia daging ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

**Tabel 2.2.** Komposisi kimia ikan nila

Komponen	Jumlah (% bb)
Kadar air	83.99
Kadar abu	0.78
Kadar protein	13.40
Kadar lemak	1.03

Sumber : Kusumawardhani (1988)

#### 2.4 Daun Singkong (*cassava leaves*)

Daun singkong adalah tanaman dikotil berumah satu yang ditanam untuk diambil patinya yang sangat layak cerna. Sebagai tanaman semak belukar tahunan, singkong tumbuh setinggi 1-4 m dengan daun besar yang menjari dengan 5 hingga 9 belahan lembar daun. Daunnya yang bertangkai panjang bersifat cepat luruh yang berumur paling lama hanya beberapa bulan. Batangnya memiliki pola percabangan yang khas, yang keragamannya bergantung pada kultivar. Pertumbuhan tegak batang sebelum bercabang lebih disukai karena memudahkan penyiangan. Percabangan yang berlebihan dan terlalu rendah tidak disukai. Bagian batang tua memiliki bekas daun yang jelas, ruas yang panjang menunjukkan laju pertumbuhan cepat. Tanaman yang diperbanyak dengan biji menghasilkan akar tunggang yang jelas. Pada tanaman yang diperbanyak secara vegetatif, akar serabut tumbuh dari dasar lurus. Ubi berkembang dari penebalan sekunder akar serabut adventif. Bentuk daun singkong bermacam-macam, dan walaupun kebanyakan berbentuk silinder dan meruncing, beberapa diantaranya bercabang, seperti pada **Gambar 2.2**.

Adapun klasifikasi tanaman singkong adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Euphorbiales</i>

Famili : *Euphorbiaceae*  
Genus : *Manihot*  
Spesies : *Manihot utilisima* (Tjitrosoepomo, 2005).



**Gambar 2.2** Daun singkong (*cassava leave* ) Sumber pribadi, (2017)

Daun singkong atau *cassava leaves* adalah jenis sayur yang berasal dari tanaman singkong. Tanaman ini memiliki nama latin *Manihot utilisima* atau *Manihot esculenta*. Ada dua jenis daun singkong yang berfungsi sebagai sayuran, yaitu daun singkong biasa dan daun singkong semaian. Daun singkong biasa yang bertangkai merah tua dengan daun berwarna hijau tua sedangkan daun singkong semaian atau *semen* (sebutan di daerah Jawa) yang bertangkai merah muda keputihan dengan warna daun hijau muda.) (Novary, 1997).

Daun singkong mengandung asam sianida atau HCN yang beracun. HCN dalam jumlah lebih dari 1 mg/kg bb per hari dapat menimbulkan gangguan kesehatan. HCN terbentuk dari senyawa glikosida sianogenik singkong yaitu linamarin dan lotaustralin. Tetapi proses pengolahan dapat mengurangi kadar HCN yang terbentuk, seperti kombinasi pemotongan dan pengeringan dapat mengurangi tingkat HCN hingga level yang tidak berbahaya. Oleh karena itu proses pengolahan sangat penting untuk mengurangi bahaya HCN. Kandungan HCN akan hilang sesudah direbus selama 5 menit dan Air perebusannya harus dibuang (Rubatzky, 1998).

#### 2.4.1. Kandungan Daun Singkong

Menurut Oey (1992) bahwa dalam 100 gram daun singkong mengandung 90 kalori, 77 gram air, 6,8 gram protein, 1,2 gram lemak, 13 gram karbohidrat, 165 mg kalsium, 54 mg fosfor, 2 gram besi, 3300 mg retinol, 0,12 mg thiamin,

dan 275 mg asam askorbat (Lakitan, 1995). Daun singkong mengandung vitamin A dan C serta kalsium yang dosisnya rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan sayuran daun lain. Daun singkong mengandung vitamin, mineral, serat, klorofil dan kalori. Vitamin yang terkandung didalamnya adalah A, B1, B2, C dan niasin. Mineral terdiri dari besi, kalsium dan fosfor. Dalam setiap 100 gram daun singkong terkandung 73 kalori (Sintia, 2004).

Kandungan protein daun singkong enam kali lebih banyak dari pada umbinya yaitu 6,8 persen. Demikian pula karoten hanya terdapat pada daunnya dan sama sekali tidak terdapat pada umbinya. Kandungan karoten pada daun singkong yaitu 7052  $\mu\text{g}/100\text{ g}$ . Sedangkan kandungan serat kasar dan abu singkong per 100 g yaitu 2,4 g dan 1,2 g. Selain itu daun singkong juga mengandung air sebesar 84,4 g dan bagian yang dapat dimakan sebesar 67 g (Mahmud, dkk 1990).

#### 2.4.2. Manfaat dan Khasiat Daun Singkong

Melihat begitu banyak manfaat dari daun singkong dan daun ini harganya cukup ekonomis sehingga daun singkong banyak dimanfaatkan sebagai obat antara lain untuk anti kanker, mencegah konstipasi dan anemia, serta meningkatkan daya tahan tubuh. Kandungan vitamin dan mineralnya rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan sayuran daun lain. Vitamin A dan C pada daun singkong berperan sebagai antioksidan yang mencegah proses penuaan dan meningkatkan daya tahan tubuh terhadap serangan penyakit. Kandungan kalsium yang tinggi sangat baik untuk mencegah penyakit tulang seperti rematik dan asam urat (Adi, 2006).

Menurut Sintia (2004) daun singkong berkhasiat untuk engatasi rematik dan mencegah proses penuaan. Sedangkan menurut pakar tanaman obat Prof. Hembing Wijakusuma, Penyakit aterosklerosis atau timbunan lemak di dinding pembuluh darah dapat dicegah dengan hanya makan daun singkong. Akibat tersumbatnya aorta (saluran darah besar), darah tidak bisa disalurkan ke jantung dan penderita menjadi anfal. Pada penelitian daun singkong mengandung *cuprofilin* yang mampu menurunkan kolesterol, trigliserida, lipida serum darah secara nyata.

*Cuprofilin* pada daun singkong terdapat pada klorofilnya. Klorofil dan beberapa turunannya memiliki daya antioksidan dan antikanker.

Dari berbagai analisis disebutkan, daun singkong dapat membantu mengubah karbohidrat menjadi energi, membantu pemulihan kulit dan tulang, meningkatkan daya ingat, mood, kinerja otak dan metabolisme asam amino lain. Dalam setiap 100 gram daun singkong mengandung 3.300 RE vitamin A yang baik untuk kesehatan mata dan vitamin C sebanyak 275 mg yang baik untuk mencegah sariawan, dan meningkatkan kekebalan tubuh, membantu menangkalkan radikal bebas, dan melindungi sel dari kerusakan oksidasi. Yang tidak kalah penting, kandungan serat pada daun singkong yang cukup tinggi sehingga dapat membantu melancarkan buang air besar. Khasiat dari daun singkong, antara lain untuk demam, sakit kepala, diare, dan mata sering kabur. Selain itu, daun singkong juga dapat menambah nafsu makan. Daun singkong yang dikonsumsi secara rutin juga dapat mencegah aterosklerosis (penimbunan lemak di dinding pembuluh darah) yang bisa berdampak pada serangan jantung (Mahmud, dkk, 1990).

## BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Alat dan Bahan

#### 3.1.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah blender, loyang, alat pengukus, pisau, kompor gas, telenan, baskom, panci, alat penggoreng, dan alat bantu lainnya. Sedangkan peralatan yang digunakan untuk analisa meliputi *colorreader* tritimus colorimeter WSD 3-A, neraca analitik ohaus BSA 2245,5, *rheotex* SD-700 series, desikator, soxhlet Buchi, labu kjeldahl, spatula, oven memmert, dan tanur pengabuan Nabetherm.

#### 3.1.2 Bahan Penelitian

Bahan dasar yang digunakan pada penelitian ini adalah daging ikan nila dan daun singkong yang diperoleh dari pasar tradisional Tanjung, Jember. Untuk bahan pengikat yang digunakan adalah telur, dan untuk bahan pengisi adalah tepung terigu dan tepung maizena. Bahan penunjang lainnya adalah bawang putih, bawang merah, garam, gula, lada, dan tepung panir.

### 3.2 Tempat dan Waktu penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian dan Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan dan Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Waktu penelitian dilakukan mulai bulan September 2016 sampai bulan November 2016.

### 3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini adalah termasuk jenis penelitian eksperimen yang terdiri dari satu faktor yaitu variasi formulasi ikan nila dengan penambahan daun singkong (P), dengan tiga kali ulangan pada masing-masing perlakuan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari satu faktor yaitu variasi formulasi ikan nila dengan penambahan daun singkong (P) dapat dilihat pada **Tabel 3.1**

**Tabel 3.1** Formulasi ikan nila dengan penambahan daun singkong

Perlakuan	Komposisi ( % )			
	Ikan nila	Daun singkong	Terigu	Maizena
Kontrol	70	0	25	5
P1	50	20	25	5
P2	40	30	25	5
P3	30	40	25	5
P4	20	50	25	5

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Untuk mengetahui parameter terbaik menggunakan uji efektivitas (De Garmo *et al.*, 1994). Sebagai kontrol dibuat *nugget* ikan tanpa penambahan daun singkong.

### 3.4 Metode Penelitian

#### 3.4.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari 3 tahap yaitu (1) persiapan bahan dan alat yang digunakan, (2) merupakan penelitian utama yang terdiri dari penentuan variasi konsentrasi dari ikan nila dengan penambahan daun singkong dalam proses pembuatan *nugget*, (3) dilakukan pengujian atau menganalisis produk *nugget* yang sudah dibuat dan diuji seperti sifat fisik, kimia dan organoleptik. Dari rancangan ini dilakukan beberapa tahap seperti :

##### a. Persiapan bahan baku

Sebelum melakukan proses pembuatan *nugget* langkah awal yang perlu dilakukan seperti menyiapkan bahan baku ikan nila dan daun singkong, setelah itu mempersiapkan ikan nila yang ingin diproses, langkah awal yang dilakukan pencucian ikan hingga bersih, setelah itu dilakukan pembersihan kotoran ikan serta pemisahan daging ikan dari tulangnya (*filleting*) agar mempermudah proses pembuatan *nugget* tersebut.

Daun singkong dipisahkan dari batangnya dan dilakukan perebusan selama 10 menit agar kandungan HCN (asam sianida) hilang, setelah itu dilakukan pendinginan dan dilakukan pemotongan daun singkong menjadi kecil-kecil. Proses ini bisa dilihat pada **Gambar 3.1**

