

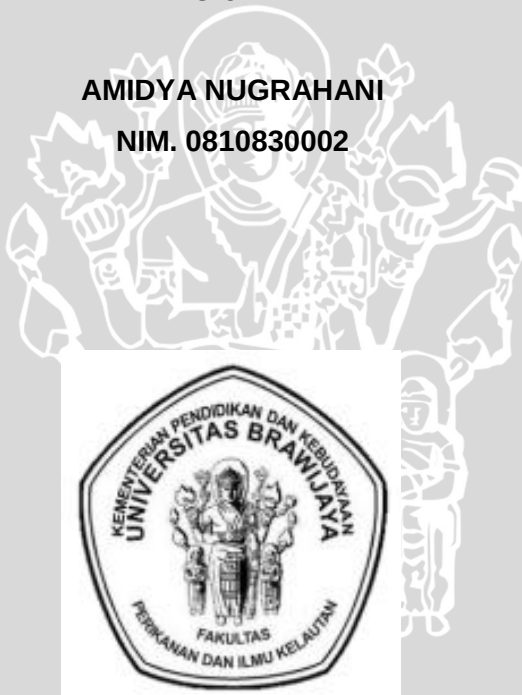
**PENGARUH PENAMBAHAN RESIDU DAGING IKAN DARI EKSTRAKSI
ALBUMIN IKAN GABUS (*Ophiocephalus striatus*) TERHADAP SIFAT KIMIA
DAN ORGANOLEPTIK PADA BROWNIES PANGGANG**

**LAPORAN SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERIKANAN**

Oleh :

AMIDYA NUGRAHANI

NIM. 0810830002



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2012

**PENGARUH PENAMBAHAN RESIDU DAGING IKAN DARI EKSTRAKSI
ALBUMIN IKAN GABUS (*Ophiocephalus striatus*) TERHADAP SIFAT KIMIA
DAN ORGANOLEPTIK PADA BROWNIES PANGGANG**

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

Oleh :

AMIDYA NUGRAHANI

NIM. 0810830002

Menyetujui,

Dosen Penguji I

Ir. Darius, M.Biotech

NIP. 19500531 198103 1 003

Tanggal :

Dosen Pembimbing I

Prof. Dr. Ir. Eddy Suprayitno, MS

NIP. 19591005 198503 1 004

Tanggal :

Dosen Penguji II

Ir. Bambang Budi Sasmita, MS

NIP. 19570119 198601 1 001

Tanggal :

Dosen Pembimbing II

Ir. Titik Dwi Sulistyati, MP.

NIP. 19581231 198601 2 002

Tanggal :

**Mengetahui,
Ketua Jurusan MSP**

Dr. Ir. Happy Nursyam, MS

NIP. 19600322 198601 1 001

Tanggal:

AMIDYA NUGRAHANI (NIM 0810830002). Skripsi tentang Pengaruh Penambahan Residu Daging Ikan Dari Ekstraksi Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Pada Brownies Panggang (di bawah bimbingan **Prof. Dr. Ir. Eddy Suprayitno, MS** dan **Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP**)

Ikan gabus adalah sejenis ikan yang berkembang biak secara liar di perairan umum. Ikan ini termasuk lele-lelean. Ikan gabus cukup digemari dalam masyarakat luas di tanah air, terutama di Sumatera, Jawa dan Kalimantan. Ikan gabus juga banyak dijumpai di beberapa negara mulai dari Pakistan, Nepal bagian selatan, Bangladesh, Sri Lanka, Tiongkok bagian selatan, dan sebagian wilayah di Asia Tenggara termasuk Indonesia (DJPPHP, 2010).

Albumin adalah protein yang larut dalam air dan mengendap dengan pemanasan. Albumin dihasilkan oleh hati, yang merupakan salah satu konstituen utama tubuh. Albumin merupakan faktor penting dalam mempertahankan tekanan cairan yang normal pada pembuluh darah dan lingkungan sel, serta berbagai peran penting seperti membawa bahan kimiawi tertentu, termasuk obat-obatan melalui sistem sirkulasi (Handoko, 2007).

Dari hasil kajian Eddy Suprayitno, dalam Seminar Nasional bertajuk Pemanfaatan Albumin Ikan Gabus dalam Dunia Kesehatan (2008), para peneliti perikanan dan ilmu kelautan berhasil menemukan data dan fakta, albumin ikan gabus memiliki kualitas jauh lebih baik dari albumin telur yang biasa digunakan dalam penyembuhan pasien pasca bedah. Ikan gabus sendiri, mengandung 6,2% albumin dan 0,001741% Zn dengan asam amino esensial yaitu treonin, valin, metionin, isoleusin, leusin, fenilalanin, lisin, histidin, dan arginin, serta asam amino nonesensial seperti asam aspartat, serin, asam glutamat, glisin, alanin, sistein, tiroksin, hidroksilisin, amonia, hidroksiprolin dan prolin.

Proses pengekstrakan ikan gabus akan menghasilkan residu. Residu hasil ekstraksi albumin berupa daging, kulit, sisik, tulang, isi perut dan kepala. Pada penelitian ini dilakukan usaha diversifikasi produk pangan dari residu hasil ekstraksi albumin ikan gabus yaitu dagingnya untuk dijadikan brownies panggang (oven) yang memiliki gizi yang baik dan diharapkan dapat diterima masyarakat. Dewasa ini, brownies dianggap mempunyai kandungan lemak yang tinggi karena kandungan cokelatunya sehingga perlu ditingkatkan nilai guna dari brownies terhadap fungsi kesehatan tubuh. Kandungan lemak pada brownies sebesar 28,64% (Wulandari, 2011). Peningkatan nilai guna terhadap fungsi kesehatan tubuh dapat dilakukan melalui produk brownies sebagai produk yang mengandung protein maupun albumin yang tinggi. Dengan adanya peningkatan nilai guna ini, dimungkinkan Brownies Ikan Gabus dapat membantu penderita kurang protein dalam darah atau dikenal dengan hipoalbuminemia dan penyembuhan penderita luka.

Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi optimal residu daging ikan Gabus terhadap sifat kimia dan organoleptik Brownies Ikan Gabus dan untuk mengetahui konsentrasi optimal residu daging ikan Gabus sehingga menghasilkan Brownies Ikan Gabus dengan kualitas yang baik berdasarkan sifat kimia dan organoleptik.

Metode penelitian yang digunakan ialah metode eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap sederhana (RAL sederhana) dengan satu faktor dan 3 kali ulangan. Perlakuan penelitian ini ialah konsentrasi residu daging ikan gabus yaitu masing-masing 35% (A), 50% (B), 65% (C), 80% (D), dan 95% (E). Parameter uji yang digunakan dalam penelitian ini ialah analisis kimia meliputi kadar albumin, kadar protein, kadar air, kadar lemak, kadar abu dan

kadar karbohidrat. Untuk penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan metode DeGarmo.

Perlakuan konsentrasi residu daging ikan gabus yang berbeda pada proses pembuatan brownies panggang dapat memberikan pengaruh nyata terhadap nilai kadar albumin. Perlakuan terbaik diperoleh pada konsentrasi residu daging ikan gabus sebesar 80% dengan kadar albumin sebesar 2,2241%, kadar protein sebesar 5,4514%, kadar air sebesar 13,6881%, kadar lemak sebesar 2,8669%, kadar abu sebesar 1,6263% dan kadar karbohidrat sebesar 74,3815%.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan petunjuk, rahmat serta hidayah-Nya sehingga laporan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.

Dalam penyusunan Laporan Skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Eddy Suprayitno, MS selaku Dosen Pembimbing I dan Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP selaku Dosen Pembimbing II, yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan sejak penyusunan usulan penelitian sampai dengan selesainya penyusunan laporan skripsi ini.
2. Kedua orang tuaku tercinta yang telah memberikan doa, dukungan materiil dan moril selama penyusunan skripsi.
3. Teman – teman seperjuangan, timalbumin yang selalu memberikan semangat, dukungan dan bantuannya selama penyusunan skripsi ini.
4. Teman-teman THP 2008, teman-teman kostKertosentono 101, terimakasih atas semangat dan bantuannya selama ini.

Dengan segala keterbatasan kemampuan dan kerendahan hati, semoga laporan skripsi ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi pembaca.

Malang, Desember 2012

PENULIS

DAFTAR ISI

Halaman

RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Kegunaan penelitian	6
1.5 Hipotesa	6
1.6 Tempat dan Waktu	7

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Gabus (<i>Ophiocephalus striatus</i>)	8
2.2 Albumin.....	12
2.3 Brownies.....	13
2.4 Bahan Utama	15
2.4.1 Tepung terigu	15
2.4.2 Telur	17
2.4.3 Gula	18
2.4.4 Margarin	20
2.5 Bahan Tambahan.....	21
2.5.1 Coklat	21
2.5.2 Susu Skim	23
2.6 Protein	24
2.7 Air	28
2.8 Lemak.....	29
2.9 Abu (Mineral)	33
2.10 Karbohidrat	34

3. MATERI DAN METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian.....	37
3.1.1 Bahan Penelitian	37
3.1.2 Alat	37
3.2 Metode Penelitian.....	38
3.2.1 Variabel	38
3.3 Prosedur Penelitian	38
3.3.1 Penelitian Pendahuluan	38
3.3.2 Penelitian Utama	44
3.4 Analisis Data	47
3.5 Parameter Uji	48
3.5.1 Kadar Albumin (Metode Spektrofotometer)	48
3.5.2 Kadar Protein (Metode Mikro-Kjedhal)	48
3.5.3 Kadar Air (Metode Pengeringan/Thermogravimetri)	49
3.5.4 Kadar Lemak (Metode Soxhlet)	50
3.5.5 Kadar Abu	50

3.5.6 Kadar Karbohidrat	51
3.5.7 Uji Organoleptik.....	52
3.5.8 Perlakuan Terbaik dengan Uji De Garmo.....	52

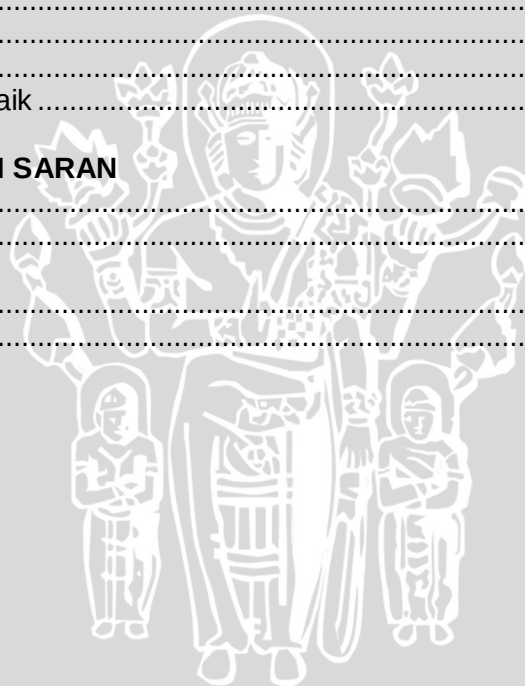
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian.....	54
4.1.1 Penelitian Pendahuluan	54
4.1.2 Penelitian Utama	56
4.2 Parameter Kimia.....	57
4.2.1 Kadar Albumin.....	57
4.2.2 Kadar Protein	60
4.2.3 Kadar Air	62
4.2.4 Kadar Lemak.....	66
4.2.5 Kadar Abu	68
4.2.6 Kadar Karbohidrat.....	70
4.2.7 Profil Asam Amino	74
4.3 Uji Organoleptik.....	75
4.3.1 Aroma.....	76
4.3.2 Warna.....	77
4.3.3 Rasa	78
4.3.4 Tekstur.....	80
4.4 Perlakuan Terbaik	81

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	83
5.2. Saran	83

DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN	91



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.Foto Ikan Gabus	8
2.Tepung Terigu.....	16
3. Telur	17
4. Gula.....	19
5.Margarin	20
6.Coklat Batangan	22
7. Susu Skim	23
8.Reaksi Esterifikasi	31
9. Reaksi Hidrolisis Lemak	31
10. Reaksi Penyabunan	32
11.Reaksi Pembentukan Keton	32
12. Prosedur Preparasi Ekstraksi Albumin Ikan Gabus	39
13. Prosedur Ekstraksi Albumin Ikan Gabus	41
14. Prosedur Penelitian Pendahuluan	43
15. Prosedur Penelitian Utama	46
16. Grafik Regresi Antara Perbedaan Perlakuan Konsentrasi Residu Daging dengan Kadar Albumin	59
17. Grafik Regresi Antara Perbedaan Perlakuan Konsentrasi Residu Daging dengan Kadar Air	65
18. Grafik Regresi Antara Perbedaan Perlakuan Konsentrasi Residu Daging dengan Kadar Lemak.....	68
19. Grafik Regresi Antara Perbedaan Perlakuan Konsentrasi Residu Daging dengan Kadar Karbohidrat.....	73
20. Rerata Kesukaan Produk Terhadap Aroma	76
21. Rerata Kesukaan Produk Terhadap Warna	77
22. Rerata Kesukaan Produk Terhadap Rasa	79
23. Rerata Kesukaan Produk Terhadap Tekstur.....	80

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Gizi Ikan Gabus (dalam 100 g daging ikan)	10
2. Kandungan Asam Amino Ikan Gabus	10
3. Komposisi Kimia Tepung Terigu dalam 100g Bahan.....	17
4. Komposisi Kimia Telur per 100g.....	18
5. Komposisi Kimia Gula Pasir per 100g Bahan	19
6. Komposisi Kimia Margarin	21
7. Komposisi Kimia Ketiga Jenis Coklat Batangan/blok.....	22
8. Komposisi Kimia Susu Skim	23
9. Jumlah Unsur di dalam Molekul Protein	25
10. Beberapa Sifat Fisik Air	29
11. Formulasi Pembuatan Brownies Ikan Gabus	42
12. Perlakuan Penelitian Utama	44
13. Formulasi Pembuatan Brownies Ikan Gabus Pada Penelitian Utama	45
14. Modul Rancangan Percobaan	47
15. Hasil Analisa Residu Ekstrak Albumin	54
16. Hasil Analisa Kadar Protein dan Albumin Pada Penelitian Pendahuluan	54
17. Data Hasil Penelitian	57
18. Rerata Kadar Albumin Pada Brownies Panggang Ikan Gabus	58
19. Rerata Kadar Protein Pada Brownies Panggang Ikan Gabus.....	61
20. Rerata Kadar Air Pada Brownies Panggang Ikan Gabus	63
21. Rerata Kadar Lemak Pada Brownies Panggang Ikan Gabus.....	66
22. Rerata Kadar Abu Pada Brownies Panggang Ikan Gabus	69
23. Rerata Kadar Karbohidrat Pada Brownies Panggang Ikan Gabus.....	72
24. Kandungan Asam Amino Ikan Gabus dan Serbuk Albumin Ikan Gabus	75



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Penentuan Kadar Albumin	91
2. Penentuan Kadar Protein	92
3. Penentuan Kadar Air	93
4. Penentuan Kadar Lemak	94
5. Penentuan Kadar Abu	95
6. Penentuan Kadar Karbohidrat	96
7. Hasil Analisa Keragaman Kadar Albumin	97
8. Hasil Analisa Keragaman Kadar Protein	98
9. Hasil Analisa Keragaman Kadar Air	99
10. Hasil Analisa Keragaman Kadar Lemak	100
11. Hasil Analisa Keragaman Kadar Abu	101
12. Hasil Analisa Keragaman Kadar Karbohidrat	102
13. Data Organoleptik Aroma	103
14. Data Organoleptik Warna	104
15. Data Organoleptik Rasa	105
16. Data Organoleptik Tekstur	106
17. Perlakuan Terbaik DeGarmo	107
18. Gambar Kegiatan Penelitian	109
19. Surat Hasil Analisis Residu Daging Hasil Ekstraksi Albumin	116
19. Surat Hasil Analisis Penelitian Pendahuluan	117
20. Surat Hasil Analisis Penelitian Utama	118

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan gabus termasuk salah satu jenis ikan yang mudah dijumpai di perairan umum seperti sungai, rawa dan danau. Selain itu, ikan gabus juga sudah mulai banyak dibudidayakan dalam keramba atau kolam. Ikan gabus dikenal dengan banyak nama di berbagai daerah seperti aruan atau haruan (Malaysia), kocolan (Betawi), bogo (Sunda) bayong, bogo atau licingan (Banyumas), kutuk (Jawa) dan lain-lain. Dalam bahasa Inggris ikan gabus disebut *snakehead murrel*. Ikan gabus adalah sejenis ikan yang berkembang biak secara liar di perairan umum. Ikan ini termasuk lele-lelean. Ikan gabus cukup digemari dalam masyarakat luas di tanah air, terutama di Sumatera, Jawa dan Kalimantan. Ikan gabus juga banyak dijumpai di beberapa negara mulai dari Pakistan, Nepal bagian selatan, Bangladesh, Sri Lanka, Tiongkok bagian selatan, dan sebagian wilayah di Asia Tenggara termasuk Indonesia (DJPPHP, 2010).

Albumin adalah protein yang larut dalam air dan mengendap dengan pemanasan. Albumin dihasilkan oleh hati, yang merupakan salah satu konstituen utama tubuh. Albumin merupakan faktor penting dalam mempertahankan tekanan cairan yang normal pada pembuluh darah dan lingkungan sel, serta berbagai peran penting seperti membawa bahan kimiawi tertentu, termasuk obat-obatan melalui system sirkulasi (Handoko, 2007).

Sejak dahulu ikan gabus dipercaya dapat mempercepat proses penyembuhan luka karena ikan gabus mengandung protein yang tinggi (albumin), sehingga dianjurkan untuk dikonsumsi pasien pasca operasi dan ibu-ibu sehabis melahirkan. Bahkan di Malaysia, bahan dari ekstrak ikan gabus sekarang telah tersedia dalam bentuk krim dan tablet (Makmur, 2006).

Dari hasil kajian Eddy Suprayitno, dalam Seminar Nasional bertajuk Pemanfaatan Albumin Ikan Gabus dalam Dunia Kesehatan (2008), para peneliti perikanan dan ilmu kelautan berhasil menemukan data dan fakta, albumin ikan gabus memiliki kualitas jauh lebih baik dari albumin telur yang biasa digunakan dalam penyembuhan pasien pasca bedah. Ikan gabus sendiri, mengandung 6,2% albumin dan 0,001741% Zn dengan asam amino esensial yaitu treonin, valin, metionin, isoleusin, leusin, fenilalanin, lisin, histidin, dan arginin, serta asam amino nonesensial seperti asam aspartat, serin, asam glutamat, glisin, alanin, sistein, tiroksin, hidroksilisin, amonia, hidroksiprolin dan prolin. Terkait kandungan albumin di ikan gabus, diperoleh data bahwa kandungan albumin ikan gabus air payau lebih tinggi 4,76% dibanding albumin ikan gabus air danau yaitu 0,8%. Selain itu, ikan gabus jantan diketahui memiliki kadar albumin yang lebih rendah sekitar 6,7% dibanding ikan gabus betina yang mencapai 8.2%.

Ekstrak adalah suatu substansi yang telah melalui alat ekstraksi, sehingga ekstrak ikan gabus dapat diartikan sebagai suatu substansi (cairan) atau jaringan keluar dari jaringan ikan gabus selama pemrosesan dan telah melalui alat penyaring. Ekstrak ikan gabus berwarna kekuningan dan putih keruh, dihasilkan pengukusan daging ikan gabus segar (Ciptarini dan Nina, 2006). Ditambahkan oleh Asikin (1999) memberikan informasi bahwa pemberian menu ekstrak filtrat ikan gabus berkolerasi positif dengan peningkatan kadar albumin plasma dan proses penyembuhan luka, sehingga ditengarai di dalam ekstrak ikan gabus terkandung albumin dan beberapa mineral yang kaitannya dengan proses penyembuhan luka yaitu Zn.

Proses pengekstrakan ikan gabus akan menghasilkan residu. Residu hasil ekstraksi albumin berupa daging, kulit, sisik, tulang, isi perut dan kepala. Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan di laboratorium Kimia Universitas Brawijaya komposisi gizi dari residu daging ikan gabus hasil ekstraksi albumin

yaitu kadar albumin sebesar 4,26 %; kadar protein 16,39 %; kadar lemak 1,65 %; kadar abu 1,80 % dan kadar air sebesar 41,27%. Komposisi gizi dari kulit yaitu kadar albumin sebesar 0,67%, kadar protein 4,35%, kadar lemak 0,75%, kasar abu 2,40% dan kadar air 38,40%. Komposisi gizi dari kepala dan tulang yaitu, kadar albumin sebesar 0,21%, kadar protein 0,87%, kadar lemak 0,40%, kadar abu 4,20% dan kadar air 31,85%. Hal ini dapat dikatakan bahwa kandungan gizi pada residu daging ikan gabus hasil ekstraksi albumin cukup tinggi dibandingkan dengan residu kulit, kepala dan tulang.

Pada penelitian ini dilakukan usaha diversifikasi produk pangan dari residu hasil ekstraksi albumin ikan gabus yaitu dagingnya. Residu daging ini akan diolah menjadi brownies panggang (oven) yang memiliki gizi yang baik dan diharapkan dapat diterima masyarakat. Brownies merupakan cake yang termasuk dalam jenis butter cake. Menurut Charley (1982), disebut juga shortened cake karena adanya lemak berupa margarin di dalam adonan cake tersebut. Ditambahkan oleh Sulisty (2006), brownies merupakan salah satu jenis cake yang berwarna coklat kehitaman. Ada dua macam brownies, yakni brownies oven dan brownies kukus. Sama seperti cake, struktur brownies ketika dipotong terlihat keseragaman pori remah, berwarna menarik, dan jika dimakan terasa lembut, lembab, dan menghasilkan citarasa yang baik.

Dewasa ini, brownies dianggap mempunyai kandungan lemak yang tinggi karena kandungan cokelatnnya sehingga perlu ditingkatkan nilai guna dari brownies terhadap fungsi kesehatan tubuh. Kandungan lemak pada brownies sebesar 28,64% (Wulandari, 2011). Peningkatan nilai guna terhadap fungsi kesehatan tubuh dapat dilakukan melalui produk brownies sebagai produk yang mengandung protein maupun albumin yang tinggi. Protein dan albumin tidak hanya didapatkan dari telur saja, namun bisa didapatkan dari daging ikan, yaitu Ikan Gabus. Kandungan protein pada ikan gabus lebih tinggi daripada pada telur.

Seperti ikan lain, keunggulan ikan gabus adalah kandungan proteinnya yang cukup tinggi. Kandungan protein ikan gabus juga lebih tinggi daripada bahan pangan yang selama ini dikenal sebagai sumber protein seperti telur, daging ayam, maupun daging sapi. Kadar protein per 100 gram telur 12,8 gram; daging ayam 18,2 gram; dan daging sapi 18,8 gram (Astawan, 2009).

Berdasarkan hasil penelitian Eddy Suprayitno (2003) yang berjudul "Albumin Ikan Gabus Sebagai Makanan Fungsional Mengatasi Permasalahan Gizi Masa Depan", didapatkan perbandingan jenis asam amino pada albumin ikan gabus dan albumin telur, sebagai berikut :

1. Pada albumin ikan gabus mengandung jenis asam amino, antara lain fenilalanin 7,5%; isoleusin 8,34%; leusin 14,98%; metionin 0,81%; valin 8,66%; treonin 8,34%; lysin 17,02%; histidin 4,15%; asam aspartat 17,02%; asam glutamat 30,93%; alanin 10,07%; prolin 5,19%; serin 11,02%; glisin 6,99%; sistein 0,16% dan tirosin 7,49%.
2. Pada albumin telur mengandung jenis asam amino, antara lain fenilalanin 7,5%; isoleusin 7,1%; leusin 9,9%; metionin 5,4%; valin 8,8%; treonin 4,0%; lysin 6,4%; histidin 2,4%; asam aspartat 9,2%; asam glutamat 15,7%; alanin 5,7%; prolin 3,8%; serin 8,6%; glisin 3,2%; dan sistein 3,0%.

Dari hasil penelitian Eddy Suprayitno dapat dikatakan bahwa pada albumin daging ikan gabus memiliki jenis asam amino yang cukup lengkap dan tinggi dibandingkan dengan albumin telur. Pada albumin telur tidak memiliki jenis asam amino tirosin.

Brownies akan ditambahkan residu daging ikan gabus dengan tujuan meningkatkan nilai protein dan albumin karena residu daging ikan gabus memiliki kandungan protein yang cukup tinggi, yaitu 17,30% dan kadar albumin 4,26%. Ditambahkan oleh DKP (2010), kandungan protein ikan gabus cukup tinggi bila dibandingkan ikan yang lain yaitu 25,2 g / 100 g daging ikan gabus segar. Ikan

gabus juga mengandung 6,2 % albumin dan 0,001741% Zn dengan asam amino esensial yaitu treonin, valin, metionin, isoleusin, leusin, fenilalanin, lisin, histidin, dan arginin serta asam amino non esensial seperti asam aspartat, serin, asam glutamat, glisin, alanin, sistein, tiroksin, hidroksilisin, amonia, hidroksiprolin, dan prolin.

Dengan adanya peningkatan nilai guna ini, dimungkinkan Brownies Ikan Gabus dapat membantu penderita kurang protein dalam darah atau dikenal dengan hipoalbuminemia dan penyembuhan penderita luka. Albumin memiliki beberapa fungsi antara lain membantu substansi-sunstansi dalam darah (seperti kalsium, beberapa hormon dan obat-obatan tertentu), berperan dalam sirkulasi darah. Albumin juga berperan dalam regulasi pergerakan air antara jaringan dan aliran darah dengan osmosis (Smith, 1990).

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimanakah pengaruh konsentrasi residu daging ikan Gabus terhadap sifat kimia dan organoleptik Brownies Ikan Gabus?
2. Berapakah konsentrasi optimal residu daging ikan gabus sehingga dapat menghasilkan Brownies Ikan Gabus dengan kualitas yang baik berdasarkan sifat kimia dan organoleptik?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dilakukan adalah :

1. untuk mengetahui pengaruh konsentrasi residu daging ikan Gabus terhadap sifat kimia dan organoleptik Brownies Ikan Gabus.

2. untuk mengetahui konsentrasi optimal residu daging ikan Gabus sehingga menghasilkan Brownies Ikan Gabus dengan kualitas yang baik berdasarkan sifat kimia dan organoleptik.

1.4 Kegunaan

Diharapkan dari penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai pemanfaatan residu hasil ekstraksi albumin ikan gabus, yaitu berupa Brownies ikan gabus sehingga dapat membantu pasien atau penderita luka dalam proses penyembuhan luka pasca operasi dengan mengkonsumsi albumin dengan mudah dan murah. Selain itu, dapat memberikan informasi mengenai konsentrasi optimal residu daging ikan Gabus sehingga menghasilkan Brownies Ikan dengan kualitas yang baik. Serta, dapat memberikan informasi lain mengenai pengaruh konsentrasi optimal residu daging ikan Gabus terhadap sifat kimia dan organoleptik.

1.5 Hipotesa

1. Adanya pengaruh konsentrasi residu daging Ikan Gabus terhadap sifat kimia dan organoleptik Brownies Ikan Gabus.
2. Konsentrasi optimal residu daging ikan Gabus 65% dapat menghasilkan Brownies dengan kualitas yang baik berdasarkan sifat kimia dan organoleptik.

1.6 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biokimia, Nutrisi dan Pengolahan Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan dan Laboratorium Kimia Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya, Malang pada bulan Mei 2012 – Juli 2012.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*)

Ikan gabus di perairan Indonesia terdiri dari dua kelompok yaitu, ikan gabus biasa (*Ophiocephalus striatus*) dan ikan tomang (*Ophiocephalus micropeltes*). Ikan gabus biasa dikenal dengan nama lain yaitu, haruan, bako, aruwan, dan kayu. Ikan gabus termasuk dalam family Ophiocephalidae yang mempunyai ciri-ciri tubuh hampir bulat panjang, ukuran makin ke belakang makin pipih dan ditutupi sisik yang berwarna hitam, bagian punggung sedangkan perutnya berwarna putih kecoklatan (Jangkaru, 1999).

Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) berbentuk bulat panjang seperti silinder dengan kepala pipih yang bersisik seperti ular. Ikan gabus dikenal sebagai “snake head” (Soeseno, 1999). Tubuh ikan gabus makin ke belakang makin pipih dan ditutupi oleh sisik yang berwarna hitam dengan sedikit belang pada bagian punggung, sedangkan perutnya berwarna putih. Ikan ini panjangnya bisa mencapai 90 cm (Asmawi, 1986). Kriswantoro (1986), menyatakan selain di Indonesia ikan gabus juga tersebar ke Tiongkok, Ceylon dan India. Foto Ikan Gabus dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Foto Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*)

Klasifikasi ikan gabus menurut Saanin (1984), adalah sebagai berikut :

Filum	: Chordata
Sub Filum	: Pisces
Kelas	: Actinopterygii
Ordo	: Perciformes
Famili	: Channidae
Genus	: <i>Ophiocephalus</i> (Channa)
Spesies	: <i>Ophiocephalus striatus</i> (<i>Channa striata</i>)
Nama local	: Gabus, kutuk
Sinonim	: <i>Ophiocephalus wrahl</i> , <i>Ophiocephalus chena</i> , <i>Ophiocephalus planiceps</i>

Ikan yang dikenal sebagai ikan haruan di kawasan Kalimantan ini biasa memijah pada musim hujan, di tepian sambil menyusun sarang yang melingkar di ujung tanaman sejenis rumput. Biasanya ikan gabus mulai memproduksi setelah berumur 2 tahun (Kriswantoro, 1986). Ditambahkan oleh Asmawi (1986) bahwa telur menetas 1-3 hari setelah dibuahi, benih yang berukuran sebesar kelingking masih bergerombol. Nelayan khususnya di Kalimantan Timur banyak memelihara ikan gabus ini dalam haba (karamba). Benih ikan gabus yang dipelihara berasal dari hasil tangkapan di sekitar danau Semayang dan danau Melintan (Suryanti *et al.*, 1997).

Ikan gabus (Haruan) merupakan ikan darat yang cukup besar, dapat tumbuh hingga mencapai panjang 1m. Berkepala besar agak gepeng mirip kepala ular (sehingga dinamakan *snake head*), dengan sisik-sisik besar di atas kepala. Tubuh bulat gilig memanjang, seperti peluru kendali. Sirip punggung memanjang dan sirip ekor membulat di ujungnya. Sisi atas tubuh dari kepala hingga ke ekor berwarna gelap, hitam kecoklatan atau kehijauan. Sisi bawah tubuh putih, mulai dagu ke belakang. Sisi samping bercoret-coret tebal yang

agak kabur. Warna ini seringkali menyerupai lingkungan sekitarnya. Mulut besar, dengan gigi-gigi besar dan tajam (Syariffauzi, 2008).

Menurut Trully (2004), ikan gabus kaya akan protein, bahkan kandungan protein ikan gabus lebih tinggi dibandingkan beberapa jenis ikan lain. Protein ikan gabus segar dapat mencapai 25,2% albumin ikan gabus bisa mencapai 6,224 g/100 g daging ikan gabus. Ikan gabus banyak ditemukan di sungai-sungai dan rawa. Kadang-kadang terdapat di air payau berkadar garam rendah. Lebih lanjut Pudjirahayu *et al.*, (1992) menempatkan ikan gabus sebagai hasil perikanan darat dengan daerah penangkapan di perairan umum. Di Indonesia diantaranya Jawa, Sumatera, Sulawesi, Bali, Lombok, Singkep, Flores, Ambon dan Maluku dengan nama yang berbeda. Komposisi gizi ikan gabus per 100 gram daging dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Gizi Ikan Gabus (dalam 100 g daging ikan)

Komposisi	Jumlah
Air (g%)	69
Energi (kal)	74
Protein (g%)	25,2
Lemak (g%)	1,7
Karbohidrat (g%)	0
Ca (mg%)	62
P (mg%)	176
Fe (mg%)	0,9
Vitamin A (SI)	150
Vitamin B (mg%)	0,04
Vitamin C (ng%)	0

Sediaoetama, 2010

Menurut Suprayitno *et al.*, (1998), ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) mengandung albumin yang memiliki kandungan asam amino essensial dan non essensial yang cukup lengkap. Kandungan asam amino ikan gabus disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Asam Amino Ikan Gabus

Jenis Asam Amino	Kandungan (µg/mr)
Fenilalanin	0,750
Isoleusin	0,834
Leusin	1,496
Metionin	0,081
Valin	0,866
Treonin	0,834
Lisin	1,702
Histidin	0,415
Aspartat	1,734
Glutamat alanin	3,093
Alanin	1,007
Prolin	0,519
Serin	1,102
Glisin	0,699
Sistein	0,016
Tirosin	0,749

Suprayitno *et al.*, 1998

Seperti ikan lain, keunggulan ikan gabus adalah kandungan proteinnya yang cukup tinggi. Kandungan protein ikan gabus juga lebih tinggi daripada bahan pangan yang selama ini dikenal sebagai sumber protein seperti telur, daging ayam, maupun daging sapi. Kadar protein per 100 gram telur 12,8 gram; daging ayam 18,2 gram; dan daging sapi 18,8 gram (Astawan, 2009). Ditambahkan oleh DKP (2010), kandungan protein ikan gabus cukup tinggi bila dibandingkan ikan yang lain yaitu 25,2 g / 100 g daging ikan gabus segar. Ikan gabus juga mengandung 6,2 % albumin dan 0,001741% Zn dengan asam amino esensial yaitu treonin, valin, metionin, isoleusin, leusin, fenilalanin, lisin, histidin, dan arginin serta asam amino non esensial seperti asam aspartat, serin, asam glutamat, glisin, alanin, sistein, tiroksin, hidroksilisin, amonia, hidroksiprolin, dan prolin.

2.2 Albumin

Albumin adalah protein sederhana yang larut dalam air, terkoagulasi oleh panas dan mengendap dengan penambahan ammonium sulfat jenuh ((NH₄)SO₄) (Poedjiadi, 1994), protein sederhana yang memiliki BM rendah (Purnomo *et al.*, 1992). Albumin adalah protein yang paling banyak dalam plasma, kira-kira 60% dari total plasma 3,5-5,5 g/dL. Albumin merupakan polipeptida tunggal, memiliki berat molekul 63.000-69.000 dalton, terdiri atas 585 asam amino (Murray *et al.*, 1993).

Albumin merupakan protein utama dalam plasma manusia (kurang lebih 4,5 g/gL), berbentuk elips dengan panjang 150 Å, mempunyai berat molekul bervariasi tergantung jenis spesies. Berat molekul albumin plasma manusia 69.000 dalton, albumin telur 44.000 dalton dan di dalam daging mamalia 63.000 dalton (Montgomery *et al.*, 1983).

Albumin memiliki beberapa fungsi antara lain membantu substansi-substansi dalam darah (seperti kalsium, beberapa hormon dan obat-obatan tertentu), berperan dalam sirkulasi darah. Albumin juga berperan dalam regulasi pergerakan air antara jaringan dan aliran darah dengan osmosis (Smith, 1990). Selain itu, albumin mempunyai kemampuan berikatan dengan banyak bahan sehingga berguna untuk mengangkut dan inaktivasi bahan-bahan tersebut dalam plasma. Bahan-bahan tersebut antara lain asam amino, asam lemak, hormon, enzim, Co²⁺, Cu²⁺, Zn²⁺, asam empedu, asam urat dan bilirubin (Tandra *et al.*, 1988).

Albumin mengikat kurang lebih 10% dari total tembaga plasma dan sisanya terikat oleh seruplasmin. Sejumlah obat termasuk sulfonamida, penisilin G, dikoumarol dan aspirin terikat dengan albumin, hal ini mempunyai implikasi farmakologis yang penting (Murray *et al.*, 1995). Albumin merupakan makromolekul yang sangat penting dalam pengikatan obat, karena adanya ikatan

albumin dan obat dapat meningkatkan intensitas maksimal obat sehingga dosisnya tidak berlebihan (Klant dan Rosehlau, 1989).

Fungsi albumin antara lain mengatur tekanan osmotik (tekanan keluar masuknya cairan dalam sel), transportasi hormon tiroid, transportasi hormon lainnya, yang secara partikel larut lemak, transportasi asam lemak (asam lemak bebas), mengikat ion kalsium (Ca^{2+}), albumin mengkontribusi mendekati 80% dari tekanan osmotik dari sel intervaskular yang digunakan untuk mengatur level cairan dalam jaringan, albumin mampu untuk mempertahankan konsentrasi asam lemak dalam serum darah mendekati 2 mM, ketidakhadiran albumin akan meningkatkan konsentrasi asam lemak menjadi 10^{-6} mM (Dorey dan Draves, 1998).

2.3 Brownies

Ada dua macam brownies, kukus dan panggang. Struktur brownies sama seperti *cake*. Ketika dipotong terlihat keseragaman pori remah, berwarna menarik. Jika dimakan terasa lembut, lembab dan menghasilkan *flavor* yang baik. telur, lemak, gula, dan terigu merupakan komponen pembentuk struktur utama brownies. Untuk memperbaiki tekstur, biasanya ditambahkan bahan pengemulsi (*emulsifier*) dan bahan pengembang (Astawan, 2007). Brownies bertekstur padat (agak bantat) dibandingkan dengan *cake* sehingga tidak membutuhkan pengembangan gluten sebagaimana *cake*. Bahan penyusun utamanya yaitu telur, lemak, gula, dan terigu. Bahan tambahannya antara lain *emulsifier* dan pengembang (Sulistiyo, 2006).

Menurut Indriani (2006), resep brownies pertama diterbitkan di tahun 1897 dalam *Sears, Roebuck Catalogue*. Di Indonesia brownies mulai populer diawal 2000, namun yang dikenal saat itu adalah brownies panggang yang dimasak dengan oven, sesuai resep aslinya. Brownies merupakan pilihan *dessert*

sebagai teman minum kopi atau teh. Nama brownies diambil dari *the deep brown color of cookie*. Brownies memang memiliki warna cokelat tua kehitaman.

Brownies merupakan cake yang termasuk dalam jenis *butter cake*. Menurut Charley (1982), disebut juga *shortened cake* karena adanya lemak berupa margarin di dalam adonan cake tersebut. Cake dari jenis ini dikatakan berkualitas tinggi jika memiliki kriteria sebagai berikut, permukaan atas yang datar, kulit dengan butiran yang baik dan berwarna kuning kecoklatan, sel-sel berukuran kecil dan seragam, berdinding sel tipis, serta remah yang lentur, halus dan lembut. Cake dari jenis ini harus memiliki cita rasa manis yang dapat diterima dan memiliki flavor yang baik. Bahan-bahan yang digunakan pada formula cake adalah tepung, gula lemak, bahan cair, telur, *leavening agent* (bahan pengembang) dan *flavoring* (bahan pemberi rasa), *emulsifier*, terutama mono dan diglisera yang sering kali terkandung dalam *seasoning* mungkin juga digunakan pada adonan cake (Bennion, 1980).

Brownies panggang merupakan makanan yang populer dan banyak digemari masyarakat pada berbagai golongan usia, termasuk anak usia sekolah. Brownies merupakan produk rerotian (*bakery*) yang termasuk ke dalam kategori cake. Produk *bakery* meliputi roti, *cookies*, dan cake merupakan produk yang banyak dikonsumsi (Bakke dan Vickers 2007). Brownies banyak disajikan dalam acara-acara pertemuan karena proses pengolahannya yang praktis. Selain itu, brownies merupakan produk *bakery* yang bertekstur agak bantat, tidak memerlukan tepung bergluten tinggi, sehingga berpeluang untuk dimodifikasi.

Seperti cake pada umumnya, pembuatan brownies terdiri atas beberapa tahap, yakni *mixing*, *depositing*, *baking*, *cooling*, dan *packaging*. Ada beberapa metode *mixing*, seperti *sugar batter method*, *flour batter method*, *single stage mixing method*, dan lainnya. Pada *sugar batter method*, *shortening*, gula, dan beberapa bahan kering dikocok dengan kecepatan rendah atau sedang hingga

tercampur merata dan mengembangkan. Kemudian ditambahkan telur, susu, dan tepung. Pada *flour batter method*, tepung dan *shortening* dikocok dalam satu wadah. Di saat yang bersamaan, telur dan gula dikocok dengan kecepatan sedang di wadah terpisah. Selanjutnya kedua adonan dicampur menjadi satu. Pada *single stage mixing*, semua bahan dicampur dalam satu wadah, dan dikocok secara bersamaan hingga homogen (Tireki, 2007) .

2.4 Bahan Utama

Bahan utama yang digunakan pada proses pembuatan brownies terdiri atas : tepung terigu, telur, gula, dan margarin.

2.4.1 Tepung Terigu

Tepung terigu diperoleh dari penggilingan biji gandum yang baik dan telah dibersihkan. Tepung terigu hasil penggilingan harus bersifat mudah tercurah, kering, tidak boleh menggumpal bila ditekan, berwarna putih, bebas dari kulit partikel, tidak berbau asing seperti busuk, berjamur atau bebas dari serangga, kotoran dan kontaminasi asing lainnya (Sunaryo, 1985).

Tepung yang umum digunakan dalam pembuatan brownies adalah tepung terigu lunak (Subarna, 1996). Alasan penggunaan tepung tersebut adalah untuk membentuk adonan yang lebih lembut. Di dalam adonan, tepung berfungsi sebagai pembentuk struktur dan tekstur brownies, pengikat bahan-bahan lain dan pendistribusi bahan-bahan lain secara merata, serta pembentuk citarasa (Matz, 1992).

Menurut Suprpti (2005), berdasarkan kadar proteinnya, gandum dibedakan menjadi gandum keras (*hard*) dan gandum lunak (*soft*). Gandum yang keras banyak mengandung gluten sedangkan gandum yang lunak sedikit glutennya. Tepung terigu medium *hard flour* mengandung protein 9,5% - 11%.

Tepung terigu ini banyak untuk campuran pembuatan roti dan kue, sedangkan tepung terigu *soft flour* 7 – 8,5% dan jenis *hard flour* mengandung protein 12-13%. Ditambahkan oleh Matz (1992), jenis gandum menurut kekerasannya dikenal pula sebagai gandum jenis keras dan gandum jenis lunak. Tipe gandum sangat berpengaruh terhadap karakteristik tepung yang dihasilkan. Tepung gandum jenis lunak menghasilkan adonan yang cenderung lebih sedikit air, lebih lunak dan kurang elastik. Gandum jenis keras umumnya mempunyai kandungan protein yang tinggi, cenderung mengabsorpsi sejumlah air dan lebih elastik. Gambar tepung terigu dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tepung Terigu (Sedoyo, 2012)

Tepung merupakan bentuk hasil pengolahan bahan dengan cara penggilingan atau penepungan. Menurut Winarno (1997) tepung merupakan produk yang memiliki kadar air rendah. Kadar air yang rendah berperan penting terhadap keawetan bahan pangan. Jumlah kandungan air bahan pangan dipengaruhi oleh sifat dan jenis atau asal bahan, perlakuan yang telah dialami bahan pangan, kelembaban udara tempat penyimpanan, dan jenis pengemasan. Cara yang paling umum dilakukan untuk menurunkan kadar air adalah dengan pengeringan, baik dengan penjemuran atau dengan alat pengering biasa. Komposisi kimia tepung terigu dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Kimia Tepung terigu Dalam 100 g Bahan

Komposisi Kimia	Jumlah
Bdd %	1000
Energi (kal)	375
Air (g)	12,0
Protein (g)	8,9
Lemak (g)	1,3
Karbohidrat (g)	77,3
Mineral (g)	0,5
Kalsium (g)	16
Phospor (mg)	10,6
Besi (mg)	1,2
Vitamin B ₁ (mg)	1,2
Vitamin C (mg)	0

Muhajir, 2007

2.4.2 Telur

Telur adalah salah satu sumber protein hewan yang memiliki rasa yang lezat, mudah dicerna dan bergizi tinggi. Selain itu telur mudah diperoleh dan harganya murah. Telur terdiri dari protein 13% lemak 12% serta vitamin dan mineral. Nilai tertinggi telur terdapat pada bagian kuningnya. Kuning telur mengandung asam amino essensial yang dibutuhkan serta mineral seperti besi, fosfor, sedikit kalsium dan vitamin B kompleks (Cole, 2006). Gambar telur dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Telur (Andyfebrian, 2012)

Menurut Gaman dan Sherington (1992), telur dapat memberikan karakteristik pada struktur dan penampakan dalam pembuatan makanan. Telur dalam adonan dapat bercampur dan apabila dipanaskan membentuk gel, hal ini

terjadi karena molekul protein telur menarik dan mengikat air dalam jumlah yang besar.

Telur dapat berfungsi sebagai *leavening agent*, yaitu mempengaruhi tekstur dari roti, cake dan produk bakery yang lain, sebagai binding agent yaitu dapat mengikat bahan-bahan lain sehingga menyatu. Telur juga berfungsi sebagai penghambat terjadinya kristalisasi serta mencegah terbentuknya tekstur yang kasar, juga sebagai emulsifier. Lechitin yang terdapat pada kuning telur dapat mempertahankan lemak dan bahan-bahan lain dalam keadaan yang merata saat pemanasan (Idris dan Thohari, 1989). Sedangkan Faridi (1994), menyatakan bahwa lipida yang terdapat dalam kuning telur utamanya fosfolipida dapat menampilkan peranan sebagai pengaerasi dan pengemulsi. Komposisi kimia telur dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi Kimia Telur per 100 gram

Komponen (g)	Telur Utuh
Air	74,57
Protein	12,14
Lemak	1,15
Karbohidrat	1,20
Mineral	0,94

Stadelman *et al*, 1988

2.4.3 Gula

Secara umum gula pasir ditambahkan pada produk untuk memberikan rasa manis. Fungsi gula dalam pembuatan brownies, selain untuk memberikan rasa manis, juga berpengaruh terhadap pembentukan strukturnya, memperbaiki tekstur dan keempukan, memperpanjang kesegaran dengan cara mengikat air, serta merangsang pembentukan warna yang baik. Selain itu, gula yang ditambahkan dapat berfungsi sebagai pengawet. Gula dapat mengurangi kadar air bahan pangan, sehingga bisa menghambat pertumbuhan mikroorganisme

(Astawan, 2007). Gula juga berfungsi sebagai pengawet karena dapat mengurangi aw bahan pangan yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Buckle *et al.*,1981). Gambar gula dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Gula (Livakara, 2012)

Menurut Coultate (1999), gula dalam bentuk kristalnya membuat kontribusi yang penting bagi penampilan dan tekstur banyak produk makanan, terutama permen, biscuit dan cake. Bentuk kristal yang biasa dari gula adalah anhidrat dan mengandung hanya satu anomer. Bagaimanapun pada suhu di bawah 50°C kristal gula dalam larutan cair berbentuk anomer monohidrat dari α -piranosa. Mencampurkan gula kastor (gula pasir butiran halus) ke dalam adonan akan menghasilkan tekstur brownies lebih baik daripada bila menggunakan gula pasir biasa (yang butirannya kasar) karena lebih rata dan empuk (Apriadji, 2008). Komposisi kimia dari gula pasir dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi Kimia Gula Pasir per 100 gram bahan

Komposisi Kimia	Kadar/100 gram bahan
Air (g)	0,02
Energi (kkal)	378
Protein (g)	0
Lemak (g)	0
Abu (g)	0,01
Karbohidrat (g)	99,98
Ca (mg)	1
P (mg)	0
Fe (mg)	0,05
Sukrosa (g)	99,80

USDA Food, 2010

2.4.4 Margarin

Margarin merupakan pengganti mentega dengan bau, rupa, konsistensi, rasa dan nilai gizi yang hampir sama. Margarin juga merupakan emulsi air dalam minyak dengan persyaratan kandungannya tidak kurang 80% lemak. Margarin harus bersifat plastis, padat pada suhu ruang, agak keras pada suhu rendah dan segera mencair dalam mulut (Winarno, 1992). Penggunaan lemak dalam pembuatan *cake* dan *brownies* dapat meningkatkan citarasa dan nilai gizi, serta menyebabkan produk lebih empuk dan tidak cepat menjadi keras (Sulistiyo, 2006). Gambar margarin dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Margarin (Daneswari, 2010)

Margarin pada umumnya dibuat dari minyak nabati. Margarin merupakan emulsi yang terdiri atas lemak nabati, air dan garam dengan perbandingan b/v (80:18:2). Margarin dapat dikonsumsi tanpa dimasak. Sifat fisik margarin pada suhu kamar adalah berbentuk padat, berwarna kuning, dan bersifat plastis. Komposisi gizi margarin adalah sekitar 80 persen. Merupakan zat gizi penting untuk menjaga kesehatan manusia. Selain itu, lemak dan minyak merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan dengan karbohidrat dan protein. Sumbangan energi per gram lemak, protein dan karbohidrat masing-masing 9, 4, dan 4 kkal (Mudjajanto *et al.*, 2004). Komposisi kimia margarin dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Komposisi Kimia Margarin

Komposisi Kimia	Jumlah (%)
Lemak	80-81
Skim Milk	14-16
Garam	3
Emulsifier	0,5
Vitamin A	15.000 USP

Hutagalung, 2009

2.5 Bahan Tambahan

Bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan brownies terdiri atas coklat dan susu skim.

2.5.1 Coklat

Coklat batang merupakan produk *confectionery* yang memiliki komposisi *cocoa solid*, *cocoa butter*, gula dan susu. Berdasarkan komposisinya, coklat batang dibagi menjadi coklat hitam, coklat susu dan coklat putih. Beberapa coklat batang dijual dengan tujuan meningkatkan nutrisi karena tingginya kandungan protein dan vitamin yang terkandung di dalamnya. Efek psikologis yang terjadi saat menikmati coklat dikarenakan titik leleh lemak kokoa ini terletak sedikit di bawah suhu normal tubuh manusia (Almond, 2004). Hal ini terlihat bila kita memakan sepotong coklat, lemak dari coklat tersebut akan lumer di dalam mulut. Coklat mengandung alkaloid-alkaloid seperti *teobromin*, fenetilamina dan anandamida, yang memiliki efek fisiologis untuk tubuh. Kandungan ini banyak dihubungkan dengan tingkat serotonin dalam otak (Broekel, 1982).

Coklat adalah salah satu pengolahan biji kakao yang paling banyak digemari. Dalam perkembangannya, coklat tidak hanya untuk produk minuman tetapi juga untuk produk makanan ringan yang banyak digemari segala usia. Salah satu kandungan yang terdapat pada coklat adalah fenol. Rasa asli dari biji

coklat ialah pahit akibat kandungan alkaloid, tetapi setelah melalui proses pengolahan akan menghasilkan coklat untuk berbagai produk makanan/minuman (Moeljaningsih, 2012). Kandungan gizi ketiga jenis coklat batangan/blok dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Komposisi Kimia Ketiga Jenis Coklat Batangan/Blok

Parameter	Jenis Coklat Batangan		
	Manis	Susu	Pahit
Air (g)	1,4	1,0	2,3
Hidrat Arang (g)	62,7	53,6	29,2
Lemak (g)	29,8	35,0	52,9
Protein (g)	2,0	9,0	5,5
Kalsium (mg)	63	200	98
Fosfor (mg)	287	200	446
Besi (mg)	2,8	2,0	4,4
Vitamin :			
A (SI)	30	30	60
B1 (Mg)	0,03	0,08	0,05
C (Mg)	0	0	0
Kalori (Kal)	472	381	504
B d d (%)	100	100	100

Departemen Kesehatan RI, 1967

Dark compound chocolate (atau disebut coklat blok) adalah hasil olahan coklat yang biasa digunakan untuk membuat produk-produk bakeri. *Dark cooking chocolate* berfungsi untuk memberikan rasa, aroma dan warna pada *brownies*. Selain itu juga ditambahkan coklat bubuk yang berfungsi untuk memperkuat rasa, aroma dan warna *brownies* (Sunaryo, 1985). Gambar coklat dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Coklat Batangan (Googleimage^a, 2012)

2.5.2 Susu Skim

Susu skim adalah susu yang kadar lemaknya telah dikurangi hingga berada dibawah batas minimal yang telah ditetapkan. Susu skim merupakan bagian susu yang tertinggal sesudah krim diambil sebagian atau seluruhnya. Susu skim mengandung zat makanan dari susu kecuali lemak dan vitamin – vitamin yang larut dalam lemak (Herawati dan Andang, 2012). Berikut adalah komposisi yang terkandung dalam susu skim dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Komposisi Kimia Susu Skim

Komposisi Kimia	Kadar (%)
Lemak	0,1
Protein	3,7
Laktosa	5,0
Abu	0,8
Air	90,4

Herawati dan Andang, 2012

Skim milk powder adalah susu bubuk tanpa lemak yang dibuat dengan cara pengeringan atau spray dryer untuk menghilangkan sebagian air dan lemak tetapi masih mengandung laktosa, protein, mineral, vitamin yang larut lemak, dan vitamin yang larut air (B₁₂). Kandungan skim milk powder sama dengan kandungan yang terdapat dalam susu segar tetapi berbeda dalam kandungan lemaknya yaitu $\pm 1\%$. Skim milk powder digunakan untuk mencapai kandungan solid non fat pada produk dan sebagai sumber protein serta memperbaiki tekstur pada produk akhir (Astri, 2009). Gambar susu skim dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Susu Skim (Googleimage^b, 2012)

Susu skim banyak mengandung protein kasein yang cenderung meningkatkan penyerapan dan daya menahan air, sehingga mengeraskan adonan dan memperlambat proses fermentasi adonan roti. Keuntungan susu skim adalah kandungan air dan kandungan lemaknya rendah sehingga dapat disimpan lebih lama dan tidak cepat tengik. Kadar air susu skim adalah 2,5% dan kandungan lemaknya 1,1% (Wheat associates, 1983). Menurut Matz dan Matz (1978), penggunaan susu untuk produk-produk *bakery* berfungsi membentuk flavor, mengikat air, sebagai bahan pengisi, membentuk struktur yang kuat dan porous karena adanya protein berupa kasein, membentuk warna karena terjadi reaksi pencoklatan dan menambah keempukan karena adanya laktosa. Alasan lain penggunaan susu dalam produk bakeri adalah untuk meningkatkan nilai gizi.

2.6 Protein

Protein merupakan makromolekul yang mengandung nitrogen dengan berat molekul berkisar antara 5000-1.000.000 lebih dan merupakan suatu unsur seluler utama, meliputi kurang lebih 50% berat kering sel (Moedjiharto dan Sumardi, 2004). Protein adalah polimer dari asam amino, mayoritas adalah α -amino acid memiliki formula umum $\text{NH}_2\text{CHRCOOH}$ dan dapat membedakan dari lemak dan karbohidrat yang menjadi satu-satunya makronutrien pada makanan yang mengandung nutrien. Kehadiran nitrogen pada protein sering digunakan sebagai basis estimasi protein pada makanan (James, 1995).

Menurut Legowo dan Nurwantoro (2004), sifat atau ciri khas molekul protein tersebut antara lain yaitu :

1. Mempunyai ukuran berat molekul (BM) besar, sehingga mudah mengalami perubahan bentuk fisik dan aktivitas biologi. Hal ini dapat bermanfaat untuk mengenali dan memisahkan dari komponen bahan pangan yang lain.

