

**PENGARUH PENAMBAHAN GELATIN DENGAN KONSENTRASI
BERBEDA TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKA KIMIA DAN
ORGANOLEPTIK BISKUIT IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

SKRIPSI

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh :

BTARI PRATIDINA

NIM. 11508030011128



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2015

**PENGARUH PENAMBAHAN GELATIN DENGAN KONSENTRASI
BERBEDA TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKA KIMIA DAN
ORGANOLEPTIK BISKUIT IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya

Oleh :
BTARI PRATIDINA
NIM. 115080300111128



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015**

SKRIPSI

PENGARUH PENAMBAHAN GELATIN DENGAN KONSENTRASI BERBEDA
TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKA KIMIA DAN ORGANOLEPTIK BISKUIT
IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

Oleh :
BTARI PRATIDINA
NIM. 115080300111128

Telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 3 Juli 2015
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Dosen Penguji I

Dr. Ir. Muhamad Firdaus, MP
NIP: 19680919 200501 1 001
Tanggal :

Dosen Penguji II

Dr. Ir. Dwi Setijawati, M. Kes
NIP. 19611022 198802 2 001
Tanggal :

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. Happy Nursyam, MS
NIP. 19600322 198601 1 001
Tanggal :

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Yahya, MP
NIP. 19630706 199003 1 005
Tanggal :

Mengetahui,
Ketua Jurusan

Dr. Ir. Arning Wilueng Ekawati, MS
NIP. 19620805 198603 2 001
Tanggal:

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.

Malang, 09 Juli 2015

Mahasiswa

Btari Pratidina

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



UCAPAN TERIMA KASIH

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah SWT atas berkah, rahmat-Nya, penulis bisa menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Laporan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.

Dalam penyusunan Laporan Skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Ucapan terimakasih sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan kemudahan, pertolongan, rizki dan kesehatan serta Nabi Muhammad SAW yang selalu menjadi suri tauladan sehingga penulis selalu tetap semangat dan sabar dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ir. Happy Nursyam, MS selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan sejak pembuatan usulan skripsi sampai terselesaikannya laporan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ir. Yahya, MP selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan dengan penuh kesabaran sejak pembuatan usulan skripsi sampai terselesaikannya laporan skripsi ini.
4. Bapak dosen penguji Bapak Dr. Ir. Muhamad Firdaus, MS dan Ibu Dr. Ir. Dwi Setijawati, M. Kes yang telah banyak memberikan saran dalam penyelesaian laporan skripsi ini.
5. Papah, mama, Dek Rizal, Dek Anisa, Dek Kayisa serta segenap anggota keluarga yang telah memberi dorongan semangat dan doa.
6. Hardy Ferrsian Logiani, ST yang selalu menjadi contoh, selalu sabar membimbing, mengajari, dan memberikan dukungan dengan penuh ikhlas dan semangat.
7. Sahabat-sahabat Etos Malang terima kasih atas dorongan semangat dan kebersamaannya.
8. Sahabat-sahabat seperjuangan Linda, Niken, Diah, Sufia, Lilik, Anam, Randi Thoif, Oenk, Anita, Farida, Falent dan teman-teman semuanya yang tidak bisa disebutin satu per satu yang telah membantu dengan sepenuh hati, memberi semangat, berbagi informasi, dan berjuang bersama dalam suka dan duka.
9. Segenap tim biskuit dan keluarga besar THP 2011 tercinta yang selalu kompak dan menjadi motivator dalam penyelesaian laporan skripsi ini.
10. Para laboran laboratorium yang saya gunakan untuk penelitian, terima kasih atas bantuan dan kerja samanya dalam proses penelitian dan pembuatan laporan skripsi ini.

Laporan Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga kritik dan saran sangat penulis harapkan. Penulis berharap Laporan skripsi ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi pihak yang membutuhkan.

Malang, 09 Juli 2015

Penulis

RINGKASAN

BTARI PRATIDINA (NIM 115080300111128). Skripsi Tentang Pengaruh Penambahan Gelatin terhadap Karakteristik Fisika Kimia dan Organoleptik Biskuit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) (di bawah bimbingan **Dr. Ir Happy Nursyam, MS** dan **Dr. Ir. Yahya, MP**)

Biskuit merupakan makanan ringan yang umumnya terbuat dari tepung terigu. Masyarakat perlu mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan tepung terigu yang banyak mengandung protein gluten untuk menjaga kesehatan. Dalam rangka peningkatan diversifikasi produk olahan hasil perikanan serta meningkatkan kandungan gizi biskuit perlu adanya bahan alternatif lain yang digunakan dalam pembuatan biskuit, salah satunya yaitu tepung ikan. Pembuatan biskuit, cake, kue kering dan roti selalu membutuhkan bahan pengikat untuk memperbaiki tekstur. Bahan pengikat yang umumnya digunakan diantaranya yaitu air dan telur. Gelatin halal kini makin banyak berkembang salah satunya adalah gelatin ikan Tuna. Gelatin dapat digunakan sebagai bahan pengikat pada pembuatan biskuit, cake, kue kering dan roti, namun masih jarang diaplikasikan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan gelatin terhadap karakteristik fisika, kimia dan organoleptik biskuit ikan nila serta untuk mengetahui konsentrasi gelatin yang perlu ditambahkan dalam pembuatan biskuit ikan nila.

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penambahan gelatin dengan konsentrasi berbeda pada biskuit ikan nila, sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah kadar air, kadar lemak, kadar protein, kadar abu, kadar karbohidrat, daya kembang, daya patah dan organoleptik. Berdasarkan variabel bebas atau perlakuan penelitian ini disusun secara faktorial yang dirancang dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana, yaitu menggunakan satu faktor dimana dalam faktor tersebut terdiri dari empat perlakuan dan tiga ulangan sehingga didapatkan 12 satuan percobaan.

Konsentrasi gelatin yang ditambahkan pada biskuit ikan nila dengan penambahan gelatin berpengaruh sangat nyata terhadap kadar protein dan kadar air pada uji kimia, pada uji organoleptik tekstur, pada uji fisika daya kembang dan daya patah. Konsentrasi gelatin yang ditambahkan pada biskuit ikan nila dengan penambahan gelatin tidak memberikan pengaruh nyata terhadap uji kimia kadar abu, lemak, dan karbohidrat, pada uji organoleptik warna, rasa, dan aroma. Perlakuan terbaik didapat pada perlakuan D yaitu dengan penambahan konsentrasi gelatin 2% dengan nilai analisis proksimat yaitu kadar air sebesar 5,863% (bb), kadar protein 9,927% (bb), kadar lemak 23,855% (bb), kadar abu 0,497%, kadar karbohidrat 65,037%; uji organoleptik diantaranya yaitu rasa 5,0%, warna 4,5%, tekstur 5,0%, aroma 4,1%; uji fisika diantaranya yaitu daya kembang 80,914%, daya patah 3,567%.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Usulan Skripsi dengan judul "Pengaruh Penambahan Gelatin dengan Konsentrasi Berbeda terhadap Karakteristik Fisika Kimia dan Organoleptik Biskuit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)". Usulan Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh izin untuk mengerjakan Skripsi di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya.

Skripsi ini mengenai diversifikasi olahan hasil perikanan yaitu berupa biskuit dari tepung ikan nila yang diberi penambahan gelatin sebagai bahan pengikat dan emulsifier. Penulis berharap diversifikasi makanan olahan hasil perikanan makin berkembang seiring dengan perkembangan teknologi. Sehingga dapat meningkatkan gizi masyarakat. Skripsi ini berisikan pendahuluan, tinjauan pustaka, metode penelitian, hasil dan pembahasan serta penutup berupa kesimpulan dan saran.

Penulis menyadari bahwa dalam usulan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, sehingga adanya kritik dan saran dari pembaca nantinya kami harapkan dapat menambah kesempurnaan laporan ini. Akhirnya, semoga dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan perikanan khususnya bagi kami pribadi dan pembaca.

Malang, 3 April 2015

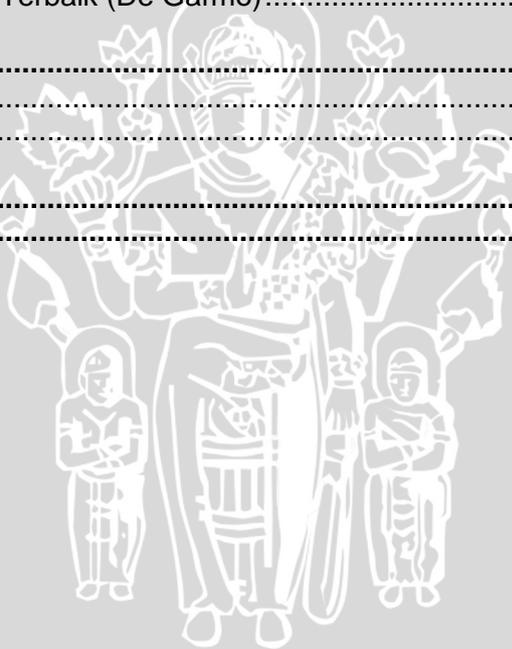


Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	iv
RINGKASAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Hipotesis.....	3
1.5 Kegunaan Penelitian.....	3
1.6 Tempat dan Waktu.....	3
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Biologi Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>).....	4
2.2 Karakteristik Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>).....	5
2.3 Tepung Ikan (<i>Food Mill</i>).....	6
2.4 Biskuit.....	7
2.4.1 Bahan-Bahan Pembuatan Biskuit.....	7
2.4.1.1 Tepung Terigu.....	7
2.4.1.2 Mentega Putih.....	8
2.4.1.3 Garam.....	9
2.4.1.4 Essence Vanilla.....	10
2.4.1.5 Susu.....	11
2.4.1.6 Soda Kue.....	11
2.4.1.7 Gula.....	12
2.4.2 Proses Pembuatan Biskuit.....	13
2.4.3 Standar Mutu dan Nilai Gizi Biskuit.....	13
2.5 Gelatin.....	14
2.5.1 Struktur dan Sifat Gelatin.....	15
2.5.2 Mutu Gelatin.....	16
2.5.3 Pemanfaatan Gelatin.....	17
3. METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Bahan dan Alat Penelitian.....	19
3.1.1 Bahan Penelitian.....	19
3.1.2 Alat Penelitian.....	19
3.2 Metode Penelitian.....	19
3.2.1 Metode.....	19
3.2.2 Variabel Penelitian.....	20
3.2.3 Rancangan Percobaan.....	20
3.3 Prosedur Penelitian.....	21
3.4 Tahap Analisa.....	22
3.5 Analisa Data.....	23
3.6 Diagram Alir Pembuatan Tepung Ikan.....	25

3.7 Diagram Alir Pembuatan Biskuit Ikan Nila dengan Penambahan Gelatin.....	26
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Hasil Analisa Proksimat Gelatin dan Tepung Ikan	27
4.2 Karakteristik Fisika Biskuit.....	27
4.2.1 Daya Kembang	27
4.2.2 Daya Patah	29
4.3 Karakteristik Kimia Biskuit	30
4.3.1 Kadar Air	30
4.3.2 Kadar Lemak.....	31
4.3.3 Kadar Protein	33
4.3.4 Kadar Abu	34
4.3.5 Kadar Karbohidrat	35
4.4 Karakteristik Organoleptik Biskuit	37
4.4.1 Rasa	37
4.4.2 Tekstur.....	38
4.4.3 Aroma	39
4.4.4 Warna	40
4.5 Hasil Perlakuan Terbaik (De Garmo).....	42
5. PENUTUP	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA.....	44
LAMPIRAN.....	50



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Nila.....	4
2. Struktur Kimia Gelatin	15
3. Diagram Alir Proses Pembuatan Tepung Ikan.....	25
4. Diagram Alir Pembuatan Biskuit Ikan Nila dengan Penambahan Gelatin	26
5. Daya kembang biskuit ikan nila pada penambahan gelatin dengan konsentrasi yang berbeda	28
6. Daya patah biskuit ikan nila pada penambahan gelatin dengan konsentrasi yang berbeda	29
7. Kadar air biskuit ikan nila pada penambahan gelatin dengan konsentrasi berbeda.....	30
8. Kadar lemak biskuit ikan nila pada penambahan gelatin dengan konsentrasi berbeda.....	31
9. Kadar protein biskuit ikan nila pada penambahan gelatin dengan konsentrasi berbeda.....	33
10. Kadar abu biskuit ikan nila pada penambahan gelatin dengan konsentrasi berbeda.....	34
11. Kadar karbohidrat biskuit ikan nila pada penambahan gelatin dengan konsentrasi berbeda.....	36
12. Penerimaan rasa biskuit ikan nila pada penambahan gelatin dengan konsentrasi berbeda.....	37
13. Penerimaan tekstur biskuit ikan nila pada penambahan gelatin dengan konsentrasi berbeda.....	38
14. Penerimaan aroma biskuit ikan nila pada penambahan gelatin dengan konsentrasi berbeda.....	40
15. Penerimaan warna biskuit ikan nila pada penambahan gelatin dengan konsentrasi berbeda.....	41



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Gizi Ikan Nila per 100 gram Daging.....	5
2. Analisis Proksimat Berat Kering Ikan Nila.....	5
3. Hasil Analisis Asam Lemak Ikan Nila.....	5
4. Kandungan Nutrisi Tepung Ikan Menurut SNI	6
5. Standar Mutu Tepung Terigu Menurut SNI	8
6. Tingkatan Kualitas Garam	10
7. Standar Syarat Mutu Biskuit Menurut SNI	14
8. Sifat Gelatin Tipe A dan Tipe B	16
9. Standar Mutu Gelatin Menurut SNI.....	17
10. Standar Mutu Gelatin Menurut FAO	17
11. Fungsi Gelatin dalam Industri Pangan.....	18
12. Rancangan Penelitian	20
13. Formula Pembuatan Biskuit Ikan Nila dengan Penambahan Gelatin .	21
14. Nilai Terbaik Produk Biskuit Ikan Nila dengan Penambahan Gelatin .	42



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Dokumentasi Pembuatan Tepung Ikan.....	58
2. Dokumentasi Pembuatan Biskuit.....	60
3. Analisa Prosedur.....	62
4. Lembar Uji Organoleptik.....	67
5. Lembar Pemilihan Perlakuan Terbaik.....	68
6. Data Analisa Ragam Daya Kembang Biskuit.....	69
7. Data Analisa Ragam Daya Patah Biskuit.....	70
8. Data Analisa Ragam Kadar Air Biskuit.....	71
9. Data Analisa Kadar Lemak Biskuit.....	72
10. Data Analisa Ragam Kadar Protein Biskuit.....	73
11. Data Analisa Ragam Kadar Abu Biskuit.....	74
12. Data Analisa Ragam Kadar Karbohidrat Biskuit.....	75
13. Data Analisa Ragam Uji Organoleptik Warna Biskuit.....	76
14. Data Analisa Ragam Uji Organoleptik Tekstur Biskuit.....	77
15. Data Analisa Ragam Uji Organoleptik Aroma Biskuit.....	78
16. Data Analisa Ragam Uji Organoleptik Rasa Biskuit.....	79
17. Data Analisa De Garmo.....	80



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Biskuit merupakan makanan ringan yang umumnya terbuat dari tepung terigu. Biskuit banyak dinikmati oleh masyarakat dari bayi hingga lansia. Kini penggunaan tepung terigu yang banyak mengandung gluten mulai dikurangi oleh masyarakat dikarenakan gluten akan membentuk glutemorfina yang dapat menyebabkan terjadinya gangguan perilaku seperti hiperaktif pada penderita autisme (Tanjung dan Joni, 2015). Untuk mengurangi penggunaan tepung terigu dan meningkatkan diversifikasi olahan hasil perikanan serta meningkatkan kandungan gizi biskuit perlu adanya bahan alternatif lain yang digunakan dalam pembuatan biskuit, salah satunya yaitu tepung ikan.

Tepung ikan kini mulai diaplikasikan ke dalam produk-produk yang dikonsumsi oleh masyarakat seperti kerupuk, roti, kue kering, cake, biskuit dan sebagainya karena kaya akan protein dan berbagai zat gizi yang bermanfaat bagi tubuh. Ikan yang banyak digunakan sebagai tepung ikan adalah ikan gabus, ikan tuna, ikan lele, ikan nila dan sebagainya. Ikan air tawar seperti ikan nila akan sangat baik bila digunakan dalam diversifikasi olahan hasil perikanan, dikarenakan ia tidak mengandung histamin sehingga dapat dikonsumsi oleh siapapun tanpa khawatir akan timbulnya alergi. Selain itu harga ikan nila cukup ekonomis untuk dijadikan tepung ikan bahan fortifikasi pada biskuit.

Pembuatan biskuit, cake, kue kering dan roti selalu membutuhkan bahan pengikat untuk memperbaiki tekstur. Bahan pengikat yang umumnya digunakan diantaranya yaitu air dan telur. Gelatin dapat digunakan sebagai bahan pengikat pada pembuatan biskuit, cake, kue kering dan roti, namun masih jarang diaplikasikan. Gelatin adalah produk sampingan yang berasal dari hewan melalui proses hidrolisis kolagen (Sinthusamran *et al.*, 2015). Norziah *et al.*, (2014)

menjelaskan bahwa manfaat gelatin diantaranya yaitu, sebagai pengental, pengemulsi, pembentuk gel, perekat, pengikat. Gelatin umumnya diaplikasikan pada industri makanan seperti produk permen, produk susu, produk roti, produk daging dan produk kaleng.

Penelitian mengenai penambahan gelatin pada biskuit sebagai bahan pengikat masih sangat kurang, oleh karena itu pada penelitian ini menggunakan gelatin sebagai bahan pengikat (*binder*) dalam pembuatan biskuit dari tepung ikan Nila. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik fisika kimia dan organoleptik biskuit ikan Nila dengan penambahan gelatin.

1.2 Rumusan Masalah

Penambahan gelatin pada biskuit masih memerlukan kajian meliputi:

- Apakah penambahan gelatin memberikan pengaruh terhadap karakteristik fisika, kimia dan organoleptik biskuit ikan nila?
- Berapa konsentrasi gelatin yang terbaik dalam pembuatan biskuit ikan nila?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

- Untuk mengetahui pengaruh penambahan gelatin terhadap karakteristik fisika, kimia dan organoleptik biskuit ikan nila.
- Untuk mengetahui konsentrasi gelatin yang terbaik dalam pembuatan biskuit ikan nila.