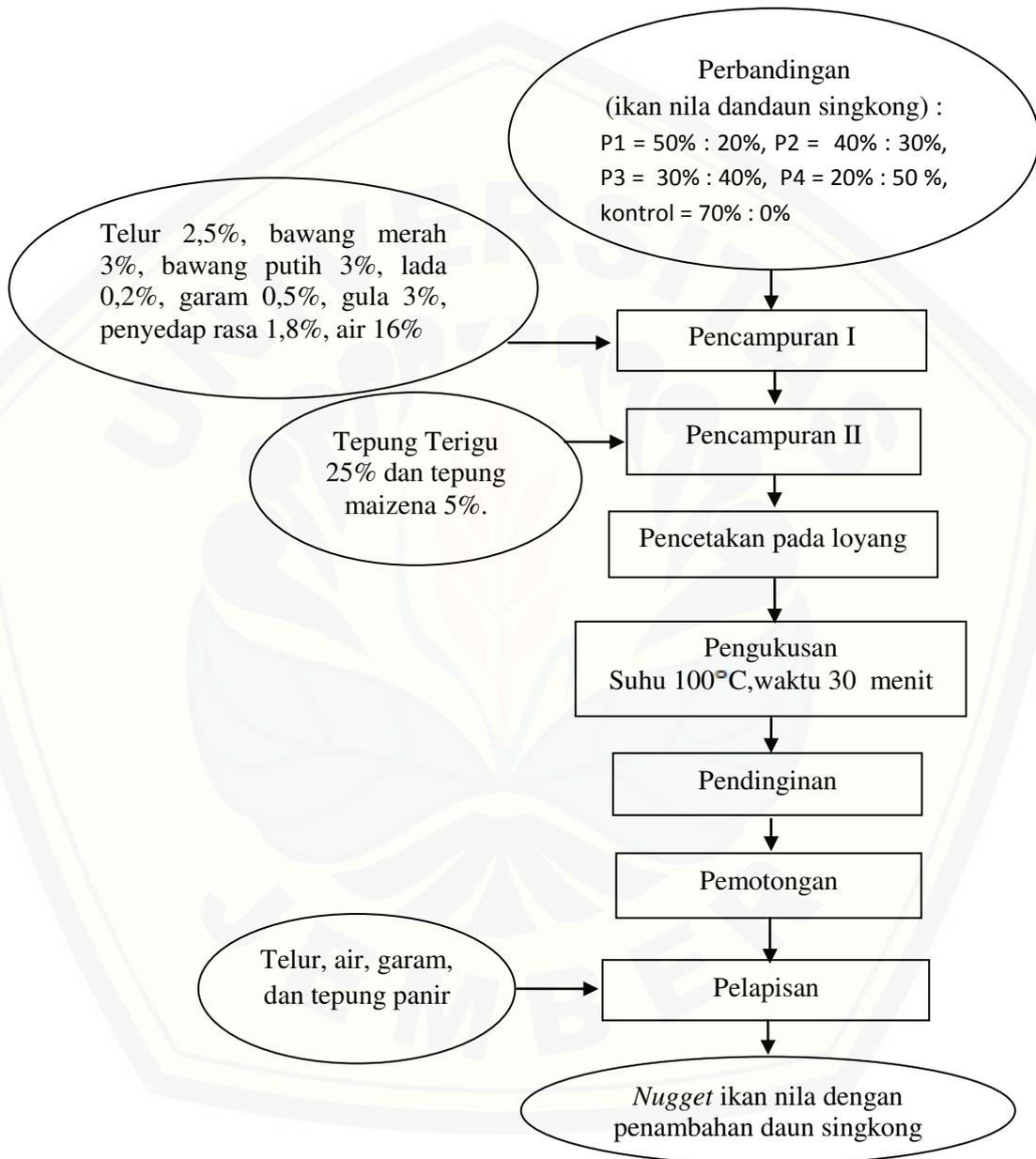


**Gambar 3.1.** Persiapan bahan baku

b. Pembuatan *nugget*

Penelitian utama dimulai dengan tahap formulasi pembuatan *nugget* dan selanjutnya dilakukan uji organoleptik. Komposisi bahan tambahan pada pembuatan *nugget* total berat per 100% yaitu bawang merah dan bawang putih 3%, lada 0,2%, garam 0,5%, gula 3%, penyedap rasa 1,8% dan air 16%. Sedangkan bahan pengikat pada proses pembuatan *nugget* ini yaitu telur 2,5%, dan bahan pengisi yaitu terigu 25% dan maizena 5%. Langkah awal dari proses ini dilakukan pencampuran ikan nila dengan daun singkong sesuai perlakuan kemudian ditambahkan komposisi bahan tambahan yang seperti di atas dan dilakukan pemblenderan hingga tercampur rata. Setelah adonan tercampur rata masukan adonan ke wadah atau baskom dan ditambahkan bahan pengikat yaitu telur dan bahan pengisi yaitu seperti terigu dan maizena sesuai formulasi dan dilakukan pengadukan manual hingga tercampur rata. Bila adonan sudah tercampur rata langkah selanjutnya masukan adonan ke dalam loyang dan setelah itu dilakukan proses pengukusan selama 30 menit dengan suhu 100°C. Tahap selanjutnya dilakukan pendinginan setelah itu dilakukan pemotongan adonan

membentuk *stick*, dan langkah terakhir yaitu pelapisan adonan dengan tepung panir menggunakan bantuan telur, air, dangaram. Adapun proses pembuatan *nugget* ikan nila dengan penambahan daun singkong dapat dilihat pada **Gambar 3.2**



**Gambar 3.2.** Diagram alir pembuatan *nugget* ikan nila dengan penambahan daun singkong (Fachirah, 2013 dengan modifikasi)

### 3.5 Parameter Pengamatan

1. Sifat kimia yang meliputi :
  - a. Kadar air (Metode *Thermogravimetri*, AOAC, 2005)
  - b. Kadar abu (Metode Langsung, AOAC, 2005)
  - c. Kadar protein (Metode *Semimikro-kjeldahl*, AOAC, 2005)
  - d. Kadar lemak (Metode *Soxhlet*, AOAC, 2005)
  - e. Kadar serat kasar (Sudarmadji, S., 1997)
2. Sifat fisik yang meliputi :
  - a. Tekstur (Menggunakan *rheotex*)
  - b. Warna (Menggunakan *Color reader CR-10*)
3. Penilaian organoleptik yang meliputi :
  - a. Warna
  - b. Tekstur
  - c. Aroma
  - d. Rasa
  - e. Keseluruhan

### 3.6 Prosedur Analisis

#### 3.6.1 Sifat Kimia

##### a) Kadar Air (AOAC, 2005)

Analisis kadar air dilakukan dengan menggunakan metode *Thermogravimetri*. Prinsipnya adalah menguapkan molekul air ( $H_2O$ ) bebas yang ada dalam sampel. Kemudian sampel ditimbang sampai didapat bobot konstan yang diasumsikan semua air yang terkandung dalam sampel sudah diuapkan. Selisih bobot sebelum dan sesudah pengeringan merupakan banyaknya air yang diuapkan.

Prosedur analisis kadar air sebagai berikut: cawan yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu 100-105 °C, kemudian didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 g dalam cawan yang sudah dikeringkan (B) kemudian dioven pada suhu 100-105 °C selama 6 jam lalu didinginkan dalam

desikator selama 30 menit dan ditimbang (C). Tahap ini diulangi hingga dicapai bobot yang konstan. Kadar air dihitung dengan rumus:

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

Keterangan :

A : berat cawan kosong dinyatakan dalam gram

B: berat cawan + sampel awal dinyatakan dalam gram

C: berat cawan + sampel kering dinyatakan dalam gram

b) Kadar Abu (AOAC, 2005)

Analisis kadar abu dilakukan menggunakan metode langsung. Prinsipnya adalah pembakaran atau pengabuan bahan-bahan organik yang diuraikan menjadi air (H<sub>2</sub>O) dan karbondioksida (CO<sub>2</sub>) tetapi zat anorganik tidak terbakar. Zat anorganik ini disebut abu.

Prosedur analisis kadar abu sebagai berikut: cawan yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu 100-105°C, kemudian didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 g dalam cawan yang sudah dikeringkan (B) kemudian dibakar di atas nyala pembakar sampai tidak berasap dan dilanjutkan dengan pengabuan di dalam tanur bersuhu 550-600°C sampai pengabuan sempurna. Sampel yang sudah diabukan didinginkan dalam desikator dan ditimbang (C). Tahap pembakaran dalam tanur diulangi sampai didapat bobot yang konstan. Kadar abu dihitung dengan rumus:

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

Keterangan :

A : berat cawan kosong dinyatakan dalam gram

B: berat cawan + sampel awal dinyatakan dalam gram

C: berat cawan + sampel kering dinyatakan dalam gram

## c) Kadar Protein (AOAC, 2005)

Analisis kadar protein dilakukan dengan metode *Semimikro-kjeldahl*. Prinsipnya adalah oksidasi bahan-bahan berkarbon dan konversi nitrogen menjadi amonia oleh asam sulfat, selanjutnya amonia bereaksi dengan kelebihan asam membentuk amoniumsulfat. Amonium sulfat yang terbentuk diuraikan dan larutan dijadikan basa dengan NaOH. Amonia yang diuapkan akan diikat dengan asam borat. Nitrogen yang terkandung dalam larutan ditentukan jumlahnya dengan titrasi menggunakan larutan baku asam.

Prosedur analisis kadar protein sebagai berikut: sampel ditimbang sebanyak 0,1-0,5 g, dimasukkan ke dalam labu kjeldahl 100 ml, ditambahkan dengan 1/4 buah tablet kjeltab, kemudian didekstruksi (pemanasan dalam keadaan mendidih) sampai larutan menjadi hijau jernih dan SO<sub>2</sub> hilang. Larutan dibiarkan dingin dan dipindahkan ke labu 50 ml dan diencerkan dengan aquades sampai tanda tera, dimasukkan ke dalam alat destilasi, ditambahkan dengan 5-10 ml NaOH 30-33% dan dilakukan destilasi. Destilat ditampung dalam larutan 10 ml asam borat 3% dan beberapa tetes indikator (larutan bromcresol green 0,1% dan 29 larutan metil merah 0,1% dalam alkohol 95% secara terpisah dan dicampurkan antara 10 ml bromcresol green dengan 2 ml metil merah) kemudian dititrasi dengan larutan HCl 0,02 N sampai larutan berubah warnanya menjadi merah muda. Kadar protein dihitung dengan rumus:

$$(\text{Protein}) \% = \frac{(VA - VB)HCl \times N HCl \times 14,007 \times 6,25 \times 100\%}{W \times 1000}$$

Keterangan :

VA : ml HCl untuk titrasi sampel

VB : ml HCl untuk titrasi blangko

N : normalitas HCl standar yang digunakan

14,007 : berat atom Nitrogen

6,25 : faktor konversi protein untuk ikan

W : berat sampel dalam gram

Kadar protein dinyatakan dalam satuan g/100 g sampel (%).

d) Kadar Lemak (AOAC, 2005)

Analisis kadar lemak dilakukan dengan metode *Soxhlet*. Prinsipnya adalah lemak yang terdapat dalam sampel diekstrak dengan menggunakan pelarut lemak non polar.

