

**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK KASAR ENZIM BROMELIN
TERHADAP KADAR PROTEIN, KADAR ALBUMIN DAN ORGANOLEPTIK
MINUMAN SARI IKAN GABUS (*Ophiocephalus striatus*)**

SKRIPSI

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

Oleh :

WIDDY ASTUTI

NIM. 125080301111003



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2017

**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK KASAR ENZIM BROMELIN
TERHADAP KADAR PROTEIN, KADAR ALBUMIN DAN ORGANOLEPTIK
MINUMAN SARI IKAN GABUS (*Ophiocephalus striatus*)**

**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 :
WIDDY ASTUTI
NIM. 125080301111003**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2017**

SKRIPSI
PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK KASAR ENZIM BROMELIN
TERHADAP KADAR PROTEIN, KADAR ALBUMIN DAN ORGANOLEPTIK
MINUMAN SARI IKAN GABUS (*Ophiocephalus striatus*)

Oleh :
WIDDY ASTUTI
NIM. 125080301111003

Telah dipertahankan di depan penguji
pada tanggal 7 Maret 2017
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dosen Penguji I


(Dr. Ir. Yahya, MP.)
NIP. 19630706 199003 1 005
Tanggal : 17 APR 2017

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I


(Prof. Dr. Ir. Eddy Suprayitno, MS.)
NIP. 19591005 198503 1 004
Tanggal : 17 APR 2017

Dosen Penguji II


(Ir. Sri Dayuti, MP.)
NIP. 19591127 198602 2 001
Tanggal : 17 APR 2017

Dosen Pembimbing II


(Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP.)
NIP. 19581231 198601 2 002
Tanggal : 17 APR 2017



Mengetahui,
Ketua Jurusan
Manajemen Sumberdaya Perairan


(Dr. Ir. Arning Wiluleng Ekawati, MS.)
NIP. 19620805 198603 2 001
Tanggal: 17 APR 2017

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan sepanjang sepengetahuan 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, November 2016

Mahasiswa

Widdy Astuti
125080301111003



UCAPAN TERIMA KASIH

Syukur Alhamdulillah saya ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan petunjuk, rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul Pengaruh Penambahan Ekstrak Kasar Enzim Bromelin Terhadap Kadar Protein, Kadar Albumin dan Organoleptik Minuman Sari Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). Laporan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya.

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

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan kesanggupan dan kesehatan dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.
2. Prof. Dr. Ir. Eddy Suprayitno, MS dan Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan sejak penyusunan usulan penelitian sampai dengan selesainya penyusunan laporan skripsi ini.
3. Kedua orang tua serta keluarga saya yang telah memberikan dukungan materi maupun moril selama penyusunan laporan skripsi ini.
4. Teman-teman satu bimbingan, grup SIANIDA, keluarga THP 2012 serta semua sahabat yang selalu memberikan dukungan dan semangat.
5. Partner sekamar Dewi Aisyah T yang menunda wisudanya hanya untuk menggunakan topi toga bersama.

Malang, November 2016

Penulis

RINGKASAN

WIDDY ASTUTI. Skripsi tentang Pengaruh Penambahan Ekstrak Kasar Enzim Bromelin Terhadap Kadar Protein, Kadar Albumin dan Organoleptik Minuman Sari Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) dibawah bimbingan **Prof. Dr. Ir. Eddy Suprayitno, MS** dan **Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP**

Ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) merupakan jenis ikan air tawar yang sudah banyak dikenal oleh masyarakat Indonesia. Pemberian daging ikan gabus atau ekstrak proteinnya telah dicoba untuk meningkatkan kadar albumin dalam darah dan membantu proses penyembuhan beberapa penyakit, akan tetapi rasa dan bau amis yang terdapat pada daging ikan gabus atau ekstrak proteinnya membuat sebagian masyarakat kurang menyukainya, sehingga perlu dilakukan usaha pengolahan untuk mengatasi bau amis tersebut. Salah satu cara untuk mengatasi bau amis dari ekstrak protein ikan gabus ialah dengan mengubahnya menjadi minuman sari ikan gabus yang diformulasikan dengan rempah-rempah seperti temulawak, jahe dan madu sehingga dapat meminimalisir bau amis tersebut.

Produk minuman sari ikan gabus ini berpotensi menembus pasar dengan promosi sebagai produk yang berprotein tinggi serta dapat meningkatkan nafsu makan anak karena mengandung rempah-rempah seperti temulawak, jahe dan madu.

Bromelin adalah enzim yang diisolasi dari nanas yang tergolong kelompok enzim protease sulfhidril. Enzim bromelin termasuk kelompok enzim protease sulfhidril yang artinya memiliki residu sulfhidril pada lokasi aktifnya. Sebagai enzim proteolitik, bromelin mampu memecah protein menjadi asam-asam amino. Suhu optimum untuk enzim bromelin adalah 50°C, di atas dan di bawah suhu tersebut keaktifan enzim bromelin menjadi lebih rendah.

Penelitian ini menggunakan ekstrak kasar enzim bromelin yang berasal dari buah nanas untuk meningkatkan kadar protein pada produk minuman sari ikan gabus. Protein terlarut atau sering disebut juga daya cerna protein merupakan kemampuan protein untuk dihidrolisis menjadi molekul-molekul yang lebih sederhana oleh enzim-enzim protein.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan pengaruh penambahan ekstrak kasar enzim bromelin terhadap kadar protein, kadar albumin dan organoleptik minuman sari ikan gabus serta mendapatkan konsentrasi penambahan ekstrak kasar enzim bromelin yang optimum terhadap kadar protein, kadar albumin dan organoleptik minuman sari ikan gabus.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana. Penelitian ini terbagi menjadi dua tahap penelitian yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk memperoleh suhu dan lama inkubasi optimum dalam rangka memberikan kesempatan pada enzim bromelin untuk menghidrolisis protein, sehingga dapat meningkatkan kadar protein pada produk. Penelitian utama dilakukan untuk memperoleh konsentrasi penambahan ekstrak kasar enzim bromelin yang tepat untuk menghasilkan minuman sari ikan gabus dengan karakteristik kimia dan organoleptik terbaik. Parameter uji yang digunakan pada penelitian ini antara lain ialah kadar protein, kadar albumin, kadar nitrogen terlarut, kadar air, pH dan organoleptik hedonik dan skoring (warna, rasa, aroma dan kekentalan). Data dianalisis dengan menggunakan aplikasi SPSS 16.00 dan uji lanjut BNT.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kasar enzim bromelin dapat meningkatkan kadar protein, kadar albumin, kadar nitrogen terlarut,

pH dan organoleptik hedonik dan skoring (rasa, warna, aroma dan kekentalan) dari minuman sari ikan gabus, akan tetapi menurunkan kadar air dari minuman sari ikan gabus. Konsentrasi penambahan ekstrak kasar enzim bromelin terbaik ialah sebesar 14% dengan menghasilkan kadar protein sebesar 19,53%, kadar albumin sebesar 0,93%, kadar nitrogen terlarut sebesar 8,81%, kadar air sebesar 66,91% serta pH sebesar 5,95. Nilai organoleptik hedonik rasa 5,21, hedonik warna 5,78, hedonik aroma 5,27, hedonik kekentalan 6,26 serta skoring rasa 3,74, skoring warna 3,69, skoring aroma 3,78 dan skoring kekentalan 3,62.



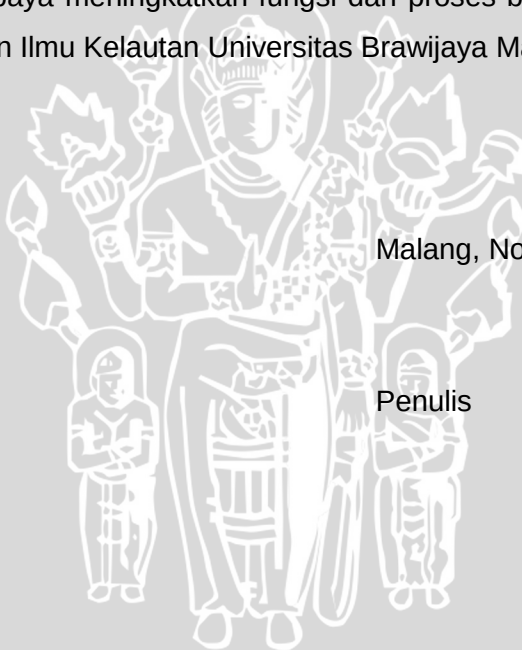
KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT. atas rahmat dan hidayahNya-lah penulis dapat menyusun Skripsi yang berjudul Pengaruh Penambahan Ekstrak Kasar Enzim Bromelin Terhadap Kadar Protein, Kadar Albumin dan Organoleptik Minuman Sari Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). Dalam tulisan ini, disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi metode penelitian pendahuluan, rancangan penelitian, metode penelitian utama serta parameter uji pada produk minuman sari ikan gabus.

Penulis sadar bahwa penulisan Skripsi ini masih terdapat kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini dapat lebih baik, dari isi maupun cara penulisan. Semoga Skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak dalam upaya meningkatkan fungsi dan proses belajar mengajar di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.

Malang, November 2016

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
COVER.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	iv
RINGKASAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 1. PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Hipotesis	4
1.5 Kegunaan	4
1.6 Jadwal Pelaksanaan	5
 2. TINJAUAN PUSTAKA	 6
2.1 Ikan gabus	6
2.1.1 Klasifikasi Ikan Gabus	7
2.1.2 Kandungan Gizi Ikan Gabus.....	7
2.2 Ekstrak Ikan Gabus.....	9
2.3 Albumin.....	11
2.4 Minuman Sari Ikan Gabus.....	13
2.5 Buah Nanas	14
2.5.1 Klasifikasi Buah Nanas.....	15
2.5.2 Kandungan Gizi Buah Nanas	15
2.6 Enzim Bromelin.....	16
2.6.1 Karakteristik Enzim Bromelin.....	17
2.6.2 Reaksi Hidrolisis oleh Enzim Bromelin	18
2.6.3 Manfaat Enzim Bromelin	20
2.7 Temulawak.....	21
2.7.1 Klasifikasi Temulawak.....	22
2.7.2 Kandungan Gizi Temulawak.....	22
2.8 Jahe	23
2.8.1 Klasifikasi Jahe	25
2.8.2 Kandungan Gizi Jahe	25
2.9 Madu.....	26
2.9.1 Kandungan Gizi Madu.....	27
 3. METODE PENELITIAN.....	 29
3.1 Materi Penelitian	29
3.1.1 Bahan	29
3.1.2 Alat	29
3.2 Metode Penelitian	30
3.2.1 Metode.....	30
3.2.2 Variabel.....	31
3.3 Prosedur Penelitian.....	31

3.3.1 Penelitian Pendahuluan	31
3.3.1.1 Penelitian Pendahuluan 1	32
3.3.1.2 Penelitian Pendahuluan 2	33
3.3.1.2 Penelitian Pendahuluan 3	35
3.3.2 Penelitian Utama.....	36
3.3.2.1 Pembuatan Minuman Sari Ikan	36
3.3.2.2 Rancangan Penelitian	36
3.3.2.3 Analisis Data	37
3.4 Parameter Uji	38
3.4.1 Analisis Kadar Protein.....	38
3.4.2 Analisis Kadar Albumin	38
3.4.3 Analisis Kadar Nitrogen Terlarut	39
3.4.4 Analisis Kadar Air.....	39
3.4.5 Analisis pH.....	40
3.4.6 Uji Organoleptik	40
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Hasil Penelitian	42
4.1.1 Karakterisasi Bahan Baku	42
4.1.2 Rendemen Pembuatan Sari Ikan Gabus	43
4.2 Karakterisasi Kimia Minuman Sari Ikan Gabus.....	43
4.2.1 Kadar Protein.....	43
4.2.2 Kadar Albumin	46
4.2.3 Kadar Nitrogen Terlarut.....	48
4.2.4 Kadar Air.....	49
4.2.5 pH.....	51
4.3 Karakteristik Organoleptik	53
4.3.1 Hedonik Rasa	53
4.3.2 Hedonik Warna	55
4.3.3 Hedonik Aroma	57
4.3.4 Hedonik Kekentalan	59
4.3.5 Skoring Rasa	60
4.3.6 Skoring Warna	62
4.3.7 Skoring Aroma	64
4.3.8 Skoring Kekentalan	65
5. KESIMPULAN DAN SARAN	68
5.1 Kesimpulan	68
5.2 Saran	68
DAFTAR PUSTAKA.....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan gabus	7
2. Buah Nanas	15
3. Penguraian Senyawa Enzim secara Sederhana	20
4. Temulawak	22
5. Jahe	25
6. Prosedur Ekstraksi Sari Ikan Gabus	32
7. Pembuatan Ekstrak Kasar Enzim Bromelin	33
8. Prosedur Penelitian Pendahuluan Tahap 2	34
9. Prosedur Penelitian Pendahuluan Tahap 3	35
10. Grafik Kadar Protein Minuman Sari Ikan Gabus	44
11. Grafik Kadar Albumin Minuman Sari Ikan Gabus	46
12. Grafik Kadar Nitrogen Terlarut Minuman Sari Ikan Gabus	48
13. Grafik Kadar Air Minuman Sari Ikan Gabus	50
14. Grafik pH Minuman Sari Ikan Gabus	52
15. Grafik Hedonik Rasa Minuman Sari Ikan Gabus	54
16. Grafik Hedonik Warna Minuman Sari Ikan Gabus	56
17. Grafik Hedonik Aroma Minuman Sari Ikan Gabus	57
18. Grafik Hedonik Kekentalan Minuman Sari Ikan Gabus	59
19. Grafik Skoring Rasa Minuman Sari Ikan Gabus	61
20. Grafik Skoring Warna Minuman Sari Ikan Gabus	62
21. Grafik Skoring Aroma Minuman Sari Ikan Gabus	64
22. Grafik Skoring Kekentalan Minuman Sari Ikan Gabus	66

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Asam Amino Ikan Gabus	8
2. Komposisi Kimia Daging Ikan Gabus	8
3. Komposisi Kimia Ekstrak Ikan Gabus	10
4. Syarat Mutu dan Keamanan Ekstrak Albumin Ikan Gabus.....	10
5. Kadar Asam Amino Albumin Ikan Gabus	12
6. Komposisi Kimia Minuman Sari Ikan Gabus	13
7. Komponen Zat Gizi Jahe per 100 g	26
8. Formulasi Pembuatan Minuman Sari Ikan Gabus per 100 ml	34
9. Kadar Protein Produk pada Penelitian Pendahuluan Tahap 3.....	36
10. Model Rancangan Percobaan pada Penelitian Utama	37
11. Analisis Kimia Sari Ikan Gabus	42



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Prosedur Kerja Pengujian Kadar Protein.....	76
2. Prosedur Kerja Pengujian Nitrogen Terlarut.....	77
3. Prosedur Kerja Pengujian Kadar Air	78
4. <i>Scoresheet</i> Uji Hedonik.....	79
5. <i>Scoresheet</i> Uji Skoring	81
6. Hasil Analisis Kadar Protein.....	84
7. Hasil Analisis Kadar Albumin	85
8. Hasil Analisis Kadar Nitrogen Terlarut	86
9. Hasil Analisis Kadar Air.....	87
10. Hasil Analisis pH.....	88
11. Hasil Analisis Hedonik Rasa	89
12. Hasil Analisis Hedonik Warna	90
13. Hasil Analisis Hedonik Aroma	91
14. Hasil Analisis Hedonik Kekentalan.....	92
15. Hasil Analisis Skoring Rasa	93
16. Hasil Analisis Skoring Warna	94
17. Hasil Analisis Skoring Aroma	95
18. Hasil Analisis Skoring Kekentalan.....	96
19. Ekstraksi Sari Ikan Gabus.....	97
20. Pembuatan Ekstrak Kasar Enzim Bromelin.....	100
21. Pembuatan Sari Temulawak	102
22. Pembuatan Sari Jahe	103
23. Pembuatan Minuman Sari Ikan Gabus.....	104

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) merupakan jenis ikan air tawar yang sudah banyak dikenal oleh masyarakat Indonesia. Ikan gabus banyak ditemukan di perairan umum dan belum dibudidayakan secara luas. Ikan gabus hidup di muara sungai, danau, rawa dan dapat pula hidup di air kotor dengan kadar oksigen rendah serta tahan terhadap kekeringan. Ikan gabus memiliki sifat karnivora dan memiliki ciri-ciri tubuh berbentuk hampir bulat, panjang dan semakin ke belakang berbentuk pipih. Ikan gabus memiliki bagian punggung yang berbentuk cembung dan perut yang rata serta kepala yang pipih. Ikan gabus tidak memiliki jari-jari sirip yang keras. Ukuran tubuh ikan gabus sangat beranekaragam dan dapat mencapai panjang 90-110 cm (Suwandi *et al.*, 2014). Menurut Yuniarti *et al.* (2013), ikan gabus mengandung protein albumin yang tidak dimiliki oleh ikan lainnya seperti ikan lele, ikan gurami, ikan nila dan ikan mas. Kandungan asam amino esensial dan asam amino non esensial pada ikan gabus memiliki kualitas yang jauh lebih baik dari albumin telur. Ikan gabus mempunyai kandungan albumin sebesar 62,24 g/kg (6,22%).