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang mendasari penelitian ini adalah:

H0 = Diduga penambahan gelatin tidak memberikan pengaruh terhadap karakteristik fisika, kimia dan organoleptik biskuit ikan nila.

H1 = Diduga penambahan gelatin memberikan pengaruh terhadap karakteristik fisika, kimia dan organoleptik biskuit ikan nila.

1.5 Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah:

- Diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai alternatif pengolahan hasil perikanan yang memiliki nilai gizi dan nilai ekonomi yang tinggi bagi masyarakat.
- Memberikan informasi tentang pengaruh penambahan gelatin terhadap karakteristik fisika, kimia dan organoleptik biskuit ikan nila.

1.6 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biokimia dan Nutrisi Ikani Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang, Laboratorium Perekayasaan Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang, Laboratorium Lingkungan dan Bioteknologi Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang, Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Hasil Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Pada bulan Januari hingga Maret 2015.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan ikan yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Rasanya yang lezat, gurih, serta tidak memiliki banyak duri halus membuat ikan nila digemari oleh masyarakat untuk mendapatkan protein hewani yang sangat bermanfaat bagi tubuh (Susanto dan Dodi, 2013). Ikan nila juga dapat dikatakan sebagai komoditas ketahanan pangan, karena kecepatan pertumbuhan dan reproduksi ikan yang sangat menakjubkan. Perkembangan budidaya ikan nila akan mampu mengimbangi budidaya ikan mas (KPPKP, 2011).



Gambar 1. Ikan Nila (MKP RI, 2010).

Ukuran ikan nila yang dipanen pada saat berumur 3 – 3,5 bulan biasanya memiliki rata-rata ukuran 4 – 8 ekor/kg. Hasil pembesaran ikan nila di keramba jaring apung seringkali lebih baik dibandingkan ikan mas (KPPKP, 2011). Ikan nila merah merupakan jenis ikan air tawar yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat. Nila merah khususnya memiliki daging dengan aroma dan rasa yang netral mirip dengan daging kakap merah (Justicia *et al.*, 2012).

2.2 Karakteristik Gizi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Ikan nila selain memiliki daging yang lezat, juga memiliki kandungan gizi yang bermanfaat bagi tubuh kita. Menurut KPPKP (2011), komposisi gizi ikan nila per 100 gram daging dapat dilihat pada Tabel 1:

Tabel 1. Komposisi Gizi Ikan Nila per 100 gram Daging

Kandungan gizi	Besarnya
Kadar air	73,83-79,5
Protein	19,53-18,65
Lemak	3,51-0,55
Abu	0,91-1,30

Sumber: KPPKP, 2011

Sedangkan menurut Purwani *et al.* (2015), kandungan ikan nila adalah sebagai berikut: protein sebesar 43,76%, lemak 7,01%, kadar abu 6,80%, dan kadar air 4,28% per 100 gram. Kemudian berdasarkan analisis proksimat berat kering ikan nila oleh Menteri Kelautan dan Perikanan RI (2014) dapat dilihat pada

Tabel 2:

Tabel 2. Analisis Proksimat Berat Kering Ikan Nila

Kandungan gizi	Besarnya
Protein	78,76 ± 0,00%
Lemak	6,19 ± 0,25%
Serat kasar	4,20 ± 0,13%
Abu	10,84 ± 0,38%

Sumber: Menteri Kelautan dan Perikanan, 2014

Hasil ananlisa asam lemak ikan nila dapat dilihat pada Tabel 3:

Tabel 3. Hasil Analisis Asam Lemak Ikan Nila

Asam Lemak	Besarnya
Omega 3	393, 81 ± 31,29 mg/100g
Omega 6	486,73 ± 0,00 mg/100g
Omega 9	2522,12 ± 125,15 mg/100g
EPA	44,25 ± 0,00 mg/100g
DHA	331,86 ± 31,29 mg/100g

Sumber: Menteri Kelautan dan Perikanan RI, 2014.

2.3 Tepung Ikan (*Food Mill*)

Tepung ikan merupakan salah satu bahan sampingan olahan ikan yang sampai saat ini belum banyak dimanfaatkan khususnya sebagai bahan pangan. Tepung ikan dapat menjadi sumber protein hewani bagi masyarakat karena ikan mengandung protein yang cukup tinggi dan mengandung beberapa asam lemak tak jenuh yang dibutuhkan oleh tubuh (Mervina *et al.*, 2012).

Tepung ikan import masih banyak digunakan di Indonesia. Menurut Sobri (2009), hal ini dikarenakan standart nutrisinya relatif stabil, tingkat cemaran mikroorganisme yang rendah dan rendahnya tingkat oksidasi lemak karena lemak ikan telah dipisahkan dari tepung ikan. Meskipun banyak kelebihan, tepung ikan import memiliki kelemahan yaitu harganya yang cukup tinggi sekitar Rp. 8.000-Rp. 10.000/kg. Sedangkan tepung ikan lokal harganya murah sekitar Rp. 3.000-Rp. 6.000/kg, memiliki protein yang sedang sekitar 40-50%, namun lemak ikan masih terikut ke dalam tepung ikan, daya simpan rendah dan masih adanya cemaran mikroorganisme seperti bakteri *E. Coli* dan *Salmonella* (). Standar mutu tepung ikan nila dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Nutrisi Tepung Ikan menurut SNI

Komponen	Tepung ikan		
	Mutu 1	Mutu 2	Mutu 3
Kimia:			
Kandungan air (%)	Maks 10	Maks 12	Maks 12
Protein kasar (%)	Min 65	Min 55	Min 45
Serat kasar (%)	Maks 1,5	Maks 2,5	Maks 3
Abu (%)	Maks 20	Maks 25	Maks 30
Lemak (%)	Maks 8	Maks 10	Maks 12
Kalsium (%)	2,5-5,0	2,5-6,0	2,5-7,0
Fosfor (%)	1,6-3,2	1,6-4,0	1,6-4,7
NaCl (%)	2	2,7	2,7
Mikrobiologi:			
Salmonella (pada 25 gram sampel)	Negatif	Negatif	Negatif
Organoleptik	7	6	6

Sumber: SNI 01-2715-1996

2.4 Biskuit

Biskuit merupakan makanan yang sangat praktis karena bisa langsung dikonsumsi dimana saja dan kapan saja. Biskuit akan memiliki daya simpan yang cukup lama apabila dikemas dengan baik. Biskuit merupakan salah satu jenis pangan yang dipandang dapat memenuhi kebutuhan khusus manusia (Mervina *et al.*, 2012).

Biskuit banyak disukai oleh masyarakat karena memiliki rasa yang enak, jenis maupun bentuknya bervariasi, harganya relatif murah, cukup mengenyangkan, dan kandungan gizinya cukup lengkap. Biskuit memiliki sifat mudah dibawa kemana saja karena memiliki volume dan berat yang kecil, ringan, serta umur simpannya relatif lama. Penambahan tepung ikan ataupun bahan tambahan lain diharapkan dapat menambah gizi biskuit. (Asmoro *et al.*, 2015)

2.4.1 Bahan-Bahan Pembuatan Biskuit

2.4.1.1 Tepung terigu

Tepung terigu merupakan tepung yang terbuat dari jenis biji-bijian yaitu biji gandum. Namun hingga saat ini biji gandum masih diimpor dari beberapa negara seperti Australia, Canada, Amerika. Tepung terigu biasanya digunakan sebagai bahan dasar pembuatan kue, mie, roti dan sebagainya. Tepung terigu mengandung banyak zat pati, yaitu karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air. Tepung terigu juga mengandung protein dalam bentuk gluten, yang berperan dalam menentukan kekenyalan makanan yang terbuat dari bahan terigu (Muklas, 2010). Standar mutu tepung terigu menurut SNI dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Standar Mutu Tepung Terigu menurut SNI

No.	Jenis uji	Satuan	Persyaratan
	Keadaan:		
1.	Bentuk	-	Serbuk
	Bau	-	Normal (bebas dari bau asing)
	Warna	-	Putih, khas terigu
2.	Benda asing	-	Tidak ada
	Serangga dalam semua bentuk dan potongan-potongannya yang tampak	-	Tidak ada
3.			
4.	Kehalusan, lolos ayakan 212 μm No. 70 (b/b)	%	Min 95
5.	Kadar air (b/b)	%	Maks 14,5
6.	Kadar abu (b/b)	%	Maks 0,6
7.	Kadar Protein (b/b)	%	Min 7,0
8.	Keasaman	Mg KOH/100g	Maks 50
9.	<i>Falling number</i> (atas dasar kadar air 14%)	Detik	Min 300
10.	Besi (Fe)	mg/kg	Min 50
11.	Seng (Zn)	mg/kg	Min 30
12.	Vitamin B1 (thiamin)	mg/kg	Min 2,5
13.	Vitamin B2 (riboflavin)	mg/kg	Min 4
14.	Asam folat	mg/kg	Min 2
	Cemaran logam:		
15.	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 1,00
	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks 0,05
	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 10
16.	Cemaran Arsen	mg/kg	Maks 0,50
	Cemaran mikroba:		
17.	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks 10^5
	E.coli	APM/g	Maks 10
	Kapang	Koloni/g	Maks 10^4

Sumber: SNI 01-3751-2006

2.4.1.2 Mentega Putih

Mentega putih merupakan padatan lemak yang umumnya berwarna putih, memiliki kestabilan tertentu bersifat plastis, dan mempunyai titik cair. Mentega

putih biasanya diperoleh dari pencampuran dua macam lemak atau lebih dengan cara hidrogenasi. Mentega putih banyak digunakan pada bahan pangan yang dipanggang, seperti pembuatan kue, cookies, atupun roti. Mentega putih yang digunakan dalam pembuatan kue atau roti berfungsi sebagai (*ingredient*) yang dapat memperbaiki citarasa, struktur, tekstur, serta memperbesar volume roti dan kue (Ketaren, 1986).

Berdasarkan cara pembuatannya, mentega putih dibagi menjadi tiga macam, yaitu *compound*, *hydrogenated*, dan *high ratio shortening*. Tiap tipe memiliki sifat yang berbeda. Perbedaan tipe dan sifat mentega putih yang digunakan akan mempengaruhi mutu hasil akhir, dimana kue atau roti akan memiliki mutu yang berbeda (Ketaren, 1986).

2.4.1.3 Garam

Garam merupakan bahan tambahan pangan yang berfungsi sebagai penambah rasa dan menghilangkan rasa hambar pada makanan. Garam yang digunakan dalam pembuatan kue biasanya adalah garam halus agar lebih cepat larut dan meresap ke dalam makanan. Jenis garam yang digunakan masyarakat umumnya adalah NaCl. Garam akan efektif bila digunakan pada konsentrasi 1-1,5% dari jumlah tepung yang digunakan. Apabila garam digunakan sebanyak 2,5% dari jumlah tepung, makan akan menyebabkan rasa yang kurang enak. Oleh karena itu, dalam penggunaan garam harus sesuai (Turisyawati, 2011).

Selain NaCl, garam juga mengandung zat-zat pengotor seperti CaSO_4 , MgSO_4 , MgCl_2 dan sebagainya. Garam diperoleh melalui tiga cara, diantaranya yaitupenguapan air laut dengan bantuan sinar matahari, penambangan batuan garam, dan dari sumur garam (Rositawati *et al.*, 2013). Garam selain sebagai penambah cita rasa juga berfungsi sebagai pengawet. Garam dapat bertindak sebagai humektan karena sifatnya yang mudah larut dalam air dan menyerap air

dalam bahan (higroskopis), sehingga dapat menurunkan kadar air dan Aw bahan pangan (Ira, 2011). Tingkat kualitas garam dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Tingkatan Kualitas Garam

Mutu	Ukuran garam yang melewati saringan	Jumlah minimum garam yang melewati saringan
0	1,0	90
1	1,2	90
2	2,5	90
3	4,5	85

Sumber: Ira, 2011

2.4.1.4 Essens Vanilla

Vanila berasal dari tanaman vanili (*Vanilla planifolia*) yang merupakan salah satu tanaman rempah yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Karena nilai ekonominya yang tinggi, tanaman vanili ini dijuluki si emas hijau (Aiman, 2007). Vanili merupakan salah satu komoditas ekspor yang sangat potensial untuk dikembangkan di Indonesia. Pada bulan Januari hingga Maret 2003 Indonesia mengekspor vanili sekitar 62.889 kg senilai US\$ 2.069.089 (Daryanti *et al.*, 2013).

Ekstrak vanila secara luas digunakan sebagai bahan penyedap makanan dan minuman. Menurut Huesgen (2015), Ekstrak vanila ini mengandung 200 zat. Komponen utamanya adalah vanillin, 4-hydroxy-benzaldehyde, vanillic acid, and 4-hydroxybenzoic acid. Sejak ekstrak vanila semakin sedikit, harganya semakin tinggi. Sehingga sekarang perisa vanila buatan sering digunakan oleh masyarakat.

2.4.1.5 Susu

Susu merupakan bahan pangan hasil ternak seperti sapi, kambing, dan hewan mamalia lainnya yang memiliki nilai gizi dan palatabilitas yang tinggi. Masyarakat umumnya mengonsumsi susu sapi. Karena susu memiliki kandungan gizi yang lengkap dan seimbang, susu tidak hanya cocok untuk bayi dan anak-anak, namun juga bermanfaat bagi remaja maupun orang dewasa. Susu dapat dikonsumsi dalam keadaan cair maupun non cair. Sifat palatabilitas yang baik membuat susu dapat diolah menjadi berbagai macam produk yang lezat (Legowo, 2005).

Susu biasanya juga ditambahkan dalam pembuatan roti, kue, cookies, biskuit dan makanan lainnya. Menurut Khikmawati (2013), tujuan penambahan susu dalam pembuatan produk makanan seperti kue yaitu untuk memperbaiki gizi kue tersebut karena susu mengandung protein (kasein), gula laktosa dan kalsium. Jenis susu yang banyak digunakan dalam pembuatan kue adalah susu bubuk, susu full krim. Susu full krim mengandung lemak yang tinggi sehingga dapat memberikan kelembutan dan aroma lezat pada produk kue. Sedangkan susu skim banyak mengandung protein kasein yang dapat meningkatkan penyerapan dan daya tahan air, sehingga mengeraskan adonan kue. Adapun keuntungan susu skim adalah kandungan air dan kandungan lemaknya rendah sehingga dapat disimpan lebih lama karena tidak tengik.

2.4.1.6 Soda Kue

Soda kue merupakan suatu bahan pengembang adonan yang umumnya diaplikasikan dalam pembuatan roti. Soda kue terdiri dari senyawa N_2HCO_3 (natrium bikarbonat). Ada dua jenis soda kue, yaitu soda kue dengan aktivitas lambat dan soda kue dengan aktivitas tinggi atau cepat. Pemilihan jenis soda kue akan mempengaruhi sifat elastisitas dan plastisitas adonan roti atau kue.

Beberapa senyawa kimia akan terurai ketika pengembangan roti berlangsung dan menghasilkan gas. Kemudian selama proses pemanggangan berlangsung volume gas akan bertambah dengan udara dan uap air yang ikut terperangkap dalam adonan yang mengembang, sehingga diperoleh bentuk roti yang berongga atau berpori (Winarno dan Surono, 2002).

Sedangkan menurut Astawan (2006), dengan adanya natrium karbonat dan kalium karbonat dalam soda kue maka dapat mempercepat pengikatan gluten, meningkatkan elastisitas dan fleksibilitas roti, selain itu juga dapat meningkatkan kehalusan tekstur serta meningkatkan sifat kenyal.

2.4.1.7 Gula

Gula halus adalah hasil dari proses penghalusan gula kristal. Gula kristal merupakan gula yang berasal dari nira tebu yang dicampur dengan air imbibisi dan bahan kimia lainnya melalui beberapa tahapan proses hingga siap dipasarkan. Sedangkan tetes adalah air sisa dari gula kristal setelah dilakukan pencucian antara nira kental dengan bahan kimia (Hasanah, 2013).

Gula dapat digunakan sebagai bahan pemanis dalam pembuatan roti. Gula memiliki berbagai macam jenis, namun jenis gula yang umum digunakan adalah sukrosa. Selain sebagai pemanis makanan atau minuman, sukrosa juga berperan dalam penyempurnaan mutu bahan pangan yang dipanggang, memberikan flavor yang baik, memberikan warna kulit roti, mempercepat proses pematangan, sehingga air lebih banyak dipertahankan dalam roti, hal ini menyebabkan roti tetap empuk (Koswara, 2009).

2.4.2 Proses Pembuatan Biskuit

Pada proses pembuatan biskuit menurut Umar (2013), secara garis besar terdiri dari tiga tahapan, yaitu pencampuran (*mixing*), pencetakan (*cutting*) dan pemanggangan (*bucking*).

a. Pencampuran

Proses pencampuran bertujuan untuk meratakan bahan yang digunakan dan untuk memperoleh adonan dengan konsistensi halus dan homogen. Adonan yang diperoleh harus bersifat cukup kohesif dan relatif tidak lengket sehingga mudah dibentuk

b. Pencetakan

Adonan biskuit yang telah mengembang setelah didiamkan selama ± 30 menit, kemudian adonan tersebut dicetak dengan cetakan. Bisa menggunakan mesin ataupun manual. Cetakan biskuit dapat dipilih sesuai selera.

c. Pemanggangan

Setelah proses pencetakan, adonan dipanggang dengan cara dimasukkan dalam oven. Suhu pemanggangan berbeda-beda tergantung oven yang digunakan. Suhu pemanggangan biskuit yang digunakan pada oven 290°C . Proses pemanggangan ini memerlukan waktu $\pm 5-7$ menit tergantung dari kecepatan konveyer oven dan jenis biskuit yang diproduksi.

