PEMANFAATAN RESIDU IKAN GABUS (Ophiocephalus striatus) HASIL EKSTRAKSI ALBUMIN PADA PEMBUATAN TAKOYAKI

LAPORAN SKRIPSI

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

SITAS BA

Oleh

NELLI DWI JAYANTI NIM. 105080313111009



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015

PEMANFAATAN RESIDU IKAN GABUS (Ophiocephalus striatus) HASIL EKSTRAKSI ALBUMIN PADA PEMBUATAN TAKOYAKI

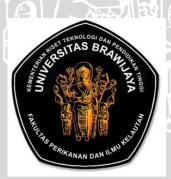
LAPORAN SKRIPSI

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

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

Oleh:

NELLI DWI JAYANTI NIM. 105080313111009



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015

PEMANFAATAN RESIDU IKAN GABUS (Ophiocephalus striatus) HASIL EKSTRAKSI ALBUMIN PADA PEMBUATAN TAKOYAKI

Oleh:

NELLI DWI JAYANTI

NIM. 105080313111009

telah dipertahankan didepan penguji pada tanggal 12 Januari 2015 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Dosen Penguji I

Dosen Pembimbing I

(Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP)

NIP. 19581231 198601 2 002

(Prof. Dr. Ir. Eddy Suprayitno, MS)

NIP. 19591005 198503 1 004

Dosen Penguji II

Dosen Pembimbing II

(Ir. Darius, M.Biotech) NIP. 19500531 198103 1 003 (Dr. Ir. Bambang Budi Sasmito, MS) NIP. 19570119 198601 1 001

Mengetahui, Ketua Jurusan MSP

(Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS) NIP. 19620805 198603 2 001

Tanggal:

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

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

> Malang, 23 Januari 2015 Mahasiswa

> > Nelli Dwi Jayanti





Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah SWT atas berkah, rahmat-Nya, penulis bisa menyelesaikan Laporan Skripsi ini dengan sebaik mungkin. Laporan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang. Ucapan terima kasih sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

- 1. Kedua orangtua yang selalu memberikan doa dan dukungan selama ini.
- Bapak Prof. Dr. Ir. Eddy Suprayitno, MS selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan sampai terselesaikannya laporan skripsi ini.
- 3. Bapak Dr. Ir. Bambang Budi Sasmito, MS selaku dosen pembimbing II yang juga telah memberikan pengarahan dan bimbingan hingga terselesaikannya laporan skripsi ini.
- Ibu Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP selaku dosen penguji I dan bapak Ir.
 Darius, M.Biotech selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan hingga terselesaikannya laporan skripsi ini.
- 5. Tim Albumin 2010 yang tercinta atas motivasi, kebersamaan, kritik serta saran yang sangat membangun selama ini.
- 6. Aditya Permana, SE, MM yang selalu sabar memberikan waktu dan dukungannya selama ini.

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

Malang, 23 Januari 2015

Penulis

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah atas kehadirat Allah SWT. Sholawat serta salam senantiasa kita sanjungkan kepada junjungan kita nabi Muhammad SAW atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi dengan Judul "Pemanfaatan Residu Ikan Gabus (Ophicephalus striatus) Hasil Ekstraksi Albumin Pada Pembuatan Takoyaki". Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.

Penulis berharap semoga laporan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Malang, 23 Januari 2015

Penulis



NELLI DWI JAYANTI (NIM 105080313111009). Skripsi tentang Pemanfaatan Residu Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) Hasil Ekstraksi Albumin Pada Pembuatan Takoyaki (di bawah bimbingan **Prof. Dr. Ir. Eddy Suprayitno, MS** dan **Dr. Ir. Bambang Budi Sasmito, MS**)

Ikan gabus (Ophiocephalus striatus), bentuk tubuhnya mendekati lonjong (bulat memanjang), sedangkan di bagian posterior (pangkal ekor, bawah perut) pipih. Tubuh bagian punggung berwarna coklat kehitaman dan bagian perut putih kecoklatan. Ikan ini mudah ditemukan di perairan umum seperti danau, rawa dan sungai. Ikan gabus segar mengandung protein mencapai 25,1%, sedangkan 6,224% dari protein tersebut berupa albumin. Jumlah ini sangat tinggi dibanding sumber protein hewani lainnya. Albumin dibutuhkan untuk perkembangan sel maupun pembentukan jaringan sel baru seperti akibat luka dan penyembuhan luka akibat operasi.

Albumin diperoleh dengan proses ekstraksi yang menghasilkan filtrat dan residu. Residu ini tidak dapat di ekstrak kembali untuk menghasilkan albumin, namun residu ini masih mengandung albumin dan protein yang tinggi. Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan di laboratorium Kimia Universitas Brawijaya komposisi gizi dari residu daging ikan gabus hasil ekstraksi albumin masih mengandung kadar albumin sebesar 4,16 %; kadar protein 16,39 %; kadar lemak 1,65 %; kadar abu 1,80 % dan kadar air 41,27%.

Bertolak dari hal tersebut maka dilakukan usaha pemanfaatan residu daging ikan hasil ekstrak albumin untuk diversifikasi produk, yaitu untuk pembuatan takoyaki ikan gabus. Takoyaki merupakan makanan tradisional Jepang terbuat dari tepung terigu dan diisi dengan berbagai macam isian. Karena bentuknya bulat seperti bakso panggang jepang, cara pembuatannya tidak digoreng dalam minyak yang banyak, tetapi diolesi dengan minyak dalam satu cetakan setengah bulat kemudian adonan dituang dan dibalik sehingga berbentuk bulatan penuh.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli-Sepetember 2014 di Laboratorium Nutrisi, Biokimia Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan dan Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya Malang.

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan residu ikan gabus terhadap kandungan gizi dan organoleptik takoyaki serta untuk mengetahui konsentrasi residu ikan gabus optimal sehingga menghasilkan kandungan gizi dan organoleptik takoyaki terbaik.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana. Perlakuan dari penelitian ini adalah penambahan konsentrasi residu ikan gabus yang berbeda (65%, 70%, 75%, 80% dan 85%). Sedangkan parameter uji pada penelitian ini adalah kadar albumin, kadar lemak, kadar protein, kadar air, kadar abu, kadar karbohidrat dan organoleptik warna aroma, rasa dan tekstur dari takoyaki. Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT). Untuk penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan metode De Garmo.

Perlakuan penambahan residu daging ikan gabus yang berbeda memberi pengaruh yang beda nyata terhadap kadar albumin, kadar protein, kadar lemak, kadar abu dan kadar karbohidrat. Namun, perlakuan penambahan residu daging ikan gabus memberikan pengaruh yang tidak beda nyata terhadap uji

BRAWIJAYA

organoleptik warna, aroma, rasa dan tekstur. Perlakuan terbaik pada parameter kimia dan parameter organoleptik yaitu pada perlakuan D (80%) dengan kadar albumin sebesar 2,37%, kadar protein 7,54%, kadar lemak 2,46%, kadar air 62,59%, kadar abu 0,73%, dan kadar karbohidrat 26,60%. Nilai organoleptik warna 4,65, aroma 4,66, rasa 4,74 dan tekstur 4,15.



DAFTAR ISI

	Halama
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	
PERNYATAAN ORSINALITAS	
UCAPAN TERIMA KASIH	
KATA PENGANTAR	
RINGKASAN	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	
DAFTAR GAMBARDAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Hipotesa	3
1.5 Kegunaan	3
1.6 Tempat dan waktu Penelitian	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ikan Gabus	5
2.2 Albumin	7
2.3 Protein	8
2.4 Profil Asam Amino	9
2.4.1 Jenis-jenis Asam Amino Esensial	9
2.4.2 Jenis-jenis Asam Amino Non-Esensial	13
2.5 Takoyaki	15
2.6 Komposisi Pembuatan Takoyaki	
2.6.1 Bahan Baku Pembuatan Takoyaki	
2.6.2 Bahan Tambahan Pembuatan Takoyaki	
2.7 Kualilas Ploduk	25
3. METODE PENELITIAN	
3.1 Materi Penelitian	26
3.1.1 Bahan Penelitian	
3.1.2 Alat-Alat Penelitian	
3.2 Metode Penelitian	
3.2.1 Penelitian Pendahuluan	
3.2.2 Penelitian Utama	
3.3 Variabel	
3.4 Analisi Data	
3.5 Parameter Uji	
3.3.1 Kadar Albumin	
3.3.2 Kadar Protein	
3.3.3 Kadar Lemak	
3.3.4 Kadar Air	39

	3.3.5 Kadar Abu	40
	3.3.6 Kadar Karbohidrat	40
	3.3.7 Uji Organoleptik	41
	3.3.9 Perlakuan Terbaik dengan Uji De Garmo	41
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	
	4.1 Hasil Penelitian	43
	4.1.1 Penelitian Pendahuluan	43
	4.1.2 Penelitian Utama	44
	4.2 Analisis Proksimat	47
	4.2.1 Kadar Albumin	48
	4.2.2 Kadar Protein	50
	4.2.2 Kadar Lemak	54
	4.2.3 Kadar Air	57
	4.2.3 Kadar Abu	60
	4.2.3 Kadar Karbohidrat	63
	4.3 Hasil Uji Organoleptik	66
	4.3.1 Warna	66
	4.3.2 Aroma	68
	4.3.3 Rasa	70
	4.3.4 Tekstur	72
	4.4 Perlakuan Terbaik	74
_		
5.	KESIMPULAN DAN SARAN	
	5.1 Kesimpulan	75
	5.2 Saran	75
D/	AFTAR PUSTAKA	76
<i></i>		, 0
LA	AMPIRAN	82

DAFTAR TABEL

	Training to the state of the st	all
1.	Komposisi Kimia Ikan Gabus	7
2.	Kandungan Asam Amino Ikan Gabus	7
3.	Jumlah Unsur Didalam Molekul Protein	9
4.	Komposisi Gizi Takoyaki di Pasaran	16
	Komposisi Gizi Tepung Terigu	17
6.	Komposisi Gizi Garam	19
7.	Komposisi Gizi Margarin	20
8.	Komposisi Gizi Telur Ayam	22
9.	Komposisi Kimia Bawang bombay	23
10.	Sifat Kimia Daun Bawang	24
	Analisis Kimia Takoyaki	25
	Penelitian Pendahuluan Pembuatan Takoyaki Ikan Gabus	32
	Formulasi Pembuatan Takoyaki Ikan Gabus	34
	Perlakuan Penelitian Utama Takoyaki Ikan Gabus	34
	Model Rancangan Percobaan	37
	Hasil Analisis Daging Segar dan Residu Ikan Gabus	43
17.	Hasil Analisis Kadar Protein dan Kadar Albumin Takoyaki Pada	
	Penelitian Pendahuluaan	44
	Hasil Analisis Terhadap Parameter Kimia Takoyaki Ikan Gabus	45
	Hasil Analisis Terhadap Parameter Organoleptik Takoyaki Ikan Gabus	45
	Rata-rata Kadar Albumin Takoyaki Ikan Gabus	47
	Rata-rata Kadar Protein Takoyaki Ikan Gabus	50
	Rata-rata Kadar Lemak Takoyaki Ikan Gabus	54
23.	Rata-rata Kadar Ahri Takayaki Ikan Gabus	58
24. 25	Rata-rata Kadar Abu Takoyaki Ikan Gabus	60
25.	Rata-rata Kadar Karbohidrat Ikan Gabus	63
∠0.	Karakteristik Takoyaki Perlakuan Terbaik	73

DAFTAR GAMBAR

G	ambar Halam	an
1.	. Ikan Gabus (Ophiocephalus striatus)	5
2.	Struktur Albumin	8
3.	. Leucine	10
4.	. Isoleucine	11
5.	. Valine	11
	Lycine	11
	Tryptophan	12
8.	Methionine	12
9.	ThreoninePhenylalanine	13
10.	Phenylalanine	13
11.	Aspartic Acid	13
12.	Glyicine	14
13.	Alanine	14
14.	Serine	15
15.		15
16.		17
17.	Garam	18
18.		19
19.	TelurBawang Bombay	21
20.	Bawang Bombay	22
21.	Daun Bawang	24
22.		29
23.		31
24.		33
25.		35
26.	Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Residu Daging dengan	
	Kadar Albumin	49
27.	Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Residu Daging dengan	
	Kadar Protein	53
28.	Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Residu Daging dengan	
	Kadar Lemak	56
29.	Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Residu Daging dengan	
	Kadar Air	59
30.	Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Residu Daging dengan	
	Kadar Abu	62
31.	Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Residu Daging dengan	
	Kadar Karbohidrat	64
32.	Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Residu Daging dengan	
	Nilai Organoleptik Warna	66
33.	Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Residu Daging dengan	
	Nilai Organoleptik Aroma	67
34.	Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Residu Daging dengan	
	Nilai Organoleptik Rasa	70
35.	Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Residu Daging dengan	
	Nilai Organoleptik Tekstur	72

La	ampiran	Halaman
1.	Prosedur Analisis Kadar Albumin	82
	Prosedur Analisis Kadar Protein (Metode Kjeldahl)	
3.	Prosedur Analisis Kadar Lemak (Metode Goldfish)	84
4.	Prosedur Analisis Kadar Air (Metode Termogravimetri)	85
5.	Prosedur Analisis Kadar Abu (Metode Goldfish)	86
	Perhitungan Kelimpahan Plankton	
7.	Perhitungan Analisis Ragam Kadar Albumin Perhitungan Analisis Ragam Kadar Protein Perhitungan Analisis Ragam Kadar Lemak	88
8.	Perhitungan Analisis Ragam Kadar Protein	89
9.	Perhitungan Analisis Ragam Kadar Lemak	90
9.	Perhitungan Analisis Ragam Kadar Air	91
10.	Perhitungan Analisis Ragam Kadar Abu	92
11.	Perhitungan Analisis Ragam Kadar Karbohidrat	93
	Perhitungan Analisis Ragam Warna	
13.	Perhitungan Analisis Ragam Aroma	95
14.	Perhitungan Analisis Ragam Rasa	96
15.	Perhitungan Analisis Ragam Tekstur	97
16.	Penentuan Perlakuan Terbaik (Metode De Garmo)	98
17.	Form Uji Organoleptik	99
18.	Gambar Kegiatan Penelitian	100

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan gabus (Ophiocephalus striatus), bentuk tubuhnya mendekati lonjong (bulat memanjang), sedangkan di bagian posterior (pangkal ekor, bawah perut) pipih. Tubuh bagian punggung berwarna coklat kehitaman dan bagian perut putih kecoklatan. Ikan ini mudah ditemukan di perairan umum seperti danau, rawa dan sungai. Ikan gabus juga bisa hidup di perairan payau. Termasuk ikan carnivora. Makanannya antara lain udang dan ikan kecil, insekta air, cacing, anak kodok, kepiting. Ikan gabus mudah ditemukan di Jawa, Sumatera, Kalimantan dan Sulawesi (Asmara, 2012).

Pada ikan gabus segar mengandung protein mencapai 25,1%, sedangkan 6,224 % dari protein tersebut berupa albumin. Jumlah ini sangat tinggi dibanding sumber protein hewani lainnya. Albumin dibutuhkan untuk perkembangan sel maupun pembentukan jaringan sel baru seperti akibat luka dan penyembuhan luka akibat operasi (Suprayitno, 2008).

Albumin diperoleh dengan proses ekstraksi. Menurut Ciptarini dan Nina (2006), ekstrak ikan gabus dapat diartikan sebagai substansi (cairan) yang keluar dari jaringan ikan gabus selama pemrosesan dan telah melalui alat penyaringan. Ditambahkan oleh Suprayitno (2003), untuk memperoleh *crude* albumin dapat dilakukan dengan menggunakan ekstraktor vakum sehingga memperoleh rendemen dan kualitas albumin yang lebih baik.

Proses ektraksi ikan gabus akan menghasilkan residu yang tidak dapat di ekstrak kembali untuk menghasilkan albumin, namun residu ini masih memiliki kandungan albumin dan protein yang tinggi. Residu ini dapat berupa daging, kulit, sisik, tulang, isi perut dan kepala. Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan di laboratorium Kimia Universitas Brawijaya kandungan gizi dari residu daging ikan gabus hasil ekstraksi albumin masih mengandung kadar albumin sebesar 4,16 %; kadar protein 16,39 %; kadar lemak 1,65 %; kadar abu 1,80 % dan kadar air 41,27%.

Bertolak dari hal tersebut maka dilakukan usaha pemanfaatan residu daging ikan hasil ekstrak albumin untuk diversifikasi produk, yaitu untuk pembuatan takoyaki ikan gabus, karena hingga saat ini takoyaki yang ada dipasaran dianggap memiliki kadar protein yang rendah yakni sebesar 2,79% sehingga perlu ditingkatkan kandungan gizi dari takoyaki sebagai produk yang mengandung protein yang tinggi dan mengandung albumin. Menurut Aristawati et al (2013), takoyaki merupakan makanan tradisional Jepang terbuat dari tepung terigu dan diisi dengan berbagai macam isian. Karena bentuknya bulat seperti bakso panggang jepang, cara pembuatannya tidak digoreng dalam minyak yang banyak, tetapi diolesi dengan minyak dalam satu cetakan setengah bulat kemudian adonan dituang dan dibalik sehingga berbentuk bulatan penuh.

Diharapkan dengan adanya penelitian pemanfaatan residu daging ikan gabus untuk menghasilkan takoyaki dengan kandungan gizi meliputi kadar albumin, kadar protein, kadar lemak, kadar air, dan kadar karbohidrat serta organoleptik meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur dapat diterima oleh masyarakat sebagai makanan yang layak untuk dikonsumsi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

- 1. Bagaimanakah pengaruh penambahan residu daging ikan gabus terhadap kandungan gizi dan organoleptik takoyaki?
- 2. Berapakah konsentrasi optimal residu daging ikan gabus sehingga dapat menghasilkan takoyaki dengan kandungan gizi dan organoleptik terbaik?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dilakukan adalah:

- Mengetahui pengaruh penambahan residu daging ikan gabus terhadap kandungan gizi dan organoleptik takoyaki.
- Mengetahui konsentrasi residu daging ikan gabus optimal sehingga menghasilkan takoyaki dengan kandungan gizi dan organoleptik terbaik.

1.4 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

- Diduga penambahan residu daging Ikan gabus berpengaruh terhadap kandungan gizi dan organoleptik takoyaki.
- Diduga penambahan konsentrasi residu daging ikan gabus yang optimal akan menghasilkan takoyaki dengan kandungan gizi dan organoleptik terbaik.

Kegunaan 1.5

Kegunaan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi lebih lanjut untuk penelitian tentang pemanfaatan residu daging ikan gabus hasil ekstraksi albumin sebagai penambah nilai kandungan gizi dan organoleptik pada pembuatan takoyaki.

1.6 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat dan waktu penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biokimia, Nutrisi dan Pengolahan Hasil Perikanan serta Laboratorium Kimia Organik Fakultas MIPA Universitas Brawijaya, Malang pada bulan Juli-September 2014.



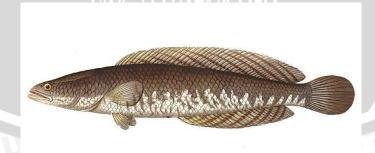
2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 **Ikan Gabus**

Ikan gabus (Ophiocephalus striatus) termasuk ikan konsumsi air tawar yang digemari konsumen karena dagingnya yang mengandung albumin, kalori dan protein cukup tinggi sehingga memiliki nilai jual yang tinggi pula. Budidaya ikan gabus belum banyak dikembangkan karena selama ini masyarakat mendapatkan ikan gabus hanya dari hasil tangkapan di sungai, danau dan rawa (Hasanuddin, 2008).

Ikan gabus termasuk ikan predator dalam family Channidae. Genus Channa merupakan ikan yang hidup di air tawar, sering disebut sneakhead fish karena memiliki bentuk kepala seperti ular. Profil kepala ini yang membedakan dengan spesies ikan lainnya. Ada beberapa spesies dari family Channidae di Kalimantan Tengah, antara lain Gabus (Channa striatus), Toman (Channa micropeltes), Keradang (Channa pleurophthalmus) dan Mihau (Channa maculata) (Firlyanti et al., 2014). Gambar ikan gabus dapat dilihat pada Gambar

1.