Pemberian daging ikan gabus atau ekstrak proteinnya telah dicoba untuk meningkatkan kadar albumin dalam darah dan membantu proses penyembuhan beberapa penyakit, akan tetapi rasa dan bau amis yang terdapat pada daging ikan gabus atau ekstrak proteinnya membuat sebagian masyarakat kurang menyukainya, sehingga perlu dilakukan usaha pengolahan untuk mengatasi bau amis tersebut (Ernawati, 2012). Salah satu cara untuk mengatasi bau amis dari ekstrak protein ikan gabus ialah dengan mengubahnya menjadi minuman sari ikan gabus yang diformulasikan dengan rempah-rempah seperti temulawak, jahe dan madu sehingga dapat meminimalisir bau amis tersebut.

Produk minuman sari ikan gabus ini berpotensi menembus pasar dengan promosi sebagai produk yang berprotein tinggi serta dapat meningkatkan nafsu makan anak karena mengandung rempah-rempah seperti temulawak, jahe dan madu. Temulawak menurut (BPOM, 2005) bermanfaat untuk memperbaiki nafsu makan, memperbaiki fungsi pencernaan, memelihara kesehatan fungsi hati, pereda nyeri sendi dan tulang, menurunkan lemak darah, sebagai antioksidan yang dapat membantu memelihara kesehatan dan membantu menghambat penggumpalan darah. Madu menurut Wineri *et al.* (2014) digunakan sebagai campuran pada jamu tradisional untuk meningkatkan khasiat penyembuhan penyakit seperti infeksi pada saluran cerna dan pernafasan serta meningkatkan kebugaran tubuh. Madu juga memiliki kemampuan untuk meningkatkan kecepatan pertumbuhan jaringan baru.

Nanas (*Ananas comosus*) merupakan jenis buah yang mempunyai sifat yang mudah rusak dan busuk sehingga penyimpanannya tidak tahan lama. Buah nanas mengandung gizi cukup tinggi dan lengkap, seperti vitamin (A, B12, C dan E), biotin, kalium, iodium, sulfur, klor, kalsium, fosfor, magnesium, besi, natrium, dektrosa, sukrosa (gula tebu), saponin, flavonoida dan polifenol. Pemanfaatan tanaman nanas oleh masyarakat pada umumnya hanya terbatas pada daging buahnya saja. Padahal beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa bagian nanas yang lain seperti batang, bonggol dan kulitnya telah terbukti mengandung enzim bromelin. Bromelin adalah enzim yang diisolasi dari nanas yang tergolong kelompok enzim protease sulfhidril (Kumaunang dan Andris, 2011). Ditambahkan oleh Iskandar dan Desi (2009), enzim bromelin termasuk kelompok enzim protease sulfhidril yang artinya memiliki residu sulfhidril pada lokasi aktifnya. Sebagai enzim proteolitik, bromelin mampu memecah protein menjadi asam-asam amino. Suhu optimum untuk enzim bromelin adalah 50°C, di atas dan di bawah suhu tersebut keaktifan enzim bromelin menjadi lebih rendah.

Penelitian ini menggunakan ekstrak kasar enzim bromelin yang berasal dari buah nanas untuk meningkatkan kadar protein pada produk minuman sari ikan gabus. Protein terlarut atau sering disebut juga daya cerna protein merupakan kemampuan protein untuk dihidrolisis menjadi molekul-molekul yang lebih sederhana oleh enzim-enzim protein. Berdasarkan hasil penelitian Rosmawati (2014), peningkatan kadar protein pada tepung ampas kelapa yang ditambahkan ekstrak kulit buah nanas disebabkan oleh kandungan bromelin pada nanas. Proses kerja enzim bromelin adalah memecah protein menjadi asam amino. Dengan meningkatnya kadar protein pada tepung ampas kelapa maka akan meningkatkan pula nilai gizi pada tepung ampas kelapa, karena protein berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tubuh, perbaikan dan pergantian sel-sel jaringan tubuh yang rusak, produk enzim pencernaan dan enzim metabolisme serta protein merupakan bagian yang terpenting pada hormon-hormon tertentu seperti tiroksin dan insulin.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka pada penelitian ini dilakukan pembuatan produk minuman sari ikan gabus dengan penambahan ekstrak buah nanas yang mengandung enzim bromelin kasar pada konsentrasi yang berbeda sebagai enzim protease yang dapat meningkatkan kadar protein pada produk yang dihasilkan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Bagaimanakah pengaruh penambahan ekstrak kasar enzim bromelin terhadap kadar protein, kadar albumin dan organoleptik minuman sari ikan gabus ?

2. Berapakah konsentrasi penambahan ekstrak kasar enzim bromelin yang optimum terhadap kadar protein, kadar albumin dan organoleptik minuman sari ikan gabus ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dilakukan yaitu :

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak kasar enzim bromelin terhadap kadar protein, kadar albumin dan organoleptik minuman sari ikan gabus.
2. Untuk menetapkan konsentrasi penambahan ekstrak kasar enzim bromelin yang optimum terhadap kadar protein, kadar albumin dan organoleptik minuman sari ikan gabus.

1.4 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini yaitu :

- H_0 : Penambahan ekstrak kasar enzim bromelin berpengaruh terhadap kadar protein, kadar albumin dan organoleptik minuman sari ikan gabus.
- H_1 : Penambahan ekstrak kasar enzim bromelin tidak berpengaruh terhadap kadar protein, kadar albumin dan organoleptik minuman sari ikan gabus.

1.5 Kegunaan

Kegunaan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak kasar enzim bromelin terhadap kadar protein, kadar albumin dan organoleptik minuman sari ikan gabus serta mengetahui konsentrasi penambahan ekstrak kasar enzim bromelin yang optimum terhadap kadar protein, kadar albumin dan organoleptik minuman sari ikan gabus. Sehingga dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kadar protein dari minuman sari ikan gabus.

1.6 Jadwal Pelaksanaan

Jadwal pelaksanaan penelitian ini adalah pada bulan Juli sampai dengan November 2016 bertempat di Laboratorium Nutrisi dan Biokimia Ikan serta Laboratorium Penanganan Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Gabus

Ikan gabus atau dikenal secara lokal sebagai ikan kutuk adalah sejenis ikan buas yang hidup di air tawar. Ikan gabus biasa didapati di danau, rawa, sungai dan saluran air hingga ke sawah, memangsa aneka ikan kecil, serangga dan berbagai hewan air lain termasuk berudu dan kodok, serta kebanyakan dijual dalam keadaan segar dan merupakan sumber protein yang cukup penting bagi masyarakat. Potensi ikan gabus yang sudah mulai diketahui masyarakat adalah kaya akan albumin, yaitu salah satu jenis protein penting terbanyak di dalam plasma yang mencapai kadar 60% dan bermanfaat untuk pembentukan jaringan sel baru. Albumin dimanfaatkan untuk mempercepat pemulihan jaringan sel tubuh yang terbelah, misalnya karena operasi (Ernawati, 2012).

Ikan gabus merupakan ikan lokal Kalimantan Tengah dan juga merupakan salah satu jenis ikan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi, baik dalam bentuk segar maupun dalam bentuk awetan atau kering. Ikan gabus mempunyai ciri-ciri tubuhnya panjang, kepala seperti kepala ular, sirip punggung dan sirip anus panjang berdiri, bentuk sirip ekor membundar, punggung berwarna kecoklatan hampir hitam, bagian perut putih keperakan atau terang. Tergolong ikan buas jenis karnivora. Pada tingkat larva makanannya adalah protozoa dan alga. Sedangkan pada tingkat dewasa makanannya adalah ikan-ikan kecil, insekta, cacing dan udang, sehingga kadang-kadang kehadirannya sebagai pengganggu bagi ikan lainnya. Ikan gabus hidup di perairan tawar dengan pH berkisar antara 4,5-6 dan tidak begitu dalam, terutama di sungai, danau, rawa serta perairan payau (Augusta, 2011).

2.1.1 Klasifikasi Ikan Gabus

Klasifikasi ikan gabus menurut Saanin (1986) adalah sebagai berikut :

Filum	: Chordata
Sub filum	: Vertebrata
Kelas	: Teleostei
Ordo	: Labyrinthici
Famili	: Ophiocephalidae
Genus	: Ophiocephalus
Spesies	: <i>Ophiocephalus striatus</i>



Gambar 1. Ikan Gabus (Dokumentasi, 2016)

2.1.2 Kandungan Gizi Ikan Gabus

Ikan gabus merupakan salah satu ikan air tawar yang mempunyai kandungan protein cukup tinggi. Kadar protein ikan gabus lebih tinggi dibandingkan dengan ikan bandeng, ikan mas, ikan kakap maupun ikan sarden. Ikan gabus juga mengandung protein albumin yang merupakan salah satu jenis protein globular yang larut dalam air, larutan garam dan dapat terdenaturasi oleh panas (Prasetyo *et al.*, 2012). Ditambahkan oleh Sugito dan Ari (2006), ikan gabus ini mempunyai kandungan protein yang tinggi (17%), kandungan lemak yang rendah (1%) dan berwarna putih sehingga menghasilkan daging yang kenyal, enak dan berwarna putih.

Ikan gabus memiliki kandungan gizi dan albumin yang cukup tinggi dibandingkan dengan ikan jenis lain. Ikan Gabus sangat kaya akan albumin, salah

satu jenis protein penting yang diperlukan tubuh manusia setiap hari. Ikan gabus memiliki protein yang sangat tinggi, ikan ini merupakan sumber albumin bagi penderita hipoalbumin (rendah albumin) dan luka. Baik luka pasca operasi maupun luka bakar. Kandungan protein dan albumin pada residu daging ikan gabus saja masih cukup tinggi dengan konsentrasi kadar protein mencapai 16,39% dan albumin sebesar 4,16% (Sulistiyati, 2013).

Kandungan asam amino ikan gabus segar menurut Sari *et al.* (2014) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Asam Amino Ikan Gabus Segar

Jenis Asam Amino	Konsentrasi (%)
Asam Aspartat	1,90
Asam Glutamat	2,94
Serin	0,78
Histidin	0,40
Glisin	1,06
Treonin	0,79
Arginin	1,34
Alanin	1,32
Tirosin	0,67
Metionin	0,62
Valin	0,85
Fenilalanin	0,84
Isoleusin	0,85
Leusin	1,13
Lisin	1,67

Sumber : Sari *et al.* (2014)

Komposisi kimia daging ikan gabus menurut Suwandi *et al.* (2014) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Kimia Daging Ikan Gabus

Komposisi Kimia (%)	Ikan Gabus	
	Jantan (1 kg)	Betina (1 kg)
Kadar Air	78,25	78,19
Kadar Protein	19,34	20,14
Kadar Lemak	0,90	0,81
Kadar Abu	0,71	0,72
Kadar Karbohidrat	0,80	0,14

Sumber : Suwandi *et al.* (2014)

2.2 Ekstrak Ikan Gabus

Ekstrak ikan gabus dapat dimanfaatkan sebagai pengganti serum albumin yang biasa digunakan untuk menyembuhkan luka bekas operasi. Ekstrak ikan gabus dapat diperoleh dengan cara dikukus lalu ditampung hasil tetesan ekstrak ikan gabus. Ekstrak ikan dapat langsung dikonsumsi oleh pasien pasca operasi. Hal-hal penting yang harus diperhatikan dalam pembuatan ekstrak ikan adalah kualitas daging ikan gabus, ukuran potongan daging yang diekstraksi dan suhu ekstraksi. Ikan gabus sebagai bahan baku harus mempunyai kualitas yang baik, jika memungkinkan berasal dari ikan yang masih hidup atau belum mengalami proses rigor. Hal ini dikarenakan proses rigor mortis dapat menurunkan kandungan protein plasma, karena sebagian protein yang larut dalam air akan berubah menjadi protein yang tidak larut air. Ikan gabus yang telah mengalami kerusakan akan menghasilkan ekstrak ikan dengan aroma amis. Aroma amis ini relatif sulit dihilangkan atau dinetralisasi. Aroma ini disebabkan oleh terbentuknya trimetilamin oksida (TMAO) yang mempunyai sifat larut air, sehingga dalam proses ekstraksi senyawa ini akan ikut terekstrak (Zakaria, 2015).

Ekstrak ikan gabus yang mengandung albumin pada umumnya sangat rentan terhadap pengaruh suhu, sehingga penerapan suhu yang tepat sangat diperlukan dalam proses untuk menghasilkan ekstrak ikan yang berkualitas baik. Hal ini dikarenakan pemanasan dapat mempengaruhi permeabilitas dinding sel sehingga proses pengeluaran plasma dari jaringan bisa lebih cepat. Penerapan suhu proses antara 70-80°C memberikan hasil yang baik. Pemanasan pada suhu 90°C selama 10 menit telah menggumpalkan sebagian besar protein plasma sehingga tidak dapat diekstrak (Nugroho, 2013).