2.4.3 Standar Mutu dan Nilai Gizi Biskuit

Ada empat faktor yang mempengaruhi kualitas suatu produk makanan, diantaranya yaitu penampakan, flavor, tekstur dan nutrisi produk. Karakteristik fisik dan kimia biskuit merupakan faktor yang mempengaruhi hasil produk akhir. Karakteristik kimia suatu produk banyak dipengaruhi oleh komposisi biskuit. Tiap

bahan yang ditambahkan dalam produk akan memiliki fungsi masing-masing dalam membentuk karakteristik produk. Karakteristik fisik seperti kekerasan (hardness) dan fracturability termasuk ke dalam kajian reologi produk dan indikator penting dalam menganalisis tekstur makanan (Pratama *et al.*, 2014). Standar mutu biskuit menurut SNI-01-3702-1994 dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Standar Syarat Mutu Biskuit Menurut SNI 01-3702-1994

No	Kriteria Uji	Persyaratan
1	Keadaan:	
	Bau	Normal
	Rasa	Normal
	Warna	Normal
	Tekstur	Normal
	Air (% b/b)	Maks 5,0
	Abu (% b/b)	Maks 1,6
	Protein (% b/b)	Min 9,0
	Lemak (% b/b)	Min 9,5
	Karbohidrat (% b/b)	Min 70,0
2	Serat Kasar (% b/b)	Maks 0,5
	Kalori (% b/b)	Min 400
	Cemaran logam:	
	Timbal (Pb) (mg/kg)	Maks 10,0
	Tembaga (Cu) (mg/kg)	Maks 1,0
	Seng (Zn) (mg/kg)	Maks 40,0
	Raksa (Hg) (mg/kg)	Maks 0,05
3	Arsen (As) (mg/kg)	Maks 0,5
	Cemaran mikroba:	
	Angka lempeng total (koloni/g)	Maks 1×10^4
	Eschericia coli (APM/g)	Maks < 3
	Coliform (APM/g)	Maks 20
4	Kapang (koloni/g)	Maks 1×10^2
	Jenis tepung	Terigu

Sumber: SNI 01-3702-1994

2.5 Gelatin

Gelatin merupakan produk protein derivat dari protein serat kolagen dan diproduksi melalui denaturasi kolagen yang diekstrak dari kulit, tulang, dan jaringan penghubung pada hewan. Akhir-akhir ini gelatin sangat populer di dunia.

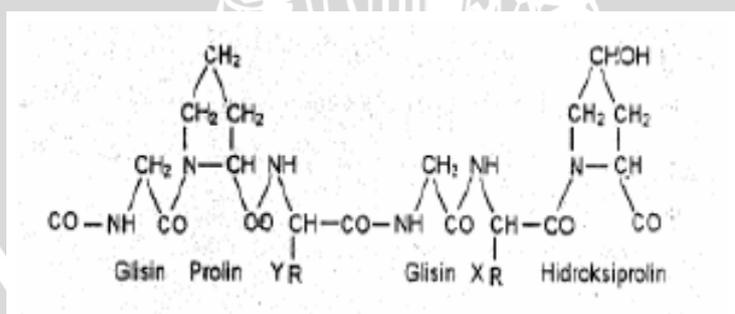
Laporan terkini menunjukkan bahwa produksi gelatin di dunia mendekati angka 326.000 ton per tahun, dengan kulit babi sebesar 46%, kulit sapi sebesar 29,4%,

tulang sapi sebesar 23,1% dan berasal dari sumber lain sebesar 1,5% (Yilmaz *et al.*, 2013).

Gelatin memiliki sifat *gelling* seperti jel yang kuat, *gelling time*, *melting temperature*, dan viskositas. Selain itu, gelatin juga memiliki sifat yang sangat baik bila digunakan pada produk makanan, diantaranya sebagai penstabil dan pengemulsi (Azira *et al.*, 2014). Gelatin mengandung 19 asam amino yang dihubungkan oleh ikatan peptida yang membentuk rantai polimer panjang. Senyawa gelatin merupakan suatu polimer yang tersusun atas satuan asam amino terulang seperti glisin-prolin-prolin atau glisin-prolin-hidroksiprolin. Asam amino yang banyak terkandung dalam gelatin diantaranya yaitu glisin (26,4%-30,5%), prolin (16,2%-18%), hidroksiprolin (13,5%), asam glutamat (11,3%-11,7%), dan alanin (8,6%-10,7%) (Maryani *et al.*, 2010).

2.5.1 Struktur dan Sifat Gelatin

Gelatin merupakan produk yang berasal dari kolagen dengan pemanasan yang dikombinasi dengan perlakuan asam ataupun basa. Struktur kimia gelatin dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Struktur Kimia Gelatin (Sumber: Miskah *et al.*, 2010).

Sifat gelatin diantaranya tidak berbau, tidak berasa, tidak berwarna atau berwarna kuning kecoklatan, larut dalam asam asetat, air dan pelarut alkohol seperti gliserol, propilen glikol, sorbitol dan manitol namun tidak larut dalam

alkohol, aseton, karbon tetraklorida, benzena, petroleum eter dan pelarut organik lainnya (Maryani *et al.*, 2010). Selain itu, sifat lain dari gelatin menurut Wahyuni dan Peranginangin (2005), gelatin dapat berubah secara reversible dari bentuk sol ke gel, dapat membentuk film, mengembang dalam air dingin, mempengaruhi viskositas suatu bahan, dan dapat melindungi sistem koloid.

Gelatin memiliki dua tipe, yaitu tipe A dan tipe B. Tipe A menggunakan perlakuan asam sedangkan tipe B menggunakan perlakuan basa. Sifat gelatin tipe A dan tipe B dijelaskan pada Tabel 8.

Tabel 8. Sifat Gelatin Tipe A dan Tipe B

Sifat	Tipe A	Tipe B
Kekuatan gel	50-300	50-300
Viskositas (cP)	1,5-7,5	2,0-7,5
Kadar abu (%)	0,3-2,0	0,5-2,0
pH	3,6-6,0	5,0-7,1
Titik isoelektrik	7,0-9,2	4,7-5,4

Sumber: Amirudin, 2007.

2.5.2 Mutu Gelatin

Sifat fisik dari gelatin yang dapat menentukan mutu gelatin adalah kemampuannya dalam membentuk gel atau disebut juga dengan kekuatan gel. Kekuatan gel ini dipengaruhi oleh pH, komponen elektrolit dan nonelektrolit, serta bahan tambahan lainnya. Sifat fisik lainnya yang dapat mempengaruhi mutu gelatin diantaranya yaitu titik pembuatan gel, warna, kapasitas emulsi, stabilitas emulsi, dan viskositas (Poppe, 1992).

Standar mutu gelatin berdasarkan SNI (1995) dapat dilihat pada Tabel 9, dan berdasarkan ketentuan FAO dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 9. Standar Mutu Gelatin menurut SNI

Karakteristik	Jumlah
Warna	Tidak berwarna-kuning pucat
Bau, rasa	Normal (dapat diterima konsumen)
Kadar air	Maksimum 16%
Kadar abu	Maksimum 3,25%
Logam berat	Maksimum 50 mg/kg
Arsen	Maksimum 2 mg/kg
Tembaga	Maksimum 30 mg/kg
Seng	Maksimum 100 mg/kg
Sulfit	Maksimum 1000 mg/kg

Sumber: SNI 06-3735-1995

Tabel 10. Standar Mutu Gelatin menurut FAO

Karakteristik	Jumlah
Kadar abu	Tidak lebih dari 2%
Kadar air	Tidak lebih dari 18%
Belerang dioksida	Tidak lebih dari 40mg/kg
Arsen	Tidak lebih dari 1mg/kg
Logam berat	Tidak lebih dari 50mg/kg
Timah hitam	Tidak lebih dari 5mg/kg
Batas cemaran mikroba:	
Standard plate count	Kurang dari 10^2 /gram
E. coli	Kurang dari 10^2 /gram
Streptococcus	Kurang dari 10^2 /gram

Sumber: JECFA, 2003.

2.5.3 Pemanfaatan Gelatin

Gelatin sangat bermanfaat jika digunakan dalam diversifikasi makanan ataupun minuman karena mengandung 19 asam amino yang bermanfaat bagi tubuh. Menurut Miskah *et al.*, (2010), gelatin memiliki banyak fungsi dalam industri pangan yang dijelaskan pada Tabel 11.

Tabel 11. Fungsi Gelatin dalam Industri Pangan

Jenis Produk	Fungsi
Produk pangan secara umum	Sebagai zat pengental, penggumpal, membuat produk menjadi elastis, pengemulsi, penstabil, pembentuk busa, pengikat air, pelapis tipis, pengkaya gizi
Produk daging olahan	Untuk meningkatkan daya ikat air, konsistensi dan stabilitas produk seperti sosis, kornet, ham dan sebagainya.
Produk susu olahan	Untuk memperbaiki tekstur, konsistensi dan stabilitas produk dan menghindari sineresis pada produk seperti yoghurt, es krim, susu asam, keju, cottage, dan sebagainya.
Produk bakery	Untuk menjaga kelembaban produk, sebagai perekat bahan pengisi pada roti, dan sebagainya.
Produk minuman Produk buah	Untuk penjernih sari buah (juice), bir, wine Sebagai pelapis untuk menjaga kesegaran dan keawetan buah.
Produk permen	Untuk mengatur konsistensi produk, mengatur daya gigit dan kekerasan serta tekstur pada produk, mengatur kelembutan dan daya lengket di mulut.

Sumber: Miskah *et al.*, 2010.

Selain bermanfaat dalam industri pangan, gelatin juga banyak digunakan dalam industri non pangan. Penggunaan gelatin dalam industri non pangan contohnya pada produk kosmetik, kapsul obat, bahan perekat (lem), pelapis kertas, dan pembuatan film untuk dunia fotografi (Yuniarifin *et al.*, 2006). Gelatin yang beredar di pasaran pada umumnya terbuat dari tulang dan kulit sapi atau babi, dimana hal ini menjadi masalah bagi umat islam dan hindu (Juliasti *et al.*, 2015). Sehingga penelitian mengenai gelatin dari hewan-hewan halal makin dikembangkan.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam pembuatan tepung ikan (*food mill*) adalah ikan nila segar yang diperoleh dari Pasar Merjosari, Kecamatan Lowokwaru, Malang. Sedangkan bahan yang digunakan untuk pembuatan biskuit adalah tepung ikan nila, tepung terigu, garam, essens vanilla, mentega putih, susu cair, soda kue, gula pasir, gelatin. Bahan yang digunakan untuk analisis kimia meliputi kertas saring, kertas label, aquades, kapas, tablet kjeldahl, H_2BO_3 , H_2SO_4 , petroleum eter, NaOH, pelarut N-heksan, dan tissue.

3.1.2 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: timbangan analitik, timbangan digital, *food processor* merk "Phillips", oven listrik, jangka sorong, goldfisch, sample tube, gelas piala, botol timbang, desikator, erlenmeyer, labu kjeldahl, kurs porselen, muffle.

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Metode

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Metode eksperimen bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya sebab akibat serta seberapa besar hubungan sebab akibat tersebut dengan cara memberikan perlakuan tertentu pada suatu kelompok eksperimen (Nazir, 1989). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan gelatin terhadap karakteristik fisika dan kimia biskuit ikan nila.

3.2.2 Variabel Penelitian

Variabel ada dua macam, diantaranya yaitu variabel bebas (*independent variable*) dan variabel terikat (*dependent variable*). Dimana variabel bebas adalah faktor penyebab suatu pengaruh, sedangkan variabel terikat adalah faktor yang diakibatkan oleh pengaruh (Koentjaningrat, 1983).

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penambahan gelatin dengan konsentrasi berbeda pada biskuit ikan nila, sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah kadar air, kadar lemak, kadar protein, kadar abu, kadar karbohidrat, daya kembang, daya patah dan organoleptik.

3.2.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini disusun dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana, yaitu menggunakan satu faktor dimana dalam faktor tersebut terdiri dari empat perlakuan dan tiga ulangan sehingga didapatkan 12 satuan percobaan. Rancangan penelitian dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Rancangan Penelitian

Perlakuan	Ulangan		
	1	2	3
A	A1	A2	A3
B	B1	B2	B3
C	C1	C2	C3
D	D1	D2	D3
Total			

Keterangan perlakuan:

A = 0% gelatin dari jumlah tepung ikan nila

B = 1% gelatin dari jumlah tepung ikan nila

C = 1,5% gelatin dari jumlah tepung ikan nila

D = 2% gelatin dari jumlah tepung ikan nila

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dibagi menjadi dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Dimana tujuan penelitian pendahuluan adalah untuk mengetahui konsentrasi tepung ikan nila yang disukai oleh konsumen dalam biskuit ikan nila dengan konsentrasi 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20% dari tepung terigu. Kemudian untuk mengetahui konsentrasi gelatin terbaik dalam pembuatan biskuit ikan nila dengan konsentrasi 0%, 1%, 2%, 3%, dan 4%.

Kemudian dilanjutkan dengan penelitian utama pembuatan biskuit ikan nila dengan penambahan gelatin sebesar 0%, 1%, 1,5%, dan 2%. Formula pembuatan biskuit ikan nila dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Formula Pembuatan Biskuit Ikan Nila dengan Penambahan Gelatin

No.	Bahan	Perlakuan			
		A	B	C	D
1.	Gelatin	0 g	4,5 g	6,75 g	9 g
2.	Tepung ikan nila		22,5 g		
3.	Tepung terigu	427,5 g	423 g	420,75 g	418,5 g
4.	Gula halus		100 g		
5.	Garam		1 g		
6.	Baking powder		0,2 g		
7.	Shortening		125 g		
8.	Vanila essence		1 g		
9.	Susu		120 ml		

Berikut merupakan tahap-tahap pembuatan biskuit:

1. Persiapan bahan baku pembuatan biskuit ikan nila
2. Di dalam baskom, masukkan mentega putih, gula halus, garam, vanilla essence. Lalu dihomogenkan dengan menggunakan mixer.
3. Masukkan tepung terigu, tepung ikan dan susu kedalam baskom yang berisi adonan yang telah dimixer.

4. Diuleni adonan dengan menggunakan tangan hingga adonan kalis.
5. Dicetak sesuai selera
6. Ditata pada loyang
7. Dioven dengan suhu 160°C selama ± 20 menit.
8. Setelah matang diangkat dan didinginkan.

3.4 Tahap Analisa

Analisa produk biskuit ikan nila dengan penambahan gelatin terdiri dari analisa berikut:

- Analisa Fisika:

Analisa daya patah dengan *tensile strength* (Yuwono dan Susanto, 1998) untuk mengetahui tekstur biskuit ikan nila antara perlakuan kontrol dan biskuit ikan nila dengan penambahan gelatin melalui analisa fisik daya patah. Analisa daya kembang (Yuwono dan Susanto, 1998) untuk mengetahui pengaruh gelatin terhadap daya kembang biskuit ikan nila. Prosedur uji fisik dapat dilihat pada lampiran 3.

- Analisa Kimia:

Analisa proksimat yang bertujuan untuk mengetahui kandungan gizi yang terdapat dalam biskuit ikan nila dengan perlakuan kontrol ataupun penambahan gelatin. Analisa Proksimat terdiri dari: Analisa kadar air (Sudarmadji, 2007), analisa kadar protein (Sudarmadji, 2007), analisa kadar lemak (Sudarmadji, 2007), analisa kadar abu (Sudarmadji, 2007), analisa kadar karbohidrat *by difference* (Winarno, 2004). Prosedur uji kimia dapat dilihat pada lampiran 3.

- Analisa organoleptik dengan menggunakan *Hedonic test* (Umar, 2013) untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis yang semi terlatih

terhadap biskuit ikan nila dengan penambahan gelatin menggunakan indra manusia. Nilai yang dinilai dalam uji organoleptik adalah nilai rasa, tekstur, warna, dan aroma. Dengan keterangan nilai sebagai berikut:

7: amat sangat suka

6: sangat suka

5: suka

4: agak suka

3: agak tidak suka

2: tidak suka

1: sangat tidak suka

Angket uji hedonic untuk panelis dapat dilihat pada lampiran 4.

3.5 Analisa Data

Analisa data pada penelitian ini dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + t_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = nilai pengamatan perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = nilai tengah umum

T_i = pengaruh perlakuan ke-i

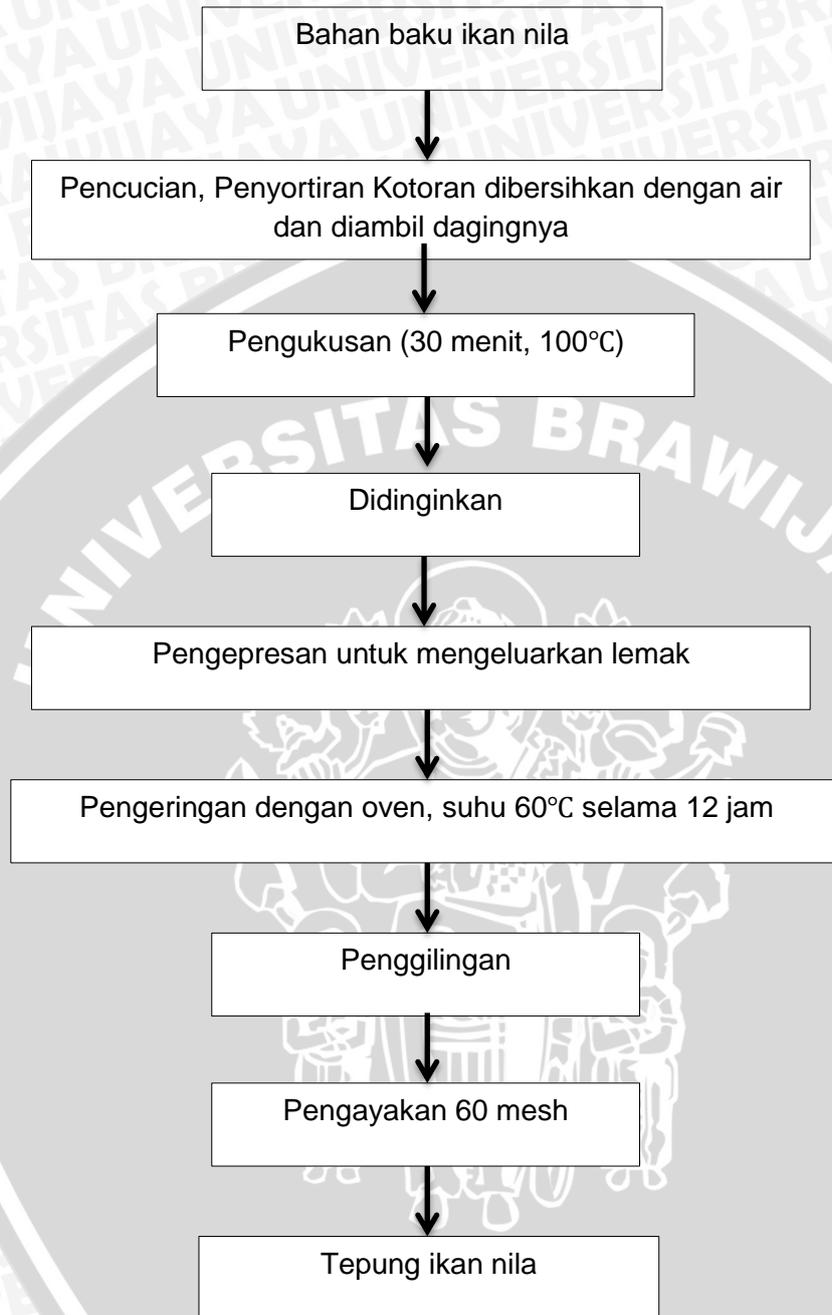
t_{ij} = kesalahan percobaan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Data yang didapat kemudian dianalisis dengan sidik ragam ANOVA dan apabila berbeda nyata maka analisis dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Uji BNT ini akan sangat efektif apabila digunakan untuk mendeteksi adanya beda rata-rata yang sebenarnya jika diterapkan setelah uji F nyata pada taraf 5% (Novita, 2004). Sedangkan untuk memilih perlakuan terbaik pada

penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *De Garmo* (Tanjung dan Kusnadi, 2015).