Gambar 1. Ikan Gabus (Ophiocephalus striatus) Sumber: Matiinu (2011)

BRAWIJAYA

Kandungan albumin ikan gabus segar cukup tinggi dibanding hewan lainnya yaitu sebesar 6,224% dari total jumlah protein 25,1%. 60% albumin terdapat di plasma yang bersinergi dengan mineral Zn digunakan sebagai pembentukan jaringan sel baru akibat luka pasca-operasi. Kadar lemak ikan gabus cukup rendah sehingga daya simpan lebih panjang (Suprayitno, 2008).

Ikan gabus merupakan salah satu sumber protein hewani memiliki kandungan protein yang tinggi dan kualitas asam amino yang lengkap. Ikan gabus ini berpotensi dalam proses penyembuhan luka, selain itu harga ikan gabus di Kalimantan relatif murah. Asam amino pada ikan gabus yang paling dominan antara lain leucine, alanin, glutamate yang berperan dalam proses penyembuhan luka tersebut (Firlianty et al, 2014).

Klasifikasi ikan gabus berdasarkan Saanin (1986) adalah sebagai berikut.

Kingdom : Animalia

Phylum : Chordata

Sub Phylum : Vertebrata

Class : Actinopterygii

Order : <u>Labyrinthyo</u>

Family : Channidae

Genus : Ophiocephalus

Scientific Name : Ophiocephalus striatus

Ikan gabus diketahui juga mengandung senyawa-senyawa penting bagi tubuh manusia diantaranya protein yang cukup tinggi, lemak, air dan mineral. Terutama mineral Zn. Zn berfungsi sebagai anti oksidan yang melindungi sel-sel, mempercepat proses penyembuhan luka, mengatur ekspresi dalam limfosit dan protein, memperbaiki nafsu makan dan stabilisasi berat badan (Restiana dan

Bukhari, 2014). Adapun komposisi kimia ikan gabus per 100 g bahan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Ikan Gabus per 100 g Bahan

Komposisi Kimia	Jumlah
Air (g)	69
Kalori (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 B₁ (mg)	0,04
Vitamin C (mg)	0
bdd (mg) *)	64

^{*)} bdd adalah singkatan bagian dapat dimakan Sumber: Restiana dan Bukhari (2014)

Ikan gabus juga mengandung asam amino essensial dan asam amino non essensial yang lengkap. Kandungan asam amino ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Asam Amino pada Ikan Gabus

Jenis Asam Amino	Kadar (µg/mg)
Fenilalanin	0,132
Isoleusin	0,098
Leusin	0,169
Valin	0,127
Treonin	0,084
Lisin	0,197
Histidin	0,062
Aspartat	0,072
Glutamat	0,286
Alanin	0,150
Prolin	0,082
Serin	0,081
Glisin	0,140
Sistein	0,017
Tirosin	0,025
Arginin	0,109
NH_3	0,026

Sumber: Sulistiyati et al (2011)

2.2 Albumin

Albumin merupakan protein plasma yang paling tinggi jumlahnya sekitar 60% dan memiliki fungsi yang sangat penting bagi kesehatan yaitu pembentukan jaringan sel baru, mempercepat pemulihan jaringan sel tubuh yang rusak serta memelihara keseimbangan cairan di dalam pembuluh darah dengan cairan di dalam rongga interstitial dalam batas-batas normal, kadar albumin dalam darah 3,5-5 g/dl. Kekurangan albumin dalam serum dapat mempengaruhi pengikatan dan pengangkutan senyawa-senyawa endogen dan eksoden, termasuk obat-obatan, karena seperti diperkirakan distribusi obat keseluruh tubuh itu pengikatannya melalui fraksi albumin (Nugroho, 2012).

Albumin merupakan protein plasma darah yang disintesis dalam hati. Berfungsi menjaga tekanan osmotik plasma serta mengangkut molekul melewati plasma (cairan ekstra sel) dan mengikat obat. Albumin dapat mengatasi berbagai penyakit seperti luka bakar, pasca-operasi, patah tulang dan infeksi paru-paru. Albumin menjadi komoditas impor berharga tinggi dalam bentuk *Human Serum Albumin* (HSA) (Suprayitno, 2008). Adapun gambar struktur albumin dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2. Struktur Albumin Sumber : Hohenhaimu (2014)

BRAWIJAYA

2.3 Protein

Protein merupakan suatu zat makanan yang amat penting bagi tubuh karena zat ini disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein adalah sumber asamasam 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, 2004).

Pada protein, gugus N α asam amino terikat pada gugus C α asam amino lain dengan ikatan peptida secara kovalen membentuk rantai polipeptida. Pada pembentukan suatu dipeptida pada dari dua asam amino terjadi pengeluaran satu molekul air. Ikatan peptida sangat stabil dan hidrolisis kimia memerlukan kondisi yang sangat ekstrim. Dalam tubuh, ikatan peptida diuraikan oleh enzim protelitik yang disebut protease atau peptidase (Sari, 2007). Jumlah Unsur Didalam Molekul Protein dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Unsur Didalam Molekul Protein

Jenis Unsur	Jumlah (%)
Karbon (C)	50-55
Oksigen (O)	20-25
Nitrogen (N)	15-18
Hidrogen (H)	5-7
Belerang (S)	0,4-2,5
Posfor (P)	Sedikit
Besi (Fe)	Sedikit
Tembaga (Cu)	Sedikit

Sumber: Sulistiyati et al (2011)

Protein memiliki fungsi yang sangat penting dalam tubuh manusia antara lain protein sebagai zat pembangun, untuk fungsi pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan, menggantikan sel-sel yang mati dan aus terpakai, mekanisme pertahanan tubuh melawan berbagai mikroba dan zat toksik

yangdatang dari luar yang masuk ke tubuh, mengatur proses metabolisme tubuh dalam bentuk enzim dan hormone, sebagai salah satu sumber energi bersamasama dengan karbohidrat dan lemak, dalam bentuk kromosom protein berperan dalam menyimpan dan meneruskan sifat-sifat keturunan dalam bentuk gen (Ulandari et al., 2014).

2.4 **Profil Asam Amino**

2.4.1 Jenis-jenis asam amino essensial

Jenis-jenis asam amino essensial dan non-essensial menurut Suprayitno (2007), antara lain:

1. Leucine

Leucine (Leu, L), (BCAA = Branched-Chain Amino Acids = Asam amino dengan rantai bercabang). Leucine bermanfaat untuk membantu mencegah penyusutan otot dan membantu pemulihan pada kulit dan tulang. Leucine dapat dilihat pada Gambar 3.

$$H_2N$$
 OH

Gambar 3. Leucine

2. Isoleucine

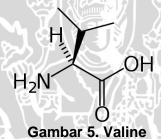
Isoleucine (IIe, I), (BCAA = Branched-Chain Amino Acids = Asam amino dengan rantai bercabang). Isoleucine berfungsi untuk membantu mencegah penyusutan otot dan membantu pembentukan sel darah merah. Isoleucine dapat dilihat pada Gambar 4.

$$H_3C$$
 CH_3
 OH
 NH_2

Gambar 4. Isoleucine

2. Valine

Valine (Val,V), (BCAA = Branched-Chain Amino Acids = Asam amino dengan rantai bercabang). Valine tidak diproses di organ hati, dan lebih langsung diserap oleh otot dan membantu dalam mengirimkan asam amino lain (tryptophan, phenylalanine, tyrosine) ke otak. Valine dapat dilihat pada Gambar 5.



3. Lycine (Lys, K)

Lycine dibangun bersama dengan Vitamin C membentuk L-Carnitine. Kekurangan lycine akan mempengaruhi pembuatan protein pada otot dan jaringan penghubung lainnya. Fungsi dari lycine untuk membantu dalam pembentukan kolagen maupun jaringan penghubung tubuh lainnya (cartilage dan persendian). Lycine dapat dilihat pada Gambar 6.

$$H_{2N}$$
 OH OH

Gambar 6. Lycine

Tryptophan (Trp, W)

Tryptophan adalah pemicu serotonin (hormon yang memiliki efek relaksasi) dan dapat merangsang pelepasan hormon pertumbuhan. Tryptophan dapat dilihat pada Gambar 7.

Gambar 7. Tryptophan

6. Methionine (Met, M)

Methionine merupakan prekusor dari cysteine dan creatine. Fungsi Methionine dalah untuk menurunkan kadar kolestrol darah dan membantu membuang zat racun pada organ hati dan membantuk regenerasi jaringan baru pada hati dan ginjal. Methionine dapat dilihat pada Gambar 8.

Gambar 8. Methionine

5. Threonine (Thr, T)

Threonine merupakan salah satu asam amino yang membantu detoksifikasi dan membantu pencegahan penumpukan lemak pada organ hati. Threonine juga merupakan komponen penting dari kalogen. Biasanya kekurangan threonine diderita oleh vegetarian. Threonine dapat dilihat pada Gambar 9.

$$H_3C$$
 OH
 OH
 OH
 OH
 OH

Gambar 9. Threonine

6. Phenylalanine (Phe, F)

Phenylalaninemerupakan prekursor untuk tyrosine. Fungsi phenylalanine untuk meningkatkan daya ingat, mood, fokus mental dan biasanya digunakan dalam terapi depresi dan juga untuk membantu menekan nafsu makan. Phenylalanine dapat dilihat pada Gambar 10.

Gambar 10. Phenylalanine

2.4.2 Jenis-Jenis Asam Amino Non-Essensial

1. Aspartic Acid (Asp, D)

Aspartic Acid digunakan untuk membantu mengubah karbohidrat menjadi energi dan membangun daya tahan tubuh melalui immunoglobulin antibodi, dan untuk meredakan tingkat ammonia dalam darah setelah latihan. Aspartic Acid dapat dilihat pada Gambar 11.

Gambar 11. Aspartic Acid

BRAWIJAYA

2. Glyicine (Gly, G)

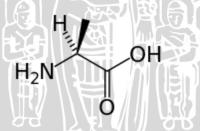
Glyicine merupakan bagian dari sel darah merah dan cytochrome (enzim yang terlibat dalam produksi energi) membantu tubuh membentuk asam amino lain. Fungsi Glyicine memproduksi glucagon yang mengaktifkan glikogen. Berpotensi menghambat keinginan akan gula. Glyicine dapat dilihat pada Gambar 12.

$$H_2N$$
 OH

Gambar 12. Glyicine

3. Alanine (Ala, A)

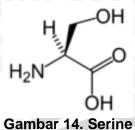
Alanine merupakan salah satu kunci dari siklus glukosa alanine yang memungkinkan otot dan jaringan lain untuk mendapatkan energi dari asam amino. Berfungsi untuk membantu tubuh mengembangkan daya tahan. Gambar Alanine dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Alanine

4. Serine (Ser, S)

Serine diperlukan untuk memproduksi energi pada tingkat sel. Membentuk dalam fungsi otak (daya ingat) dan syaraf. Serine dapat dilihat pada Gambar 14.



2.5 Takoyaki

Takoyaki merupakan makanan tradisional Jepang terbuat dari tepung terigu dan diisi dengan berbagai macam isian. Karena bentuknya bulat seperti bakso goreng jepang, cara pembuatannya tidak digoreng dalam minyak yang banyak, tetapi diolesi dengan minyak dalam satu cetakan setengah bulatan kemudian adonan dituang dan dibalik sehingga berbentuk bulatan penuh (Aristawati *et al.*, 2013). Gambar takoyaki dapat dilihat pada Gambar 15



Gambar 15. Takoyaki Sumber : Yoruka (2010)

Takoyaki merupakan camilan makanan yang berbentuk bola-bola kecil dengan diameter 3-5 cm dan cara memakannya dengan menggunakan tusuk gigi atau sumpit. Biasanya makanan ini dapat dijadikan lauk atau jajanan. Bahan tambahan seperti sayuran sering pula dicampurkan dalam adonan (Ari, 2013). Adapun komposisi gizi takoyaki yang ada di pasaran setelah diujikan di Laboratorium Fakultas Kimia Universitas Brawijaya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi Gizi Takoyaki di Pasaran

Komposisi Gizi	Kadar (%)
Kadar air	46,55
Abu	1,65
Lemak	7,17
Protein	2,79
Karbohidrat	41,84

2.6 Komposisi Pembuatan Takoyaki

Komposisi pembuatan takoyaki ikan terdiri dari bahan baku dan bahan tambahan. Bahan baku yang digunakan adalah daging ikan gabus sedangkan bahan tambahan yang digunakan adalah tepung terigu, garam, margarin, telur ayam dan bawang bombay.

2.6.1 Bahan Baku Pembuatan Takoyaki

Bahan baku atau bahan dasar pembuatan takoyaki adalah daging ikan gabus yang sudah disiangi atau dibersihkan dari kepala, kotoran isi perut, kepala, sirip, tulang serta telah dilakukan pencucian. Ikan yang dipilih diutamakan yang bermutu baik, masih segar, dan ukuran tubuhnya cukup gemuk, sehingga mempermudah proses pembuatannya. Bahan baku harus ditangani dengan benar, karena penanganan bahan baku merupakan faktor penting dalam menentukan produk akhir. Menurut Hadiwiyoto (2009), mutu bahan dasar sangat menentukan hasil akhir pengolahannya. Apabila bahan dasar mempunyai mutu yang baik, maka produk yang dihasilkan juga akan bermutu tinggi.

2.6.2 Bahan Tambahan Pembuatan Takoyaki

a. Tepung Terigu

Tepung terigu berasal dari penggilingan biji gandum bersifat mudah tercurah, kering, tidak boleh menggumpal jika ditekan, berwarna putih, bebas dari

kulit partikel, tidak berbau, bebas dari serangga, kotoran dan kontaminasi asing lainnya (Singarimbun, 2008). Gambar tepung terigu dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Tepung Terigu Sumber : Sedoyo (2013)

Dalam pembuatan takoyaki diperlukan bahan yang mengandung karbohidrat sebagai bahan pengikat agar bahan satu sama lain saling terikat dalam satu adonan yang berguna untuk memperbaiki tekstur. Bahan pengikat yang sering digunakan adalah berbagai jenis tepung yang mengandung karbohidrat, salah satunya tepung terigu. Tepung terigu merupakan tepung atau bubuk halus berbahan dasar gandum. Kandungan tepung terigu adalah zat pati dan protein dalam bentuk gluten. Zat pati merupakan ketidaklarutan karbohidrat kompleks dalam air. Peran gluten sebagai penentu kekenyalan pangan dari bahan tepung. Penggumpalan protein yang elastis dan mengembang apabila dicampur air dingin disebut dengan gluten. Gluten mempengaruhi jaringan yang nantinya menentukan baik atau tidaknya suatu produk (Meliza, 2011). Adapun komposisi tepung terigu dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi Gizi Tepung Terigu

Komposisi Gizi	Kadar
Energi (kal)	365
Protein (g)	8,9
Lemak (g)	1,3
Karbohidrat (g)	77,3
Kalsium (mg)	16
Fosfor (mg)	106
Besi (mg)	1,2
Vitamin A (mg)	0
Vitamin B1 (mg)	0,12
Vitamin C (mg)	0
Air (mg)	12

Sumber: Azizah (2009)

b. Garam

Jumlah garaαm yang diperlukan relatif sedikit, namun garam mempunyai fungsi yang sangat penting, antara lain; membangkitkan rasa lezat, menurunkan suhu karamelisasi dalam adonan sehingga mempengaruhi warna seperti kerak (Fathullah, 2013). Gambar garam dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Garam **Sumber : Jide (2009)**

Garam dapur (NaCl) mempunyai daya awet tinggi karena garam dapur dapat menyebabkan berkurangnya jumlah air dalam daging ikan sehingga kadar air dan aktifitas airnya akan rendah, garam dapur menyebabkan perotein mikrobia terdenaturasi sehingga menghambat pertumbuhan dan menyebabkan kematian mikroba (Hadiwiyoto, 2009).

Garam ditambahkan untuk memberikan rasa asin. Garam larut dalam gluten seperti tepung serta mengurangi kelengketan. Selain itu, garam dapat meningkatkan daya absorbsi air dari tepung serta memberikan distribusi panas pada produk selama proses penggorengan (Sunaryo, 2006). Berikut komposisi gizi garam dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Komposisi Gizi Garam per 100 g Bahan

Komposisi Gizi	Kadar
Air (g)	0,02
Energi (kkal)	0
Protein (g)	0
Lemak (g)	0
Abu (g)	99,80
Karbohidrat (g)	00 89
Ca (mg)	24
P (mg)	0
Fe (mg)	0,33
Na (mg)	38758

Sumber: Ira (2008)

c. Margarin

Margarin merupakan emulsi air dalam minyak dengan persyaratan mengandung tidak kurang dari 80% lemak. Margarin bersifat padat pada suhu ruang, agak keras pada suhu rendah dan segera mencair dalam mulut (Hutagalung, 2009). Gambar margarin dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Margarin Sumber : Daneswari (2010)

Margarin terbuat dari lemak tumbuh-tumbuhan, margarin mengandung 85% lemak, 14% air, dan 1% garam. Sifat margarin adalah lunak dan biasanya mengandung emulsifier untuk sifat creamingnya. Penggunaan margarin bertujuan memperbaiki tekstur, menambah cita rasa pangan (Fathullah, 2013).

Margarin pengganti mentega dengan rupa, bau, konsistensi, rasa, dan nilai gizi yang hamper sama. Lemak yang digunakan dapat berasal dari lemak hewani atau lemak nabati. Lemak hewani yang digunakan biasanya lemak babi dan lemak sapi (oleo oil), oleo oil diproses dengan cara pemurnian lemak pada suhu rendah, kemudian lemak yang dihasilkan dipertahankan pada suhu 32°C, sehingga terbentuk kristal halus. Sedangkan lemak nabati yang digunakan adalah minyak kelapa, minyak kelapa sawit, minyak kedelai, dan minyak biji kapas (Winarno, 2004). Adapun komposisi kimia margarin dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Komposisi Gizi Margarin

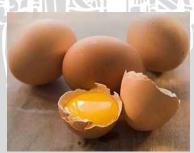
	Komposisi	、人を必く	S Jumlah (%)
Lemak		1(52)	80-81
Skim Milk	14.51		14-16
Garam			3
Emulsifier		\\ \	0,5
Vitamin A	\# <i>!</i>	MTI	15.000 USP

Sumber: Hutagalung (2009)

d. Telur

Telur berfungsi untuk membentuk suatu kerangka yang bertugas sebagai pembentuk struktur. Telur juga berfungsi sebagai pelembut dan pengikat. Fungsi lainnya adalah untuk aerasi, yaitu kemampuan menangkap udara pada saat adonan dikocok sehingga udara menyebar rata pada adonan. Telur dapat mempengaruhi warna, aroma, dan rasa. Lisitin dan pada kuning telur mempunyai daya pengemulsi, sedangkan lutein (pigmen kuning telur) dapat membangkitkan warna produk. Pada komposisi zat gizi putih telur per 100 g berat bahan mengandung 10,8 g protein dan 95% nya merupakan albumin atau 10,26 g (Fathullah, 2013)

Telur ayam merupakan bahan pangan yang serbaguna karena dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Selain itu, telur juga kaya akan protein dan sangat mudah dicerna. Protein pada telur terdapat pada bagian putih telur, sedangkan lemak terdapat pada bagian kuning telur. Sifat fungsional yang dimiliki telur dibutuhkan dalam pengolahan makanan yang dapat membuat adonan mengembang. Telur dapat berfungsi sebagai leaving agent, yaitu mempengaruhi tekstur makanan. Fungsi lain dari telur yaitu sebagai building agent, yaitu mengikat bahan-bahan menjadi satu. Telur juga berfungsi sebagai penghambat terjadinya kristalisasi serta mencegah terbentuknya tekstur yang kasar dan berfungsi sebagai emulsifier (Hadiwiyoto, 2009). Gambar telur dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Telur ayam Sumber : Hadi (2014)

Gelatin dan albumin (putih telur) adalah protein yang bersifat sebagai emulsifier dengan kekuatan biasa dan kuning telur merupakan emulsifier yang kuat. Paling sedikit sepertiga kuning telur terdiri dari lemak, tetapi yang menyebabkan daya emulsifier yang kuat adalah kandungan lesitinnya yang

terdapat dalam bentuk kompleks sebagai lesitin-protein. Emulsi adalah suatu dispersi atau suspensi suatu cairan dalam cairan yang lain, yang molekulmolekul kedua cairan tersebut tidak saling berbaur tetapi saling antagonistik. (Winarno, 2004).