Komposisi kimia ekstrak ikan gabus menurut Santoso *et al.* (2009) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Kimia Ekstrak Ikan Gabus

Zat Gizi	Kadar
Protein (g/100 ml)	3,37
Albumin (g/100 ml)	2,17
Zn (mg/100 ml)	3,43
Cu (mg/100 ml)	2,34
Fe (mg/100 ml)	0,81

Sumber : Santoso *et al.* (2009)

Hasil penelitian di atas memberikan jawaban atas dugaan bahwa ekstrak ikan gabus merupakan sumber mineral (diantaranya seng, tembaga dan besi) pendukung proses sintesis jaringan, sehingga sangat berperan dalam proses penyembuhan luka. Mineral seng, tembaga dan besi sangat diperlukan dalam berbagai proses metabolisme tubuh.

Syarat mutu ekstrak albumin ikan gabus menurut SNI 8074 (2014) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Syarat Mutu dan Keamanan Ekstrak Albumin Ikan Gabus

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Kimia		
	- Kadar Protein	%	min. 70
	- Kadar Albumin	%	min. 80
	- Kadar Air	%	maks. 8
	- Kadar Lemak	%	maks. 8
	- Seng (Zn)	mg/kg	min. 1
	- Besi (Fe)	mg/kg	min. 0,3
	- Kalsium (Ca)	mg/kg	min. 120
	- Logam Berat		
	♦ Arsen (As)	mg/kg	maks. 1
	♦ Kadmium (Cd)	mg/kg	maks. 0,1
	♦ Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 0,4
	♦ Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,5
2.	Mikrobiologi		
	- <i>Escherichia coli</i>	APM/g	< 3
	- <i>Salmonella</i>	per 25 g	negatif

Sumber : SNI 8074 (2014)

2.3 Albumin

Albumin merupakan salah satu protein plasma darah yang disintesis di dalam hati. Albumin sangat berperan penting menjaga tekanan osmotik plasma, mengangkut molekul-molekul kecil melewati plasma maupun cairan ekstrasel serta mengikat obat-obatan. Albumin ikan gabus memiliki kualitas jauh lebih baik dari albumin telur yang biasa digunakan dalam penyembuhan pasien pasca operasi (Suprayitno *et al.*, 2013). Ditambahkan oleh Suprayitno *et al.* (2008), bahwa ikan gabus sendiri mengandung 6,2% albumin dan 0,001741% Zn dengan asam amino esensial yaitu treonin, valin, metionin, isoleusin, leusin, fenilalanin, lisin, histidin dan arginin, serta asam amino non esensial seperti asam aspartat, serin, asam glutamat, glisin, alanin, sistein, tiroksin, hidroksilisin, amonia, hidroksiprolin dan prolin.

Albumin menurut Nugroho (2012) merupakan protein plasma yang paling tinggi jumlahnya sekitar 60% dan memiliki berbagai fungsi yang sangat penting bagi kesehatan yaitu membantu pembentukan jaringan sel baru, mempercepat pemulihan jaringan sel tubuh yang rusak dan memelihara keseimbangan cairan di dalam pembuluh darah. Kekurangan albumin dalam serum dapat mempengaruhi pengikatan dan pengangkutan senyawa endogen dan eksogen, termasuk obat-obatan, karena distribusi obat ke seluruh tubuh pengikatannya melalui fraksi albumin. Ditambahkan oleh Kusumaningrum *et al.* (2014), albumin merupakan protein utama dalam plasma manusia dan menyusun sekitar 60% dari total protein plasma. Hati menghasilkan 12 g albumin per hari yang merupakan 25% dari total sintesis protein hepatic dan separuh dari seluruh protein yang disekresikan organ. Sebagai sumber bahan makanan yang mengandung protein dan albumin, ikan gabus diperlukan dalam jumlah yang banyak untuk kebutuhan filtrat albumin di rumah sakit yang semakin meningkat.

Albumin merupakan protein yang paling banyak terdapat dalam plasma darah kira-kira 60% dari total plasma 4,5 g/dl. Albumin bisa didapatkan dari HSA (*Human Serum Albumin*), putih telur dan ikan gabus. Akan tetapi harga HSA yang sangat mahal dan putih telur yang menyebabkan kadar kolesterol sehingga ikan gabus dijadikan alternatif lain. Albumin merupakan protein yang rentan terhadap panas, sehingga suhu dan mekanisme proses harus diperhatikan dengan baik dan benar. Albumin merupakan protein sederhana, berstruktur globular yang tersusun dari ikatan polipeptida tunggal dengan susunan asam amino (Alfarisy, 2014). Ditambahkan oleh Suprayitno (2014), bahwa albumin memiliki sejumlah fungsi. Fungsi pertama yaitu mengatur tekanan osmotik dalam darah. Albumin juga berperan dalam plasma darah, sehingga bisa mempertahankan volume darah.

Kadar asam amino dalam albumin ikan gabus menurut Suprayitno (2003) dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kadar Asam Amino Albumin Ikan Gabus

Jenis Asam Amino	Albumin (%)
Fenilalanin	7,5
Isoleusin	8,34
Leusin	14,98
Metionin	0,81
Valin	8,66
Treonin	8,34
Lisin	17,02
Histidin	4,16
Asam aspartat	17,02
Asam glutamat	30,93
Alanin	10,07
Prolin	5,19
Serin	11,02
Glisin	6,99
Sistein	0,16
Tirosin	7,49

Sumber : Suprayitno (2003)

2.4 Minuman Sari Ikan Gabus

Minuman sari ikan gabus menurut Arindra (2015) merupakan suatu produk diversifikasi pengolahan terbaru dengan mengaplikasikan ekstrak ikan gabus, madu, temulawak dan jahe. Minuman sari ikan gabus ini dapat digunakan sebagai alternatif suplemen untuk tubuh khususnya bagi anak-anak yang sedang mengalami proses pertumbuhan. Minuman sari ikan gabus memiliki khasiat yaitu untuk meningkatkan kadar albumin dan daya tahan tubuh, mempercepat penyembuhan pasca operasi dan ibu-ibu setelah melahirkan serta memperbaiki gizi buruk pada anak-anak. Bahan baku dalam pembuatan minuman sari ikan gabus ini ialah ekstrak ikan gabus dan madu, sedangkan bahan tambahan yang digunakan ialah sari temulawak dan sari jahe. Komposisi kimia minuman sari ikan gabus menurut Arindra (2015) dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Komposisi Kimia Minuman Sari Ikan Gabus

Parameter	Hasil
Protein (%)	10,7
Lemak (%)	0,14
Air (%)	44,93
Abu (%)	0,38
Karbohidrat (%)	43,85

Sumber : Arindra (2015)

Minuman sari ikan gabus merupakan suatu produk baru yang berpotensi menembus pasar dengan promosi sebagai produk untuk meningkatkan nafsu makan pada anak karena terdiri dari beberapa bahan yang berfungsi mengaktifkan enzim sehingga mampu meningkatkan nafsu makan anak. Temulawak mempunyai manfaat yang sangat besar antara lain dapat meningkatkan nafsu makan, anti kolesterol, antioksidan dan antimikroba, sedangkan konsumsi madu secara rutin juga dapat memperbaiki nafsu makan. Dalam ekstrak ikan gabus terdapat albumin yang merupakan protein plasma yang paling tinggi jumlahnya sekitar 60% dan memiliki berbagai fungsi yang sangat penting bagi kesehatan (Suwita *et al.*, 2013).

2.5 Buah Nanas

Nanas termasuk tanaman herba epifit, umumnya memiliki batang pendek, daunnya panjang dan sempit, umumnya berkumpul di dasar atau merupakan roset serta memiliki duri. Nanas termasuk buah buni majemuk, jika bakal buah masing-masing bunga dalam bunga majemuk membentuk suatu buah buni. Pada buah nanas pembentukan buah ikut pula mengambil bagian daun-daun pelindung dan daun-daun tenda bunga, sehingga keseluruhannya nampak sebagai satu buah saja. Keseluruhan buah yang bergabung menjadi satu dihubungkan oleh batang tengah yang disebut hati atau bonggol (Masri, 2014).

Nanas merupakan jenis tumbuhan tropikal yang berada dalam famili *Bromeliaceae*, termasuk tumbuhan rendah seperti herba (*Herbaceous perennial*) dengan 30 atau lebih daun panjang dan tajam mengelilingi batang yang tebal. Nanas biasanya berwarna hijau sebelum masak dan berubah menjadi hijau kekuningan apabila masak. Kulit buahnya bersisik dan bermata banyak. Selain dikenal sebagai sumber vitamin C, buah nanas juga mengandung protein, asam organik dan dektrosa. Warna buah nanas cepat sekali berubah karena pengaruh fisika, misalnya sinar matahari, pemotongan dan pengaruh biologis (jamur) sehingga mudah menjadi busuk. Oleh karena itu, pengolahan buah guna memperpanjang masa simpannya sangat penting. Buah nanas dapat diolah menjadi berbagai bentuk minuman seperti anggur, sari buah, sirup serta makanan lain seperti manisan, dodol, keripik dan selai (Juansah *et al.*, 2009).

2.5.1 Klasifikasi Buah Nanas

Klasifikasi nanas menurut Kwartiningsih dan Luning (2005) adalah sebagai berikut :

- Divisio : Spermatofita
- Subdivisio : Angiospermae
- Kelas : Monocotyledonae
- Ordo : Farinosae
- Familia : Bromeliaceae
- Genus : Ananas
- Species : *Ananas comusus L.*



Gambar 2. Buah Nanas (Dokumentasi, 2016)

2.5.2 Kandungan Gizi Buah Nanas

Nanas memiliki kandungan air sebanyak 90% dan kaya akan kalium, kalsium, fosfor, magnesium, zat besi, natrium, iodium, sulfur dan khlor. Selain itu juga kaya akan asam, biotin, vitamin A, vitamin B12, vitamin C, vitamin E, dekstrosa, sukrosa atau tebu serta enzim bromelin, yaitu enzim protease yang dapat menghidrolisis protein, protease atau peptida sehingga dapat digunakan untuk melunakkan daging. Gula yang terkandung dalam nanas yaitu glukosa 2,32%, fruktosa 1,42% dan sukrosa 7,89%. Asam-asam yang terkandung dalam buah nanas adalah asam sitrat, asam malat dan asam oksalat. Jenis asam yang dominan yakni asam sitrat yang berjumlah 78% dari total asam (Puspita, 2012).

Tanaman nanas mengandung enzim bromelin, yaitu suatu enzim proteolitik yang dapat mengkatalisis reaksi hidrolisis suatu ikatan peptida dari protein. Bagian buah yang lain seperti batang, kulit dan tangkai nanas juga mengandung enzim bromelin. Kandungan enzim bromelin pada tanaman nanas antara lain terdapat pada buah nanas dengan aktivitas spesifik tertinggi yaitu 62,5 U/mg, sedangkan pada batang nanas 27,3 U/mg dan pada kulit nanas 32,2U/mg. Pemanfaatan tanaman nanas pada umumnya hanya terbatas pada daging buah nanas saja, sedangkan batang buah nanas tidak dimanfaatkan oleh masyarakat dan hanya dibuang sebagai limbah, padahal limbah batang buah nanas mengandung enzim bromelin dengan aktivitas cukup tinggi (Sangi, 2011).

2.6 Enzim Bromelin

Bromelin merupakan enzim yang terkandung di dalam buah nanas. Enzim bromelin adalah enzim proteolitik yang mempunyai sifat menghidrolisis protein menjadi unsur-unsur penyusunnya. Hidrolisis yang terjadi dengan enzim proteolitik adalah putusnya ikatan peptida dari ikatan substrat, dimana enzim proteolitik bertugas sebagai katalisator di dalam sel. Hidrolisis protein dilakukan oleh enzim endogenus dan dibantu oleh enzim eksogenus. Enzim bromelin dapat berperan sebagai enzim eksogenus. Enzim bromelin juga dapat melarutkan kolagen yang terdapat di dalam protein kolagen dengan cara menghidrolisis protein tersebut (Putri, 2012).

Aktivitas enzim bromelin menurut Wulandari (2008) dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu :

a. Kematangan buah

Semakin matang buah nanas, maka enzim bromelin dalam buah tersebut semakin kurang keaktifannya. Hal ini disebabkan pada waktu pematangan buah terjadi pembentukan senyawa tertentu, dalam hal ini enzim mungkin ikut terpakai

dalam senyawa tersebut sehingga sebagian struktur enzim akan rusak, akibatnya keaktifan berkurang.

b. pH

Aktivitas optimal dari enzim ini adalah pada derajat keasaman (pH) sebesar 5-6, dimana enzim mempunyai aktifitas maksimal. pH terlalu tinggi atau rendah akan mengakibatkan terjadinya beberapa perubahan yaitu denaturasi protein dengan kecepatan katalisa menurun.

c. Suhu

Suhu yang paling baik adalah 50°C, suhu di atas dan di bawah 50°C mengakibatkan keaktifan enzim lebih rendah karena energi kinetik molekul substrat maupun enzim rendah sehingga kecepatan reaksi menjadi rendah.

d. Konsentrasi dan waktu

Konsentrasi enzim yang lebih dan waktu yang lebih lama maka kecepatan katalis enzim menurun, karena konsentrasi substrat efektif untuk tiap molekul enzim. Dengan bertambahnya molekul enzim maka konsentrasi substrat yang tertentu, menyebabkan daya kerja enzim untuk mengkatalis menjadi lebih lama yang tergantung pula dengan konsentrasi yang ada.

2.6.1 Karakteristik Enzim Bromelin

Buah nanas yang muda maupun yang tua mengandung enzim bromelin. Buah nanas muda mengandung enzim bromelin lebih banyak. Sedangkan buah nanas yang matang mengandung enzim bromelin lebih sedikit dibandingkan yang muda. Aktivitas bromelin optimum pada suhu 50°C, di atas suhu tersebut keaktifan akan menurun. pH optimum enzim bromelin ialah 6,5-7 dimana enzim akan mempunyai konformasi yang mantap dan aktivitas maksimal (Masri, 2014). Ditambahkan oleh Gautam *et al.* (2010), bahwa enzim bromelin yang diisolasi dari buah dan batang nanas memiliki aktivitas yang berbeda. Aktivitas enzim bromelin

dari batang lebih tinggi yakni 3.500 GDU/g sedangkan enzim bromelin dari buah nanas hanya 1.500 GDU/g.

Bromelin menurut Edahwati (2011) adalah enzim yang diperoleh dari sari atau batang buah nanas. Baik buah nanas yang muda maupun yang tua mengandung bromelin. Bahkan keaktifan bromelin pada kasein dari buah yang lebih muda lebih tinggi bila dibanding buah yang lebih tua. Enzim bromelin dapat diperoleh dengan cara mengempa batang tanaman nanas dan diendapkan sarinya dengan aseton. Seperti papain, bromelin tergolong kelompok enzim protease sulfhidril. Bedanya dengan papain, enzim bromelin merupakan glukoprotein sedangkan papain merupakan protein. Sisi aktif dari enzim bromelin ini mengandung gugus sistein dan histidin yang penting untuk aktifitas enzim. Nilai pH optimalnya cukup besar dan berkisar antara 6-7,5. Enzim ini bersifat stabil terhadap panas sampai suhu dalam kisaran 60-80°C. Bromelin mengandung karbohidrat di dalam molekulnya. Berat molekulnya adalah 20.000-33.000 untuk bromelin atau lebih spesifiknya enzim bromelin yang diambil dari buahnya memiliki berat molekul 31 kDa, pada titik isoelektrik 4,6 dan aktifitas optimum pada pH 8. Sedangkan bromelin yang diambil dari batang memiliki berat molekul 28 kDa, dengan titik isoelektrik 9,6 dengan aktifitas optimum pada pH 5-6. Sekuens aktifitas sistein dari kedua enzim yang berbeda sumber itu sama, tetapi pada enzim buahnya memiliki suatu ekstra alanin residu pada amino terminal terakhirnya. Enzim bromelin yang memiliki reaktifitas untuk antibodi ada pada batangnya.