2. Protein merupakan polimer yang tersusun oleh banyak monomer asam-asam amino (lebih dari 20 jenis), sehingga protein di dalam bahan pangan juga banyak jenisnya.
3. Struktur molekul protein mengandung unsur nitrogen (N) relatif banyak, sehingga keberadaan protein di dalam bahan dapat ditentukan berdasarkan kandungan unsur N. Jumlah unsur N dan unsur lain dalam molekul protein dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Jumlah Unsur Didalam Molekul Protein

No.	Jenis Unsur	Jumlah (%)
1.	Karbon (C)	50-55
2.	Oksigen (O)	20-25
3.	Nitrogen (N)	15-18
4.	Hidrogen (H)	5-7
5.	Belerang (S)	0,4-2,5
6.	Posfor (P)	Sedikit
7.	Besi (Fe)	Sedikit
8.	Tembaga (Cu)	sedikit

Sudarmadji *et al.*, (1996)

Protein dapat juga digunakan sebagai bahan bakar apabila keperluan energi untuk tubuh tidak terpenuhi oleh karbohidrat dan lemak. Protein ikut pula mengatur berbagai proses tubuh baik langsung maupun tak langsung dengan membentuk zat-zat pengatur proses dalam tubuh. Protein mengatur keseimbangan cairan dalam jaringan dan pembuluh darah yaitu dengan menimbulkan tekanan osmotik koloid yang dapat menarik cairan dari jaringan ke dalam pembuluh darah. Sifat amfoter protein yang dapat bereaksi dengan asam dan basa, dapat mengatur keseimbangan asam basa-basa dalam tubuh (Winarno, 2002).

Struktur protein pada umumnya labil, sehingga dalam larutan mudah berubah bila mengalami perubahan pH, radiasi, cahaya, suhu tinggi, dan sebagainya. Protein yang berubah ini dinamakan protein denaturasi, yang

mempunyai sifat-sifat fisik dan faal yang berbeda dengan protein semula (Almatsier, 2009).

Menurut Gaman dan Sheerington (1981), protein bentuk serat bersifat tidak terlarut dan tidak terlalu terpengaruh oleh asam, basa dan panas yang tidak terlalu tinggi. Protein globular membentuk larutan koloidal dan terpengaruh oleh asam, alkali dan panas. Protein dapat mengalami suatu proses yang dikenal sebagai denaturasi jika struktur sekundernya berubah tetapi struktur primernya tetap. Bentuk molekulnya mengalami perubahan, biasanya karena terpecah atau terbentuknya ikatan-ikatan silang tanpa mengganggu urutan asam aminonya. Proses ini biasanya disebut tidak dapat berlangsung balik (*irreversible*) sehingga tidak mungkin untuk mendapatkan kembali struktur asal protein itu. Denaturasi dapat merubah sifat protein, menjadi lebih sukar larut dan makin kental. Keadaan ini disebut koagulasi. Koagulasi dapat ditimbulkan dengan berbagai cara :

1. Dengan pemanasan

Banyak protein mengkoagulasi jika dipanaskan. Misalnya, jika telur dimasak, protein dalam bagian putih dan kuning telur mengkoagulasi. Protein dalam putih telur mengkoagulasi lebih awal, pada suhu 60°C dan bagian kuning pada suhu antara 65°C dan 68°C. Koagulasi ini digunakan secara meluas dalam penyediaan berbagai jenis masakan seperti puding telur dan cake sepon.

2. Dengan asam

Jika susu menjadi asam, bakteri dalam susu memfermentasi laktosa menghasilkan asam laktat. Derajat keasaman susu menurun menyebabkan protein susu, yaitu kasein mengkoagulasi. Starter (bibit awal) yang digunakan dalam pembuatan beberapa susu olahan seperti yogurt dan keju terdiri atas bakteri yang memfermentasi laktosa. Asam laktat, yang dihasilkan oleh bakteri adalah penyebab koagulasi sehingga terbentuk dadih (*"curd"*).

3. Dengan enzim

Rennin yang secara komersial dikenal sebagai rennet adalah enzim yang mengkoagulasikan protein. Rennet digunakan untuk membuat susu kental asam (*"junket"*) yaitu susu yang digumpalkan atau dikoagulasikan. Rennin juga digunakan bersama-sama dengan starter bakteri untuk membentuk dadih dalam pembuatan keju.

Renin termasuk enzim protease asam, yaitu enzim yang mempunyai sisi aktif pada dua gugus karboksil. Disamping terdapat renin, dalam rennet juga terkandung enzim protease lain yaitu pepsin. Renin bekerja menggumpalkan susu melalui dua tahap reaksi, yaitu secara enzimatis dan non enzimatis. Kedua reaksi tersebut berlangsung secara terpisah, namun tidak dapat dibedakan secara visual. Enzim renin akan merusak kestabilan misel kasein. Renin memecah ikatan spesifik antara fenilalanin dan metionin, merusak bagian yang kaya karbohidrat (glikoprotein) sehingga terbentuk para-k-kasein. Sisa kasein tidak dapat mempertahankan kestabilan misel karena hilangnya bagian asam dari molekul. Kemudian k-kasein saling mendekat dan bersatu dengan ikatan hidrofobik, membentuk jaringan tiga dimensi yang merangkap fase cairan dari susu. Renin tidak memindahkan kalsium dari misel, sehingga terbentuk kalsium-fosfo-kaseinat yang keras dan elastis (Miskiyah *et al.*, 2011).

4. Dengan perlakuan mekanis

Perlakuan mekanis seperti mengocok putih telur menyebabkan terjadinya koagulasi parsial pada protein. Ini digunakan dalam penyiapan makanan seperti dalam pembuatan *"meringue"* (sejenis kembang gula dengan putih telur).

5. Penambahan garam

Garam-garam tertentu seperti natrium klorida dapat mengkoagulasikan protein. Jika garam ditambahkan pada air yang digunakan untuk merebus telur, putih telurnya tidak akan hilang jika kulit telurnya pecah. Dalam pembuatan keju,

garam sering ditambahkan pada dadih untuk mengeraskan dan juga menekan pertumbuhan mikroorganisme.

2.7 Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi 'acceptability', kenampakan, kesegaran, tekstur, serta cita rasa pangan. Di dalam beberapa bahan pangan, air ada dalam jumlah yang relatif besar, misalnya di dalam beberapa buah-buahan dan sayuran mencapai sekitar 90%, susu segar sekitar 87% dan daging sapi sekitar 66%. Pada produk pangan yang kering seperti dendeng, kerupuk dan susu bubuk, adanya air perlu mendapat perhatian secara seksama. Kenaikan sedikit kandungan air pada bahan kering tersebut dapat mengakibatkan kerusakan, baik akibat reaksi kimiawi maupun pertumbuhan mikroba pembusuk (Legowo dan Nurwantoro, 2004).

Menurut Andarwulan *et al.*, (2011), air dalam bahan pangan memiliki sifat kimia dan sifat fisik. Sifat kimia yang dimiliki oleh air antara lain struktur molekul air disusun oleh sebuah atom oksigen yang berikatan secara kovalen dengan 2 atom hidrogen. Ikatan kovalen yang terbentuk diantara atom-atom ini sangat kuat sehingga molekul air hanya dapat dipecahkan oleh perantara yang paling agresif seperti energi listrik atau zat kimia seperti logam kalium. Ikatan hidrogen antara molekul air merupakan ikatan yang sangat lemah dan bisa terjadi pertukaran ikatan hidrogen. Hal ini yang menyebabkan molekul air dapat bergerak bebas, dapat mengalir dengan mudah bergabung atau berpisah. Sifat fisik yang dimiliki oleh air dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Beberapa Sifat Fisik Air

Sifat fisik	Nilai
Berat molekul	18,01534
Karakteristik perubahan wujud	
Titik leleh/titik beku pada 1 atm (760mmHg)	0,000°C
Titik didih 1 atm	100°C
Suhu kritis	374,15°C
Tekanan kritis	218,6 atm
Triple point	0,0099°C dan 4,579 mmHg
Densitas	0,998203 pada 20°C
Viskositas	$1,002 \times 10^{-3}$ Pa.s pada 20°C
Tegangan permukaan	$72,75 \times 10^{-3}$ (N/m) pada 20°C
Tekanan uap	$2,337 \times 10^{-3}$ Pa pada 20°C
Kapasitas panas	4,1919 J/kg°K pada 20°C
Konduktivitas panas	$5,983 \times 10^{-2}$ J/m.s.k pada 20°C
Difusivitas panas	$1,4 \times 10^5$ m ² /s pada 20°C

Menurut Sudarmadji *et al.*, (2007), air dalam suatu bahan makanan terdapat dalam berbagai bentuk :

1. Air bebas, terdapat dalam ruang-ruang antar sel dan inter-granular dan pori-pori yang terdapat dalam bahan.
2. Air yang terikat secara lemah karena terserap (teradsorpsi) pada permukaan koloid makromolekuler seperti protein, pektin, pati, selulosa. Selain itu air juga terdispersi diantara koloid tersebut dan merupakan pelarut zat-zat yang ada dalam sel. Air yang ada dalam bentuk ini masih tetap mempunyai sifat air bebas dan dapat dikristalkan pada pembekuan. Ikatan antara air dengan koloid tersebut merupakan ikatan hidrogen.
3. Air dalam keadaan terikat kuat yaitu membentuk hidrat. Ikatannya bersifat ionik sehingga relatif sukar dihilangkan atau diuapkan. Air ini tidak membeku meskipun 0°F.

2.8 Lemak

Lemak adalah senyawa ester dari gliserol dan asam lemak. Namun, lemak yang ada di dalam jaringan, baik hewan maupun tanaman, juga disertai

dengan senyawa lain seperti posfolipida, sterol dan beberapa pigmen. Dalam analisis kadar lemak, seringkali disebut sebagai analisis “lemak-kasar” karena selain asam lemak terikut pula senyawa-senyawa lain (Legowo dan Nurwantoro, 2004).

Menurut Herlina dan Ginting (2012), sifat – sifat lemak, yaitu :

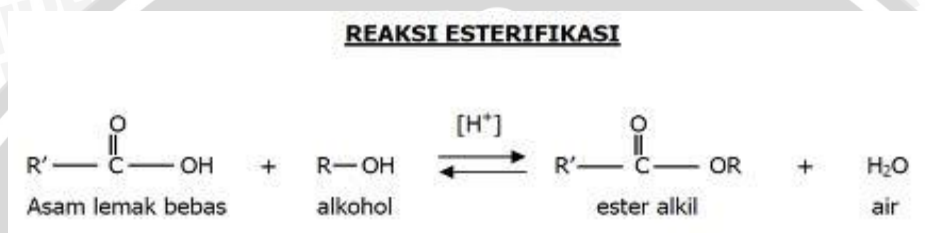
1. Sifat-sifat fisika lemak

- Bau amis (*fish flavor*) yang disebabkan oleh terbentuknya trimetil-amin dari lecitin.
- Bobot jenis dari lemak biasanya ditentukan pada temperatur kamar.
- Indeks bias dari lemak dipakai pada pengenalan unsur kimia dan untuk pengujian kemurnian minyak.
- Lemak tidak larut dalam air kecuali minyak jarak (*coastor oil*), sedikit larut dalam alkohol dan larut sempurna dalam dietil eter, karbon disulfida dan pelarut halogen.
- Titik didih asam lemak semakin meningkat dengan bertambahnya panjang rantai karbon
- Rasa pada lemak selain terdapat secara alami juga terjadi karena asam-asam yang berantai sangat pendek sebagai hasil penguraian pada kerusakan lemak.
- Titik kekeruhan ditetapkan dengan cara mendinginkan campuran lemak dengan pelarut lemak.
- Titik lunak dari lemak ditetapkan untuk mengidentifikasi lemak
- Suhu melting point adalah temperatur pada saat terjadi tetesan pertama dari lemak
- *Slipping point* digunakan untuk pengenalan lemak alam serta pengaruh kehadiran komponen-komponennya

2. Sifat-sifat kimia Lemak

- Esterifikasi

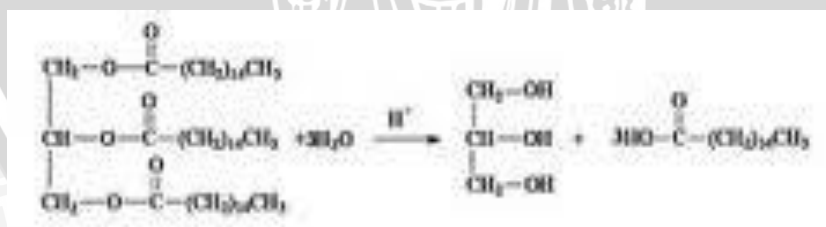
Proses esterifikasi bertujuan untuk asam-asam lemak bebas dari trigliserida menjadi bentuk ester. Reaksi esterifikasi dapat dilakukan melalui reaksi kimia yang disebut esterifikasi atau penukaran ester yang didasarkan pada prinsip transesterifikasi Fiedel-Craft. Reaksi esterifikasi dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Reaksi Esterifikasi

- Hidrolisis

Dalam reaksi hidrolisis, lemak dan minyak akan diubah menjadi asam-asam lemak bebas dan gliserol. Reaksi hidrolisis mengakibatkan kerusakan lemak dan minyak. Ini terjadi karena terdapat sejumlah air dalam lemak dan minyak. Reaksi Hidrolisis lemak dapat dilihat pada Gambar 9.

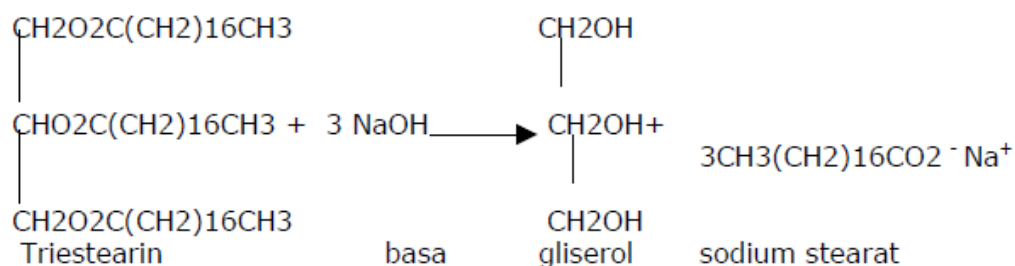


Gambar 9. Reaksi Hidrolisis Lemak

- Penyabunan

Reaksi ini dilakukan dengan penambahan sejumlah larutan basa kepada trigliserida. Bila penyabunan telah lengkap, lapisan air yang mengandung

gliserol dipisahkan dan gliserol dipulihkan dengan penyulingan. Reaksi penyabunan pada lemak dapat dilihat pada Gambar 10.



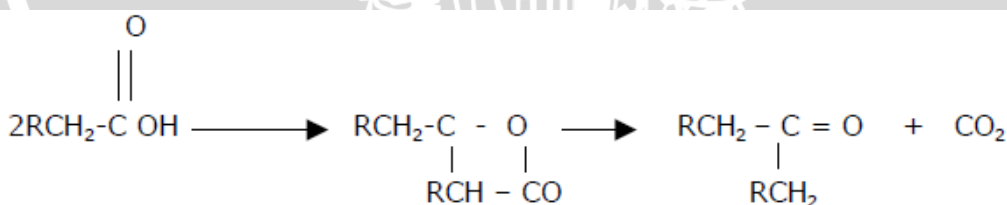
Gambar 10. Reaksi Penyabunan

- Hidrogenasi

Proses hidrogenasi bertujuan untuk menjernihkan ikatan dari rantai karbon asam lemak pada lemak atau minyak. Setelah proses hidrogenasi selesai, minyak didinginkan dan katalisator dipisahkan dengan disaring. Hasilnya adalah minyak yang bersifat plastis atau keras, tergantung pada derajat kejenuhan.

- Pembentukan keton

Keton dihasilkan melalui penguraian dengan cara hidrolisa ester. Reaksi pembentukan keton dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Reaksi Pembentukan Keton

- Oksidasi

Oksidasi dapat berlangsung bila terjadi kontak antara sejumlah oksigen dengan lemak atau minyak. Terjadinya reaksi oksidasi ini akan mengakibatkan bau tengik pada lemak atau minyak.

Menurut Buckle *et al.*, (2007), ada dua tipe kerusakan lemak yang utama,

yaitu :

1. Ketengikan

Ketengikan terjadi bila komponen cita rasa dan bau yang mudah menguap terbentuk sebagai akibat kerusakan oksidatif dari lemak dan minyak yang tak jenuh. Komponen-komponen ini menyebabkan bau dan cita-rasa yang tak diinginkan dalam lemak dan minyak dan produk-produk yang mengandung lemak dan minyak itu.

2. Hidrolisa

Hidrolisa minyak dan lemak menghasilkan asam-asam lemak bebas yang dapat mempengaruhi cita-rasa dan bau daripada bahan itu. Hidrolisa dapat disebabkan oleh adanya air dalam lemak atau minyak atau karena enzim.

2.9 Abu (Mineral)

Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan dan cara pengabuannya. Kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan. Mineral yang terdapat dalam suatu bahan dapat merupakan dua macam garam yaitu garam organik dan garam anorganik. Yang termasuk dalam garam organik misalnya garam-garam asam mallat, oksalat, asetat, pektat. Sedangkan garam anorganik antara lain dalam bentuk garam fosfat, karbonat, klorida, sulfat, nitrat (Sudarmadji *et al.*, 2007).

Selain mengandung bahan organik dan air, bahan pangan mengandung senyawa anorganik yang disebut mineral atau abu. Walaupun jumlahnya sangat sedikit, namun keberadaan mineral pada bahan pangan sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia. Di dalam tubuh mineral berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Mineral tertentu sangat dibutuhkan sebagai penyusun tulang, gigi,

jaringan lunak, otot, darah dan sel syaraf dan sebagainya lainnya dibutuhkan dalam pengaturan metabolisme tubuh (Andarwulan *et al.*, 2011).

Sebagian besar bahan makanan, yaitu sekitar 96% terdiri dari bahan organik dan air. Sisanya terdiri dari unsur-unsur mineral. Unsur mineral juga dikenal sebagai zat organik atau kadar abu. Dalam proses pembakarannya, bahan-bahan organik terbakar tetapi zat anorganiknya tidak, karena itu disebut abu (Winarno, 2002).

2.10 Karbohidrat

Karbohidrat adalah senyawa polihidroksi aldehyd atau polihidroksi keton yang mempunyai rumus empiris $C_nH_{2n}O_n$. Pada umumnya karbohidrat dapat dikelompokkan menjadi monosakarida, oligosakarida, dan polisakarida. Monosakarida merupakan suatu molekul sakarida/gula yang mempunyai lima atau enam atom C. Oligosakarida terdiri 2-10 unit monosakarida. Polisakarida merupakan makromolekul yang tersusun oleh banyak unit monosakarida. Golongan karbohidrat yang banyak dijumpai di alam adalah monosakarida seperti glukosa dan fruktosa, oligosakarida yang terdiri dari 2 unit monosakarida seperti laktosa dan sukrosa, serta polisakarida seperti pati, dekstrin dan berbagai serat pangan (Legowo dan Nurwantoro, 2004).

Berdasarkan struktur kimia, nilai gizi dan penggunaannya dalam tubuh, karbohidrat dapat dikelompokkan menjadi karbohidrat yang dapat dicerna (*digestible carbohydrate*) dan karbohidrat yang tidak dapat dicerna (*non-digestible carbohydrate*). Karbohidrat yang dapat dicerna adalah karbohidrat yang dapat dipecah oleh enzim α -amilase di dalam sistem pencernaan manusia dan menghasilkan energi. Karbohidrat yang termasuk ke dalam kelompok yang dapat dicerna adalah monosakarida (seperti glukosa dan fruktosa), disakarida

(seperti sukrosa, laktosa dan maltosa) dan polisakarida (seperti pati dan dekstrin) (Andarwulan *et al.*,2011).

Sifat kimia karbohidrat berhubungan erat dengan gugus fungsi yang terdapat pada molekulnya, yaitu gugus –OH, gugus aldehida dan gugus keton.

- Sifat mereduksi

Monosakarida dan beberapa disakarida mempunyai sifat dapat mereduksi, terutama dalam suasana basa. Sifat sebagai reduktor ini dapat digunakan untuk keperluan identifikasi karbohidrat maupun analisis kuantitatif. Sifat mereduksi ini disebabkan oleh adanya gugus aldehida atau keton bebas dalam molekul karbohidrat. Sifat ini tampak pada reaksi reduksi ion-ion logam misalnya ion Cu^{++} dan ion Ag^+ yang terdapat pada pereaksi-pereaksi tertentu (Poedjadi, 2006).

- Pengaruh Asam

Monosakarida stabil terhadap asam mineral encer dan panas. Asam yang pekat akan menyebabkan dehidrasi menjadi furfural, yaitu suatu turunan aldehid. Monosakarida stabil terhadap asam mineral encer dan panas. Asam yang pekat akan menyebabkan dehidrasi menjadi furfural, yaitu suatu turunan aldehid.

Menurut Almatier (2004), fungsi karbohidrat adalah :

a. Sumber energi

Fungsi utama karbohidrat adalah menyediakan energi bagi tubuh. Karbohidrat merupakan sumber utama energi bagi penduduk diseluruh dunia, karena banyak didapat di alam dan harganya relatif murah satu gram karbohidrat menghasilkan 4 gram kalori.

b. Pemberi rasa manis pada makanan

Karbohidrat memberi rasa manis pada makanan, khususnya mono dan disakarida.

c. Penghemat protein

Bila karbohidrat makanan tidak mencukupi, maka protein akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi sebaliknya bila karbohidrat makanan mencukupi, protein akan digunakan sebagai zat pembangun. Protein dapat digunakan sebagai sumber energi setelah mengalami proses deaminasi di hati. Perombakan protein menjadi sumber energi disebut mekanisme glukoneogenesis. Senyawa non nitrogen yang mengandung atom C, H, dan O diubah menjadi asetil Co-A untuk sumber energi (Nurchay, 2005).

d. Pengaturan metabolisme lemak

Karbohidrat mencegah terjadinya oksidasi lemak yang tidak sempurna. Sehingga menghasilkan bahan-bahan ketan berupa asam asetoasetat,asetan, dan asam beta-hidroksi-butanat

e. Membantu pengeluaran feses

Karbohidrat membantu pengeluaran feses dengan cara mengatur peristaltik usus dan member bentuk pada feses.

Menurut Winarno (2002), proses pencoklatan dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu proses pencoklatan yang enzimatis non-enzimatis. Pencoklatan enzimatis terjadi pada buah-buahan yang banyak mengandung substrat senyawa fenolik. Reaksi pencoklatan yang non-enzimatis yaitu karamelisasi, reaksi mailard, dan pencoklatan akibat vitamin C. Reaksi-reaksi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer, disebut reaksi-reaksi Maillard. Hasil reaksi tersebut menghasilkan bahan berwarna coklat, yang sering dikehendaki atau kadang-kadang malahan pertanda penurunan mutu.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tiga bagian, yaitu bahan untuk ekstraksi albumin ikan gabus, bahan untuk pembuatan Brownies Ikan dan bahan untuk analisis sampel. Bahan untuk ekstraksi albumin adalah ikan Gabus dengan panjang ± 32 cm dan berat ± 1 kg per ekor yang diperoleh dari pasar besar, Malang dalam keadaan hidup dan kain saring. Bahan untuk pembuatan Brownies ikan, yaitu residu daging ekstraksi albumin dari Ikan Gabus, tepung terigu, telur, gula, coklat batang, TBM, susu skim, dan margarin. Bahan untuk analisis sampel antara lain aquades, kertas label, kertas saring, heksana, K_2SO_4 , HgO , H_2SO_4 , K_2S , $NaOH$, HCl , dan indikator metil merah.

3.1.2 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tiga bagian yaitu alat untuk ekstraksi albumin ikan gabus, alat untuk proses pembuatan Brownies dan analisis sampel. Alat untuk ekstraksi sampel albumin dari ikan Gabus, yaitu ekstraktor vakum, pisau, talenan, timbangan digital, gelas ukur 100 ml, beaker glass 250 ml, botol film, stopwatch dan baskom. Alat untuk pembuatan Brownies ikan, yaitu baskom, mixer, solet, timbangan digital, sendok, panci, kompor, oven, sotel dan Loyang. Alat untuk analisis sampel, antara lain oven, desikator, botol timbang, muffle, kurs porselen, ekstraktor Soxhlet, labu lemak, satu set alat Kjeldhal, spektrofotometer, timbangan analitik, gelas ukur 100 ml, buret, beaker glass 100 ml, botol film dan *automatic analyzer*.



3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, merupakan salah satu metode eksperimen, merupakan salah satu metode statistik yang digunakan sebagai salah satu alat untuk meningkatkan dan melakukan perbaikan kualitas. Eksperimen berperan penting dalam mengembangkan proses dan dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam proses agar kinerja proses meningkat (Iriawan dan Astuti, 2006).

3.1.3 Variabel

Variabel ialah faktor yang mengandung lebih dari satu nilai dalam metode statistik. Variabel terdiri dari variabel bebas dan terikat. Variabel bebas ialah faktor yang menyebabkan suatu pengaruh sedangkan variabel terikat ialah faktor yang diakibatkan oleh pengaruh tersebut (Konjaraningrat, 1983).

Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah konsentrasi residu daging yang digunakan (35%; 50%; 65%; 80% dan 95%), sedangkan variabel terikatnya adalah kadar albumin, kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat dan uji organoleptik.

3.2 Prosedur penelitian

Prosedur penelitian ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian inti.