Emulsi adalah penggabungan antara lemak dan air membentuk campuran yang tidak terpisahkan. Fungsi tersebut dibutuhkan dalam pengolahan makanan karena bahan-bahan berbasis air seperti tepung terigu, serta ada juga yang berbasis lemak seperti margarin. Margarin apabila dicampur tanpa adanya pengemulsi maka akan kembali terpisah berdasarkan kepolarannya (Nugroho, 2012). Berikut kandungan gizi telur dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Kandungan Gizi Telur Ayam per 100 g

Komposisi	Putih telur	Kuning Telur	Telur utuh
Energi (kkal)	47	364	154
Air (g)	88,6	49	74,4
Protein (g)	10,6	16,1	12,3
Karbohidrat (g)	0,8	0,5	0,7
Abu (g)	0,5	1,6	0,9
Lemak (g)	0,1	34,5	11,9
Lesitin (g)	- (3)	7,2	2,30

Sumber: Muchtadi et al (2011)

Bawang Bombay

Bawang bombay (Allium cepa) mempunyai bentuk bulat dan berlapislapis, ukurannya lebih besar bila dibandingkan dengan jenis bawang yang lain, warnanya kekuning-kuningan. Bawang bombay sebagai antioksidan yang berfungsi menghambat kerja oksigen aktif dan dapat mencegah berbagai zat lain yang nantinya menjadi racun bagi tubuh. Bawang bombay mengandung gultation yaitu sebagi antioksidan. Bila gultation berkurang mengakibatkan menurunnya fungsi hati dan memicu timbulnya katarak (Anneahira, 2011). Kandungan kimia yang terdapat dalam setiap 100 g bawang bombay dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Komposisi Kimia Bawang Bombay dalam 100 g bahan

Komponen kimia	Jumlah (mg)	
Kalori (zat besi)	0,70	
Protein (natrium)	11	
Lemak (kalium)	102	
Karbohidrat (niasin)	0,40	
Serat (vitamin B1)	0.03	
Kadar abu (vitamin B2)	0,02	
Kalsium (vitamin C)	5,0	
Fosfor	63	

Sumber: Wuryanti dan Murnah (2009)

Menurut Wikipedia (2014), klasifikasi Bawang Bombay secara botani

yaitu:

Kerajaan : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : <u>Liliopsida</u>

Ordo : <u>Asparagales</u>

Famili : <u>Alliaceae</u>

Genus : Allium

Spesies : Allium cepa

Gambar bawang bombay dapt dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Bawang bombay Sumber : Wuryanti dan Murnah (2009)

f. **Daun Bawang**

Daun bawang termasuk tanaman setahun atau semusim yang berbentuk rumput. Sistem perakarannya termasuk akar serabut yang terpencar ke semua arah pada kedalaman antara 15-30 cm. Daun bawang termasuk kedalam sayuran kelompok bawang. Jenis yang sering dijumpai adalah Allium fistulosum (Ryan, 2011).

Komposisi gizi pada daun bawang dalam 100 g bahan dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Komposisi Gizi Daun Bawang per 100 g bahan

Komposisi gizi	-M/W	20 L	Jumlah	
Kadar air (ml)			85	
Protein (g)	- M 818	>	2	
Lemak (g)	3/ \$1 kg / \$			
Karbohidrat (g)			11	
Serat (g)			1,2	
Kalsium (mg)			50 😭	
Vitamin A (IU)	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	A PORTA	50	
Besi (mg)			1	

Sumber: Wuryanti dan Murnah (2009)

Klasifikasi ilmiah tanaman daun bawang yaitu:

Kerajaan Plantae

Divisi Magnoliophyta

Liliopsida Kelas

Ordo Asparagales

Famili Alliaceae

Genus Allium

Spesies Allium fistulosum



Gambar 21. Daun Bawang Sumber : Raksa (2014)

g. Air

Air merupakan bahan yang sangat penting bagi kehidupan umat manusiadan fungsinya tidak pernah dapat digantikan oleh senyawa lain. Air juga merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa makanan kita. Kandungan air dalam bahan makanan ikut menentukan kesegaran, dan daya tahan bahan itu (Sunaryo, 2006).

Air berfungsi sebagai bahan yang dapat mendispersikan berbagai senyawa yang ada dalam bahan makanan. Untuk memperpanjang daya tahan suatu bahan, sebagian air dalam bahan harus dihilangkan dengan beberapa cara tergantung dari jenis bahan. Seperti pengeringan, penjemuran atau penggorengan (Winarno, 2004).

2.7 Kualitas Produk

Kualitas produk makanan adalah sesuatu yang sangat relatif dan beragam antara orang yang satu dengan yang lain. Mutu suatu produk harus memenuhi syarat mutu yang telah ditetapkan. Namun sampai saat ini syarat mutu takoyaki belum dikeluarkan oleh Badan Standarisasi Nasional. Pada

BRAWIJAYA

penelitian menurut Aristawati *et al* (2013) dalam jurnal pangan disebutkan hasil analisis kimia takoyaki didapatkan hasil dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Analisis Kimia Takoyaki

Anlisis Kimia	Jumlah (%)
Air	Maksimal 46,52
Abu	Maksimal 1,54
Protein	Minimal 4,30
Lemak	Maksimal 10,29
Karbohidrat	Maksimal 36,99

Sumber: Aristawati et al (2013)



3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian terdiri dari dua bagian yaitu bahan untuk pembuatan takoyaki ikan gabus dan analisis sampel. Bahan untuk pembuatan takoyaki ikan gabus terdiri dari dua bagian, yaitu bahan baku dan bahan tambahan. Bahan baku yaitu ikan gabus hidup yang diperoleh dari Tambak Cabean, Candi Sidoarjo, sedangkan bahan tambahan antara lain tepung terigu, margarin, garam, telur, daun bawang, bawang bombay dan air. Sedangkan bahan yang digunakan untuk analisis antara lain aquades, kertas label, kertas saring. Sedangkan bahan kimia yang digunakan dalam analisis proksimat adalah H₂SO₄ pekat, tablet kjeldahl yang berisi K₂SO₄ (potassium sulfat) dan Na₂SO₄ (sodium sulfat), aquadest, indikator pp, NaOH pekat, H₃BO₃, indikator MO (Methyl Orange) dan H₂SO₄. Bahan digunakan untuk analisis albumin yaitu reagen biuret, Na K-tartat dan aquadest.

3.1.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua bagian, yaitu alat untuk proses pembuatan takoyaki ikan gabus dan analisis sampel. Alat-alat untuk pembuatan takoyaki ikan gabus antara lain pisau, takoyaki *pan, food processor*, talenan, sendok, baskom, piring, mangkok, kuas, tusuk gigi dan timbangan digital. Sedangkan alat-alat yang digunakan dalam analisis sampel antara lain botol film, oven, desikator, satu set alat *Gold fisch*, spektrofotometer, *muffle*, satu set alat Kjeldhal.

3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimen.

Tujuan metode tersebut untuk mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel lain dengan kontrol yang ketat (Nurjannah, 2014).

3.2.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan dalam tiga tahap. Penelitian pendahuluan tahap 1 bertujuan untuk menganalisis kualitas air dan kadar albumin pada bahan baku, penelitian pendahuluan tahap ke-2 yaitu preparasi dan ekstrak albumin dengan menggunakan ekstraktor vakum, serta penelitian pendahuluan tahap ke-3 menentukan formulasi pembuatan takoyaki pada penelitian.

- Tahap 1. Analisis Kualitas Air dan Albumin

Ikan gabus dianalisis kualitas air untuk mengetahui keanekaragaman plankton di perairan, apakah di dalam habitat ikan gabus di perairan mengandung fitoplankton atau zooplankton. Menurut Elvince et al (2006), plankton adalah organisme yang berukuran kecil (mikroskopik) yang jumlahnya sangat banyak dan hidupnya terombang-ambing oleh arus diperairan bebas. Plankton dibedakan sebagai tumbuhan (fitoplankton) dan sebagai hewan (zooplankton). Ditambahkan oleh Kamarina (2000), organisme berukuran kecil yang hidupnya atau pergerakannya tergantung arus atau yang lebih dikenal dengan nama plankton baik hidupnya sebagai hewan (zooplankton) maupun sebagai tumbuh-tumbuhan (phytoplankton) dapat digunakan sebaga parameter kualitas air, karena plankton sangat peka atau sensitif terhadap perubahan kualitas air akibat adanya pencemaran. Adanya pencemaran menyebabkan keanekaragaman spesies menurun. Keanekaragaman spesies yang tinggi

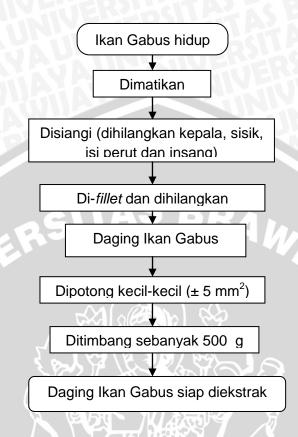
BRAWIJAYA

menandakan kualitas air sungai tersebut baik atau belum tercemar tetapi sebaliknya keanegaragaman spesies rendah menandakan sungai sudah tercemar.

Sampel air diambil dari habitat ikan gabus diambil, yaitu Tambak Cabean, Candi, Sidoarjo, kemudian sampel air diuji keanekaragaman plankton dengan menggunakan mikroskop. Ikan gabus yang diambil dari Tambak Cabean, diuji kadar albuminnya, pH dan suhu air tambak agar dapat diketahui hubungan antara jenis plankton pada habitat ikan gabus dengan kandungan albuminnya. Jenis plankton yang terdapat di perairan tempat ikan gabus hidup berhubungan dengan kadar albumin ikan gabus. Semakin beragam jenis plankton yang terdapat pada perairan tempat ikan gabus hidup, maka semakin tinggi kadar albumin ikan gabus.

- Tahap 2. Preparasi dan Ekstraksi Albumin

Bahan baku yang digunakan adalah ikan gabus, kemudian dimatikan dalam keadan hidup dengan menusuk medulla oblongata pada daerah kepala ikan dan disiangi (dihilangkan kepala, tulang, sisik, isi perut dan insang). Selanjutnya ikan gabus difillet dan dipisahkan dari kulitnya. Setelah itu, didapatkan daging yang kemudian dipotong-potong kecil dengan ukuran (±5 mm) dan ditimbang sebanyak 500 g dengan menggunakan timbangan digital. Prosedur preparasi ekstraksi albumin dapat dilihat pada Gambar 22.

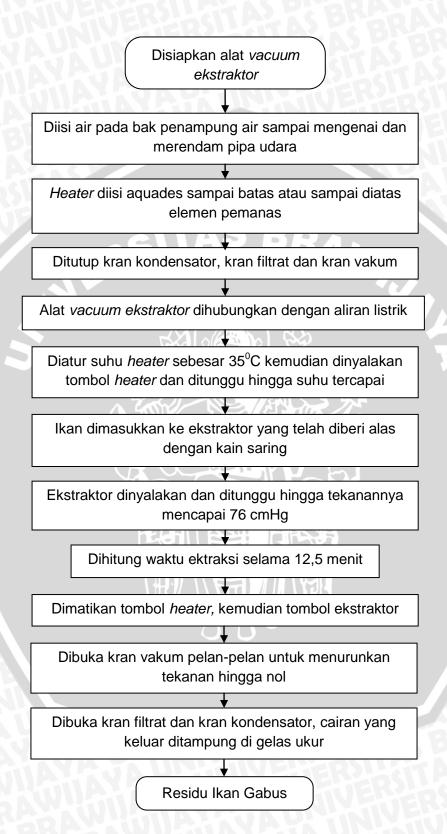


Gambar 22. Prosedur Preparasi Ekstraksi Albumin Ikan Gabus

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 76 cmHg. 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 76 cmHg merupakan perlakuan yang terbaik untuk mendapatkan hasil ekstraksi yang terbaik. Setelah 12,5 menit, didapatkan filtrat yang kemudian dilakukan uji kadar albumin dan perhitungan rendemen. Selanjutnya, hasil terbaik digunakan untuk menentukan penggunaan alat. Dan limbah dari pembuatan ekstrak albumin ikan gabus ini dimanfaatkan sebagai bahan diversifikasi produk ikan gabus yakni takoyaki. Prosedur ekstraksi albumin ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 23.





Gambar 23. Prosedur Ekstraksi Albumin Ikan Gabus

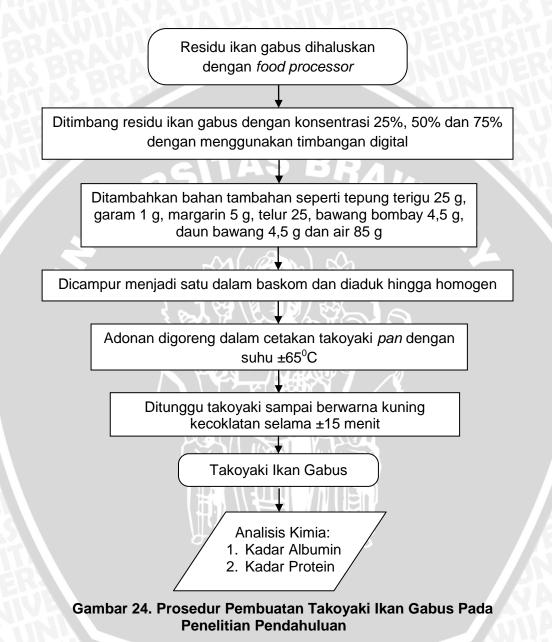
Tahap 3. Formulasi Pembuatan Takoyaki

Penelitian dimulai dengan pembuatan takoyaki ikan dengan konsentrasi residu daging ikan gabus yang berbeda 25%, 50% dan 75%. Kemudian dilakukan uji protein dan uji kadar albumin untuk mengetahui hasil tertinggi. Formulasi pembuatan takoyaki ikan gabus pada penelitian pendahuluan dapat dilihat Tabel 12.

Tabel 12. Penelitian Pendahuluan Pembuatan Takoyaki Ikan Gabus

Komposisi (g)		Perlakuan				
Kolliposisi (g)	25%	50%	75%			
Residu Daging Ikan Gabus	37,5	75	112,5			
Tepung Terigu	25	25	25			
Margarin	5	S 5	5			
Telur	25	25	25			
Garam	1	<i>((/</i> 11	1			
Bawang Bombay	4,5	4,5	4,5			
Daun Bawang	4,5	4,5	4,5			
Air	85	85	85			
	Tepung Terigu Margarin Telur Garam Bawang Bombay Daun Bawang	Residu Daging Ikan Gabus 37,5 Tepung Terigu 25 Margarin 5 Telur 25 Garam 1 Bawang Bombay 4,5 Daun Bawang 4,5	Residu Daging Ikan Gabus 37,5 75 Tepung Terigu 25 25 Margarin 5 5 Telur 25 25 Garam 1 1 Bawang Bombay 4,5 4,5 Daun Bawang 4,5 4,5			

Residu daging ikan gabus dihaluskan menggunakan food processor kemudian ditimbang bahan (25%, 50% dan 75%), dan dibagi menjadi tiga bagian ke dalam wadah. Bahan tambahan yang disiapkan antara lain 25 g tepung terigu, 5 g margarin, 1 g garam, telur 25 g, 4,5 g bawang bombay, 4,5 g daun bawang dan 85 ml air. Setelah itu dicampur dan diaduk sampai homogen. Kemudian adonan tersebut digoreng diatas cetakan takoyaki pan selama ±15 menit dengan suhu ±65°C hingga berwarna kuning kecoklatan. Prosedur pembuatan takoyaki ikan gabus pada penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Gambar 24.



3.2.2 Penelitian inti

3.2.2.1 Pembuatan Produk Takoyaki

Pembuatan produk takoyaki dalam penelitian pendahuluan dilakukan perbandingan konsentrasi residu daging ikan dari hasil ekstraksi yaitu 25%, 50%,

dan 75% dari total berat bahan tambahan yang digunakan. Setelah dilakukan uji albumin dan proksimat, didapatkan hasil terbaik terdapat pada konsentrasi residu daging ikan 75%. Dari hasil tersebut, dilanjutkan pada penelitian inti dengan dilakukan range yaitu 65%, 70% 75%, 80% dan 85%. Formulasi pembuatan takoyaki serta penelitian inti dapat dilihat pada Tabel 13 dan 14.

Tabel 13. Formulasi Pembuatan Takoyaki Ikan Gabus

No	Kempasisi (a)	45	13. F	erlakuan		
NO	Komposisi (g)	65%	70%	75%	80%	85%
1.	Residu Daging Ikan Gabus	97,5	105	112,5	120	127,5
2.	Tepung Terigu	25	25	25	25	25
3.	Margarin	5	5	5	5	5
4.	Telur	25	25	25	25	25
5.	Garam	(All)	~ 1 1 (b)	1	1	1
6.	Bawang Bombay	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
7.	Daun Bawang	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
8.	Air	85	85	85	85	85

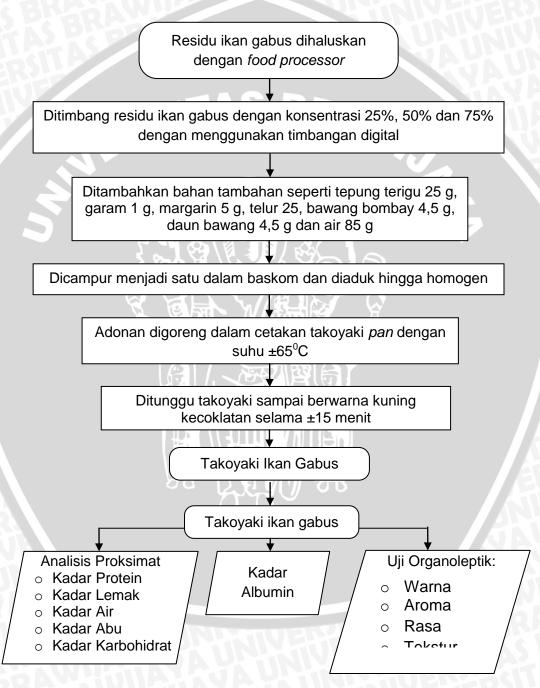
Tabel 14. Perlakuan Penelitian inti Takoyaki Ikan Gabus

Konsentrasi Daging			Ulangar	1	
Rondona do Daging	A 13	2 2	3 3	4	5
A (65%)	A1	A2	A3	A4	A5
B (70%)	B1	B2	B3	B4	B5
C (75%)	C1	C2	C3	C4	C5
D (80%)	D1-	D2	D3	D4	D5
E (85%)	(4) E1 F	E2	E3	E4	E5

Rancangan yang digunakan dalam penelitian inti adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data yang diperoleh akan dianalisis 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 pada penelitian ini adalah kadar albumin, kadar protein, kadar lemak, kadar air, kadar abu, kadar karbohidrat dan uji organoleptik (warna,

aroma, rasa, dan tekstur). Kemudian dilakukan pemilihan perlakuan terbaik dengan analisis De Garmo. Prosedur pembuatan takoyaki pada penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Gambar 25.



Gambar 25. Prosedur Pembuatan Takoyaki Pada Penelitian inti

BRAWIJAYA

3.3 Variabel Penelitian

Variabel ialah faktor yang mengandung lebih dari satu nilai dalam metode statistik. Terdiri dari variabel bebas dan terikat. Variabel bebas ialah faktor yang menyebabkan suatu pengaruh. Variabel terikat ialah faktor yang diakibatkan oleh pengaruh tersebut.

Variabel bebas dari penelitian adalah proporsi daging ikan gabus yang berbeda. Sedangkan variabel terikat pada penelitian adalah kadar albumin, protein, lemak, air, abu dan organoleptik dari takoyaki.

3.4 Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian inti adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan lima perlakuan dan lima kali ulangan.