Prosedur analisis kadar lemak sebagai berikut: labu lemak yang akan digunakan dioven selama 30 menit pada suhu 100-105°C, kemudian didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 gram (B) lalu dibungkus dengan kertas saring, ditutup dengan kapas bebas lemak dan dimasukkan ke dalam alat ekstraksi soxhlet yang telah dihubungkan dengan labu lemak yang telah dioven dan diketahui bobotnya. Pelarut heksan atau pelarut lemak lain dituangkan sampai sampel terendam dan dilakukan refluks atau ekstraksi lemak selama 5-6 jam atau sampai pelarut lemak yang turun ke labu lemak berwarna jernih. Pelarut lemak yang telah digunakan, disuling dan ditampung setelah itu ekstrak lemak yang ada dalam labu lemak dikeringkan dalam oven bersuhu 100-105°C selama 1 jam, lalu labu lemak didinginkan dalam desikator dan ditimbang (C). Tahap pengeringan labu lemak diulangi sampai diperoleh bobot yang konstan. Kadar lemak dihitung dengan rumus:

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

Keterangan :

A : berat labu alas bulat kosong dinyatakan dalam gram

B : berat sampel dinyatakan dalam gram

C : berat labu alas bulat dan lemak hasil ekstraksi dalam gram

e) Kadar Serat Kasar (Sudarmadji *et al.*, 1997)

Sebanyak 2 g bahan kering diekstraksi lemaknya dengan soxhlet. Kemudian bahan dipindahkan ke dalam erlenmayer. Bahan ditambahkan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> mendidih sebanyak 200 ml lalu ditutup dengan pendingin balik dan dididihkan selama 30 menit. Suspensi disaring dengan kertas saring dan residu yang tertinggal dalam erlenmayer dicuci dengan aquades mendidih. Residu dicuci dalam kertas saring sampai air cucian tidak bersifat asam lagi. Residu dipindahkan ke dalam

erlenmayer kembali dengan spatula dan sisanya dengan 200 ml larutan NaOH lalu dididihkan dengan pendingin balik selama 30 menit. Residu kemudian disaring melalui kertas saring yang diketahui beratnya sambil dicuci dengan larutan K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10%. Residu dicuci lagi dengan aquades mendidih dan 15 ml alkohol 95% kertas saring dan isinya dikeringkan pada suhu 110°C lalu ditimbang hingga beratnya konstan.

Berat residu = Berat serat kasar

$$\text{Kadar serat \%} = \frac{\text{Berat residu}}{\text{Berat bahan}} \times 100\%$$

### 3.6.2 Sifat Fisik

#### a. Tekstur (Menggunakan *rheotex*)

Pengukuran tekstur dilakukan dengan menggunakan Rheotex. Bahan yang akan diukur teksturnya diiris dengan ketebalan yang sama 1,5-2 cm. Pengukuran tekstur diawali dengan menekan tombol *power* dan penekan diletakkan tepat di atas bahan. Kemudian tombol *distance* ditekan dengan kedalaman 5 mm. Selanjutnya *nugget* diletakkan di bawah jarum, kemudian menekan tombol *start*. Pembacaan dilakukan sesuai angka yang tertera pada *display* dengan satuan tekan pengukuran tekstur dalam gram *force / 5 mm*. Pengukuran dilakukan 5 kali pada titik yang berbeda. Semakin besar nilai maka tekstur semakin keras.

#### b. Warna (*Color reader CR-10*)

Pengukuran warna dilakukan dengan *colour reader*. pengukuran diawali dengan standarisasi alat. Kemudian ujung lensa ditempelkan pada bahan *nugget* dengan titik yang berbeda. Pengolahan data dapat diperoleh dengan rumus :

L = kecerahan warna berkisar antara 0-100 menunjukkan warna hitam hingga putih.

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

b\* = nilai berkisar antara -50 – (+70) warna biru hingga kuning)

### 3.6.3 Pengujian Organoleptik

Uji Organoleptik meliputi warna, aroma, tekstur, rasa, dan kesukaan keseluruhan. Cara pengujian menggunakan uji hedonik dan menggunakan 30 panelis tidak terlatih. Sampel diberi kode terlebih dahulu dengan menggunakan kode 3 digit acak. Metode pengumpulan menggunakan kuisioner tertutup dengan skala numerik sebagai berikut :

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

### 3.6.4 Uji Efektivitas (De Garmo *et al.*, 1994)

Uji efektivitas dilakukan dengan cara memberi bobot nilai pada masing-masing variabel dengan angka relatif sebesar 0-1. Bobot nilai yang diberikan tergantung pada kontribusi masing-masing variabel terhadap sifat-sifat kualitas produk. Menentukan nilai terbaik dan terjelek dari pengamatan. Menentukan bobot normal variabel, yaitu variabel dibagi bobot total. Menghitung nilai efektivitas dengan rumus :

$$NE = \frac{\text{nilai perlakuan} - \text{nilai terjelek}}{\text{nilai terbaik} - \text{nilai terjelek}} \times \text{bobot normal}$$

Keterangan : NE = Nilai Efektivitas

## BAB 5. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian analisis fisikokimia dan organoleptik *nugget* daun singkong dengan ikan nila dapat disimpulkan bahwa :

1. Penambahan daun singkong pada pembuatan *nugget* menyebabkan penurunan pada kecerahan warna; kadar protein; kadar air; kadar lemak, dan menyebabkan peningkatan pada tekstur; kadar abu; kadar serat dari *nugget* yang dihasilkan.
2. Berdasarkan uji efektifitas perlakuan terbaik terdapat pada P1 (ikan nila 50%, daun singkong 20%, terigu 25%, meizena 5%). *Nugget* yang dihasilkan mempunyai nilai warna L (35,61), a (1,69), b (22,55), tekstur 37,6 g/5mm, kadar protein 12,22% dan kadar serat 1,05%, kesukaan warna 2,80 (tidak suka-suka); kesukaan tekstur, aroma, rasa, dan keseluruhan berturut-turut sebesar 3,40; 3,93; 3,60; 3,57 (agak suka-suka).