2.6.2 Reaksi Hidrolisis oleh Enzim Bromelin

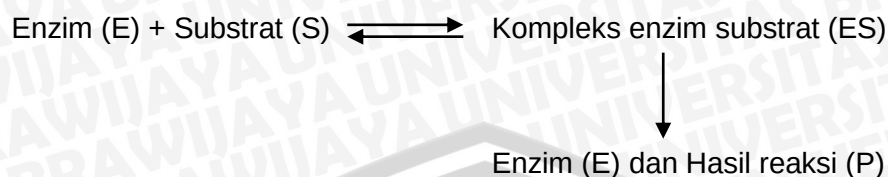
Bromelin adalah salah satu enzim proteolitik atau protease yaitu enzim yang mengkatalisis penguraian protein menjadi asam amino dengan membangun blok melalui reaksi hidrolisis. Hidrolisis (hidro yang berarti air, lysis yang berarti mengendurkan atau uraian) adalah penguraian dari molekul besar menjadi unit

yang lebih kecil dengan kombinasi air. Dalam pencernaan protein, ikatan peptida terputus dengan penyisipan komponen air, -H dan -OH, pada rantai akhir. Enzim ini dihambat oleh senyawa oksidator, alkilator dan logam berat. Bromelin dari daging buah nanas terdiri dari dua komponen yang memiliki aktivitas proteolitik. Masing-masing komponen ini mempunyai berat molekul 28.000 dan 19.000 Da, dengan terminal aminonya yaitu asam amino valin dan alanin. Terminal karboksilnya sama yaitu asam amino glisin (Maryam, 2009). Ditambahkan oleh Hideko *et al.* (1979), bahwa bromelin merupakan suatu thiol protease yang diisolasi dari nanas dan berisi satu oligosakarida asparagin yang berikatan dengan rantai oligosakarida. Tiap molekul oligosakarida terdiri dari mannose, fucose, xylose dan N-Acetylglucosamine.

Enzim bromelin tergolong dalam kelompok enzim protease sulfhidril yang dapat menghidrolisis protein menghasilkan asam amino sederhana yang larut dalam air. Sisi aktif enzim bromelin ini mengandung gugus sistein dan histidin yang penting untuk aktivitas enzim tersebut. Sehingga enzim ini secara khusus memotong ikatan peptida pada gugus karbonil seperti yang ditemukan dalam arginin atau asam amino aromatik yaitu fenilalanin atau tirosin. Enzim bromelin ini menghidrolisis ikatan peptida di bagian tengah rantai peptida, sehingga digolongkan endopeptidase (Masri *et al.*, 2013).

Buah nanas mengandung enzim proteolitik yaitu enzim bromelin yang merupakan enzim protease yang mampu memecah protein, oleh karena itu dapat meningkatkan kadar protein terlarut. Enzim bromelin digunakan secara autolisis pada pH 4-6, tidak hanya dapat menghidrolisis ikatan asam amino tapi juga pada ikatan glisin, alanin dan serin. Enzim bromelin juga merupakan salah satu enzim sulfhidril (mempunyai keaktifan terhadap protein dengan gugus S, yaitu sistein dan metionin) yang memerlukan pengaktifan oleh sistein ataupun sianid untuk

mencapai keaktifan maksimum. Penguraian suatu senyawa atau substrat suatu enzim secara sederhana dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Penguraian Senyawa Enzim Secara Sederhana
(Prasetyo *et al.*, 2012)

2.6.3 Manfaat Enzim Bromelin

Enzim bromelin merupakan enzim yang dapat menghidrolisis ikatan peptida protein menjadi asam amino. Enzim bromelin memiliki sifat yang mirip dengan enzim proteolitik, yakni memiliki kemampuan untuk menghidrolisis protein lainnya, seperti enzim rennin (renat), papain dan fisin. Enzim bromelin memiliki manfaat yang sangat banyak bagi kehidupan manusia yaitu dapat mendegradasi kolagen daging, sehingga dapat mengempukkan daging, kemudian pada pengolahan VCO (*Virgin Coconut Oil*) yaitu enzim bromelin menghidrolisis protein menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana pada santan. Sedangkan pada bidang kesehatan enzim bromelin dapat mengurangi rasa sakit dan pembengkakan karena luka atau operasi, mengurangi radang sendi, menyembuhkan luka bakar serta meningkatkan fungsi paru-paru pada penderita infeksi saluran pernapasan. Selain itu enzim bromelin dapat melarutkan lendir yang sangat kental dalam sistem pencernaan, memecah lemak di usus sehingga membantu membersihkan usus dan saluran pencernaan, mengurangi tekanan darah tinggi, mengurangi kadar kolesterol darah (membersihkan darah) dan mencegah *stroke*, menghambat pertumbuhan sel kanker dan meningkatkan sistem pertahanan tubuh (Nurhidayah *et al.*, 2013).

Enzim bromelin merupakan unsur pokok dari buah nanas yang penting dan berguna dalam bidang farmasi dan makanan. Fungsi enzim bromelin mirip dengan

papain dan fisin, sebagai pemecah protein. Pada akhir-akhir ini enzim bromelin lebih banyak digunakan untuk penjernihan bir dan pengempukan daging. Kegunaan lain dari bromelin adalah untuk memperlancar pencernaan protein, menyembuhkan sembelit, infeksi saluran pernafasan, luka atletik (pada kaki) dan trauma (Wuryanti, 2004).

2.7 Temulawak

Temulawak (*Curcuma xanthoriza Roxb*) menurut Prasetyorini *et al.* (2011) adalah salah satu tanaman obat yang sering digunakan oleh masyarakat Indonesia sebagai obat tradisional, tanaman ini termasuk ke dalam famili *Zingiberaceae*. Temulawak adalah tanaman monokotil yang tidak memiliki akar tunggang, akar yang dimiliki berupa rimpang yang terdiri dari rimpang utama (induk) dan rimpang samping (cabang). Rimpang induk atau rimpang utama berbentuk jorong atau gelendong, sedangkan rimpang samping atau rimpang cabang berupa akar yang menggembung pada ujungnya membentuk umbi. Rimpang samping atau cabang yang dihasilkan setiap kali pemanenan jumlahnya hampir sama dengan rimpang utama, tetapi rimpang cabang ini selalu dibuang karena dianggap tidak mempunyai khasiat obat.

Temulawak menurut Ramdja *et al.* (2009) merupakan salah satu tanaman rempah kekayaan bumi Indonesia yang telah tersohor manfaat dan khasiatnya sejak dahulu kala. Temulawak dimanfaatkan sebagai pewarna alami pada pengolahan makanan serta sebagai salah satu bahan untuk pembuatan jamu tradisional. Temulawak mengandung zat kuning kurkuminoid, minyak atsiri, pati, protein, lemak (*fixed oil*), selulosa dan mineral. Dari beberapa senyawa tersebut yang merupakan zat warna kuning kurkuminoid merupakan salah satu bahan pewarna alami (*natural curcumin*) yang aman digunakan untuk pewarna makanan dan tekstil.

2.7.1 Klasifikasi Temulawak

Klasifikasi temulawak menurut Anggoro *et al.* (2015) adalah sebagai berikut :

- Kingdom : Plantae
- Divisi : Spermatophyta
- Sub Divisi : Angiospermae
- Kelas : Monocotyledonae
- Ordo : Zingiberales
- Famili : Zingiberaceae
- Genus : *Curcuma*
- Spesies : *Curcuma xanthorrhiza* Roxb



Gambar 4. Temulawak (Dokumentasi, 2016)

2.7.2 Kandungan Gizi Temulawak

Kandungan zat aktif berupa bahan kimia di dalam rimpang temulawak diantaranya adalah xanthorrhizol, kurkuminoid yang di dalamnya terdapat zat kuning (kurkumin) dan *desmetoxy* kurkumin, minyak atsiri, protein, lemak, selulosa dan mineral. Bahan aktif yang berkhasiat sebagai obat dan banyak dimanfaatkan saat ini adalah kurkumin dan xanthorrhizol. Temulawak berkhasiat untuk meningkatkan nafsu makan, memperbaiki fungsi pencernaan, fungsi hati, pereda nyeri sendi dan tulang, menurunkan lemak darah, antioksidan dan menghambat penggumpalan darah (Rahardjo, 2010).

Rimpang temulawak mengandung 48-59,64% zat tepung, 1,6-2,2% kurkuminoid dan 1,48-1,63% minyak atsiri. Kandungan utama rimpang temulawak adalah protein, karbohidrat dan minyak atsiri yang terdiri atas kamfer, glukosida, turmerol dan kurkumin. Temulawak memiliki efek farmakologi, yaitu hepatoprotektor (mencegah penyakit hati), menurunkan kadar kolesterol, anti inflamasi (anti radang), diuretik (peluruh kencing) dan menghilangkan nyeri sendi. Manfaat lainnya yaitu meningkatkan nafsu makan, melancarkan air susu ibu (ASI) dan membersihkan darah. Selain dimanfaatkan sebagai jamu dan obat, temulawak juga dimanfaatkan sebagai sumber karbohidrat dengan mengambil patinya, kemudian diolah menjadi bubur makanan untuk bayi dan orang-orang yang mengalami gangguan pencernaan. Khasiat dari temulawak berasal dari kurkumin yang dikandungnya, zat inilah yang menimbulkan rasa pahit dan getir pada temulawak (Puspitojati dan Hadi, 2012).

2.8 Jahe

Jahe (*Zingiber officinale*) dikenal baik di masyarakat Indonesia sebagai salah satu rempah. Hampir semua wilayah di tanah air umumnya memanfaatkan jahe sebagai bahan masakan yang diyakini memiliki banyak manfaat, antara lain sebagai obat kembung, penghangat badan dan menyembuhkan iritasi. Rimpang jahe memiliki banyak kegunaan pada penggunaan tradisional, antara lain untuk obat sakit kepala, masuk angin dan menambah nafsu makan (stimulansia). Jahe juga merupakan tanaman yang memiliki kandungan zat antioksidan berupa oleoresin. Umbi jahe yang mengandung senyawa oleoresin ini dikenal sebagai gingerol yang bersifat sebagai antioksidan (Ibrahim *et al.*, 2015).

Jahe menurut Kurniasari *et al.* (2008) dibedakan menjadi tiga jenis berdasarkan ukuran, bentuk dan warna rimpangnya. Umumnya dikenal tiga varietas jahe yaitu jahe gajah, jahe emprit dan jahe merah. Jahe putih atau disebut

juga jahe gajah mempunyai rimpang yang lebih besar dan gemuk, ruas rimpangnya lebih menggembung dari kedua varietas lainnya. Jenis jahe ini biasa dikonsumsi baik saat berumur muda maupun berumur tua, baik sebagai jahe segar maupun jahe olahan. Jahe sunti atau jahe emprit mempunyai ruas kecil, agak rata sampai agak sedikit menggembung. Jahe ini selalu dipanen setelah berumur tua. Kandungan minyak atsirinya lebih besar dari pada jahe gajah, sehingga rasanya lebih pedas, disamping seratnya tinggi. Jahe ini cocok untuk ramuan obat-obatan atau untuk diekstrak oleoresin dan minyak atsirinya. Jahe merah mempunyai rimpang berwarna merah dan lebih kecil daripada jahe putih kecil. Sama seperti jahe kecil, jahe merah selalu dipanen setelah tua, dan juga memiliki kandungan minyak atsiri yang sama dengan jahe kecil, sehingga cocok untuk ramuan obat-obatan.

Pada penelitian ini digunakan jenis jahe emprit dikarenakan aromanya yang lebih tajam sehingga berfungsi sebagai penambah aroma pada minuman. Jahe emprit menurut Sari *et al.* (2006) merupakan salah satu jenis jahe yang banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku obat-obatan. Hal ini dikarenakan rimpang jahe emprit berserat lembut, beraroma tajam dan berasa pedas meskipun ukuran rimpangnya kecil. Rimpang jahe emprit juga mengandung gizi cukup tinggi, antara lain 58% pati, 8% protein, 3-5% oleoresin dan 1-3% minyak atsiri.

2.8.1 Klasifikasi Jahe

Klasifikasi tanaman jahe menurut Kurniasari *et al.* (2008) adalah sebagai berikut :

- Divisi : Spermatophyta
- Sub-divisi : Angiospermae
- Kelas : Monocotyledoneae
- Ordo : Zingiberales
- Famili : Zingiberaceae
- Genus : Zingiber
- Species : *Zingiber officinale*



Gambar 5. Jahe (Dokumentasi, 2016)

2.8.2 Kandungan Gizi Jahe

Sifat khas jahe disebabkan adanya minyak atsiri dan oleoresin jahe. Aroma harum jahe disebabkan oleh minyak atsiri, sedangkan oleoresinnya menyebabkan rasa pedas. Minyak atsiri dapat diperoleh atau diisolasi dengan destilasi uap dari rhizoma jahe kering. Ekstrak minyak jahe berbentuk cairan kental berwarna kehijauan sampai kuning, berbau harum tetapi tidak memiliki komponen pembentuk rasa pedas. Kandungan minyak atsiri dalam jahe kering sekitar 1-3%. Komponen utama minyak atsiri jahe yang menyebabkan bau harum adalah zingiberen dan zingiberol. Oleoresin jahe banyak mengandung komponen pembentuk rasa pedas yang tidak menguap. Komponen dalam oleoresin jahe

terdiri atas gingerol dan zingiberen, shagaol, minyak atsiri dan resin. Pemberi rasa pedas dalam jahe yang utama adalah zingerol (Kurniasari *et al.*, 2008).

Komponen zat gizi jahe per 100 g menurut Fathona (2011) dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Komponen Zat Gizi Jahe per 100 g

Komponen	Jumlah	
	Jahe segar (bb)	Jahe kering (bk)
Energi (KJ)	184,0	1424,0
Protein (g)	1,5	9,1
Lemak (g)	1,0	6,0
Karbohidrat (g)	10,1	70,8
Kalsium (mg)	21	116
Phospat (mg)	39	148
Besi (mg)	4,3	12
Vitamin A (SI)	30	147
Thiamin (mg)	0,02	-
Niasin (mg)	0,8	5
Vitamin C (mg)	4	-
Serat kasar (g)	7,53	5,9
Total abu (g)	3,70	4,8
Magnesium (mg)	-	184
Natrium (mg)	6,0	32
Kalium (mg)	57,0	1342
Seng (mg)	-	5

Sumber : Fathona (2011)

2.9 Madu

Madu merupakan substansi alam yang diproduksi oleh lebah madu yang berasal dari nektar bunga atau sekret tanaman yang dikumpulkan oleh lebah madu, diubah dan disimpan di dalam sarang lebah untuk dimatangkan. Madu dikenal sebagai cairan yang menyehatkan dan berkhasiat. Masyarakat Indonesia menggunakan madu sebagai campuran pada jamu tradisional untuk meningkatkan khasiat penyembuhan penyakit seperti infeksi pada saluran cerna, saluran pernafasan serta meningkatkan kebugaran tubuh. Madu juga memiliki kemampuan untuk meningkatkan kecepatan pertumbuhan jaringan baru. Madu alami memiliki kandungan gula yang tinggi berupa fruktosa 38,19%, glukosa 31%

dan sukrosa 1,31%. Kandungan gula yang terdapat pada madu alami mengakibatkan viskositas madu alami menjadi kental (Wineri *et al.*, 2014).