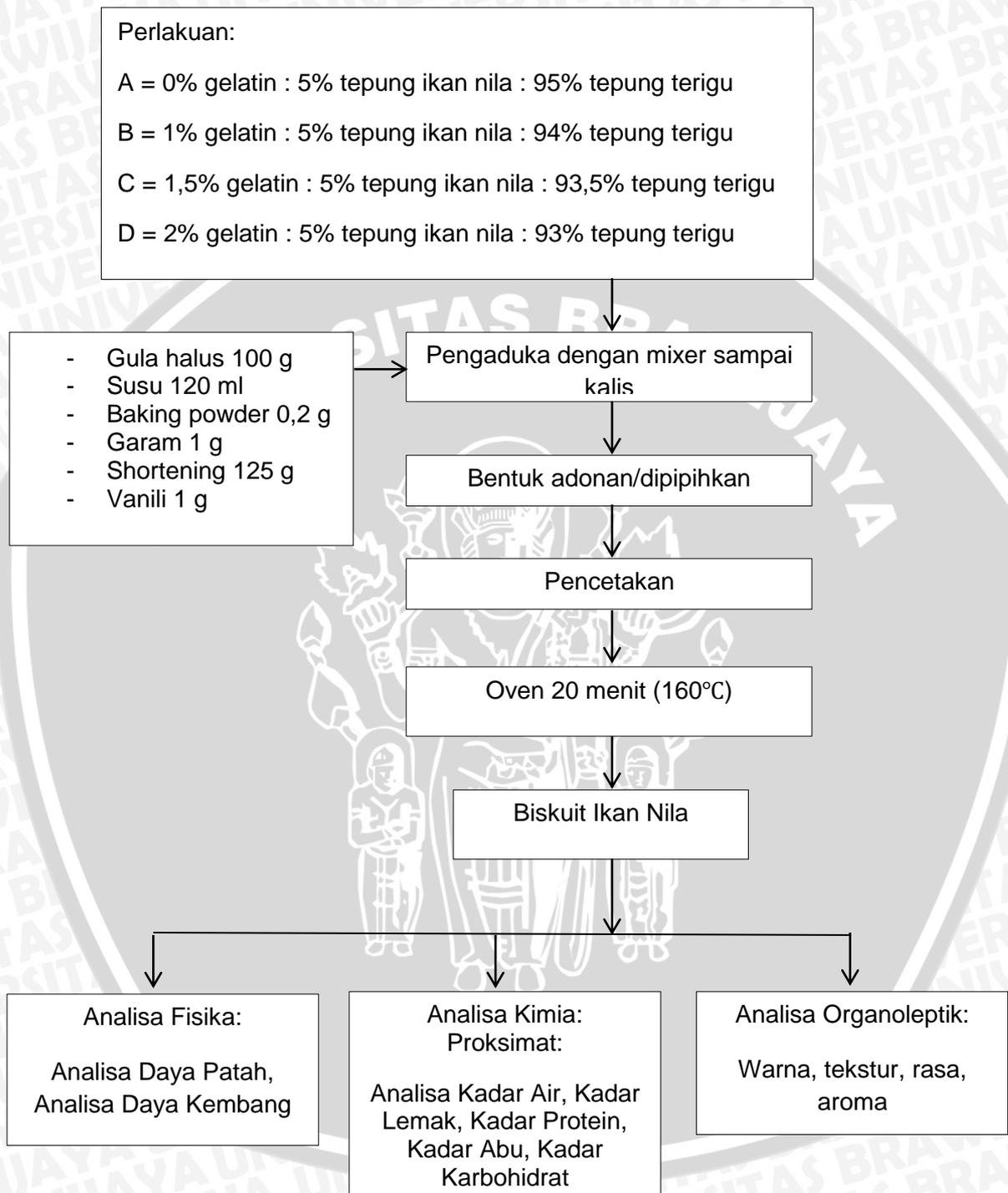


3.6 Diagram Alir Proses Pembuatan Tepung Ikan



Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Tepung Ikan
Sumber: (Umar,2013) termodifikasi

3.7 Diagram Alir Pembuatan Biskuit Ikan Nila dengan Penambahan Gelatin



Gambar 4. Diagram Alir Pembuatan Biskuit Ikan Nila dengan Penambahan Gelatin

Sumber: (Umar,2013) termodifikasi

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Analisa Proksimat Gelatin dan Tepung Ikan Nila

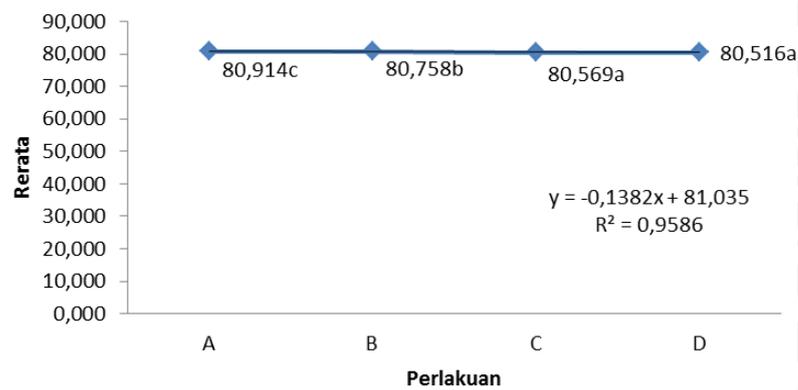
Hasil analisa proksimat gelatin diantaranya yaitu, kadar air sebesar 16,128%, kadar lemak 1,369%, kadar abu 6,374%, kadar protein sebesar 79,40%. Dalam hasil analisa proksimat tersebut menunjukkan bahwa gelatin Tuna yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan biskuit ikan memiliki kandungan protein kasar yang tinggi. Sedangkan hasil analisa proksimat tepung ikan nila diantaranya yaitu, kadar air sebesar 10,270%, kadar lemak 4,755%, kadar abu 7,393%, kadar protein 76,59%, kadar karbohidrat *by difference* 0,992%.

4.2 Karakteristik Fisika Biskuit

Karakteristik biskuit yang diuji pada penelitian ini diantaranya yaitu uji daya patah dan daya kembang pada produk biskuit dengan penambahan gelatin. Adapun data hasil uji daya patah dan daya kembang biskuit akan dijelaskan pada penjelasan berikut.

4.2.1 Hasil Analisa Daya Kembang

Hasil hubungan penambahan gelatin terhadap daya kembang biskuit dapat dilihat pada Gambar 5.



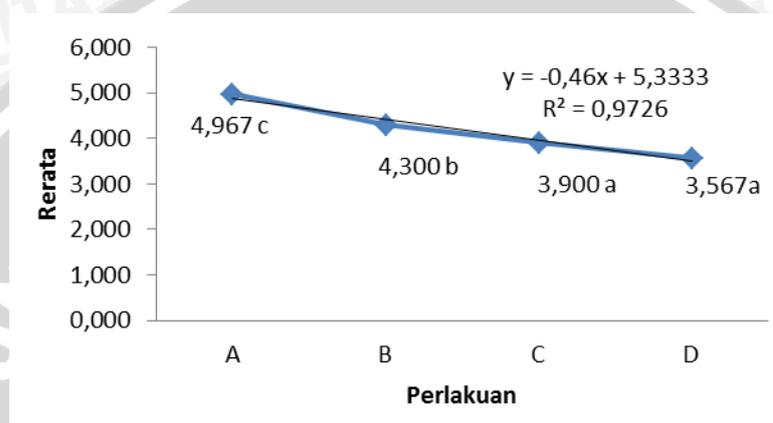
Gambar 5. Daya kembang biskuit ikan nila pada penambahan gelatin dengan konsentrasi yang berbeda

Hubungan antara penambahan konsentrasi gelatin terhadap daya kembang biskuit menunjukkan linier negatif. Persamaan regresinya adalah $Y = -0,1382x + 81,035$ dengan nilai $R^2 = 0,9586$. Hal ini menandakan bahwa daya kembang biskuit menurun dengan nilai koefisien 0,9586 yang artinya 95,86% daya kembang biskuit disebabkan oleh konsentrasi gelatin yang diberikan.

Hal ini dapat terjadi dikarenakan kadar protein gelatin yang tinggi dapat mengurangi daya kembang biskuit. Rasio ikan dan tepung juga akan mempengaruhi daya kembang produk, peningkatan kandungan protein ikan dalam adonan akan menurunkan daya kembang produk (Machmud *et al.*, 2012). Pada saat pemanggangan produk, protein akan mengalami denaturasi yang menyebabkan produk sulit mengembang (Miller *et al.*, 1992). Selain itu, kandungan protein non-gluten yang tinggi cenderung akan menurunkan daya kembang, karena diduga kantong-kantong udara yang dihasilkan semakin kecil karena terisi oleh bahan lain yaitu protein (Dewi, 2014). Data Analisa ragam daya kembang biskuit dapat dilihat pada Lampiran 6.

4.2.2 Hasil Analisa Daya Patah

Daya patah merupakan salah satu faktor penting yang perlu diperhatikan dalam analisa pangan yang berbentuk padat seperti biskuit, snack bar, keripik dan sebagainya. Hubungan penambahan gelatin terhadap daya patah biskuit dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Daya patah biskuit ikan nila pada penambahan gelatin dengan konsentrasi yang berbeda

Hubungan antara penambahan konsentrasi gelatin terhadap daya patah biskuit ikan nila menunjukkan linier negatif. Persamaan regresinya adalah $Y = -0,46x + 5,3333$ dengan nilai $R^2 = 0,9726$. Hal ini menandakan bahwa daya patah biskuit ikan nila menurun dengan nilai koefisien 0,9726 yang artinya 97,26% daya patah biskuit ikan nila disebabkan oleh konsentrasi gelatin yang diberikan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya patah pada biskuit perlakuan D dengan penambahan gelatin 2% merupakan biskuit yang paling mudah dipatahkan. Semakin kecil nilai daya patah, maka produk tersebut makin mudah dipatahkan. Menurut Jauhariah (2013), daya patah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu oleh kadar air, bahan pengikat dan karakteristik bahan baku. Semakin tinggi kadar air suatu bahan, maka semakin rendah daya patah yang dihasilkan karena tekstur bahan menjadi lembut dan

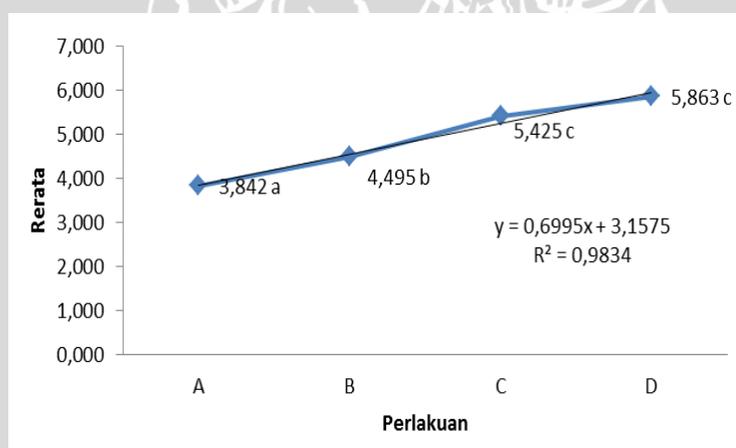
lembek. Semakin besar presentase bahan pengikat yang diberikan maka semakin kecil nilai daya patah yang dihasilkan. Hal ini seiring dengan meningkatnya nilai kadar air dan kadar protein pada analisa proksimat yang akan dibahas pada halaman selanjutnya. Data analisa ragam daya patah biskuit dapat dilihat pada Lampiran 7.

4.3 Karakteristik Kimia Biskuit

Karakteristik kimia biskuit ikan nila dengan penambahan gelatin didapat melalui uji proksimat yang terdiri dari analisa kadar air, analisa kadar abu, analisa kadar protein, analisa kadar lemak serta analisa kadar karbohidrat *by difference*.

4.3.1 Hasil Analisa Kadar Air

Hasil analisa kadar air biskuit ikan nila dapat dilihat pada Gambar 7.



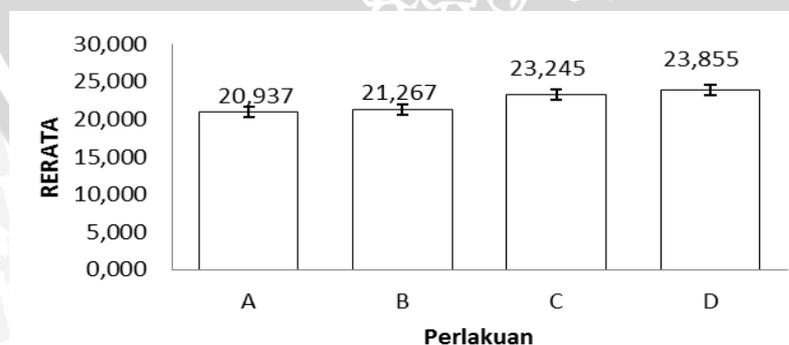
Gambar 7. Kadar air biskuit ikan nila pada penambahan gelatin dengan konsentrasi berbeda

Dari hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa perbedaan penambahan konsentrasi gelatin yang berbeda dapat mempengaruhi kadar air biskuit ikan. Semakin tinggi konsentrasi gelatin yang diberikan, maka kadar air biskuit semakin tinggi. Jika gelatin dipanaskan dengan adanya penambahan air, maka

akan terjadi ikatan menyilang pada kedua rantai peptida gelatin. Ikatan menyilang akan terjadi antara gugus karboksil dari asam amino dan distabilkan dengan ikatan hidrogen (Stainsby, 1977). Hal ini seiring dengan meningkatnya kadar protein biskuit. Adanya protein menyebabkan air dapat diikat dengan sempurna, karena protein bersifat dapat mengikat air dan memberi kontribusi dalam menambah berat total adonan. Semakin banyak air yang ditahan oleh protein maka semakin sedikit air yang keluar (Machmud *et al.*, 2012). Kadar air biskuit menurut SNI 01-3702-1994 maksimal sebesar 5,0%, maka biskuit ikan nila dengan penambahan gelatin belum memenuhi standar SNI. Tabel perhitungan analisis keragaman kadar air dapat dilihat pada Lampiran 8.

4.3.2 Hasil Analisa Kadar Lemak

Bahan pangan ada yang terbuat dari lemak, ada pula yang sengaja dibubuhi lemak. Adapun tujuan penambahan lemak dalam bahan pangan adalah untuk memperbaiki rupa dan struktur fisik, menambah nilai gizi dan kalori, serta memberikan cita rasa yang gurih (Ketaren, 2005). Sifat fisikokimia lemak dan minyak dapat mempengaruhi mutu, umur simpan dan karakteristik pangan yang dihasilkan (Kusnandar, 2010). Grafik hubungan penambahan gelatin terhadap kadar lemak dapat dilihat pada Gambar 8.



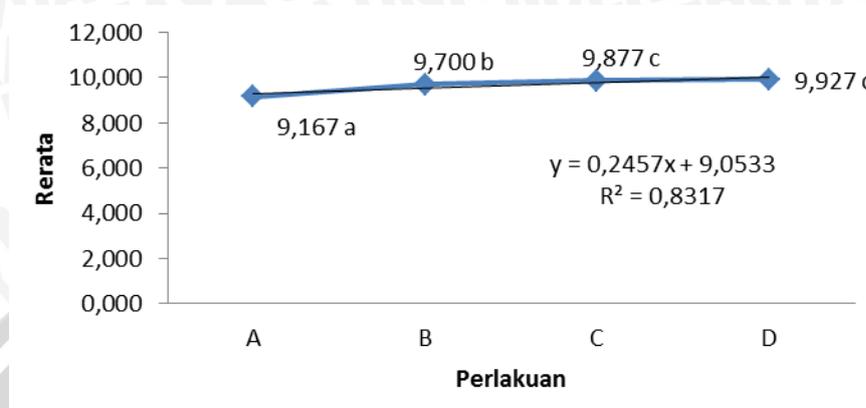
Gambar 8. Kadar lemak biskuit ikan nila pada penambahan gelatin dengan konsentrasi berbeda

Rerata kadar lemak biskuit ikan dengan penambahan gelatin berkisar antara 20,937% sampai 23,855%. Nilai kadar lemak tertinggi terdapat pada perlakuan D (gelatin 2%) yaitu sebesar 23,855% dan terkecil terdapat pada perlakuan A (gelatin 0%) yaitu sebesar 20,937%. Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{0,01} < F_{0,05}$ yang artinya tidak beda nyata sehingga tidak perlu diuji lanjut.

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa semakin besar konsentrasi gelatin yang diberikan maka semakin besar pula kadar lemak biskuit tersebut. Hal ini diduga karena gelatin pun mengandung lemak sehingga semakin banyaknya konsentrasi gelatin yang diberikan akan menambah kadar lemak bahan. Gelatin yang diproduksi dari bahan baku yang mengandung kadar lemak tinggi cenderung akan menghasilkan produk gelatin dengan kadar lemak yang tinggi, selain itu juga karena adanya penambahan shortening pada adonan yang mengandung lemak 25%-30% (Umar, 2013). Semakin banyak molekul protein yang terikat lemak (*lipoprotein*) yang larut pada saat proses pemasakan dan terdeposisi diantara protein-protein kolagen yang menyusun gelatin selama proses, akan menyebabkan kadar lemak dalam produk meningkat (Said *et al.*, 2011). Kadar lemak biskuit menurut SNI 01-3702-1994 minimal sebesar 9,5%, maka biskuit ikan nila dengan penambahan gelatin masih memenuhi standar SNI. Tabel perhitungan analisis keragaman kadar lemak dapat dilihat pada Lampiran 9.