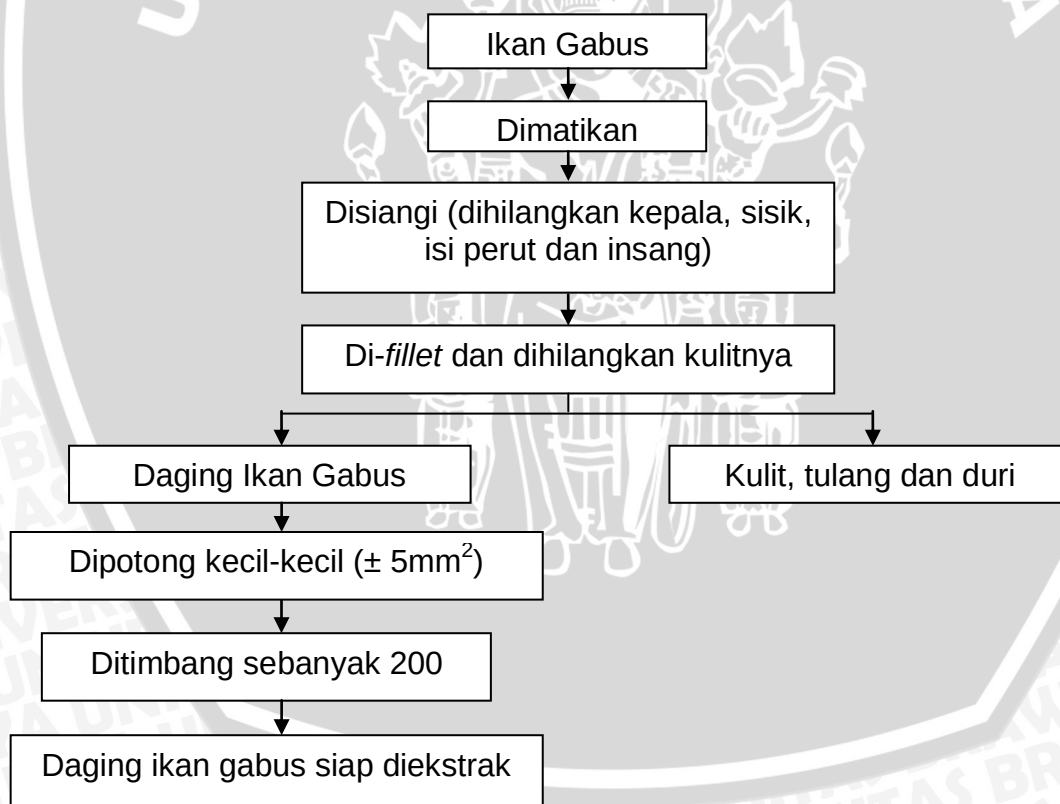
3.2.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan bertujuan untuk mengetahui dan menentukan range konsentrasi residu daging Ikan gabus yang akan digunakan dalam penelitian utama. Range konsentrasi residu daging ikan gabus terbaik diketahui

dari hasil analisis albumin dan total protein. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian pendahuluan, antara lain preparasi ekstraksi Albumin, ekstraksi albumin dan pembuatan brownies ikan.

a. Preparasi ekstraksi albumin

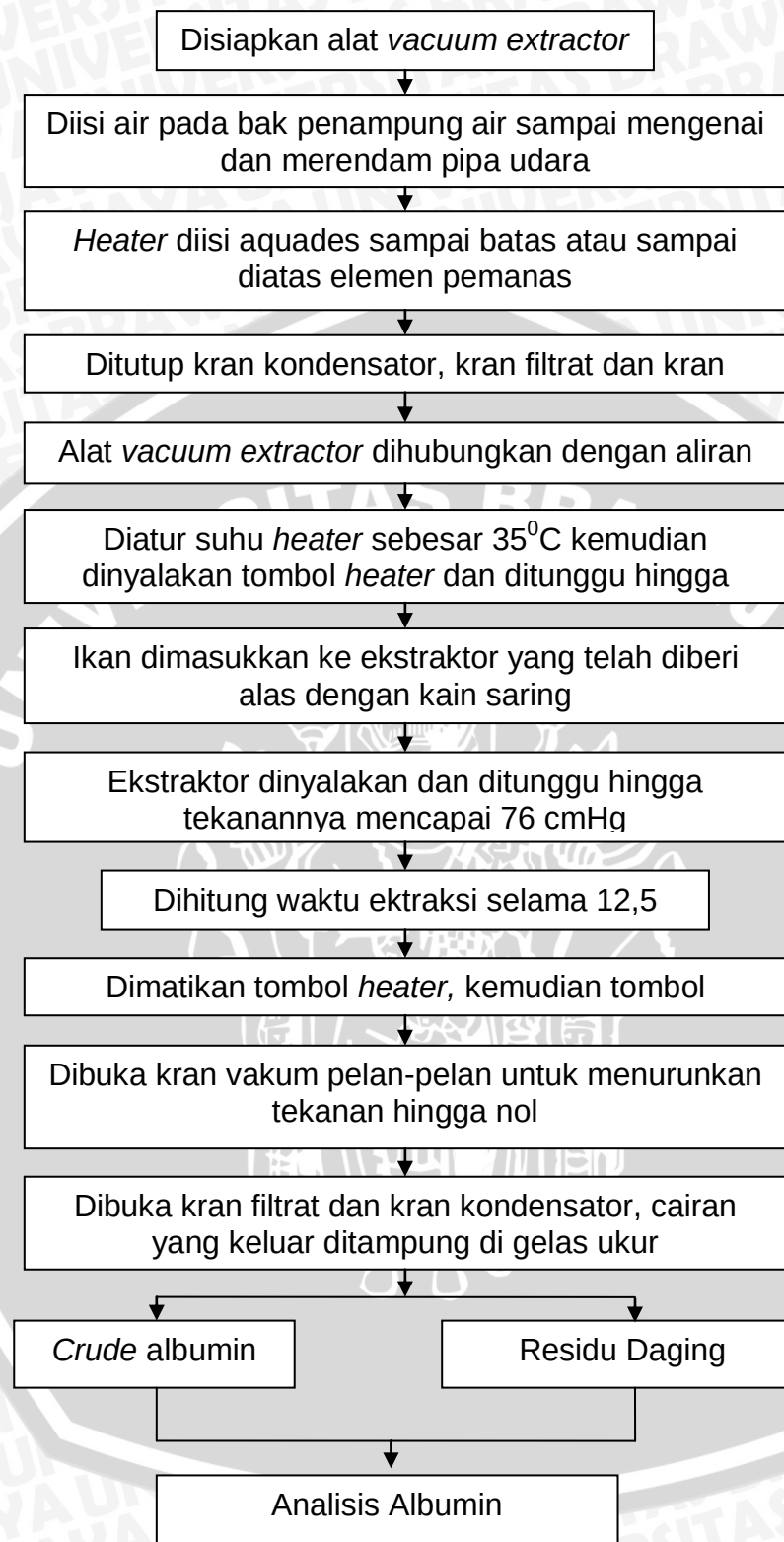
Ikan Gabus sebagai bahan baku yang akan digunakan, ikan dimatikan dengan menusuk medulla oblongata pada daerah kepala ikan dan kemudian disiangi (dihilangkan kepala, sisik, isi perut dan insang). Selanjutnya, ikan Gabus difillet dan dipisahkan dari kulitnya untuk mendapatkan dagingnya. Setelah itu, didapatkan daging yang kemudian dipotong-potong kecil dengan ukuran (± 5 mm) dan ditimbang sebanyak 200 gram dengan menggunakan timbangan digital. Prosedur preparasi ekstraksi albumin dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Prosedur Preparasi Ekstraksi Albumin Ikan Gabus

b. Ekstraksi ikan gabus

Pengekstrakan ikan Gabus dilakukan dengan menggunakan alat ekstraktor vakum. Prosedur ekstraksi albumin adalah disiapkan terlebih dahulu alat yang akan digunakan. Kemudian, diisi air pada bak penampungan air sampai hampir mengenai dan merendam pipa udara dan heater diisi dengan pelarut aquades hingga batas garis yang tertera pada selang control pelarut. Kran filtrat, kran kondensat dan kran vakum ditutup, kemudian heater dinyalakan pada suhu 35°C dan ditunggu hingga suhu stabil. Ikan dimasukkan ke heater yang telah dilapisi dengan kain saring dan heater ditutup rapat. Kemudian, ekstraktor dinyalakan dan ditunggu hingga tekanannya mencapai 76cmHg. Setelah tekanan stabil, ditunggu hingga 12,5 menit. Suhu, waktu dan tekanan yang digunakan sesuai dengan hasil dari penelitian sebelumnya, yaitu suhu 35°C , waktu 12,5 menit dan tekanan 76cmHg merupakan perlakuan yang terbaik untuk mendapatkan hasil ekstraksi yang terbaik. Setelah 12,5 menit, didapatkan *crude* albumin yang kemudian dilakukan uji kadar albumin. Untuk uji kadar albumin dilakukan pada *crude* atau filtrat albumin dan residu hasil ekstraksi. Dan residu dari pembuatan ekstrak albumin ikan gabus ini dimanfaatkan sebagai bahan diversifikasi produk ikan gabus. Residu yang akan digunakan pada diversifikasi produk yaitu, daging hasil ekstraksi albumin. Prosedur ekstraksi albumin ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Prosedur Ekstraksi Albumin Ikan Gabus

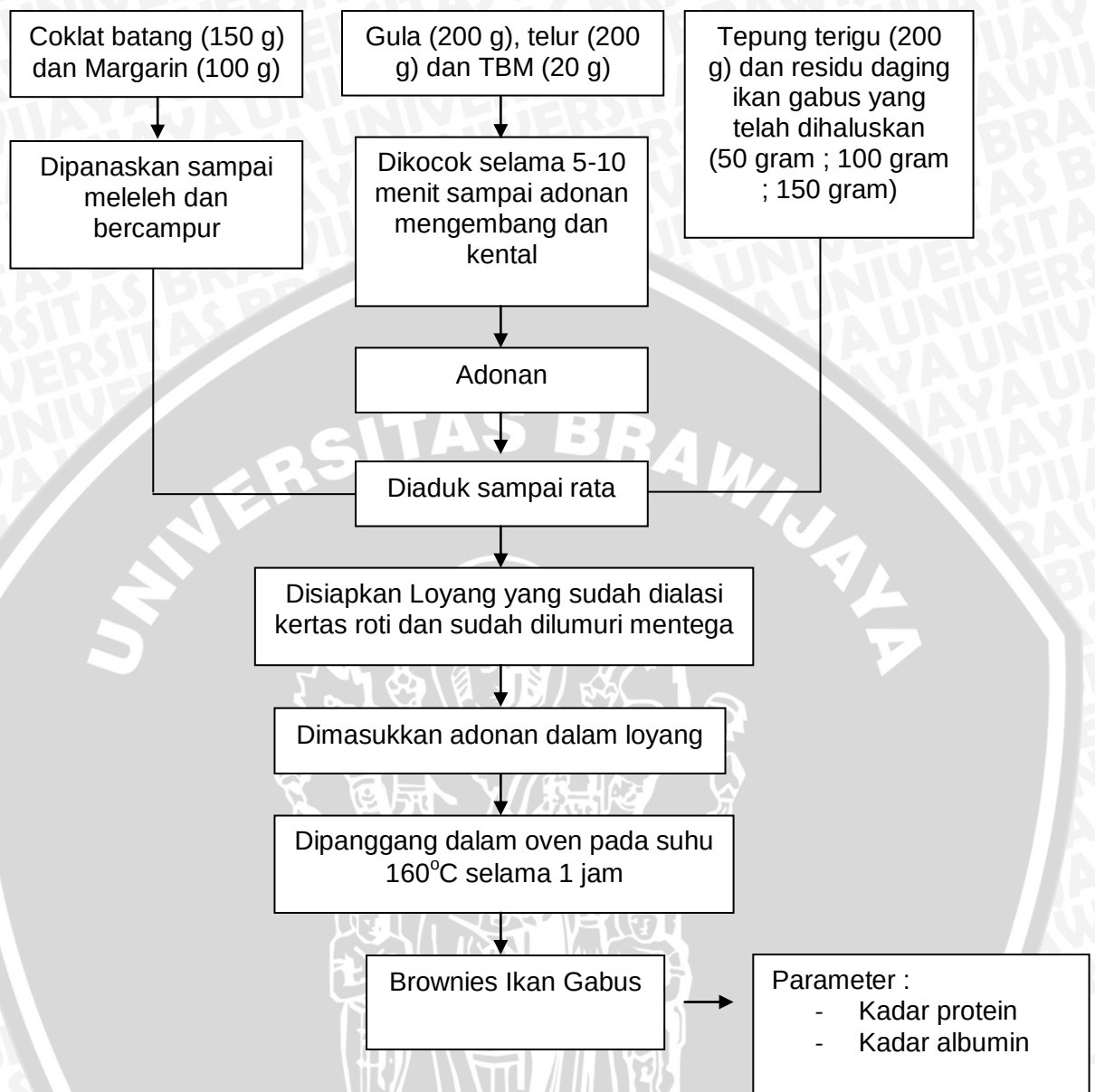
c. Pembuatan Brownies Ikan

Prosedur pembuatan brownies ikan adalah disiapkan bahan - bahan yang akan digunakan. Bahan yang digunakan yaitu residu daging ikan gabus sisa ekstraksi (50 gram; 100 gram; dan 150 gram), telur, tepung terigu, margarin, gula, coklat batangan, TBM dan susu skim. Konsentrasi daging yang digunakan, yaitu 25%, 50% dan 75% dari jumlah tepung terigu yang digunakan (200 gram). Formulasi pembuatan brownies ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Formulasi Pembuatan Brownies Ikan Gabus

No	Jenis Bahan	Komposisi (g)
1.	Residu daging ikan Gabus	50 ; 100 ; 150
2.	Tepung terigu	200
3.	Telur	200
4.	Margarin	100
5.	Gula	200
6.	Coklat batang	150
7.	TBM	20
8.	Susu Skim	20

Coklat batang dan margarin dipanaskan (ditim) sampai meleleh. Selanjutnya, telur, gula dan TBM dikocok sampai kental dan mengembang menggunakan mixer selama 5-10 menit. Setelah mengembang, ditambahkan tepung terigu, residu daging ikan gabus yang telah dihaluskan dan coklat-mentega yang telah dilelehkan. Diaduk sampai rata menggunakan mixer dengan kecepatan rendah atau manual menggunakan solet. Setelah adonan bercampur rata, disiapkan loyang yang telah dilumuri margarin dan dialasi kertas roti dan yang kemudian adonan dituangkan ke dalam Loyang. Adonan dipanggang pada suhu 160°C selama 1 jam dengan menggunakan oven. Prosedur penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Prosedur Penelitian Pendahuluan

3.2.2 Penelitian Utama

Hasil range terbaik yang diperoleh pada penelitian pendahuluan akan digunakan pada penelitian utama sebagai penentuan range residu daging ikan gabus. Pada penelitian ini bertujuan untuk mencari konsentrasi optimal residu daging ikan Gabus terhadap sifat kimia dan organoleptik sehingga dapat menghasilkan brownies ikan gabus dengan kualitas yang baik. Konsentrasi yang digunakan yaitu, 35%, 50%, 65%, 80% dan 95% dari jumlah tepung terigu yang digunakan (200 gram). Kontrol yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu tanpa adanya penambahan residu daging ikan gabus. Perlakuan yang diberikan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 12. Adapun formulasi pembuatan brownies ikan gabus pada penelitian utama dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 12. Perlakuan Penelitian Utama

Konsentrasi Residu Daging (%)	Ulangan		
	1	2	3
A (35%)	A1	A2	A3
B (50%)	B1	B2	B3
C (65%)	C1	C2	C3
D (80%)	D1	D2	D3
E (95%)	E1	E2	E3

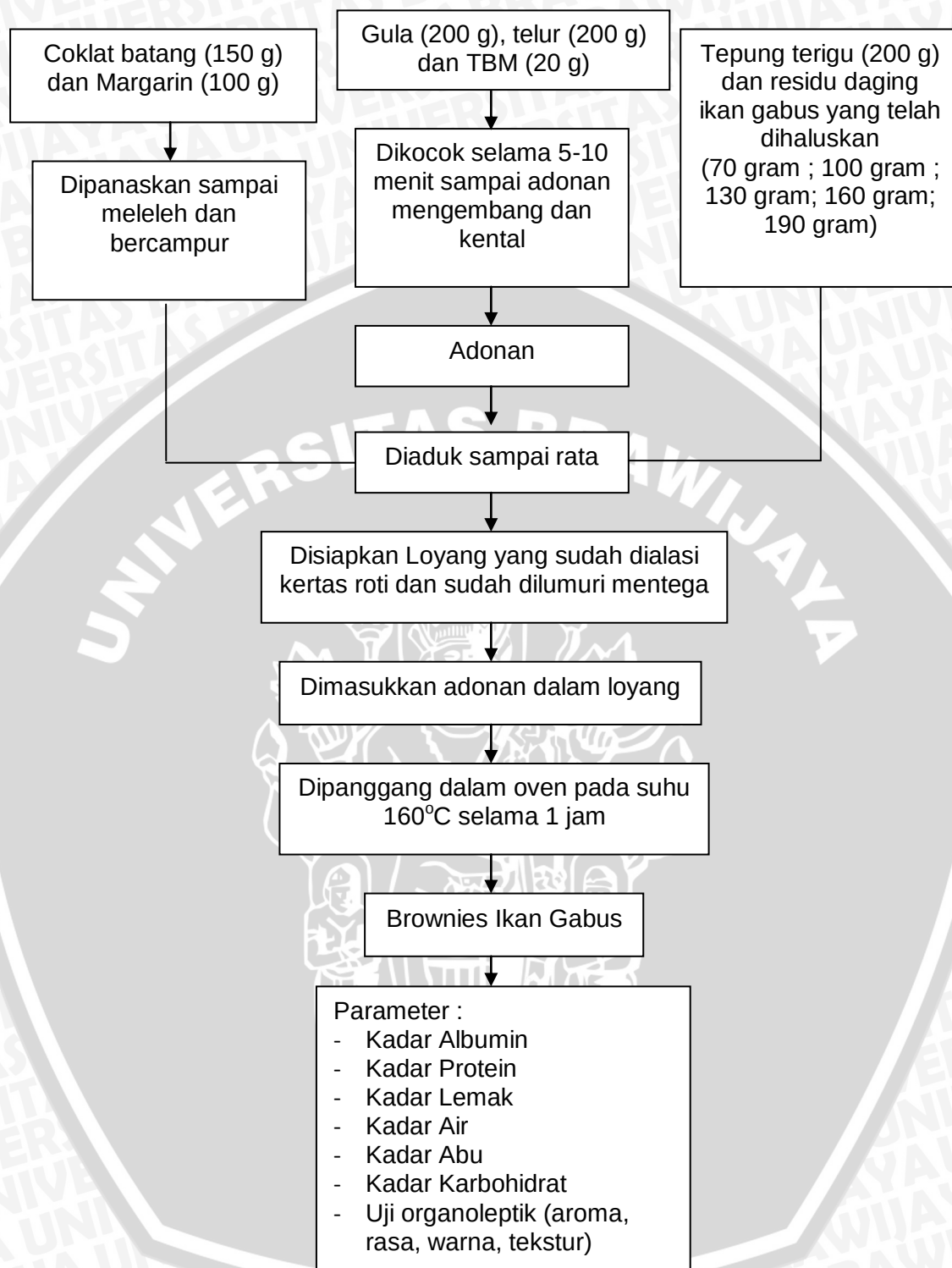
Keterangan : Jumlah residu daging yang digunakan, yaitu A (70 gram), B (100 gram), C (130 gram), D (160 gram) dan E (190 gram). Persen (%) konsentrasi residu daging didapat dari perbandingan antara residu daging yang digunakan (70 gram; 100 gr; 130 gram; 160 gram; 190 gram) dengan jumlah tepung terigu yang digunakan (200 gram).

Tabel 13. Formulasi Pembuatan Brownies Ikan Gabus Pada Penelitian**Utama**

No	Jenis Bahan	Komposisi (g)
1.	Residu daging ikan Gabus	70; 100; 130; 160; 190
2.	Tepung terigu	200
3.	Telur	200
4.	Margarin	100
5.	Gula	200
6.	Coklat batang	150
7.	TBM	20
8.	Susu Skim	20

Rancangan yang digunakan dalam penelitian utama adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data yang diperoleh akan dianalisa menggunakan ANOVA. Apabila dari hasil perhitungan didapatkan perbedaan yang nyata ($F_{hitung} > F_{tabel} 5\%$) maka dilanjutkan uji Beda Nyata Tekecil (BNT) untuk menentukan yang terbaik.

Parameter uji yang dilakukan pada penelitian ini adalah kadar albumin, kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat dan uji organoleptik. Kemudian dilakukan pemilihan perlakuan terbaik dengan analisa De Garmo. Prosedur dari penelitian utama dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Prosedur Penelitian Utama

3.3 Analisis Data

Analisa data yang digunakan dalam penelitian utama ialah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan.

Model matematik Rancangan Acak Lengkap (RAL) ialah :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \sum I_j$$

$$I = 1,2,3,\dots,i$$

$$J = 1,2,3,\dots,j$$

Keterangan :

Y_{ij} = respon atau nilai pengamatan pada perlakuan ke-i ulangan ke-j

μ = nilai tengah umum

τ_i = pengaruh perlakuan ke-i

$\sum I_j$ = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

t = perlakuan

r = ulangan

Tabel 14. Model Rancangan Percobaan

Konsentrasi Daging (%)	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
35 (A)	A1	A2	A3	AT	AR
50 (B)	B1	B2	B3	BT	BR
65 (C)	C1	C2	C3	CT	CR
80 (D)	D1	D2	D3	DT	DR
95 (E)	E1	E2	E3	ET	ER

Langkah selanjutnya ialah membandingkan antara F hitung dengan F tabel :

- Jika F hitung < F tabel 5 %, maka perlakuan tidak berbeda nyata.
- Jika F hitung > F tabel 1 %, maka perlakuan menyebabkan hasil sangat berbeda nyata.
- Jika F tabel 5 % < F hitung < F tabel 1 %, maka perlakuan menyebabkan hasil berbeda nyata.

Apabila dari hasil perhitungan didapatkan perbedaan yang nyata (F hitung $> F$ tabel 5 %) maka dilanjutkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk menentukan yang terbaik.

3.4 Parameter Uji

Parameter yang diujikan pada penelitian utama brownies ikan gabus adalah kadar albumin, kadar protein, kadar air, kadar lemak, kadar abu, kadar karbohidrat dan uji organoleptik.

3.4.1 Kadar Albumin (Metode Spektrofotometer)

Albumin merupakan protein utama dalam plasma manusia (kurang lebih 4,5 g/gL), berbentuk elips dengan panjang 150 Å, mempunyai berat molekul bervariasi tergantung jenis spesies. Berat molekul albumin plasma manusia 69.000 dalton, albumin telur 44.000 dalton dan di dalam daging mamalia 63.000 dalton (Montgomery *et al.*, 1983).

Penentuan kadar albumin dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometer. Sebuah spektrofotometer adalah suatu instrument untuk mengukur transmitans atau absorbans suatu sampel sebagai fungsi panjang gelombang, pengukuran terhadap sederetan sampel pada suatu panjang gelombang tunggal dapat pula dilakukan. Pada metode spektrofotometri, sampel menyerap radiasi (pemancar) elektromagnetis yang pada panjang gelombang 526 nm dapat terlihat. Penentuan kadar albumin dijelaskan pada Lampiran 1.

3.4.2 Kadar Protein (Metode Mikro-Kjedahl)

Protein merupakan suatu zat makanan yang amat penting bagi tubuh karena zat ini disamping berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein adalah sumber asam amino yang mengandung unsur C, H, O dan N yang tidak

dimiliki oleh lemak atau karbohidrat. Molekul protein mengandung pula fosfor, belerang dan ada jenis protein yang mengandung unsur logam seperti besi dan tembaga (Winarno, 2002).

Prinsip metode mikro-Kjedhal yaitu penentuan jumlah protein secara empiris berdasarkan jumlah N di dalam bahan. Setelah bahan dioksidasi, amonia (hasil konversi senyawa N) bereaksi dengan asam menjadi amonium sulfat. Dalam kondisi basa, amonia diuapkan dan kemudian ditangkap dengan larutan asam. Jumlah N ditentukan dengan titrasi HCl atau NaOH (Legowo dan Nurwantoro, 2004).

Tujuan analisa kadar protein dalam bahan makanan adalah untuk menerka jumlah kandungan protein dalam bahan makanan, menentukan tingkat kualitas protein dipandang dari sudut gizi dan menelaah protein sebagai salah satu bahan kimia. Penentuan protein berdasarkan jumlah N menunjukkan banyaknya protein kasar, karena selain protein juga terikut senyawa N bukan protein misalnya urea, asam nukleat, amonia, nitrit, nitrat, asam amino, amida, purin dan pirimidin (Sudarmadji *et al.*, 2003). Penentuan kadar protein dijelaskan pada Lampiran 2.

3.4.3 Kadar Air (Metode Pengeringan/Thermogravimetri)

Pada pengukuran kadar air bahan pangan, air yang terukur adalah air bebas dan air teradsorpsi. Jadi kadar air suatu bahan pangan merupakan gabungan dari air bebas dan air teradsorpsi didalam bahan tersebut (Legowo dan Nurwantoro, 2004).

Metode ini dapat digunakan untuk semua produk pangan, kecuali produk yang mengandung komponen senyawa 'volatil' (mudah menguap) atau produk yang terdekomposisi/rusak pada pemanasan 100°C. Prinsip metode ini adalah mengeringkan sampel dalam oven 100-105°C sampai bobot konstan dan selisih

berat awal dengan berat akhir dihitung sebagai kadar air. Metode pengeringan dengan oven didasarkan atas prinsip perhitungan selisih berat bahan (sampel) sebelum dan sesudah pengeringan. Selisih berat tersebut merupakan air yang teruapkan dan dihitung sebagai kadar air bahan (Legowo dan Nurwantoro, 2004). Penentuan kadar air dijelaskan pada Lampiran 3.

3.4.4 Kadar Lemak (Metode Soxhlet)

Metode ekstraksi Soxhlet merupakan analisis kadar lemak secara langsung dengan cara mengekstrak lemak dari bahan dengan pelarut organik seperti heksana, petroleum eter dan dietil eter. Ekstraksi dilakukan dengan cara direfluks pada suhu yang sesuai dengan titik didih pelarut yang digunakan. Selama proses refluks, pelarut secara berkala akan merendam sampel dan melarutkan lemak/minyak yang ada pada sampel. Refluks dihentikan sampai pelarut yang merendam sampel sudah berwarna jernih yang artinya sudah tidak ada lagi lemak/minyak yang terlarut. Jumlah lemak/minyak pada sampel diketahui dengan menimbang lemak setelah pelarutnya diuapkan. Jumlah lemak per berat bahan yang diperoleh menunjukkan kadar lemak kasar (*crude fat*) artinya semua yang terlarut oleh pelarut tersebut dianggap lemak misalnya vitamin larut lemak seperti vitamin A, D, E, dan K (Andarwulan *et al.*, 2011). Penentuan kadar lemak dijelaskan pada Lampiran 4.

3.4.5 Kadar Abu

Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan dan cara pengabuannya. Kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan. Mineral yang terdapat dalam suatu bahan dapat merupakan dua macam garam yaitu garam organik dan garam anorganik. Penentuan kadar abu adalah dengan

mengoksidasikan semua zat organik pada suhu yang tinggi, yaitu sekitar 500-600°C dan kemudian melakukan penimbangan zat yang tertinggal setelah proses pembakaran tersebut (Sudarmadji *et al.*, 2007).

Metode yang digunakan dalam analisa kadar abu ini adalah menggunakan metode kering. Prinsip kerja dari metode ini adalah didasarkan pada berat residu pembakaran (oksidasi dengan suhu tinggi sekitar 500-650°C) terhadap semua senyawa organik dalam bahan. Abu dalam bahan pangan ditetapkan dengan menimbang sisa mineral hasil pembakaran bahan organik pada suhu tinggi sekitar 500-650°C (Sumardi dan Sasmito, 2007).

Analisis kadar abu dengan metode pengabuan kering dilakukan dengan cara mendestruksi komponen organik sampel dengan suhu tinggi di dalam suatu tanur pengabuan (furnace), tanpa terjadi nyala api, sampai terbentuk abu berwarna putih keabuan dan berat konstan tercapai. Oksigen yang terdapat di dalam udara bertindak sebagai oksidator. Residu yang didapatkan merupakan total abu dari suatu sampel (Andarwulan *et al.*, 2011). Penentuan kadar abu dijelaskan pada Lampiran 5.

3.4.6 Kadar Karbohidrat

Karbohidrat adalah polihidroksi aldehyd atau polihidroksiketon dan meliputi kondensat polimer-polimernya yang terbentuk. Nama karbohidrat dipergunakan pada senyawa-senyawa tersebut, mengingat rumus empirisnya yang berupa $C_nH_{2n}O_n$ atau mendekati $C_n(H_2O)_n$ yaitu karbon yang mengalami hidratisasi. Namun demikian nama ini sebenarnya kurang tepat karena hidrat (H_2O) yang melekat pada gugus karbon bukanlah sebagai hidrat yang sebenarnya, misalnya tak dapat dipisahkan atau dikristalkan tersendiri yang terlepas dari gugusnya (Sudarmadji *et al.*, 2007).

Karbohidrat juga mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur, dan lain-lain. Sedangkan dalam tubuh, karbohidrat berguna untuk mencegah timbulnya ketosis, pemecahan protein tubuh yang berlebihan, kehilangan mineral, dan berguna untuk membantu metabolisme lemak dan protein (Winarno, 2002).

Kadar pati pada contoh dianalisis dengan metode hidrolisis asam. Prinsip analisis ini adalah pati dalam contoh dihidrolisis dengan asam sehingga menghasilkan gula-gula (glukosa), kemudian glukosa yang terbentuk ditetapkan kadarnya. Dengan demikian, kadar pati dapat ditentukan (Apriyanto *et al.*, 1989). Penentuan kadar karbohidrat dijelaskan pada Lampiran 6.

3.4.7 Uji Organoleptik

Penilaian organoleptik dilakukan dengan uji hedonic. Parameter yang diuji meliputi rasa, aroma, warna, dan tekstur. Panelis yang digunakan sebanyak 20 orang. Penilaian uji hedonik menggunakan scoring dengan nilai terendah 1 (sangat tidak suka) dan nilai tertinggi 7 (sangat suka).