Madu menurut Ratnayani *et al.* (2008) dihasilkan oleh lebah madu dengan memanfaatkan bunga tanaman. Madu memiliki warna, aroma dan rasa yang berbeda-beda tergantung pada jenis tanaman yang banyak tumbuh di sekitar peternakan lebah madu. Sebagai contoh madu mangga (rasa yang agak asam), madu bunga timun (rasanya sangat manis), madu kapuk atau randu (rasanya manis, lebih legit dan agak gurih), madu kelengkeng (rasa manis, lebih legit dan aromanya lebih tajam). Selain itu dikenal pula madu buah rambutan, madu kaliandra dan madu karet.

Pada penelitian ini digunakan jenis madu bunga kelengkeng dikarenakan rasa madu kelengkeng yang manis dan lebih legit. Madu kelengkeng menurut Inayah *et al.* (2012) merupakan jenis madu yang diproduksi secara kontinyu di Indonesia. Madu ini termasuk dalam madu floral atau madu yang berasal dari satu jenis bunga yaitu bunga kelengkeng. Madu kelengkeng diproduksi oleh industri peternakan lebah madu di perkebunan kelengkeng yang telah diketahui mempunyai khasiat yang sangat baik bagi kesehatan.

2.9.1 Kandungan Gizi Madu

Pemanis rendah kalori seperti madu merupakan jenis pemanis yang aman bagi orang yang cenderung mengurangi konsumsi gula sukrosa. Madu bersifat rendah kalori, dimana kalori dalam 1 g madu adalah 3,04 kkal. Tingkat kemanisan madu sedikitnya mencapai 1½ kali dari rasa gula putih atau gula pasir. Kandungan nutrisi madu yang berfungsi sebagai antioksidan adalah vitamin A, C, E, asam organik, enzim, asam fenolik, flavonoid dan beta karoten yang bermanfaat sebagai antioksidan (Wulandari *et al.*, 2014).

Madu menurut Parwata *et al.* (2010) mengandung vitamin A, B1, B2, B3, B5, B6, C, D, E, K, beta karoten, flavonoid, asam fenolik, asam urat dan asam

nikotinat. Di dalam madu juga terdapat kandungan mineral dan garam atau zat lain seperti zat besi, sulfur, magnesium, kalsium, kalium, khlor, natrium, fosfor, sodium, antibiotika dan enzim pencernaan. Rata-rata komposisi madu adalah 17,1% air, 82,4% karbohidrat, 0,5 % protein, asam amino, vitamin dan mineral. Karbohidrat madu termasuk tipe sederhana, dimana karbohidrat tersebut terdiri dari 38,5% fruktosa dan 31% glukosa. Kandungan mineral pada madu diperlukan tubuh agar tetap segar, vitaminnya berperan dalam metabolisme protein dan mencegah penyakit kulit seperti eksim dan herpes. Kandungan fruktosa madu berperan dalam mempercepat proses oksidasi alkohol pada hati, sehingga dapat membantu menanggulangi kerusakan hati pada peminum minuman beralkohol.



3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tiga bagian yaitu bahan pembuatan ekstrak kasar enzim bromelin, bahan pembuatan minuman sari ikan gabus dan analisis sampel. Bahan yang digunakan untuk pembuatan ekstrak kasar enzim bromelin ialah buah nanas berumur 3 bulan yang diperoleh dari desa Nglegok kabupaten Blitar. Penggunaan buah nanas berumur 3 bulan dikarenakan menurut Masri (2014), bahwa buah nanas muda yang berumur 3 bulan mengandung enzim bromelin lebih banyak daripada buah nanas yang matang. Bahan yang digunakan dalam pembuatan minuman sari ikan gabus adalah sari ikan gabus, sari temulawak, sari jahe, madu dan ekstrak kasar enzim bromelin. Sari ikan gabus diperoleh dari hasil ekstraksi daging ikan gabus yang diambil dari dusun Rejoso desa Sumberrejo kecamatan Purwosari, Pasuruan. Bahan yang digunakan untuk analisis protein ialah BSA (*Bovine Serum Albumin*), TCA 10%, dietil eter, aquades dan pereaksi biuret. Bahan yang digunakan untuk analisis nitrogen terlarut ialah kalium oksalat jenuh, indikator PP 1%, NaOH 0,1 N dan formaldehid 37%.

3.1.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari empat bagian yaitu alat untuk memperoleh sari ikan gabus, alat untuk memperoleh ekstrak kasar enzim bromelin, alat untuk memperoleh minuman sari ikan gabus dan analisis sampel. Alat untuk memperoleh sari ikan gabus antara lain pisau, talenan, baskom, timbangan duduk dan panci ekstraktor. Alat untuk memperoleh ekstrak

kasar enzim bromelin ialah parutan, baskom, corong, kain blacu dan gelas ukur. Alat untuk memperoleh minuman sari ikan gabus antara lain *waterbath*, kompor, sendok dan panci. Alat yang digunakan untuk analisis sampel antara lain spektrofotometer, sentrifuse, cuvet, pH meter, oven, desikator, tabung reaksi, *beaker glass*, pipet volume, pipet tetes, bola hisap, statif dan buret.

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Metode eksperimen menurut Jaedun (2011) adalah penelitian yang dilakukan terhadap variabel yang data-datanya belum ada sehingga perlu dilakukan proses manipulasi melalui pemberian perlakuan tertentu terhadap subjek penelitian yang kemudian diamati atau diukur dampaknya. Penelitian eksperimen juga merupakan penelitian yang dilakukan secara sengaja oleh peneliti dengan cara memberikan perlakuan tertentu terhadap subjek penelitian guna membangkitkan sesuatu kejadian atau keadaan yang akan diteliti bagaimana akibatnya.

Perlakuan yang akan digunakan pada penelitian pendahuluan meliputi suhu inkubasi, lama inkubasi dan konsentrasi ekstrak kasar enzim bromelin terhadap kadar protein minuman sari ikan gabus. Perlakuan yang akan dilakukan pada penelitian utama ialah konsentrasi ekstrak kasar enzim bromelin terhadap kadar protein, kadar albumin, kadar nitrogen terlarut, kadar air, pH dan organoleptik minuman sari ikan gabus. Penelitian dibagi menjadi 2 tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk memperoleh suhu dan lama inkubasi optimum dalam rangka memberikan kesempatan pada enzim bromelin untuk menghidrolisis protein, sehingga dapat meningkatkan kadar protein pada produk. Penelitian utama dilakukan untuk memperoleh konsentrasi penambahan ekstrak kasar enzim bromelin yang tepat

untuk menghasilkan minuman sari ikan gabus dengan karakteristik kimia dan organoleptik terbaik.

3.2.2 Variabel

Variabel menurut Jaedun (2011) adalah gejala, fakta atau data yang harganya berubah-ubah atau bervariasi. Variabel dibagi menjadi 2 jenis yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas (independen variabel) merupakan variabel yang akan dilihat pengaruhnya terhadap variabel terikat (dependen variabel), sedangkan variabel terikat merupakan variabel hasil, dampak atau akibat dari variabel bebas. Variabel terikat umumnya menjadi tujuan penelitian dan sumber masalah.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak kasar enzim bromelin yang ditambahkan dalam produk minuman sari ikan gabus. Sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah kadar protein, kadar albumin, kadar nitrogen terlarut, kadar air, pH serta organoleptik hedonik dan skoring (rasa, aroma, warna dan kekentalan).

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan dalam tiga tahap penelitian. Pada penelitian tahap pertama, dilakukan proses ekstraksi sari ikan gabus dan pembuatan ekstrak kasar enzim bromelin. Penelitian pendahuluan tahap dua bertujuan untuk memperoleh suhu dan lama inkubasi optimum dengan menggunakan kadar protein sebagai parameternya. Berdasarkan hasil penelitian Wijaya dan Yuniarta (2015) konsentrasi penambahan enzim bromelin dan lama inkubasi berpengaruh nyata terhadap peningkatan kadar protein tempe gembus. Hasil penelitian Anggraini dan Yuniarta (2015) juga menjelaskan bahwa perlakuan suhu dan lama hidrolisis enzim papain memberikan pengaruh nyata terhadap

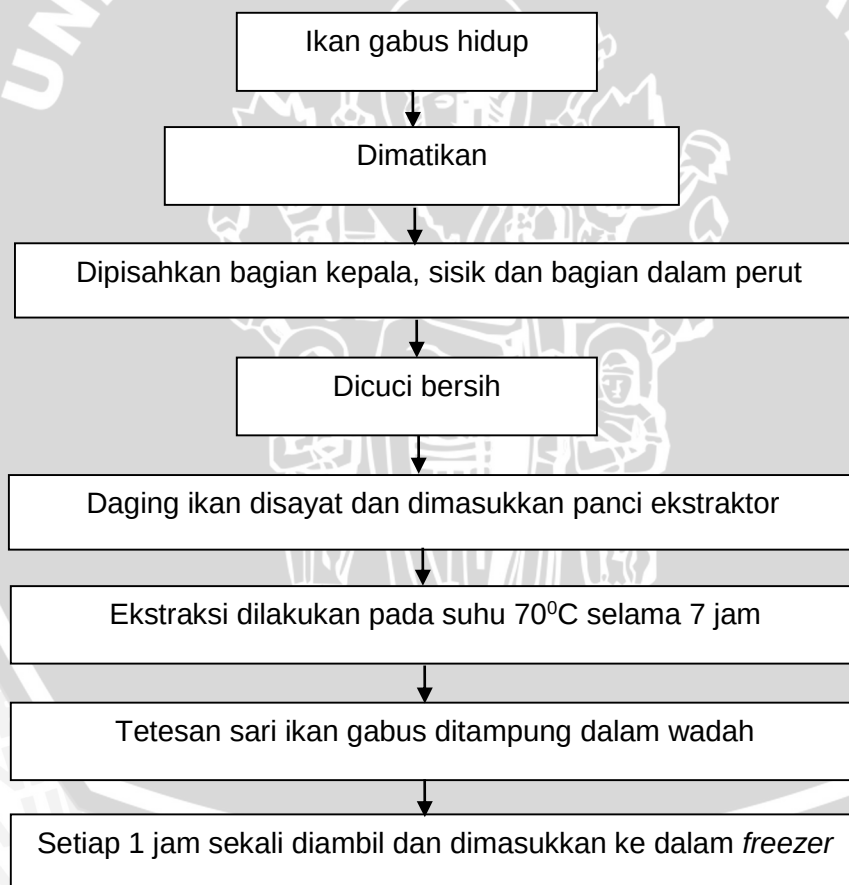
kadar protein produk sari edamame. Oleh karena itu, pada penelitian pendahuluan ini digunakan perlakuan suhu dan lama inkubasi untuk menghasilkan produk minuman sari ikan gabus terbaik. Sedangkan pada penelitian pendahuluan tahap tiga bertujuan untuk memperoleh konsentrasi penambahan ekstrak kasar enzim bromelin optimum dengan menggunakan kadar protein sebagai parameternya.

3.3.1.1 Penelitian Pendahuluan Tahap 1

Penelitian pendahuluan tahap 1 bertujuan untuk mendapatkan sari ikan gabus dan ekstrak kasar enzim bromelin dari buah nanas.

A. Ekstraksi Sari Ikan Gabus

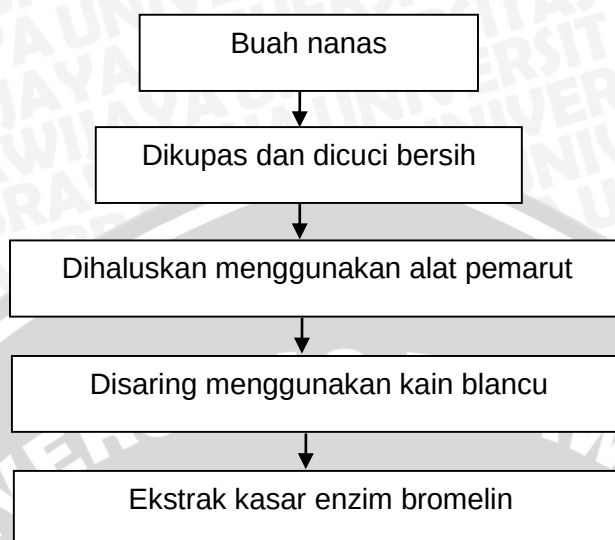
Prosedur ekstraksi sari ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Ekstraksi Sari Ikan Gabus (Arindra, 2015)

B. Pembuatan Ekstrak Kasar Enzim Bromelin

Prosedur pembuatan ekstrak kasar enzim bromelin dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Prosedur Pembuatan Ekstrak Kasar Enzim Bromelin (Fitasari dan Soenardi, 2012)

3.3.1.2 Penelitian Pendahuluan Tahap 2

Penelitian pendahuluan tahap dua bertujuan untuk memperoleh suhu dan lama inkubasi optimum dengan menggunakan kadar protein sebagai parameternya. Menurut Masri (2014), aktivitas enzim bromelin optimum pada suhu 50°C, di atas suhu tersebut keaktifan akan menurun. Oleh karena itu, suhu tersebut digunakan sebagai acuan untuk penelitian pendahuluan dengan *range* suhu inkubasi 40°C, 50°C dan 60°C.

Berdasarkan penelitian Wijaya dan Yuniarta (2015), lama inkubasi enzim bromelin terbaik terhadap kadar protein terlarut tempe gembus ialah selama 2 jam. Oleh karena itu, lama inkubasi tersebut digunakan sebagai acuan untuk penelitian pendahuluan 2 dengan *range* lama inkubasi 1, 2 dan 3 jam.