4.3.3 Hasil Analisa Kadar Protein

Hasil analisa kadar protein biskuit ikan nila dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Kadar protein biskuit ikan nila pada penambahan gelatin dengan konsentrasi berbeda

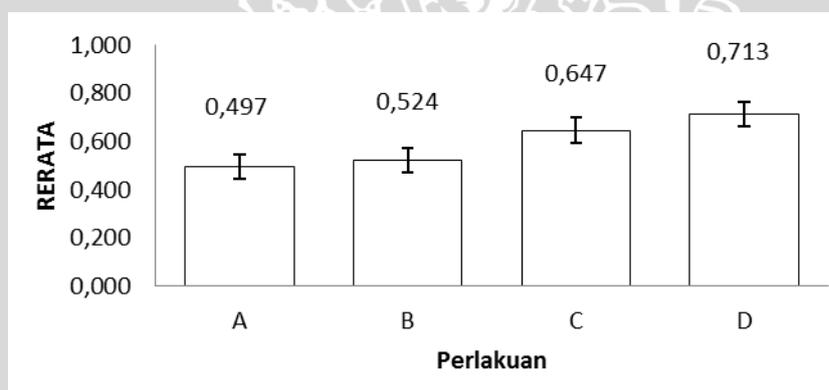
Hubungan antara penambahan konsentrasi gelatin terhadap kadar protein biskuit ikan nila menunjukkan linier positif. Persamaan regresinya adalah $y = 0,2457x + 9,0533$ dengan nilai $R^2 = 0,8317$. Hal ini menandakan bahwa kadar protein biskuit ikan nila meningkat dengan nilai koefisien 0,8317 yang artinya 83,17% kadar protein naik disebabkan oleh konsentrasi gelatin yang diberikan.

Hal ini dikarenakan kadar protein gelatin yang tinggi, sehingga mempengaruhi dan meningkatkan kadar protein biskuit. Peningkatan konsentrasi gelatin yang diberikan menyebabkan semakin banyak ikatan asam amino yang terpecah sehingga semakin banyak protein yang larut pada saat pemanggangan (Said *et al.*, 2011). Hal ini seiring dengan kadar air yang meningkat, karena protein dapat mengikat air dengan sempurna. Semakin tinggi konsentrasi protein suatu bahan, maka jumlah air yang terikat juga semakin meningkat (Kusnandar, 2010). Kadar protein biskuit menurut SNI 01-3702-1994 minimal 9,0%. Sehingga biskuit ikan nila dengan penambahan gelatin masih memenuhi standar mutu

yang ditentukan oleh SNI. Tabel perhitungan analisis keragaman kadar protein dapat dilihat pada Lampiran 10.

4.3.4 Hasil Analisa Kadar Abu

Kadar abu suatu bahan merupakan mineral yang tidak terbakar dan tidak menguap ketika dilakukan pengabuan. Semakin tinggi kandungan kadar abu suatu bahan pangan menunjukkan bahwa semakin tinggi mineral yang terkandung didalamnya. Kadar abu yang tinggi menunjukkan semakin buruknya mutu bahan pangan tersebut serta menurunkan daya kembang adonan (Pratama *et al.*, 2014). Hubungan penambahan biskuit terhadap kadar abu dapat dilihat pada Gambar 10.



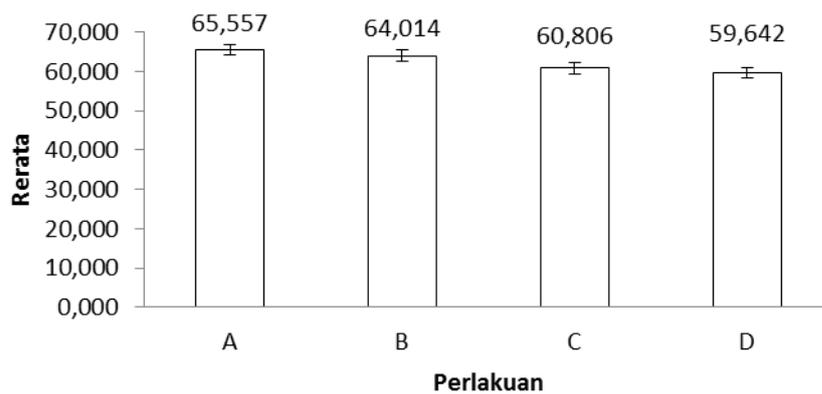
Gambar 10. Kadar abu biskuit ikan nila pada penambahan gelatin dengan konsentrasi berbeda

Hasil analisa kadar abu biskuit ikan nila dengan penambahan gelatin berkisar antara 0,497% hingga 0,647%. Nilai kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan D (gelatin 2%) yaitu sebesar 0,647% dan nilai kadar abu terkecil terdapat pada perlakuan A (gelatin 0%). Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{0,01} < F_{0,05}$ yang artinya tidak beda nyata sehingga tidak perlu diuji lanjut.

Gambar 10 menunjukkan kenaikan nilai kadar abu biskuit. Semakin tinggi konsentrasi gelatin yang diberikan, maka semakin tinggi nilai kadar abu biskuit. Hal ini dikarenakan gelatin yang digunakan sebagai bahan baku memiliki kadar abu yang cukup tinggi yaitu sebesar 6,374% sedangkan menurut SNI-06-3735-1995 kadar abu gelatin maksimal sebesar 3,25%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar abu gelatin melampaui batas standar SNI. Sehingga semakin tinggi konsentrasi gelatin yang diberikan akan meningkatkan kadar abu biskuit. Kadar abu biskuit menurut SNI 01-3702-1994 maksimal sebesar 1,6%. Sehingga kadar abu biskuit dengan penambahan gelatin masih memenuhi standar mutu SNI. Menurut Winarno (2004), kadar abu dalam makanan berasal dari zat anorganik sisa pembakaran yang terdiri dari bahan mineral seperti fosfor, kalsium, belerang, sodium, dan bahan lainnya. Kadar abu juga ditimbulkan oleh banyaknya kadar garam, pengawet, dan bahan mentah. Tabel perhitungan analisis keragaman kadar abu dapat dilihat pada Lampiran 11.

4.3.5 Hasil Analisa Kadar Karbohidrat

Analisis kadar karbohidrat dilakukan menggunakan analisa *by difference*. Karbohidrat memiliki sifat fungsional yang dapat digunakan sebagai sumber energi, pembentuk tekstur, bahan pengisi, pemanis, pengental, pembentuk gel, dan sebagainya. Hubungan penambahan gelatin terhadap kadar karbohidrat biskuit dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Kadar karbohidrat biskuit ikan nila pada penambahan gelatin dengan konsentrasi berbeda

Hasil analisa kadar karbohidrat berkisar antara 65,557% hingga 59,642%. Nilai kadar karbohidrat terbesar terdapat pada perlakuan A (gelatin 0%) yaitu sebesar 65,557% dan nilai kadar karbohidrat terkecil terdapat pada perlakuan D (gelatin 2%) yaitu sebesar 59,642%. Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{0,01} < F_{0,05}$ yang artinya tidak beda nyata sehingga tidak perlu diuji lanjut.

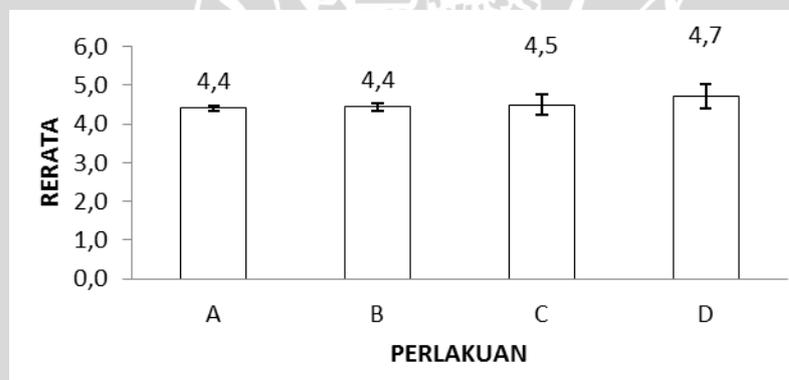
Gambar di atas menunjukkan penurunan kadar karbohidrat seiring dengan penambahan konsentrasi gelatin yang semakin tinggi. Semakin tinggi konsentrasi gelatin yang diberikan, maka semakin kecil nilai kadar karbohidrat biskuit. Hal ini dikarenakan adanya penambahan gelatin dan tepung ikan nila yang mengandung protein tinggi sehingga meningkatkan kadar protein dan menurunkan kadar karbohidrat biskuit. Seperti pernyataan (Handajani *et al.*, 2011) yang menyatakan bahwa kadar karbohidrat rendah akibat adanya kenaikan protein. Kadar karbohidrat menurut SNI 01-3702-1994 minimal 70%, maka kadar karbohidrat biskuit tidak sesuai dengan standar SNI. Sehingga perlu adanya penambahan konsentrasi tepung dan gula sebagai sumber karbohidrat biskuit. Tabel perhitungan analisis keragaman kadar karbohidrat dapat dilihat pada Lampiran 12.

4.4 Karakteristik Organoleptik Biskuit

Uji organoleptik biskuit dilakukan menggunakan uji hedonik yang meliputi rasa, tekstur, aroma, warna dan kenampakan. Uji hedonik dilakukan untuk mengetahui penerimaan panelis terhadap suatu produk. Pada penelitian ini uji hedonik dilakukan untuk mengetahui nilai dari produk biskuit ikan nila dengan penambahan gelatin.

4.4.1 Hasil Analisa Rasa

Rasa merupakan salah satu penilaian daya terima panelis terhadap cita rasa atau *flavour* suatu produk yang masuk dalam uji hedonik. Rasa melibatkan panca indera yaitu lidah (Pranata *et al.*, 2007). Hubungan penambahan gelatin terhadap rasa dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Penerimaan rasa biskuit ikan nila pada penambahan gelatin dengan konsentrasi berbeda

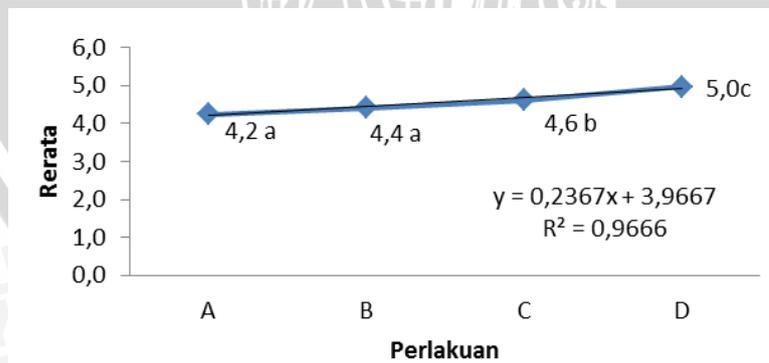
Rerata nilai rasa berkisar antara 4,4 hingga 4,7. Berdasarkan analisa data menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{0,01} < F_{0,05}$ yang artinya tidak ada perbedaan nyata sehingga tidak perlu diuji lanjut. Hal ini disebabkan karena formulasi gula dan bahan lain yang ditambahkan sama pada semua perlakuan kecuali

konsentrasi gelatin saja yang berbeda. Sehingga menunjukkan bahwa gelatin tidak mempengaruhi rasa yang dihasilkan pada semua perlakuan A, B, C, D artinya tidak ada perbedaan nyata.

Rasa merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penerimaan seseorang terhadap suatu produk makanan ataupun minuman. Faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan panelis terhadap rasa diantaranya yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi komponen penyusun rasa makanan seperti lemak, protein, vitamin dan sebagainya. Indra pencicip manusia dapat mendeteksi empat macam rasa, diantaranya yaitu asin, asam, manis, dan pahit (Winarno, 1997). Tabel perhitungan analisis keragaman organoleptik rasa dapat dilihat pada Lampiran 16.

4.4.2 Hasil Analisa Tekstur

Tekstur merupakan salah satu faktor penting dalam mutu pangan, terkadang lebih penting daripada bau, rasa dan warna. Tekstur juga dapat mempengaruhi cita rasa suatu produk makanan (De Man, 1997). Umumnya tekstur lembut lebih banyak disukai oleh konsumen. Hasil analisa organoleptik tekstur biskuit ikan nila dapat dilihat pada Gambar 13.



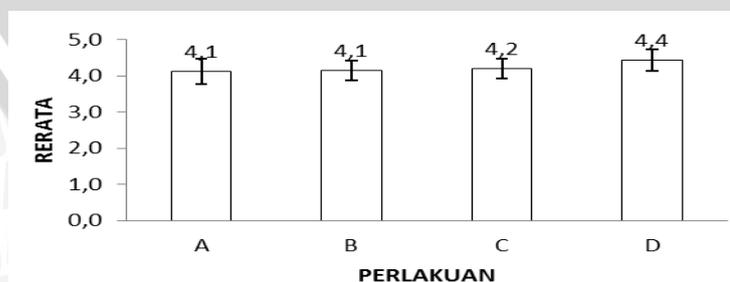
Gambar 13. Penerimaan tekstur biskuit ikan nila pada penambahan gelatin dengan konsentrasi berbeda

Hubungan antara penambahan gelatin dengan penerimaan panelis terhadap tekstur biskuit ikan nila menunjukkan linier positif. Persamaan regresinya adalah $y = 0,2367x + 3,9667$ dengan nilai $R^2 = 0,9666$. Hal ini menandakan bahwa penerimaan panelis terhadap tekstur biskuit meningkat dengan nilai koefisien 0,9666 yang artinya 96,66% penerimaan panelis terhadap tekstur biskuit dipengaruhi oleh penambahan konsentrasi gelatin.

Hal ini berhubungan dengan kadar air dan daya patah biskuit. Semakin tinggi kadar air maka semakin rendah daya patah sehingga tekstur biskuit semakin lembut, *mouthfeel* atau mudah rapuh. Hal ini disebabkan oleh terserapnya air kedalam produk sehingga dinding rongga tidak lagi kaku melainkan menjadi lentur dan mudah hancur (Jauhariah, 2013). Tabel perhitungan analisis keragaman tekstur biskuit dapat dilihat pada Lampiran 14.

4.4.3 Hasil Analisa Aroma

uji aroma pada analisa organoleptik bertujuan untuk mengetahui aroma biskuit ikan yang disukai oleh panelis. Salah satu yang menentukan mutu bahan pangan adalah aroma. Aroma juga dapat menentukan daya terima panelis terhadap suatu produk. Uji aroma ini berkaitan dengan indera penciuman manusia. Grafik hubungan penambahan gelatin terhadap aroma biskuit dapat dilihat pada Gambar 14.

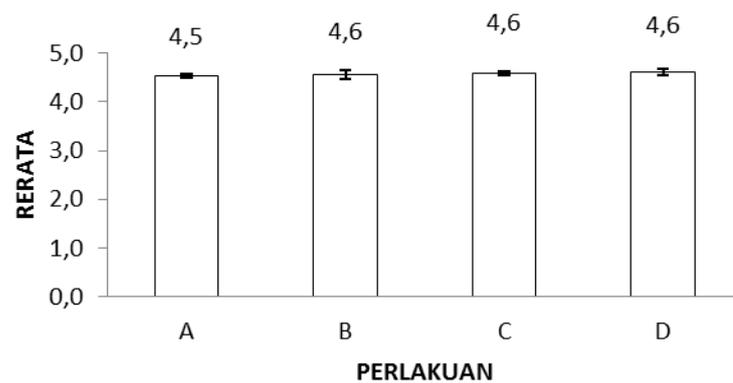


Gambar 14. Penerimaan aroma biskuit ikan nila pada penambahan gelatin dengan konsentrasi berbeda

Rerata nilai aroma biskuit ikan nila dengan penambahan gelatin berkisar antara 4,1 hingga 4,4. Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{0,01} < F_{0,05}$ yang artinya tidak ada perbedaan nyata sehingga tidak perlu diuji lanjut. Mayoritas panelis memberi nilai 4 yang artinya agak suka, hal ini dikarenakan adanya aroma ikan dalam biskuit. Data yang didapat tidak ada perbedaan nyata dikarenakan konsentrasi tepung ikan pada semua perlakuan A, B, C, dan D sama yaitu 5%, dan penambahan gelatin tidak mempengaruhi aroma biskuit. Aroma merupakan sensasi sensoris yang dialami oleh indra pembau yang dapat mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap suatu produk makanan. Aroma atau bau dapat dijadikan sebagai indikator terjadinya kerusakan produk. Misalnya sebagai akibat dari pemanasan atau cara penyimpanan yang kurang baik, ataupun karena adanya cacat (*off flavor*) pada suatu produk (Puspitasari, 2008). Tabel perhitungan analisis keragaman organoleptik aroma biskuit dapat dilihat pada Lampiran 15.

4.4.4 Hasil Analisa Warna

Warna merupakan faktor mutu yang penting karena pertama kali dilihat oleh konsumen. Warna dapat mengalami perubahan saat pemasakan. Hal ini disebabkan karena hilangnya pigmen akibat pelepasan cairan sel saat pemasakan (Pranata *et al.*, 2007). Sebelum konsumen memakan suatu produk, hal pertama yang akan membuatnya tertarik adalah warna. Jika warna produk hitam karena gosong, maka akan menurunkan minat konsumen. Hubungan penambahan gelatin terhadap warna biskuit dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Penerimaan warna biskuit ikan nila pada penambahan gelatin dengan konsentrasi berbeda

Rerata nilai organoleptik warna biskuit ikan nila dengan penambahan gelatin berkisar antara 4,5 hingga 4,6. Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{0,01} < F_{0,05}$ yang artinya tidak ada perbedaan nyata sehingga tidak perlu diuji lanjut.

Dari gambar di atas diketahui bahwa grafik warna mengalami kenaikan ketika adanya penambahan konsentrasi gelatin pada biskuit. Semakin banyak konsentrasi gelatin yang diberikan membuat warna biskuit makin disukai panelis. Rata-rata nilai menunjukkan bahwa panelis suka terhadap warna biskuit. Hal ini disebabkan karena pemanggangan yang rata saat proses pemanggangan dalam oven. Tabel perhitungan penerimaan panelis terhadap warna biskuit dapat dilihat pada Lampiran 13.

