

**PENGARUH PENAMBAHAN KARAGINAN 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 :

DANANG EKO PURNOMO

NIM. 115080300111143



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2015

**PENGARUH PENAMBAHAN KARAGINAN 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 :

DANANG EKO PURNOMO

NIM. 115080300111143



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2015

SKRIPSI

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

Oleh :

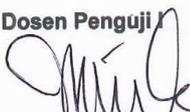
DANANG EKO PURNOMO

NIM. 115080300111143

Telah dipertahankan didepan penguji
Pada tanggal 15 Oktober 2015
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Dosen Penguji I



Dr. Ir. M. Firdaus, MP

NIP. 19680919 200501 1 001

Tanggal : **11 DEC 2015**

Dosen Pembimbing I

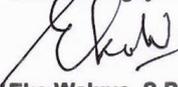


Dr. Ir. Happy Nursyam, MS

NIP. 19600322 198601 1 001

Tanggal : **11 DEC 2015**

Dosen Penguji II

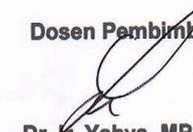


Eko Waluyo, S.Pi, M.Sc

NIP. 19800424 2005001 1 001

Tanggal : **11 DEC 2015**

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Yahya, MP

NIP. 19630706 199003 1 003

Tanggal : **11 DEC 2015**



(Dr. Ir. Aning Widieng Ekawati, MS)

NIP. 19620805 198603 2 001

Tanggal : **11 DEC 2015**

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 (plagiat), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.



Malang, November 2015

Mahasiswa,

Danang Eko Purnomo

UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan memanjatkan syukur alhamdulillah ke hadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi, dan tidak lupa penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kepada Kedua Orang Tua beserta keluarga saya yang memberikan kehidupan, do'a, kasih sayang sertamateri selama saya mulai lahir sampai skripsi dan kuliah ini selesai.
2. Universitas Brawijaya Malang khususnya FPIK UB selaku tempat luar biasa, tempat saya berproses dan tempat saya berkembang.
3. Bapak Dr. Ir. Happy Nursyam, MS dan Dr. Ir. Yahya, MPselaku Dosen Pembimbing yang telah banyak sekali memberikan pengarahan dan bimbingan sejak penyusunan proposal sampai dengan penyusunan skripsi ini selesai.
4. Bapak Dr. Ir. M. Firdaus, MP dan Eko Waluyo, S.Pi, M.Sc selaku dosen penguji yang telah memberikan pengalaman sidang akhir serta pengarahan dalam penyempurnaan laporan ini sampai selesai.
5. Bapak/ibu dosen, bapak/ibu kepala laboran dan seluruh staf karyawan semuanya, atas sumbangan ilmu dan pengalaman berharganya.
6. Adek Ikke Nawang Indrawati yang selalu memberi semangat, motifasi dan dukungan moral serta do'a dan kasih sayang.
7. Kawan-kawan BEM FPIK serta sodara hidup mati pergerakan yang telah memberikan ilmu kemahasiswaan serta memberikan arti persaudaraan di kampus tercinta ini dimanapun dan kapanpun.
8. Teman-teman tim biskuit (santi, betari, evi serta teman kompre saya Nadyah triasakti rizki) yang telah sangat baik kerja samanya.
9. Kawan-kawan alumni MA MA'ARIF yang berada di malang raya (Alwi, ulil, rotul, uni, zulfa, hida, riya, zahro', yafi, wafa, amik serta adek alumni) yang memberi rasa kebersamaan yang hakiki sampai sekarang.
10. Sahabat maen di malang (pakde sekontrakan, hamim sekomplotan, fikri sekontrakan, jayus sekomplotan, sigibertus sekontrakan, lulus dan embah bagus beserta team futsal edan THP semuanya).
11. Team asisten fish handling yang selalu memberi semangat kekompakan dan dukunganya selama perkuliahan berlangsung.
12. Kawan-kawan THP 2011 serta seluruh pihak yang telah membantu terselesaikannya laporan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu-persatu, saya ucapkan terima kasih barokalloh.

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan yang telah diberikan oleh pihak-pihak tersebut dengan pahala dan ilmu yang bermanfaat. Serta apa yang saya kerjakan menjadi berkah. Amin amin amin.

Malang, November 2015

Penulis

RINGKASAN

DANANG EKO PURNOMO (NIM 115080300111143). Skripsi Tentang Pengaruh Penambahan Karaginan 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 suatu jenis makanan ringan yang secara umum terbuat dari bahan tepung terigu. Oleh karena itu Untuk mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap penggunaan tepung terigu yang banyak mengandung protein gluten dan untuk meningkatkan diversifikasi produk olahan hasil perikanan serta meningkatkan kandungan gizi biskuit perlu adanya bahan alternatif lain yang digunakan dalam pembuatan biskuit, salah satunya yaitu dengan menggunakan tepung ikan. Bahan pengikat yang umumnya digunakan diantaranya yaitu telur dan air. Banyak bahan lain yang umumnya bisa dijadikan bahan pengikat dalam pembuatan biskuit, salah satunya yaitu Karaginan. Karaginan dapat digunakan sebagai bahan pengikat pada pembuatan biskuit, cake, kue kering dan roti, namun sampe saat ini penggunaannya masih jarang yang memakainya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan Karaginan terhadap karakteristik fisika, kimia dan organoleptik biskuit ikan nila serta untuk mengetahui konsentrasi Karaginan 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 Karaginan dengan konsentrasi berbeda pada biskuit ikan nila, sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah kadar lemak, kadar air, kadar protein, kadar abu, kadar karbohidrat, daya patah, daya kembang 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 Karaginan yang ditambahkan pada biskuit ikan nila dengan penambahan Karaginan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar protein dan kadar karbohidrat 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 Karaginan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap uji kimia (Proksimat) kadar air, abu dan lemak, pada uji organoleptik warna, rasa, dan aroma. Perlakuan terbaik didapat pada perlakuan B yaitu dengan penambahan konsentrasi Karaginan 1% dengan nilai analisis proksimat yaitu kadar air sebesar 3,358%, kadar protein 9,877%, kadar lemak 19,923%, kadar abu 0,482%, kadar karbohidrat 67,064%; uji organoleptik diantaranya yaitu rasa 4,607%, warna 4,989%, tekstur 5,849%, aroma 4,577%; uji fisika diantaranya yaitu daya kembang 80,765%, daya patah 3,925%.

KATA PENGANTAR

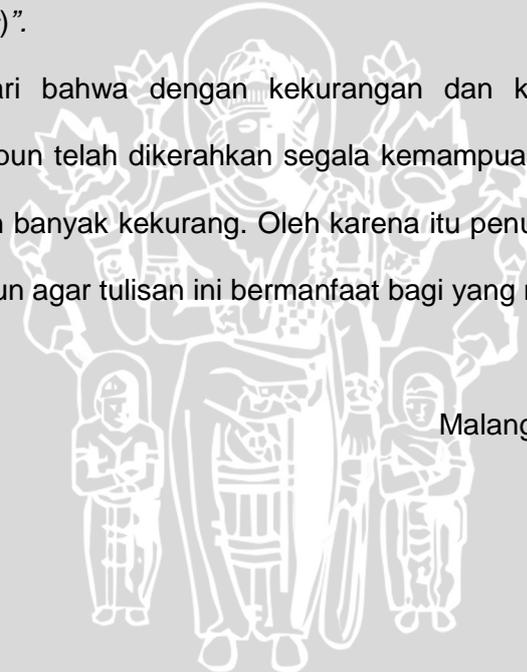
Syukur alhamdulillah kehadiran Allah SWT atas petunjuk rahmat, dan hidayah-Nya, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, yang telah membimbing umatnya menuju jalan yang diridhoi Allah SWT.

Suatu kenikmatan yang tidak dapat dipungkiri, yang telah Allah SWT berikan kepada hamba-Nya, sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul "Pengaruh Penambahan Karaginan Dengan Konsentrasi Berbeda Terhadap Karakteristik Fisika-Kimia dan Organoleptik Biskuit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)".

Sangat disadari bahwa dengan kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki penulis, walaupun telah dikerahkan segala kemampuan untuk lebih teliti, tetapi masih dirasakan banyak kekurang. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Malang, November 2015

Penulis



DAFTAR ISI

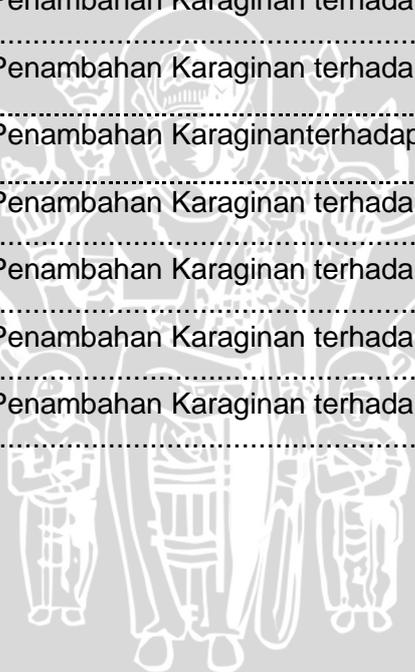
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORIZINALITAS	iii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	iv
RINGKASAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Hipotesis	3
1.5 Kegunaan Penelitian	4
1.6 Tempat dan Waktu	4
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Biologi Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	5
2.2 Kandungan Gizi Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>).....	6
2.3 Biskuit	6
2.3.1 Bahan-Bahan Pembuatan Biskuit.....	7
2.3.1.1 Susu	7
2.3.1.2 Mentega Putih.....	7
2.3.1.3 Tepung terigu	8
2.3.1.4 Garam	8
2.3.1.5 Essens Vanila	9
2.3.1.6 Gula	9
2.3.1.7 Soda Kue.....	10
2.3.2 Proses Pembuatan Biskuit	10
2.4 Karaginan.....	11
2.4.1 Sifat Fisik Kimia Karaginan.....	13
2.4.2 Kegunaan Keragenan	13
3. METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Bahan dan Alat Penelitian	14
3.1.1 Bahan Penelitian	14
3.1.2 Alat Penelitian	14
3.2 Metode Penelitian.....	14
3.2.1 Metode	14
3.2.2 Variabel Penelitian	15
3.2.3 Rancangan Percobaan.....	15

3.3	Prosedur Penelitian	16
3.4	Tahap Analisa	17
3.5	Analisa Data	18
3.6	Diagram Alir Pembuatan Tepung Ikan.....	19
3.7	Diagram Alir Pembuatan Biskuit Ikan Nila dengan Penambahan Karajinan.....	20
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1	Hasil Analisa Proksimat Tepung Ikan Nila	21
4.2	Karakteristik Fisika Biskuit.....	21
4.2.1	Daya Patah	21
4.2.2	Daya Kembang	22
4.3	Karakteristik Kimia Biskuit	24
4.3.1	Kadar Protein	25
4.3.2	Kadar Air	26
4.3.3	Kadar Lemak.....	28
4.3.4	Kadar Karbohidrat.....	29
4.3.5	Kadar Abu	31
4.4	Karakteristik Organoleptik Biskuit	32
4.4.1	Tekstur	32
4.4.2	Rasa	34
4.4.3	Warna	35
4.4.4	Aroma	36
4.5	Hasil Perlakuan Terbaik (De Garmo).....	38
5.	PENUTUP	40
5.1	Kesimpulan	40
5.2	Saran	40
DAFTAR PUSTAKA.....		41
LAMPIRAN.....		45



DAFTAR GAMBAR

1.	Ikan Nila.....	5
2.	Diagram Alir Pembuatan Tepung Ikan.....	19
3.	Diagram Alir Pembuatan Biskuit Ikan Nila dengan Penambahan Karaginan	20
4.	Grafik Hubungan Penambahan Karaginan terhadap Daya Patah Biskuit	22
5.	Grafik Hubungan Penambahan Karaginan terhadap Daya Kembang Biskuit	23
6.	Grafik Hubungan Penambahan Karaginan terhadap Kadar Protein Biskuit	25
7.	Grafik Hubungan Penambahan Karaginan terhadap Kadar Air Biskuit	27
8.	Grafik Hubungan Penambahan Karaginan terhadap Kadar Lemak Biskuit	28
9.	Grafik Hubungan Penambahan Karaginan terhadap Kadar Karbohidrat Biskuit	30
10.	Grafik Hubungan Penambahan Karaginan terhadap Kadar Abu Biskuit	31
11.	Grafik Hubungan Penambahan Karaginan terhadap Tekstur Biskuit	33
12.	Grafik Hubungan Penambahan Karaginan terhadap Rasa Biskuit	34
13.	Grafik Hubungan Penambahan Karaginan terhadap Warna Biskuit	36
14.	Grafik Hubungan Penambahan Karaginan terhadap Aroma Biskuit	37