3.4.8 Perlakuan Terbaik dengan Uji De Garmo (De Garmo *et al.*, 1984)

Untuk menentukan kombinasi perlakuan terbaik digunakan metode indeks efektifitas dengan prosedur percobaan sebagai berikut:

1. Mengelompokkan parameter, parameter-parameter fisik dan kimia dikelompokkan terpisah dengan parameter organoleptik.
2. Memberikan bobot 0-1 pada setiap parameter pada masing-masing kelompok. Bobot yang diberikan sesuai dengan tingkat tiap parameter dalam memengaruhi tingkat penerimaan konsumen yang diwakili oleh panelis.

$$\text{Pembobotan} = \frac{\text{Nilai total setiap parameter}}{\text{Nilai total parameter}}$$

3. Menghitung Nilai Efektivitas

$$NE = \frac{Np - Ntj}{Ntb - Ntj}$$

Keterangan : NE = Nilai Efektivitas

Ntj = Nilai terjelek

NP = Nilai Perlakuan

Ntb = Nilai terbaik

Untuk parameter dengan rerata semakin besar semakin naik, maka nilai terendah sebagai nilai terjelek dan nilai tertinggi sebagai nilai terbaik. Sebaliknya untuk parameter dengan rerata nilai semakin kecil semakin baik, maka nilai tertinggi sebagai nilai terjelek dan nilai terendah sebagai nilai terbaik.

4. Menghitung Nilai Produk (NP)

Nilai produk diperoleh dari perkalian NE dengan bobot nilai.

$$NP = NE \times \text{bobot nilai}$$

5. Menjumlahkan nilai produk dari semua parameter pada masing-masing kelompok. Perlakuan yang memiliki nilai produk tertinggi adalah perlakuan terbaik pada kelompok parameter.

6. Perlakuan terbaik dipilih dari perlakuan yang mempunyai nilai produk yang tertinggi untuk parameter organoleptik.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini dibagi dalam dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

4.1.1 Penelitian Pendahuluan

Pada penelitian pendahuluan dilakukan ekstraksi daging ikan Gabus dengan hasil ekstraksi berupa crude albumin dan residu hasil ekstraksi. Residu hasil ekstraksi tersebut berupa daging, kulit, kepala dan tulang. Berikut adalah hasil analisa residu ekstrak albumin yang dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Analisa Residu Ekstrak Albumin

Sampel	Albumin (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Abu (%)	Air (%)
Residu daging	4,26	17,30	1,75	1,80	41,27
Kulit	0,67	4,35	0,75	2,40	38,40
Kepala dan tulang	0,21	0,87	0,40	4,20	31,85

Penelitian pendahuluan bertujuan untuk mengetahui dan menentukan range konsentrasi residu daging Ikan gabus yang akan digunakan dalam penelitian utama. Range konsentrasi residu daging ikan gabus terbaik diketahui dari hasil analisis albumin dan protein. Hasil kadar protein dan kadar albumin pada penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil Kadar Protein dan Kadar Albumin Pada Penelitian Pendahuluan

No.	Konsentrasi Residu Daging	Kadar Protein (%)	Kadar Albumin (%)
1.	25%	7,26%	1,33%
2.	50%	8,34%	1,21%
3.	75%	6,22%	1,57%

Kadar protein tertinggi terdapat pada konsentrasi residu daging 50% sebesar 8,34%, sedangkan kadar protein terendah terdapat pada konsentrasi residu daging 75% sebesar 6,22%. Untuk kadar albumin tertinggi terdapat pada konsentrasi residu daging 75% sebesar 1,57%, sedangkan kadar albumin terendah terdapat pada konsentrasi residu daging 50% sebesar 1,21%. Hal ini diduga karena dimungkinkan protein jenis tertentu mengalami peningkatan dan adapula jenis protein yang mengalami penurunan ataupun hilang akibat perlakuan panas yang diberikan, sebagai contoh albumin yang merupakan jenis protein globular dimana Albumin adalah jenis protein globuler yang larut dalam air dan terkoagulasi oleh panas. Contohnya albumin telur, albumin serum dan laktalbumin dalam susu (Winarno, 2002). Hal inilah yang membuat kadar protein dan kadar albumin tidak berbanding lurus atau linier. Dimungkinkan pada perlakuan konsentrasi 50% terjadi peningkatan jenis protein tertentu sedangkan pada kadar albumin mengalami penurunan. Sedangkan pada perlakuan konsentrasi residu daging 75% terjadi penurunan atau kehilangan jenis protein tertentu sedangkan kadar albuminnya mengalami peningkatan.

Keistimewaan dari protein ini adalah strukturnya yang mengandung N, disamping C, H, O (seperti juga karbohidrat dan lemak), S dan kadang-kadang P, Fe, dan Cu (sebagai senyawa kompleks dengan protein). Dengan demikian maka salah satu cara terpenting yang cukup spesifik untuk menentukan jumlah protein secara kuantitatif adalah dengan penentuan kandungan N yang ada dalam bahan makanan atau bahan lain. Apabila unsur N ini dilepaskan dengan cara destruksi (perusakan bahan sampai terurai unsur-unsurnya) dan N yang terlepas ditentukan jumlahnya secara kuantitatif (dengan titrasi atau cara lain) maka jumlah protein dapat diperhitungkan atas dasar kandungan rata-rata unsur N yang ada dalam protein. Cara ini sebenarnya mengandung kelemahan, yaitu tidak semua jenis protein mengandung jumlah N yang sama; kelemahan lain

adalah adanya senyawa lain bukan protein yang mengandung N misalnya amonia, asam amino bebas dan asam nukleat. Oleh sebab itu cara penentuan jumlah protein melalui penentuan jumlah N total hasilnya disebut jumlah protein kasar atau crude protein (Sudarmadji *et al.*, 2007).

Berdasarkan hasil analisis kadar protein dan albumin yang telah dilakukan didapatkan bahwa range yang akan digunakan pada penelitian utama adalah antara konsentrasi 50% dan konsentrasi 75%, yaitu 35%, 50%, 65%, 80% dan 95%.

4.1.2 Penelitian Utama

Pada penelitian utama menggunakan perlakuan konsentrasi residu daging hasil ekstraksi albumin. Konsentrasi yang digunakan adalah 35%, 50%, 65%, 80% dan 95% dari jumlah tepung terigu yang digunakan (200 gram). Kontrol yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu tanpa adanya penambahan residu daging ikan gabus. Pada penelitian ini didapatkan data kadar parameter kimia meliputi kadar albumin, kadar protein, kadar air, kadar lemak, kadar abu dan kadar karbohidrat pada setiap masing-masing perlakuan. Data hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Data Hasil Penelitian

No.	Perlakuan	Kadar Albumin (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Air (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Karbohidrat (%)
1.	K1	1,2017	5,7594	14,1504	2,6996	1,5709	74,3872
	K2	1,4935	4,1773	13,7499	2,3500	1,6993	76,2686
	K3	1,3962	3,6794	14,6708	2,5004	1,4016	75,3834
2.	A1	1,8074	6,2517	17,8506	2,8706	1,2707	69,2991
	A2	1,4690	6,9304	16,6018	2,9497	1,4018	58,4067
	A3	1,6873	6,4309	18,1013	2,7507	1,1996	68,7383
3.	B1	1,3717	4,4755	16,2501	3,1497	1,3507	69,0048
	B2	1,5409	6,8375	15,7991	3,4005	1,4980	69,0785
	B3	1,3008	7,5993	15,1714	2,8997	1,4282	69,5754
4.	C1	2,1450	6,1196	15,6992	3,2697	1,4688	71,5638
	C2	1,8060	6,7077	15,1516	3,6504	1,5802	71,1104
	C3	1,6871	5,8183	16,6475	3,1994	1,6489	69,8832
5.	D1	1,9513	4,7486	13,7977	2,8001	1,7789	75,2788
	D2	2,3107	6,3054	13,9983	3,1499	1,4513	72,4845
	D3	2,4104	5,3002	13,2685	2,6507	1,3013	75,3811
6.	E1	1,3730	6,9344	14,8510	3,7003	1,6503	71,0258
	E2	1,4924	6,6631	15,6978	3,5305	1,6503	70,5672
	E3	1,2524	7,3743	14,4291	3,8698	1,4702	70,3976

4.2 Parameter Kimia

4.2.1 Kadar Albumin

Albumin adalah protein sederhana yang larut dalam air, terkoagulasi oleh panas dan mengendap dengan penambahan ammonium sulfat jenuh ((NH₄)SO₄) (Poedjiadi, 1994), protein sederhana yang memiliki BM rendah (Purnomo *et al.*, 1992). Albumin adalah protein yang paling banyak dalam plasma, kira-kira 60% dari total plasma 3,5-5,5 g/dL. Albumin merupakan polipeptida tunggal, memiliki berat molekul 63.000-69.000 dalton, terdiri atas 585 asam amino (Murray *et al.*, 1993).

Nilai kadar albumin pada brownies panggang ikan Gabus berkisar antara 1,3638% sampai dengan 2,2241%. Hasil analisis keragaman nilai kadar albumin pada Lampiran 7 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi residu daging yang ditambahkan berpengaruh nyata terhadap kadar albumin pada brownies panggang ikan Gabus dimana F tabel 5% > Fhit sehingga dilanjutkan dengan uji

BNT. Adapun rerata kadar albumin pada brownies panggang ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Rerata Kadar Albumin Pada Brownies Panggang Ikan Gabus

Perlakuan	Kadar Albumin (%)	
	Rata-rata $\pm$ St.Dev	Notasi
K (0%)	1,3638 $\pm$ 0,1486	a
A (35%)	1,6546 $\pm$ 0,4511	a
B (50%)	1,4045 $\pm$ 0,3104	a
C (65%)	1,8789 $\pm$ 0,8695	b
D (80%)	2,2241 $\pm$ 1,6436	c
E (95%)	1,3726 $\pm$ 0,3249	a

Keterangan :

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

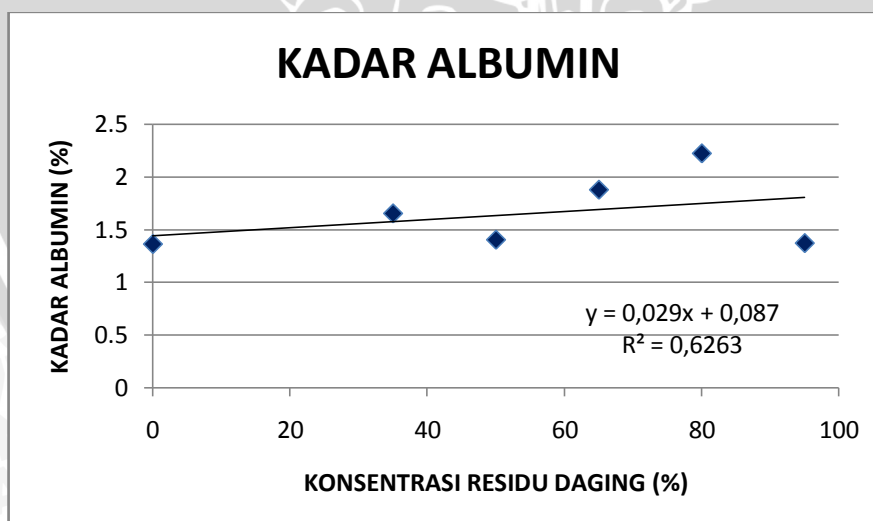
Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Dari Tabel 18 diatas dapat dilihat bahwa nilai kadar albumin tertinggi terdapat pada perlakuan D (80%) sebesar 2,2241% sedangkan nilai kadar albumin terendah terdapat pada perlakuan kontrol (0%) sebesar 1,3638%. Hal ini dikarenakan adanya peningkatan penambahan residu daging pada brownies panggang dimana konsentrasi residu daging yang digunakan semakin meningkat sehingga dapat dikatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi residu daging yang ditambahkan maka semakin tinggi kadar albumin pada brownies panggang. Hal ini dikarenakan pada residu daging ikan gabus memiliki kandungan albumin yang tinggi. Menurut Trully (2004), ikan gabus kaya akan protein, bahkan kandungan protein ikan gabus lebih tinggi dibandingkan beberapa jenis ikan lain. Protein ikan gabus segar dapat mencapai 25,2%, sedangkan albumin ikan gabus bisa mencapai 6,224 g/100 g daging ikan gabus atau sebesar 6,224%. Ditambahkan oleh DKP (2010), kandungan protein ikan gabus cukup tinggi bila dibandingkan ikan yang lain yaitu 25,2 g/100 g daging ikan gabus segar atau sebesar 25,2%. Ikan gabus juga mengandung 6,2% albumin dan 0,001741% Zn. Ikan gabus juga

memiliki keunggulan, yaitu 70% protein, 21% albumin, asam amino yang lengkap, mikronutrien zink, selenium dan iron (Fadli, 2010).

Berdasarkan uji lanjut beda nyata terkecil terlihat pada Tabel 18 dapat diketahui bahwa perlakuan K berbeda nyata dengan perlakuan C dan d, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, B, dan E. Perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan C dan D, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan K, B dan E. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan C dan D, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan K, A dan E. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan K, A, B, D, dan E. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan K, A, B, C dan E. Perlakuan E berbeda nyata dengan perlakuan C dan D tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan K, A dan B.

Hasil analisis menunjukkan terjadi peningkatan kadar albumin brownies panggang ikan gabus dengan meningkatnya konsentrasi residu daging ikan gabus. Hubungan antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu daging dengan kadar albumin dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Grafik Regresi Antara Perbedaan Perlakuan Konsentrasi Residu Daging Dengan Kadar Albumin

Berdasarkan Gambar 16 dapat dilihat persamaan regresi antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu daging terhadap kadar albumin yaitu = $0,029x + 0,087$ dengan $R^2 = 0,6263$. Persamaan ini menunjukkan hubungan positif dimana setiap konsentrasi residu daging yang diberikan maka nilai kadar albumin naik dengan nilai koefisien determinasi 0,6263 yang artinya 62,63% terjadi peningkatan nilai kadar albumin brownies terhadap konsentrasi residu daging.

4.2.2 Kadar Protein

Protein merupakan zat gizi yang juga sebagai penyumbang energi selain karbohidrat dan lemak. Selain itu protein juga berperan sebagai enzim, alat angkut, alat penyimpanan, pengatur pergerakan, penunjang sistem mekanis, sistem pertahanan tubuh, media perambatan impuls syaraf dan sebagai pengendali pertumbuhan (Winarno, 1997).

Nilai kadar protein pada brownies panggang ikan Gabus berkisar antara 4,5387% sampai dengan 6,9906%. Hasil analisis keragaman pada Lampiran 8 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi residu daging yang ditambahkan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein pada brownies panggang ikan Gabus dimana $F_{tabel} 5\% < F_{hit}$ sehingga tidak dilanjutkan ke uji BNT. Adapun rerata kadar protein pada brownies panggang ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Rerata Kadar Protein Pada Brownies Panggang Ikan Gabus

Perlakuan	Kadar Protein (%)	
	Rata-rata $\pm$ St.Dev	Notasi
K (0%)	4,5387 $\pm$ 1,0861	a
A (35%)	6,5377 $\pm$ 0,3517	a
B (50%)	6,3041 $\pm$ 1,6288	a
C (65%)	6,2152 $\pm$ 0,4524	a
D (80%)	5,4514 $\pm$ 0,7893	a
E (95%)	6,9906 $\pm$ 0,3589	a

Keterangan :

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Peningkatan residu daging tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kadar protein dikarenakan dimungkinkan nilai protein tetap dimana secara umum protein memiliki beragam jenis protein yang tidak semua jenis protein tersebut mengalami peningkatan akibat dari perlakuan yang diberikan ataupun ada jenis protein yang mengalami penurunan tetapi jenis protein lainnya mengalami peningkatan sehingga menyebabkan nilai kadar protein tetap. Selain itu, adanya perlakuan pemanasan atau pengovenan dengan suhu yang digunakan, yaitu 160°C akan mengakibatkan protein mengalami kerusakan jika diperlakukan dalam kondisi suhu tinggi. Menurut Winarno (1997), panas atau suhu tinggi, pH, bahan kimia, kejadian mekanik, dan sebagainya akan menyebabkan denaturasi pada struktur protein. Denaturasi dapat diartikan suatu perubahan atau modifikasi terhadap struktur sekunder, tersier, dan kuarterner molekul protein tanpa terjadinya pemecahan ikatan-ikatan kovalen. Dalam proses produksi pangan, suhu juga berpengaruh terhadap kecepatan kerusakan suatu bahan atau penurunan mutu (Sukasih *et al.*, 2007). Lehninger (1998) menyebutkan bahwa jika suatu protein terdenaturasi, susunan tiga dimensi khas dari rantai polipeptida terganggu dan molekul ini terbuka menjadi struktur acak tanpa

adanya kerusakan pada struktur kerangka kovalen. Rentang suhu denaturasi sebagian besar protein berkisar antara 55-75°C (DeMan, 1997). Karena suhu pengovenan yang digunakan sama, maka kadar protein pada brownies tersebut tidak berpengaruh nyata.

Menurut Sugiran (2007) menyatakan bahwa pemanasan yang dilakukan secara berlebihan atau waktu yang lama tanpa penambahan karbohidrat, dapat mengakibatkan nilai gizi protein akan berkurang karena terbentuknya ikatan silang dalam protein. Protein merupakan senyawa yang reaktif terhadap panas dimana sisi aktif beberapa asam amino dapat bereaksi dengan komponen lain misalnya lemak.

Gluten membentuk protein, yang mengikat sekitar 31% dari total air diserap oleh adonan dalam keadaan terhidrasi. Mereka berkontribusi pada pembentukan struktur adonan dengan menyediakan matriks yang granula pati kecil. Protein mulai denaturasi ketika suhu mencapai sekitar 140-158°F (60-70°C). Protein yang terdenaturasi mulai kehilangan kemampuan mengikat air dan melepaskan air dari protein ke pati sehingga menyebabkan gelatinisasi. Di sisi lain, ketika suhu naik di atas 165°F (74°C), gluten akan mengelilingi vakuola gas yang didenaturasi oleh panas dan berubah menjadi sebuah struktur semi-kaku oleh interaksi dengan pati membengkak (Hui, 2006).

4.2.3 Kadar Air

Air merupakan komponen penting dalam berbagai makanan. Pada umumnya keawetan bahan pangan berhubungan dengan kandungan airnya (Winarno, 1980). Penghilangan air dari suatu bahan pangan dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme sehingga meningkatkan umur simpan bahan pangan tersebut (Belitz, 1999).

Kadar air dapat didefinisikan sebagai jumlah air bebas yang terkandung dalam bahan yang dapat dipisahkan dengan cara fisis seperti penguapan dan destilasi (Sumardi dan Sasmito, 2007). Kadar air berhubungan dengan daya simpan produk. Di dalam produk, air merupakan komponen penting yang dapat mempengaruhi penampakan, tekstur serta citarasa.

Nilai kadar air pada brownies panggang ikan Gabus berkisar antara 13,6881% sampai dengan 17,5179%. Hasil analisis keragaman pada Lampiran 9 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi residu daging yang ditambahkan berpengaruh nyata terhadap kadar air pada brownies panggang ikan Gabus dimana $F_{\text{tabel}} 5\% > F_{\text{hitung}}$ sehingga dilanjutkan dengan uji BNT. Adapun rerata kadar air pada brownies panggang ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Rerata Kadar Air Pada Brownies Panggang Ikan Gabus

Perlakuan	Kadar Air (%)	
	Rata-rata $\pm$ St.Dev	Notasi
K (0%)	14,1904 $\pm$ 0,4617	a
A (35%)	17,5179 $\pm$ 0,8032	d
B (50%)	15,7401 $\pm$ 0,5417	c
C (65%)	15,8328 $\pm$ 0,7569	c
D (80%)	13,6881 $\pm$ 0,3770	a
E (95%)	14,9926 $\pm$ 0,6461	ab

Keterangan :

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Dari Tabel 20 dapat dilihat bahwa nilai kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan A (35%) sebesar 17,5179% sedangkan nilai kadar air terendah terdapat pada perlakuan D(80%) sebesar 13,6881%. Hal ini diduga karena keberadaan protein dalam daging ikan gabus berpengaruh pada kadar air brownies karena protein memiliki sifat untuk mengikat air. Semakin tinggi kadar protein, maka semakin rendah kadar air yang dihasilkan. Adanya penyerapan air

diakibatkan gugus karboksil pada protein. Air yang terdiri dari dua atom hidrogen dan satu atom oksigen, akan diserap oleh asam amino yang salah satu bagian molekulnya memiliki gugus karboksil. Semakin banyak protein yang dikandung, maka semakin banyak gugus karboksil yang ada (Rianti, 2008). De Man (1997) menyatakan bahwa adanya molekul-molekul protein yang tinggi dalam bahan makanan akan mengikat uap air dengan baik; hal ini karena kemampuan ikat air dari asam amino rantai samping yaitu hidrokarbon.

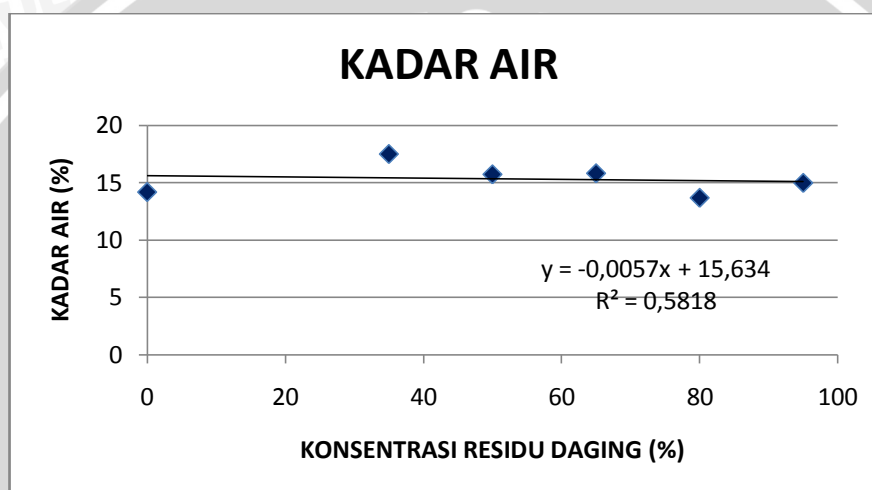
Winarno (1992) menyatakan bahwa pengikatan air oleh protein terjadi melalui ikatan hidrogen. Molekul air membentuk hidrat dengan molekul protein melalui atom N dan atom O. Selanjutnya Purnomo (1995) mengemukakan bahwa sebagai air daging terikat pada kelompok hidrofilik protein, karena distribusi elektron molekul air tidak netral. Molekul air ini akan berikatan dengan gugus reaktif protein yang bermuatan listrik.

Menurut Buckle *et al.*, (1987), bahwa kadar protein ikan dipengaruhi oleh kadar air dan kadar lemak, dimana terdapat hubungan terbalik antara protein dan kadar air pada bagian yang dapat dimakan. Semakin tinggi kadar protein semakin rendah kadar airnya. Pada umumnya, daging ikan yang berwarna merah mempunyai kadar protein yang rendah, tetapi kadar airnya lebih tinggi dibandingkan dengan daging ikan yang berwarna putih mempunyai kadar protein tinggi dan kadar air rendah.

Berdasarkan uji lanjut beda nyata terkecil terlihat pada Tabel 20 dapat diketahui bahwa perlakuan K berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan C, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan D dan E. Perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan K, B, C, D dan E. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan K, A, D dan E tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan C. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan K, A, D dan E, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan E. Perlakuan D berbeda nyata dengan

perlakuan A, B, dan C, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan K, D dan E. Perlakuan E berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan C, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, B, dan C.

Hasil analisis menunjukkan terjadinya penurunan kadar air brownies panggang ikan gabus dengan meningkatnya konsentrasi residu daging ikan gabus. Hubungan antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu daging dengan kadar air dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Grafik Regresi Antara Perbedaan Perlakuan Konsentrasi Residu Daging Dengan Kadar Air

Berdasarkan Gambar 17 dapat dilihat persamaan regresi antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu daging terhadap kadar air, yaitu $y = -0,0057x + 15,634$ dengan $R^2 = 0,5818$. Persaman ini menunjukkan hubungan negatif dimana setiap konsentrasi residu daging yang diberikan maka nilai kadar air turun dengan nilai koefisien determinasi 0,51818 yang berarti bahwa 58,18% terjadi penurunan nilai kadar air brownies terhadap konsentrasi residu daging.

4.2.4 Kadar Lemak

Lemak memegang peranan penting dalam menjaga tubuh manusia. Sebagaimana diketahui lemak memberikan energi kepada tubuh sebanyak 9 kalori tiap gram lemak. Lemak nabati merupakan sumber asam lemak tidak jenuh, beberapa diantaranya adalah merupakan asam lemak esensial misalnya oleat, linoleat, linolenat dan arakhidonat. Lemak juga berfungsi sebagai sumber dan pelarut bagi vitamin-vitamin A, D, E, K. selain kegunaannya sebagai bahan pangan lemak berfungsi sebagai bahan pembuat sabun, bahan pelumas (misalnya minyak jarak), sebagai obat-obatan (misalnya minyak ikan) dan pengkilap cat (Ketaren, 2008).

Nilai kadar lemak pada brownies panggang ikan Gabus berkisar antara 2,5167% sampai dengan 3,7002%. Hasil analisa keragaman pada Lampiran 10 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi residu daging yang ditambahkan berpengaruh nyata terhadap kadar lemak pada brownies panggang ikan Gabus dimana $F_{tabel} 5\% > F_{hit}$ sehingga dilanjutkan dengan uji BNT. Adapun rerata kadar lemak pada brownies panggang ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Rerata Kadar Lemak Pada Brownies Panggang Ikan Gabus

Perlakuan	Kadar Lemak (%)	
	Rata-rata $\pm$ St.Dev	Notasi
K (0%)	2,5167 $\pm$ 0,1754	a
A (35%)	2,8570 $\pm$ 0,1002	a
B (50%)	3,1500 $\pm$ 0,2504	b
C (65%)	3,3732 $\pm$ 0,2427	bc
D (80%)	2,8669 $\pm$ 0,2563	a
E (95%)	3,7002 $\pm$ 0,1697	d

Keterangan :

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

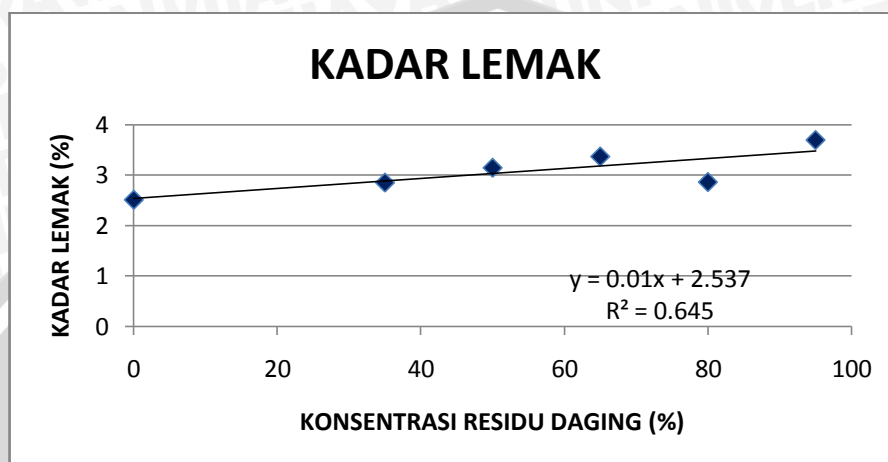
Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Dari Tabel 21 diatas dapat dilihat bahwa nilai kadar lemak tertinggi terdapat pada perlakuan E (95%) sebesar 3,7002% sedangkan nilai kadar lemak terendah terdapat pada perlakuan K (0%) sebesar 2,5167%. Hal ini diduga karena peningkatan konsentrasi residu daging ikan gabus dimana residu daging ikan gabus mengandung lemak. Semakin tinggi konsentrasi residu daging yang diberikan, maka semakin tinggi pula kadar lemak pada brownies. Kadar lemak ikan gabus relatif lebih rendah dibandingkan kadar lemak jenis-jenis ikan lain (tongkol 24,4% dan lele 11,2% lemak) memungkinkan umur simpan ikan gabus lebih panjang karena kemungkinan mengalami ketengikan lebih lama. Hadiwiyoto (1993) menyatakan bahwa kandungan lemak ikan gabus adalah sebesar 2,7 g/100g bahan.