4.5 Hasil Perlakuan Terbaik (De Garmo)

Penentuan perlakuan terbaik pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode De Garmo. Perlakuan terbaik penambahan gelatin pada biskuit ikan nila dipilih dengan cara membandingkan nilai produk dari setiap perlakuan. Perlakuan dengan nilai produk yang paling tinggi merupakan hasil

perlakuan terbaik. Pembobotan didasarkan pada penilaian yang diberikan pada panelis atau konsumen. Nilai produk biskuit dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Nilai Terbaik Produk Biskuit Ikan Nila dengan Penambahan Gelatin

Parameter	Bobot	A		B		C		D	
		NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP
Kadar Air	0,11	0,0000	0,0000	0,3231	0,0357	0,7833	0,0866	1,0000	0,1106
Kadar Protein	0,103	0,0000	0,0000	0,7013	0,0723	0,9342	0,0963	1,0000	0,1030
kadar lemak	0,125	1,0000	0,1247	0,8869	0,1106	0,2090	0,0261	0,0000	0,0000
kadar Abu	0,149	1,0000	0,1495	0,8200	0,1226	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
kadar Karbohidrat	0,129	-0,0254	-0,0033	0,7391	0,0952	0,1968	0,0253	0,0000	0,0000
Rasa	0,037	0,0000	0,0000	0,1057	0,0039	0,5789	0,0213	1,0000	0,0369
Warna	0,037	1,0000	0,0374	-2,9412	-0,1099	1,0000	0,0374	0,0000	0,0000
Tekstur	0,052	0,0000	0,0000	0,1926	0,0100	0,5386	0,0280	1,0000	0,0520
Aroma	0,060	0,0000	0,0000	0,0733	0,0044	0,2600	0,0156	1,0000	0,0601
Daya Patah	0,086	0,0000	0,0000	0,4764	0,0409	0,7621	0,0654	1,0000	0,0859
Daya Kembang	0,111	0,0000	0,0000	0,1332	0,0148	0,6080	0,0676	1,0000	0,1111
TOTAL	1,0000		0,3084		0,4005		0,4697		0,5596

Keterangan: NE = Nilai Efektifitas

NP = Nilai Produk

 = Nilai Terbaik

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan D, yaitu biskuit ikan nila dengan penambahan konsentrasi gelatin sebesar 2%. Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan menggunakan metode De Garmo dapat dilihat pada Lampiran 17.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penelitian tentang penambahan gelatin terhadap karakteristik biskuit ikan nila adalah sebagai berikut:

- Konsentrasi gelatin yang ditambahkan pada biskuit ikan nila dengan penambahan gelatin berpengaruh sangat nyata terhadap kadar protein dan kadar air pada uji kimia (Proksimat), pada uji organoleptik tekstur, pada uji fisika daya kembang dan daya patah.
- Konsentrasi gelatin yang ditambahkan pada biskuit ikan nila dengan penambahan gelatin tidak memberikan pengaruh nyata terhadap uji kimia (Proksimat) kadar abu, lemak, dan karbohidrat, pada uji organoleptik warna, rasa, dan aroma.
- Perlakuan terbaik didapat pada perlakuan D yaitu dengan penambahan konsentrasi gelatin 2% dengan nilai analisis proksimat yaitu kadar air sebesar 1,604% (bb), kadar protein 9,927% (bb), kadar lemak 23,855% (bb), kadar abu 0,497%, kadar karbohidrat 67,589%; uji organoleptik diantaranya yaitu rasa 5,0%, warna 4,5%, tekstur 5,0%, aroma 4,1%; uji fisika diantaranya yaitu daya kembang 80,914%, daya patah 3,567%.

5.2 Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan tentang tentang bahan fortifikasi pada biskuit dari tepung ikan agar nilai gizinya dapat sesuai dengan SNI (Standar Nasional Indonesia). Sehingga dapat mencukupi kebutuhan gizi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiman, U. 2007. Penggunaan Bahan Alami sebagai Media Sub Kultur pada Pembibitan Vanili secara In Vitro. Fakultas Pertanian. Universitas Wangsa Manggala. Yogyakarta.
- Amirudin, M. 2007. Pembuatan dan Analisis Karakteristik Gelatin dari Tulang Ikan Tuna (*Thunnus albacares*). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Asmoro, C.L., Sri, K., dan Arie, F.M. 2015. Karakteristik Organoleptik Biskuit dengan Penambahan Tepung Ikan Teri Nasi (*Stolephorus* spp.). Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Astawan, M. 2006. Membuat Mie dan Bihun. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Azira, N.T., Y.B. Che Mana., R.N.R.M.Hafidz., M.A. Aina., and I. Amin. 2014. Use of Principal Component Analysis for Differentiation of Gelatine Sources Based on Polypeptide Molecular Weights. *Food Chemistry* 151 (2014) 286–292.
- Daryanti., Haryuni., Dwi, S.U. 2013. Pengimbasan Ketahanan *Rhizoctonia* Binukleat terhadap Cekaman Air pada Bibit Vanili (*Vanilla Planifolia* ANDREWS) Fakultas Pertanian, Universitas Tunas Pembangunan.
- De Garmo, J.M. 1989. Principles of Food Chemistry (terjemahan Kosasih). Van Norstand Reinhold. A Division of Wadsworth. Inc. New York.
- De Man, J.M. 1989. Principles of Food Chemistry (Terjemahan Kosasih). Van Norstand Reinhold. A Division of Wadsworth. Inc. New York.
- Dewi, M.D. 2014. Pengaruh Substitusi Tepung Tulang Ikan Lele (*Clarias*. Sp) terhadap Kadar Kalsium, Daya Kembang, dan daya Terima Kerupuk. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta. 3 hlm.
- Handajani, S., Choirul, A., dan Widhi, C. 2011. Substitusi Jagung (*Zea mays* L.) dengan Jali (*Coix lacryma-jobi* L.) pada Pembuatan Tortila; Karakteristik Kimia dan Sensori. Seminar Nasional Membangun Daya Saing Produk Pangan Berbasis Bahan Baku Lokal. Surakarta
- Harris, H., Dandy, E. F., dan Ikromatun, N. 2012. Potensi Pengembangan Industri Tepung Ikan dari Limbah Pengolahan Makanan Tradisional Khas Palembang Berbasis Ikan. *Jurnal Pembangunan Manusia* 5(3).

Hasanah, U. 2013. Analisa Pengendalian Kualitas Gula pada PG. Mojo di Kabupaten Sragen dengan Menggunakan Metode SIX SIGMA-DMAIC. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Sunan Kalijaga. Yogyakarta. Halaman: 17.

Huesgen, G.A. 2015. Analysis of Natural and Artificial Vanilla Preparations. Agilent Technologies Inc. Waldbronn. Germany.

Ira. 2008. Kajian Pengaruh Berbagai Kadar Garam terhadap Kandungan Asam Lemak Esensial Omega-3 Ikan Kembang (*Rastrelliger kanagurta*) Asin Kering. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. Halaman: 19.

Jauhariah, D. 2013. Snack Bar Rendah Fosfor dan Protein Berbasis Produk Olahan Beras. Artikel Penelitian. Universitas Diponegoro. Semarang

Joint Expert Communitte on Food Additives (JECFA). 2003. Edible Gelatin. Compendium of Additive Specifications. Volume 1. Rome.

Justicia, A., Evi, L dan Herman, H. 2012. Fortifikasi Tepung Tulang Nila Merah sebagai Sumber Kalsium terhadap Tingkat Kesukaan Roti Tawar. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 3 (4): 17-27.

Ketaren. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak. UI Press. Jakarta.

Khikmawati, F.N. 2013. Kualitas Kue Gapit dengan Komposit Tepung Ubi Ungu. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Semarang. Halaman: 10-12.

Koswara, S. 2009. Teknologi Pengolahan Roti. Seri Teknologi Pangan Populer (Teori dan Praktek). Ebookpangan.com.

KPPKP (Kepala Pusat Penyuluhan Kelautan dan Perikanan). 2011. Materi Penyuluhan. Jakarta.

Kusnandar, F. 2010. Kimia Pangan Komponen Makro. Dian Rakyat. Jakarta. Hlm: 47.

Kusumawati, R., Tazwir dan Ari, W. 2008. Pengaruh Perendaman Asam Klorida terhadap Kualitas Gelatin Tulang Ikan Kakap Merah (*Lutjanus sp.*). *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan* 3 (1), Juni 2008.

Legowo, M.A. 2005. Diversifikasi Produk Olahan dengan Bahan Baku Susu. Dinas Perindustrian dan Perdagangan Pemerintah Provinsi Jawa Tengah dan Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang.

Machmud, F. N., Nia, K., dan Kiki, H. 2012. Pengakayaan Protein dari Surimi Lele Dumbo pada Brownies terhadap Tingkat Kesukaan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* **3** (3): 183-191.

Maryani., Titi, S dan Ratna, I. 2010. Aplikasi Gelatin Tulang Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*) terhadap Mutu Permen Jelly. *Jurnal Saintek Perikanan* **6** (1): 62 – 70.

Mervina., Clara, M. K dan Sri, A. M. 2012. Formulasi Biskuit dengan Substitusi Tepung Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dan Isolat Protein Kedelai (*Glycine max*) sebagai Makanan Potensial untuk Anak Balita Gizi Kurang. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* **XXIII** (1) Th. 2012.

Miller, J.B., E. Pang., and L. Bramall. 1992. Rice: a High or Low Glycemic Index Food. *Am. J. Clin. Nutr.* **56**: 1034-1036.

Miskah, S., Indri, M.R., Ahti, F.H. 2010. Pengaruh Konsentrasi CH_3COOH & HCl sebagai Pelarut dan Waktu Perendaman pada Pembuatan Gelatin Berbahan Baku Tulang/Kulit Kaki Ayam. *Jurnal Teknik Kimia* **17** (1) Januari 2010.

MKP RI (Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia). 2014. Pelepasan Ikan Nila Salina. Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. Nomor 22/KEPMEN-KP/2014

Muklas. 2010. Mempelajari Pengendalian Mutu (Quality Control) Pengolahan Tepung Terigu. Laporan Magang. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. Halaman 44.

Nazir. 1989. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Jakarta. Hal: 21.

Norziah, H.M., H.Y. Kee., and M. Norita. 2014. Response Surface Optimization of Bromelain-Assisted Gelatin Extraction from Surimi Processing Wastes. *Food Bioscience* **5** (2014): 9 – 18.

Novita, M. 2004. Indeks Prestasi Kumulatif Mahasiswa STT Telkom dan Kemampuan Mengungkapkan Gagasan secara Ringkas. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Nurdjanah, S., Nanti Musita, Dwi Indriani. 2011. Karakteristik Biskuit Coklat dari Campuran Tepung Pisang Batu (*Musa balbisiana* colla) dan Tepung Terigu pada Berbagai Tingkat Substitusi. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian* **16** (1) Maret 2011.

Poppe, J. 1992. *Gelatin. Thickening and Gelling Agents for Food*. Blackie Academic and Professional. London.

Pranata, S., Purwijantiningsih, E., dan Octaviana, P. 2007. Kualitas Permen Jelly dari Albedo Kulit Jeruk Bali (*Citrus Grandis* L. Osbeck) dan Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) dengan Penambahan Sorbitol. *Media Pendidikan Gizi dan Kuliner*, Vol. 1, No.1. Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pratama, I. R., Iis, R., dan Evi, L. 2014. Karakteristik Biskuit dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Jangilus (*Istiophorus* sp.). *Jurnal Akuatika* 5 (1): 30-39.

Purwani, E., Setyo, W.N.H., dan Rusdin, R. 2015. Respon Hambatan Bakteri Gram Positif dan Negatif pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diawetkan dengan Ekstrak jahe (*Zingiber officinale*). Fakultas Ilmu Kesehatan UMS. Surakarta.

Puspitasari, Desi. 2008. Kajian Substitusi Tapioka dengan Rumput Laut (*E. cottonii*) pada Pembuatan Bakso. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Rositawati, L.A., Citra, M.T., dan Danny, S. 2013. Rekrystalisasi Garam Rakyat dari Daerah Demak untuk Mencapai SNI Garam Industri. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri* 2 (4): 217-225.

Said, I.M., J.C. Likadja., dan M. Hatta. 2011. Pengaruh Waktu dan Konsentrasi Bahan Curing terhadap Kuantitas dan Kualitas Gelatin Kulit Kambing yang Diproduksi Melalui Proses Asam. *JITP* 1 (2), Januari 2011.

Sinthusamran, S., Soottawat, B and Hideki, K. 2015. Molecular Characteristics And Properties of Gelatin from Skin of seabass with Different Sizes. *International Journal of Biological Macromolecules* 73: 146–153.

Sobri, M. 2009. Teknologi Pengolahan Tepung Ikan Lokal Utuh melalui Penambahan Formaldehid dan Antioksidan. Draf Naskah Publikasi Penelitian Berorientasi Produk (PBP) Universitas Muhammadiyah. Malang.

Stainsby, G. 1977. The Physical Chemistry of Gelatin in Solution in: The Science and Technology of Gelatin, A. G. Ward and A. Courts (Eds). Academic Press. London: 109-135.

Standar Nasional Indonesia (SNI). 1994. Standar Mutu Biskuit. SNI 01-2973-1994.

Standar Nasional Indonesia (SNI). 1995. Standar Mutu Gelatin. SNI 06-3735-1995.

Standar Nasional Indonesia (SNI). 1996. Standart Mutu Tepung Ikan. SNI 01-2715-1996.

Standar Nasional Indonesia (SNI). 2006. Standar Mutu Tepung Terigu. SNI 01-3751-2006.

Sudarmadji, S.B., Haryono dan Suhardi. 2007. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.

Susanto, A dan Dodi, H. 2013. Tingkah Laku Ikan Nila terhadap Warna Cahaya Lampu yang Berbeda (*Nile Tilapia Behavior In Different Light Colour*). *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan* 2(1) : 47-53.

Tanjung, Y. L. R., dan Joni, K. 2015. Biskuit Bebas Gluten dan Kasein Bagi Penderita Autis. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2(1): 11.

Turisyawati, R. 2011. Pemanfaatan Tepung Suweg (*Amorphopallus campanulatus*) sebagai Substitusi Tepung Terigu pada Pembuatan Cookies. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. Halaman: 14-15.

Umar, M. 2013. Studi Pembuatan Biskuit dengan Substitusi Tepung Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanudin. Makassar.

Wahyuni, M. Dan Peranginangin, R. 2005. Perbaikan Daya Saing Industri Pengolahan Perikanan melalui Pemanfaatan Limbah Non Ekonomis Ikan Menjadi Gelatin. [Http://dkp.go.id](http://dkp.go.id). Diakses pada tanggal 27 Maret 2015.

Winarno, F.G dan Surono. 2002. Cara Pengolahan Pangan yang Baik. M. Brio Press. Bogor.

Winarno, F.G. 1997. Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Winarno, F.G. 2005. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Hal: 17.

Yilmaz, T.M., Zulal, K., Betul, B., Osman, S., Oktay, K., Omer, K., Hasan, Y., and Ahmet, T.B. 2013. A Novel Method to Differentiate Bovine and Porcine Gelatins in Food Products: NanoUPLC-ESI-Q-TOF-MSE Based Data Independent Acquisition Technique to Detect Marker Peptides in Gelatin. *Food Chemistry* 141 (2013) 2450–2458.

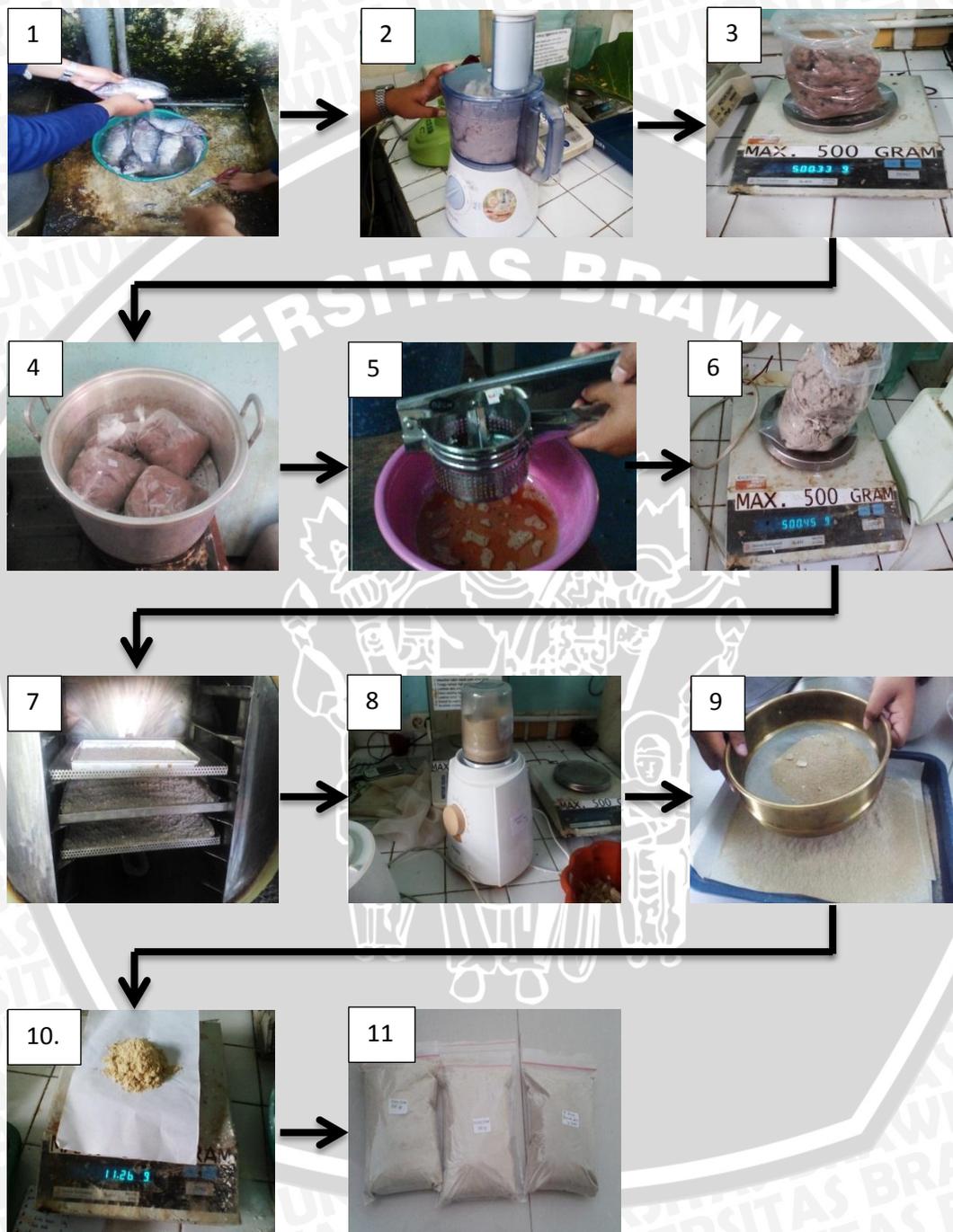
Yuniarifin, H., V.P. Bintoro., dan A. Suwarastuti. 2006. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Asam Fosfat pada Proses Perendaman Tulang Sapi terhadap Rendemen, Kadar Abu dan Viskositas Gelatin. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang.