### 5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk uji masa simpan pada *nugget* yang terbuat dari ikan nila dengan penambahan daun singkong agar dapat menghasilkan *nugget* yang lebih awet.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Abdillah, F. 2006. *Penambahan Tepung Wortel dan Keragenan Untuk Meningkatkan Kadar Serat Pangan Pada Nugget Ikan Nila (Oreochromis sp.)*. Skripsi. Bogor : Fakultas Teknologi Pertanian IPB.
- Adi, Ir.Lukas T. 2006. *Tanaman Obat dan Jus Untuk Asam Urat dan Rematik*. Jakarta : Agromedia Pustaka.
- Afrisanti, D.W. 2010. *Kualitas Kimia dan Organoleptik Nugget Daging Kelinci dengan Penambahan Tepung Tempe*. Skripsi. Surakarta : Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Alamsyah, Y., 2008. *Nugget*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama,.
- AOAC, 2005. *Official Methods of Analysis Association of Official Analytical Chemists*. Benjamin Franklin Station, Washington.
- Astawan, M. 2007. *Nugget Ayam Bukan Makanan Sampah*. <http://64.203.71.11/kesehatan/news/0508/0/130052.html>. (Diakses 12 Desember 2016).
- Ayu, C. 2002. *Mempelajari Kadar Mineral dan Logam Berat pada Komoditi Sayuran Segar Beberapa Pasar Di Bogor*. Skripsi. Bogor : Fakultas Teknologi Pertanian IPB.
- Badan Standardisasi Nasional. 2002. *Nugget Ayam*. SNI 01-6683-2002. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.
- Buckle, K. A., Edwards, R. A., Fleet, G. H., Wooton, M. 1987. *Ilmu Pangan*. Diterjemahkan oleh Hadi Purnomo dan Adiono. Jakarta : Universitas Indonesia.
- De Garmo, E.P. et al., 1994. *Engineering Economy*. Seventh Edition. New York : Mc millan Pub.Company.
- De Mann, J. M. 1999. *Principles of Food Chemistry*. 3rd Edition. Maryland: An Aspen Publisher.
- Departemen Perindustrian RI. 1995. *Standar Nasional Indonesia*. Jakarta : Departemen Perindustrian republik Indonesia.
- Desrosier, N.W. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Alih bahasa M. uljohardjo. 3rd eds. Jakarta : Universitas Indonesia (UI) Press.

- Diana, A.P., Endang Dwi Masithah, Akhmad Taufiq Mukti dan Juni Triastuti. 2008. *Embriogenesis dan Daya Tetas Telur Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Pada Salinitas Berbeda*. Surabaya : Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga.
- Direktorat Gizi Depkes RI. 1992. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.
- Fardiaz, D., N Andarwulan, H.W. Hariantono dan N.L. Puspitasari. 1992. *Teknik Analisis Sifat Kimia dan Fungsional Komponen Pangan*. Bogor: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat antar Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor.
- Fardiaz, S.1992. *Hidrokoloid dalam Industri Pangan*. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Bandung : IPB-Press.
- Hartadi, H. et al., 1980. *Tabel-Tabel dari Komposisi bahan Makanan*. Data ilmu Makanan Ternak untuk Indonesia. Logan, Utah : The International Feedstuff Institute Utah Agricultural Experiment Station Utah State University.
- Hui, Y.H. 1992. *Encyclopedia of food science and technology*. John Wiley & Sons Inc. New York.
- Ilyas S. 1983. *Teknologi Refrigerasi Hasil Perikanan: Teknik Pendinginan Ikan*.
- Johan. (2005). *Fungsi dan Kandungan Gizi Daun Ketela Pohon*. <http://www.mailarchive.com/kolom@yahoo.com/msg01856.html>. (Diakses 13 Desember 2016).
- Joko, T. 2008. *Unit Air Baku dalam Sistem Penyediaan Air Minum. Edisi Pertama*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kartika, 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada,.
- Kottelat, M.A.J. Whitten., S.N. Kartikasari dan S.Wirjoatmodjo, 1993. *Ikan air tawar Idonesia bagian barat dan Sulawesi*. Periplus editions.
- Koswara, S. 1995. *Teknologi Pengolahan Kedelai Menjadi Makanan Bermutu*. Jakarta : Pustaka Sinar Harapan.
- Kusumawardhani, D. R. 1988. *Kandungan Gizi pada Ikan Nila Segar (Oreochromis Niloticus)*. Skripsi. Bogor : Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan IPB.

- Lakitan, B. 1995. *HORTIKULTURA: Teori, Budidaya, dan Pasca Panen*. Cetakan I. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Maghfiroh, I. 2000. *Pengaruh Penambahan Bahan Pengikat Terhadap Karakteristik Nugget dari Ikan Patin (Pangasiushypothalamus)*. Skripsi. Bogor : Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan IPB.
- Mahmud, Mien K. et al., 1990. *Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Bogor : Direktorat Bina Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga Fakultas Pertanian IPB.
- Matz, S.A. 1992. *Bakery Technology and Engineering*. Third Edition. New York : Van Nostrand Reinhold. AVI.
- Miftachussudur. 1994. *Pengaruh jenis tepung dan Prosentase Ikan Teri Terhadap Mutu krupuk ikan teri (stolephorus conumersoni)*. Skripsi. Jember : Fakultas Pertanian Universitas Jember.
- Muchtadi, D. et al., 1996. *Penanganan Pasca Panen Dalam Meningkatkan Nilai Tambah Komoditas Sayuran*. Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Komoditas Sayuran 24 Oktober 1995. Bandung : Balai Penelitian Tanaman Sayuran Bekerjasama dengan Perhimpunan Fitopatologi Indonesia.
- Naruki, S. dan S. Kanoni. 1992. *Teknologi Pengolahan Pati*. Pusat Antar Universitas, Pangan dan Gizi, Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.
- Novary, W. 1997. *Penanganan dan Pengolahan Sayuran Segar*. Cetakan Pertama. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Palungkun, R., A. Budiarti. 1992. *Bawang Putih Dataran Rendah*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Purnawati, R. et al., 2015. *Karakteristik Sensoris dan Fisikokimia Sosis Lele Dumbo (Clarias gariepinus) Yang Dibuat Dengan Variasi Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengikat*. Skripsi. Jember : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Ronsivalli, L.J and E.R Viera. 1992. *Elementary Food cience*. 3rd. New York : Van Nostrand Reinhold.
- Rubatzky V.E. dan M. Yamaguchi. 1998. *Sayuran Dunia*. Bandung : ITB Press.
- Saanin, H. 1968. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan I dan II*. Jakarta : Binacipta.