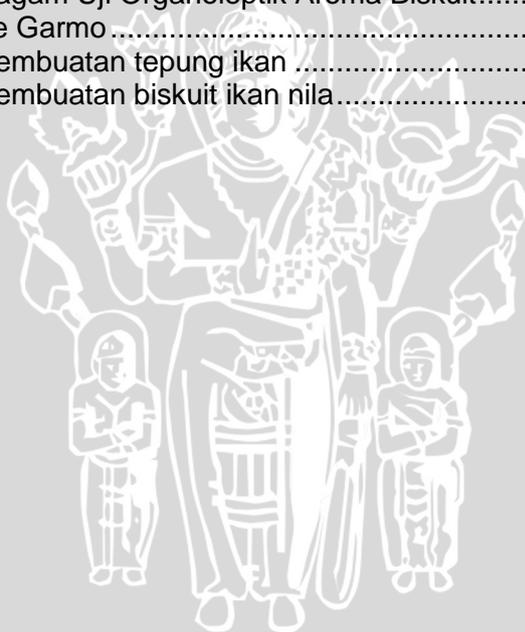
DAFTAR TABEL

1.	Hasil Proksimat Berat Kering Ikan Nila	6
2.	Hasil Analisis Asam Lemak Ikan Nila.....	6
3.	Tingkatan Kualitas Garam	9
4.	Hasil Analisis Sifat Kimia Karaginan	12
5.	Manfaat Karaginan dalam Produk Makanan.....	13
6.	Rancangan Penelitian	15
7.	Formula Pembuatan Biskuit IkanNila dengan Penambahan Karaginan.....	16
8.	Hasil Analisa Proksimat Tepung Ikan Nila	21
9.	Hasil Analisa Daya Patah Biskuit Ikan Nila	21
10.	Hasil Analisa Daya Kembang Biskuit Ikan Nila	23
11.	Hasil Analisa Proksimat Ikan Nila degan Penambahan Konsentrasi Karaginan.....	24
12.	Hasil Analisa Kadar Protein Biskuit Ikan Nila	25
13.	Hasil Analisa Kadar Karbohidrat Biskuit Ikan Nila.....	29
14.	Hasil Analisa Organoleptik Tekstur pada Biskuit Ikan Nila	33
15.	Nilai Terbaik Produk Biskuit Ikan Nila dengan Penambahan Karaginan.....	38



DAFTAR LAMPIRAN

1. Prosedur uji kimia.....	45
2. Angket uji hedonik.....	49
3. Prosedur uji fisik.....	51
4. Data Analisa Ragam Daya Patah Biskuit.....	52
5. Data Analisa Ragam Daya Kembang Biskuit.....	53
6. Data Analisa Ragam Kadar Protein Biskuit.....	54
7. Data Analisa Ragam Kadar Air Biskuit.....	55
8. Data Analisa Kadar Lemak Biskuit.....	56
9. Data Analisa Ragam Kadar Karbohidrat Biskuit.....	57
10. Data Analisa Ragam Kadar Abu Biskuit.....	58
11. Data Analisa Ragam Uji Organoleptik Tekstur Biskuit.....	59
12. Data Analisa Ragam Uji Organoleptik Rasa Biskuit.....	60
13. Data Analisa Ragam Uji Organoleptik Warna Biskuit.....	61
14. Data Analisa Ragam Uji Organoleptik Aroma Biskuit.....	62
15. Data analisa De Garmo.....	63
16. Dokumentasi pembuatan tepung ikan.....	65
17. Dokumentasi pembuatan biskuit ikan nila.....	67



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Biskuit adalah suatu jenis makanan ringan yang sangat digemari karena rasanya enak manis dan renyah. Biskuit juga merupakan jenis makanan kering yang tergolong makanan panggang atau kue kering. Biskuit juga produk yang mempunyai nilai daya awet yang tinggi, mempunyai daya simpan dengan waktu lama dan mudah dibawa kemana – mana. Volume dan berat biskuit relatif ringan disebabkan karena adanya proses pengeringan (Whistler and Miller, 1994). Biskuit salah satu makanan ringan yang umumnya terbuat dari bahan baku tepung terigu. Biskuit banyak dikonsumsi oleh masyarakat dari bayi hingga orang tua. Namun sekarang penggunaan tepung terigu yang banyak mengandung gluten mulai dikurangi oleh masyarakat dikarenakan gluten akan membentuk glutemorfina yang dapat mengakibatkan terjadinya gangguan perilaku seperti hiperaktif pada penderita autisme.

Tepung ikan sekarang mulai banyak digunakan dalam pembuatan produk-produk yang dikonsumsi oleh masyarakat seperti roti, kue kering, krupuk, biskuit dan sebagainya karena kaya akan protein dan berbagai zat besi yang berguna bagi tubuh. Ikan yang banyak digunakan dalam pembuatan tepung ikan adalah ikan tuna, ikan lele, ikan gabus dan sebagainya. Tetapi ikan air tawar seperti ikan nila juga 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 yang nantinya akan dijadikan bahan fortifikasi pada biskuit. Menurut SNI 1992 ikan nila mengandung

air maksimal 10%, protein kasar minimal 65%, abu maksimal 20%, dan lemak maksimal 8%. Kandungan protein dari tepung ikan dipengaruhi oleh jenis ikan serta proses pembuatannya.

Karagenan dibagi menjadi 3 jenis, yaitu iota, kappa dan lamda karagenan. Iota – karagenan dihasilkan dari *Euccheuma spinosum*, sedangkan kappa karagenan dihasilkan dari *Euccheuma cottonii*. Pemberian nama karagenan berdasarkan presentase kandungan ester sulfatnya : iota 28 – 35%, kappa 25 – 30% dan lamda 32 – 39%. Karagenan termasuk bahan yang larut dalam air dingin, susu, larutan gula dan larut dalam air panas dengan suhu 70°C, sehingga sering digunakan sebagai penstabil atau pengental pada berbagai makanan dan minuman. Karagenan juga dapat membentuk gel dengan baik, sehingga telah banyak dipergunakan sebagai pengental dan pembentuk gel. Karagenan stabil pada pH 7 atau lebih, penurunan pH juga menyebabkan menurunnya stabilitas khususnya pada suhu yang tinggi. Jika pH menurun akan menyebabkan hidrolisis polimer karagenan yang bisa berakibat kehilangan kemampuan untuk membentuk gel dan viskositas (Glicksman, 1983).

Pemanfaatan karagenan sebagai zat aktif dalam penelitian ini yang ditambahkan dalam pembuatan biskuit ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan pertimbangan yaitu karagenan dapat digunakan sebagai *stabilizer* (pengatur keseimbangan), *thickener* (bahan pengental), *emulsifier* (pengemulsi atau penggumpal) dan *gelling agent* (pembentuk gel). Oleh karena itu dengan sifat demikian karagenan banyak juga dimanfaatkan dalam industri makanan salah satunya yaitu biskuit dalam penelitian ini, kemudian obat – obatan, kosmetik, tekstil, cat, pasta gigi dan masih banyak lagi yang lainnya. Karagenan dapat membentuk sifat *bulky* pada produk pangan tanpa memberikan nilai nutrisi. Sifat

yang penting dalam pengolahan pangan adalah sifat fungsionalnya yang dapat mengontrol kadar air dan membentuk tekstur sesuai keinginan.

1.2 Rumusan Masalah

Penambahan karagenan pada biskuit masih memerlukan kajian antara lain :

- Bagaimana pengaruh penambahan karagenin terhadap karakteristik fisika-kimia dan organoleptik biskuit ikan nila ?
- Berapa konsentrasi karagenin yang terbaik dalam pembuatan biskuit ikan nila?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

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

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang mendasari penelitian ini adalah sebagai berikut :

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

H₁ : Diduga penambahan karagenin 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.
- Memeberikan informasi tentang pengaruh penambahan karagenan terhadap karakteristik fisika, kimia dan organoleptik biskuit ikan nila.

1.6 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biokimia dan Nutrisi Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang. Laboratorium Perekayasaan Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang, Laboratorium Pakan dan Nutrisi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang, Laboratorium Lingkungan dan Bioteknologi Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang pada bulan januari hingga Maret 2015.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Ikan nila adalah ikan yang mempunyai garis rusuk terputus menjadi dua bagian dan letaknya memanjang dari atas sirip dan dada, mulut yang letaknya terminal, bentuk sisik stenoid, dan sirip caudal rata serta terdapat garis tegak lurus. Ikan nila memiliki jumlah sisik pada gurat sisinya sebanyak 34 buah. Sebagian besar tubuh ikan nila tertutupi oleh lapisan kulit dermis yang memiliki sisik (Sylvia, 2009).



Gambar 1. Ikan Nila (MKP RI, 2010)

Berikut ini klasifikasi ikan nila menurut Saanin (1988), adalah sebagai

berikut :

Fillum	: Chordata
Sub fillum	: Vertebrata
Kelas	: Teleostei
Ordo	: Percomorphi
Sub ordo	: Percoidea
Famili	: Cichilidae
Genus	: Oreochromis
Spesies	: <i>Oreochromis niloticus</i>

Ikan nila memiliki 4 warna yang menghiasi sekujur tubuhnya, antara lain warna kuning tua, albino pink, albino bercak – bercak merah dan hitam serta albino oranye bercak merah (Sylvia, 2009).

2.2 Kandungan Gizi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Menurut Purwani (2015), kandungan gizi ikan nila yaitu : protein sebesar 7,01%, lemak 43,76%, kadar air 4,28% per 100 gram dan kadar abu 6,80%. Sedangkan berdasarkan analisis proksimat berat kering ikan nila dari Menteri Kelautan dan Perikanan RI (2014) dapat dilihat pada Tabel 1:

Tabel 1. Hasil Proksimat Berat Kering Ikan Nila

Nilai 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)

Kemudian Hasil analisa asam lemak ikan nila dapat dilihat pada Tabel 2:

Tabel 2. 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
DHA	331,86 ± 31,29 mg/100g
EPA	44,25 ± 0,00 mg/100g

Sumber: Menteri Kelautan dan Perikanan RI, (2014).

2.3 Biskuit

Biskuit merupakan makanan yang disukai masyarakat karena memiliki rasa yang enak, harganya relatif murah, jenis maupun bentuknya bervariasi, mengenyangkan, serta kandungan gizinya cukup lengkap. Biskuit merupakan makanan yang mudah untuk dibawa kemana – mana karena memiliki berat yang relatif ringan dan teksturnya yang kering. Dengan penambahan tepung ikan serta

bahan tambahan lainnya diharapkan biskuit dapat bertambah nilai gizinya (Asmoro, 2015).

Biskuit adalah salah satu makanan yang sangat praktis karena bisa langsung dinikmati kapan saja dan dimana saja. Biskuit memiliki daya simpan yang sangat lama jika dikemas dengan baik. Biskuit adalah salah satu jenis makanan yang dipandang dapat memenuhi kebutuhan khusus manusia (Mervina, 2012).

2.3.1 Bahan Baku Pembuatan Biskuit

2.3.1.1 Susu

Susu bias ditambahkan dalam proses pembuatan kue, roti, cookies, biskuit dan makanan lainnya. Menurut Khikmawati (2013), tujuan penambahan susu dalam pembuatan produk makanan seperti kue yaitu berfungsi untuk memperbaiki gizi biskuit karena susu mengandung protein, kalsium dan gula laktosa.

Susu adalah suatu bahan pangan hasil ternak seperti sapi, kambing, dan jenis hewan mamalia lainnya yang memiliki nilai gizi dan palatabilitas yang tinggi. 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 ataupun non cair. Sifat palatabilitas yang baik membuat susu dapat diolah menjadi berbagai macam produk yang enak dan bergizi (Legowo, 2005).

2.3.1.2 Mentega Putih

Dalam cara pembuatannya, mentega putih dibagi menjadi tiga macam cara yaitu *hydrogenated*, *compound*, dan *high ratio shortening*. Tiap cara memiliki sifat yang berbeda. Perbedaan cara dan sifat mentega putih yang digunakan

akan mempengaruhi mutu hasil akhir. Kue atau roti akan memiliki mutu yang berbeda tergantung cara pembuatannya (Ketaren, 1986).

Mentega putih adalah bentukan padatan lemak yang umumnya berwarna putih, bersifat plastis, mempunyai kesetabilan tertentu dan mempunyai titik cair. Mentega putih dapat diperoleh dari pencampuran dua macam lemak atau lebih dengan cara hidrogenasi. Mentega putih umumnya digunakan pada bahan pangan yang dipanggang, seperti pembuatan cookies, kue dan roti. dalam pembuatan kue atau roti berfungsi sebagai (*ingredient*) yang dapat memperbaiki citarasa, struktur, tekstur, serta memperbesar volume roti dan kue tersebut (Ketaren, 1986).

2.3.1.3 Tepung terigu

Tepung terigu umumnya tepung yang terbuat dari jenis biji-bijian salah satunya yaitu biji gandum. Namun hingga saat ini biji gandum masih diimpor dari beberapa negara seperti Canada, Amerika, australia dan beberapa negara lain yang menghasilkan gandum. Tepung terigu umumnya digunakan sebagai bahan dasar pembuatan roti, mie dan roti. Tepung terigu mengandung zat pati, yaitu karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air, Tetapi juga mengandung protein dalam bentuk gluten. Gluten berperan dalam menentukan kekenyalan makanan yang terbuat dari bahan teriguitu sendiri (Muklas, 2010).

2.3.1.4 Garam

Garam selain sebagai penambah cita rasa juga dapat digunakan 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 dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. 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)

Garam mengandung zat-zat pengotor seperti CaSO_4 , MgSO_4 , MgCl_2 dan sebagainya. Garam diperoleh melalui tiga cara yaitu penguapan air laut dengan bantuan sinar matahari, penambangan batuan garam, dan dari sumur garam (Rositawati, 2013).

2.3.1.5 Essens Vanilla

Ekstrak vanila umumnya digunakan sebagai bahan penyedap minuman dan makanan. 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.

Vanila umumnya berasal dari tanaman vanili (*Vanilla planifolia*) yang merupakan salah satu jenis tanaman rempah yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Karena nilai ekonominya yang tinggi, tanaman vanili ini dijuluki si emas hijau (Aiman, 2007).