Yuwono, S dan Susanto. 1998. Pengujian Fisik Pangan. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.



LAMPIRAN

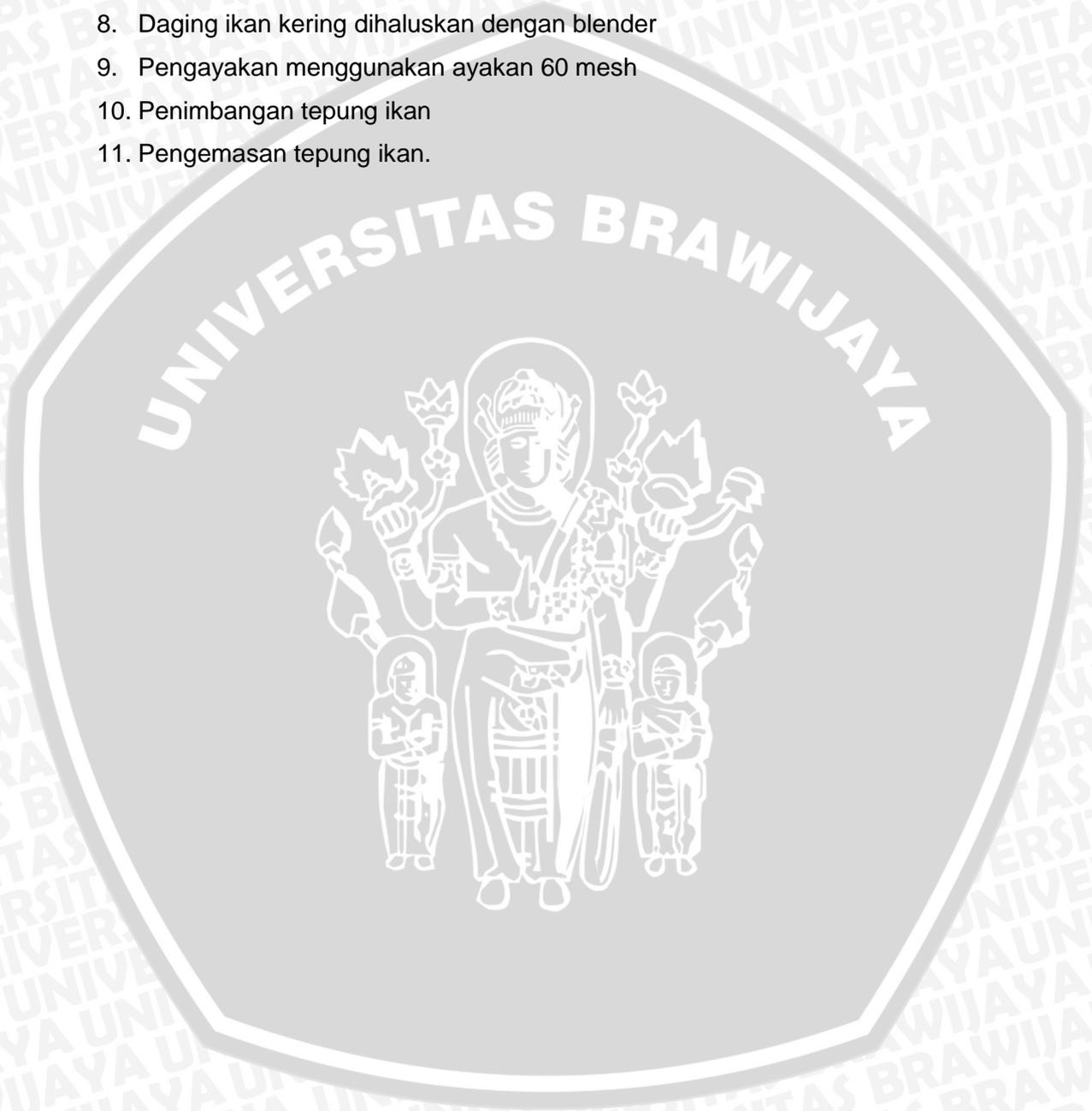
Lampiran 1. Dokumentasi Pembuatan Tepung Ikan



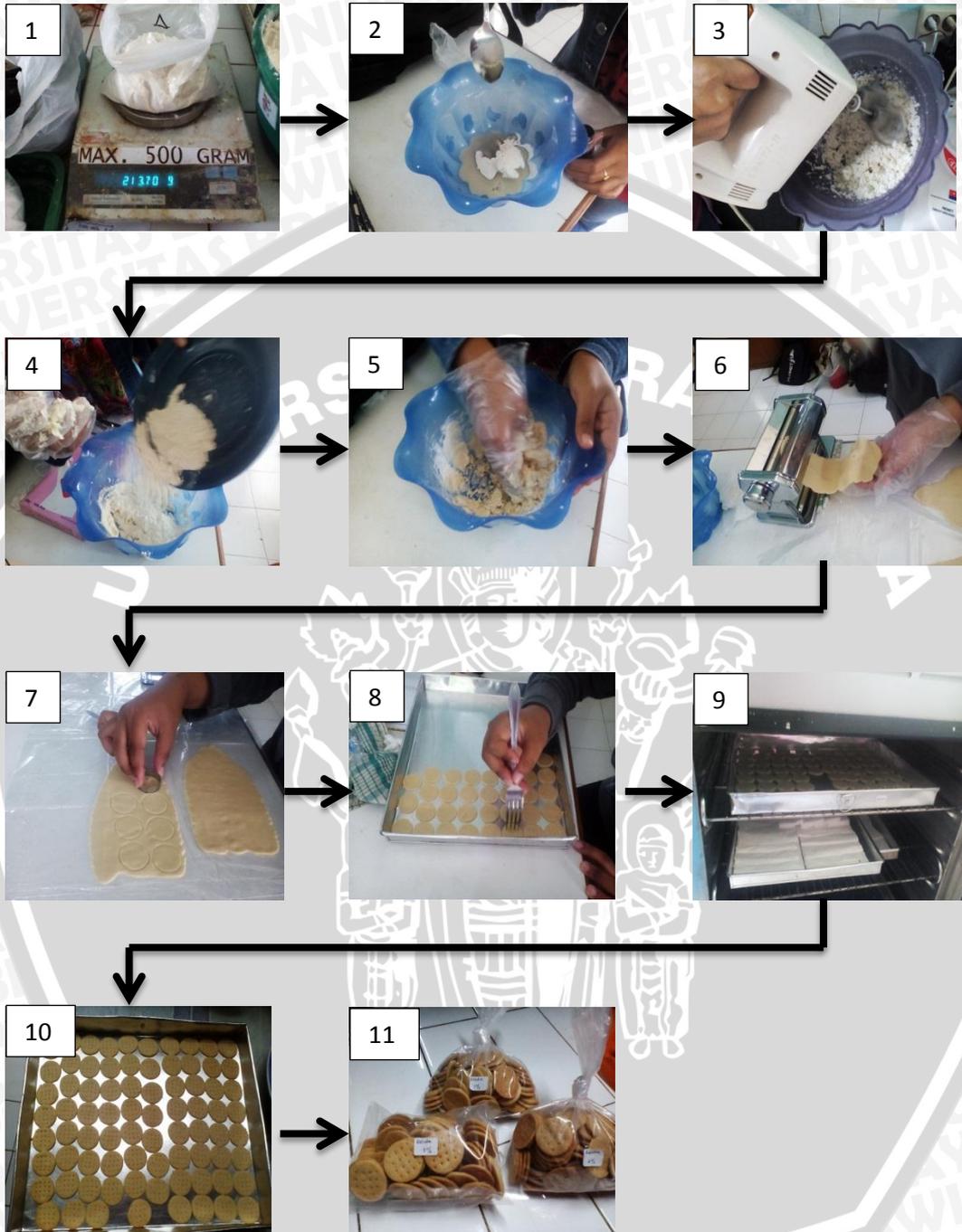
Keterangan:

1. Pencucian ikan
2. Daging ikan dihaluskan menggunakan cooper

3. Penimbangan berat daging ikan
4. Pengukusan daging ikan pada suhu 100°C selama 30menit
5. Pengepresan
6. Penimbangan berat daging ikan
7. Pengeringan dalam oven 60°C selama 12 jam
8. Daging ikan kering dihaluskan dengan blender
9. Pengayakan menggunakan ayakan 60 mesh
10. Penimbangan tepung ikan
11. Pengemasan tepung ikan.



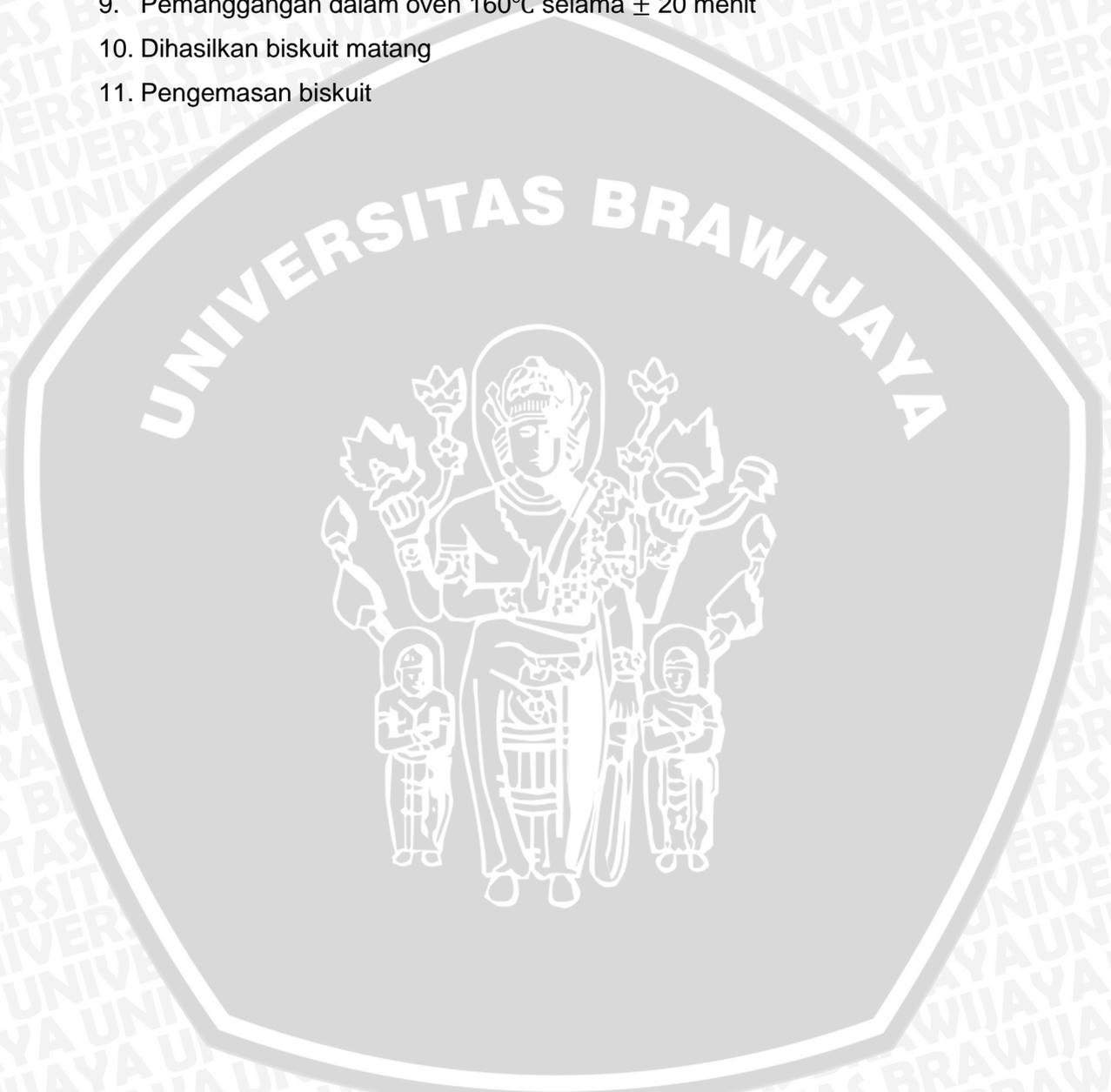
Lampiran 2. Dokumentasi Pembuatan Biskuit



Keterangan:

1. Penimbangan bahan
2. Dimasukkan bahan (gula, garam, gelatin, vanilla essence, susu) kedalam baskom
3. Dimixer bahan hingga homogen

4. Dimasukkan tepung terigu dan tepung ikan
5. Diuleni hingga adonan kalis
6. Pengepresan adonan
7. Pencetakan adonan
8. Penataan biskuit mentah pada loyang
9. Pemanggangan dalam oven 160°C selama \pm 20 menit
10. Dihasilkan biskuit matang
11. Pengemasan biskuit



Lampiran 3. Analisa Prosedur

1. Analisa Fisik

1.1 Analisa Daya Kembang (Yuwono dan Susanto, 1998)

- Ukur volume adonan dengan menggunakan rumus volume tabung secara manual (dengan penggaris)
- Ukur volume sebelum dioven dan setelah dioven (sebagai volume awal dan akhir)
- Perhitungan daya kembang adalah sebagai berikut:

$$\text{Daya Kembang} = \frac{b-a}{a} \times 100\%$$

Keterangan: a = volume sampel sebelum dioven (Cm^3)

b = volume sampel sesudah dioven (Cm^3)

1.2 Analisa Daya Patah dengan *Tensile Strength* (Yuwono dan Susanto, 1998)

- Mesin *Tensile Strength* dihidupkan kurang lebih 15 menit
- Masuk program *software* untuk mesin *Tensile Strength*.
- Cursor ditempatkan di ZERO dan ON supaya alat *Tensile Strength* dan monitor komputer menunjukkan angka 0.0 pada pengujian
- Sampel diletakkan dibawah aksesorie penekan (penjepit sampel)
- Cursor diletakkan pada tanda [0] dan ON sehingga komputer secara otomatis akan mencatat gaya (N) dan jarak yang ditempuh oleh tekanan.
- Menekan tombol [∇] untuk penekanan atau tombol [Δ] untuk tarikan yang ada pada alat.
- Setelah pengujian selesai tekan tombol [□] untuk berhenti dan menyimpan data.

- Hasil pengukuran berupa grafik dapat dicatat atau langsung dicetak

2. Analisa Kimia (Proksimat)

2.1 Analisa Kadar Air (Sudarmadji, 2007)

- Botol timbang ditimbang, kemudian dimasukkan ke dalam oven 105°C selama 24 jam kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama 30 menit. Setelah itu ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik.
- Sebanyak 2 gram sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam botol timbang yang telah dikeringkan dan diketahui beratnya.
- Botol timbang yang berisi sampel dimasukkan ke dalam oven pada suhu 100°C - 105°C sampai tercapai berat konstan yaitu sekitar 3-6 jam, kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan segera ditimbang beratnya.
- Kadar air diukur dengan rumus:

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{(A+B)-C}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

A = berat botol timbang kosong (g)

B = berat sampel (g)

C = berat botol timbang dan sampel setelah dikeringkan (g)

2.2 Analisa Kadar Lemak menggunakan Metode Goldfish (Sudarmadji, 2007).

- Timbang kira-kira 5 g bahankering dan halus kemudian dipindahkan ke dalam kertas saring atau kertas aluminium foil yang dibentuk sedemikian rupa sehingga bahan terbungkus dan dapat masuk ke

dalam thimble, yaitu pembungkus bahan yang terbuat dari alumina yang porous.

- Pasanglah bahan dan thimble pada sample tube, yaitu gelas penyangga yang bagian bawahnya terbuka, tepat di bawah kondensor alat destilasi Goldfisch.
- Masukkan pelarut, misalnya petroleum ether secukupnya (paling banyak 75 ml) dalam gelas piala khusus yang telah diketahui beratnya menggunakan timbangan analitik. Pasanglah gelas piala berisi pelarut ini pada kondensor sampai tepat dan tidak dapat diputar lagi.
- Jangan lupa mengalirkan air pendingin pada kondensor. Naikkan pemanas listrik sampai menyentuh bawah gelas piala dan nyalakan pemanas listriknya.
- Lakukan ekstraksi selama 3-4 jam. Setelah selesai matikan pemanas listriknya dan turunkan. Setelah tidak ada tetesan pelarut, ambilah thimbel dan sisa bahan dalam gelas penyangga.
- Pasanglah gelas piala penampung pelarut di tempat gelas penyangga tadi. Gelas piala yang berisi pelarut dan minyak yang terekstraksi dipasang lagi dan dilanjutkan pemanasan sampai semua pelarut menguap dan tertampung dalam gelas piala penampung pelarut. Pelarut yang tertampung dapat digunakan lagi.
- Lepaskan gelas piala yang berisi minyak dari alat destilasi, dan dilanjutkan pemanasan di alat pemanas sampai berat konstan. Timbang berat minyak dan hitunglah persen minyak dalam bahan.
- Kemudian dihitung menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$\% \text{Lemak} = \frac{\text{Berat akhir} - \text{Berat awal}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

2.3 Analisa Kadar Protein dengan Metode mikro Kjeldahl (Sudarmadji, 2007)

- Sampel yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 1 gram
- Dimasukkan kedalam labu kjeldahl dan ditambahkan $\frac{1}{2}$ tablet kjeldahl
- Dilarutkan 20 ml H_2SO_4 pekat
- Larutan dipanaskan (destruksi) selama kurang lebih 1 jam (sampai larutan jernih)
- Didiamkan sampai larutan dingin dan ditambahkan 25 ml aquades, kemudian ditambahkan 3 tetes indikator pp.
- Pindahkan isi labu kedalam alat destilasi dan bilas dengan aquades, air bilasan aquades dimasukkan pula ke dalam destilator.
- Letakkan tabung erlenmeyer 125 ml yang berisi 20 ml larutan asam borit 3% yang sudah ditambah 3-5 tetes indikator shatoshiro, dibawah kondensor. Ujung larutan harus terendam asam borit.
- Ditambahkan 100 ml larutan NaOH 45%, kemudian dilakukan destilasi sampai tertampung 100 ml destilat pada erlenmeyer.
- Lakukan titrasi destilat dengan HCl 0,1 sampai terjadi perubahan warna menjadi ungu.
- Perhitungan kadar protein adalah sebagai berikut:

$$\%N = \frac{\text{ml HCl sampel} - \text{ml HCl blanko}) \times n \text{ HCl} \times 14,008 \times 100}{\text{Berat sampel (mg)}}$$

2.4 Analisa Kadar Abu dengan Metode Pengabuan Kering (Sudarmadji, 2007)

- Kurs porselen dalam oven pada suhu $105^{\circ}C$ selama ± 24 jam. Kemudian dimasukkan desikator selama ± 30 menit.