Model matematik Rancangan Acak Lengkap (RAL) adalah sebagai berikut:

$$Yij = \mu + Ti + \sum ij$$

dimana I = 1,2,3,...i

J = 1,2,3,...i

Keterangan:

Yij = respon atau nilai pengamatan pada perlakuan ke-i ulangan ke-j

μ = nilai tengan umum

Ti = pengaruh perlakuan ke-i

∑ij = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

l = perlakuan

J = ulangan

Model rancangan percobaan yang digunakan disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15. Model Rancangan Percobaan

Perlakuan			Jlangan			Total	Rata-Rata
Torianaari	1	2	3	4	5		
A (65%)	A1	A2	A3	A4	A5	AT	AR
B (70%)	B1	B2	B3	B4	B5	BT	BR
C (75%)	C1	C2	C3	C4	C5	CT	CR
D (80%)	D1	D2	D3	D4	D5	DT	DR
E (85%)	E1	E2	E3	E4	E5	ET	ER
Keterangan:	P	517	ras	B	R ₄	h.	
A : konsentrasi r	esidu dag	ing ikan (gabus 65	5%			
B : konsentrasi r	esidu dag	ing ikan (gabus 70)%			7,
C : konsentrasi r	esidu dag	jing ikan	gabus 75	5%) 6			
					7 A V. T.		

Keterangan:

D: konsentrasi residu daging ikan gabus 80%

E: konsentrasi residu daging ikan gabus 85%

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 5%, maka perlakuan bebeda nyata.
- Jika F hitung > F tabel 5% > F tabel 1 %, maka perlakuan berbeda sangat nyata.

Apabila dari hasil perhitungan didapatkan perbedaan yang nyata (F hitung > F tabel 5 %) maka dilanjutkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk menentukan perlakuan terbaik. Beda Nyata Terkecil (BNT) adalah kriteria yang dipakai untuk melakukan uji statistik antara sepasang harga rata-rata.

3.5 Parameter Uji

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

3.5.1 Kadar Albumin (Metode Brom Cresol Green)

Albumin merupakan protein plasma berjumlah sekitar 60% dan berfungsi bagi kesehatan yaitu pembentukan jaringan sel baru. Albumin mempercepat pemulihan jaringan sel tubuh yang rusak serta memelihara keseimbangan cairan di dalam pembuluh darah. Kadar albumin dalam darah 3,5-5 g/dl (Nugroho, 2012).

Albumin mempunyai dua fungsi utama, yaitu mengangkut molekul-molekul kecil melewati plasma dan cairan sel, serta memberi tekanan osmotik didalam kapiler. Fungsi pertama albumin sebagai pembawa molekul-molekul kecil erat kaitannya dengan bahan metabolisme dan berbagai macam obat yang kurang larut. Bahan metabolisme tersebut adalah asam-asam lemak bebas dan bilirubin. Dua senyawa kimia tersebut kurang dapat larut dalam air tetapi harus diangkut melalui darah dari satu organ satu ke organ lain agar dapat dimetabolisme atau diekskresi. Albumin berperan mernbawa senyawa kimia tersebut, dan peran ini disebut protein pengangkut *non* spesifik (Mulyadi *et al.*, 2011). Prosedur kerja dan teknik analisis penentuan kadar albumin dapat dilihat dalam Lampiran 1.

3.5.2 Kadar Protein (Metode Kjeldahl)

Prinsip cara analisis Kjeldahl adalah pertama bahan didekstruksi dengan asam sulfat pekat menggunakan katalis selenium oksiklorida atau butiran Zn.

Amonia yang terjadi ditampung dan dititrasi dengan batuan indikator. Kekurangan cara ini adalah bahwa piruna, primidina, vitamin, asam amino besar, kreatina dan kreatinina ikut terukur sebagai nitrogen protein. Cara ini dianggap cukup teliti dalam pengukuran protein bahan pangan (Winarno, 2004).

Prosedur kerja dan teknik analisis penentuan kadar protein dapat dilihat dalam Lampiran 2.

BRAW

3.5.3 Kadar Lemak (Metode Gold fisch)

Lemak merupakan zat makanan penting untuk kesehatan tubuh manusia.

Lemak terdapat pada semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda.

Lemak terdiri dari trigliserida campuran. Termasuk ester dari gliserol dan asam lemak rantai panjang. Dihidrolisis akan menghasilkan 3 molekul asam lemak rantai panjang dan 1 molekul gliserol (Winarno, 2004).

Secara umum lemak diartikan sebagai trigliserida yang dalam kondisi suhu ruang dalam keadaan padat, sedangkan minyak adalah trigleserida dalam suhu ruang berbentuk cair. Setiap g lemak mengandung kalori 2,25 kali dari jumlah kalori yang dihasilkan oleh protein dan karboidrat (Hutagalung, 2009).

Prosedur kerja dan teknik analisis penentuan kadar lemak dapat dilihat dalam Lampiran 3.

3.5.4 Kadar Air (Metode Pengeringan/Thermogravimetri)

Penentuan kadar air dengan metode pengeringan menggunakan prinsip termogravimetri dengan alat pengering berupa oven. Metode ini didasarkan atas prinsip penghitungan selisih bobot bahan (sampel) sebelum dan sesudah pengeringan. Selisih bobot tersebut merupakan air yang teruapkan dan dihitung sebagai kadar air bahan. Metode ini dapat digunakan untuk semua produk

BRAWIJAYA

pangan (Legowo dan Nurwanto, 2004). Prosedur kerja dan teknik analisis penentuan kadar air dapat dilihat dalam Lampiran 4.

3.5.5 Kadar Abu

Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan pangan. Bahan pangan terdiri dari 96% bahan anorganik dan air, sedangkan sisanya merupakan unsur-unsur mineral. Unsur juga dikenal sebagai sebagai zat organik atau kadar abu. Kadar abu tersebut menunjukkan total mineral dalam suatu bahan pangan. Bahan-bahan organik dalam proses pembakaran akan terbakar tetapi komponen anorganiknya tidak, karena itulah disebut sebagai kadar abu (Zahro, 2013).

Prosedur kerja dan teknik analisis penentuan kadar abu dapat dilihat dalam Lampiran 5.

3.5.6 Kadar Karbohidrat

Penentuan kadar karbohidrat takoyaki ikan gabus dengan cara by difference. Dalam nilai karbohidrat by difference ini termasuk karbohidrat yang dapat dicerna. Kadar karbohidrat diperoleh dari hasil pengurangan angka 100 dengan presentasi komponen lain (air, abu, lemak dan protein). Bila hasil pengurangan ini dikurangi dengan persentasi serat, maka akan diperoleh kadar karbohidrat yang dapat dicerna (Winarno, 2004). Berikut rumus perhitungan kadar karbohidrat:

Kadar karbohidrat = 100 - (%kadar air + %kadar abu + %kadar protein + %kadar lemak).

3.5.7 Uji Organoleptik

Metode penelitian organoleptik dilakukan dengan menggunakan indera pengecap (rasa), pembau (aroma), peraba (tekstur), dan penglihatan (warna). Penilaian organoleptik mencerminkan pengamatan inderawi dengan menggunakan panelis sebagai subyeknya. Uji organoleptik yang dilakukan meliputi uji aroma, tekstur, warna dan rasa. Panelis diminta untuk memberikan skor terhadap sampel sesuai dengan derajat kesukaan yaitu 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (agak tidak suka), 4 (agak suka), 5 (suka), 6 (sangat suka), 7 (amat sangat suka). Hasil uji organoleptik dianalisis dengan metode ANOVA (*Analysis of Variant*).

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

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. Nilai tertinggi sebagai nilai terbaik. Sebaliknya untuk parameter dengan rerata nilai semakin kecil semakin baik. Maka nilai tertinggi sebagai nilai terjelek. Nilai terendah sebagai nilai terbaik.

4. Menghitung Nilai Produk (NP)

Dieperoleh dari perkalian NE dengan bobot nilai.

 $NP = NE \times bobot nilai$

5. Menjumlahkan nilai produk dari semua parameter pada setiap kelompok.

Perlakuan yang memiliki nilai produk tertinggi adalah perlakuan terbaik.

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

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian dibagi menjadi dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

4.1.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan tahap pertama diperoleh hasil kandungan albumin ikan gabus yang berasal dari Tambak Cabean, Candi Sidoarjo sebesar 3,81%, pH perairan 6,9 dan suhu perairan 26°C. Setelah itu dilakukan pengujian air dari Tambak Cabean untuk mengetahui kelimpahan plankton, ditemukan 2 divisi plankton yang terdapat pada air dari tambak tersebut, yakni divisi Chlorophyta, antara lain Hydrodiction dan Chlorella. Sedangkan divisi Chrysophyta, antara lain Diatome dan Ochromonas. Berlimpahnya plankton pada suatu perairan akan berpengaruh tehadap kadar albumin ikan gabus. Menurut Suprayitno (2014), ekosistem yang berbeda akan mempengaruhi kadar albumin. Suhu dan pH salah satu faktor yang mempengaruhi jumlah plankton pada perairan. Perhitungan kelimpahan plankton dapat dilihat pada Lampiran 6.

Pada penelitian pendahuluan tahap kedua yaitu ekstraksi ikan gabus yang menghasilkan filtrat dan residu ekstraksi. Hasil analisis kimia daging segar ikan gabus dan residu ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil Analisis Daging Segar dan Residu Ikan Gabus (Ophiocephalus striatus)

		(Spinosopiiaiae sailatae)	
No	Komposisi Gizi	Daging Ikan Gabus Segar (%)	Residu Daging Ikan Gabus (%)
1.	Albumin	5,81	4,16
2.	Protein	17,30	16,39
3.	Lemak	1,75	1,65
4.	Air	47,46	41,27
5.	Abu	1,87	1,80

Setelah itu dilakukan penelitian pendahuluan pembuatan takoyaki ikan gabus untuk menentukan 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 pada penelitian pendahuluan. Hasil analisis kadar protein dan kadar albumin pada penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Hasil Analisis Kadar Protein dan Kadar Albumin Takoyaki Pada Penelitian Pendahuluan

Konsentrasi Residu Daging	Kadar Protein (%)	Kadar Albumin (%)
25%	4,48	0,68
50%	4,71	0,91
75%	4,77	0,97

Residu daging hasil ekstraksi albumin ikan gabus ditambahkan pada pembuatan takoyaki dengan konsentrasi yang berbeda, yaitu konsentrasi 25%, 50%, dan 75% dari berat total bahan yang digunakan, kemudian produk takoyaki diuji kandungan protein dan albuminnya.

Berdasarkan hasil pengujian kadar albumin pada Tabel 17, nilai tertinggi pada perlakuan 75% dengan kadar protein sebesar 4,77% dan kadar albumin 0,79%. Hal ini berarti semakin tinggi konsentrasi residu ikan gabus yang ditambahkan pada pembuatan takoyaki maka semakin tinggi pula kadar albumin dan kadar protein yang didapatkan. Hal ini yang menjadi dasar digunakannya konsentrasi 65%, 70%, 75%, 80%, dan 85% pada penelitian utama. Berikut hasil rendemen yang dihasilkan adalah :

1. Rendemen daging =
$$\frac{\text{ikan yang sudah disiangi}}{\text{ikan yang belum disiangi}} = \frac{160,21}{324,25} = 0,49 \text{ x } 100\% = 49\%$$

2. Rendemen residu =
$$\frac{i \text{kan yang sudah diekstraksi}}{i \text{kan yang belum diekstraksi}} = \frac{395}{500} = 0.79 \text{ x } 100\% = 79\%$$

3. Rendemen filtrat =
$$\frac{\text{filtrat}}{\text{ikan yang belum diekstraksi}} = \frac{105}{500} = 0,21 \text{ x } 100 = 21\%$$

4. Rendemen takoyaki =
$$\frac{\text{berat akhir takoyaki}}{\text{berat awal takoyaki}} = \frac{138}{150} = 0,92 \text{ x } 100\% = 92\%$$

4.1.2 Penelitian Utama

Penelitian utama dilakukan untuk mendapatkan konsentrasi residu daging ikan gabus optimal untuk menghasilkan takoyaki dengan kandungan gizi dan organoleptik terbaik. Pada penelitian utama menggunakan perlakuan konsentrasi residu daging hasil ekstraksi albumin. Konsentrasi daging yang digunakan adalah A (65%), B (70%), C (75%), D (80%) dan E (85%).

Hasil penelitian pengaruh penambahan konsentrasi residu daging ikan gabus yang berbeda terhadap kandungan gizi (kadar albumin, protein, lemak, air, abu dan karbohidrat) dan organoleptik (warna, aroma, rasa dan tekstur). Data hasil penelitian utama dapat dilihat pada Tabel 18 dan 19.

Tabel 18. Hasil Analisis Terhadap Parameter Kimia Takoyaki Ikan Gabus

V	PERLAKUAN					
Parameter	A -	B (700()	C	D (00%)	E	
	(65%)	(70%)	(75%)	(80%)	(85%)	
Kadar Albumin (%)	2,12	2,16	2,23	2,37	2,41	
Kadar Protein (%)	6,31	6,52	7,14	7,54	7,60	
Kadar Lemak (%)	1,80	1,86	1,98	2,46	2,72	
Kadar Air (%)	60,54	61,26	62,48	62,59	63,14	
Kadar Abu (%)	0,46	0,61	0,64	0,73	0,75	
Kadar Karbohidrat (%)	30,89	29,76	27,78	26,60	25,81	

Tabel 19. Hasil Analisis Terhadap Parameter Organoleptik Takoyaki Ikan Gabus

		PERLAKUAN				
Parameter	A (65%)	B (70%)	C (75%)	D (80%)	E (85%)	
Nilai organoleptik Warna	4,95	4,72	4,71	4,65	4,45	
Nilai organoleptik Aroma	4,98	4,71	4,68	4,66	4,44	
Nilai organoleptik Rasa	5,00	4,86	4,80	4,74	4,46	
Nilai organoleptik Tekstur	4,64	4,44	4,18	4,15	4,08	

Selanjutnya dilakukan penentuan perlakuan terbaik dengan menggunakan metode De Garmo. Metode De Garmo digunakan untuk mengetahui konsentrasi residu daging ikan gabus optimal sehingga menghasilkan takoyaki dengan kandungan gizi dan organoleptik terbaik. Parameter kandungan gizi seperti kadar albumin, protein, lemak, air, abu, dan karbohidrat. Sedangkan organoleptik yang digunakan antara lain warna, aroma, BRAWINA rasa dan tekstur.

4.2 **Analisis Proksimat**

4.2.1 **Kadar Albumin**

Ikan gabus sendiri, mengandung 6,22% albumin dan 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 (Suprayitno, 2008).

Hasil uji kadar albumin pada takoyaki dari residu daging ekstraksi albumin ikan gabus berkisar 2,12% sampai dengan 2,41%. Hasil perhitungan menggunakan ANOVA (Analysis of Variant) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan residu daging ikan gabus terhadap kadar albumin takoyaki memberikan pengaruh yang sangat nyata (F hitung > F tabel) kemudian di uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Adapun rata-rata kadar albumin pada takoyaki ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Rata-Rata Kadar Albumin Takoyaki Ikan Gabus

Davislavan	Kadar Albumin (%)				
Perlakuan	Rata-rata ± St.Dev	Notasi			
A (65%)	2,12±0,06	a			
B (70%)	2,16±0,03	ab			
C (75%)	2,23±0,05	b			
D (80%)	2,37±0,05	C			
E (85%)	2,41±0,05	C			

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Berdasarkan Tabel 20. dapat dilihat pada perlakuan dengan konsentrasi daging E (85%) mempunyi nilai rata-rata tertinggi yaitu 2,41%. Nilai rata-rata terendah terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi daging A (65%) yaitu sebesar 2,12%.

Berdasarkan Tabel 20. dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan C, D dan E namun tidak berbeda nyata pada perlakuan B. Perlakuan B berbeda nyata terhadap terhadap perlakuan D dan E namun tidak berbeda nyata pada perlakuan A dan C. Perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan A, D dan E namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B. Perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A, B dan C namun tidak berbeda nyata pada perlakuan E. Sedangkan perlakuan E berbeda nyata terhadap perlakuan A, B dan C namun tidak berbeda nyata pada perlakuan D.

Jadi, penambahan konsentrasi residu memberikan pengaruh nyata terhadap kenaikan kadar albumin takoyaki ikan gabus. Maka dari itu pada residu ikan gabus ini membuktikan bahwa masih ada kandungan albumin didalamnya. Sebagaimana dinyatakan oleh Suprayitno (2003), protein ikan gabus segar mencapai 25,1%, sedangkan 6,22% dari protein tersebut berupa albumin. Bahkan kandungan protein ikan gabus lebih tinggi dibandingkan beberapa jenis ikan lainnya, albumin ikan gabus mencapai 6,224 mg/100 g daging.

Hal ini mengakibatkan kadar albumin takoyaki ikan gabus semakin meningkat dengan semakin besarnya konsentrasi residu ikan gabus yang ditambahkan. Ikan gabus juga mengandung 0,001741% Zn, serta memiliki keunggulan, yaitu 70 % protein, 21% albumin, asam amino yang lengkap, mikronutrien zink, selenium dan iron (Fadli, 2010). Nilai albumin dipengaruhi juga oleh suhu, perlakuan panas yang diberikan pada saat penggorengan dengan suhu ±65°C selama ±15 menit, albumin yang merupakan jenis protein globular yang larut dalam air dan terkoagulasi oleh panas pada suhu diatas 50°C (Winarno, 2004). Selain itu pemanasan dapat merusak struktur kimia dari albumin itu sendiri karena mempengaruhi permeabilitas dinding sel sehingga proses pengeluaran plasma dari jaringan bisa lebih cepat. Salah satu jenis asam amino yang menyusun protein albumin pada ikan gabus, yaitu lisin dapat dengan mudah mengalami kerusakan karena panas. Ikan gabus mengandung asam amino lisin sebesar 0,197 μg/mg, jumlah tersebut merupakan jumlah yang besar dibandingkan dengan jumlah asam amino yang lain (Sulistiyati *et al.*, 2011).

Hasil analisis menunjukkan terjadi peningkatan kadar albumin takoyaki ikan gabus dengan meningkatnya konsentrasi residu daging ikan gabus. Grafik regresi antara perbedaan konsentrasi residu daging ikan gabus dengan kadar albumin pada Gambar 26.

Gambar 26. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Residu Daging Ikan Gabus dengan Kadar Albumin

Berdasarkan Gambar 26 dapat dilihat persamaan regresi antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu daging terhadap kadar albumin yaitu = 0,0786x + 2,0222 dengan R² = 0,9556. Persamaan ini menunjukkan hubungan positif dimana setiap konsentrasi residu daging yang diberikan maka nilai kadar albumin naik dengan nilai koefisien determinasi 0,9556 yang artinya 95,56% terjadi peningkatan nilai kadar albumin takoyaki terhadap konsentrasi residu daging. Sehingga dapat dikatakan semakin tinggi konsentrasi residu daging ikan gabus yang digunakan maka semakin tinggi pula kandungan albumin yang terdapat pada takoyaki ikan gabus.

Menurut Suprayitno (2008), albumin ikan gabus memiliki kualitas jauh lebih baik dibandingkan albumin telur yang biasa digunakan dalam penyembuhan pasien pasca bedah. Albumin berperan penting dalam menjaga tekanan osmotik plasma, mengangkut molekul-molekul kecil melewati plasma maupun cairan ekstrasel serta mengikat obat-obatan.

4.2.2 Kadar Protein

Protein merupakan kelompok bahan makronutrien dan berperan sebagai sumber energi dan pembentukan biomolekul. Keistimewaan protein adalah strukturnya, selain mengandung C, H, O, N kadang mengandung S, P, dan Fe. Nitrogen adalah unsur utama protein. Jumlah nitrogen 16% dari berat protein (Primasoni, 2010).

Tujuan analisis protein mencakup beberapa hal, antara lain untuk menera jumlah atau kandungan protein dalam bahan pangan, menentukan tingkat kualitas protein dari sudut gizi, serta untuk menelaah protein sebagai suatu bahan kimia, misal secara biokimiawi, fisiologis (Legowo dan Nurwanto, 2004).