2.3.1.6 Gula

Gula sering digunakan sebagai bahan pemanis dalam pembuatan kue. Ada macam-macam jenis gula namun jenis gula yang umum digunakan adalah sukrosa. Karena sukrosa selain sebagai pemanis makanan atau minuman, sukrosa juga dapat berperan dalam mutu bahan pangan yang dipanggang,

memberikan flavor yang baik, memberikan warna kulit kue, mempercepat proses pematangan, sehingga air lebih banyak dipertahankan dalam kue, hal ini menyebabkan kue tetap empuk dan bercita rasa lezat (Koswara, 2009).

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

2.3.1.7 Soda Kue

Menurut Astawan (2006), adanya natrium karbonat dan kalium karbonat dalam soda kue maka dapat mempercepat pengikatan gluten dan meningkatkan fleksibilitas dan elastisitas roti, selain itu fungsi lainnya dapat meningkatkan kehalusan tekstur serta meningkatkan sifat kenyal pada roti.

Soda kue adalah suatu bahan pengembang adonan yang umumnya diaplikasikan dalam pembuatan roti. Soda kue merupakan senyawa N_2HCO_3 (natrium bikarbonat). Ada dua jenis soda kue, yaitu soda kue dengan aktivitas cepat dan soda kue dengan aktivitas tinggi atau lambat. Pemilihan jenis soda kue akan mempengaruhi sifat elastisitas dan plastisitas adonan roti atau kue tersebut (Winarno dan Surono, 2002).

2.3.2 Proses Pembuatan Biskuit

Dalam pembuatan biskuit tahapnya cukup bervariasi, tetapi pada prinsipnya terdapat berbagai tahapan sebagai berikut :

- a. Percampuran (*Mixing*)

Proses pembuatan adonan bahan – bahan dicampur menjadi satu dan diaduk hingga merata tujuannya yaitu menyeragamkan semua bahan menjadi suatu massa yang membuat adonan menjadi elastis.

Percampuran bahan dilakukan dengan tujuan untuk membentuk adonan yang dikehendaki, pada tahap ini yang harus diperhatikan adalah tercapainya konsistensi adalah sesuai dengan jenis biskuit yang dibuat (Muchtadi, 1992).

b. Pembuatan Lembaran Adonan

Dalam proses pembuatan adonan, agar adonan tidak terdapat lubang dan tepinya rata, haruslah adonan memiliki ketebalan yang sama. Dalam pembuatan adonan, selama itu adonan mengalami penekanan, perubahan konsistensi gluten, pelepasan udara dan peningkatan densitas (Muchtadi, 1992).

c. Percetakan

Dalam proses percetakan dilakukan dengan cara membuat lempengan adonan, kemudian meletakkan cetakan diatas lempengan adonan dan menekannya. Tujuan pencetakan yaitu untuk memberi bentuk biskuit yang sesuai dengan keinginan kita.

d. Pemanggangan

Dengan pemanggangan akan mengubah adonan yang mentah menjadi produk yang ringan, porous serta mudah dicerna. Pada awal pengovenan, pengembangan volume merupakan pengaruh fisik yang murni dari panas terhadap gas CO₂, gas CO₂ terjebak sehingga meningkatkan tekanan. Selama pemanggangan penetrasi panas terjadi dibagian bawah dan atas. Penetrasi bagian tengah berjalan lambat, sehingga memudahkan terbentuknya rongga udara dan pembentukan struktur *crumb* (Fellows, 1990). Waktu pemanggangan sekitar 2,5 – 15 menit (Muchtadi, 1992).

2.4 Karaginan

Dalam pengertiannya karaginan adalah senyawa hidrokoloid yaitu terdiri atas kalium, natrium, magnesium, dan kalsium sulfat (Winarno, 1990). Karaginan sering digunakan dalam berbagai industri diantaranya bahan cat, kosmetik dan obat-obatan (lennart,2006)

Cara memperoleh karaginan yaitu dengan ekstraksi rumput laut yaitu kelas *rhodophyceae* (alga merah) dengan air bisa juga dengan larutan alkali. *Carragenophyt* adalah kelompok yang menghasilkan karaginan yang berasal dari kelompok *rhodophyceae* (Aslan, 1998). Berdasarkan fungsi karaginan dalam bidang industri, khususnya bidang Farmasi, peranan karagena tidak kalah penting di bandingkan alginat dan agar-agar (Afrianto dan Liviawaty, 1993).

Rumput laut banyak memiliki manfaat, misalnya pada industri makanan, hasil ekstrak rumput laut seperti karaginan, agar dan alginat banyak digunakan. Karaginan dapat digunakan sebagai bahan suspensi dalam yoghurt, penstabil dalam es krim dan pencegah sineresis dalam keju. Agar-agar dapat digunakan dalam pembuatan jelly, es krim dan permen. Alginat juga mempunyai peranan penting sebagai suspensi dalam sirup, penambah rasa, pemelihara bentuk jaringan pada makanan yang dibekukan dan lain-lain.

Euchema cottonii merupakan salah satu *carragenophytes* yaitu rumput laut penghasil karagenan. Dua jenis *Euchema* yang cukup komersil yaitu *Euchema spinosum* yang merupakan penghasil iota karagenan dan *Euchema cottonii* sebagai penghasil kappa karagenan. Kandungan utama rumput laut yaitu karbohidrat (gula atau *vegetable gum*), proten dan lemak. Beberapa jenis dilaporkan mengandung protein yang tinggi. Meski daya cernanya lebih rendah, protein dari beberapa jenis rumput laut memiliki kualitas yang lebih baik bila dibandingkan dengan protein tanaman darat. Selain itu dilaporkan pula bahwa

rumpun laut mengandung vitamin A, B1, B2, B6, B12, dan C serta mengandung mineral seperti kalium, kalsium, fosfor, natrium, zat besi dan iodum (Anggadiredja *et al.*, 1992).

2.4.1 Sifat fisika-kimia karaginan

Sifat khusus dari karaginan yaitu hanya natriumnya saja yang larut di dalam air yang dingin. Karaginan larut dalam susu yang bersuhu panas dan tidak larut dalam suhu yang dingin yaitu misalnya larut dalam suhu 70⁰ C ke atas. Karaginan dapat membentuk gel dan ion kalium, stabil pada pH netral tetapi pada pH asam akan terhidrolisa (Istini *et al*, 2008).

Untuk mengetahui karakterisasi karaginan dapat juga menggunakan uji Kimiawi yaitu dengan uji kadar Air dan kadar Abu. Berikut sifat hasil analisa sifat kimia karaginan dapat di lihat dari tabel 4.

Tabel 4 .hasil analisis sifat kimia karaginan

Hasil analisa sifat kimia	Jumlah kadar (%)	Standar mutu sifat kimia (FAO, 2007)
Kadar Air	17,76%-21,59%	12%
Kadar Abu	14,62%-18,41%	15-40%

Sumber:Harun *et al*, (2011)

Analisa sifat kimia karagina juga diukur melalui kandungan sulfatnya. Ditambahkan juga oleh Moraino (1997), menyatakan bahwa kandungan sulfat agar sebesar 3-4% sedangkan karaginan minimal mengandung sulfat sebesar 18%.

2.4.2 Kegunaan Karaginan

Salah satu manfaat utama dari karaginan adalah sebagai stabilisator (pengatur keseimbangan) dan juga manfaat lainnya seperti pembentukan gel, thickener (bahan pengentalan), pengemulsi dan lain sebagainya. Karaginan juga

banyak dimanfaatkan dalam industri obat-obatan, makanan, tekstil, cat, pasta gigi dan kosmetik (Winarno, 1990)

Menurut Winarno (1990), kurang lebih 80% produksi karaginan di gunakan dalam produk makanan. Pada tabel. 1 merupakan manfaat karaginan dalam produk makanan seperti terlist pada tabel 5.

Tabel 5. Manfaat karaginan dalam produk makanan

PRODUK MAKANAN	MANFAAT KARAGINAN
Makanan ewan	<i>Gelling agent</i>
Daging rendah lemak	<i>Gelling agent</i>
Saus	<i>Gelling agent</i>
Tepung	<i>Gelling agent</i>
Jelly rendah kalori	<i>Gelling agent</i>
Puding	Stabilisator dan pengemulsi
Es krim dan Keju	Stabilisator dan pengemulsi

Sember: Winarno, (1990)



3. METODE PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

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

3.1.2 Alat Penelitian

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

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Metode

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan karaginan terhadap karakteristik fisika dan kimia dan organoleptik biskuit ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Metode eksperimen memiliki tujuan untuk mengetahui ada tidaknya

sebab akibat serta seberapa besar hubungan sebab akibat tersebut dengan memberi perlakuan tertentu terhadap kelompok eksperimen. (Nazir, 1989).

3.2.2 Variabel Penelitian

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

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

3.2.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini disusun dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana, yaitu menggunakan satu faktor dimana dalam faktor tersebut terdiri dari 4 (empat) perlakuan dan 3 (tiga) ulangan sehingga didapatkan 12 (dua belas) satuan percobaan. Rancangan penelitian dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. 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% karaginan dari jumlah tepung ikan nila

B = 1% karaginan dari jumlah tepung ikan nila

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

D = 2% karaginan dari jumlah tepung ikan nila

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dibagi menjadi dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Dimana tujuan dari penelitian pendahuluan yaitu 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 penambahan karaginan 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 karaginan sebesar 0%, 1%, 1,5%, dan 2%. Formula pembuatan biskuit ikan nila dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Formula Pembuatan Biskuit Ikan Nila dengan Penambahan karaginan

No.	Bahan	Perlakuan			
		A	B	C	D
1.	Karaginan	0 g	4,5 g	6,75 g	9 g
2.	Tepung terigu	427,5 g	423 g	420,75 g	418,5 g
3.	Tepung ikan nila			22,5 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	

Dibawah ini adalah merupakan tahap-tahap dalam pembuatan biskuit:

- Persiapan semua bahan baku
- Rebus soda kue dan susu hingga mendidih, lalu dinginkan.
- Di dalam baskom, masukkan gula halus, mentega putih, garam, vanilla essence. Kemudian dihomogenkan dengan menggunakan mixer.
- Masukkan tepung ikan, tepung terigu dan susu yang telah direbus kedalam baskom yang sudah berisi adonan yang telah dimixer.

- e) Diuleni adonan dengan menggunakan tangan hingga merata dan benar-benar adonan menjadikalis.
- f) Dicitak sesuai selera, bisa bulat, kotak, lonjong dan tidak terlalu tebal.
- g) Ditata pada loyang secara rapi
- h) Dioven dengan suhu 150°C selama ± 20 menit.
- i) Setelah matang diangkat dan didinginkan.

3.4 Tahap Analisa

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

- Analisa Kimia :

Analisa Proksimat terdiri dari: Analisa kadar lemak (Sudarmadji, 2007), analisa kadar abu (Sudarmadji, 2007), analisa kadar Air (Sudarmadji, 2007), analisa kadar protein (Sudarmadji, 2007), analisa kadar karbohidrat (Winarno, 2004). Prosedur uji kimia dapat dilihat pada lampiran 1.

Kemudian analisa organoleptik dengan menggunakan *Hedonic Scale Scoring* (Rahayu, 1998) untuk menilai produk biskuit ikan nila perlakuan kontrol dan dengan penambahan karaginan menggunakan indra manusia. Nilai yang dinilai dalam uji organoleptik adalah nilai warna, aroma, rasa, dan tekstur..

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 2.

- Analisa Fisika:

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

3.5 Analisa Data

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

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

Keterangan:

μ = nilai tengah umum

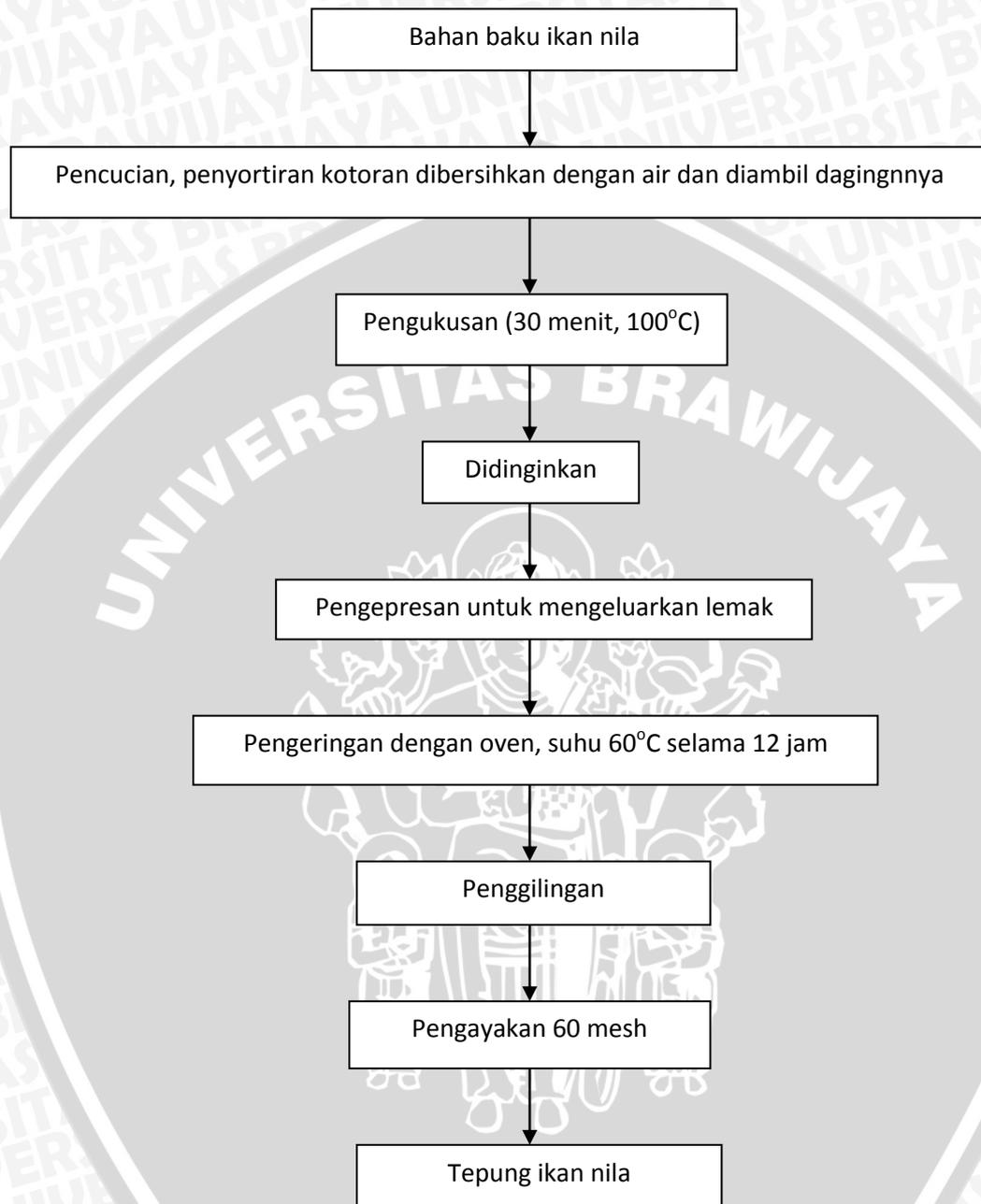
Y_{ij} = nilai pengamatan perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

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

T_i = pengaruh perlakuan ke-i

Data yang didapat kemudian dianalisis dengan menggunakan sidik ragam ANOVA dan apabila hasil berbeda nyata maka analisis harus dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Uji BNT ini berjalan dengan hasil 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* (De Garmo et al, 1984).