- Shalehetal, 2002. *Produk Olahan Chicken Nugget*. Bogor: Agro Media.
- Shee, Anoop, K., Balaji, R., Deepika, S., Anushree, K., dan Kantha, D. A. 2010. *Studies on The Antibacterial Activity Potential of Commonly Used Food Preservatives*. International Journal of Engineering Science and Technology. Vol 2(3), 264-269. ISSN : 0975-5462
- Sintia dan Murhananto, 2004. *Memfaatkan Tanaman Sayur Untuk Mengatasi Aneka Penyakit*. Jakarta : Agromedia Pustaka.
- Soeparno. 1994. *Ilmu dan Teknologi daging*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Sudarmadji et al., 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta : Liberty.
- Sugiarto. 1988. *Teknik Pembenihan Ikan Mujair dan Nila*. Jakarta : Simplex.
- Sumantadinata, K. 1981. *Pengembangbiakan Ikan-Ikan Peliharaan di Indonesia*. Bogor : Fakultas Perikanan IPB.
- Suprapti, L. 2005. *Kerupuk Udang Sidoarjo*. Yogyakarta : Kanisius.
- Susanto, H. 2007. *Budidaya Ikan di Pekarangan Edisi Revisi*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Suyanto, R. 2003. *Nila*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Syakur, 2012, *Manfaat Daun Singkong Untuk Obat dan Makanan Sehat*, Media Informasi Kesehatan. [www.kesehatan123.com](http://www.kesehatan123.com). (Diakses tanggal 20 Desember 2016)
- Tjitrosoepomo, G., 2005. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Yogyakarta : UGM-Press
- Winarno, F.G. 1980. *Kimia Pangan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F.G. 1993. *Gizi, Teknologi Dan Konsumen*. Jakarta : Gramedia pustaka utama
- Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka.
- Zaitsev, V., I. Kizevetter, L. Lagunov, T. Makarova, L. Minder dan V. Podsevalov. 1969. *Fish Curing and Processing*. Mir Publisher. Uni Sovyet: Moskow.

## LAMPIRAN

## A1. Sifat Fisik Warna L

Warna L						
Perlakuan	U1	U2	U3	total	rerata	Stdev
Kontrol	47,68	45,82	47,32	140,820	46,940	0,987
P1	37,24	35,44	34,16	106,840	<b>35,613</b>	1,547
P2	34,14	33,8	33,24	101,180	33,727	0,454
P3	32,9	32,3	33,12	98,320	32,773	0,424
P4	33,36	32,16	31,76	97,280	32,427	0,833
<b>jumlah</b>	<b>185,320</b>	<b>179,520</b>	<b>179,600</b>	<b>544,440</b>	<b>36,296</b>	

## A2. Sifat Fisik Warna a\*

Warna a*						
Perlakuan	U1	U2	U3	total	rerata	stdev
Kontrol	4,24	3,84	4,16	12,240	4,080	1,179
P1	2,44	1,38	1,26	5,080	<b>1,693</b>	0,649
P2	2,6	0,62	0,5	3,720	1,240	1,179
P3	2,56	0,86	0,3	3,720	1,240	1,177
P4	2,38	0,5	0,42	3,300	1,100	1,109
<b>Jumlah</b>	<b>14,220</b>	<b>7,200</b>	<b>6,640</b>	<b>28,060</b>	<b>1,871</b>	<b>4,224</b>

## A3. Sifat Fisik Warna b\*

Warna b*						
Perlakuan	U1	U2	U3	total	rerata	stdev
Kontrol	24,68	22,9	23,22	70,800	23,600	0,949
P1	23,42	21,88	22,34	67,640	22,547	0,791
P2	24,26	22,7	23,08	70,040	<b>23,347</b>	0,813
P3	23,36	22,48	22,5	68,340	22,780	0,502
P4	23,48	22,78	21,96	68,220	22,740	0,761
<b>Jumlah</b>	<b>119,200</b>	<b>112,740</b>	<b>113,100</b>	<b>345,040</b>	<b>23,003</b>	

## A4. Sifat Fisik Tekstur

Perlakuan	U1	U2	U3	total	rerata	stdev
Kontrol	30,7	28,6	31,8	91,100	30,367	1,626
P1	37,5	39,3	36	112,800	37,600	1,652
P2	40,9	44	40,1	125,000	41,667	2,060
P3	44,4	44,4	42,6	131,400	43,800	1,039
P4	52,4	52,6	50,9	155,900	<b>51,967</b>	0,929
<b>Jumlah</b>	<b>205,900</b>	<b>208,900</b>	<b>201,400</b>	<b>616,200</b>	<b>41,080</b>	

**A5. Kadar Protein**

Perlakuan	U1	U2	U3	Total	Rerata	Stdev
Kontrol	13,610	13,550	13,440	40,600	13,533	0,086
P1	12,310	12,130	12,230	36,670	<b>12,223</b>	0,090
P2	11,560	11,430	11,510	34,500	11,500	0,066
P3	11,040	10,950	11,060	33,050	11,017	0,059
P4	10,300	10,310	10,140	30,750	10,250	0,095
<b>Jumlah</b>	<b>58,820</b>	<b>58,370</b>	<b>58,380</b>	<b>175,570</b>	<b>11,705</b>	<b>0,257</b>

**A6. Kadar Air**

Perlakuan	U1	U2	U3	Total	Rerata	Stdev
Kontrol	69,127	66,087	65,583	200,797	66,932	1,917
P1	68,665	64,865	66,844	200,374	<b>66,791</b>	1,901
P2	65,407	66,316	65,407	197,130	65,710	0,525
P3	61,827	67,04	67,353	196,220	65,407	3,104
P4	67,305	64,805	61,683	193,793	64,598	2,817
<b>Jumlah</b>	<b>332,331</b>	<b>329,113</b>	<b>326,870</b>	<b>988,314</b>	<b>65,888</b>	