Hasil uji kadar protein pada takoyaki dari residu daging ekstraksi albumin ikan gabus berkisar 6,31% sampai dengan 7,60%. Hasil perhitungan menggunakan ANOVA (*Analysis of Variant*) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan residu daging ikan gabus terhadap kadar protein takoyaki memberikan pengaruh yang sangat nyata (F hitung > F tabel) kemudian di uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Adapun rata-rata kadar protein pada takoyaki ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Rata-Rata Kadar Protein Takoyaki Ikan Gabus

Davialouen	Kadar Protein (%)				
Perlakuan	Rata-rata ± St. Dev	Notasi			
A (65%)	6,31 ± 0,15	a			
B (70%)	$6,52 \pm 0,06$	a			
C (75%)	$7,14 \pm 0,08$	b			
D (80%)	$7,54 \pm 0,21$	b			
E (85%)	$7,60 \pm 0,10$	C			

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Berdasarkan Tabel 21. dapat dilihat pada perlakuan dengan konsentrasi daging E (85%) mempunyi nilai rata-rata tertinggi yaitu 7,60%. Nilai rata-rata

terendah terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi daging A (65%) yaitu sebesar 6,31%.

Berdasarkan Tabel 21. dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan C, D dan E namun tidak berbeda nyata pada perlakuan B. Perlakuan B berbeda nyata C, D dan E namun tidak berbeda nyata pada perlakuan A. Perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, dan E namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, dan E namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C. Sedangkan perlakuan E berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C dan D.

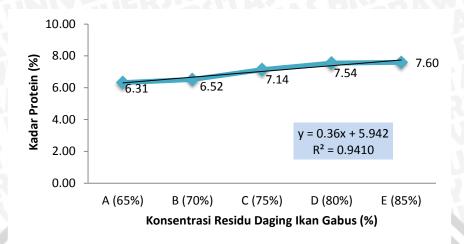
Jadi, penambahan konsentrasi residu memberikan pengaruh nyata terhadap kenaikan kadar protein takoyaki ikan gabus. Kadar protein sangat dipengaruhi oleh formulasi bahan baku yaitu residu ikan gabus yang mengandung protein sebesar 16,39%. Peningkatan kadar protein juga disebabkan dari protein bahan tambahan diantaranya yaitu tepung terigu sebesar 8,9% dan telur ayam 12,3% sehingga kadar protein mengalami kenaikan seiring dengan semakin tinggi konsentrasi residu ikan gabus yang ditambahkan. Ditambahkan oleh Hadiwiyoto (2009) pada umumnya ikan gabus merupakan sumber protein dan mengandung protein cukup besar yakni sebesar 25,2 g/100 g bahan.

Pengolahan bahan pangan berprotein yang tidak dikontrol dengan baik dapat menyebabkan terjadinya penurunan nilai gizinya. Pengolahan yang paling banyak dilakukan adalah proses pengolahan menggunakan pemanasan seperti sterilisasi, pemasakan dan pengeringan. Pemanasan pada suhu 55-75°C umumnya dapat menyebabkan protein terdenaturasi. Pemanasan dapat menyebabkan perubahan susunan asam aminonya. Denaturasi protein dapat

menyebabkan bahan pangan yang mengandung protein mengalami perubahan tekstur misalnya membentuk gel, kehilangan kemampuan daya ikat air atau mengalami pengerutan (Palupi, 2007).

Protein dapat mengalami perubahan sifat dan susunan molekulnya diantaranya yaitu flokulasi, koagulasi, dan denaturasi. Flokulasi atau penggumpalan terjadi dimana molekul protein yang telah terbuka berkumpul melalui ikatan intramolekuler membentuk ikatan silang yang tidak dapat kembali seperti semula dan akhirnya akan terjadi presipitasi, koagulasi dan pembentukan gel (Zayas, 1997). Protein akan mengalami koagulasi apabila dipanaskan pada suhu 50° C atau lebih. Koagulasi ini hanya terjadi apabila larutan protein berada pada titik isolistriknya. Protein dapat dikatakan terdenaturasi bila susunan ruang atau rantai polipeptida suatu molekul protein berubah. Sebagian besar protein globuler (termasuk albumin) mudah mengalami denaturasi (Winarno, 2004).

Hasil analisis menunjukkan terjadi peningkatan kadar protein takoyaki ikan gabus dengan meningkatnya konsentrasi residu daging ikan gabus. Grafik regresi antara perbedaan konsentrasi residu ikan gabus dengan kadar protein dapat dilihat pada Gambar 27.



Gambar 27. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Residu Daging Ikan Gabus dengan Kadar Protein

Berdasarkan Gambar 27 dapat dilihat persamaan regresi antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu daging terhadap kadar protein yaitu = 0,36x + 5,9424 dengan R² = 0,9410. Persamaan ini menunjukkan hubungan positif dimana setiap konsentrasi residu daging yang diberikan maka nilai kadar protein naik dengan nilai koefisien determinasi 0,9410 yang artinya 94,10% terjadi peningkatan nilai kadar protein takoyaki terhadap konsentrasi residu daging. Sehingga dapat dikatakan semakin tinggi konsentrasi residu daging ikan gabus yang digunakan maka semakin tinggi pula kandungan protein yang terdapat pada takoyaki ikan gabus.

Protein dapat berinteraksi dengan protein lain karena adanya ikatan hidrogen dan perubahan gugus sulfuhidril dan disulfida. Interaksi molekul tersebut membentuk suatu jaringan tiga dimensi yang mengakibatkan tekstur protein menjadi kompak, dengan struktur tiga dimensi tersebut maka protein dapat menangkap sejumlah air (Damodaran dan Paraf, 1997). Albumin juga merupakan salah satu protein yang terdapat pada daging ikan gabus. Albumin

mempunyai sifat yang mudah larut air sehingga kenaikan protein juga dapat dipengaruhi oleh albumin tersebut.

4.2.3 Kadar 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 (Legowo dan Nurwanto, 2004).

Lemak dan minyak berperan penting menjaga kekebalan tubuh serta sebagai sumber energi yang efektif dibandingkan dengan karbohidrat dan protein. Satu g minyak atau lemak dapat menghasilkan 9 Kkal, sedangkan karbohidrat dan protein menghasilkan 4 Kkal/g (Winarno, 2004).

Hasil uji kadar lemak pada takoyaki dari residu daging ekstraksi albumin ikan gabus berkisar 1,80% sampai dengan 2,72%. Hasil perhitungan menggunakan ANOVA (Analysis of Variant) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan residu daging ikan gabus terhadap kadar lemak takoyaki memberikan pengaruh yang sangat nyata (F hitung > F tabel) kemudian di uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Adapun rata-rata kadar lemak pada takoyaki ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Rata-Rata Kadar Lemak Takovaki Ikan Gabus

TINUL	Kadar Lemak (%)		
Perlakuan	Rata-rata ± St.Dev	Notasi	
A (65%)	1,80 ± 0,09	a	
B (70%)	1,86 ± 0,08	a	
C (75%)	1,98 ± 0,15	a	
D (80%)	$2,46 \pm 0,16$	b	
E (85%)	$2,72 \pm 0,09$	C	

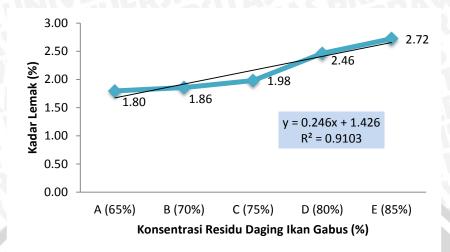
Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata Berdasarkan Tabel 22. dapat dilihat pada perlakuan dengan konsentrasi daging E (85%) mempunyi nilai rata-rata tertinggi yaitu 2,72%. Nilai rata-rata terendah terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi daging A (65%) yaitu sebesar 1,80%.

Berdasarkan Tabel 22. dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan D dan E namun tidak berbeda nyata pada perlakuan B dan C. Perlakuan B berbeda nyata D dan E namun tidak berbeda nyata pada perlakuan A dan C. Perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan D dan E namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A dan B. Perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C dan E. Sedangkan perlakuan E berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C dan D.

Jadi, penambahan konsentrasi residu memberikan pengaruh nyata terhadap kenaikan kadar lemak takoyaki ikan gabus. Hal ini dikarenakan oleh kandungan lemak pada residu ikan gabus sebesar 1,65% selain itu bahan tambahan yang mengandung lemak antara lain tepung terigu sebesar 1,3%, telur 11,9% dan margarin 80-81%. Kelompok ikan pada umumnya, memang mengandung lemak, bahwa kandungan lemak ikan gabus segar adalah sebesar 2,7 g/100 g bahan (Hadiwiyoto, 1993). Ditambahkan oleh Murray *et al.* (2003), fungsi albumin yang penting lainnya adalah kemampuannya untuk mengikat berbagai macam materi, termasuk mencakup FFA (*Free Fatty Acid*) atau asam lemak bebas.

Hasil analisis menunjukkan terjadi peningkatan kadar lemak takoyaki ikan gabus dengan meningkatnya konsentrasi residu daging ikan gabus. Grafik regresi antara perbedaan konsentrasi residu daging ikan gabus dengan kadar lemak dapat dilihat pada Gambar 28.



Gambar 28. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Residu Daging Ikan Gabus dengan Kadar Lemak

Berdasarkan Gambar 28 dapat dilihat persamaan regresi antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu daging terhadap kadar lemak yaitu = 0,246x + 1.426 dengan $R^2 = 0,9103$. Persamaan ini menunjukkan hubungan positif dimana setiap konsentrasi residu daging yang diberikan maka nilai kadar lemak naik dengan nilai koefisien determinasi 0,9103 yang artinya 91,03% terjadi peningkatan nilai kadar lemak takoyaki terhadap konsentrasi residu daging. Sehingga dapat dikatakan semakin tinggi konsentrasi residu daging ikan gabus yang digunakan maka semakin tinggi pula kandungan lemak yang terdapat pada takoyaki ikan gabus. Hal ini diduga karena per 100 g residu daging ikan gabus mengandung lemak sebesar 1,7%, sehingga semakin banyak residu ikan gabus yang ditambahkan akan meningkatkan kadar lemak pada takoyaki (Restiana dan Bukhari, 2014). Ditambahkan oleh Talib et al (2014), untuk dapat menurukan atau menghilangkan kadar lemak pada produk perikanan dapat dilakukan dengan proses pemanasan atau dengan penambahan asam, seperti dengan penambahan asam asetat. Asam asetat adalah asam organik yang merupakan reagen kimia buatan industri dan digunakan untuk mengatur keasaman pada

BRAWIJAY

makanan. Tingginya penggunaan asam pada makanan dapat menghilangkan kandungan lemak.

4.2.4 Kadar Air

Kadar air dalam bahan pangan merupakan komponen penting dalam bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi kenampakan, kesegaran, tekstur serta cita rasa pangan. Didalam beberapa bahan pangan jumlahnya relatif besar (Legowo dan Nurwanto, 2004).

Air dalam bahan pangan secara umum dapat digolongkan menjadi 2 jenis, yaitu air bebas (free water) dan air terikat (bond water). Air bebas dapat dihilangkan dengan cara penguapan biasa (pengeringan), sedangkan air terikat sulit dihingkan dengan cara tersebut. Bahkan untuk menghilangkan air terikat akan menyababkan perubahan komponen atau senyawa yang mengikat, misalnya protein, lemak atau senyawa lainnya. Selain sebagai pelarut komponen lainnya, air juga berperan dalam menentukan kesegaran dalam menentukan bahan pangan (Putri, 2012).

Hasil uji kadar air pada takoyaki dari residu daging ekstraksi albumin ikan gabus berkisar 60,54% sampai dengan 63,14%. Hasil perhitungan menggunakan ANOVA (*Analysis of Variant*) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan residu daging ikan gabus terhadap kadar air takoyaki memberikan pengaruh yang sangat nyata (F hitung > F tabel) kemudian di uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Adapun rata-rata kadar air pada takoyaki ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Rata-Rata Kadar Air Takoyaki Ikan Gabus

	Perlakuan	Kadar Air (%)	
		Rata-rata ± St.Dev	Notasi
	A (65%)	60,54 ± 0,21	a
	B (70%)	$61,26 \pm 0,09$	b
	C (75%)	$62,48 \pm 0,06$	C
	D (80%)	62,59 ± 0,23	C
	E (85%)	63,14 ± 0,09	d

Keterangan:

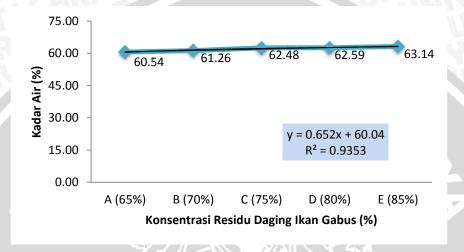
Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Berdasarkan Tabel 23. dapat dilihat pada perlakuan dengan konsentrasi daging E (85%) mempunyi nilai rata-rata tertinggi yaitu 63,14%. Nilai rata-rata terendah terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi daging A (65%) yaitu sebesar 60,54%.

Berdasarkan Tabel 24. dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan B, C, D dan E. Perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan A, C, D dan E. Perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan A, B dan E namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan D. Perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, dan E namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C. Sedangkan perlakuan E berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C dan D.

Jadi, semakin tinggi konsentrasi residu daging yang ditambahkan maka semakin meningkat kadar air pada takoyaki, yang berarti penambahan konsentrasi residu daging memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan kadar air takoyaki ikan gabus. Hal ini diduga kandungan air dalam residu daging ikan gabus adalah sebesar 41,27 % (Nurchotimah, 2002), serta bahan tambahan yang ditambahkan juga mengandung kadar air seperti tepung terigu sebesar 12%, telur 74,4%, daun bawang 85% serta air yang ditambahkan dalam adonan takoyaki sebesar 56,7%.

Hasil analisis menunjukkan terjadi peningkatan kadar air takoyaki ikan gabus dengan meningkatnya konsentrasi residu daging ikan gabus Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Residu Daging Ikan Gabus Dengan Kadar Air dapat dilihat pada Gambar 29.



Gambar 29. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Residu Daging Ikan Gabus dengan Kadar Air

Berdasarkan Gambar 29 dapat dilihat persamaan regresi antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu daging terhadap kadar air yaitu = 0,6528x + 60,042 dengan R² = 0,9353. Persamaan ini menunjukkan hubungan positif dimana setiap konsentrasi residu daging yang diberikan maka nilai kadar air naik dengan nilai koefisien determinasi 0,9353 yang artinya 93,53% terjadi peningkatan nilai kadar air takoyaki terhadap konsentrasi residu daging. Sehingga dapat dikatakan semakin tinggi konsentrasi residu daging ikan gabus yang digunakan maka semakin tinggi pula kandungan air yang terdapat pada takoyaki ikan gabus. Menurut Marsen (2010), albumin merupakan protein sarkoplasma yang biasa disebut miogen. Protein tersebut merupakan protein yang mudah larut dalam air. Pemanasan hingga 80°C menyebabkan gelasi protein, dimana air akan terperangkap yang berarti daya ikat air meningkat.

4.2.5 Kadar Abu

Kadar abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan. Kadar abu suatu bahan erat kaitannya dengan kandungan mineral bahan tersebut. Berbagai mineral didalam bahan ada didalam abu pada saat bahan dibakar (Legowo dan Nurwanto, 2004).

Kadar abu ditentukan dengan cara mengukur residu setelah sampel dioksidasi pada suhu 500-600°C. Untuk pengabuan yang sempurna, pemanasan dilakukan sampai warna sampel menjadi seragam dan berwarna abu-abu sampai putih, serta bebas dari sisa sampel yang tidak terbakar. Pengabuan dapat dilakukan dalam tanur, dalam sistem tertutup dengan adanya oksigen, atau dengan cara basah menggunakan asam sulfat, asam nitrat, asam perklorat atau campurannya (Estiasih, 2014).

Hasil uji kadar abu pada takoyaki dari residu daging ekstraksi albumin ikan gabus berkisar 0,46% sampai dengan 0,75%. Hasil perhitungan menggunakan ANOVA (Analysis of Variant) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan residu daging ikan gabus terhadap kadar abu takoyaki memberikan pengaruh yang sangat nyata (F hitung > F tabel) kemudian di uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Adapun rata-rata kadar abu pada takoyaki ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Rata-Rata Kadar Abu Takovaki Ikan Gabus

Davidson	Kadar Abu (%)				
Perlakuan	Rata-rata ± St.Dev	Notasi			
A (65%)	$0,46 \pm 0,03$	Α			
B (70%)	0,61 ± 0,08	В			
C (75%)	$0,64 \pm 0,04$	Bc			
D (80%)	0.73 ± 0.07	Cd			
E (85%)	0.75 ± 0.05	D			

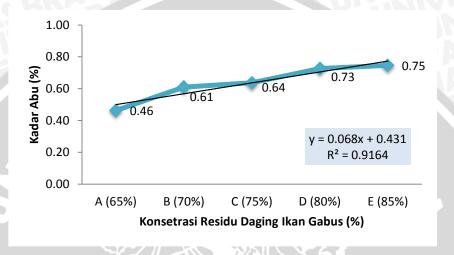
Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata Berdasarkan Tabel 24. dapat dilihat pada perlakuan dengan konsentrasi daging E (85%) mempunyi nilai rata-rata tertinggi yaitu 0,75%. Nilai rata-rata terendah terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi daging A (65%) yaitu sebesar 0,46%.

Berdasarkan Tabel 24. dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan B, C, D dan E. Perlakuan B berbeda tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A, D dan E namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C. Perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan A dan E namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B dan D. Perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A dan B namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C dan E. Sedangkan perlakuan E berbeda nyata terhadap perlakuan A, B dan C namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A, B dan C namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan D.

Jadi, semakin tinggi konsentrasi residu daging yang ditambahkan maka semakin tinggi kadar abu pada takoyaki, yang berarti penambahan konsentrasi residu daging memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan kadar abu takoyaki ikan gabus. Kenaikan kadar abu pada takoyaki dipengaruhi oleh bahan baku residu ikan gabus yang mengandung kadar abu sebesar 1,8% dan bahan tambahan yang ditambahkan ke dalam adonan, seperti kadar abu garam sebesar 99,80% dan telur 0,9%. Selain itu ikan gabus mengandung beberapa mineral yaitu Zinc sebesar 1,74 mg/100 g, Besi 0,9 mg/100 g, Kalsium 62,0 mg/100 g dan Fosfor 176 mg/100 g. Selain itu proses pengolahan takoyaki juga berpengaruh pada peningkatan kadar abu (Hadiwiyoto, 2009). Ditambahkan oleh Talib *et al* (2014)., sumber mineral Ca dan P tertinggi berasal dari sumber kelautan yakni ikan sehingga diharapkan dapat memenuhi kebutuhan sehari-hari oleh masyarakat.

Hasil analisis menunjukkan terjadi kenaikan kadar abu takoyaki ikan gabus dengan meningkatnya konsentrasi residu daging ikan gabus. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Residu Daging Ikan Gabus dengan Kadar Abu dapat dilihat pada Gambar 30.



Gambar 30. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Residu Daging Ikan Gabus dengan Kadar Abu

Berdasarkan Gambar 30 dapat dilihat persamaan regresi antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu daging terhadap kadar abu yaitu = 0,0683x + 0.4317 dengan R² = 0,9164. Persamaan ini menunjukkan hubungan positif dimana setiap konsentrasi residu daging yang diberikan maka nilai kadar abu naik dengan nilai koefisien determinasi 0,9164 yang artinya 91,64% terjadi peningkatan nilai kadar abu takoyaki terhadap konsentrasi residu daging. Sehingga dapat dikatakan semakin tinggi konsentrasi residu daging ikan gabus yang digunakan maka semakin tinggi pula kandungan abu yang terdapat pada takoyaki ikan gabus.

4.2.6 Kadar Karbohidrat

Kabohidrat menghasilkan 4 kilo kalori per-gram nya. Karbohidrat merupakan senyawa polihidroksi aldehid atau polihidroksi keton yang mempunyai rumus empiris $C_nH_{2n}O_n$. Kadar karbohidrat ditentukan dari hasil pengurangan 100% dengan kadar air, kadar abu, kadar lemak dan kadar protein (*by different*) sehingga kadar karbohidrat sangat tergantung dari faktor pengurangannya (Legowo dan Nurwanto, 2004).