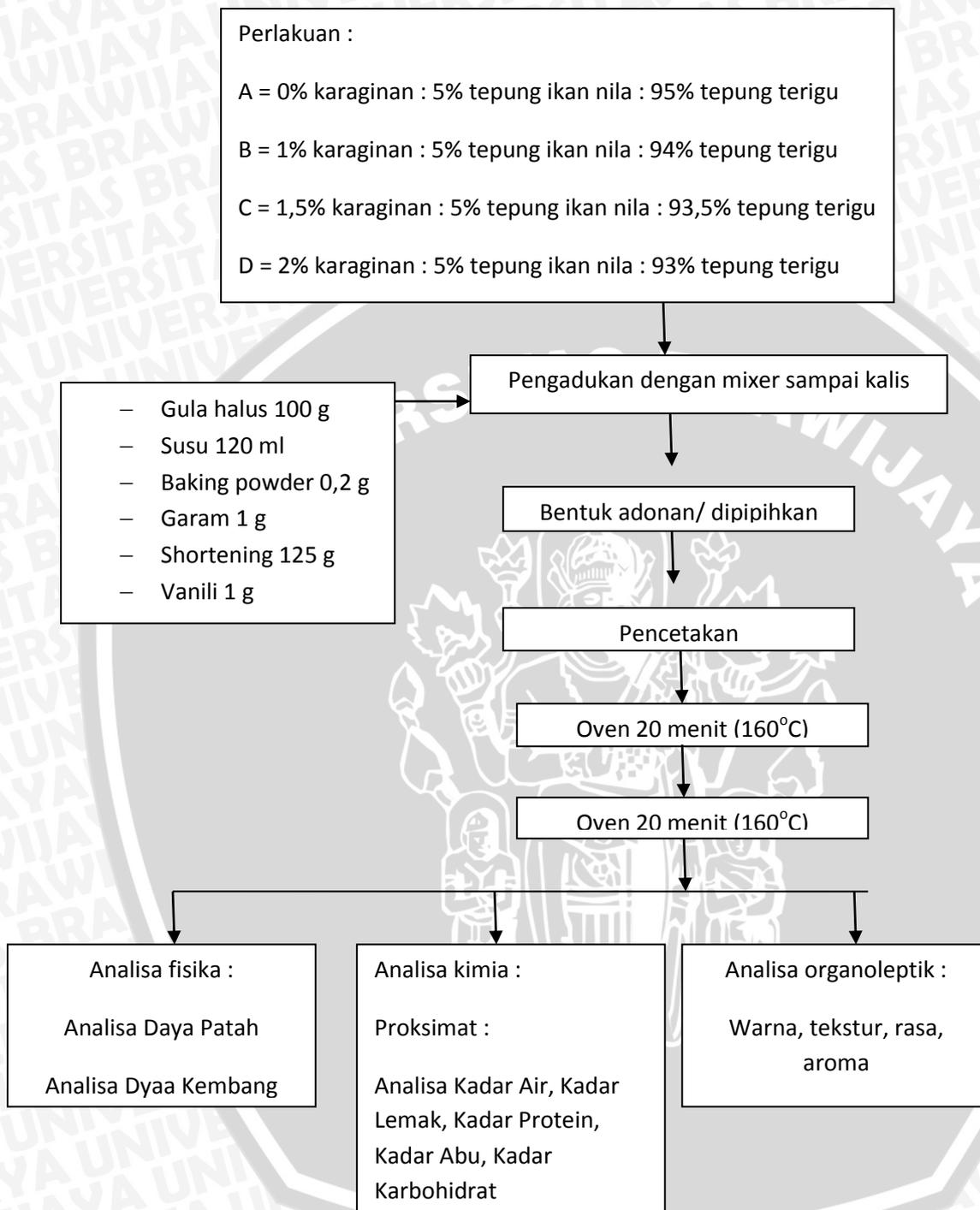
3.6 Diagram Alir Pembuatan Tepung Ikan



Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Tepung Ikan

Sumber. (Umar,2013) termodifikasi

3.7 Diagram Alir Pembuatan Biskuit Ikan Nila dengan Penambahan Karaginan



Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Biskuit Ikan Nila dengan Penambahan Karaginan

Sumber. (Umar,2013) termodifikasi

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Analisa Proksimat Tepung Ikan Nila

Hasil analisa proksimat tepung ikan nila dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Analisa Proksimat Tepung Ikan Nila

Sampel	Kadar Air (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Protein (%)	Kadar karbohidrat (%)
Tepung Ikan Nila	10,2697	4,7547	7,3933	76,59	0,9923

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 karaginan. Adapun data hasil uji daya patah dan daya kembang biskuit akan dijelaskan pada penjelasan berikut.

4.2.1 Hasil Analisa Daya Patah

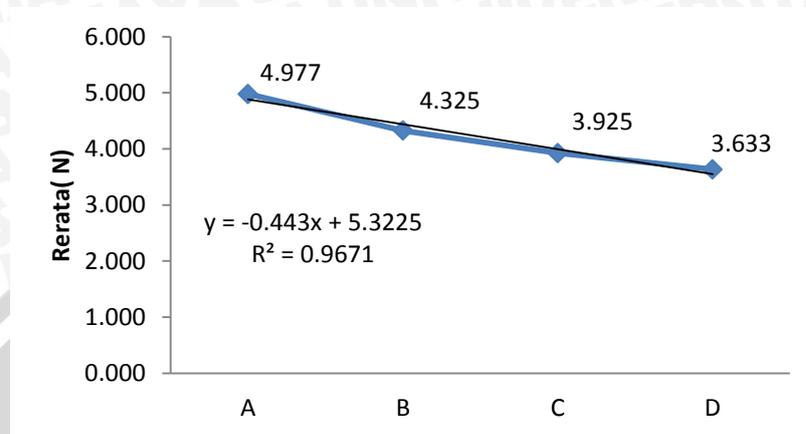
Daya patah merupakan salah satu faktor penting yang perlu diperhatikan dalam analisa pangan yang berbentuk padat seperti biskuit, snack bar, keripik dan sebagainya. Hasil analisa daya patah biskuit ikan Nila dengan penambahan karaginan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Analisa Daya Patah Biskuit Ikan Nila

No	Perlakuan	Keterangan	Rerata \pm ST. Deviasi	Notasi
1	A	Karaginan 0%	4,977 \pm 0,236	c
2	B	karaginan 1%	4,325 \pm 0,520	b
3	C	karaginan 1,5%	3,925 \pm 0,165	ab
4	D	karaginan 2%	3,633 \pm 0,355	a

Rerata nilai daya patah biskuit ikan nila dengan penambahan konsentrasi karaginan berkisar antara 4,977 hingga 3,633. Dari hasil analisa ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{0,01} > F_{0,05}$ yang artinya berbedasangat

nyata terhadap daya patah biskuit ikan nila, sehingga perlu dengan penambahan uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Grafik hubungan penambahan karaginan terhadap daya patah dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar4. Grafik Hubungan Penambahan karaginan terhadap Daya Patah Biskuit

Hubungan antara penambahan konsentrasi karaginan terhadap daya patah biskuit ikan nila menunjukkan linier positif. Persamaan regresinya adalah $Y = -0,443x + 5,3225$ dengan nilai $R^2 = 0,9671$. Hal ini menandakan bahwa daya patah biskuit ikan nila mengalami penurunan dengan nilai koefisien 0,9671 yang artinya 96,71% daya patah biskuit ikan nila mengalami penurunan disebabkan oleh konsentrasi karaginan yang diberikan.

. Menurut Jauhariah (2013), Semakin besar presentase bahan pengikat seperti karaginan yang diberikan maka semakin menurunkan nilai daya patah suatu produk. Daya patah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu oleh kadar air, bahan pengikat dan karakteristik bahan baku. Data analisa ragam daya patah biskuit dapat dilihat pada Lampiran 4.

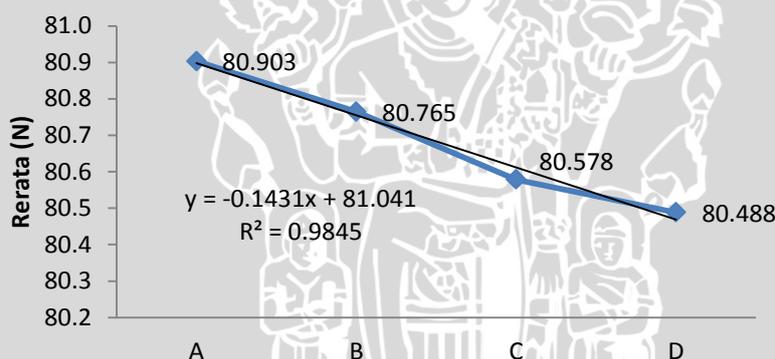
4.2.2 Hasil Analisa Daya Kembang

Hasil Analisa Daya Kembang biskuit Ikan Nila dengan penambahan karaginan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Analisa Daya Kembang Biskuit Ikan Nilu

No	Perlakuan	Keterangan	Rerata±ST. Deviasi	Notasi
1	A	Karaginan0%	80,903±0,051	c
2	B	Karaginan1%	80,765±0,092	b
3	C	karaginan1,5%	80,578±0,084	a
4	D	karaginan 2%	80,488±0,015	a

Berdasarkan hasil pengujian nilai daya kembang biskuit ikan nilu dengan penambahan karaginan berkisar antara 80,488 hingga 80,903. Dari hasil analisa ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{0,01} > F_{0,05}$ yang artinya berbeda sangat nyata, sehingga perlu uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Grafik hubungan penambahan karaginan terhadap daya kembang biskuit dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Hubungan Penambahan karaginan terhadap Daya Kembang Biskuit

Gambar 5 menunjukkan hubungan antara penambahan konsentrasi karaginan terhadap daya kembang biskuit menunjukkan linier negatif. Persamaan regresinya adalah $Y = -0,1431x + 81,041$ dengan nilai $R^2 = 0,9845$. Hal ini menandakan bahwa daya kembang biskuit mengalami penurunan dengan nilai koefisien 0,9845 yang artinya 98,45% daya kembang biskuit disebabkan oleh konsentrasi karaginan yang diberikan.

Semakin tinggi kandungan air dalam suatu produk maka daya kembang produk tersebut akan berkurang (Anggadiredja, 1996). Pemberian karaginan dapat menyebabkan meningkatnya kemampuan mengikat air dalam suatu produk, karena kemampuan karaginan dalam membentuk matrik gel tiga dimensi yang dapat menangkap air sehingga semakin tinggi konsentrasi karaginan dalam suatu produk maka air dalam produk tersebut akan semakin meningkat (Jamil, 2013). Data Analisa ragam daya kembang biskuit dapat dilihat pada Lampiran 5.