Kadar lemak dipengaruhi oleh kadar air dalam bahan pangan dimana kadar air mempunyai hubungan yang berlawanan dengan kadar lemak. Menurut Price dan Schweigert (1986), peningkatan kadar lemak menyebabkan penurunan kadar air produk. Sehingga dapat dikatakan bahwa semakin tinggi kadar lemak pada brownies maka semakin kecil kadar airnya.

Berdasarkan uji lanjut beda nyata terkecil terlihat pada Tabel 21 dapat diketahui bahwa perlakuan K berbeda nyata dengan perlakuan B, C dan E, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A dan D. Perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C dan E, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan K dan D. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan K, A, D, dan E, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan C. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan K, A, D, dan E, tidak berbeda nyata dengan perlakuan B. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan B, C dan E, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan K, dan A. Perlakuan E berbeda nyata dengan perlakuan K, A, B, C dan D.

Hasil analisis menunjukkan terjadi peningkatan kadar lemak pada brownies panggang dengan meningkatnya konsentrasi residu daging ikan gabus. Hubungan antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu daging dengan kadar lemak dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Grafik Regresi Antara Perbedaan Perlakuan Konsentrasi Residu Daging Dengan Kadar Lemak

Berdasarkan Gambar 18 dapat dilihat persamaan regresi antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu daging terhadap kadar lemak, yaitu $y = 0,01x + 2,5377$ dengan $R^2 = 0,645$. Persamaan ini menunjukkan hubungan positif dimana setiap konsentrasi residu daging yang diberikan maka nilai kadar lemak naik dengan nilai koefisien determinasi 0,645 yang artinya 64,5% peningkatan nilai kadar lemak brownies panggang terhadap konsentrasi residu daging.

4.2.5 Kadar Abu

Kadar abu merupakan unsur mineral sebagai sisa yang tertinggal setelah bahan dibakar sampai bebas karbon. Kadar abu juga dapat diartikan sebagai komponen yang tidak mudah menguap, tetap tertinggal dalam pembakaran dan pemijaran senyawa organik (Soebito, 1988).

Kadar abu menggambarkan kandungan mineral dari sampel bahan makanan. Yang disebut kadar abu adalah material yang tertinggal bila bahan makanan dipijarkan dan dibakar pada suhu sekitar 500 – 800°C. Semua bahan organik akan terbakar sempurna menjadi air dan CO₂ serta NH₃, sedangkan elemen tertinggal sebagai oksidasinya (Sediaoetama, 2000). Kadar abu yang terdapat dalam suatu bahan pangan menunjukkan jumlah kandungan mineralnya. Mineral-mineral tersebut terdiri dari kalsium, natrium, klor, fosfor, belerang, magnesium, dan komponen lain dalam jumlah kecil (Indrasti, 2004).

Nilai kadar abu pada brownies panggang ikan Gabus berkisar antara 1,2907% sampai dengan 1,6263%. Hasil analisa keragaman pada Lampiran 11 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi residu daging yang ditambahkan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air pada brownies panggang ikan Gabus $F_{\text{tabel}} 5\% < F_{\text{hitung}}$ sehingga tidak dilanjutkan ke uji BNT. Adapun rerata kadar abu pada brownies panggang ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Rerata Kadar Abu Pada Brownies Panggang Ikan Gabus

Perlakuan	Kadar Abu	
	Rata-rata $\pm$ St.Dev	Notasi
K (0%)	1,5573 $\pm$ 0,1493	a
A (35%)	1,2907 $\pm$ 0,1026	a
B (50%)	1,4256 $\pm$ 0,0737	a
C (65%)	1,4501 $\pm$ 0,1425	a
D (80%)	1,6263 $\pm$ 0,1650	a
E (95%)	1,4739 $\pm$ 0,1745	a

Keterangan :

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Peningkatan residu daging tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kadar abu dimungkinkan karena kandungan abu pada residu daging ikan gabus yang sangat rendah sehingga tidak tampak pengaruhnya terhadap kadar lemak

brownies panggang ikan gabus. Hadiwiyoto (1993) menyatakan bahwa ikan gabus mengandung beberapa mineral yaitu Zinc sebesar 1,74 mg/100 g, Besi 0,9 mg/100 g, Kalsium, 62, mg/100g dan fosfor 176 mg/100 g. Tinggi rendahnya kadar abu dan komposisinya tergantung pada jenis bahan dan cara pengabuan yang tersisa pada proses akhir pengabuan, bukan merupakan unsur mineral seperti yang diketahui bahwa komponen abu mudah menguap pada suhu tinggi. Semakin tinggi kadar abu suatu bahan, maka semakin jelek proses pengolahannya dan semakin tinggi kandungan mineralnya.

Selain itu, mineral yang ada dalam daging ikan akan larut dalam air meskipun banyak bahan tambahan yang ditambahkan pada brownies ikan gabus. Jika kadar air rendah, maka kadar abu akan tinggi karena mineral yang tersisa akan larut air akan terlihat dan terakumulasi sehingga kadar abu menjadi tinggi saat kadar air rendah. Kadar abu memiliki hubungan berbanding terbalik dengan kadar air. Hal ini terlihat pada perlakuan D (805%) memiliki kadar abu tertinggi sebesar 1,6263%% sedangkan untuk kadar air pada perlakuan D (80%) merupakan kadar air terendah sebesar 13,6881%.

Kadar abu daging berhubungan erat dengan kadar air dan kadar protein pada suatu jaringan bebas lemak (Forrest *et. al.* 1975). Mineral yang tidak larut berasosiasi dengan protein, karena mineral terutama berasosiasi dengan bagian non lemak, daging tak berlemak biasanya memiliki kandungan mineral atau abu yang tinggi.

4.2.6 Kadar Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama bagi manusia. Sebanyak 60-80% dari kalori yang diperoleh tubuh berasal dari karbohidrat. Hal tersebut terutama berlaku bagi bangsa-bangsa Asia Tenggara. Karbohidrat merupakan zat makanan yang pertama kali dikenal secara kimiawi. Karbohidrat terdiri dari

tiga unsur yaitu karbon, oksigen dan hidrogen. Berdasarkan susunan kimia karbohidrat terbagi atas beberapa kelompok yaitu monosakarida, disakarida, aligosakarida dan pilosakarida (Muchtadi, 1997).

Pada penentuan kadar karbohidrat dilakukan dengan prinsip penentuan kadar pati. Untuk penentuan kadar pati dalam suatu bahan dapat dikerjakan dengan menghidrolisa pati dengan asam atau enzim sehingga diperoleh gula-reduksi. Setelah diperoleh gula reduksi, kemudian dilakukan penentuan gula reduksi dengan salah satu cara yang telah diuraikan. Setelah diketahui jumlah gula reduksi hasil hidrolisa pati tersebut maka dapat dihitung jumlah pati yaitu dengan mengalikan dengan suatu faktor konversi sebesar 0,90. Faktor konversi ini diperoleh dari perbandingan berat molekul pati dengan jumlah berat molekul gula reduksi yang dihasilkan (Sudarmadji *et al.*, 2007).

Nilai kadar karbohidrat pada brownies panggang ikan Gabus berkisar antara 68,8147% sampai dengan 75,3464%. Hasil analisa keragaman pada Lampiran 12 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi residu daging yang ditambahkan berpengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat pada brownies panggang ikan Gabus $F_{\text{tabel}} 5\% > F_{\text{hit}}$ sehingga dilanjutkan uji BNT. Adapun rerata kadar karbohidrat pada brownies panggang ikan gabus yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Rerata Kadar Karbohidrat Pada Brownies Panggang Ikan Gabus

Perlakuan	Kadar Karbohidrat (%)	
	Rata-rata $\pm$ St.Dev	Notasi
K (0%)	75,3464 $\pm$ 0,9412	d
A (35%)	68,8147 $\pm$ 0,4511	a
B (50%)	69,2196 $\pm$ 0,3104	bc
C (65%)	70,8525 $\pm$ 0,8695	ab
D (80%)	74,3815 $\pm$ 1,6436	d
E (95%)	70,6635 $\pm$ 0,3249	a

Keterangan :

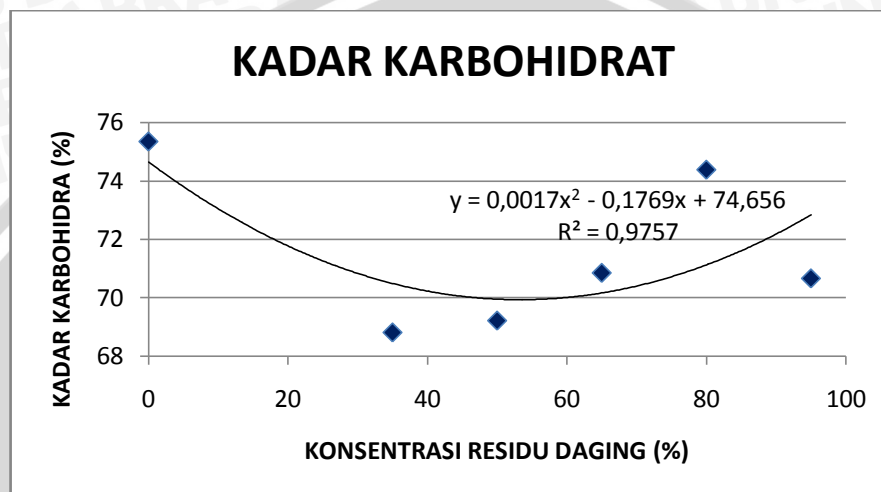
Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Dari Tabel 22 diatas dapat dilihat bahwa nilai kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol (0%) sebesar 75,3464% sedangkan nilai kadar karbohidrat terendah terdapat pada perlakuan A (35%) sebesar 68,8147%. Hal ini dikarenakan adanya penambahan residu daging yang ditambahkan pada brownies dan berkurangnya kandungan pati yang berasal dari tepung terigu (jumlah tepung terigu yang digunakan tetap seiring dengan penambahan residu daging). Protein yang bersifat hidrofilik akan bersaing dengan pati untuk mendapatkan air. Menurut Cherry (1982), interaksi pati dan protein bergantung pada gaya tarik menarik koloid yang bermuatan. Tanpa adanya panas, mekanisme interaksi protein-pati merupakan interaksi antar muatan yang bergantung pada pH dan titik isoelektrik protein, pemanasan meningkatkan kompleksitas reaksi antara pati dan protein. Perubahan thermal dala protein berhubungan dengan denaturasi yang dipacu dengan keberadaan air. Pati menjadi kehilangan kristalisasi, pengembangan granula dan leaching amilosa meninggalkan amilopektin. Granula pecah dan matriks amilosa membentuk jaringan gel. Pada saat terjadi kontak protein dan pati, terbentuk matriks pati-protein yang stabil melalui ikatan hidrogen, kovalen dan ionik.

Berdasarkan uji lanjut beda nyata terkecil terlihat pada Tabel 22 dapat diketahui bahwa perlakuan K berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C dan E, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan D. Perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan K, B dan D, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, C, dan E. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan K, A, D, dan E, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan C. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan K, A, D dan E, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan C. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C dan E, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan K. Perlakuan E berbeda nyata dengan perlakuan K, B, dan D tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A.

Hasil analisis menunjukkan terjadinya penurunan yang kemudian mengalami peningkatan kadar karbohidrat brownies panggang ikan gabus seiring dengan meningkatnya konsentrasi residu daging ikan gabus. Hubungan antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu daging dengan kadar karbohidrat dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Grafik Regresi Antara Perbedaan Perlakuan Konsentrasi Residu Daging Dengan Kadar Karbohidrat

Berdasarkan Gambar 19 dapat dilihat persamaan regresi antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu daging terhadap kadar karbohidrat, yaitu $y = 0,0017x^2 - 0,1769x + 74,656$ dengan $R^2 = 0,9757$. Persamaan ini menunjukkan perlakuan penambahan konsentrasi residu daging berpengaruh terhadap nilai kadar karbohidrat dengan nilai koefisien determinasi 0,9757 yang artinya 97,57% perlakuan konsentrasi residu daging pada nilai kadar karbohidrat. Kadar karbohidrat dipengaruhi oleh kadar senyawa lain. Hal ini disebabkan karena residu daging ikan lebih banyak mengandung protein dibandingkan karbohidrat sehingga akan menurunkan jumlah karbohidrat pada brownies panggang. Hal ini dapat dilihat dari perlakuan K sampai perlakuan B mengalami penurunan. Kemudian, kadar karbohidrat naik kembali, hal ini disebabkan karena

terjadi penurunan kadar air, dimana dengan semakin turunnya kadar air maka tingkat kekeringan bahan semakin meningkat sehingga kadar karbohidrat akan naik (Herawati dan Sri, 2009).

4.2.7 Profil Asam Amino

Asam amino adalah senyawa yang memiliki satu atau lebih gugus karboksil ($-\text{COOH}$) dan satu atau lebih gugus amino ($-\text{NH}_2$) yang salah satunya terletak pada atom C tepat disebelah gugus karboksil (atom C alfa). Asam-asam amino bergabung melalui ikatan peptida yaitu ikatan antara gugus karboksil dari asam amino dengan gugus amino dari asam amino yang disampingnya (Sudarmadji. S, 1989).

Pada penentuan profil asam amino menggunakan studi literatur dimana menggunakan kandungan asam amino pada ikan gabus dan kandungan asam amino pada serbuk albumin ikan gabus. Untuk kandungan asam amino pada serbuk albumin ikan gabus diperoleh dari perlakuan terbaik serbuk albumin ikan gabus pada penelitian sebelumnya. Penentuan profil asam amino ini menggunakan metode kromatografi HPLC. Berikut adalah hasil kandungan asam amino pada ikan gabus dan serbuk albumin ikan gabus.

Tabel 24. Kandungan Asam Amino Ikan Gabus dan Serbuk Albumin

Jenis Asam Amino	Kandungan	
	Ikan Gabus (%) (Suprayitno et al, 2011)	Serbuk Albumin Ikan Gabus (%)
Fenilalanin	7,5	0,636
Isoleusin	8,34	0,390
Leusin	14,96	0,928
Metionin	0,81	0,227
Valin	8,66	0,666
Treonin	8,34	0,581
Lisin	17,02	0,940
Histidin	4,16	0,337
Aspartat	17,34	1,599
Glutamat alanin	30,93	2,498
Alanin	10,07	1,818
Prolin	5,19	1,762
Serin	11,02	1,065
Glisin	6,99	5,437
Sistein	0,16	0,000
Tirosin	7,49	0,112
Agrinin	-	1,623

Pada Tabel 24 dapat diketahui bahwa kandungan asam amino tertinggi pada ikan gabus adalah glutamat alanin sebesar 30,93%, sedangkan kandungan asam amino terendah adalah sistein sebesar 0,16%. Pada serbuk albumin ikan gabus didapatkan kandungan asam amino tertinggi adalah glisin sebesar 5,437%, sedangkan kandungan asam amino terendah adalah sistein sebesar 0%.

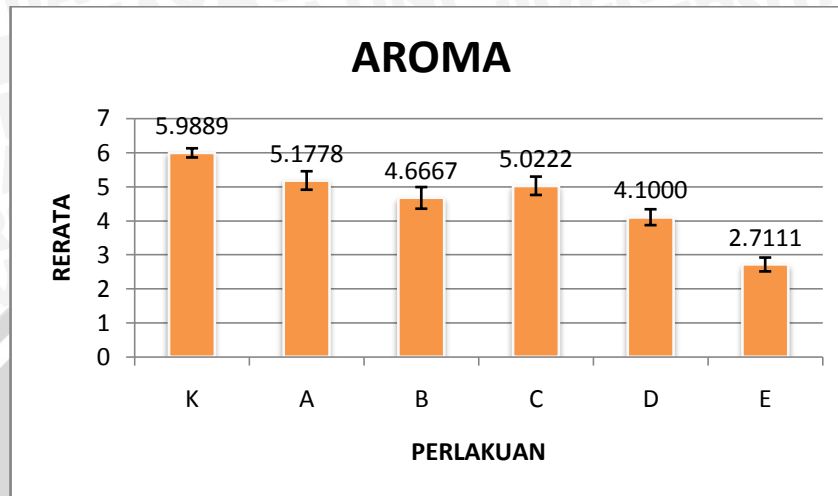
4.3 Uji Organoleptik

Uji organoleptik hedonik dilakukan pada seluruh perlakuan. Uji hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis. Panelis yang dilibatkan dalam uji tersebut adalah 30 orang panelis semi terlatih.

4.3.1 Aroma

Suatu senyawa dapat diketahui aromanya jika senyawa tersebut volatil. Nilai rerata kesukaan terhadap aroma produk berada diantara 2,7111 sampai

dengan 5,9889. Secara deskriptif rerata nilai kesukaan terhadap aroma produk berada pada agak tidak suka sampai dengan agak suka. Nilai rerata kesukaan terhadap aroma produk dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Rerata Kesukaan Produk Terhadap Aroma

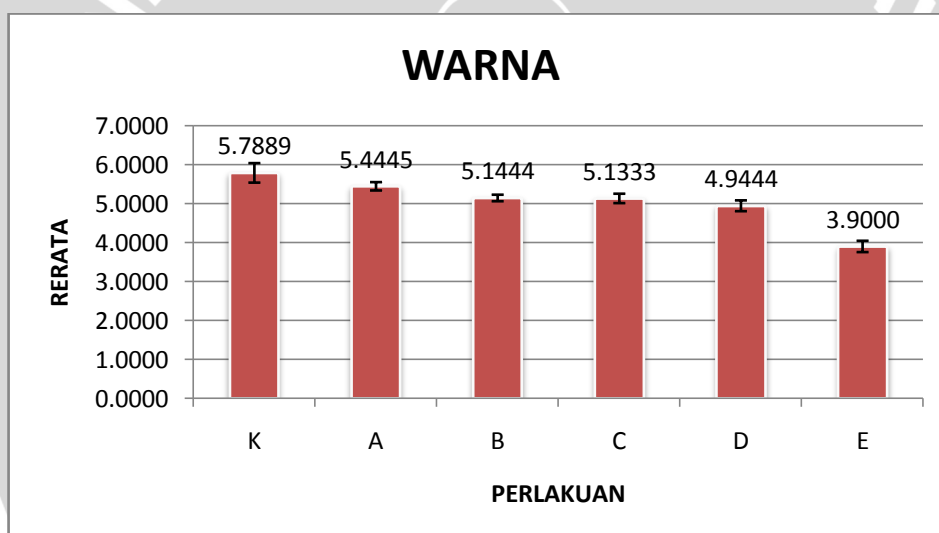
Aroma yang paling disukai oleh panelis adalah produk pada perlakuan K(0%), sedangkan aroma produk yang paling tidak disukai oleh panelis adalah produk pada perlakuan E (95%). Hal ini diduga karena semakin tinggi konsentrasi residu daging yang ditambahkan, berarti bahwa semakin banyak jumlah residu daging yang ditambahkan pada produk sehingga dapat menimbulkan bau amis pada produk brownies.

Dari hasil penilaian terhadap uji organoleptik parameter aroma untuk pengujian hedonik (tingkat kesukaan) dengan tiap perlakuan (Lampiran 13) menunjukkan bahwa perlakuan K memberikan nilai 6 yang berarti bahwa produk K disukai oleh panelis. Perlakuan A, B dan C memberikan nilai 5 yang berarti produk A, B dan C agak disukai. Pada perlakuan D memberikan nilai 4 yang berarti bahwa produk D netral atau biasa. Sedangkan, pada perlakuan E diketahui penilaian uji organoleptik, yaitu 3 yang berarti bahwa produk E agak tidak disukai oleh panelis. Jadi, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi

konsentrasi residu daging maka semakin terasa aroma khas ikan yang ditimbulkan pada produk Brownies.

4.3.2 Warna

Kesan pertama yang didapat dari suatu produk adalah warna. Warna merupakan karakteristik yang menentukan penerimaan atau penolakan terhadap suatu produk oleh konsumen. Nilai rerata kesukaan terhadap warna produk berada diantara 3,9000 sampai dengan 5,7889. Secara deskriptif rerata nilai kesukaan terhadap warna produk berada pada netral sampai dengan agak suka. Nilai rerata kesukaan terhadap warna produk dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. Rerata Nilai Kesukaan Produk Terhadap Warna

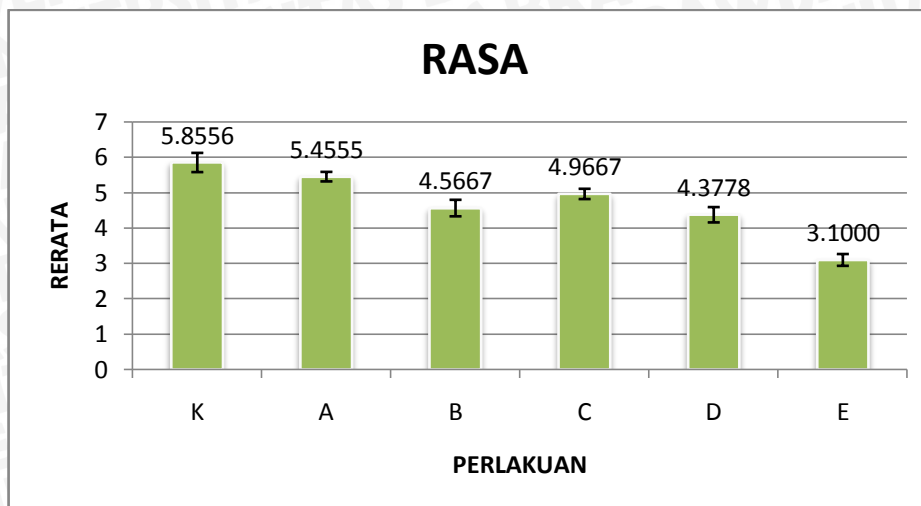
Warna yang paling disukai oleh panelis adalah produk pada perlakuan K(0%), sedangkan warna produk yang paling tidak disukai oleh panelis adalah produk pada perlakuan E (95%). Dari hasil penilaian terhadap uji organoleptik parameter warna untuk pengujian hedonik (tingkat kesukaan) dengan tiap perlakuan (Lampiran 14) menunjukkan bahwa perlakuan K memberikan nilai 6 yang berarti bahwa produk K disukai oleh panelis. Perlakuan A, B, C dan D

memberikan nilai 5 yang berarti bahwa produk A, B, C, dan D agak disukai oleh panelis. Sedangkan, pada produk E diketahui penilaian uji organoleptik yaitu 4 yang berarti bahwa produk E dianggap biasa atau netral oleh panelis. Jadi, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi daging yang diberikan maka akan berpengaruh pada warna brownies dimana warna brownies akan semakin coklat gelap. Hal ini terjadi karena adanya reaksi Maillard antara gula reduksi dengan gugus amina. Reaksi Maillard adalah reaksi-reaksi antara karbohidrat, khususnya gula reduksi dengan gugus amina primer. Hasil reaksi tersebut menghasilkan bahan berwarna coklat, yang sering dikehendaki atau kadang-kadang malahan menjadi pertanda penurunan mutu (Winarno, 2002).

4.3.3 Rasa

Rasa dapat dideteksi oleh indera pengecap. Agar suatu senyawa dapat dikenali rasanya, senyawa tersebut harus dapat larut dalam air liur sehingga dapat mengadakan hubungan mikrovillus dan impuls yang terbentuk dikirim melalui saraf ke pusat syaraf (Winarno, 1997). Rasa merupakan faktor yang paling penting dalam keputusan terakhir konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan.

Nilai rerata kesukaan terhadap rasa produk berada diantara 3,1000 sampai dengan 5,8556. Secara deskriptif rerata nilai kesukaan terhadap rasa produk berada pada agak tidak suka sampai dengan agak suka. Nilai rerata kesukaan terhadap rasa produk dapat dilihat pada Gambar 22.



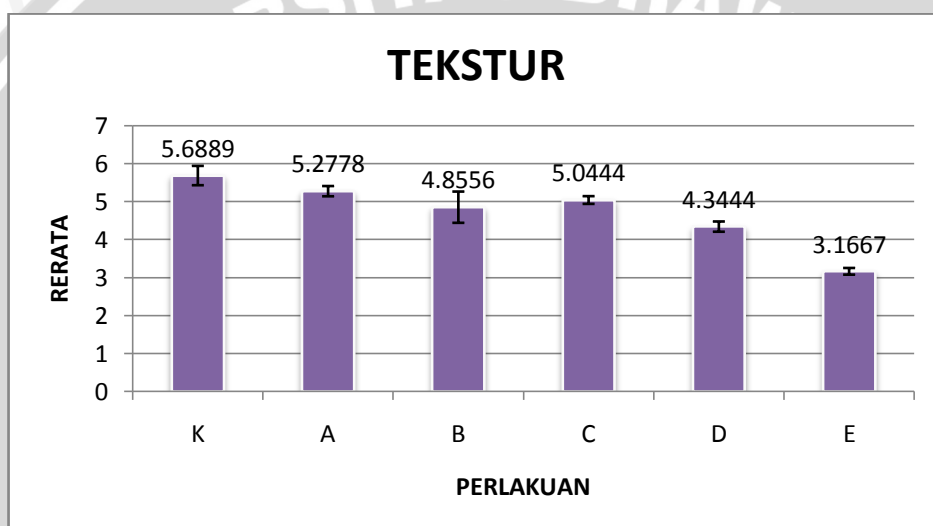
Gambar 22. Rerata Nilai Kesukaan Produk Terhadap Rasa

Rasa yang paling disukai oleh panelis adalah produk pada perlakuan K(0%), sedangkan rasa produk yang paling tidak disukai oleh panelis adalah produk pada perlakuan E (95%). Hal ini diduga karena adanya peningkatan konsentrasi residu daging yang diberikan sehingga rasa yang terbentuk adalah lebih terasa rasa daging ikannya.

Dari hasil penilaian terhadap uji organoleptik parameter rasa untuk pengujian hedonik (tingkat kesukaan) dengan tiap perlakuan (Lampiran 15) menunjukkan bahwa perlakuan K memberikan nilai 6 yang berarti bahwa produk K disukai oleh panelis. Perlakuan A, B, dan C memberikan nilai 5 yang berarti bahwa produk A, B, dan C agak disukai oleh panelis. Pada produk D memberikan nilai 4 yang berarti bahwa produk D dianggap biasa atau netral oleh panelis. Sedangkan, pada produk E memberikan nilai 3 yang berarti bahwa produk E agak tidak disukai oleh panelis. Jadi, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi daging yang diberikan yang berarti bahwa semakin banyak jumlah residu daging yang ditambahkan pada brownies, sehingga semakin terasa daging ikan yang ditimbulkan pada produk brownies.

4.3.4 Tekstur

Menurut Bourne (1989) yang dikutip Faridi (1994), tekstur merupakan salah satu parameter utama penentu kualitas dan penerimaan konsumen terhadap sebagian besar produk pangan. Nilai rerata kesukaan terhadap rasa tekstur berada diantara 3,1667 sampai dengan 5,6889. Secara deskriptif rerata nilai kesukaan terhadap tekstur produk berada pada agak tidak suka sampai dengan agak suka. Nilai rerata kesukaan terhadap tekstur produk dapat dilihat pada Gambar 23.



Gambar 23. Rerata Nilai Kesukaan Produk Terhadap Tekstur

Tekstur yang paling disukai oleh panelis adalah produk pada perlakuan K(0%), sedangkan tekstur produk yang paling tidak disukai oleh panelis adalah produk pada perlakuan E (95%). Hal ini diduga karena adanya peningkatan residu daging yang diberikan sehingga tekstur yang terbentuk semakin padat dan mengarah ke arah tekstur yang lembek. Residu daging ikan gabus memiliki tekstur yang terlalu empuk atau lembek setelah dilakukan pemanasan. Penambahan daging ikan gabus pada produk akan mempengaruhi tingkat keempukan brownies ikan gabus yang dihasilkan. Muchtadi *et al.*, (1988),

menyatakan bahwa ikatan saling silang antara pati dan protein merupakan ikatan ionik dan kovalen sehingga membentuk tekstur yang kuat, sedangkan gelatinisasi pati tanpa adanya protein membentuk jembatan hidrogen yang lebih ikatannya lebih lemah dan berakibat pada tekstur yang lebih lunak (Hardoko, 1994).