**A7. Kadar Abu**

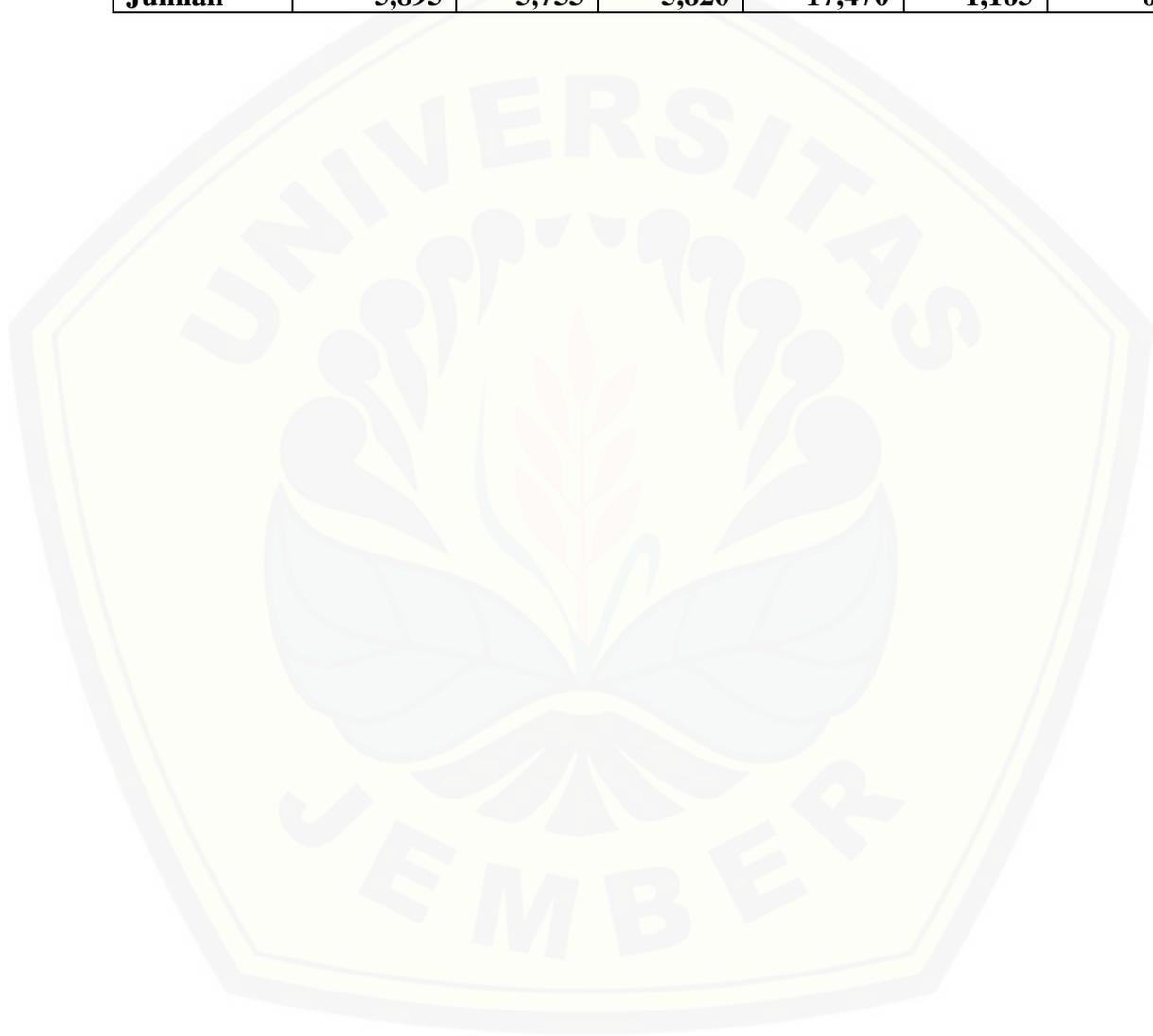
Perlakuan	U1	U2	U3	Total	Rerata	Stdev
Kontrol	1,429	1,553	1,346	4,328	1,443	0,104
P1	1,773	1,523	1,738	5,034	1,678	0,135
P2	1,524	1,843	1,955	5,322	1,801	0,224
P3	2,024	1,795	1,941	5,760	1,920	0,116
P4	2,797	1,743	1,720	6,260	<b>2,101</b>	0,615
<b>Jumlah</b>	<b>9,547</b>	<b>8,457</b>	<b>8,700</b>	<b>26,704</b>	<b>1,780</b>	

**A8. Kadar Lemak**

Perlakuan	U1	U2	U3	Total	Rerata	Stdev
Kontrol	0,58	1,115	1,41	3,105	1,035	0,421
P1	0,571	0,883	0,851	2,305	<b>0,768</b>	0,172
P2	1,095	0,357	0,372	1,824	0,608	0,422
P3	0,893	0,14	0,583	1,616	0,539	0,378
P4	0,554	0,398	0,037	0,989	0,330	0,265
<b>Jumlah</b>	<b>3,693</b>	<b>2,893</b>	<b>3,253</b>	<b>9,839</b>	<b>0,738</b>	

**A9. Kadar Serat kasar**

<b>Perlakuan</b>	<b>U1</b>	<b>U2</b>	<b>U3</b>	<b>Total</b>	<b>Rerata</b>	<b>Stdev</b>
Kontrol	0,265	0,215	0,200	0,680	0,227	0,03
P1	1,065	1,005	1,090	3,160	1,053	0,04
P2	1,265	1,270	1,310	3,845	1,282	0,02
P3	1,525	1,565	1,470	4,560	1,520	0,05
P4	1,775	1,700	1,750	5,225	<b>1,742</b>	0,04
<b>Jumlah</b>	<b>5,895</b>	<b>5,755</b>	<b>5,820</b>	<b>17,470</b>	<b>1,165</b>	<b>0,07</b>



**A10. Sifat organoleptik warna**

Nama Panelis	Kesukaan Warna				Jumlah
	P1	P2	P3	P4	
Nur karimala	4	3	2	1	10
Etika Hanif	4	3	1	2	10
Wili Brodus	2	2	2	3	9
M Edy Purnomo	2	1	1	1	5
Tri Angga	3	4	1	3	11
Mai Dwi R	1	3	2	2	8
Radik	3	2	5	3	13
Nurul H	3	2	2	3	10
Utiya Listy	3	3	2	2	10
Rahayu W	4	3	2	3	12
Ages Dwigz	3	2	1	2	8
Victoria Yosavin	2	3	4	2	11
Rissa	4	4	4	4	16
Hidayatul	1	1	1	1	4
Corin L.K	3	4	2	1	10
Maulandah	4	4	4	4	16
Heni	2	3	2	2	9
Riski alfian	4	4	4	4	16
Bella	4	3	1	2	10
Ike wijayanti	2	2	1	1	6
Riski W	2	3	3	3	11
Mukid	4	4	4	4	16
Moc Ridwan	3	3	2	2	10
Andi	4	3	2	1	10
Malyf	1	2	3	3	9
Faruk Fajar	2	3	3	2	10
Syidati	4	2	3	1	10
Anisa	2	3	3	3	11
Shinta	2	4	3	2	11
A bagus	2	2	2	2	8
<b>Jumlah</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>72</b>	<b>69</b>	<b>310</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>2,80</b>	<b>2,83</b>	<b>2,40</b>	<b>2,30</b>	

**A11. Sifat organoleptik tekstur**

Panelis	Kesukaan tekstur				Jumlah
	P1	P2	P3	P4	
Nur karimala	3	1	4	2	15
Etika Hanif	3	1	2	5	15
Wili Brodus	3	2	3	5	17
M Edy Purnomo	3	2	3	4	16
Tri Angga	5	4	4	3	19
Mai Dwi R	2	5	5	1	17
Radik	3	4	3	2	17
Nurul H	4	3	2	1	14
Utiya Listy	4	3	4	3	18
Rahayu W	5	4	3	2	18
Ages Dwigz	3	3	3	4	17
Victoria Yosavin	5	4	4	3	20
Rissa	5	5	3	2	18
Hidayatul	2	1	1	3	10
Corin L.K	2	1	4	5	15
Maulandah	4	3	4	3	18
Heni	3	3	3	4	18
Riski alfian	4	4	4	3	19
Bella	3	4	4	5	18
Ike wijayanti	4	3	2	1	13
Riski W	3	2	3	3	15
Mukid	4	3	3	2	16
Moc Ridwan	4	5	4	3	21
Andi	3	1	2	3	13
Malyf	2	3	4	4	16
Faruk Fajar	3	2	2	4	16
Syidati	3	2	2	5	15
Anisa	3	4	4	3	18
Shinta	3	3	5	2	17
A bagus	4	2	3	3	14
<b>Jumlah</b>	<b>102</b>	<b>87</b>	<b>97</b>	<b>93</b>	<b>493</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>3,40</b>	<b>2,90</b>	<b>3,23</b>	<b>3,10</b>	