4.3 Karakteristik Kimia Biskuit

Karakteristik kimia biskuit ikan nila dengan penambahan karaginan didapatkan melalui uji proksimat yang terdiri dari analisa kadar abu, analisa kadar air, analisa kadar protein, analisa kadar lemak serta analisa kadar karbohidrat *by difference*. Hasil analisa proksimat biskuit ikan nila dengan penambahan konsentrasi karaginan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Analisa Proksimat Biskuit Ikan Nila dengan Penambahan Konsentrasi karaginan :

Perlakuan	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Karbohidrat (%)
A	9,171	20,943	1,605	0,451	67,615
B	9,683	21,278	1,625	0,482	67,151
C	9,877	23,257	1,712	0,542	64,729
D	9,958	23,864	1,798	0,606	63,929

4.3.1 Hasil Analisa Kadar Protein

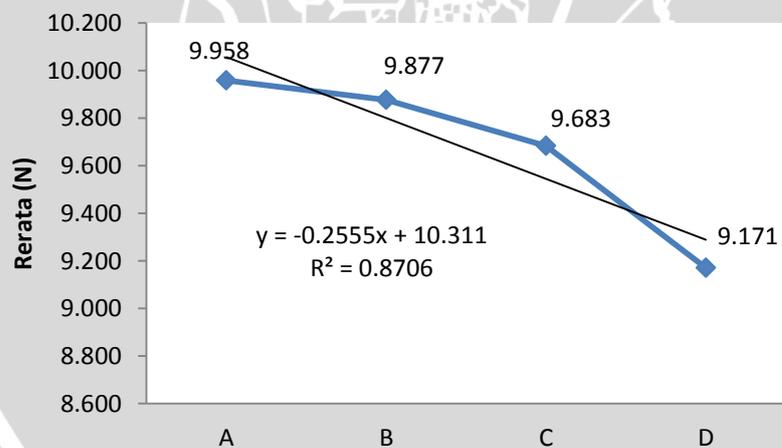
Tujuan analisis protein dalam suatu makanan yaitu untuk mengetahui jumlah kandungan protein dalam bahan makanan dan untuk menentukan tingkat

kualitas protein, agar mengetahui nilai gizi dari suatu bahan makanan (Saputra, 2007). Hasil analisa kadar protein bisa di lihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Analisa Kadar Protein Biskuit Ikan Nila

No	Perlakuan	Keterangan	Rerata \pm ST. Deviasi	Notasi
1	A	Karaginan0%	9,958 \pm 0,045	d
2	B	karaginan1%	9,877 \pm 0,013	c
3	C	karaginan1,5%	9,683 \pm 0,080	b
4	D	karaginan2%	9,171 \pm 0,023	a

Berdasarkan hasil pengujian kadar protein biskuit ikan nila dengan penambahan karaginan berkisar antara 9,958 hingga 9,171. Dari hasil analisa ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{0,01} > F_{0,05}$ yang artinya berbeda sangat nyata, sehingga perlu uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Grafik hubungan penambahan karaginan terhadap kadar protein biskuit dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Hubungan Penambahan Karaginan terhadap Kadar Protein Biskuit.

Berdasarkan gambar 6 diatas dapat dilihat bahwa hasil uji BNT dari keempat perlakuan dengan penambahan karaginan yang berbeda terhadap kadar protein biskuit ikan nila memberikan pengaruh yang sangat nyata. Selain

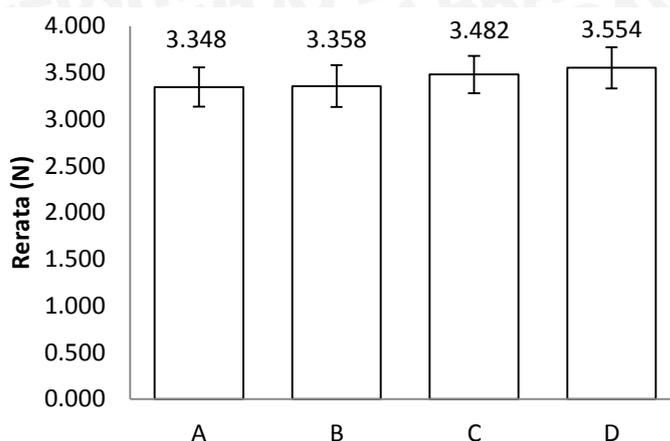
itu dapat dilihat juga bahwa semakin tinggi konsentrasi karaginan yang ditambahkan maka kadar protein biskuit ikan nila cenderung semakin menurun.

Hasil kadar protein rendah akibat adanya kenaikan karbohidrat. Hal ini dikarenakan adanya penambahan karaginan yang mengandung karbohidrat tinggi sehingga menurunkan kadar protein dan meningkatkan kadar karbohidrat biskuit (Handajani, 2011). Kadar protein biskuit menurut SNI 01-3702-1994 minimal 9,0%. Sehingga biskuit ikan nila dengan penambahan karaginan masih memenuhi standar mutu yang ditentukan oleh SNI. Tabel perhitungan analisis keragaman kadar protein dapat dilihat pada Lampiran 6.

4.3.2 Hasil Analisa Kadar Air

Air merupakan senyawa kimia yang menyusun pangan. Air didalam bahan pangan akan mempengaruhi tingkat stabilitas, kesegaran, daya awet, dan memepermuda terjadinya reaksi kimia, pertumbuhan mikroba dan aktivitas enzim (Kusnandar, 2010).

Berdasarkan hasil pengujian kadar air biskuit ikan nila dengan penambahan karaginan didapatkan rerata kadar air biskuit berkisar antara 3,348% sampai 3,554%. Nilai kadar air tertinggi ada pada perlakuan D (karaginan 2%) yaitu sebesar 3,554% dan kadar air terendah terdapat pada perlakuan A (karaginan 0%) yaitu sebesar 3,348%. Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{0,01} < F_{0,05}$ yang artinya tidak ada perbedaan nyata sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut. Grafik hubungan penambahan karaginan terhadap kadar air biskuit dapat dilihat pada Gambar 7.



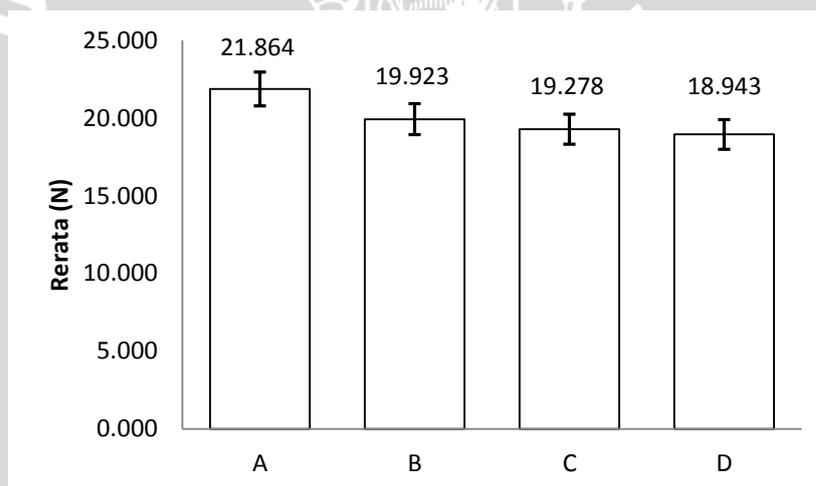
Gambar 7. Grafik Hubungan Penambahan karaginan terhadap Kadar Air Biskuit

Berdasarkan gambar 7 diatas dapat dilihat bahwa hasil uji BNT dari keempat perlakuan dengan penambahan karaginan yang berbeda terhadap kadar air biskuit ikan nila tidak memberikan pengaruh yang nyata. Selain itu dapat dilihat juga bahwa semakin tinggi konsentrasi karaginan yang ditambahkan maka kadar air biskuit ikan nila cenderung semakin meningkat.

Menurut Jamil (2013), pemberian karaginan dapat menyebabkan meningkatnya kemampuan mengikat air disebabkan karena kemampuan karaginan dalam membentuk matrik gel tiga dimensi yang dapat menangkap air, sehingga semakin tinggi konsentrasi karaginan dalam suatu produk akan meningkatkan kadar air produk tersebut. Dari hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa perbedaan penambahan konsentrasi karaginan yang berbeda dapat mempengaruhi kadar air biskuit ikan. Semakin tinggi konsentrasi karaginan yang diberikan, maka kadar air biskuit semakin tinggi. Kadar air biskuit menurut SNI 01-3702-1994 maksimal sebesar 5,0%, maka biskuit ikan nila dengan penambahan karaginan masih memenuhi standar SNI. Tabel perhitungan analisis keragaman kadar air dapat dilihat pada Lampiran 7.

4.3.3 Hasil Analisa Kadar Lemak

Sala satu Sifat fisikokimia lemak dan yaitu dapat mempengaruhi mutu, umur simpan dan karakteristik pangan yang dihasilkan (Kusnandar, 2010). Berdasarkan hasil pengujian kadar lemak biskuit ikan nila dengan penambahan karaginan didapatkan rerata kadar lemak biskuit ikan dengan penambahan karaginan berkisar antara 20,943% sampai 23,864%. Nilai kadar lemak tertinggi terdapat pada perlakuan A (karaginan 2%) yaitu sebesar 21,864% dan terkecil terdapat pada perlakuan D (karaginan 0%) yaitu sebesar 18,943%. Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{0,01} < F_{0,05}$ yang artinya tidak beda nyata sehingga tidak perlu diuji lanjut. Grafik hubungan penambahan karaginan terhadap kadar lemak dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Garfik Hubungan Penambahan Karaginan terhadap Kadar Lemak Biskuit

Berdasarkan gambar 8 diatas dapat dilihat bahwa hasil uji BNT dari keempat perlakuan dengan penambahan karaginan yang berbeda terhadap kadar lemak biskuit ikan nila tidak memberikan pengaruh yang nyata. Selain itu dapat dilihat juga bahwa semakin tinggi konsentrasi karaginan yang ditambahkan maka kadar lemak biskuit ikan nila cenderung semakin menurun.

Menurut Fardiaz (1989), menurunnya kadar lemak disebabkan karena kemampuan karagenan dalam meningkatkan stabilitas emulsi dengan cara meningkatkan kekentalan fase air sehingga dapat mencegah atau mengurangi kecenderungan globula lemak bergerak dan bergabung dengan globula lain. Kadar lemak biskuit menurut SNI 01-3702-1994 minimal sebesar 9,5%, maka biskuit ikan nila dengan penambahan karagenan masih memenuhi standar SNI. Tabel perhitungan analisis keragaman kadar lemak dapat dilihat pada Lampiran 8.

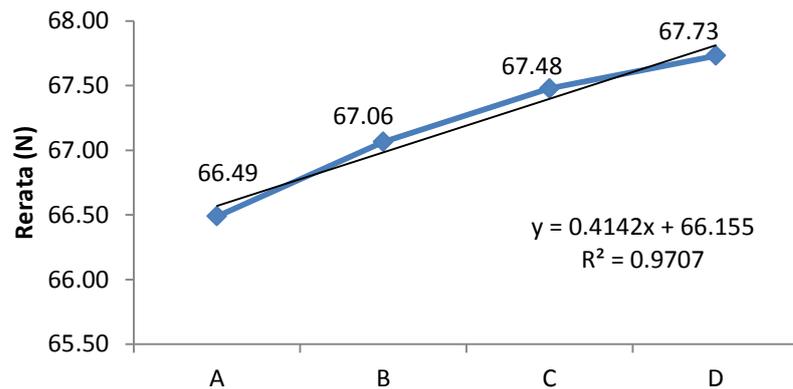
4.3.4 Hasil Analisa Kadar Karbohidrat

Analisis kadar karbohidrat dilakukan menggunakan analisa *by difference*. Karbohidrat memiliki sifat fungsional yang dapat digunakan sebagai pembentuk tekstur, sumber energi, bahan pengisi, pengental, pemanis dan pembentuk gel. Hasil analisa kadar karbohidrat dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Analisa Kadar Karbohidrat Biskuit Ikan Nila

No	Perlakuan	Keterangan	Rerata \pm ST. Deviasi	Notasi
1	A	Karagenan0%	66,488 \pm 0,132	A
2	B	karagenan1%	67,064 \pm 0,252	B
3	C	karagenan1,5%	67,478 \pm 0,096	C
4	D	karagenan2%	67,731 \pm 0,203	D

Rerata hasil analisa kadar karbohidrat biskuit ikan nila dengan penambahan karagenan berkisar antara 66,488% sampai 67,731%. Nilai kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada perlakuan D (karagenan 2%) yaitu sebesar 67,731 dan nilai kadar karbohidrat terkecil terdapat pada perlakuan A (karagenan 0%) yaitu sebesar 66,488%. Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{0,01} > F_{0,05}$ yang artinya berbeda sangat nyata. Sehingga harus diuji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Grafik hubungan penambahan karagenan terhadap kadar protein dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Hubungan Penambahan Karaginan terhadap Kadar Karbohidrat Biskuit.

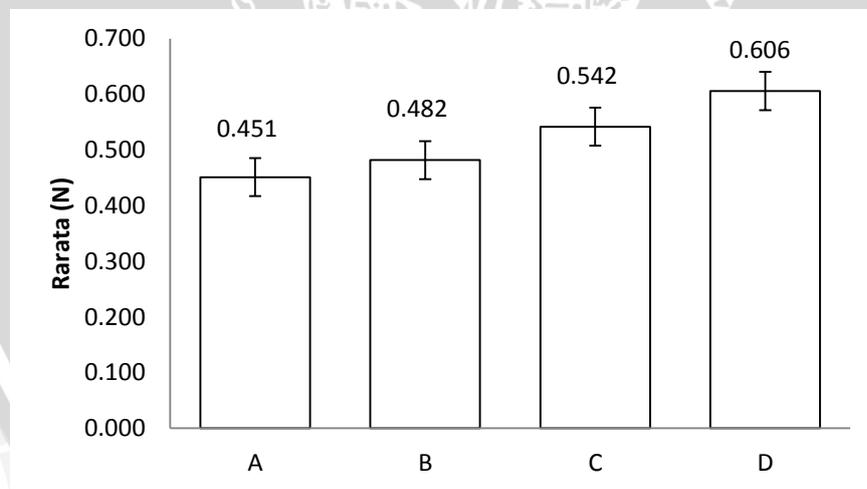
Hubungan antara penambahan konsentrasi karaginan terhadap kadar karbohidrat biskuit ikan nila menunjukkan linier positif. Persamaan regresinya adalah $y = 0,4142x + 66,155$ dengan nilai $R^2 = 0,9707$. Hal ini menandakan bahwa kadar karbohidrat biskuit ikan nila meningkat dengan nilai koefisien 0,9707 yang artinya 97,06% kadar karbohidrat meningkat disebabkan oleh konsentrasi karaginan yang diberikan.