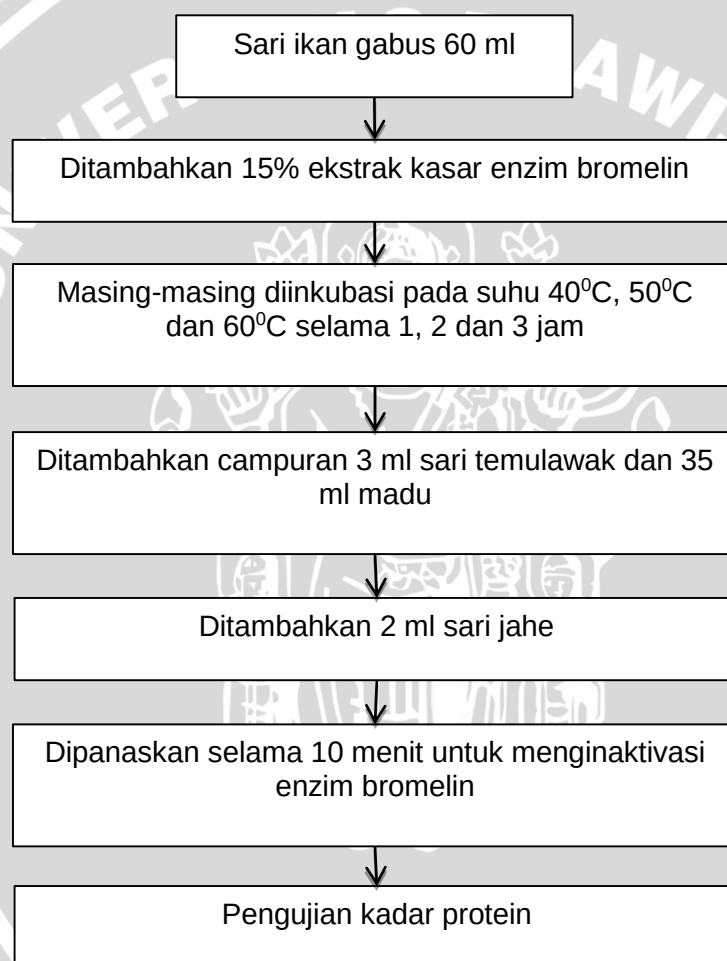
Adapun formulasi dalam pembuatan minuman sari ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Formulasi Pembuatan Minuman Sari Ikan Gabus per 100 ml

Bahan	Komposisi
Sari ikan gabus	60% (60 ml)
Madu	35% (35 ml)
Temulawak	3% (3 ml)
Jahe	2% (2 ml)

Sumber : Modifikasi Arindra (2015)

Prosedur penelitian pendahuluan tahap 2 dapat dilihat pada Gambar 8.



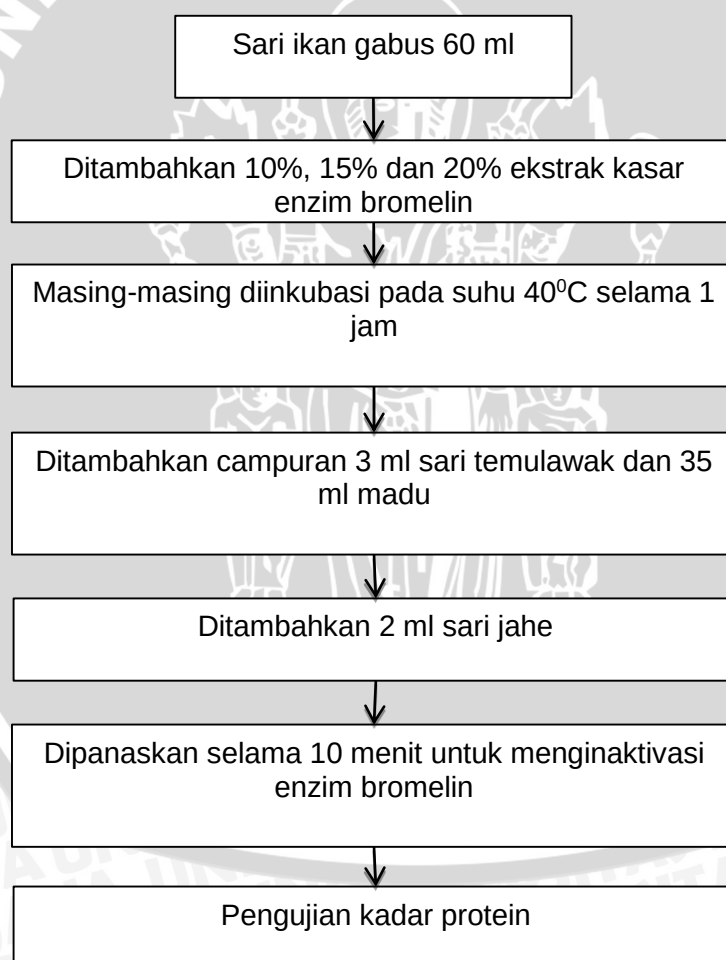
Gambar 8. Prosedur Penelitian Tahap 2

Pada penelitian pendahuluan tahap dua ini didapatkan suhu dan lama inkubasi optimum yang menghasilkan kadar protein minuman sari ikan gabus tertinggi ialah pada suhu 40°C dan lama inkubasi 1 jam. Suhu dan lama inkubasi optimum ini digunakan sebagai dasar penelitian pendahuluan tahap 3.

3.3.1.3 Penelitian Pendahuluan Tahap 3

Penelitian pendahuluan tahap tiga bertujuan untuk memperoleh konsentrasi penambahan ekstrak kasar enzim bromelin optimum dengan menggunakan kadar protein sebagai parameter. Menurut Wiratmawati (2014), penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 15% menghasilkan kadar protein tertinggi pada produk yoghurt susu kedelai. Oleh karena itu, konsentrasi tersebut digunakan sebagai acuan untuk penelitian pendahuluan tahap 3 dengan *range* konsentrasi penambahan ekstrak kasar enzim bromelin pada minuman sari ikan sebesar 10%, 15% dan 20% .

Prosedur penelitian pendahuluan tahap 3 dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Prosedur Penelitian Tahap 3

Pada penelitian pendahuluan tahap tiga ini didapatkan konsentrasi penambahan ekstrak kasar enzim bromelin optimum yang menghasilkan kadar protein minuman sari ikan gabus tertinggi ialah pada konsentrasi 10%, sehingga konsentrasi ini digunakan sebagai dasar penelitian utama. Adapun kadar protein minuman sari ikan gabus yang didapatkan pada penelitian pendahuluan tahap 3 dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Kadar Protein Produk pada Penelitian Pendahuluan Tahap 3

Sampel	Kadar Protein
Tanpa Ekstrak Kasar Enzim Bromelin	12,56%±0,150
Penambahan 10%	16,02%±0,115
Penambahan 15%	14,06%±0,157
Penambahan 20%	13,62%±0,115

Sumber : Data diolah (2016)

3.3.2 Penelitian Utama

3.3.2.1 Pembuatan Minuman Sari Ikan Gabus

Suhu inkubasi, lama inkubasi dan konsentrasi penambahan ekstrak kasar enzim bromelin optimum dari penelitian pendahuluan digunakan sebagai dasar penelitian utama. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi penambahan ekstrak kasar enzim bromelin optimum yang ditambahkan pada minuman sari ikan gabus sehingga menghasilkan produk dengan karakteristik kimia dan organoleptik terbaik.

3.3.2.2 Rancangan Penelitian

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini ialah rancangan acak lengkap (RAL) sederhana dengan 5 perlakuan dan 5 kali ulangan. Hal tersebut sesuai dengan persamaan :

$$(n-1) (r-1) \geq 15$$

Dimana n = perlakuan

r = ulangan

sehingga banyaknya ulangan dapat dihitung sebagai berikut :

$$(5-1) (r-1) \geq 15$$

$$4r - 4 \geq 15$$

$$4r \geq 19$$

$$r \geq 4,75 \text{ (5 kali ulangan)}$$

Adapun model rancangan percobaan pada penelitian utama dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Model Rancangan Percobaan Pada Penelitian Utama

Perlakuan	Ulangan				
	1	2	3	4	5
A	A1	A2	A3	A4	A5
B	B1	B2	B3	B4	B5
C	C1	C2	C3	C4	C5
D	D1	D2	D3	D4	D5
E	E1	E2	E3	E4	E5

Keterangan :

Penambahan 0% ekstrak kasar enzim bromelin (Perlakuan kontrol)

A : Penambahan 6% ekstrak kasar enzim bromelin

B : Penambahan 8% ekstrak kasar enzim bromelin

C : Penambahan 10% ekstrak kasar enzim bromelin

D : Penambahan 12% ekstrak kasar enzim bromelin

E : Penambahan 14% ekstrak kasar enzim bromelin

3.3.2.3 Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap respon parameter yang dilakukan, dengan uji F pada taraf 5%, jika didapatkan hasil yang berbeda nyata maka dilakukan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf 5%.

3.4 Parameter Uji

Parameter uji yang digunakan pada penelitian ini antara lain ialah kadar protein, kadar albumin, kadar nitrogen terlarut, kadar air, pH serta organoleptik hedonik dan skoring (warna, rasa, aroma dan kekentalan).

3.4.1 Analisis Kadar Protein

Analisis kadar protein dilakukan menggunakan metode spektrofotometer dengan reagen biuret. Spektrofotometer adalah alat yang dapat digunakan untuk mengukur absorbansi dari suatu sampel. Sampel yang dapat dianalisis dengan metode ini hanya sampel yang memiliki warna. Oleh karena itu, untuk sampel yang tidak memiliki warna harus terlebih dahulu dibuat berwarna dengan menggunakan reagen spesifik yang akan menghasilkan senyawa berwarna. Protein terlarut dalam larutan tidak memiliki warna, sehingga larutan ini ditambahkan reagen biuret (Sulastri, 2010). Ditambahkan oleh Machin (2012), bahwa reagen biuret mengandung CuSO_4 . Biuret dibentuk dengan pemanasan urea dan mempunyai struktur mirip dengan struktur peptida dari protein. Prinsip reaksi biuret adalah reaksi antara tembaga sulfat dalam alkali dengan senyawa yang berisi dua atau lebih ikatan peptida seperti protein yang memberikan warna ungu biru yang khas. Fungsi reagen biuret adalah untuk membentuk kompleks sehingga yang dikandung dapat diidentifikasi. Reaksi biuret ini bersifat spesifik, artinya hanya senyawa yang mengandung ikatan peptida saja yang akan bereaksi dengan pereaksi biuret. Adapun prosedur kerja pengujian kadar protein dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.4.2 Analisis Kadar Albumin

Analisis kadar albumin dalam penentuannya diperlukan adanya kurva standar untuk menggambarkan hubungan antara konsentrasi dengan OD. Dalam analisis kadar albumin biasanya digunakan *Bovine Serum Albumin* (BSA).

Konsentrasi protein diukur berdasarkan panjang gelombang 600 nm. Protein dengan asam fosfotungstat-fosfomolibdat akan memberikan warna biru yang bergantung pada konsentrasi protein yang terlihat (Sudarmadji *et al.*, 2010).

Penentuan kadar albumin menurut Kusumangingrum *et al.* (2014), menggunakan spektrofotometer dengan albumin sekitar 300 µg/ml. Setelah itu ditambahkan 8 ml reagen lowry B dan didiamkan selama 10 menit. Selanjutnya ditambahkan 1 ml reagen lowry A diaduk dan didiamkan selama 20 menit selanjutnya membaca OD (*absorbance*) panjang gelombang 600 nm dengan spektrofotometer. Selanjutnya membuat kurva standar yang menunjukkan hubungan OD dan konsentrasi pada absis.

3.4.3 Analisis Kadar Nitrogen Terlarut

Analisis nitrogen terlarut dilakukan menggunakan metode titrasi formol. Prinsip pengujian titrasi formol menurut Widyastuti (2012), bahwa larutan protein dinetralkan dengan basa (NaOH), kemudian penambahan formalin akan membentuk dimethylol. Pembentukan dimethylol ini menunjukkan gugus amino sudah terikat dan tidak akan mempengaruhi reaksi antara asam (gugus karboksil asam amino) dengan basa NaOH perubahan warna menjadi merah muda yang tidak hilang selama 30 detik. Titrasi formol hanya tepat untuk menunjukkan proses hidrolisis protein dan kurang tepat untuk menentukan kadar protein. Adapun prosedur kerja pengujian nitrogen terlarut dapat dilihat pada Lampiran 2.

3.4.4 Analisis Kadar Air

Analisis kadar air dilakukan dengan metode oven. Prinsipnya adalah menguapkan molekul air (H₂O) yang ada dalam sampel. Kemudian sampel ditimbang sampai didapat bobot konstan yang diasumsikan semua air yang terkandung dalam sampel sudah diuapkan. Selisih bobot sebelum dan sesudah pengeringan merupakan banyaknya air yang diuapkan (Hafiluddin *et al.*, 2014).

Analisis kadar air dilakukan dengan menggunakan oven. Kadar air dihitung sebagai persen berat, artinya berapa gram berat contoh dengan yang selisih berat dari contoh yang belum diuapkan dengan contoh yang telah dikeringkan. Jadi kadar air dapat diperoleh dengan menghitung kehilangan berat contoh yang dipanaskan (AOAC, 1995). Adapun prosedur kerja pengujian kadar air dapat dilihat pada Lampiran 3.

3.4.5 Analisis pH

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Alat pH meter distandarisasi terlebih dahulu dengan buffer untuk pH 4 dan pH 7 sesuai kisaran pH produk. Pengukuran dilakukan dengan mencelupkan elektroda pH meter ke dalam 10 ml sampel (AOAC, 1995).

3.4.6 Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik merupakan suatu cara penilaian dengan memanfaatkan panca indera manusia untuk mengamati tekstur, warna, bentuk, aroma, rasa suatu produk makanan, minuman ataupun obat. Pengujian organoleptik berperan penting dalam pengembangan produk. Uji organoleptik memiliki relevansi yang tinggi dengan mutu produk karena berhubungan langsung dengan selera konsumen. Selain itu, metode ini cukup mudah dan cepat untuk dilakukan, hasil pengukuran dan pengamatan cepat diperoleh. Kelemahan dan keterbatasan uji organoleptik diakibatkan beberapa sifat inderawi tidak dapat dideskripsikan, manusia yang dijadikan panelis terkadang dapat dipengaruhi oleh kondisi fisik dan mental sehingga panelis menjadi jenuh dan kepekaan menurun (Ayustaningwarno, 2014).

Uji organoleptik yang akan dilakukan pada produk minuman sari ikan gabus dengan konsentrasi penambahan ekstrak kasar enzim bromelin yang berbeda meliputi uji penerimaan hedonik dan skoring (warna, rasa, aroma dan

kekentalan). *Scoresheet* uji hedonik dapat dilihat pada Lampiran 4 dan *scoresheet* uji skoring dapat dilihat pada Lampiran 5.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini ditujukan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak kasar enzim bromelin terhadap kadar protein, kadar albumin dan organoleptik minuman sari ikan gabus. Sebelum dilakukan penelitian, dilakukan analisis kimia pada bahan baku yaitu sari ikan gabus. Hal ini dilakukan untuk mengetahui karakterisasi kimia dari bahan baku sehingga dapat diketahui peningkatan kualitas produk dari awal sebelum diproses sampai terbentuk produk yang sudah jadi.