**A12. Sifat organoleptik aroma**

Panelis	Kesukaan aroma				Jumlah
	P1	P2	P3	P4	
Nur karimala	4	4	3	2	16
Etika Hanif	4	3	2	3	14
Wili Brodus	3	2	3	2	13
M Edy Purnomo	3	2	3	2	14
Tri Angga	5	3	2	1	14
Mai Dwi R	5	4	3	2	17
Radik	4	3	3	3	16
Nurul H	5	3	3	2	16
Utiya Listy	4	2	4	3	16
Rahayu W	5	3	2	2	14
Ages Dwigz	4	4	3	2	16
Victoria Yosavin	5	3	3	2	17
Rissa	5	3	3	3	17
Hidayatul	4	3	4	2	17
Corin L.K	3	3	3	1	12
Maulandah	4	4	3	2	15
Heni	3	3	4	2	15
Riski alfian	4	3	2	2	14
Bella	3	3	1	1	10
Ike wijayanti	4	3	3	2	15
Riski W	3	3	3	3	16
Mukid	3	4	4	3	18
Moc Ridwan	3	3	2	2	12
Andi	5	3	4	3	18
Malyf	4	4	3	3	17
Faruk Fajar	3	3	2	2	15
Syidati	4	4	3	2	16
Anisa	5	4	3	1	16
Shinta	3	4	4	2	17
A bagus	4	4	4	2	16
<b>Jumlah</b>	<b>118</b>	<b>97</b>	<b>89</b>	<b>64</b>	<b>459</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>3,93</b>	<b>3,23</b>	<b>2,97</b>	<b>2,13</b>	

**A13. Sifat organoleptik rasa**

Panelis	Kesukaan rasa				Jumlah
	P1	P2	P3	P4	
Nur karimala	3	2	1	4	15
Etika Hanif	2	4	4	1	13
Wili Brodus	4	4	4	4	19
M Edy Purnomo	5	4	4	4	18
Tri Angga	4	2	2	3	14
Mai Dwi R	4	5	4	1	17
Radik	4	3	4	3	18
Nurul H	3	3	2	2	14
Utiya Listy	3	3	3	4	16
Rahayu W	5	3	2	3	16
Ages Dwigz	4	2	3	3	16
Victoria Yosavin	5	5	5	3	22
Rissa	5	4	4	2	18
Hidayatul	2	3	3	4	15
Corin L.K	3	2	4	1	11
Maulandah	4	4	4	5	21
Heni	3	4	3	4	19
Riski alfian	4	3	4	3	18
Bella	3	3	4	5	17
Ike wijayanti	3	4	2	1	14
Riski W	3	5	4	4	21
Mukid	4	3	4	3	18
Moc Ridwan	4	4	4	4	20
Andi	3	3	4	3	17
Malyf	4	5	4	2	19
Faruk Fajar	3	2	2	4	16
Syidati	4	2	1	3	12
Anisa	4	5	4	2	19
Shinta	3	5	4	2	19
A bagus	3	3	2	2	12
<b>Jumlah</b>	<b>108</b>	<b>104</b>	<b>99</b>	<b>89</b>	<b>504</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>3,60</b>	<b>3,47</b>	<b>3,30</b>	<b>2,97</b>	

**A14. Sifat organoleptik keseluruhan**

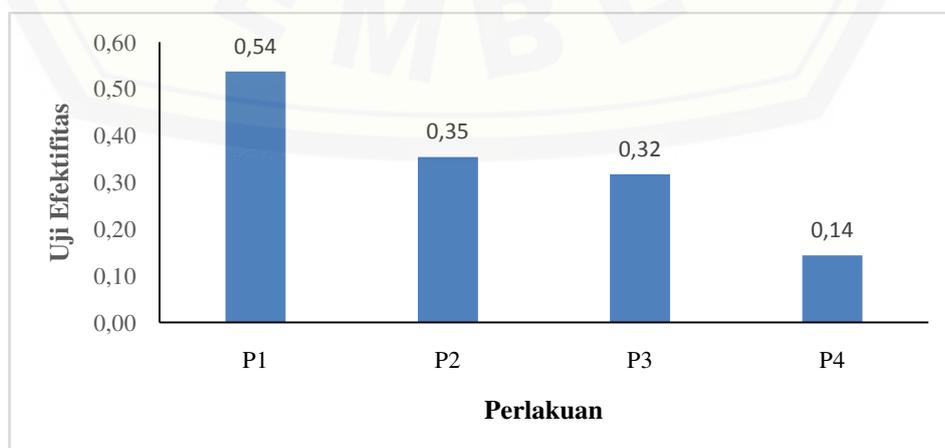
Panelis	Kesukaan keseluruhan				Jumlah
	P1	P2	P3	P4	
Nur karimala	4	1	3	2	15
Etika Hanif	4	5	3	3	17
Wili Brodus	5	3	3	2	16
M Edy Purnomo	5	4	4	4	21
Tri Angga	2	2	2	3	12
Mai Dwi R	4	5	4	2	18
Radik	2	3	2	2	12
Nurul H	4	3	2	2	15
Utiya Listy	4	2	2	3	15
Rahayu W	5	4	3	3	19
Ages Dwigz	3	2	3	3	15
Victoria Yosavin	5	5	5	3	22
Rissa	4	4	4	3	19
Hidayatul	2	2	2	3	12
Corin L.K	4	3	5	2	15
Maulandah	4	4	5	4	21
Heni	3	3	2	5	17
Riski alfian	4	3	5	3	19
Bella	3	3	4	5	17
Ike wijayanti	3	4	2	1	14
Riski W	3	4	4	4	20
Mukid	4	3	3	3	17
Moc Ridwan	4	4	4	4	21
Andi	3	2	3	4	17
Malyf	3	4	3	2	16
Faruk Fajar	3	2	3	4	16
Syidati	4	2	1	3	12
Anisa	3	4	4	3	18
Shinta	3	5	2	1	15
A bagus	3	3	3	3	16
<b>Jumlah</b>	<b>107</b>	<b>98</b>	<b>95</b>	<b>89</b>	<b>499</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>3,57</b>	<b>3,27</b>	<b>3,17</b>	<b>2,97</b>	

## A 15. Uji Efektifitas

parameter	bobot parameter	bobot total	bobot normal
Kadar Protein	1	8,5	0,1176
kadar serat	1	8,5	0,1176
organoleptik warna	0,9	8,5	0,1059
organoleptik aroma	0,9	8,5	0,1059
organoleptik rasa	1	8,5	0,1176
organoleptik tekstur	1	8,5	0,1176
organoleptik kesukaan	0,9	8,5	0,1059
Jumlah	6,7		0,7882

Parameter	P1	P2	P3	P4
kadar serat	0,06	0,08	0,10	0,12
Kadar protein	0,07	0,04	0,03	0,00
organoleptik warna	0,02	0,02	0,00	0,00
organoleptik aroma	0,11	0,06	0,05	0,00
organoleptik rasa	0,12	0,09	0,06	0,00
organoleptik tekstur	0,07	0,00	0,04	0,03
organoleptik kesukaan	0,09	0,05	0,03	0,00
Jumlah	0,54	0,35	0,32	0,14

Perlakuan	Nilai
P1	0,54
P2	0,35
P3	0,32
P4	0,14





LAMPIRAN FOTO