Hal ini disebabkan karena kadar karbohidrat karaginan yang tinggi, sehingga menyebabkan meningkatnya kadar karbohidrat biskuit (Hapsari, 2008). Kadar karbohidrat menurut SNI 01-3702-1994 minimal 70%, maka kadar karbohidrat biskuit kurang sesuai dengan standar SNI Sehingga perlu adanya penambahan konsentrasi karaginan dan gula sebagai sumber karbohidrat biskuit. Tabel perhitungan analisis keragaman kadar karbohidrat dapat dilihat pada Lampiran 9.

4.3.5 Hasil Analisa Kadar Abu

Penentuan kadar abu dalam bahan pangan di dasarkan pada berat residu pembakaran terhadap semua senyawa organik dalam bahan pangan. Kadar abu ditentukan berdasarkan berat kering bahan kemudian dinyatakan dalam persen (Sumardi *et al*, 1992).

Berdasarkan hasil pengujian kadar abu biskuit ikan nila dengan penambahan karaginan didapatkan rerata berkisar antara 0,451% hingga 0,606%. Nilai kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan D (karaginan 2%) yaitu sebesar 0,606% dan nilai kadar abu terkecil terdapat pada perlakuan A (karaginan 0%) yaitu sebesar 0,451. Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{0,01} < F_{0,05}$ yang artinya tidak beda nyata sehingga tidak perlu diuji lanjut. Grafik hubungan penambahan karaginan terhadap kadar abu biskuit dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik Hubungan Penambahan Karaginan terhadap Kadar Abu Biskuit

Berdasarkan gambar 10 diatas dapat dilihat bahwa hasil uji BNT dari keempat perlakuan dengan penambahan karaginan yang berbeda terhadap kadar abu biskuit ikan nila tidak memberikan pengaruh yang nyata. Selain itu

dapat dilihat juga bahwa semakin tinggi konsentrasi karaginan yang ditambahkan maka kadar abu biskuit ikan nila cenderung semakin meningkat.

. Menurut Sukri (2006), karaginan terbuat dari rumput laut yang termasuk bahan pangan yang mengandung mineral yang cukup tinggi seperti Na, Ca, K, Cl, Mg, Fe, S dan terutama iodium, Oleh karena itu semakin tinggi konsentrasi karaginan yang diberikan dalam suatu produk, maka semakin tinggi nilai kadar abu biskuit. Kadar abu biskuit menurut SNI 01-3702-1994 maksimal sebesar 1,6%. Sehingga bisa disimpulkan kadar abu biskuit dengan penambahan karaginan masih memenuhi standar mutu SNI. Tabel perhitungan analisis keragaman kadar abu dapat dilihat pada Lampiran 10.

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 karaginan.

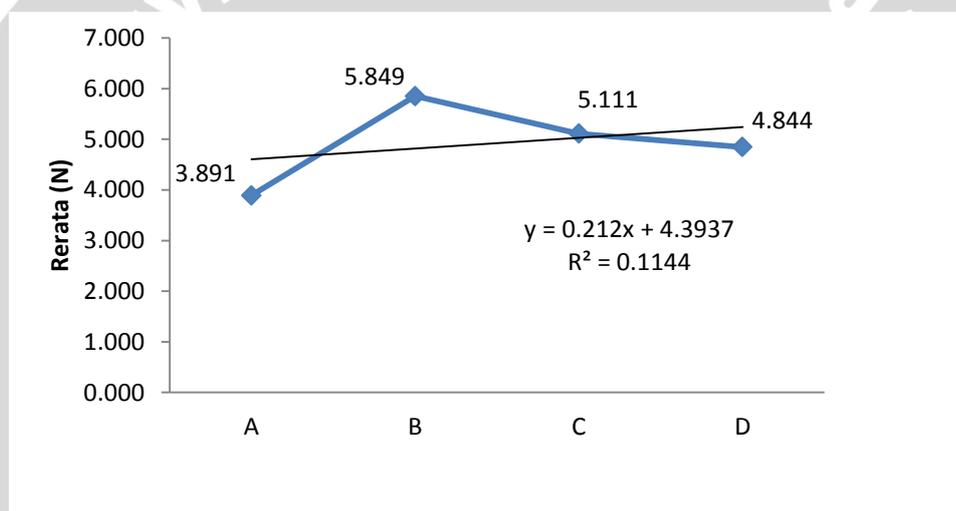
4.4.1 Hasil Analisa Tekstur

Ada empat mekanisme yang mempengaruhi tekstur selama pemasakan yaitu enzim proteolitik dinonaktifkan, terjadi denaturasi protein kontraktil yang menyebabkan pengerasan, denaturasi termal jaringan ikat mengakibatkan pengempukan, dan turunya DMA (Putri, 2009) Pada umumnya tekstur lembut lebih banyak disukai oleh konsumen. Hasil analisa organoleptik tekstur biskuit ikan nila dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Analisa Organoleptik Tekstur pada Biskuit Ikan Nila

No	Perlakuan	Keterangan	Rerata±ST. Deviasi	Notasi
1	A	Karaginan 0%	3,891±0,385	a
2	B	Karaginan 1%	5,849±0,802	c
3	C	Karaginan 1,5%	5,111±0,077	bc
4	D	Karaginan 2%	4,844±0,107	b

Rerata nilai tekstur biskuit berkisar antara 3,891% hingga 4,844%. Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{0,01} > F_{0,05}$ yang artinya berbeda sangat nyata. Sehingga harus diuji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Grafik hubungan penambahan karaginan terhadap tekstur biskuit dapat dilihat pada Gambar 11.



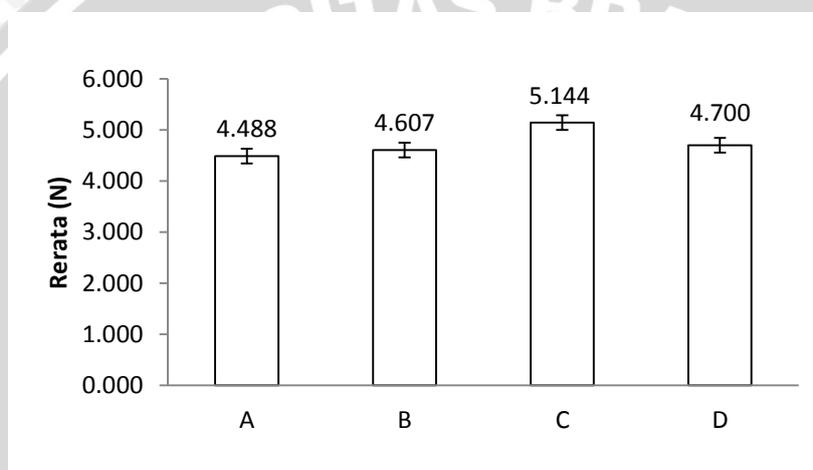
Gambar 11. Grafik Hubungan Penambahan Karaginan terhadap Tekstur Biskuit

Hubungan antara penambahan karaginan dengan penerimaan panelis terhadap tekstur biskuit ikan nila menunjukkan linier positif. Persamaan regresinya adalah $y = 0,212x + 4,3937$ dengan nilai $R^2 = 0,1144$. Hal ini menandakan bahwa penerimaan panelis terhadap tekstur biskuit meningkat dengan nilai koefisien 0,1144 yang artinya 11,44% penerimaan panelis terhadap tekstur biskuit dipengaruhi oleh penambahan konsentrasi karaginan. Menurut Winarno (1996), menyatakan bahwa karaginan mempunyai peranan meningkatkan tekstur karena mempunyai kemampuan dalam pembentukan Gel,

bahan pengental, pengemulsi dan lain sebagainya. Tabel perhitungan analisis keragaman tekstur biskuit dapat dilihat pada Lampiran 11.

4.4.2 Hasil Analisa Rasa

Umumnya ada tiga jenis rasa yang sangat menentukan penerimaan konsumen yaitu keasinan, kegurihan dan rasa daging. Tingkat kegurihan produk dipengaruhi oleh kadar daging dan kadar garam (Putri, 2009). Grafik hubungan penambahan karaginan terhadap rasa biskuit dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik Hubungan Penambahan Karaginan terhadap Rasa Biskuit

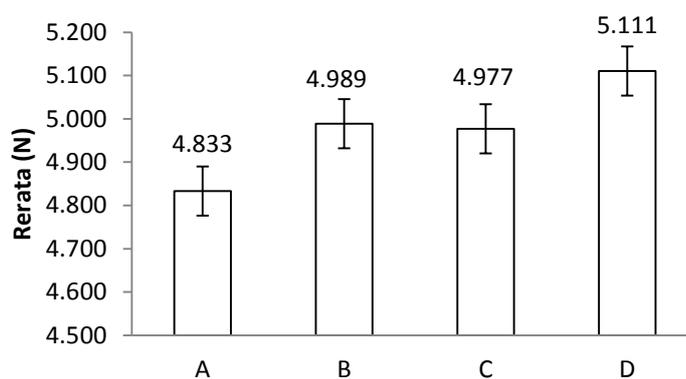
Berdasarkan hasil pengujian organoleptik rasa biskuit ikan nila dengan penambahan karaginan didapatkan rerata nilai rasa berkisar antara 4,488 hingga 4,700. Berdasarkan analisa data menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{0,01} < F_{0,05}$ yang berarti penerimaan konsumen terhadap biskuit ikan dengan penambahan karaginan relatif bervariasi. Hal ini disebabkan karena formulasi gula dan bahan lain yang ditambahkan sama pada semua perlakuan kecuali konsentrasi karaginan saja yang berbeda.

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. Menurut Wardayanti (2004), rasa gurih dapat terbentuk oleh asam amino bebas seperti alanin, glisin, lisin, terutama asam glutamate. Tabel perhitungan analisis keragaman organoleptik rasa dapat dilihat pada Lampiran 12.

4.4.3 Hasil Analisa Warna

Warna dapat mempengaruhi penerimaan suatu bahan pangan karena pada umumnya suatu bahan pangan yang pertama kali dilihat adalah warna. Pada saat pemasakan warna yang menarik akan meningkatkan penerimaan suatu produk bahan pangan (Putri, 2009). Sebelum konsumen memakan suatu produk, hal pertama yang akan membuatnya tertarik adalah warna. Jika warna produk terlalu cokelat karena gosong, maka akan menurunkan minat konsumen. Rerata nilai organoleptik warna biskuit ikan nila dengan penambahan karaginan berkisar antara 4,833 hingga 5,111. Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{0,01} < F_{0,05}$ yang artinya tidak berbeda nyata sehingga tidak perlu diuji lanjut. Grafik hubungan penambahan karaginan terhadap warna biskuit dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Grafik Hubungan Penambahan Karaginan terhadap Warna

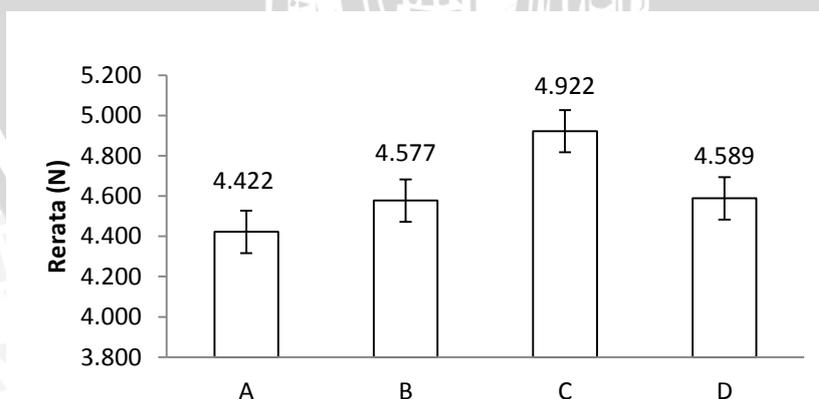
Biskuit

Dari gambar 13 diketahui bahwa grafik warna mengalami kesukaan konsumen terhadap produk biskuit dengan penambahan karaginan cenderung mengalami kenaikan. Semakin banyak konsentrasi karaginan yang diberikan membuat warna biskuit makin disukai panelis. Rata-rata nilai menunjukkan bahwa panelis suka terhadap warna biskuit.

Hal ini disebabkan karena karaginan dapat larut dalam air membentuk larutan kental, hal inilah yang dapat mempengaruhi warna produk (Estiasih dan Ahmadi, 2009). Menurut Putri (2009), warna coklat disebabkan oleh adanya reaksi pencoklatan non enzimatis. Tabel perhitungan penerimaan panelis terhadap warna biskuit dapat dilihat pada Lampiran 13.