Hasil uji kadar karbohidrat pada takoyaki dari residu daging ekstraksi albumin ikan gabus berkisar 25,81% sampai dengan 30,84%. Hasil perhitungan menggunakan ANOVA (Analysis of Variant) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan residu daging ikan gabus terhadap kadar karbohidrat takoyaki memberikan pengaruh yang nyata (F hitung > F tabel) kemudian di uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Adapun rata-rata kadar karbohidrat pada takoyaki ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 25.

Tabel 25. Rata-Rata Kadar Karbohidrat Takoyaki Ikan Gabus

Dorlokuon	Kadar Karbohhidrat (%)				
Perlakuan	Rata-rata ± St.Dev	Notasi			
A (65%)	30,89 ± 0,11	е			
B (70%)	29,76 ± 0,13	d			
C (75%)	27,78 ± 0,15	С			
D (80%)	$26,60 \pm 0,25$	b			
E (85%)	25,81 ± 0,22	a			

Keterangan:

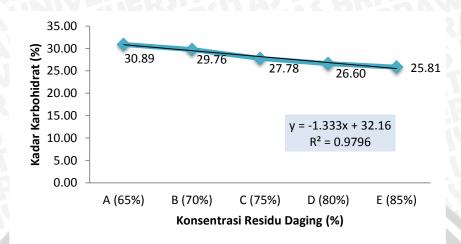
Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Berdasarkan Tabel 25. dapat dilihat pada perlakuan dengan konsentrasi daging A (65%) mempunyi nilai rata-rata tertinggi yaitu 30,89%. Nilai rata-rata terendah terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi daging E (85%) yaitu sebesar 25,81%.

Berdasarkan Tabel 25. dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan B, C, D dan E. Perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan A, C, D dan E. Perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, D dan E. Perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C dan E. Perlakuan E berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C dan D.

Sehingga dapat dikatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi residu daging ikan gabus yang digunakan memberikan pengaruh nyata terhadap penurunan kadar karbohidrat takoyaki ikan gabus. 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 takoyaki ikan gabus (Herawati dan Widowati, 2009). Selain itu analisis karbohidrat dilakukan dengan menggunakan analisis *by difference* dimana akan mengakibatkan menurunnya kadar karbohidrat. Rumus dari perhitungan karbohidrat dengan menggunakan by different yakni 100% dikurangi dengan kadar protein, lemak, air dan abu (Suwardi, 2013).

Hasil analisis menunjukkan terjadi penurunan kadar karbohidrat takoyaki ikan gabus dengan meningkatnya konsentrasi residu daging ikan gabus. Grafik regresi antara perbedaan konsentrasi residu daging ikan gabus dengan kadar karbohidrat dapat dilihat pada Gambar 31.



Gambar 31. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Residu Daging Ikan Gabus dengan Kadar Karbohidrat

Berdasarkan Gambar 31 dapat dilihat persamaan regresi antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu daging terhadap kadar karbohidrat yaitu = -1,334x + 32,167 dengan R² = 0,9796. Koefisien regresi sebesar 97,96%. hubungan antara perbedaan konsentrasi daging dengan kadar karbohidrat terdapat penurunan pada takoyaki ikan gabus. Sehingga dapat dikatakan semakin tinggi konsentrasi residu daging ikan gabus yang digunakan maka semakin rendah pula kandungan karbohidrat yang terdapat pada takoyaki ikan gabus.

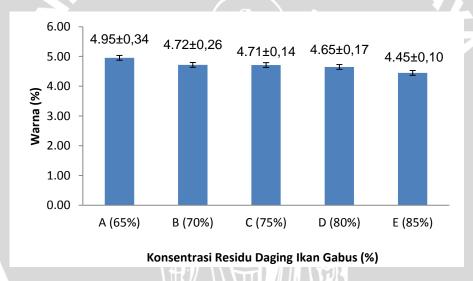
4.3 Hasil Uji Organoleptik

4.3.1 Warna

Warna sebagai parameter penilaian konsumen terhadap daya tarik suatu produk pangan. Selain itu warna berfungsi sebagai indikator kematangan seperti timbulnya warna coklat pada proses penggorengan, indikator kesegaran misal produk buah dan sayuran dan indikator kesempurnaan proses pengolahan pangan (Fajriyati, 2012).

Warna dipengaruhi oleh pemanasan. Warna gelap pada proses pengolahan disebabkan oleh suhu pemanasan yang terlalu tinggi, sehingga sebagian lemak teroksidasi. Disamping itu, lemak yang terdapat dalam suatu bahan dalam keadaan panas akan mengekstraksi zat warna yang terdapat dalam bahan tersebut (Ketaren, 2008).

Hasil uji organoleptik warna takoyaki dari residu daging ikan gabus berkisar antara 4,45% sampai dengan 4,95%. Grafik batang hubungan antara konsentrasi residu daging ikan gabus dengan nilai organoleptik dapat dilihat pada Gambar 32.



Gambar 32. Grafik Batang Hubungan Antara Konsentrasi Residu Daging Ikan Gabus dengan Nilai Organoleptik Warna

Berdasarkan diagram hubungan antara perbedaan konsentrasi residu daging ikan gabus terhadap organoleptik warna pada Gambar 32 terlihat bahwa warna takoyaki ikan gabus mengalami penurunan. Hasil uji organoleptik warna takoyaki dari residu daging ikan gabus berkisar antara 4,45% sampai dengan 4,95%, artinya penilaian panelis terhadap warna takoyaki yang dihasilkan masih disukai panelis dengan nilai rata-rata 4,95 (suka).

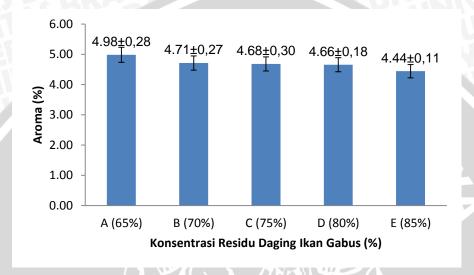
Hasil perhitungan menggunakan ANOVA (Analysis of Variant) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan residu daging ikan gabus tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap organoleptik warna sehingga tidak perlu dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Hal ini dikarenakan secara umum panelis tidak dapat membedakan warna takoyaki tersebut seiring dengan bertambahnya konsentrasi residu daging ikan gabus karena tidak semua panelis mengetahui warna produk takoyaki ini. Selain itu pemanasan dan lama penggorengan yang sama serta range konsentrasi residu ikan gabus antara perlakuan A sampai E tidak terlalu jauh, sehingga membuat warna takoyaki tidak dapat dibedakan dan tidak berpengaruh nyata.

Semakin tinggi residu daging ikan gabus yang ditambahkan pada takoyaki, memberikan warna yang kurang baik pada takoyaki. Selain itu warna takoyaki dipengaruhi oleh bahan tambahan seperti tepung terigu (karbohidrat) dapat membuat produk menjadi gelap dan cenderung mudah gosong. Hal ini diduga karena adanya reaksi Maillard pada proses penggorengan. Reaksi Maillard merupakan reaksi pencoklatan yang terjadi antara karbohidrat dengan protein. Reaksi antara karbohidrat khususnya gula reduksi dengan gugus amina primer dari suatu asam amino (protein). Reaksi ini akan menghasilkan takoyaki ikan gabus yang berwarna kecoklatan atau warna yang diinginkan (Sasmito, 2006).

4.3.2 Aroma

Aroma atau bau yang menguap merupakanatribut suatu produk yang diterima oleh sel-sel olfaktori yang terdapat di dalam hidung dan diteruskan ke otak dalam bentuk impuls listrik. Aroma juga ikut menentukan penerimaan

produk. Aroma yang enak akan menggugah selera, sedangkan aroma yang tidak enak akan menurunkan selera konsumen untuk mengkonsumsi produk tersebut (Winarno, 2004). Grafik Batang Hubungan Antara Konsentrasi Residu Daging Ikan Gabus dengan Nilai Organoleptik Aroma dapat dilihat pada Gambar 33.



Gambar 33. Grafik Batang Hubungan Antara Konsentrasi Residu Daging Ikan Gabus dengan Nilai Organoleptik Aroma

Berdasarkan diagram hubungan antara perbedaan konsentrasi residu daging ikan gabus terhadap organoleptik aroma pada Gambar 33 terlihat bahwa aroma takoyaki ikan gabus mengalami penurunan. Hasil uji organoleptik aroma takoyaki dari residu daging ikan gabus berkisar antara 4,44% sampai dengan 4,98%, artinya penilaian panelis terhadap aroma takoyaki yang dihasilkan masih disukai panelis dengan nilai rata-rata 4,98 (suka).

Hasil perhitungan menggunakan ANOVA (Analysis of Variant) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan residu daging ikan gabus tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap organoleptik aroma sehingga tidak perlu dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Hal ini dikarenakan secara umum panelis tidak dapat membedakan aroma takoyaki tersebut seiring dengan bertambahnya konsentrasi residu daging ikan gabus karena tidak semua

panelis mengetahui aroma produk takoyaki ini. Selain itu range konsentrasi residu ikan gabus antara perlakuan A sampai E tidak terlalu jauh, sehingga membuat aroma takoyaki tidak dapat dibedakan dan tidak berpengaruh nyata.

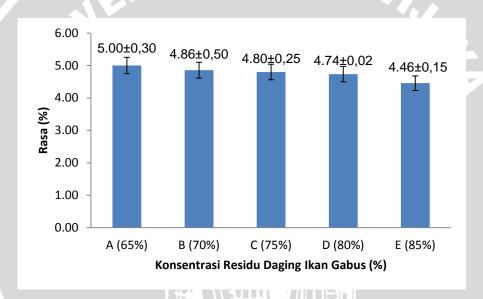
Semakin tinggi residu daging ikan gabus yang ditambahkan pada takoyaki, memberikan aroma yang kurang disukai oleh panelis. Menurut Tijar (2011), aroma amis disebabkan oleh bahan baku yakni residu ikan gabus, dimana bau amis pada ikan berasal dari hasil penguraian (dekomposisi), terutama amonia, berbagai senyawa belerang dan bahan kimia bernama amina yang berasal dari hasil penguraian asam-asam amino. Selain itu aroma pada takoyaki ini disebabkan oleh unsur lemak pada margarin dan protein pada residu ikan gabus. Menurut Sulistiyati *et al* (2011), kandungan amonia pada ikan gabus sebesar 0,026 mg.

Selain itu aroma takoyaki dipengaruhi oleh penguraian lemak yang menghasilkan bau dan rasa. Proses ini terjadi karena oksidasi atau hidralisa lemak yang dapat terjadi secara otolisa atau kegiatan mikroba. Aroma mempunyai peranan penting terhadap uji bau karena dapat memberikan hasil penilaian apakah produk disukai atau tidak (Hadiwiyoto, 2009).

4.3.3 Rasa

Rasa merupakan faktor yang paling penting dalam keputusan terakhir konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan. Rasa merupakan komponen terakhir dalam menentukan enak tidaknya suatu makanan. Walaupun parameter penilaian yang lain baik, tetapi jika rasanya tidak enak atau tidak disukai maka produk akan ditolak. Rasa juga menunjang peran penting keberadaan suatu produk (Maghfiroh, 2000).

Rasa merupakan respon dari lidah terhadap rangsangan yang diberikan suatu benda atau makanan yang dimasukkan ke dalam mulut dan dirasakan terutama oleh indera pembau dan rasa, reseptor umum nyeri dan suhu dalam mulut. Kemudian dikenali oleh tubuh berdasarkan tanggapan, cicipan, bau dan kesan-kesan lain seperti penglihatan, sentuhan dan pendengaran (Aryani dan Rario, 2006). Grafik batang hubungan antara konsentrasi residu daging ikan gabus dengan nilai organoleptik rasa dapat dilihat pada Gambar 34.



Gambar 34. Grafik Batang Hubungan Antara Konsentrasi Residu Daging Ikan Gabus dengan Nilai Organoleptik Rasa

Berdasarkan diagram hubungan antara perbedaan konsentrasi residu daging ikan gabus terhadap organoleptik rasa pada Gambar 34 terlihat bahwa rasa takoyaki ikan gabus mengalami penurunan. Hasil uji organoleptik rasa takoyaki dari residu daging ikan gabus berkisar antara 4,46% sampai dengan 5,00%, artinya penilaian panelis terhadap rasa takoyaki yang dihasilkan masih disukai panelis dengan nilai rata-rata 5,00 (suka).

Hasil perhitungan menggunakan ANOVA (Analysis of Variant) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan residu daging ikan gabus tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap organoleptik rasa sehingga tidak perlu dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Hal ini dikarenakan secara umum panelis tidak dapat membedakan rasa takoyaki tersebut seiring dengan bertambahnya konsentrasi residu daging ikan gabus karena tidak semua panelis mengetahui rasa produk takoyaki ini. Selain itu range konsentrasi residu ikan gabus antara perlakuan A sampai E tidak terlalu jauh, sehingga membuat rasa takoyaki tidak dapat dibedakan oleh panelis dan tidak berpengaruh nyata.

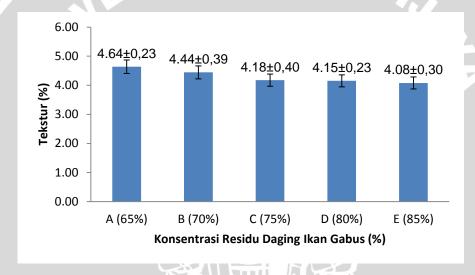
Semakin tinggi residu daging ikan gabus yang ditambahkan pada takoyaki memberikan rasa yang kurang baik pada takoyaki. Di dalam residu daging ikan gabus masih mengandung protein dan asam amino. Rasa takoyaki juga dipengaruhi oleh reaksi maillard. Reaksi maillard berperan dalam pembentukan rasa takoyaki. Dalam bahan pangan reaksi maillard terjadi antara gula pereduksi dan asam amino terikat pada peptida dan protein sehingga akan menyebabkan reaksi karena gugus ini sangat reaktif. Reaksi maillard membentuk senyawa-senyawa yang bertanggung jawab terhadap *flavor* (rasa) dan warna bahan makanan (Catrien *et al.*, 2008). Selain itu rasa sedap ditimbulkan dari bahan tambahan seperti bawang bombay dan daun bawang yang mengandung komponen aktif yaitu Allisin untuk memberikan cita rasa dan aroma yang khas pada takoyaki (Wuryanti dan Murnah, 2011).

4.3.4 Tekstur

Tekstur dari suatu produk makanan akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh produk tersebut. Untuk dapat merasakan tekstur suatu produk makanan digunakan indera peraba. Indera peraba yang biasa digunakan untuk

makanan biasanya di dalam mulut dengan menggunakan lidah dan bagianbagian di dalam mulut, dapat juga dengan menggunakan tangan sehingga dapat merasakan tekstur suatu produk makanan (Aryani dan Rario, 2006).

Tekstur adalah parameter uji penerimaan konsumen yang sangat penting dibandingkan dengan aroma, rasa dan warna. Tekstur memberikan pengaruh terhadap citra suatu makanan (Putri, 2012). Grafik batang hubungan antara konsentrasi residu daging ikan gabus dengan nilai organoleptik tekstur dapat dilihat pada Gambar 35.



Gambar 35. Grafik Batang Hubungan Antara Konsentrasi Residu Daging Ikan Gabus dengan Nilai Organoleptik Tekstur

Berdasarkan diagram hubungan antara perbedaan konsentrasi residu daging ikan gabus terhadap organoleptik tekstur pada Gambar 35 terlihat bahwa rasa takoyaki ikan gabus mengalami penurunan. Hasil uji organoleptik tekstur takoyaki dari residu daging ikan gabus berkisar antara 4,08% sampai dengan 4,64%, artinya penilaian panelis terhadap tekstur takoyaki yang dihasilkan masih disukai panelis dengan nilai rata-rata 4,64 (suka).

Hasil perhitungan menggunakan ANOVA (Analysis of Variant) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan residu daging ikan gabus tidak

memberikan pengaruh yang nyata terhadap organoleptik tekstur sehingga tidak perlu dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Hal ini dikarenakan secara umum panelis tidak dapat membedakan tekstur takoyaki tersebut seiring dengan bertambahnya konsentrasi residu daging ikan karena tidak semua panelis mengetahui tekstur produk takoyaki ini. Selain itu kadar air sebagai pembentuk tekstur takoyaki yang ditambahkan pada adonan juga sama, serta range konsentrasi residu ikan gabus antara perlakuan A sampai E tidak terlalu jauh, sehingga membuat tekstur takoyaki tidak dapat dibedakan dan tidak berpengaruh nyata.

Semakin tinggi residu daging ikan gabus yang ditambahkan pada takoyaki, memberikan tekstur yang terlalu padat pada takoyaki. Pembentukan tekstur ini juga dipengaruhi oleh albumin yang terkandung pada residu daging ikan gabus. Menurut Haris (2008), albumin merupakan protein dengan persentase asam amino hidrofobik yang besar. Umumnya protein hidrofobik secara efektif menurunkan tegangan permukaan dan mengikat banyak bahan lipofilik, seperti lipida, bahan pengemulsi dan bahan penyedap. Kapasitas penyerapan lemak penting dalam produksi pengikat daging, di samping itu juga meningkatkan cita rasa dan tekstur. Selain itu tekstur takoyaki dipengaruhi kadar air. Air dapat mempengaruhi penampakan tekstur serta mutu bahan pangan.

4.4 Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik menggunakan metode De Garmo (1984). Parameter yang digunakan adalah parameter kimia dan parameter organoleptik. Parameter kimia meliputi kadar albumin, kadar protein, kadar lemak, kadar air, kadar abu dan kadar karbohidrat. Sedangkan parameter organoleptik meliputi organoleptik warna, aroma, rasa dan tekstur.

Berdasarkan perhitungan penentuan perlakuan terbaik De Garmo (1984), dapat disimpulkan bahwa perlakuan terbaik pada parameter kimia dan parameter organoleptik yaitu pada konsentrasi residu daging perlakuan D (80%). Berikut karakteristik parameter kimia takoyaki perlakuan terbaik dapat dilihat pada Tabel 30.

Tabel 30. Karakteristik Takoyaki Perlakuan Terbaik

No.	Parameter	Perlakuan Terbaik D (80%)	Penelitian sebelumnya (Aristawati et al., 2013)	Produk di Pasaran
1.	Kadar Albumin	2,37%,	-	
2.	Kadar Protein	7,54%,	Minimal 4,30%	2,79%
3.	Kadar Lemak	2,46%,	Maksimal 10,29%	7,17%
4.	Kadar Air	62,59%	Maksimal 46,52%	46,55%
5.	Kadar Abu	0,73%	Maksimal 1,54%	1,65%
6.	Kadar	26,60%.	Maksimal 36,99%	41,84%
	Karbohidrat	1 8人以 /	6	a

Sedangkan nilai organoleptik warna 4,65, aroma 4,66, rasa 4,74 dan tekstur 4,15. Hasil uji sifat kimia hampir semua memenuhi penelitian sebelumnya kecuali untuk parameter kadar air.