Dari hasil penilaian terhadap uji organoleptik parameter tekstur untuk pengujian hedonik (tingkat kesukaan) dengan tiap perlakuan (Lampiran 16) menunjukkan bahwa perlakuan K memberikan nilai 7 yang berarti bahwa produk K sangat disukai oleh panelis. Perlakuan A, B, dan C memberikan nilai 6 yang berarti bahwa produk A, B, dan C disukai oleh panelis. Pada produk D memberikan nilai 5 yang berarti bahwa produk D agak disukai oleh panelis. Sedangkan, pada produk E memberikan nilai 3 yang berarti bahwa produk E agak tidak disukai oleh panelis. Jadi, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi daging yang diberikan yang berarti bahwa semakin banyak jumlah residu daging yang ditambahkan pada brownies, maka tekstur brownies yang terbentuk semakin padat dan lebih lembek.

4.4 Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik ditentukan dengan menggunakan metode De Garmo (1984). Parameter yang digunakan adalah parameter kimia dan parameter organoleptik. Parameter kimia meliputi kadar albumin, kadar protein, kadar air, kadar lemak, kadar abu dan kadar karbohidrat. Sedangkan parameter organoleptik meliputi aroma, warna, rasa dan tekstur. Berdasarkan hasil penentuan perlakuan terbaik De Garmo (1984), perlakuan terbaik konsentrasi residu daging terdapat pada perlakuan D dengan konsentrasi residu daging sebesar 80%, dengan kadar albumin sebesar 2,2241%, kadar protein sebesar

5,4514%, kadar air sebesar 13,6881%, kadar lemak sebesar 2,8669%, kadar abu sebesar 1,6263% dan kadar karbohidrat sebesar 74,3815%.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Perlakuan konsentrasi residu daging ikan gabus yang berbeda pada proses pembuatan brownies panggang dapat memberikan pengaruh nyata terhadap sifat kimia dan organoleptik brownies panggang ikan gabus.
2. Perlakuan terbaik diperoleh pada konsentrasi residu daging ikan gabus 80% dengan kadar albumin sebesar 2,2241%, kadar protein sebesar 5,4514%, kadar air sebesar 13,6881%, kadar lemak sebesar 2,8669%, kadar abu sebesar 1,6263% dan kadar karbohidrat sebesar 74,3815%.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini antara lain :

1. Untuk mendapatkan brownies panggang ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) dengan kualitas yang baik dilakukan penambahan konsentrasi residu daging ikan daging sebesar 80%.
2. Diperlukan cara lain dalam proses pemanasan untuk mempertahankan kandungan albumin dan protein dalam daging ikan gabus.

DAFTAR PUSTAKA

Almatsier, S. 2009. **Prinsip Dasar Ilmu Gizi**. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Almond S. 2004. **Candyfreak**. Algonquin Books, Chapel Hill.

Andarwulan, N., Kusnandar F., dan Herawati, D. 2011. **Analisis Pangan**. Dian Rakyat. Jakarta.

Andyfebrian. 2012. **Cara Memilih Telur Yang Bagus**. Diakses <http://www.andyfebrian.com/cara-memilih-telur-yang-bagus/>. pada tanggal 9 Mei 2012.

AOAC, 1995. **Official Methode of Analysis Association of Official Agricultural Chemists**. Washington DC.

Apriadi, W.H. 2008. **Healthy Brownies, Brownies Sehat Alami Kukus dan Panggang**. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

Apriyanto, A. 1989. **Analisis Pangan**. IPB Press. Bogor.

Asikin, A. 1983. **Pemberian Ikan Gabus pada Penderita Fistula Enterocutan di RSUD Dr. Saiful Anwar**. Fakultas Kedokteran. Universitas Brawijaya. Malang

Asmawi, S. 1986. **Pemeliharaan Ikan Dalam Karamba**. Gramedia. Jakarta

Astawan, M. 2007. **Pulihkan Stamina Dengan Brownis**. <http://cybertanment.cbn.net.id/cbprtl/cybermed/detail.aspx?x=Nutrition&y=cybermed%7C0%7C0%7C6%7C416>. Diakses pada tanggal 8 Mei 2012.

Astawan, M. 2009. **Ikan Gabus Dibutuhkan Pasca Operasi**. <http://cbn-portal.com/ikan-gabus-dibutuhkan-pascaoperasi>. Diakses pada tanggal 30 April 2012.

Astri, P.D. 2009. **Teknologi Pengolahan Susu Yoghurt**. http://astriparamithadewi.blogspot.com/2009/12/teknologi_pengolahan_susu_karamel_susu.html. Diakses pada tanggal 9 Mei 2012

Bakke, A dan Z. Vickers. 2007. **Consumer liking of refined and whole wheat breads**. J.Food Sci. 72:S4. 2007. Consumer liking of refined and whole wheat breads. J. Food Science 72: S473:S480.

Belitz, HD dan Grosch, W. 1999. **Food Chemistry**. Springer. Berlin.

Bennion, M. 1980. **The Science of Food**. John Willey and Sons. New York.

Broekel, R. 1982. **The Great American Candy Bar Book**. Houghton Mifflin co., USA.

Buckle KA, Edwards RA, Fleet GH, Wotton M. 1981. **Ilmu Pangan**. Terjemahan oleh Purnomo H, Adiono. Jakarta. UI Press.

. 2007. **Ilmu Pangan**. Terjemahan oleh Purnomo H, Adiono. Jakarta. UI Press.

Charley, H. 1982. **Food Science**. Oregon State University. John Willey and Sons. New York.

Cherry, J.P. 1982. **Protein-Polysaccharide Interactions in Food Carbohydrates**. Line back DR dan Inglett GE. AVI Publishing Company Inc. Westport Connecticut.

Ciptarini, D. A. dan N. Diastuti. 2006. **Ekstraksi Crude Albumin dari Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) dengan Mnegggunakan Ekstraktor Vakum**. Politeknik Negeri Malang. Malang.

Coultate, T.P. 1999. **Food The Chemistry of Its Components Third Edition Royal Society of Chemistry**. Combridge.

DeMan, J.M. 1997. **Kimia Makanan**. Penerbit ITB. Bandung.

Daneswari, P. 2010. **Mentega Lebih Baik Dari Margarin**. <http://www.mediaindonesia.com/mediahidupsehat/index.php/read/2010/11/15/3348/3/Mentega-Lebih-Baik-daripada-Margarin>. Diakses pada tanggal 9 Mei 2012.

Departemen Kesehatan RI. 1967. **Daftar Komposisi Bahan Makanan**. Jakarta.

Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan. 2010. **Bagusnya Ikan Gabus**. Warta Pasar ikan Edisi Oktober 2010 Volume 86 Halaman 4.

Departemen Kelautan dan Perikanan. 2010. **Potensi Tersembunyi, Wild Fresh Water Fish**. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. Jakarta

Dorey dan Draves. 1998. **Spectrophotometric Determination of Human Serum Albumin**. University of Central Arkansas. Department of Chemistry Conway, AR 72035.

Fadli. 2010. **Bagusnya Ikan Gabus**. Warta Pasarikan Edisi No.86, hal.4-5.

Faridi, H. 1994. **The Science of Cookies and Crackers Production**. Cnapman and Hall. New York.

Fatsecret. 2012. <http://www.fatsecret.co.id/kalori-gizi/makanan/brownies/lemak>

Gaman, P.M dan Sherington, K.B. 1992. **Ilmu Pangan : Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi Edisi Kedua**. Gadjah Mada UP. Yogyakarta.

Hadiwoyoto, S. 1993. **Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan**. Fakultas Teknologi Pertanian UGM. Liberty. Yogyakarta.

Hardoko. 1994. **Pembuatan Fish Cake (Kamaboko) Dari Daging Ikan Tengiri dengan Tepung Gandum dan Tepung Sagu**. Buletin Ilmiah Perikanan. Faperik Uniiversitas Brawijaya. Malang. III : p.63-72

Herawati, D.A dan D. Andang A.W. 2012. **Pengaruh Konsentrasi Susu Skim dan Waktu Fermentasi Terhadap Pembuatan Soyghurt**. Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan Vol. No. 2

Herawati, H dan Sri, W. 2009. **Karakteristik Beras Mutiara Dari Ubi Jalar (Ipomea batatas)**. Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian Vol.5.

Herlina, N dan Ginting, M.H.S. 2012. **Lemak dan Minyak**. Fakultas Teknik. Jurusan Teknik Kimia. Universitas Sumatera Utara.

Hui, Y.H. 2006. **Bakery Product, Science and Technology**. Black Well Publishing. Iowa. USA

Hutagalung, L.E. 2009. **Penentuan Kadar Lemak dalam Margarin Dengan Metode Ekstraksi Sokletasi Di BALAI Besar Pengawas Obat dan Makanan Medan**. Universitas Sumatera Utara. Medan.

Idris, S dan Thohari, I. 1989. **Telur dan Cara Pemanfaatannya**. NUFFK. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang

Indrasti, D. 2004. **Pemanfaatan Tepung Talas Belitung (Xanthosomasagittifolium) dalam Pembuatan Cookies**. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB, Bogor.

Indriani. 2006. **Cheese & Fruit Brownies**. Gramedia. Jakarta.

Irawan, N. dan S.P. Astuti. 2006. **Mengolah Data Statistik dengan Mudah Menggunakan Minitab 14**. Andi offset. Yogyakarta.

James, C. S. 1995. **Analytical Chemistry of Foods**. Blackie Academic & Professional. London

Jangkaru, Z. 1999. **Memelihara Ikan di Kolam Tadah Hujan**. Penebar Swadaya. Jakarta.

Ketaren, S. 2008. **Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan**. Universitas Indonesia Press. Jakarta

Koentjaraningrat. 1983. **Metode-Metode Penelitian Masyarakat**. Gramedia. Jakarta

Kriswanto, M. 1986. **Mengenal Ikan Air Tawar**. Penerbit BP Karya Baru. Jakarta.

Legowo, A.M dan Nurwanto. 2004. **Diktat Kuliah Analisis Pangan**. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro. Semarang.

Livakara. 2012. **Proses Pembuatan Gula Pasir**. <http://www.livakara.com/2011/10/proses-pembuatan-gula-pasir.html>. Diakses pada tanggal 9 Mei 2012.

Makmur, S. 2006. **Sudahlah Anda Tahu? Pemanfaatan dan Pelestarian Ikan Gabus (Channa Striata Bloch) Edisi September 2006**. Diakses 20 April 2012.

Matz, S.A. 1992. **Bakery Technology and Engineering 3rd Ed**. Pan-tech International Inc., Texas.

dan T.D. Matz. 1978. **Cookies and Crackers Technology**. The AVI Publ. Co. Inc., Westport, Connecticut.

Miskiyah, S. Usmiati dan Mulyorini. 2011. **Pengaruh Enzim Proteolitik dengan Bakteri Asam Laktat Probiotik Terhadap Karakteristik Dadiah SusuSapi**. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Moedjiharto dan Sumardi. 2004. **Biokimia Nutrisi Protein Ikan**. Universitas Brawijaya. Malang.

Moeljaningsih. 2012. **Pengaruh Penambahan Lesitin Terhadap Kualitas Permen Cokelat Selama Penyimpanan Pada Suhu Kamar**. Baristand Industri. Surabaya.

Montgomery, R., R. Dryer, T. W. Conway dan A.A. Spector. 1993. **Biokimia : Suatu Pendekatan Berorientasi Kasus Jilid 1**. Alih Bahasa : M. Ismadi. GadjahMada University Press. Yogyakarta.

Muchtadi, D dan T.R. Sugiyono. 1989. **Teknologi Proses Pengolahan Pangan**. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antara Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian. Bogor

Muchtadi, T.R. 1997. **Teknologi Proses Pengolahan Pangan**. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.

Mudjajanto, Eddy dan Noor. 2004. **Pembuat Aneka Roti**. Penebar Swadaya. Jakarta

Muhajir, A. 2007. **Peningkatan Gizi Mie Instan Dari Campuran Tepung Terigu dan Tepung Ubi Jalar Melalui Penambahan Tepung Tempe dan Tepung Ikan**. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.

Murray, R.K., Darly K.G., Peter A.M dan V.M Rodwell. 2003. **Harper's Biochemistry**. Appleton and Large Norwalk. CT. Canada. Stewart, A.J., et al. 2003. Interdomain Zinc Site on Human Albumin. doi:10.1073/pnas.0436576100.PNAS published online Feb 21, 2003.

Nurchahyo, H. 2005. **Regulasi Metabolisme Protein**. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.

Poedjiadji, A. 1994. **Dasar-Dasar Biokimia**. Universitas Indonesia UI-PRESS. Jakarta.

. 2006. **Dasar-Dasar Biokimia**. Edisi Revisi. UI-Press. Jakarta.

Rahman, R.r. 2010. **Mengenal Ikan**. <http://rizarahman.staff.umm.ac.id/files/2010/01/MENGENAL-IKAN1.pdf>. Diakses tanggal 12 Maret 2012.

Rianti, A.W dan Dahrul, S. 2008. **Kajian Formulasi Cookies Ubi Jalar (*Ipomoea Batata L*) Dengan Karakteristik Tekstur Menyerupai Cookies Keladi**. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian.

Saanin, H. 1984. **Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan**. Liberty. Jakarta.

Sediaoetama, A.D. 2000. **Ilmu Gizi Untuk Mahasiswa dan Profesi Jilid I**. Dian Rakyat. Jakarta.

Sediaoetama, A.D., 2010. **Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi Jilid I**. Dian Rakyat Jakarta.

Sedoyo. 2012. **Tepung terigu**. <http://unlimited4sedoyo.wordpress.com/2011/02/19/tepung-terigu/>. Diakses pada tanggal 12 Mei 2012.

Smith, T., 1990. **Complete Family Health**. Encyclopedia. Darling Kindersley. London.

Soebito, S. 1988. **Analisis Farmasi**. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Soeseno. S, 1999. **Pemeliharaan Ikan dalam Karamba**. Gramedia. Jakarta.

Stadelman, W.J., Olson U.M., Shamwell G.A., Pasch S. Egg and Poultry. 1988. **Meat Processing**. Ellis Herwood. New York.

Subarna. 1996. **Formulasi Produk-Produk Serelia dan Umbi-Umbian Untuk Produk Ekstruksi, Bakery dan Penggorengan**. Makalah. Pelatihan Produk-Produk Olahan, Ekstruksi, Bakery, dan Frying. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Kantor Menteri Urusan Pangan. Jakarta

Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhari. 2007. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty. Yogyakarta.

Sugiran, G. 2007. **Efek Pengolahan Terhadap Zat Gizi Pangan**. <http://jurnalmahasiswa.blogspot.com/2007/09/efek-pengolahanterhadap-zat-gizi.html>. Diakses pada tanggal 30 Oktober 2012.

Sukasih, E., Sunarmani dan A. Budiyo. 2007. **Pendugaan Umur Simpan Pasta Tomat Kental Dalam Kemasan Botol Plastik Dengan Metode Akselerasi**. J. Pascapanen 4(2):72-82.

Sulistyo, C.N. 2006. **Pengembangan Brownies Kukus Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) di PT. Fits Mandiri Bogor**. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.

Sumardi, J.A dan B.B. Sasmito. 2007. **Petunjuk Praktikum Metode Analisa dan Manajemen Laboratorium**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.

Sunaryo, E. 1985. **Pengolahan Produk dan Biji-bijian**. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB Bogor.

Suprpti 2005. **Teknologi Pengolahan Pangan : Tepung Tapioka (Pembuatan dan Pemanfaatannya)**. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Suprayitno, E., A. Chamidah dan J.W. Carvallo. 1998. **Studi Profil Asam Amino, Albumin dan Seng Pada Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) dan Ikan Tomang (*Ophiocephalus nacroptetes*)**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya.

Suprayitno, E. 2008. **Albumin Ikan Gabus Untuk Kesehatan**. Seminar Nasional Pemanfaatan Albumin Ikan Gabus Dalam Dunia Kesehatan.

Suryanti, Y., A. Priyadi., dan N. Suhendra., 1997. **Pemberian Pakan Buatan Untuk Ikan Gabus Dalam Karamba di Kalimantan Timur**. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. Vol. III.

Syariffauzi, 2009. **Ikan Gabus (Haruan/Snake head/Channa striata)**. <http://syariffauzi.wordpress.com/2009/02/25/ikan-gabus-haruansnake-head-channa-striata/>. Diakses pada tanggal 6 Januari 2012. Pukul 12.26 WIB.

Tandra, H., W. Soemarto dan P. Tjikro. 1988. **Metabolisme dan Aspek Klinik Albumin Laboratorium Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran**. Universitas Airlangga. Surabaya.

Tireki, S. 2007. **Technology of Cake Production Dalam Food Engineering Aspects of Baking Sweet Goods**. Servet Gulum Sumnu (ed). London. CRC Press.

Trully, K. 2004. **Pemberian Diet Formula Tepung Ikan Gabus (ophiocephalus striatus) Pada Penderita Sindrom Nefrotik**. Fakultas Kedokteran., Universitas Diponegoro. Semarang.

Wheat Associates. 1983. **Pedoman Pembuatan Roti dan Kue**. Penerbit Djambatan. Jakarta.

Winarno, F.G. 1997. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

.2002. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT. Gramedia. Jakarta.

Wulandari. 2011. **Optimasi Formula Brownies Berbasis Tepung Talas Banten (Xanthosoma undipes K. Koch) Sebagai Pangan Sumber Serat**. Skripsi. Fakultas Ekologi Manusia. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Lampiran 1. Prosedur Penentuan Kadar Albumin

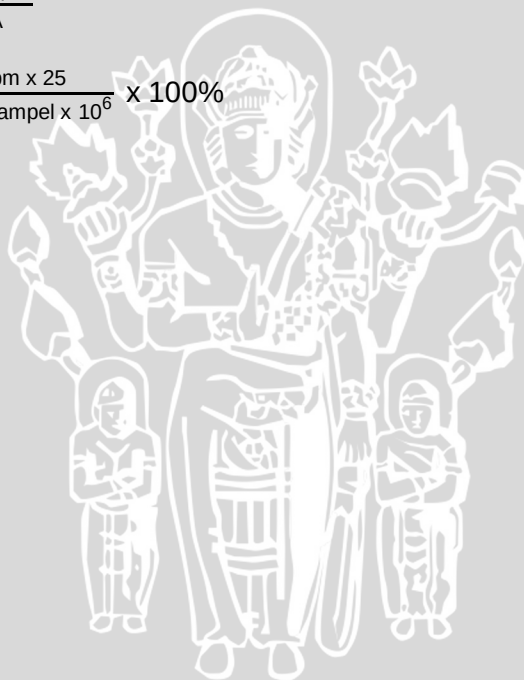
Penentuan kadar albumin dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometer, yaitu

1. 2 cc contoh atau sampel ditambahkan dengan reagen biuret
2. Panaskan pada suhu 37°C selama 10 menit
3. Dinginkan dan ukur dengan spektronik -20
4. Catat Absorbansinya

Perhitungan % albumin :

$$\text{ppm} = \frac{\text{absorbansi sampel}}{0,0000526 \text{ A}}$$

$$\% \text{ albumin} = \frac{\text{ppm} \times 25}{\text{berat sampel} \times 10^6} \times 100\%$$



Lampiran 2. Prosedur Penentuan Kadar Protein (Metode Mikro Kjedhal)

Penentuan kadar protein dilakukan dengan menggunakan metode Makro-Kjedahl yang dimodifikasi (Sudarmadji *et al.*, 2007), yaitu

1. Timbang 1 g bahan yang telah dihaluskan dan masukkan ke dalam labu Kjedahl. Kemudian, tambahkan 7,5 g $K_2S_2O_4$ dan 0,35 g HgO dan akhirnya tambahkan 15 ml H_2SO_4 pekat.
2. Panaskan semua bahan dalam labu Kjeldahl dalam almari asam sampai berhenti berasap. Teruskan pemanasan dengan api besar sampai mendidih dan cairan menjadi jernih. Teruskan pemanasan tambahan lebih kurang satu jam. Matikan api pemanas dan biarkan bahan menjadi dingin.
3. Kemudian tambahkan 100 ml aquades dalam labu Kjeldahl yang didinginkan dalam air es dan beberapa lempeng Zn, juga ditambahkan 15 ml larutan K_2S 4% (dalam air) dan tambahkan perlahan-lahan larutan NaOH 50% sebanyak 50 ml yang sudah didinginkan dalam almari es. Pasanglah labu Kjeldahl dengan segera pada alat distilasi.
4. Panaskan labu Kjeldahl perlahan-lahan sampai dua lapisan cairan tercampur, kemudian panaskan dengan cepat sampai mendidih.
5. Distilat ini ditampung dalam Erlenmeyer yang telah diisi dengan 50 ml larutan standart HCl (0,1 N) dan 5 tetes indikator metal merah. Lakukan distilasi sampai distilat yang tertampung sebanyak 75 ml.
6. Titrasi distilat yang diperoleh dengan standart NaOH (0,1 N) sampai warna kuning.

Perhitungan %N :

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

$$\% \text{ Protein} = \%N \times \text{faktor}$$

Lampiran 3. Prosedur Penentuan Kadar Air (Metode pengeringan / Thermogravimetri)

Perlakuan yang dilakukan dalam penentuan kadar air ini yaitu :

1. Dikeringkan botol timbang bersih dalam oven bersuhu 105 °C selama semalam dengan tutup $\frac{1}{2}$ terbuka
2. Dimasukkan dalam desikator selama 15-30 menit dan timbang beratnya
3. Ditimbang sampel sebanyak 2 gram dan masukkan dalam botol timbang
4. Dikeringkan dalam oven bersuhu 105 °C diamati setiap 2 jam sampai berat konstan
5. Didinginkan dalam desikator selama 15-30 menit
6. Ditimbang berat botol timbang dan sampel
7. Dihitung kadar airnya menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Air (\%WB)} = \frac{(\text{berat botol timbang} + \text{berat sampel}) - \text{berat akhir}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Lampiran 4. Prosedur Penentuan Kadar Lemak (Metode Soxhlet)

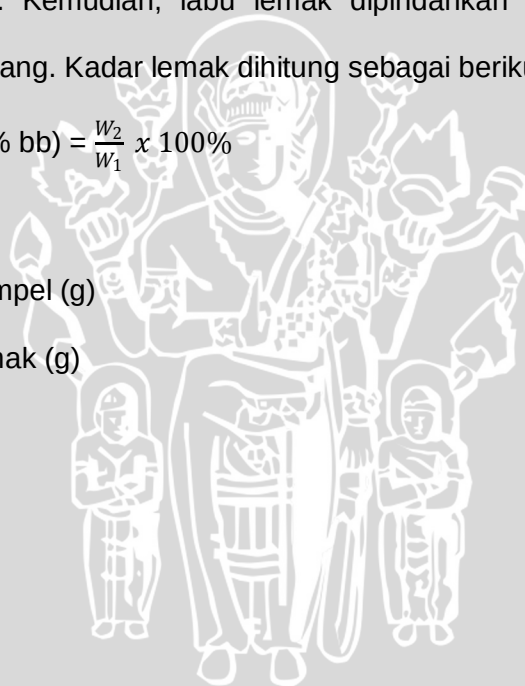
Labu lemak yang telah bebas lemak dikeringkan di dalam oven kemudian ditimbang setelah dingin. Sampel sebanyak 5 gram dibungkus dalam kertas saring kemudian ditutup kapas yang bebas lemak. Sampel dimasukkan ke dalam alat ekstraksi soxhlet, kemudian pasang kondensor dan labu pada ujung-ujungnya. Pelarut heksana diamsukkan ke dalam alat lalu sampel direfluks selama 5 jam (minimum). Setelah itu, pelarut didestilasi dan ditampung pada wadah lain. Labu lemak dikeringkan di dalam oven pada suhu 105oC samapi diperoleh berat tetap. Kemudian, labu lemak dipindahkan ke desikator, lalu didinginkan dan ditimbang. Kadar lemak dihitung sebagai berikut :

$$\text{Kadar lemak (\% bb)} = \frac{W_2}{W_1} \times 100\%$$

Keterangan :

W1 = Berat sampel (g)

W2 = Berat lemak (g)

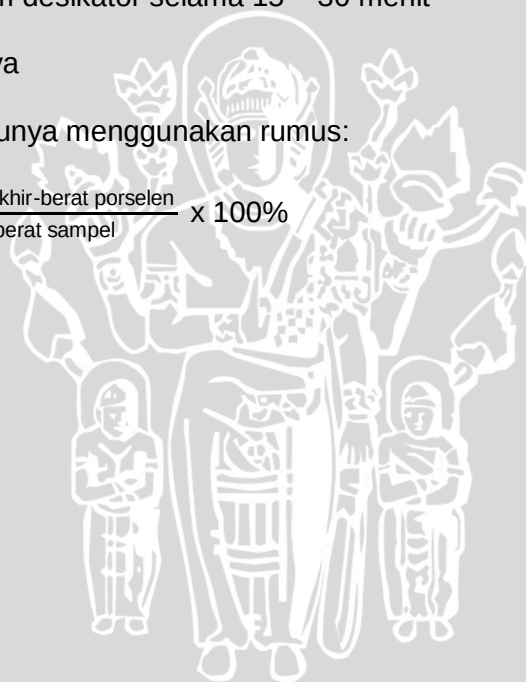


Lampiran 5. Prosedur Penentuan Kadar Abu

Prosedurnya penentuan kadar abu adalah sebagai berikut :

1. Dikeringkan porselen dalam oven pada suhu 105°C selama semalam
2. Dimasukkan desikator selama 15 – 30 menit
3. Ditimbang berat porselen
4. Ditimbang sampel kering halus sebanyak 2 gram
5. Dimasukkan sampel dalam porselen dan abukan dalam muffle bersuhu 650°C sampai seluruh bahan terabukan (abu berwarna keputih-putihan)
6. Dimasukkan dalam desikator selama 15 – 30 menit
7. Ditimbang beratnya
8. Dihitung kadar abunya menggunakan rumus:

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{berat akhir}-\text{berat porselen}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$



Lampiran 6. Prosedur Penentuan Kadar Karbohidrat

Prosedur penentuan kadar karbohidrat (Sudarmadji *et al.*, 2003) adalah:

1. Sampel dihaluskan, kemudian dilakukan penimbangan sebanyak 2-5 gram. Sampel dimasukkan kedalam gelas piala 250 ml dan ditambahkan 50 ml aquades kemudian diaduk-aduk selama 1 jam.
2. Suspensi disaring dengan kertas saring dan dicuci dengan aquades sampai volume filtrat 250 ml. Filtrat ini mengandung karbohidrat yang larut.
3. Untuk bahan yang mengandung lemak, maka pati yang terdapat sebagai residu pada kertas saring yang dicuci 5 kali dalam 10 ml ether, biarkan ether menguap dari residu, kemudian dicuci lagi dengan 150 ml alcohol 10% untuk membebaskan lebih lanjut karbohidrat yang terlarut.
4. Residu dipindahkan secara kuantitatif dari kertas saring kedalam Erlenmeyer dengan pencucian 200 ml aquades dan ditambahkan 20 ml HCl $\pm$ 25% , tutup dengan pendingin balik dan panaskan di atas memanas air mendidih selama 2,5 jam.
5. Setelah dingin netralkan dengan larutan NaOH 45% dan encerkan sampai volume 500 ml kemudian saring.
6. Tentukan kadar gula yang dinyatakan sebagai glukosa dari filtrat yang diperoleh. Penentuan glukosa seperti pada penentuan gula reduksi. Berat glukosa dikalikan 0,9 merupakan berat pati.