4.4.4 Hasil Analisa Aroma

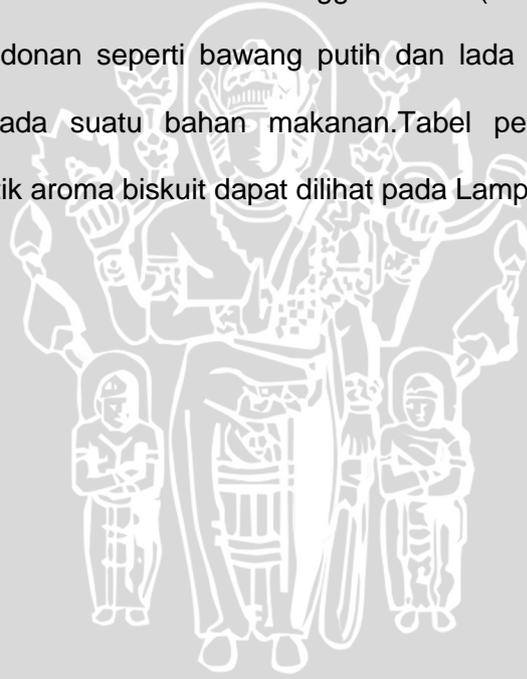
Aroma yaitu merupakan faktor paling penting pada produk biskuit. Aroma sulit untuk didefinisikan secara objektif. Evaluasi aroma dan rasa masi tergantung pada pengujian secara sensori atau tes panelis (Putri, 2009). Aroma juga dapat menentukan daya terima panelis terhadap suatu produk. Uji aroma ini berkaitan dengan indera penciuman manusia. Grafik hubungan penambahan karaginan terhadap aroma biskuit dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Grafik Hubungan Penambahan Karaginan terhadap Aroma Biskuit

Berdasarkan gambar 14 di peroleh rerata nilai aroma biskuit ikan nila dengan penambahan karaginan berkisar antara 4,422 hingga 4,589. 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. Tetapi dari gambar 14 juga bisa dilihat bahwa seiring dengan penambahan karaginan maka kesukaan konsumen terhadap biskuit cenderung meningkat.

Adanya kenaikan nilai aroma seiring dengan semakin banyaknya karaginan yang ditambahkan. Karaginan merupakan protein yang dapat mempengaruhi *flavour* biskuit. Menurut Anggit *et al* (2011), bumbu yang ditambahkan dalam adonan seperti bawang putih dan lada akan memberikan aroma yang khas pada suatu bahan makanan. Tabel perhitungan analisis keragaman organoleptik aroma biskuit dapat dilihat pada Lampiran 14.



4.5 Hasil Perlakuan Terbaik Uji (De Garmo)

Penentuan perlakuan terbaik pada penelitian ini yaitu dilakukan dengan menggunakan metode De Garmo. Parameter yang digunakan pada penentuan perlakuan terbaik dengan metode degarmo yaitu parameter organoleptik antara lain rasa, bau, warna, tekstur dan aroma, parameter kimia antara lain kadar protein, kadar air, kadar lemak, kadar karbohidrat dan kadar abu, parameter fisika antara lain daya kembang dan daya patah. Nilai terbaik produk biskuit dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Nilai Terbaik Produk Biskuit Ikan Nila dengan Penambahan Karaginan

Parameter	Bobot	A		B		C		D	
		NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP
Kadar Air	0,1128	0,0000	0,0000	0,1865	0,0210	0,6506	0,0734	1,0000	0,1128
Kadar Protein	0,0872	0,0000	0,0000	0,3297	0,0288	0,9148	0,0798	1,0000	0,0872
Kadar Lemak	0,1056	0,0000	0,0000	0,2514	0,0265	0,4892	0,0517	1,0000	0,1056
Kadar Abu	0,1378	1,0000	0,1378	0,5065	0,0698	0,2779	0,0383	0,0000	0,0000
Karbohidrat	0,1005	0,0000	0,0000	0,1487	0,0149	0,4432	0,0445	1,0000	0,1005
Rasa	0,0393	0,0000	0,0000	1,0000	0,0393	0,6858	0,0269	0,6002	0,0236
Warna	0,0643	0,5330	0,0343	1,0000	0,0643	0,2665	0,0171	0,0000	0,0000
Tekstur	0,0633	0,8402	0,0532	1,0000	0,0633	0,4802	0,0304	0,0000	0,0000
Aroma	0,0633	-0,2500	0,0158	1,0000	0,0633	0,7500	0,0474	0,0000	0,0000
Daya Patah	0,1107	0,9666	0,1070	1,0000	0,1107	0,4761	0,0527	0,0000	0,0000
Daya Kembang	0,1153	0,9067	0,1045	1,0000	0,1153	0,3634	0,0419	0,0000	0,0000
TOTAL	1,0000		0,4209		0,6172		0,5042		0,4297

Keterangan: NE = Nilai Efektifitas

NP = Nilai Produk

 = Nilai Terbaik

Berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan B, yaitu biskuit ikan nila dengan penambahan konsentrasi karaginan sebesar 1% dengan nilai analisis proksimat yaitu kadar air sebesar 3,358%, kadar protein 9,877%, kadar lemak 19,963%, kadar abu 0,482%, kadar karbohidrat 67,064% sedangkan uji organoleptik diantaranya yaitu rasa 4,607%, warna 4,989%, tekstur 5,849%, aroma 4,577% dan uji fisika

diantaranya yaitu daya kembang 80,765%, daya patah 3,925%. Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan menggunakan metode De Garmo dapat dilihat pada Lampiran15.



5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang bisa didapatkan dari penelitian tentang penambahan karagenan terhadap karakteristik biskuit ikan nila ini adalah sebagai berikut :

- Konsentrasi karagenan yang ditambahkan pada biskuit ikan nila dengan penambahan karagenan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap uji kimia kadar abu, air, dan lemak, kemudian pada uji organoleptik rasa, aroma, dan warna tetapi Konsentrasi karagenan yang ditambahkan pada biskuit ikan nila dengan penambahan karagenan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar protein dan kadar karbohidrat pada uji kimia, pada uji organoleptik tekstur, pada uji fisika daya kembang dan daya patah.
- Perlakuan terbaik didapat pada perlakuan B yaitu dengan penambahan konsentrasi karagenan 1% dengan nilai analisis proksimat yaitu kadar air sebesar 3,358%, kadar protein 9,877%, kadar lemak 19,923%, kadar abu 0,482%, kadar karbohidrat 67,064% sedangkan uji organoleptik yaitu rasa 4,607%, warna 4,989%, tekstur 5,849%, aroma 4,577% dan uji fisika yaitu daya kembang 80,765% dan daya patah 3,925%.

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

- [DKP] Departemen Kelautan dan Perikanan. 2009. Volume Produksi Perikanan Budidaya. www.dkp.go.id. [9 Agustus 2009].
- Afrianto, E Dan E, Liviawaty. 1993. Budidaya Rumput Laut Dan Cara Pengolahannya. Penerbit Bhratara Jakarta
- Aiman, U. 2007. Penggunaan Bahan Alami sebagai Media Sub Kultur pada Pembibitan Vanili secara In Vitro. Fakultas Pertanian. Universitas Wangsa Manggala. Yogyakarta
- Anggadiredja JS, Irawati, Kusmiyati. 1996. Potensi dan Manfaat Rumput Laut Indonesia dalam Bidang Farmasi. Seminar Nasional Industri Rumput Laut. 31 Juli. Jakarta.
- Anggit P., Y.S. Darmanto, dan F. Swastawati. 2011. Analisa Mutu Satsuma Age Ikan Kurisi (*Nemipterus sp*) dengan Penggunaan Jenis Tepung yang Berbeda. Jurnal Saintek Perikanan. Vol.6, No.2, 13 – 12
- Angka, S. L Dan Suhartono. 2000. Bioteknologi Hasil Laut. Pusat Kajian Sumber Daya Pesisir Dan Lautan Institut Pertanian Bogor
- Aslan, L. M. 1998. Budidaya Rumput Laut. Kanisius. Yogyakarta
- 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.
- De Garmo, J.M. 1989. Principles of Food Chemistry (terjemahan Kosasih). Van Norstand Reinhold. A Division of Wadsworth. Inc. New York.
- Fardiaz, D. 1989. Hidrokolid. Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fellows, P. J. 1990. Food Processing Technology Principle and Practise. Ellis Howard Limited. London.
- Glicksman. 1983. Food Hidrocoloids. Florida: CRC Press Inc. Boca Ratton
- 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

Hapsari, A. P. 2011. Formulasi dan Karakterisasi Minuman Fungsional *Fruity Jelly Yogurt* Berbasis Kappa Karaginan Sebagai Sumber Serat Pangan. Skripsi. Institut Pertanian Bogor : Bogor.

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).

Harun, M., R.I. Montalalu dan K. Suwedja. 2011. Karakteristik fisiko kimia karaginan rumput laut jenis (*kappaphycus alvarezii*) pada umur panen yang berbeda di perairan desa tihengo kabupaten Gorontalo Utara. *Jurnal fakultas perikanan dan ilmu kelautan. UNSRAT. Vol 12. No4: 1-7*

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 Kembung (*Rastrelliger kanagurta*) Asin Kering. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. Halaman: 19.

Istini, S., A. Zalnika dan Suhaimi. 1985. Manfaat dan pengolahan rumput laut. Dpusti bidang pengkajian ilmu dasar dan terapan BPPT. Lampung. 87 Hlm

Jamil, S. N. A. 2013. Pengaruh Konsentrasi Tepung Karaginan Terhadap Otak – Otak Ikan Gabus (*Opheocephalus striatus*). Skripsi. Universitas Brawijaya Malang.

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

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.

- Koentjaraningrat. 1983. *Metode – Metode Penelitian Masyarakat*. Gramedia : Jakarta.
- Koswara, S. 2009. *Teknologi Pengolahan Roti*. Seri Teknologi Pangan Populer (Teori dan Praktek). Ebookpangan.com.
- Kusnandar, F., Hariadi., dan Wulandari. 2010. *Aspek Mikrobiologi Makanan Kaleng*. Subtrorik 6-1 Karakteristik Mikroba.pdf. Diakses pada Tanggal 22 Juni 2015.
- 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.
- Lennart, P. 2006. *Gelling Carriage Dalam Food Polysaccharides*. Williams Taylor Dan Francir. New York
- 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.
- Mervina., Clara, M. K dan Sri, A. M. 2012. Formulasi Biskuit dengan Subtitusi 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.
- 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
- Moirano, A.L. Sulfated polysaccharides. Di dalam HD Gram (ed). Food colloid, westport, connecticut: the AVI Publishing company Inc. 381 Him
- Muchtadi, T. 1992. *Petunjuk Laboratorium Teknologi Pengolahan Pangan Nabati*. PAU Pangan dan Gizi. Bogor
- 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.
- Novita, M. 2004. *Indeks Prestasi Kumulatif Mahasiswa STT Telkom dan Kemampuan Mengungkapkan Gagasan secara Ringkas*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

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.

Putri, A.F.E. 2009. Sifat Fisik dan Organoleptik Bakso Daging Sapi pada Lama Postmortem yang Berbeda dengan Penambahan Karaginan. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor : Bogor

Saanin, H. 1998. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan. Bina Tjipta. Jakarta

Saputra, P. I. 2007. Sifat Kimia dan Fiskositas Minuman Jelly Berbahan Baku Yogurt Probiotik Selama Penyimpanan pada Suhu 4-7 °C. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor : Bogor.

Standar Nasional Indonesia (SNI). 1992. Standar Mutu Biskuit. SNI 01-2973-1992.

Sumardi, J. A., B. B. Sasmito, dan Hardoko. 1992. Penuntun Praktikum Kimia dan Mikrobiologi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang.

Sylvia, I.P., Indah, R.S. dan P.I. Tjahaya. 2009. Distribusi Radionuklid Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Yang Hidup Di Air Tercemar Cs – 134

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

Wardayanti, W. 2004. Mempelajari Pengaruh Penambahan Tepung Karaginan Terhadap Mutu "Cone" Es Krim. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor : Bogor.

Whistler, R. L and J. N Be Miller. 1994. *Carbohydrate Chemistry for Food Scientist*. Eagen Press. Minnesota, USA. 241 hal

Winarno, F, G. 1990. Teknologi Pengolahan Rumput Laut. Pustaka Sinar Harapan Jakarta

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

Winarno. 1996. Teknologi Pengolahan Rumput Laut. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.

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



LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Uji Kimia

1. Analisa Kimia (Proksimat)

1.1 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)

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

- Timbang kira-kira 5 g bahan kering 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:

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

1.3 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:

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

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

- Masukkan 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 pengarangkan 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)

1.5 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 2. Angket Uji Hedonik

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 Biskuit			Warna Biskuit			Tekstur Biskuit			Rasa Biskuit		
	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:

.....



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 Biskuit	
Warna Biskuit	
Tekstur Biskuit	
Aroma Biskuit	
Daya Patah Biskuit	
Daya Kembang Biskuit	

Komentar:

.....

.....

.....