Keunggulan produk takoyaki perlakuan D (80%) apabila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya dan produk yang ada dipasaran adalah hampir semua parameter kandungan gizi memenuhi persyaratan namun pada kadar air nilainya terlalu tinggi yakni 62,59%.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh penambahan konsentrasi residu dagng ikan gabus terhadap kualitas takoyaki dapat disimpulkan:

- Perlakuan penambahan konsentrasi residu daging ikan gabus yang berbeda berpengaruh terhadap kandungan gizi takoyaki dan tidak berpengaruh terhadap organoleptik takoyaki.
- 2. Perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan D (80%) dengan nilai kandungan gizi seperti kadar albumin sebesar 2,37%, kadar protein 7,54%, kadar lemak 2,46%, kadar air 62,59%, kadar abu 0,73%, dan kadar karbohidrat 26,60%. Sedangkan organoleptik warna 4,65, aroma 4,66, rasa 4,74 dan tekstur 4,15 (berdasarkan rata-rata penerimaan konsumen memberikan respon suka). Keunggulan produk takoyaki ini apabila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya dan produk yang ada dipasaran adalah hampir semua parameter kandungan gizi memenuhi persyaratan namun pada kadar air nilainya terlalu tinggi yakni 62,59%.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan adalah diperlukan upaya untuk mengurangi kadar air takoyaki, yakni setelah ekstraksi dilakukan pengepresan residu daging ikan gabus sehingga kadar air dapat berkurang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anneahira. 2012. Bawang Bombay. http://www.anneahira.com. Diakses pada tanggal 9 September 2014 pukul 20.05 WIB Hal 1.
- Ari, S. 2013. Takoyaki. http://takoyaki_teen'sart.html. Diakses pada tanggal 28 Agustus 2014 pukul 15.48 WIB Hal 1.
- Aristawati, R. W., A. Windi., dan R.A.M Dimas. 2013. Subtitusi Tepung Tapioka Dalam Pembuatan Takoyaki. Teknologi Hasil Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta. Jurnal Teknosains Vol. 2 No. 1 Januari 2013 ISSN: 2302-0733 Universitas Sebelas Maret. Hal 56-65 (57).
- Aryani dan Rario. 2006. Kajian Masa Simpan Pindang Botol Ikan Mas *(Cyprinus carpio)* Ditijau Dari Lama Waktu Pengukusan Yang Berbeda. Program Studi Pengolahan Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian-Universitas Palangka Raya (UNPAR). Journal of Tropical Fisheries 1 (1): Hal 87-97 (95).
- Asmara, J. 2012. Ikan Gabus. http://ikan-gabus.wordpress.com. Diakses pada tanggal 10 September 2014. Pukul 17.15 WIB Hal 1.
- Catrien, Y., S. Surya, dan T.Ertanto. 2008. Reaksi Maillard pada Produk Pangan. IPB: Bogor. Hal 7.
- Ciptarini, D. A. dan N. Diastuti. 2006. Ekstraksi *Crude* Albumin dari Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) dengan Menggunakan Ekstraktor Vakum. Politeknik Negeri Malang. Malang. Hal. 5, 12, 13.
- Damodaran, S dan A. Paraf. 1997. Food Proteins and Their Applications. Culinary and Hospitality Industry Publications Services. Texas. Hal 7.
- Daneswari. 2010. Margarine. http://margarin.wordpress.com. Diakses pada tanggal 11 Sepember 2014. Pukul 17.20 WIB Hal 1.
- De Garmo, E. P., W. G. Sullivan, and J.R. Canada. 1984. Engineering Economy. Mac Millan Publishing Company. New York. Hal 146.
- Dewi, AL. 2010. Komposisi Tepung Terigu. http://anitalusiyadewi.blogspot.com/komposisi_tepung_terigu. Diakses pada tanggal 16 Mei 2014 pukul 17.05 WIB Hal 1.
- Elvince, R., Eskariadi dan S. Gumiri. 2006. Produktivitas Zooplankton Rotifera di Danau Batu dan Danau Sabuah. Jurusan Perikanan Faperta Unpar. Journal of Tropical Fisheries (2006) 1(1): Hal 1-11 (2).
- Estiasih, T. 2014. Kadar Abu dan Mineral. PPT Kuliah. Teknologi Hasil Pertanian fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Hal 1-46 (3).

- Fadli, O. 2010. "Bagusnya Ikan Gabus". Warta Pasarikan Edisi No.86, hal.4-5 Gayton. "Buku Ajar Fisiologi Kedokteran". Edisi 11. Jakarta : EGC.2008. Hal 896.
- Fajriyati. 2012. Warna Bahan Makanan. http://lecturer.poliupg.ac.id/fajriyati/FKIMIA/NUTRISI-PANGAN-BAB-VII.%2520WARNA.docx. Diakses pada tangal 28Agustus 2014. Pukul 16.50 WIB Hal 1.
- Fathullah, A. 2013. Perbedaan Brownies Tepung Ganyong Dengan Brownies Tepung Terigu Ditinjau Dari Kualitas Indrawi dan Kandungan Gizi. [Skripsi]. Jurusan Teknologi dan Jasa Produksi Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Hal 1-98 (18, 20, 21, 24).
- Firlianty, E. Suprayitno, Hardoko and H. Nursyam. 2014. Protein Profile and Amino Acid Profile of Vacuum-Drying and Freeze-Drying of Family Channidae Collected From Central Kalimantan, Indonesia. Program Study of Fishery Product Technology, Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Brawijaya, Indonesia. International Journal of Biosciences (IJB). ISSN 2220-6655 (print) http://innspub.net. Vol 5 No 8. Hal 75-83.
- Firlianty, E. Suprayitno, Hardoko and H. Nursyam. 2014. Genetic Variation Analysis of Snakeheads (*Channidae*) in Central Kalimantan Using Partial 16s rRNA Gene. Program Study of Fishery Product Technology, Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Brawijaya, Indonesia. IEESE International Journal of Science and Technology (IJSTE). Vol. 3 No. 2. June 2014. ISSN: 2252-5297. Hal 1-7.
- Hadi. 2014. Telur. http://rahasiadibalikkuningtelur.blogspot.com. Diakses pada tanggal 28 Agustus 2014 pukul 16.10 WIB Hal 1.
- Hadiwiyoto, S. 2009. Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Jilid I. Penerbit Liberty. Yogyakarta. Hal 1-275 (166, 181).
- Haris, M. A. 2008. Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Sebagai Gelatin dan Pengaruh Lama Penyimpanan Pada Suhu Ruang. Artikel. IPB Bogor. Hal 2.
- Hasanuddin, M. 2008. Teknik Manipulasi Ikan Gabus (Channa striata) Di Lembaga Diklat Dan Laboraturim Bioteknologi Biotech Argo.Desa Tawang Sari, Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo, Propinsi Jawa Timur. [Abstrak]. http://library.unair.ac.id. Hal 1.
- Herawati, H dan S. Widowati. 2009. Karakteristik Beras Mutiara Dari Ubi Jalar (*Ipomea batatas*). Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian Vol.5 Hal 37-44 (42).
- Hohenhaimu. 2014. Struktur Albumin. http://struktur molekul albumin.html. Diakses pada tanggal 27 September 2014 pukul 13.00 WIB.

- Hutagalung, L. E. 2009. Penentuan Kadar Lemak dalam Margarin Dengan Metode Ekstraksi Sokletasi Di Balai Besar Pengawas Obat dan Makanan Medan. Karya Ilmiah. Universitas Sumatera Utara. Medan. Hal 1-26 (15, 17).
- Ira. 2008. Kajian Pengaruh Berbagai Kadar Garam Terhadap Kandungan Asam Lemak Esensial Omega-3 Ikan Kembung (Rastreliger Kanagurta) Asin Kering. Universitas Sebelas Maret Surakarta. [Skripsi]. Hal 1-61 (19-20).
- Jide. 2009. Garam Meja vs Garam Laut. http://enzymer.wordpress.com/tag/the-miracle-of-enzyme/. Diakses pada tanggal 16 Mei 2014. Pukul 19.19 WIB Hal 1.
- Kamarina. 2000. Pengaruh Kualitas Air Sungai Terhadap Indeks Keanekaragaman Plankton Disungai Bengawan Solo Surakarta. [Skripsi]. Hal 1-2 (1).
- Ketaren, S. 2008. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Universitas Indonesia Press. Jakarta. Hal 3-29.
- Legowo, A.M. dan Nurwanto. 2004. Diktat Kuliah Analisis Pangan. Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang. Hal 1-54 (28).
- Maghfiroh. 2000. Rasa. Tinjauan Pustaka.(Online). http://www.jakartafishport.com/rasa.jpg. Diakses 28 September 2014. Pukul 17.03 WIB Hal 1.
- Marsen, R. 2010. Protein. http://ricomarsen.wordpress.com/2010/04/11/protein/ Diakses 10 November 2014 pukul 05.00 WIB Hal 1.
- Matiinu. 2011. Ikan Gabus (Ophiocephalus striatus). http://ikangabus.wordpress.com/html. Diakses pada tanggal 12 September Pukul 17.05 WIB Hal 1.
- Meliza, N. 2011. Pengaruh Pencampuran Tepung Ampas Tahu dan Tepung Terigu Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Mutu Nugget Wortel (Daucus carota L.). Artikel. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas Padang. Hal 1-9 (4).
- Muchtadi, T. R., Sugiyono, dan F. Ayustaningwarno. 2011. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Penerbit Alfabeta. Bandung. Hal 93.
- Mulyadi, A.F., M. Effendi dan J.M. Maligan. 2011. Modul Teknologi Pengolahan Ikan Gabus. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Hal 1-12(4).
- Murray, R.K., D.K. Granner., P.A. Mayes dan V.M Rodwell. 2003. Harper's Biochemistry. Appleton and Large Norwolk. CT. Canada. Hal 738.

- Nugroho, M. 2012. Isolasi Albumin dan Karakteristik Berat Molekul Hasil Ekstraksi Secara Pengukusan Ikan Gabus. Universitas Yudharta Pasuruan. Jurnal Teknologi Pangan Vol. 4 No. 1. Hal 1-18 (2).
- Nurchotimah. 2002. Pemanfaatan Daging-Tulang Leher Ayam Sebagai Bahan Baku Tambahan Kerupuk. IPB. Bogor. Hal 2.
- Nurjannah, A. 2014. Metode Penlitian Eksperimen. Artikel. Hal 1-11 (1).
- Palupi, N.S., F.R. Zakaria, E. Prangdimurti. 2007. Pengaruh Pengolahan Terhadap Nilai Gizi Pangan. Modul e-Learning ENBP, Departemen Ilmu & Teknologi Pangan-Fateta-IPB. Hal 3.
- Primasoni, N. 2010. Manfaat Protein Mendukung Aktifitas Olahraga, Pertumbuhan, dan Perkembangan Anak Usia Dini. Universitas Yogyakarta. Yogyakarta. Hal 1-11 (3).
- Putri, A. R. 2012. Pengaruh Kadar air terhadap Tekstur dan Warna Keripik Pisang Kepok (Musa parasidiaca formatypica). Fakultas Pertanian Universitas Hassanudin Makassar. [Skripsi]. Hal 1-66 (12).
- Raksa, A. 2014. Beberapa Khasiat Daun Bawang. http://Beberapa_Khasiat_Dari Daun_Bawang.html. Diakses pada tanggal 28 Agustus 2014 pukul 16.25 WIB Hal 1.
- Restiana, N. A. dan A. Bukhari. 2014. Pengaruh Pemberian Ekstraklkan Gabus Terhadap Kadar Albumin dan Status Gizi Penderita HIV/AIDS yang Menadapatkan Terapi ARV. Fakultas Kedokteran Universitas Hassanudin Makasar. Artikel. Hal 1-14 (4).
- Ryan, M. 2011. Artikel Daun Bawang (Allium fistulosum L.). http://rayanmuhith.blogspot.com/2011/daun-bawang.html. Diakses pada tanggal 28 Agustus 2014 pukul 16.20 WIB Hal 1.
- Saanin, H. 1986. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan. Binacipta Anggota IKAPI. Bogor. Hal 251.
- Sari, M. I. 2007. Struktur Protein. Universitas Sumatera Utara. [Skripsi] Hal 1-20 (8).
- Sasmito, B. B. 2006. Kimia Pangan (Tinjauan Karbohidrat Dalam Pangan). Diktat Kuliah. Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang. Hal 69.
- Sedoyo. 2013. Tepung terigu. http://unlimited4sedoyo.wordpress.com/2011/02/19/tepung-terigu/. Diakses pada tanggal 28 Agustus 2014 pukul 16.25 WIB Hal 1.
- Singarimbun, A. 2008. Pengaruh Perbandingan Tepung Terigu dengan Tepung Jagung dan Konsentrasi Kalium Sorbat Terhadap Mutu Mie Basah (Boiled Noodle). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Hal 1-79 (24).

- Sudarmadji, S., B. Haryono, Suhardi. 2007. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Penerbit Liberty. Yogyakarta. Hal 67, 84, 99, 100.
- Sulistiyati, T. D., Yuniarti D. W., dan Suprayitrno E. 2011. Pengaruh Suhu dan Lama Pemanasan dengan Menggunakan Ekstraktor Vakum terhadap Crude Albumin Ikan Gabus *(Ophiocephalus striatus)*. Malang. Jawa Timur. Hal 1-11 (2).
- Sunaryo, M. 2006. Memperlajari Pengaruh Kadar Air Terhadap Karakteristik Mutu dan Minimalisasi Waste Selama Proses Produksi Snack Taro di PT. Rasa Mutu Utama, Bogor. Fakultas Teknologi Pangan. IPB Bogor. [Skripsi]. Hal 1-143 (34-35, 52).
- Suprayitno, E. 2003. Albumin Ikan Gabus Sebagai Makanan Fungsional Mengatasi Masalah Gizi Masa Depan. Pidato Pengukuhan Guru Besar Universitas Brawijaya Malang Hal 1-29.
- Suprayitno, E. 2007. Metabolisme Protein. Diktat Kuliah Biokimia Ikan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang. UB Press Malang. Hal 16-42.
- Suprayitno, E. 2008. Albumin Ikan Gabus Untuk Kesehatan. Seminar Nasional Pemanfaatan Albumin Ikan Gabus Dalam Dunia Kesehatan. Artikel dari Prasetya. Hal 1.
- Suprayitno, E. 2014. Profile Albumin Fish Cork (Ophicephalus striatus) of Different Ecosystems. International Journal of Current Research and Academic Review. Program Study of Fishery Product Technology, Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Brawijaya, Indonesia. ISSN: 2347-3215 Vol. 2 No. 12 (December-2014) www.ijcrar.com. Hal. 201-208.
- Suwardi. 2013. Pengaruh Proporsi Residu Daging Ikan dan Tepung Tapioka Terhadap Mutu Stick Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). Universitas Brawijaya Malang. Artikel. Hal 4.
- Talib, A., Suprayitno, E., Aulani'am and Hardoko. 2014. Physico-chemical properties of Madidihang (Thunnus albacares Bonnaterre) fish bone flour in Ternate, North Moluccas. Program Study of Fishery Product Technology, Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Brawijaya, Indonesia. International Journal of Biosciences (IJB). ISSN 2220-6655 (print) https://innspub.net. Vol 4 No 10. Hal 22-30.
- Talib, A., Suprayitno, E., Aulani'am and Hardoko. 2014. Therapeutic Dose of Madidihang Fish Bone Flour and CaCO3 towards Calcium and Phosphorus Content in Blood Serum and Bones of Ovariectomy Rat. Program Study of Fishery Product Technology, Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Brawijaya, Indonesia. International Journal of ChemTech Research CODEN (USA): IJCRGG ISSN: 0974-4290 Vol.6 No.14, Nov-Dec 201. Hal 5529-5534.

- Tijar, 2011. Alasan Kenapa Ikan Selalu Berbau Amis. http://ainuttijar.blogspot.com. Diakses pada tanggal 28 Agustus 2014 pukul 15.00 WIB Hal 1.
- Ulandari, A., D. Kurniawan dan A. S. Putri. 2014. Potensi Potein Ikan Gabus Dalam Mencegah Kwashiokor Pada Balita di Provinsi Jambi. Fakultas Kedokteran Universitas Jambi. Artikel. Hal. 1-12 (6, 8).
- Wikipedia. 2014. Klasifikasi Bombay. http//klasifikasibawangbombay.wikipedia.org. Diakses pada tanggal 28 Agustus 2014 pukul 15.00 WIB Hal 1.
- Winarno, F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. Hal 1-251 (8, 50, 97, 101, 104).
- Wuryanti dan Murnah. 2009. Uji Ekstrak Bawang Bombay Terhadap Anti Bakteri Gram Negatif (Pseudomonas aeruginosa)Dengan Metode Cakram. Jurnal sains dan Matematika Vol. 17 No.3 ISSN: 0854-0675. Artikel Penelitian. Hal 1-5 (2).
- Yoruka, Z. 2010. Takoyaki. http://mengenaljepang.blogspot.com. Diakses pada tanggal 28 Agustus 2014 pukul 15.48 WIB Hal 1.
- Zahro, N. 2013. Laporan Analisa Kadar Abu. Analisa Mutu Pangan dan Hasil Fakultas Teknologi Pertanian Universitas http://nuruszahro.blogspot.com/2013/laporan-kadar-abu.html. Hal 1
- Zayas. 1997. Functionality of Protein in Food. Springer. New York. Hal 1-3.

Lampiran 1. Prosedur Analisis Kadar Albumin (Nugroho, 2012)

Prosedur uji analisis kadar albumin adalah sebagai berikut:

- Diambil 2 ml sampel ditambah dengan 8 ml reagen Biuret, kemudian dikocok.
- 2. Dipanaskan pada suhu 37°C selama 10 menit.
- Dinginkan kemudian ukur dengan spektronik 20 dengan panjang gelombang 550 nm dan dicatat absorbansinya.
- 4. Hitung hasilnya dengan rumus.

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

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

Pembuatan reagen Biuret:

- 1. 0,1500 g CuSO₄.5H₂O + 25 ml aquades
- 2. 0,6000 g Na K-tartat + 25 ml aquades

Reagen 1 dan 2 dicampur, ditambah dengan 30 ml NaOH 10%, diaduk kemudian diencerkan menjadi 100 ml larutan. Dikocok sampai homogen.

Lampiran 2. Prosedur Analisis Kadar Protein-Metode Kjeldahl (Sudarmadji et al., 2007)

Prinsip analisis kadar protein adalah dengan menentukan jumlah nitrogen (N) total yang terkandung dalam suatu bahan yang melalui tiga tahapan yaitu destruksi, destilasi dan titrasi. Adapun prosedur analisa kadar protein yaitu:

- 1. Dihaluskan dan ditimbang sampel sebanyak 1 gram.
- 2. Sampel dimasukkan labu kjeldhal dan tambahkan larutan H_2SO_4 pekat didalam ruang asam.
- 3. Ditambahkan tablet kjeldhal sebagai katalisator.
- 4. Campuran bahan didestruksi sampai berwarna dingin dan didinginkan. Hasil destruksi dimasukkan kedalam labu destilasi.
- 5. Ditambahkan 100 ml aquades, 3 tetes indikator pp dan 75 ml larutan NaOH pekat untuk selanjutnya didestilasi.
- Destilat ditampung sebanyak 100 ml dalam erlemeyer yang berisi
 25 ml larutan H₃BO₃ dan 3 tetes indicator MO (*Metyl Orange*).
- 7. Dititrasi larutan yang diperoleh dengan 0,02 N HCL sampai berwarna merah muda.
- 8. Rumus perhitungan kadar protein dalam bahan pangan sebagai berikut :

Perhitungan %N:

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

% Protein = %N x faktor

Lampiran 3. Prosedur Analisis Kadar Lemak-Metode *Gold fisch* (Sudarmadji *et al.*, 2007)

- Langkah pertama adalah sampel dikeringkan dalam oven suhu 105 °C selama semalam untuk menghilangkan air dalam sampel.
- 2. Sampel kering dan halus ditimbang sebanyak 2 gram. Setelah itu sampel tadi diletakkan di atas kertas saring yang telah dikeringkan dan diketahui beratnya. Dilipat menjadi persegi lalu diikat dengan tali. Fungsinya sebagai membran penahan panas ampas sampel sehingga dapat keluar hanya lemak yang larut karena petroleum ether atau petroleum benzene.
- Kemudian dimasukkan dalam sampel tube dan dipasang tepat di bawah kondensor rangkaian alat goldfish. Bahan pelarut yang digunakan ditempatkan pada gelas piala dan dipasang tepat di bawah kondensor sampai rapat dan tidak dapat diputar lagi.
- 4. Lalu kran air pendingin diputar dan dialirkan ke kondensor dan alat dinyalakan. Bila gelas piala dipanaskan, uap pelarut akan naik dan didinginkan oleh kondensor sehingga kan mengembun dan menetes pada sampel. Demikian terus-menerus sehingga bahan akan dibasahi oleh pelarut dan lipida akan terekstraksi dan selanjutnya tertampung pada gelas piala.
- 5. Ekstraksi dilakukan selam 3 jam. Setelah selesai maka alat dimatikan dan kertas saring berisi sampel diambil, setelah tetesan petroleum ether atau benzene dari sampel berhenti, lalu dikeringkan dalam oven suhu 105 °C sampai 30 menit dan ditimbang berat timbal agar sisa petroleum ether atau benzene teruapkan sehingga tidak mengganggu berat akhir.
- 6. Perhitungan kadar lemak menggunakan rumus:

Kadar Lemak = $\frac{\text{(berat sampel+berat kertas saring)-berat akhir}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$

Lampiran 4. Prosedur Analisis Kadar Air-Metode Termogravimetri (Sudarmadji et al., 2007)

- 1. Dikeringkan botol timbang bersih dalam oven bersuhu 105 °C selama semalam dengan tutup ½ 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:

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

Lampiran 5. Prosedur Kerja dan Teknik Analisis Kadar Abu (Sudarmadji *et al.*, 2007)

- 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:

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

Lampiran 6. Perhitungan Kelimpahan Plankton

Diketahui:

Jumlah n (jumlah plankton yang terlihat di mikroskop) = 2

D1 luas pandang mikroskop (titik focus batas atas) = 21,5

D2 luas pandang mikroskop (titik focus batas bawah) = 20,5

$$D = D1 - D2$$
 (

$$= 21,5 - 20,5 = 1$$

$$L = \frac{1}{4} \pi D^2$$

$$=\frac{1}{4}(3,14)(1)^2=0,785$$

T (luas bidang panjang) = 400 mm2

BRAWINAL V (Volume botol film yang digunakan) = 33 ml

v (volume 1 tetes pipet) = $\frac{1}{22}$

P (banyaknya bidang pandang) = 5

W = volume air tambak yang disaring

Jawab:

$$N = \frac{T \times V}{L \times P \times V \times W} \times n$$

$$= \frac{400 \times 33}{0.78 \times 5 \times \frac{1}{22} \times 25} \times n$$

$$=\frac{13200}{4,46022} \times 2$$

= 5918 ind/L

Maka diketahui kelimpahan plankton pada Tambak Cabean Candi Sidoarjo adalah 5918 ind/L

Lampiran 7. Perhitungan Analisis Ragam Kadar Albumin

Perlakuan			Ulangan			Total	Poroto	ST.
Periakuan	1	2	3	4	5	TOLAI	Rerata	Deviasi
Α	2.13	2.04	2.20	2.10	2.14	10.61	2.12	0.06
В	2.12	2.19	2.16	2.18	2.15	10.80	2.16	0.03
C	2.15	2.30	2.23	2.25	2.21	11.14	2.23	0.05
D	2.39	2.45	2.28	2.35	2.38	11.85	2.37	0.06
E	2.41	2.47	2.34	2.38	2.45	12.05	2.41	0.05
Total	11.2	11.45	11.21	11.26	11.33	56.45		

Sidik Ragam (ANOVA)

SK	DB	JK	KT	F. HIT	F 5%	F 1%	KET
Perlakuan	4	0.320	0.080	26.667**	2.866	4.431	BSN
Galat	20	0.060	0.003				
Total	24	0.380					

Keterangan:

: non significant (tidak berbeda nyata) ns

: berbeda nyata

: berbeda sangat nyata

Uji BNT dengan menggunakan SPSS

Kadar_Albumin

	Konsent			Subset	
UP	rasi_Re				
	sidu	N	1	2	3
Tukey HSD ^a	1	5	2.1220		
	2	5	2.1600	2.1600	
	3	5		2.2280	
	4	5			2.3700
	5	5			2.4100
	Sig.		.782	.281	.749

Lampiran 8. Perhitungan Analisis Ragam Kadar Protein

Lamphan 6. Fermitangan Anansis Ragam Radar Frotein											
Perlakuan			Ulangan	1		Total	Rerata	ST.			
Pellakuali	1	2	3	4	5	TOLAT	Refata	Deviasi			
Α	6.29	6.49	6.15	6.20	6.44	31.57	6.31	0.15			
В	6.51	6.45	6.59	6.48	6.55	32.58	6.52	0.06			
C	7.14	7.04	7.25	7.16	7.10	35.69	7.14	0.08			
D	7.53	7.26	7.83	7.45	7.65	37.72	7.54	0.21			
E	7.73	7.48	7.59	7.65	7.55	38.00	7.60	0.10			
Total	35.2	34.72	35.41	34.94	35.29	175.56					

Sidik Ragam (ANOVA)

S	K	DB	JK	KT	F. HIT	F 5%	F 1%	KET
Perla	kuan	4	6.890	1.723	101.324**	2.866	4.431	BSN
Galat	t	20	0.340	0.017				
Total		24	7.230					

Keterangan:

ns : non significant (tidak berbeda nyata)

* : berbeda nyata

** : berbeda sangat nyata

Uji BNT dengan menggunakan SPSS

Kadar Protein

Nadal_i Totelli									
	Konsent			Subset					
	rasi_Re								
	sidu	N	1	2	3				
Tukey HSD ^a	1	5	6.3140						
	2	5	6.5160						
	3	5		7.1380					
	4	5			7.5440				
	5	5			7.6000				
	Sig.		.146	1.000	.959				

Lampiran 9. Perhitungan Analisis Ragam Kadar Lemak

Perlakuan			Ulangan		Total	Rerata	ST.	
	1	2	3	4	5	TOtal	Refata	Deviasi
Α	1.70	1.95	1.75	1.80	1.78	8.98	1.80	0.09
В	1.90	1.95	1.73	1.82	1.88	9.28	1.86	0.08
C	2.00	2.15	1.80	2.10	1.86	9.91	1.98	0.15
D	2.40	2.63	2.34	2.30	2.65	12.32	2.46	0.16
E	2.75	2.60	2.81	2.65	2.80	13.61	2.72	0.09
Total	10.75	11.28	10.43	10.67	10.97	54.1		

Sidik Ragam (ANOVA)

SK	DB	JK	KT	F. HIT	F 5%	F 1%	KET
Perlakuan	4	3.320	0.830	55.333**	2.866	4.431	BSN
Galat	20	0.300	0.015				
Total	24	3.620					

Keterangan:

: non significant (tidak berbeda nyata) ns

: berbeda nyata

: berbeda sangat nyata

Uji BNT dengan menggunakan SPSS

Kadar_Lemak

	Konsent		Subset			
	rasi_Re sidu	N	1	2	3	
	Jidu	11	'		, J	
Tukey HSD ^a	1	5	1.7960			
	2	5	1.8560			
	3	5	1.9820			
	4	5		2.4640		
	5	5			2.7220	
	Sig.		.153	1.000	1.000	

Lampiran 10. Perhitungan Analisis Ragam Kadar Air

Perlakuan			Ulangan			Total	Rerata	ST.
Periakuan	1	2	3	4	5	TOLAI	Refata	Deviasi
Α	60.54	60.25	60.83	60.53	60.55	302.70	60.54	0.21
В	61.15	61.37	61.26	61.20	61.30	306.28	61.26	0.09
C	62.57	62.48	62.40	62.45	62.50	312.40	62.48	0.06
D	62.90	62.25	62.63	62.60	62.58	312.96	62.59	0.23
E	63.25	63.14	63.04	63.05	63.20	315.68	63.14	0.09
Total	310.41	309.49	310.16	309.83	310.13	1550.02		

Sidik Ragam (ANOVA)

SK	DB	JK	KT	F. HIT	F 5%	F 1%	KET
Perlakuan	4	22.780	5.695	247.609**	2.866	4.431	BSN
Galat	20	0.460	0.023				
Total	24	23.240					

Keterangan:

: non significant (tidak berbeda nyata) ns

: berbeda nyata

: berbeda sangat nyata

Uji BNT dengan menggunakan SPSS

			Kadar_Air			
	Konsnet			Suk	set	
	rasi_Re sidu	N	1	2	3	4
Tukey HSD ^a	1	5	60.5400			
	2	5		61.2560		
	3	5			62.4800	10
	4	5			62.5920	
	5	5				63.1360
	Sig.		1.000	1.000	.770	1.000

Lampiran 11. Perhitungan Analisis Ragam Kadar Abu

Dorlokuon	Ulang		Ulangan			Total	Dovoto	ST.
Perlakuan	1	2	3	4	5	Total	Rerata	Deviasi
Α	0.47	0.50	0.42	0.44	0.45	2.28	0.46	0.03
В	0.63	0.50	0.70	0.56	0.68	3.07	0.61	0.08
C	0.63	0.70	0.58	0.65	0.62	3.18	0.64	0.04
D	0.80	0.63	0.75	0.76	0.70	3.64	0.73	0.07
E	0.75	0.81	0.68	0.73	0.80	3.77	0.75	0.05
Total	3.28	3.14	3.13	3.14	3.25	15.94		

Sidik Ragam (ANOVA)

SK	DB	JK	KT	F. HIT	F 5%	F 1%	KET
Perlakuan	4	0.280	0.070	20.000**	2.866	4.431	BSN
Galat	20	0.070	0.004				
Total	24	0.340					

Keterangan:

ns : non significant (tidak berbeda nyata)

* : berbeda nyata

** : berbeda sangat nyata

Uji BNT dengan menggunakan SPSS

Kadar_Abu

			Kadar_Abu								
	Konsent			Subset							
	rasi_Re sidu	Ν	1	2	3	4					
Tukey HSD ^a	1	5	.4560								
	2	5		.6140							
	3	5		.6360	.6360	1					
	4	5			.7280	.7280					
	5	5				.7540					
	Sig.		1.000	.974	.131	.953					

Lampiran 12. Perhitungan Analisis Ragam Kadar Karbohidrat

Lamphan 12.1 erintungan Anansis Kagam Kadar Karbonidiat										
Perlakuan	Ulangan				Total	Rerata	ST.			
Periakuan	1	2	3	4	5	TOtal	Kerata	Deviasi		
Α	31.00	30.81	30.85	31.03	30.78	154.47	30.89	0.11		
В	29.81	29.73	29.72	29.94	29.59	148.79	29.76	0.13		
C	27.66	27.71	27.97	27.64	27.92	138.90	27.78	0.15		
D	26.37	26.85	26.45	26.89	26.42	132.98	26.60	0.25		
E	25.52	26.07	25.88	25.92	25.65	129.04	25.81	0.22		
Total	140.36	141.17	140.87	141.42	140.36	704.18				

SK	DB	JK	KT	F. HIT	F 5%	F 1%	KET
Perlakuan	4	90.750	22.688	687.500**	2.866	4.431	BSN
Galat	20	0.660	0.033				
Total	24	91.410					

Keterangan:

: non significant (tidak berbeda nyata) ns

: berbeda nyata

: berbeda sangat nyata

Uji BNT dengan menggunakan SPSS

Kadar_Karbohidrat

	Konsent				Subset		
	rasi_Re sidu	N	1	2	3	4	5
Tukey HSD ^a	5	5	25.8080				
	4	5		26.5960			
	3	5			27.7800		
	2	5				29.7580	
	1	5					30.8940
	Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Lampiran 13. Perhitungan Analisis Ragam Warna

PERLAKUAN		ι	JLANGA	١		TOTAL	DEDATA	ST.DEV	
PERLARUAN	1	2	3	4	5	TOTAL	RERATA	31.DEV	
Α	5.40	4.72	4.72	4.68	5.24	24.76	4.95	0.34	
В	5.08	4.72	4.36	4.64	4.80	23.60	4.72	0.26	
С	4.84	4.68	4.60	4.56	4.88	23.56	4.71	0.14	
D	4.88	4.48	4.60	4.52	4.76	23.24	4.65	0.17	
E	4.60	4.32	4.40	4.44	4.48	22.24	4.45	0.10	
TOTAL	24.80	22.92	22.68	22.84	24.16	117.40			

Sidik Ragam (ANOVA)

SK	DB	JK	KT	F.HIT	F 5%	F 1%	KET
PERLAKUAN	4	0.310	0.078	0.738 ns	3.478	5.994	TBN
GALAT	10	1.050	0.105				
TOTAL	14	1.360					

Keterangan:

ns : non significant (tidak berbeda nyata)

* : berbeda nyata

** : berbeda sangat nyata

Lampiran 14. Perhitungan Analisis Ragam Aroma

DEDI AKLIANI		U	ILANGAI	V		TOTAL	DEDATA	St Davissi
PERLAKUAN	1	2	3	4	5	TOTAL	RERATA	St.Deviasi
Α	5.40	4.72	4.80	4.88	5.12	24.92	4.98	0.28
В	5.08	4.72	4.32	4.64	4.80	23.56	4.71	0.27
С	5.00	4.40	4.60	4.40	5.00	23.40	4.68	0.30
D	4.88	4.48	4.60	4.52	4.80	23.28	4.66	0.18
E	4.60	4.32	4.40	4.40	4.48	22.20	4.44	0.11
TOTAL	24.96	22.64	22.72	22.84	24.20	117.36		

Sidik Ragam (ANOVA)

SK	DB	JK	KT	F.HIT	F 5%	F 1%	KET
PERLAKUAN	4	0.750	0.188	3.289 ns	3.478	5.994	TBN
GALAT	20	1.140	0.057				
TOTAL	24	1.900					

Keterangan:

ns : non significant (tidak berbeda nyata)

* : berbeda nyata

** : berbeda sangat nyata

Lampiran 15. Perhitungan Analisis Ragam Rasa

PERLAKUAN		ι	JLANGAI	N		TOTAL	RERATA	ST.DEV	
PERLARUAN	1	2	3	4	5	TOTAL	KEKATA		
Α	5.32	5.08	4.60	4.80	5.20	25.00	5.00	0.30	
В	5.60	5.08	4.72	4.52	4.36	24.28	4.86	0.50	
C	5.00	4.40	5.00	4.76	4.84	24.00	4.80	0.25	
D	4.72	4.72	4.76	4.72	4.76	23.68	4.74	0.02	
E	4.60	4.52	4.24	4.36	4.56	22.28	4.46	0.15	
TOTAL	25.24	23.80	23.32	23.16	23.72	119.24			

Sidik Ragam (ANOVA)

	SK	DB	JK	KT	F.HIT	F 5%	F 1%	KET
	PERLAKUAN	4	0.800	0.200	2.395 ns	2.866	4.431	TBN
1	GALAT	20	1.670	0.084				
	TOTAL	24	2,470					

Keterangan:

: non significant (tidak berbeda nyata) ns

: berbeda nyata

: berbeda sangat nyata



Lampiran 16. Perhitungan Analisis Ragam Tekstur

DEDI AKUAN		L	JLANGAI	V		TOTAL	DEDATA	CT DEV	
PERLAKUAN	1	2	3	4	5	TOTAL	RERATA	ST.DEV	
Α	5.00	4.40	4.52	4.72	4.56	23.20	4.64	0.23	
В	5.08	4.08	4.20	4.42	4.44	22.22	4.44	0.39	
C	4.52	3.72	4.28	3.80	4.56	20.88	4.18	0.40	
D	3.92	4.52	4.00	4.20	4.12	20.76	4.15	0.23	
E	4.32	3.92	4.00	4.44	3.72	20.40	4.08	0.30	
TOTAL	22.84	20.64	21.00	21.58	21.40	107.46			

Sidik Ragam (ANOVA)

SK	DB	JK	KT	F.HIT	F 5%	F 1%	KET
PERLAKUAN	4	1.110	0.278	2.775 ns	2.866	4.431	TBN
GALAT	20	2.000	0.100				
TOTAL	24	3.110					

Keterangan:

ns : non significant (tidak berbeda nyata)

* : berbeda nyata

** : berbeda sangat nyata

Lampiran 17. Penentuan Perlakuan Terbaik (Metode DeGarmo)

Downston		ı	Perlakuan			Toutings	Tavandah	Selisih
Parameter	Α	В	С	D	E	Tertinggi	Terendah	Selisin
Kadar Albumin	2.12	2.16	2.23	2.37	2.41	2.41	2.12	0.29
Kadar Protein	6.31	6.52	7.14	7.54	7.60	7.60	6.31	1.29
Kadar Lemak	1.80	1.86	1.86	2.46	2.72	2.72	1.80	0.92
Kadar Air	60.54	61.26	62.48	62.59	63.14	62.59	60.54	2.05
Kadar Abu	0.46	0.61	0.64	0.73	0.75	0.75	0.46	0.29
Kadar								AU.
Karbohidrat	30.89	29.76	27.78	26.60	25.81	30.89	25.81	5.08
Warna	4.95	4.72	4.71	4.65	4.45	4.95	4.45	0.50
Aroma	4.98	4.71	4.68	4.66	4.44	4.98	4.44	0.54
Rasa	5.00	4.86	4.80	4.74	4.46	5.00	4.46	0.54
Tekstur	4.64	4.44	4.18	4.15	4.08	4.64	4.08	0.56

				\sim	- A SOMMIND	77/2				_	
Parameter	вовот		4	E	3		<u> </u>		D		
rarameter	БОВОТ	NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP
Kadar								7			13
Albumin	0.1392	0.0000	0.0000	0.1379	0.0192	0.3793	0.0528	0.8621	0.1200	1.0000	0.1392
Kadar			1	(E) 5	はしい		4	S			
Protein	0.1541	0.0000	0.0000	0.1628	0.0251	0.6434	0.0991	0.9535	0.1469	1.0000	0.1541
Kadar											
Lemak	0.0845	0.0000	0.0000	0.0652	0.0055	0.0652	0.0055	0.7174	0.0606	1.0000	0.0845
Kadar Air	0.0903	0.0000	0.0000	0.3512	0.0317	0.9463	0.0855	1.0000	0.0903	1.2683	0.1145
Kadar Abu	0.0539	0.0000	0.0000	0.5172	0.0279	0.6207	0.0335	0.9310	0.0502	1.0000	0.0539
Kadar					MM		17-45				He I
Karbohidrat	0.1152	1.0000	0.1152	0.7776	0.0896	0.3878	0.0447	0.1555	0.0179	0.0000	0.0000
Warna	0.1094	1.0000	0.1094	0.5400	0.0591	0.5200	0.0569	0.4000	0.0438	0.0000	0.0000
Aroma	0.1102	1.0000	0.1102	0.5000	0.0551	0.4444	0.0490	0.4074	0.0449	0.0000	0.0000
Rasa	0.1574	1.0000	0.1574	0.7407	0.1166	0.6296	0.0991	0.5185	0.0816	0.0000	0.0000
Tekstur	0.1251	1.0000	0.1251	0.6429	0.0804	0.1786	0.0223	0.1250	0.0156	0.0000	0.0000
TOTAL	1.0000		0.6173		0.5102		0.5484		0.6719	144	0.5462

Terbaik

1

Lampiran 18. Form Uji Organoleptik

LEMBAR UJI ORGANOLEPTIK

Nama Produk	:	Takoyaki	Ikan	Gabus
-------------	---	----------	------	-------

Nama Panelis : Tanggal : Instansi :

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

Produk	Warna				Aroma			Rasa					Te	kst	ur					
Produk	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Α			3																	
В																			>	
С	1	٧,						4	B			\sim	7							
D							$\langle \langle \rangle$	3 8		, T	9	\mathcal{L}	7							
E					7	M) į		X a	. 17	1		\wedge							

Keterangan:

7 :amat sangat suka

6 :sangat suka

5 :suka

4 :agak suka

3 : agak tidak suka

2: tidak suka

1 : sangat tidak suka

Perangkingan: Urutkan parameter dibawah ini dengan bobot 1-10 dari yang sangat penting (1) sampai tidak penting (10).

-	Kadar Air		:)	
4	Kadar Abu	 (=	j.	\:\!\!\!\!\!\!
-/	Kadar Lemak	()	\mathbb{N}
-	Kadar Protein		3	()); [/////
-	Kadar Albumin	()	770
-	Kadar Karbohidrat	()	
4	Warna	()	
-	Aroma	()	
-1	Rasa	()	
	Tekstur	()	
me	entar :			

Komentar :		
L===7.\\\\L==7\\\\		

Lampiran 19. Gambar Kegiatan Penelitian

a. Preparasi Ekstraksi albumin



b. Ekstraksi Albumin





Filtrat hasil perasan daging setelah diekstraksi

c. Pembuatan Takoyaki



Persiapan daging residu



Persiapan bahan tambahan pembuatan takoyaki



Pencampuran semua bahan dan residu ikan gabus.



Adonan tercampur rata dan siap untuk dicetak



Dicetak dan di panggang di atas takoyaki *pan* dengan suhu±65°C selama ±15 menit



Ditunggu hingga takoyaki berubah warna kuning kecoklatan



Takoyaki ikan gabus