4.1.1 Karakterisasi Bahan Baku

Sari ikan gabus dapat dimanfaatkan sebagai pengganti serum albumin yang biasa digunakan untuk menyembuhkan luka bekas operasi. Sari ikan gabus ini dapat diperoleh dengan cara dikukus lalu ditampung hasil tetesan ekstraknya serta dapat langsung dikonsumsi oleh pasien pasca operasi. Hal-hal penting yang harus diperhatikan dalam pembuatan sari ikan adalah kualitas daging ikan gabus, ukuran potongan daging dan suhu ekstraksi (Zakaria, 2015). Analisis kimia dari sari ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Analisis Kimia Sari Ikan Gabus

No	Parameter Kimia	Jumlah (%)
1.	Protein ^{*)}	17,98%±0.051
2.	Air ^{*)}	68,04%±0.030
3.	Albumin ^{**)}	0,95%±0.015

Sumber :

^{*)} Laboratorium Penanganan Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya (2016)

^{**)} Laboratorium Sentral Rumah Sakit Umum Dr. Saiful Anwar Malang (2016)

4.1.2 Rendemen Pembuatan Sari Ikan Gabus

Rendemen merupakan persentase berat sari ikan gabus yang dihasilkan dibandingkan dengan berat daging ikan gabus yang diekstrak. Tujuan perhitungan rendemen yaitu untuk mengetahui persentase berat akhir sari ikan gabus yang dihasilkan. Ikan gabus segar sebanyak 5 kg menghasilkan 2,8 kg daging ikan gabus setelah penyiangan, sehingga didapatkan rendemen daging ikan gabus sebesar 56%.

$$\begin{aligned}\text{Rendemen daging ikan gabus (\%)} &= \frac{2,8}{5} \times 100\% \\ &= 56\%\end{aligned}$$

Daging ikan gabus sebanyak 2,8 kg menghasilkan filtrat sari ikan gabus sebesar 771,81 ml yang setara dengan 754,63 g dan residu sebesar 1,78 kg. Rendemen filtrat yang didapatkan sebesar 26,95% dan rendemen residu sebesar 63,6%.

$$\begin{aligned}\text{Rendemen filtrat ikan gabus (\%)} &= \frac{754,63}{2800} \times 100\% \\ &= 26,95\%\end{aligned}$$

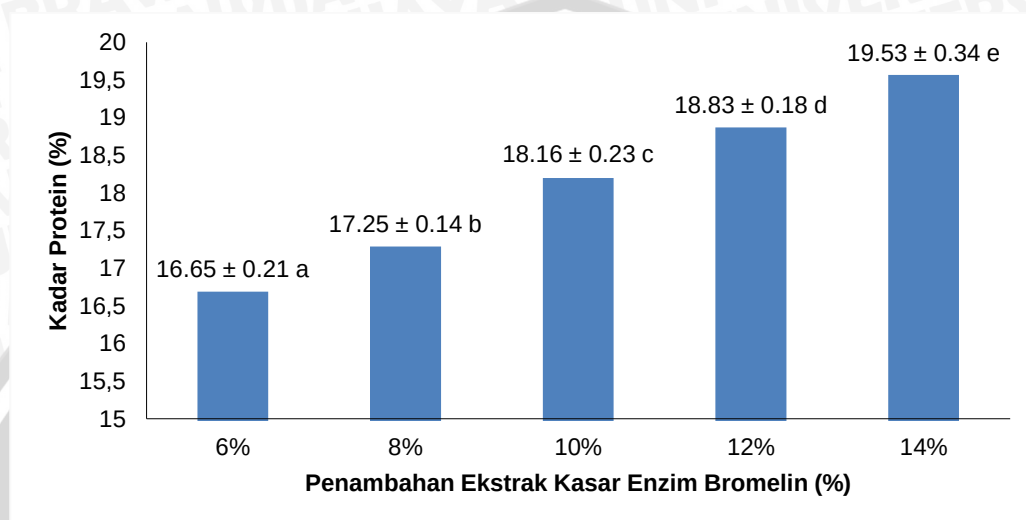
$$\begin{aligned}\text{Rendemen residu ikan gabus (\%)} &= \frac{1,78}{2,8} \times 100\% \\ &= 63,6\%\end{aligned}$$

4.2 Karakterisasi Kimia Minuman Sari Ikan Gabus

4.2.1 Kadar Protein

Protein menurut Legowo *et al.* (2005) adalah zat makanan yang penting bagi tubuh, karena mempunyai fungsi antara lain sebagai zat pembangun dan zat pengatur serta sebagai sumber tenaga. Protein merupakan makromolekul yang tersusun oleh asam-asam amino yang mengandung unsur-unsur utama C, O, H dan N. Molekul protein juga mengandung belerang, fosfor, besi dan tembaga. Ditambahkan oleh Setyawan (2015), bahwa protein terlarut merupakan suatu

oligopeptida atau asam-asam amino yang mudah diserap oleh sistem pencernaan, sedangkan protein total merupakan pengukuran kandungan nitrogen (N) dalam sampel. Grafik kadar protein minuman sari ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik Kadar Protein Minuman sari Ikan Gabus

Keterangan :

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan $P < 0,05$

Hasil analisis keragaman ANOVA (Lampiran 6) menunjukkan bahwa pada taraf kepercayaan 5% didapatkan hasil F hitung > F tabel yang berarti bahwa perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar protein minuman sari ikan gabus. Berdasarkan hasil uji lanjut BNT (Lampiran 6) diketahui bahwa perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 6% berbeda nyata dengan perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 8%, 10%, 12 % dan 14%.

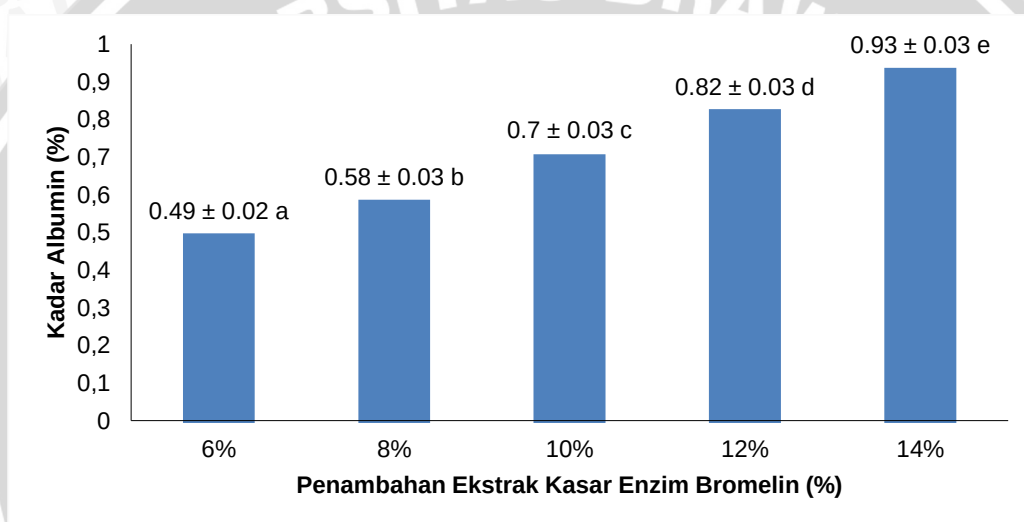
Rata-rata kadar protein minuman sari ikan gabus yang didapatkan ialah sebesar 16,65% sampai dengan 19,53%. Rata-rata kadar protein tertinggi didapatkan pada perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin 14% dengan nilai 19,53%, sedangkan rata-rata kadar protein terendah didapatkan pada perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin 6% dengan nilai 16,65%.

Hasil pada Gambar 10 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan ekstrak kasar enzim bromelin, semakin tinggi kadar protein pada minuman sari ikan gabus. Hal ini dikarenakan semakin banyak kandungan ekstrak kasar enzim bromelin yang ditambahkan maka akan mempercepat reaksi pemecahan protein menjadi asam-asam amino, sehingga dapat meningkatkan kadar protein produk minuman sari ikan gabus. Hal ini didukung dengan hasil penelitian Rosmawati (2014), bahwa kadar protein tepung ampas kelapa cenderung semakin meningkat seiring dengan penambahan volume ekstrak kulit buah nanas. Hal ini disebabkan oleh semakin meningkatnya kandungan enzim bromelin dalam bahan yang berfungsi sebagai biokatalisator yang akan mempercepat reaksi pemecahan protein menjadi asam amino. Enzim bromelin merupakan enzim proteolitik yang dapat mengkatalis ikatan peptida dari suatu rantai polipeptida. Enzim bromelin bekerja secara optimal pada konsentrasi tertentu dan secara umum akan menurun jika konsentrasinya jenuh.

Penambahan ekstrak kasar enzim bromelin tidak hanya meningkatkan kadar protein pada produk minuman sari ikan gabus, tetapi juga dapat meningkatkan nilai gizinya. Hal ini dikarenakan protein berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tubuh pada anak serta perbaikan dan pergantian sel-sel jaringan tubuh yang rusak pada orang dewasa. Hal ini didukung oleh pernyataan Sulastri (2010), bahwa protein pada produk tape ketan yang telah dihidrolisis oleh enzim bromelin akan lebih mudah diserap oleh tubuh serta dapat dimanfaatkan lebih baik. Sehingga protein tidak hanya bertambah kadar atau kandungannya, tetapi juga lebih efisien dimanfaatkan oleh tubuh.

4.2.2 Kadar Albumin

Albumin merupakan protein yang paling banyak terdapat dalam plasma darah kira-kira 60% dari total plasma 4,5 g/dl. Albumin merupakan protein sederhana, berstruktur globular yang tersusun dari ikatan polipeptida tunggal dengan susunan asam amino. Albumin merupakan protein yang rentan terhadap panas, sehingga suhu dan mekanisme proses harus diperhatikan dengan baik dan benar (Alfarisy, 2014). Grafik kadar albumin minuman sari ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik Kadar Albumin Minuman Sari Ikan Gabus

Keterangan :

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan $P < 0,05$

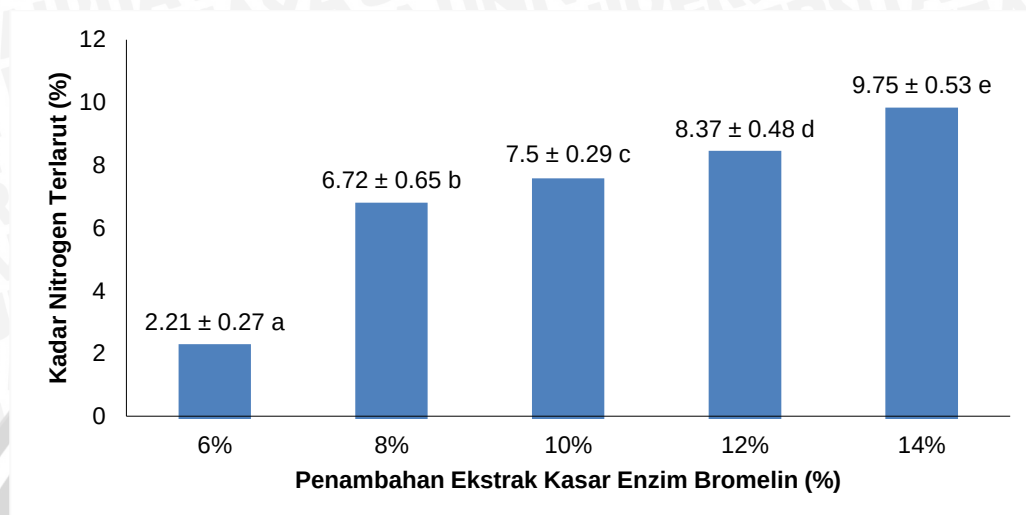
Hasil analisis keragaman ANOVA (Lampiran 7) menunjukkan bahwa pada taraf kepercayaan 5% didapatkan hasil F hitung $> F$ tabel yang berarti bahwa perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar albumin minuman sari ikan gabus. Berdasarkan hasil uji BNT (Lampiran 7) diketahui bahwa perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 6% berbeda nyata dengan perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 8%, 10%, 12 % dan 14%. Rata-rata kadar albumin minuman sari ikan gabus yang didapatkan ialah sebesar 0,49%

sampai dengan 0,93%. Kadar albumin tertinggi didapatkan pada perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin 14% dengan nilai 0,93%, sedangkan kadar albumin terendah didapatkan pada perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin 6% dengan nilai 0,49%. Hasil pada Gambar 11 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan ekstrak kasar enzim bromelin, semakin tinggi kadar albumin pada minuman sari ikan gabus. Hal ini dikarenakan semakin banyak kandungan ekstrak kasar enzim bromelin yang ditambahkan maka akan meningkatkan kadar protein produk minuman sari ikan gabus. Peningkatan kadar protein produk akan diikuti dengan peningkatan kadar albumin produk. Hal ini sesuai dengan pernyataan Suprayitno (2003), bahwa kadar protein ikan gabus sebesar 25,1% sedangkan 6,224% dari protein berupa albumin. Sehingga peningkatan kadar protein minuman sari ikan gabus akan diikuti dengan peningkatan kadar albuminnya.

Rendahnya kadar albumin produk minuman sari ikan gabus ini disebabkan karena adanya proses pemanasan dengan suhu 70°C pada saat proses ekstraksi sari ikan gabus, sehingga menyebabkan kerusakan struktur kimia albumin. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yuniarti *et al.* (2013), bahwa penurunan kadar albumin disebabkan adanya suhu pemanasan yang tinggi sehingga merusak struktur kimia dari albumin. Albumin termasuk dalam golongan protein globular yang umumnya berbentuk bulat atau elips dan terdiri dari rantai polipeptida yang berlipat. Protein globular pada umumnya mempunyai sifat dapat larut dalam air, dalam larutan asam atau basa dan dalam etanol. Albumin juga mempunyai sifat dapat dikoagulasi dengan pemanasan. Rentang suhu pada saat terjadi denaturasi dan koagulasi sebagian besar protein sekitar 55°C-75°C. Jika protein globuler mengalami denaturasi tidak ada ikatan kovalen pada rantai polipeptida yang rusak namun pada aktifitas biologi hampir semua protein rusak sehingga menyebabkan daya kelarutannya berkurang.

4.2.3 Kadar Nitrogen Terlarut

Grafik kadar nitrogen terlarut minuman sari ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik Kadar Nitrogen Terlarut Minuman Sari Ikan Gabus

Keterangan :

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan $P < 0,05$

Hasil analisis keragaman ANOVA (Lampiran 8) menunjukkan bahwa pada taraf kepercayaan 5% didapatkan hasil F hitung $> F$ tabel yang berarti bahwa perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar nitrogen terlarut minuman sari ikan gabus. Berdasarkan hasil uji BNT (Lampiran 8) diketahui bahwa perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 6% berbeda nyata dengan perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 8%, 10%, 12 % dan 14%.