Lampiran 3. Prosedur Uji Fisik

2. Analisa Fisik

2.1 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: b = volume sampel sesudah dioven
 a = volume sampel sebelum dioven

2.2 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 dengan simbol [Δ] untuk tarikan yang ada pada alat.
- Setelah pengujian selesai tekan tombol dengan simbol [□] untuk berhenti dan menyimpan data.
- Hasil pengukuran berupa grafik dapat dicatat atau langsung dicetak

Lampiran 4. Data Analisa Ragam Daya Patah Biskuit

Tabel Data Daya Patah Biskuit

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	Total ²	ST DEVIASI
	1	2	3				
A	5	4,7	5,1	14,9	4,9	118,8	0,23
B	4,9	4	4	12,9	4,3	138,6	0,52
C	4,1	3,8	3,8	11,7	3,9	168,3	0,16
D	3,9	3,2	3,7	10,9	3,6	222,9	0,35
Total	18	15,7	16,7	50,5	16,8	216,2	

Sidik Ragam (ANOVA)

FK	213,19
JK Total	4
JK Perlakuan	3,04
JK Galat	0,95

SK	Db	JK	KT	F		
				Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	3,044	1,015	8,472	4,066	7,591
Galat	8	0,958	0,120			
Total	11	4,002				

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	4,9	b
B	4,3	b
C	3,9	ab
D	3,6	a

Lampiran 5. Data Analisa Ragam Daya Kembang Biskuit

Tabel Data Daya kembang Biskuit

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	Total ²	ST DEVIASI
	1	2	3				
A	80,9	80,8	80,8	242,7	80,9	58907,6	0,05
B	80,6	80,8	80,8	242,2	80,7	58706,3	0,09
C	80,5	80,6	80,5	241,7	80,5	58435,8	0,08
D	80,4	80,4	80,5	241,4	80,4	58304,8	0,01
Total	322,6	322,8	322,7	968,2	322,7	78118,2	

Sidik Ragam (ANOVA)

FK	78117,92
JK Total	0,34
JK Perlakuan	0,31
JK Galat	0,03

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,312	0,104	22,609	4,066	7,591
Galat	8	0,037	0,005			
Total	11	0,349				

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	80,9	c
B	80,7	b
C	80,5	a
D	80,4	a



Lampiran 6. Data Analisa Ragam Kadar Protein Biskuit

Tabel Data Analisa Kadar Protein Biskuit

Perlakuan n	Ulangan			Total	Rerat a	Total [^] 2	ST DEVIAS I
	1	2	3				
A	9,9	9,9	9,9	27,5	9,9	756,9	0,045
B	9,8	9,8	9,8	29,0	9,8	843,9	0,013
C	9,6	9,7	9,6	29,6	9,6	877,9	0,080
D	9,1	9,1	9,1	29,8	9,1	892,5	0,023
Total	38,6	38,7	38,6	116	38,6	1123,7	

Sidik Ragam (ANOVA)

FK	1122,6
JK Total	1,14
JK Perlakuan	1,12
JK Galat	0,01

SK	Db	JK	KT	F		
				Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	1,125	0,375	164,638	4,066	7,591
Galat	8	0,018	0,002			
Total	11	1,143				

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	9,96	d
B	9,88	c
C	9,68	b
D	9,17	a

Lampiran 7. Data Analisa Ragam Kadar Air Biskuit

Tabel Data Analisa Kadar Air Biskuit

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	Total ²	ST DEVIASI
	1	2	3				
A	3,4	3,5	3,1	10	3,3	100,8	0,21
B	3,4	3,5	3,1	10	3,3	101,5	0,22
C	3,5	3,6	3,2	10,4	3,4	109,1	0,20
D	3,6	3,7	3,3	10,6	3,5	113,7	0,22
Total	14	14,3	12,7	41,2	13,7	141,7	

Sidik Ragam (ANOVA)

FK	141,65
JK Total	0,46
JK Perlakuan	0,09
JK Galat	0,37

SK	db	JK	KT	F		
				Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,090	0,030	0,647	4,066	7,591
Galat	8	0,370	0,046			
Total	11	0,460				

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 8. Data Analisa Ragam Kadar Lemak Biskuit

Tabel Data Analisa Kadar Lemak Biskuit

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	Total ²	ST DEVIASI
	1	2	3				
A	18,6	18,9	27,9	65,5	21,8	4302,3	5,29
B	23,1	17,8	18,7	59,7	19,9	3572,4	2,83
C	18,8	19,6	19,5	57,8	19,2	3344,8	0,39
D	18,2	19,4	19,1	56,8	18,9	3229,6	0,62
Total	78,9	75,9	85,1	240	89,3	4816,4	

Sidik Ragam (ANOVA)

FK	4801,08
JK Total	88,52
JK Perlakuan	15,35
JK Galat	73,17

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	15,353	5,118	0,560	4,066	7,591
Galat	8	73,172	9,147			
Total	11	88,525				

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 9. Data Analisa Ragam Kadar Karbohidrat Biskuit

Tabel Data Analisa Kadar Karbohidrat Biskuit

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	Total ²	ST DEVIASI
	1	2	3				
A	66,6	66,4	66,3	199,4	66,4	41151,3	0,13
B	67,1	67,2	66,7	201,1	67	40582,9	0,25
C	67,5	67,3	67,4	202,4	67,4	37708,2	3,09
D	67,4	67,8	67,8	203,1	67,7	36781,8	5,20
Total	268,8	268,8	268,4	790,2	268,7	52074,7	

Sidik Ragam (ANOVA)

FK	54174,222					
JK Total	2,914					
JK Perlakuan	2,651					
JK Galat	0,263					
SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	2,651	0,884	26,879	4,066	7,591
Galat	8	0,263	0,033			
Total	11	2,914				

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 berbeda sangat nyata sehingga perlu dilanjutkan dengan uji (BNT) Beda Nyata Terkecil.

T 5% = 2,306

BNT = 0,0597

Perlakuan	Rerata	Notasi 5 %
A	66,49	a
B	67,06	b
C	67,47	c
D	67,73	d

Lampiran 10. Data Analisa Ragam Kadar Abu Biskuit

Tabel Data Analisa Kadar Abu Biskuit

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	Total ²	ST DEVIASI
	1	2	3				
A	0,9	0,2	0,1	1,3	0,4	1,8	0,46
B	1	0,2	0,1	1,4	0,4	2	0,45
C	1,1	0,2	0,2	1,6	0,5	2,6	0,53
D	1,3	0,2	0,2	1,8	0,6	3,3	0,62
Total	4,4	1,0	0,7	6,2	2,0	3,2	

Sidik Ragam (ANOVA)

FK	0,08
JK Total	5,38
JK Perlakuan	3,20
JK Galat	2,18

SK	db	JK	KT	F		
				Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	3,204	1,068	3,912	4,066	7,591
Galat	8	2,184	0,273			
Total	11	5,387				

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 11. Data Analisa Ragam Uji Organoleptik Tekstur Biskuit

Tabel Data Analisa Organoleptik Tekstur Biskuit

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	Total ²	ST DEV
	1	2	3				
A	4,3	3,6	3,7	11,6	3,8	136,2	0,38
B	5,1	6,7	5,7	17,5	5,8	307,9	0,80
C	5,0	5,2	5	15,3	5,1	235	0,07
D	4,7	4,8	4,9	14,5	4,8	211,1	0,10
Total	19,2	20,3	19,4	59	19,6	296,8	

Sidik ragam (ANOVA)

FK	290,92
JK Total	7,51
JK Perlakuan	5,89
JK Galat	1,61

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F5%	F1%
Perlakuan	3	5,894	1,965	9,721	4,066	7,591
Galat	8	1,617				
Total	11	7,511				

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 BNT 5%
A	3,891	a
B	5,849	c
C	5,111	bc
D	4,844	b



Lampiran 12. Data Analisa Ragam Uji Organoleptik Rasa Biskuit

Tabel Data Analisa Organoleptik Rasa Biskuit

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	Total ²	ST DEV
	1	2	3				
A	4,3	4,4	4,6	13,4	4,4	181,3	0,15
B	5	4,6	4,1	13,8	4,6	191	0,44
C	5,3	4,8	5,2	15,4	5,1	238,1	0,27
D	4,8	4,6	4,6	14	4,7	198,7	0,14
Total	19,5	18,5	18,6	56,8	18,9	269,7	

Sidik Ragam (ANOVA)

FK	269,01
JK Total	1,36
JK Perlakuan	0,73
JK Galat	0,62

SK	db	JK	KT	F Hitung	F5%	F1%
Perlakuan	3	0,737	0,246	3,144	4,066	7,591
Galat	8	0,625	0,078			
Total	11	1,363				

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

Tabel Data Analisa Organoleptik Warna Biskuit

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	Total ²	ST DEV
	1	2	3				
A	4	4,7	5,1	14,4	4,8	210,2	0,24
B	5	4,9	5	14,9	4,9	223,9	0,05
C	4,9	5	4,9	14,9	4,9	222,9	0,07
D	5	5,1	5,1	15,3	5,1	235	0,05
Total	19,6	19,8	20,1	59,7	19,9	297,4	

Sidik Ragam (ANOVA)

FK	297,29
JK Total	0,25
JK Perlakuan	0,11
JK Galat	0,13

SK	db	JK	KT	F Hitung	F5%	F1%
Perlakuan	3	0,116	0,039	2,247	4,066	7,591
Galat	8	0,138	0,017			
Total	11	0,254				

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 Aroma Biskuit

Tabel Data Analisa Organoleptik Aroma Biskuit

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	Total ²	ST DEV
	1	2	3				
A	4,4	4,2	4,6	13,2	4,4	175,9	0,20
B	4,3	4,5	4,8	13,7	4,5	188,5	0,23
C	4,9	5,1	4,7	14,7	4,9	218	0,18
D	4,5	4,5	4,7	13,7	4,5	189,5	0,12
Total	18,1	18,3	18,9	55,5	18,5	257,3	

Sidik Ragam (ANOVA)

FK	256,96
JK Total	0,69
JK Perlakuan	0,39
JK Galat	0,29

SK	db	JK	KT	F Hitung	F5%	F1%
Perlakuan	3	0,399	0,133	3,643	4,066	7,591
Galat	8	0,292	0,037			
Total	11	0,691				

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 15. Data Analisa De Garmo

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	
1	Penanda	Penanda																																
2		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Total	Bobot	
3	Kater Air	7	7	9	11	7	9	9	10	2	10	9	9	11	8	2	8	7	1	9	8	8	9	10	9	8	7	10	10	8	7	231	0,112789102	
4	Kater Protein	8	8	9	9	8	8	8	7	1	7	9	10	7	7	7	9	1	2	1	7	7	1	8	7	8	8	7	7	8	3	171	0,08744028	
5	Kater Lemak	8	8	7	8	10	8	8	8	3	8	8	2	8	9	4	8	4	4	2	8	10	2	9	8	11	9	8	8	9	4	207	0,10810248	
6	Kater Abu	11	11	10	10	11	10	10	11	9	11	8	11	10	10	1	9	8	10	8	9	11	8	11	9	10	10	11	8	11	9	210	0,107789102	
7	Kater Karbonat	1	1	8	7	9	7	7	9	4	9	7	4	9	11	3	4	9	3	3	9	9	3	7	10	9	11	9	9	10	8	187	0,10310224	
8	Pakan	2	2	1	3	1	1	1	4	8	4	2	1	1	2	11	1	2	9	4	3	2	4	1	1	1	4	1	1	4	1	77	0,03828714	
9	Warna	3	3	8	1	4	8	8	2	9	2	3	8	2	3	8	11	3	8	7	2	1	7	2	2	2	1	2	3	3	8	128	0,06428714	
10	Tekstur	4	4	2	4	3	3	3	1	8	1	4	8	4	4	8	2	8	8	9	4	3	9	3	3	3	2	3	4	2	2	124	0,06282872	
11	Aroma	9	9	3	2	2	2	2	3	7	3	1	3	3	1	9	3	9	7	8	1	4	8	4	4	4	3	4	2	1	11	124	0,06282872	
12	Daya Pekat	9	10	11	8	9	4	4	9	11	9	10	9	9	9	10	7	10	9	11	10	8	11	8	8	9	9	9	9	9	9	217	0,110714288	
13	Daya Kembang	10	9	4	9	8	9	9	8	10	8	11	7	8	8	9	10	11	1	10	11	9	10	9	11	7	8	8	11	7	10	228	0,11528712	
14	Total	88	88	88	88	88	81	81	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	1280	1,100

Parameter	SAMPEL				Terbaik	Terjelek	Selisih
	A	B	C	D			
Kadar Air	3,3480	3,3580	3,4820	3,5540	3,3480	3,5540	-0,2060
Kadar Protein	9,1710	9,6830	9,8770	9,9580	9,9580	9,1710	0,7870
Kadar Lemak	20,9430	21,2780	23,2570	23,8650	20,9430	23,8650	-2,9220
Kadar Abu	0,4510	0,4820	0,5420	0,6060	0,4510	0,6060	-0,1550
Kadar Karbohidrat	67,6190	65,1990	64,7290	63,9290	67,6190	63,9290	3,6900
Rasa	4,4880	4,6070	5,2440	4,7000	5,2440	4,4880	0,7560
Warna	4,8330	4,9890	4,9770	5,1110	5,1110	4,8330	0,2780
Tekstur	3,8910	5,8490	5,1110	4,8440	5,8490	3,8910	1,9580
Aroma	4,4220	4,5770	4,9220	4,5890	4,9220	4,4220	0,5000
Daya Patah	3,6330	3,9250	4,3250	4,9770	3,6330	4,9770	-1,3440
Daya Kembang	80,9030	80,7650	80,5780	80,4880	80,7650	80,4880	0,2770

Parameter	Bobot	A		B		C		D	
		NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP
Kadar Air	0,1128	1,0000	0,1128	0,9515	0,1073	0,3495	0,0394	0,0000	0,0000
Kadar Protein	0,0872	0,0000	0,0000	0,6506	0,0568	0,8971	0,0783	1,0000	0,0872
Kadar Lemak	0,1056	1,0000	0,1056	0,8854	0,0935	0,2081	0,0220	0,0000	0,0000
Kadar Abu	0,1378	1,0000	0,1378	0,8000	0,1102	0,4129	0,0569	0,0000	0,0000
Kadar Karbohidrat	0,1005	1,0000	0,1005	0,3442	0,0346	0,2168	0,0218	0,0000	0,0000
Rasa	0,0393	0,0000	0,0000	0,1574	0,0062	1,0000	0,0393	0,2804	0,0110
Warna	0,0643	0,0000	0,0000	0,5612	0,0361	0,5180	0,0333	1,0000	0,0643
Tekstur	0,0633	0,0000	0,0000	1,0000	0,0633	0,6231	0,0394	0,4867	0,0308
Aroma	0,0633	0,0000	0,0000	0,3100	0,0196	1,0000	0,0633	0,3340	0,0211
Daya Patah	0,1107	1,0000	0,1107	0,7827	0,0867	0,4851	0,0537	0,0000	0,0000
Daya Kembang	0,1153	1,4982	0,1728	1,0000	0,1153	0,3249	0,0375	0,0000	0,0000
TOTAL	1,0000		0,7401		0,7294		0,4848		0,2145