- Kurs porselen kosong ditimbang sebagai berat A dan ditambahkan sampel ± 2 gram sebagai berat B.
- Kemudian dilakukan pengarangangan di atas hot plate suhu 300°C selama 3-5 jam. Hingga tidak berasap.
- Dimasukkan ke dalam tanur listrik (muffle) suhu 600°C selama ± 3 jam. Hingga hanya abu yang tersisa.
- Kemudian dimasukkan kedalam desikator selama ± 30 menit.
- Ditimbang berat akhir sebagai berat C.
- Kadar abu dihitung menggunakan rumus:

$$\% \text{Kadar abu} = \frac{(A+B)-A}{B} \times 100\%$$

Keterangan: A = berat kurs porselen kosong (g)

B = berat sampel (g)

2.5 Analisa Kadar Karbohidrat (Winarno, 2004)

Analisa kadar karbohidrat dilakukan dengan menghitung sisa (*by difference*) yaitu dengan rumus berikut:

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

Lampiran 4. Lembar Uji Organoleptik

LEMBAR UJI ORGANOLEPTIK

Nama Produk :
Tanggal :
Nama Panelis :

Intruksi

Ujilah kenampakan rasa, warna, aroma dan tekstur dari produk berikut dan tuliskan seberapa jauh saudara menyukai dengan menuliskan angka dari 1-7 yang paling sesuai menurut anda pada tabel yang tersedia sesuai dengan pertanyaan-pertanyaan tersebut.

Produk	Aroma			Warna			Tekstur			Rasa		
	Ulangan			Ulangan			Ulangan			Ulangan		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
A												
B												
C												
D												

Keterangan:

7 : amat sangat suka
6 : sangat suka
5 : suka
4 : agak suka

3 : agak tidak suka
2 : tidak suka
1 : sangat tidak suka

Komentar:

.....
.....
.....

repository.ub.ac.id

Lampiran 5. Lembar Pemilihan Perlakuan Terbaik

Lembar Penilaian Perlakuan Terbaik

Nama Produk :
Tanggal :
Nama Panelis :

Anda diminta untuk mengurutkan tingkat kepentingan parameter fisik, kimia dan organoleptik dari produk biskuit. Urutkan parameter dibawah ini dengan bobot 1-11 dari yang sangat penting (1) sampai tidak penting (11).

Parameter	Nilai
Kadar Air	
Kadar Protein	
Kadar Lemak	
Kadar Abu	
Kadar Karbohidrat	
Rasa	
Warna	
Tekstur	
Aroma	
Daya Patah	
Daya Kembang	

Komentar:

.....
.....
.....



Lampiran 6. Data Analisa Ragam Daya Kembang Biskuit

Data Daya Kembang Biskuit

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	Total ²	ST DEVIASI
	1	2	3				
A	80,973	80,895	80,873	242,741	80,914	58923,193	0,053
B	80,632	80,811	80,832	242,275	80,758	58697,176	0,110
C	80,501	80,662	80,543	241,706	80,569	58421,790	0,084
D	80,494	80,499	80,556	241,549	80,516	58345,919	0,034
Total	322,600	322,867	322,804	968,271	322,757	78129,360	

Sidik Ragam (ANOVA)

FK	78129,061
JK Total	0,345
JK Perlakuan	0,299
JK Galat	0,046

SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,299	0,100	17,316	4,066	7,591
Galat	8	0,046	0,006			
Total	11	0,345				

Ketentuan:

F 1% > Fhitung > F 5% maka berbeda nyata

Fhitung > F 1% > F 5% maka berbeda sangat nyata

Fhitung < F 1% < F 5% maka tidak berbeda nyata

Karena Fhitung > F 1% > F 5% maka perlakuan berbeda sangat nyata dan dilanjutkan dengan uji (BNT) Beda Nyata Terkecil.

Analisa Uji Lanjut (BNT) Beda Nyata Terkecil

T5% = 2,306

BNT 0,05 = 0,146

Perlakuan	Rerata	Notasi 5%
A	80,914	c
B	80,758	b
C	80,569	a
D	80,516	a

Lampiran 7. Data Analisa Ragam Daya Patah Biskuit

Data Daya Patah Biskuit

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	Total ²	ST DEVIASI
	1	2	3				
A	5,100	4,700	5,100	14,900	4,967	222,010	0,231
B	4,900	4,000	4,000	12,900	4,300	166,410	0,520
C	4,100	3,800	3,800	11,700	3,900	136,890	0,173
D	3,900	3,100	3,700	10,700	3,567	114,490	0,416
Total	18,000	15,600	16,600	50,200	16,733	213,267	

Sidik Ragam (ANOVA)

FK	210,003
JK Total	4,317
JK Perlakuan	3,263
JK Galat	1,053

SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	3,263	1,088	8,262	4,066	7,591
Galat	8	1,053	0,132			
Total	11	4,317				

Ketentuan:

F 1% > Fhitung > F 5% maka berbeda nyata

Fhitung > F 1% > F 5% maka berbeda sangat nyata

Fhitung < F 1% < F 5% maka tidak berbeda nyata

Karena Fhitung > F 1% > F 5% maka perlakuan berbeda sangat nyata dan dilanjutkan dengan uji (BNT) Beda Nyata Terkecil.

Analisa Uji Lanjut (BNT) Beda Nyata Terkecil

T5% = 2,306

BNT = 0,684

Perlakuan	Rerata	Notasi 5%
A	4,967	c
B	4,300	b
C	3,900	a
D	3,567	a

Lampiran 8. Data Analisa Ragam Kadar Air Biskuit

Data Analisa Kadar Air Biskuit

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	Total ²	ST DEVIASI
	1	2	3				
A	4,062	3,463	4,000	11,525	3,842	132,822	0,329
B	5,272	3,834	4,377	13,484	4,495	181,830	0,726
C	5,596	5,284	5,396	16,275	5,425	264,885	0,158
D	6,394	5,471	5,725	17,589	5,863	309,380	0,477
Total	21,323	18,052	19,498	58,874	19,625	296,306	

Sidik Ragam (ANOVA)

FK	288,843
JK Total	9,238
JK Perlakuan	7,462
JK Galat	1,776

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	7,462	2,487	11,206	4,066	7,591
Galat	8	1,776	0,222			
Total	11	9,238				

Ketentuan:

F 1% > Fhitung > F 5% maka berbeda nyata

Fhitung > F 1% > F 5% maka berbeda sangat nyata

Fhitung < F 5% < F 1% maka tidak berbeda nyata

Karena Fhitung > F 1% > F 5% maka perlakuan berbeda sangat nyata dan dilanjutkan dengan uji (BNT) Beda Nyata Terkecil.

Analisa Uji Lanjut (BNT) Beda Nyata Terkecil

T5% = 2,306

BNT = 0,888

Perlakuan	Rerata	Notasi 5%
A	3,842	a
B	4,495	b
C	5,425	c
D	5,863	c

Lampiran 9. Data Analisa Ragam Kadar Lemak Biskuit

Data Analisa Kadar Lemak Biskuit

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	Total ²	ST DEVIASI
	1	2	3				
A	20,219	21,432	21,161	62,812	20,937	3945,371	0,637
B	20,880	21,690	21,233	63,802	21,267	4070,752	0,406
C	27,066	20,924	21,746	69,736	23,245	4863,119	3,334
D	20,689	20,917	29,959	71,565	23,855	5121,585	5,287
Total	88,854	84,964	94,098	267,916	89,305	6000,276	

Sidik Ragam (ANOVA)

FK	5981,580
JK Total	97,982
JK Perlakuan	18,696
JK Galat	79,286

SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	18,696	6,232	0,629	4,066	7,591
Galat	8	79,286	9,911			
Total	11	97,982				

Ketentuan:

F 1% > Fhitung > F 5% maka berbeda nyata

Fhitung > F 1% > F 5% maka berbeda sangat nyata

Fhitung < F 5% < F 1% maka tidak berbeda nyata

Karena Fhitung > F 1% > F 5% maka perlakuan berbeda sangat nyata dan dilanjutkan dengan uji (BNT) Beda Nyata Terkecil.

Analisa Uji Lanjut (BNT) Beda Nyata Terkecil

T5% = 2,306

BNT = 0,888

Perlakuan	Rerata	Notasi 5%
A	3,842	a
B	4,495	b
C	5,425	c
D	5,863	c

Lampiran 10. Data Analisa Ragam Kadar Protein Biskuit

Data Analisa Kadar Protein Biskuit

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	Total ²	ST DEVIASI
	1	2	3				
A	9,150	9,190	9,160	27,500	9,167	756,250	0,021
B	9,660	9,770	9,670	29,100	9,700	846,810	0,061
C	9,890	9,860	9,880	29,630	9,877	877,937	0,015
D	9,940	9,910	9,930	29,780	9,927	886,848	0,015
Total	38,640	38,730	38,640	116,010	38,670	1122,615	

Sidik Ragam (ANOVA)

FK	1121,527
JK Total	1,098
JK Perlakuan	1,088
JK Galat	0,009

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	1,088	0,363	315,486	4,066	7,591
Galat	8	0,009	0,001			
Total	11	1,098				

Ketentuan:

F 1% > Fhitung > F 5% maka berbeda nyata

Fhitung > F 1% > F 5% maka berbeda sangat nyata

Fhitung < F 1% < F 5% maka tidak berbeda nyata

Karena Fhitung > F 1% > F 5% maka perlakuan berbeda sangat nyata dan dilanjutkan dengan uji (BNT) Beda Nyata Terkecil.

Analisa Uji Lanjut (BNT) Beda Nyata Terkecil

T 5% = 2,306

BNT = 0,0597

Perlakuan	Rerata	Notasi 5%
A	9,167	a
B	9,700	b
C	9,877	c
D	9,927	c

Lampiran 11. Data Analisa Ragam Kadar Abu Biskuit

Data Analisa Kadar Abu Biskuit

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	Total ²	ST DEVIASI
	1	2	3				
A	0,315	0,534	0,642	1,491	0,497	2,223	0,167
B	0,374	0,593	0,604	1,571	0,524	2,467	0,130
C	0,912	0,479	0,550	1,940	0,647	3,764	0,232
D	0,572	0,668	0,700	1,940	0,647	3,762	0,067
Total	2,172	2,273	2,497	6,942	2,314	4,072	

Sidik Ragam (ANOVA)

FK	4,015
JK Total	0,263
JK Perlakuan	0,057
JK Galat	0,206

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,057	0,019	0,736	4,066	7,591
Galat	8	0,206	0,026			
Total	11	0,263				

Ketentuan:

F 1% > Fhitung > F 5% maka berbeda nyata

Fhitung > F 1% > F 5% maka berbeda sangat nyata

Fhitung < F 5% < F 1% maka tidak berbeda nyata

Karena Fhitung < F 5% < F 1% maka perlakuan tidak berbeda nyata dan tidak perlu dilanjutkan dengan uji (BNT) Beda Nyata Terkecil.

Lampiran 12. Data Analisa Ragam Kadar Karbohidrat Biskuit

Data Analisa Kadar Karbohidrat Biskuit

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	Total ²	ST DEVIASI
	1	2	3				
A	66,255	65,380	65,037	196,672	65,557	38679,819	0,628
B	63,814	64,113	64,116	192,042	64,014	36880,304	0,174
C	56,537	63,453	62,429	182,418	60,806	33276,496	3,733
D	62,005	63,035	53,886	178,926	59,642	32014,481	5,011
Total	248,610	255,981	245,468	750,059	250,020	46950,367	

Sidik Ragam (ANOVA)

FK	46882,336
JK Total	146,972
JK Perlakuan	68,031
JK Galat	78,941

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	68,031	22,677	2,298	4,066	7,591
Galat	8	78,941	9,868			
Total	11	146,972				

Ketentuan:

F 1% > Fhitung > F 5% maka berbeda nyata

Fhitung > F 1% > F 5% maka berbeda sangat nyata

Fhitung < F 5% < F 1% maka tidak berbeda nyata

Karena Fhitung < F 5% < F 1% maka perlakuan tidak berbeda nyata dan tidak perlu dilanjutkan dengan uji (BNT) Beda Nyata Terkecil.

Lampiran 13. Data Analisa Ragam Uji Organoleptik Warna Biskuit

Data Analisa Organoleptik Warna Biskuit

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	Total ²	ST DEV
	1	2	3				
A	4,6	4,5	4,5	13,6	4,5	184,1	0,04
B	4,5	4,7	4,5	13,7	4,6	187,7	0,09
C	4,6	4,6	4,6	13,8	4,6	189,5	0,04
D	4,5	4,6	4,7	13,8	4,6	190,4	0,07
Total	18,2	18,4	18,2	54,8	18,3	250,6	

Sidik Ragam (ANOVA)

FK	250,56
JK Total	0,04
JK Perlakuan	0,01
JK Galat	0,03

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F5%	F1%
Perlakuan	3	0,011	0,004	0,935	4,066	7,591
Galat	8	0,030	0,004			
Total	11	0,041				

Ketentuan:

F 1% > Fhitung > F 5% maka berbeda nyata

Fhitung > F 1% > F 5% maka berbeda sangat nyata

Fhitung < F 5% < F 1% maka tidak berbeda nyata

Karena Fhitung < F 5% < F 1% maka perlakuan tidak berbeda nyata dan tidak perlu dilanjutkan dengan uji (BNT) Beda Nyata Terkecil.

Lampiran 14. Data Analisa Ragam Uji Organoleptik Tekstur Biskuit

Data Analisa Organoleptik Tekstur Biskuit

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	Total ²	ST DEV
	1	2	3				
A	4,1	4,3	4,3	12,7	4,2	162,1	0,096
B	4,3	4,3	4,6	13,2	4,4	175,1	0,192
C	4,6	4,7	4,5	13,8	4,6	191,4	0,084
D	5,0	5,1	4,8	14,9	5,0	222,0	0,153
Total	18,0	18,4	18,3	54,7	18,2	250,2	

Sidik ragam (ANOVA)

FK	249,34
JK Total	1,02
JK Perlakuan	0,87
JK Galat	0,15

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F5%	F1%
Perlakuan	3	0,87	0,29	15,12	4,07	7,59
Galat	8	0,15	0,02			
Total	11	1,02				

Ketentuan:

F 1% > Fhitung > F 5% maka berbeda nyata

Fhitung > F 1% > F 5% maka berbeda sangat nyata

Fhitung < F 1% < F 5% maka tidak berbeda nyata

Karena Fhitung > F 1% > F 5% maka perlakuan berbeda sangat nyata dan dilanjutkan dengan uji (BNT) Beda Nyata Terkecil.

Analisa Uji Lanjut (BNT) Beda Nyata Terkecil

T 5% = 2,306

BNT = 0,2596

Perlakuan	Rerata	Notasi 5%
A	4,244	a
B	4,411	a
C	4,611	b
D	4,967	c

Lampiran 15. Data Analisa Ragam Uji Organoleptik Aroma Biskuit

Data Analisa Organoleptik Aroma Biskuit

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	Total ²	ST DEV
	1	2	3				
A	4,4	3,7	4,2	12,4	4,1	152,9	0,356
B	4,3	3,8	4,3	12,4	4,1	154,6	0,271
C	4,3	3,9	4,4	12,6	4,2	158,8	0,265
D	4,8	4,3	4,2	13,3	4,4	176,0	0,299
Total	17,8	15,7	17,2	50,7	16,9	214,1	

Sidik Ragam (ANOVA)

FK	213,93
JK Total	0,89
JK Perlakuan	0,17
JK Galat	0,72

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F5%	F1%
Perlakuan	3	0,17	0,06	0,63	4,07	7,59
Galat	8	0,72	0,09			
Total	11	0,89				

Ketentuan:

F 1% > Fhitung > F 5% maka berbeda nyata

Fhitung > F 1% > F 5% maka berbeda sangat nyata

Fhitung < F 5% < F 1% maka tidak berbeda nyata

Karena Fhitung < F 5% < F 1% maka perlakuan tidak berbeda nyata dan tidak perlu dilanjutkan dengan uji (BNT) Beda Nyata Terkecil.

Lampiran 16. Data Analisa Ragam Uji Organoleptik Rasa Biskuit

Data Analisa Organoleptik Rasa Biskuit

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	Total ²	ST DEV
	1	2	3				
A	4,4	4,5	4,3	13,2	4,4	175,1	0,069
B	4,5	4,3	4,5	13,3	4,4	177,8	0,096
C	4,8	4,3	4,4	13,5	4,5	182,3	0,260
D	5,1	4,5	4,6	14,1	4,7	199,8	0,310
Total	18,8	17,6	17,8	54,2	18,1	245,0	

Sidik Ragam (ANOVA)

FK	244,80
JK Total	0,52
JK Perlakuan	0,16
JK Galat	0,36

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F5%	F1%
Perlakuan	3	0,16	0,05	1,23	4,07	7,59
Galat	8	0,36	0,04			
Total	11	0,52				

Ketentuan:

F 1% > Fhitung > F 5% maka berbeda nyata

Fhitung > F 1% > F 5% maka berbeda sangat nyata

Fhitung < F 5% < F 1% maka tidak berbeda nyata

Karena Fhitung < F 5% < F 1% maka perlakuan tidak berbeda nyata dan tidak perlu dilanjutkan dengan uji (BNT) Beda Nyata Terkecil.