Lampiran 7. Data Analisis Keragaman dan Uji BNT Kadar Albumin

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
K	1,2017	1,4935	1,3961	4,0913	1,3638
A	1,8074	1,4690	1,6873	4,9637	1,6546
B	1,3717	1,5409	1,3008	4,2134	1,4045
C	2,1451	1,8060	1,6856	5,6367	1,8789
D	1,9513	2,3107	2,4104	6,6724	2,2241
E	1,3730	1,4924	1,2524	4,1178	1,3726

SIDIK RAGAM (ANOVA)

Sb. Variasi	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	1,8036	0,3607	11,0311**	3,00	4,82
Galat	12	0,3924	0,0327			
Total	17	2,1960				

Keterangan :

*) berbeda nyata

**) berbeda sangat nyata

^{ns}) tidak berbeda nyata

TABEL UJI BEDA NYATA TERKECIL (BNT)

Rata- Rata Perlakuan		K	E	B	A	C	D	Notasi
		1,3638	1,3726	1,4045	1,6564	1,8789	2,2241	
K	1,3638	-	-	-	-	-	-	a
E	1,3726	0,0088	-	-	-	-	-	a
B	1,4045	0,0407	0,0319	-	-	-	-	a
A	1,6564	0,2926	0,2838	0,2519	-	-	-	a
C	1,8789	0,5151	0,5063	0,4744	0,2225	-	-	b
D	2,2241	0,8603	0,8515	0,8196	0,5677	0,3452	-	c

Ketentuan :

Selisih < BNT 5 % = tidak berbeda nyata (ns)

BNT 5% < Selisih < BNT 1% = berbeda nyata (*)

Selisih > BNT 1% = sangat berbeda nyata (**)

Lampiran 8. Data Analisis Keragaman dan Uji BNT Kadar Protein

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
K	5,7594	4,1773	3,6794	13,6161	4,5387
A	6,2517	6,9304	6,4309	19,6130	6,5377
B	4,4755	6,8375	7,5993	18,9123	6,3041
C	6,1196	6,7077	5,8182	18,6455	6,2152
D	4,7486	6,3054	5,3002	16,3542	5,4514
E	6,9344	6,6631	7,3743	20,9718	6,9906

SIDIK RAGAM (ANOVA)

Sb. Variasi	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	11,5358	2,3072	2,8178 ^{ns}	3,00	4,82
galat	12	9,8254	0,8188			
Total	17	21,3612				

Keterangan :

*) berbeda nyata

**) berbeda sangat nyata

^{ns}) tidak berbeda nyata

Lampiran 9. Data Analisis Keragaman dan Uji BNT Kadar Air

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
K	14,1504	13,7499	14,6708	42,5711	14,1904
A	17,8506	16,6018	18,1013	52,5537	17,5179
B	16,2500	15,7990	15,1714	47,2204	15,7401
C	15,6992	15,1516	16,6476	47,4984	15,8328
D	13,7976	13,9983	13,2685	41,0644	13,6881
E	14,8510	15,6978	14,4291	44,9779	14,9926

SIDIK RAGAM (ANOVA)

Sb. Variasi	db	JK	KT	Fhit	F 5%	F 1%
Perlakuan	5	27,9485	5,5897	14,6822**	3,00	4,82
Galat	12	4,5685	0,3807			
Total	17	32,5171				

Keterangan :

*) berbeda nyata

**) berbeda sangat nyata

^{ns}) tidak berbeda nyata

TABEL UJI BEDA NYATA TERKECIL (BNT)

Perlakuan		D	K	E	B	C	A	Notasi
		13,6881	14,1904	14,9926	15,7401	15,8328	17,5179	
D	13,6881	-	-	-	-	-	-	a
K	14,1904	0,5023	-	-	-	-	-	a
E	14,9926	1,3045	0,8022	-	-	-	-	ab
B	15,7401	2,0520	1,5497	0,7475	-	-	-	c
C	15,8328	2,1447	1,6424	0,8402	0,0927	-	-	c
A	17,5179	3,8298	3,3275	2,5253	1,7778	1,6851	-	d

Ketentuan :

Selisih < BNT 5 % = tidak berbeda nyata (ns)

BNT 5% < Selisih < BNT 1% = berbeda nyata (*)

Selisih > BNT 1% = sangat berbeda nyata (**)

Lampiran 10. Data Analisis Keragaman dan Uji BNT Kadar Lemak

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
K	2,6996	2,3500	2,5004	7,5500	2,5167
A	2,8706	2,9497	2,7507	8,5710	2,8570
B	3,1497	3,4005	2,8997	9,4499	3,1500
C	3,2697	3,6504	3,1994	10,1195	3,3732
D	2,8001	3,1499	2,6506	8,6006	2,8669
E	3,7003	3,5305	3,8698	11,1006	3,7002

SIDIK RAGAM (ANOVA)

Sb. Variasi	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	2,6638	0,5328	12,4468**	3,00	4,82
Galat	12	0,5136	0,0428			
Total	17	3,1775				

Keterangan :

*) berbeda nyata

**) berbeda sangat nyata

^{ns}) tidak berbeda nyata

TABEL UJI BEDA NYATA TERKECIL (BNT)

Perlakuan		K	A	D	B	C	E	Notasi
		2,5167	2,8570	2,8669	3,1500	3,3732	3,7002	
K	2,5167	-	-	-	-	-	-	a
A	2,8570	0,3403	-	-	-	-	-	a
D	2,8669	0,3502	0,0099	-	-	-	-	a
B	3,1500	0,6333	0,2930	0,2831	-	-	-	b
C	3,3732	0,8565	0,5162	0,5063	0,2232	-	-	bc
E	3,7002	1,1835	0,8432	0,8333	0,5502	0,3270	-	d

Ketentuan :

Selisih < BNT 5 % = tidak berbeda nyata (ns)

BNT 5% < Selisih < BNT 1% = berbeda nyata (*)

Selisih > BNT 1% = sangat berbeda nyata (**)

Lampiran 11. Data Analisis Keragaman dan Uji BNT Kadar Abu

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
K	1,5709	1,6993	1,4016	4,6718	1,5573
A	1,2707	1,4018	1,1996	3,8721	1,2907
B	1,3506	1,4980	1,4282	4,2768	1,4256
C	1,4688	1,2992	1,5824	4,3504	1,4501
D	1,6488	1,7789	1,4513	4,8790	1,6263
E	1,3013	1,6503	1,4702	4,4218	1,4739

SIDIK RAGAM (ANOVA)

Sb. Variasi	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	0,1997	0,0399	2,0622 ^{ns}	3,00	4,82
Galat	12	0,2325	0,0194			
Total	17	0,4322				

Keterangan :

*) berbeda nyata

**) berbeda sangat nyata

^{ns}) tidak berbeda nyata

Lampiran 12. Data Analisis Keragaman dan Uji BNT Kadar Karbohidrat

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
K	74,3872	76,2686	75,3834	226,0392	75,3464
A	69,2991	68,4067	68,7382	206,4440	68,8147
B	69,0048	69,0785	69,5754	207,6587	69,2196
C	71,5638	71,1104	69,8832	212,5574	70,8525
D	75,2788	72,4845	75,3811	223,1444	74,3815
E	71,0257	70,5672	70,3976	211,9905	70,6635

SIDIK RAGAM (ANOVA)

Sb. Variasi	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	109,8455	21,9691	27,7574**	3,00	4,82
Galat	12	9,4976	0,7915			
Total	17	119,3432				

Keterangan :

*) berbeda nyata

**) berbeda sangat nyata

^{ns}) tidak berbeda nyata

TABEL UJI BEDA NYATA TERKECIL (BNT)

Perlakuan		A	E	C	B	D	K	Notasi
		68,8147	69,2196	70,6635	70,8525	74,3815	75,3464	
A	68,8147	-	-	-	-	-	-	a
E	69,2196	0,4049	-	-	-	-	-	a
C	70,6635	1,8488	1,4439	-	-	-	-	ab
B	70,8525	2,0378	1,6329	0,1890	-	-	-	bc
D	74,3815	5,5668	5,1619	3,7180	3,5290	-	-	d
K	75,3464	6,5317	6,1268	4,6829	4,4939	0,9649	-	d

Ketentuan :

Selisih < BNT 5 % = tidak berbeda nyata (ns)

BNT 5% < Selisih < BNT 1% = berbeda nyata (*)

Selisih > BNT 1% = sangat berbeda nyata (**)

Lampiran 13. Data Organoleptik Aroma

Panelis	Skor Penilaian Produk					
	K	A	B	C	D	E
1	6	4	6	6	3	3
2	6	5	6	6	6	3
3	6	5	3	6	4	3
4	6	6	6	6	6	5
5	7	6	3	5	5	3
6	7	7	5	6	5	3
7	7	7	7	6	4	2
8	6	5	4	6	5	4
9	7	5	4	6	6	4
10	5	6	4	4	3	3
11	5	6	5	5	5	6
12	6	6	5	5	4	4
13	6	5	6	4	6	3
14	6	6	5	4	4	2
15	6	6	6	6	6	2
16	7	5	4	6	4	4
17	5	5	5	4	7	3
18	6	4	6	6	2	2
19	6	5	5	3	3	2
20	6	6	5	6	4	4
21	7	5	5	6	5	3
22	7	6	5	6	3	2
23	6	5	6	6	3	2
24	6	4	6	5	3	2
25	6	6	4	6	4	2
26	6	5	4	6	4	2
27	6	5	4	4	4	3
28	6	4	4	6	5	2
29	6	6	5	3	3	3
30	6	5	3	4	4	2
Total	184	161	146	158	130	88
Rata-rata	6,1333	5,3667	4,8667	5,2667	4,3333	2,9333
(Xi-X)2	9,4667	18,9667	31,4667	29,8667	42,6667	29,8667
S2	0,3156	0,6322	1,0489	0,9956	1,4222	0,9956
S	0,5617	0,7951	1,0242	0,9978	1,1926	0,9978
P - (1)	5,9323	5,0821	4,5002	4,9096	3,9066	2,5763
P + (2)	6,3344	5,6512	5,2332	5,6237	4,7601	3,2904
Rerata	6,1333	5,3667	4,8667	5,2667	4,3333	2,9333
	6	5	5	5	4	3

Lampiran 14. Data Organoleptik Warna

Panelis	Skor Penilaian Produk					
	K	A	B	C	D	E
1	6	6	5	5	3	4
2	6	6	5	4	6	4
3	6	6	4	5	5	5
4	6	5	5	6	6	5
5	6	5	5	5	4	4
6	7	6	6	6	6	3
7	7	6	6	4	4	4
8	6	6	5	6	5	4
9	7	5	4	5	5	4
10	4	6	4	4	4	3
11	6	5	4	4	6	5
12	6	7	5	6	5	4
13	6	6	5	6	4	6
14	6	6	6	6	6	3
15	6	6	6	6	6	3
16	6	6	6	6	6	6
17	5	3	5	5	6	3
18	6	4	6	5	4	2
19	6	6	6	4	4	5
20	7	6	6	6	5	5
21	6	6	6	6	5	4
22	6	6	6	6	4	4
23	6	6	4	6	4	2
24	5	6	6	5	4	2
25	6	3	3	3	3	3
26	6	6	6	6	6	3
27	6	4	4	5	4	4
28	6	6	7	6	7	6
29	6	6	5	5	4	4
30	6	6	6	6	6	6
Total	180	167	157	158	147	120
Rata-rata	6,000	5,567	5,2333	5,2667	4,900	4,000
(Xi-X)2	10,0000	25,3667	25,3667	21,8667	32,7000	40,0000
S2	0,3333	0,8456	0,8456	0,7289	1,0900	1,3333
S	0,5774	0,9195	0,9195	0,8537	1,0440	1,1547
P - (1)	5,7934	5,2376	4,9043	4,9612	4,5264	3,5868
P + (2)	6,2066	5,8957	5,5624	5,5722	5,2736	4,4132
Rerata	6,0000	5,5667	5,2333	5,2667	4,9000	4,0000
	6	6	5	5	5	4

Lampiran 15. Data Organoleptik Rasa

Panelis	Skor Penilaian Produk					
	K	A	B	C	D	E
1	6	5	5	5	4	4
2	6	6	4	3	4	4
3	6	6	4	5	4	2
4	6	6	3	3	6	5
5	7	6	4	5	4	2
6	7	7	5	6	6	1
7	7	7	7	4	4	2
8	7	7	5	6	5	4
9	7	6	5	5	5	3
10	5	6	5	4	3	4
11	5	6	4	4	5	4
12	6	7	6	6	5	4
13	7	5	7	6	6	4
14	6	5	4	4	5	4
15	7	6	6	6	6	4
16	7	4	3	6	5	4
17	5	5	6	5	6	3
18	6	5	4	6	3	4
19	6	6	5	5	3	3
20	7	5	6	6	5	5
21	6	5	5	5	5	3
22	6	5	5	6	4	3
23	6	5	6	6	4	4
24	6	5	5	6	3	4
25	6	6	3	4	5	2
26	6	5	4	6	5	2
27	6	5	5	5	4	2
28	6	4	4	5	5	3
29	6	6	5	4	4	2
30	5	6	4	5	5	3
Total	185	168	144	152	138	98
Rata-rata	6,1667	5,6000	4,8000	5,0667	4,6000	3,2667
(Xi-X)2	12,1667	19,2000	32,8000	25,8667	25,2000	29,8667
S2	0,4056	0,6400	1,0933	0,8622	0,8400	0,9956
S	0,6368	0,8000	1,0456	0,9286	0,9165	0,9978
P - (1)	5,9388	5,3137	4,4258	4,7344	4,2720	2,9096
P + (2)	6,3946	5,88628	5,1742	5,3989	4,9280	3,6237
Rerata	6,1667	5,6000	4,8000	5,0667	4,6000	3,2667
	6	5	5	5	4	3

Lampiran 16. Data Organoleptik Tekstur

Panelis	Skor Penilaian Produk					
	K	A	B	C	D	E
1	6	5	5	6	3	4
2	6	6	5	6	5	3
3	6	6	6	4	5	4
4	6	6	5	6	5	3
5	7	5	5	5	5	5
6	7	7	6	6	6	3
7	7	7	7	4	4	4
8	6	6	5	6	5	3
9	6	4	4	4	4	3
10	4	5	5	4	3	2
11	6	6	6	4	6	5
12	6	7	6	6	6	3
13	6	6	7	5	5	3
14	5	5	5	3	5	2
15	7	7	7	5	6	2
16	7	5	4	5	5	4
17	5	4	5	6	5	2
18	6	5	4	6	3	3
19	6	5	6	5	3	3
20	6	5	6	6	5	4
21	6	4	6	6	4	3
22	7	5	5	6	3	4
23	6	5	6	6	3	4
24	6	5	5	5	3	3
25	6	6	6	6	6	6
26	6	6	5	6	5	2
27	6	4	4	6	4	2
28	6	4	2	3	3	2
29	5	5	4	3	3	2
30	4	6	4	5	5	4
Total	179	162	156	154	133	97
Rata-rata	5,9667	5,4000	5,2000	5,1333	4,4333	3,2333
(Xi-X)2	16,9667	25,2000	34,8000	31,4667	35,3667	31,3667
S2	0,5656	0,8400	1,1600	1,0489	1,1789	1,0456
S	0,7520	0,9165	1,0770	1,0242	1,0858	1,0225
P - (1)	5,6976	5,0720	4,8146	4,7668	4,0448	2,8674
P + (2)	8,0055	7,2150	6,9229	6,8391	5,8808	4,2594
Rerata	6,8515	6,1435	5,8687	5,8030	4,9628	3,5634
	7	6	6	6	5	3

Lampiran 17. Perlakuan Terbaik De Garmo

[illegible]

Lanjutan Lampiran 17. Perlakuan Terbaik De Garmo

Parameter Kimia	Bobot	K		A		B		C		D		E	
		NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP
Kadar Albumin	0,1636	0	0	0,3380	0,0553	0,0473	0,0077	0,5987	0,0980	1	0,1636	0	0
Kadar Protein	0,1691	0	0	0,8153	0,1379	0,7200	0,1218	0,6838	0,1156	0	0	1	0,1691
Kadar air	0,1242	0,8688	0,1079	0	0	0,4642	0,0577	0,4400	0,0546	1	0,1242	0,6594	0,0819
Kadar Lemak	0,1091	1	0,1091	1	0,0777	0,4649	0,0507	0,2763	0,0301	0,7041	0,0768	0	0
Kadar Abu	0,1055	0,2056	0,0217	1	0,1055	0,5980	0,0631	0,5253	0,0554	0	0	0,4541	0,0479
Kadar Karbohidrat	0,1467	1	0,1467	0	0	0,0620	0,0091	0,3120	0,0458	1	0,1250	0,2831	0,0415
Aroma	0,0461	1	0,0461	1	0,0340	0,5922	0,0273	0,6699	0,0309	0,4175	0,0192	0	0
Warna	0,0297	1	0,0297	1	0,0216	0,6212	0,0185	0,6212	0,0185	0,4545	0,0135	0	0
Rasa	0,0576	1	0,0576	1	0,0435	0,4667	0,0269	0,6000	0,0346	0,3778	0,0218	0	0
Tekstur	0,0485	1	0,0485	1	0,0359	0,6353	0,0308	0,6706	0,0325	0,4471	0,0217	0	0
Total	1,0000		0,5673		0,5115		0,4135		0,5160		0,6288		0,3421

Lampiran 18. Gambar Kegiatan Penelitian

a. Preparasi Ekstraksi albumin

	Ikan Gabus
	Penyiangan ikan gabus (dihilangkan kepala, sisik, isi perut dan insang)
	Pemotongan daging ikan gabus dengan ukuran ($\pm 5\text{mm}^2$)
	Daging Ikan Gabus
	Penimbangan daging ikan gabus

b. Ekstraksi Albumin



Daging yang akan diekstrak



Mesin vacuum extractor



Pemasukkan daging ikan gabus dalam ekstraktor yang telah diberi alas dengan kain saring



Filtrat dan Kondensat



Air Perasan Daging Setelah diekstraksi

c. Pembuatan Brownies



Gula, telur dan TBM



Proses pengocokan gula, telur dan TBM



Hasil adonan setelah pengocokan selama 5 – 10 menit



Proses pelelehan mentega dan coklat



Penambahan tepung terigu dan susu skim



Penambahan residu daging ikan gabus



Penambahan lelehan mentega dan coklat



Proses pengadukan adonan



Adonan Jadi



Loyang yang sudah dialasi kertas roti dan sudah dilumuri mentega



Penuangan adonan ke dalam loyang



Proses pengovenan adonan pada suhu 106°C

d. Brownies Ikan Gabus

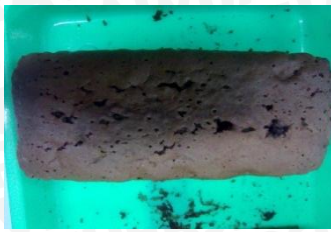




E1



E2



E3

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Lampiran 19. Surat Hasil Analisis Residu Daging Hasil Ekstraksi Albumin



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG
FAKULTAS MIPA JURUSAN KIMIA
JL. VETERAN TELP. (0341)575838 MALANG 65145

LAPORAN HASIL ANALISA

NO : Th.257/RT.5/T.1/R.0/TT.150803/2012

1. Data Konsumen
Nama Konsumen : Amidya Nugrahani
Instansi : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Alamat : Jl. Kerto Sentono No. 101, Malang
Telepon : 085648208190
Status : Umum
Keperluan Analisis : Proksimat
2. Sampling Dilakukan : Oleh Konsumen
3. Identifikasi Sampel
Nama Sampel : Ikan Gabus
Wujud : Padatan
Warna : Abu-abu
Bentuk : Ikan Gabus
4. Prosedur Analisa : Dari Lab. Lingkungan Jurusan Kimia FMIPA Unibrew Malang
5. Penyampaian Laporan Hasil Analisis :
6. Tanggal Terima Sampel : 14 Januari 2012
7. Data Hasil Analisa :

Sampel	Parameter	Hasil Analisa		Metode Analisa
		Kadar	Satuan	
Kulit	Albumin	0,67	%	Spektrofotometer
	Protein	4,35	%	Spektrofotometer
	Lemak	0,75	%	Soxhlet
	Air	38,40	%	Gravimetri
	Abu	2,40	%	Gravimetri
Kepala dan ulang	Albumin	0,21	%	Spektrofotometer
	Protein	0,87	%	Spektrofotometer
	Lemak	0,40	%	Soxhlet
	Air	31,85	%	Gravimetri
	Abu	4,20	%	Gravimetri
Residu daging	Albumin	4,26	%	Spektrofotometer
	Protein	16,39	%	Spektrofotometer
	Lemak	1,65	%	Soxhlet
	Air	41,27	%	Gravimetri
	Abu	1,80	%	Gravimetri

Catatan:

Hasil analisa ini hanya berlaku untuk sampel yang kami terima dengan kondisi sampel saat itu.



Sasangka Prasetyawan, MS.
NIP. 196304041987 01 1 001

Malang, 23 November 2012
Kalab. Lingkungan

Bambang Ismuyanto, MS.
NIP. 196005041986 03 1 003

Lampiran 20. Surat Hasil Analisis Penelitian Pendahuluan



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG
FAKULTAS MIPA JURUSAN KIMIA
JL. VETERAN TELP. (0341)575838 MALANG 65145

LAPORAN HASIL ANALISA

NO : Th.210/RT.5/T.1/R.0/TT.150803/2012

1. Data Konsumen
Nama Konsumen : Amidya Nugrahani
Instansi : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Alamat : Jl. Kentosentono 101, Malang 65145
Telepon : 085648208190
Status : Umum
Keperluan Analisis : Albumin dan Protein
2. Sampling Dilakukan : Oleh Konsumen
3. Identifikasi Sampel
Nama Sampel : Brownies Ikan Gabus
Wujud : Padatan
Warna : Coklat
Bentuk : Cake / Brownies
4. Prosedur Analisa : Dari Lab. Lingkungan Jurusan Kimia FMIPA Unibraw Malang
5. Penyampaian Laporan Hasil Analisis :
6. Tanggal Terima Sampel : 28 Juni 2012
7. Data Hasil Analisa :

Parameter	Kode	Hasil Analisa		Metode Analisa
		Kadar	Satuan	
Albumin	A	1,33	%	Spektrofotometer
	B	1,21	%	
	C	1,57	%	
Protein	A	7,26	%	Spektrofotometer
	B	8,34	%	
	C	6,22	%	

Catatan:

Hasil analisa ini hanya berlaku untuk sampel yang kami terima dengan kondisi sampel saat itu.



Drs. Bambang Prasetyawan, MS.
NIP. 196304041987 01 1 001

Malang, 23 November 2012
Kalab. Lingkungan

Ir. Bambang Ismuyanto, MS.
NIP. 196005041986 03 1 003

Lampiran 21. Surat Hasil Analisis Penelitian Inti



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG
FAKULTAS MIPA JURUSAN KIMIA
JL. VETERAN TELP. (0341)575838 MALANG 65145**

LAPORAN HASIL ANALISA

NO : Tn.214/RT.5/T.1/R.0/TT.150803/2012

1. Data Konsumen
 Nama Konsumen : Amidya Nugrahani
 Instansi : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
 Alamat : Jl. Kertosentono 101, Malang 65145
 Telepon : 085648208190
 Status : Umum
 Keperluan Analisis : Proksimat
2. Sampling Dilakukan : Oleh Konsumen
3. Identifikasi Sampel
 Nama Sampel : Brownies Ikan Gabus
 Wujud : Padatan
 Warna : Coklat
 Bentuk : Cake / Brownies
4. Prosedur Analisa : Dari Lab. Lingkungan Jurusan Kimia FMIPA Unibraw Malang
5. Penyampaian Laporan Hasil Analisis :
6. Tanggal Terima Sampel : 25 Juli 2012
7. Data Hasil Analisa :

Parameter	Kode	Hasil Analisa		Metode Analisa
		Kadar	Satuan	
Air	Kontrol 1	14,15	%	Gravimetri
	Kontrol 2	13,74	%	
	Kontrol 3	14,67	%	
	A1	17,85	%	
	A2	16,80	%	
	A3	18,10	%	
	B1	16,25	%	
	B2	15,80	%	
	B3	15,17	%	
	C1	15,70	%	
	C2	15,15	%	
	C3	16,65	%	
	D1	13,80	%	
	D2	14,00	%	
	D3	13,27	%	
	E1	14,85	%	
	E2	15,70	%	
	E3	14,43	%	



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG
FAKULTAS MIPA JURUSAN KIMIA
JL. VETERAN TELP. (0341)575838 MALANG 65145

Abu	Kontrol 1	1,57	%	Gravimetri
	Kontrol 2	1,70	%	
	Kontrol 3	1,40	%	
	A1	1,27	%	
	A2	1,40	%	
	A3	1,20	%	
	B1	1,35	%	
	B2	1,50	%	
	B3	1,43	%	
	C1	1,47	%	
	C2	1,30	%	
	C3	1,68	%	
	D1	1,65	%	
	D2	1,78	%	
	D3	1,45	%	
	E1	1,30	%	
Lemak	E2	1,85	%	Soxhlet
	E3	1,47	%	
	Kontrol 1	2,70	%	
	Kontrol 2	2,95	%	
	Kontrol 3	2,50	%	
	A1	2,87	%	
	A2	2,95	%	
	A3	2,75	%	
	B1	3,15	%	
	B2	3,40	%	
	B3	2,90	%	
	C1	3,27	%	
	C2	3,65	%	
	C3	3,20	%	
	D1	2,80	%	
	D2	3,16	%	
	D3	2,65	%	
	E1	3,70	%	
	E2	3,53	%	
	E3	3,87	%	



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG
FAKULTAS MIPA JURUSAN KIMIA
JL. VETERAN TELP. (0341)575838 MALANG 65145**

Protein	Kontrol 1	5,76	%	Spektrofotometer
	Kontrol 2	4,16	%	
	Kontrol 3	3,68	%	
	A1	6,25	%	
	A2	6,93	%	
	A3	6,43	%	
	B1	7,48	%	
	B2	6,83	%	
	B3	7,60	%	
	C1	6,12	%	
	C2	6,71	%	
	C3	5,82	%	
	D1	4,75	%	
	D2	6,31	%	
	D3	5,30	%	
Karbohidrat	E1	6,93	%	Spektrofotometer
	E2	6,66	%	
	E3	7,37	%	
	Kontrol 1	74,39	%	
	Kontrol 2	76,27	%	
	Kontrol 3	75,38	%	
	A1	69,30	%	
	A2	68,41	%	
	A3	68,74	%	
	B1	69,01	%	
	B2	69,08	%	
	B3	69,58	%	
	C1	71,56	%	
	C2	71,11	%	
	C3	69,88	%	
	D1	75,28	%	
	D2	72,49	%	
	D3	75,38	%	
	E1	71,03	%	
	E2	70,57	%	
	E3	70,40	%	





**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG
FAKULTAS MIPA JURUSAN KIMIA
JL. VETERAN TELP. (0341)575838 MALANG 65145**

Albumin	Kontrol 1	1,20	%	Spektrofotometer
	Kontrol 2	1,26	%	
	Kontrol 3	1,18	%	
	A1	1,81	%	
	A2	1,47	%	
	A3	1,69	%	
	B1	1,37	%	
	B2	1,54	%	
	B3	1,30	%	
	C1	2,15	%	
	C2	1,81	%	
	C3	1,69	%	
	D1	1,95	%	
	D2	2,31	%	
	D3	2,41	%	
	E1	1,37	%	
	E2	1,49	%	
	E3	1,25	%	

Catatan:

Hasil analisa ini hanya berlaku untuk sampel yang kami terima dengan kondisi sampel saat itu.



Ketua Jurusan

Dr. H. Sasangka Prasetyawan, MS.
NIP. 196304041987 01 1 001

Malang, 23 November 2012
Kalab. Lingkungan

Ir. Bambang Ismuyanto, MS.
NIP. 196005041986 03 1 003