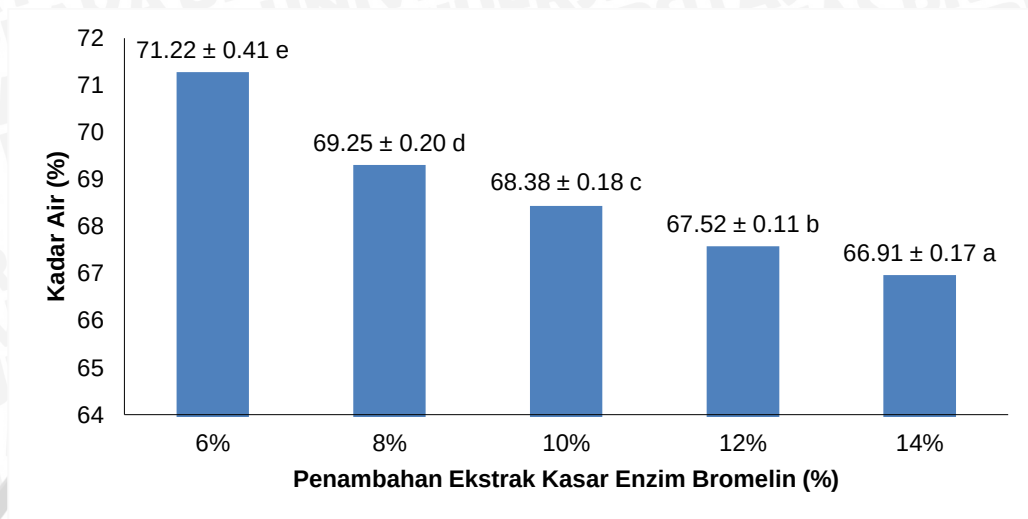
Rata-rata kadar nitrogen terlarut minuman sari ikan gabus yang didapatkan ialah sebesar 2,21% sampai dengan 9,75%. Kadar nitrogen terlarut tertinggi didapatkan pada perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin 14% dengan nilai 9,75%, sedangkan kadar nitrogen terlarut terendah didapatkan pada perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin 6% dengan nilai 2,21%. Hasil pada Gambar 12 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi

penambahan ekstrak kasar enzim bromelin, semakin tinggi kadar nitrogen terlarut pada minuman sari ikan gabus. Hal ini dikarenakan semakin banyak ekstrak kasar enzim bromelin yang ditambahkan maka akan semakin banyak protein yang terhidrolisis menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana seperti peptida, asam amino dan amonia yang akan meningkatkan kadar nitrogen terlarut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wijaya dan Yuniarta (2015), bahwa semakin banyak konsentrasi enzim bromelin yang ditambahkan maka jumlah nitrogen terlarut dalam tempe gembus semakin meningkat. Semakin banyak enzim yang ditambahkan pada pembuatan tempe gembus, maka kecepatan reaksi akan semakin tinggi dan semakin banyak protein yang terhidrolisis menjadi asam amino. Ditambahkan oleh Kurniawan *et al.* (2012), bahwa selama hidrolisis terjadi konversi protein yang bersifat tidak larut menjadi senyawa nitrogen yang bersifat larut, selanjutnya terurai menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana, seperti peptida-peptida, asam amino dan amonia. Konsentrasi enzim proteolitik yang semakin meningkat dalam proses hidrolisis akan menyebabkan peningkatan kandungan nitrogen terlarut dalam hidrolisat protein ikan.

4.2.4 Kadar Air

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

mikroba pembusuk (Legowo *et al.*, 2005). Grafik kadar air minuman sari ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Grafik Kadar Air Minuman Sari Ikan Gabus

Keterangan :

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan $P < 0,05$

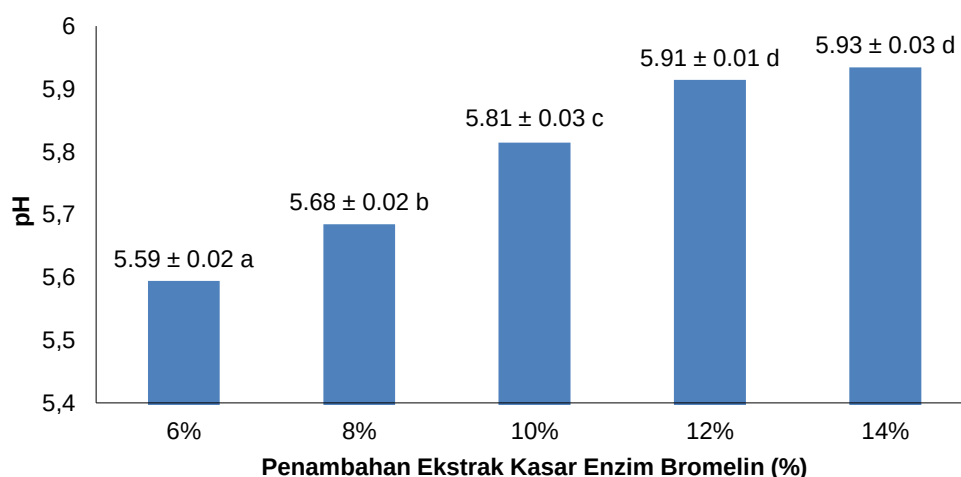
Hasil analisis keragaman ANOVA (Lampiran 9) menunjukkan bahwa pada taraf kepercayaan 5% didapatkan hasil F hitung $> F$ tabel yang berarti bahwa perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air minuman sari ikan gabus. Berdasarkan hasil uji lanjut BNT (Lampiran 9) diketahui bahwa perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 6% berbeda nyata dengan perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 8%, 10%, 12 % dan 14%.

Rata-rata kadar air minuman sari ikan gabus yang didapatkan ialah sebesar 66,91% sampai dengan 71,22%. Rata-rata kadar air tertinggi didapatkan pada perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin 6% dengan nilai 71,22%, sedangkan rata-rata kadar air terendah didapatkan pada perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin 14% dengan nilai 66,91%. Hasil pada Gambar 13 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan ekstrak kasar enzim bromelin, semakin rendah kadar air pada minuman sari ikan gabus.

Hal ini dikarenakan semakin banyak kandungan ekstrak kasar enzim bromelin yang ditambahkan, maka akan semakin banyak pula jumlah air yang dibutuhkan untuk proses hidrolisis protein menjadi asam-asam amino. Hal ini didukung dengan hasil penelitian Wijaya dan Yuniarta (2015), bahwa kadar air tempe gembus menjadi semakin rendah seiring dengan semakin tinggi konsentrasi enzim bromelin yang ditambahkan. Hal ini disebabkan karena proses hidrolisis yang dilakukan enzim bromelin membutuhkan air. Proses hidrolisis dapat mempengaruhi kandungan air dalam suatu bahan, berupa pengikatan antara enzim dengan substrat yang sangat dipengaruhi oleh adanya ikatan hidrogen. Air yang terkandung dalam bahan sebagian akan digunakan untuk proses hidrolisis dan sebagian lagi akan menguap selama proses hidrolisis yang menggunakan energi panas. Semakin banyak enzim yang ditambahkan pada tempe gembus, maka akan semakin banyak pula air yang dibutuhkan untuk proses hidrolisis sehingga kadar air tempe gembus juga semakin menurun.

4.2.5 pH

pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. pH didefinisikan sebagai kologaritma aktivitas ion hidrogen (H^+) yang terlarut. Grafik pH minuman sari ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Grafik pH Minuman Sari Ikan Gabus

Keterangan :

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan $P < 0,05$

Hasil analisis keragaman ANOVA (Lampiran 10) menunjukkan bahwa pada taraf kepercayaan 5% didapatkan hasil $F_{hitung} > F_{tabel}$ yang berarti bahwa perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pH minuman sari ikan gabus. Berdasarkan hasil uji lanjut BNT (Lampiran 10) diketahui bahwa perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 6% berbeda nyata dengan perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 8%, 10%, 12 % dan 14%. Sedangkan perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 12% tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 14%. Hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi penambahan 12% sudah signifikan dalam meningkatkan kadar pH minuman sari ikan gabus.

Rata-rata pH minuman sari ikan gabus yang didapatkan ialah sebesar 5,59% sampai dengan 5,93%. Nilai rata-rata pH tertinggi didapatkan pada perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin 14% dengan nilai 5,93%, sedangkan nilai rata-rata pH terendah didapatkan pada perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin 6% dengan nilai 5,59%. Hasil pada Gambar 14

menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan ekstrak kasar enzim bromelin, semakin tinggi nilai pH pada minuman sari ikan gabus. Hal ini dikarenakan semakin banyak konsentrasi ekstrak kasar enzim bromelin yang ditambahkan, maka semakin banyak pula protein yang dihidrolisis menjadi asam amino, sehingga terjadi peningkatan jumlah nitrogen terlarut yang juga akan meningkatkan nilai pH produk minuman sari ikan gabus. Hal ini didukung dengan hasil penelitian Wijaya dan Yuniarta (2015), bahwa semakin tinggi konsentrasi enzim bromelin yang ditambahkan, pH tempe gembus juga semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi enzim yang digunakan, semakin banyak substrat yang dapat ditransformasi. Enzim proteolitik akan menyebabkan degradasi protein menjadi asam amino, sehingga jumlah nitrogen terlarut meningkat. Degradasi protein ini juga menyebabkan peningkatan pH. Semakin lama waktu inkubasi juga akan menyebabkan daya kerja enzim untuk melakukan proses hidrolisis semakin panjang, sehingga nitrogen terlarut yang dihasilkan semakin banyak. Peningkatan nitrogen larut air ini disebabkan adanya aktivitas enzim protease yang menguraikan protein menjadi fragmen yang lebih mudah larut air. Adanya peningkatan dari nitrogen terlarut menyebabkan pH meningkat.

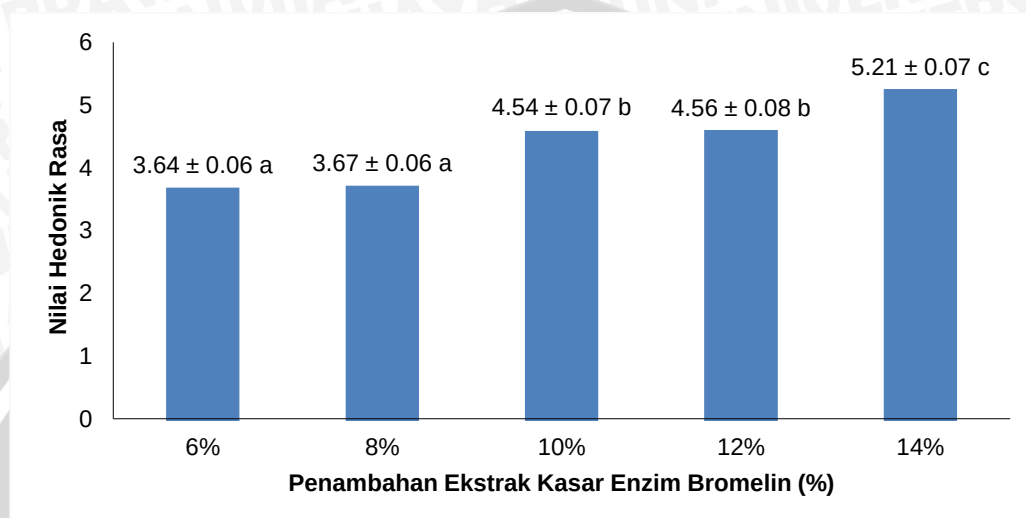
4.3 Karakteristik Organoleptik

Pengujian karakteristik organoleptik dilakukan untuk mengetahui daya terima panelis terhadap produk minuman sari ikan gabus. Pada penelitian ini dilakukan dua macam uji organoleptik yaitu uji hedonik dan uji skoring.

4.3.1 Hedonik Rasa

Rasa dipengaruhi oleh salah satu inderawi manusia yaitu indera pengecap. Rasa atau *gustasi* terjadi karena senyawa kimiawi merangsang ribuan reseptor yang ada dimulut. Presepsi cita rasa merupakan tanggapan indera

terhadap rangsangan saraf, seperti pahit atau manis pada indera pengecap. Selain dipengaruhi oleh indera pengecap, persepsi cita rasa juga dapat dipengaruhi oleh kemampuan visual individu (Langgeng dan Herlina, 2013). Grafik hedonik rasa minuman sari ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Grafik Hedonik Rasa Minuman Sari Ikan Gabus

Keterangan :

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan $P < 0,05$

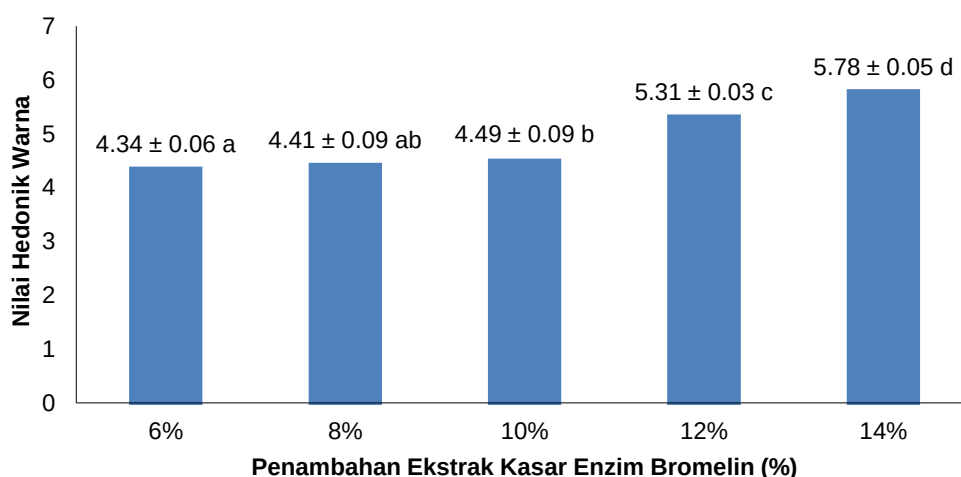
Hasil analisis keragaman ANOVA (Lampiran 11) menunjukkan bahwa pada taraf kepercayaan 5% didapatkan hasil F hitung $> F$ tabel yang berarti bahwa perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap hedonik rasa minuman sari ikan gabus. Berdasarkan hasil uji BNT (Lampiran 11) diketahui bahwa perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 6% berbeda nyata dengan perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 10%, 12 % dan 14%. Sedangkan perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 6% tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 8%. Perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 10% juga tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 12%. Hal ini menunjukkan bahwa panelis tidak dapat membedakan rasa

minuman sari ikan gabus pada konsentrasi penambahan 6% dan 8% serta 10% dan 12%.

Rata-rata nilai hedonik rasa minuman sari ikan gabus yang didapatkan ialah sebesar 3,64% (agak tidak suka) sampai dengan 5,21% (agak suka). Nilai hedonik rasa tertinggi didapatkan pada perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin 14% dengan nilai 5,21%, sedangkan nilai hedonik rasa terendah didapatkan pada perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin 6% dengan nilai 3,64%. Hasil pada Gambar 15 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan ekstrak kasar enzim bromelin, semakin tinggi nilai hedonik rasa pada minuman sari ikan gabus. Hal ini dikarenakan panelis lebih menyukai minuman sari ikan gabus yang mempunyai rasa asam dan manis yang khas dari buah nanas. Hal ini sesuai dengan pernyataan Naibaho *et al.* (2016), bahwa pencampuran sari buah nanas dalam pengolahan suatu produk tidak hanya dapat mempengaruhi nilai nutrisi dari produk tetapi dapat juga mempengaruhi nilai sensori produk tersebut.

4.3.2 Hedonik Warna

Warna merupakan sebuah kriteria yang penting, karena dapat mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap produk, selain itu warna juga merupakan unsur yang pertama kali dinilai oleh konsumen sebelum unsur lain seperti rasa, tekstur, aroma dan beberapa sifat fisik lainnya. Grafik hedonik warna minuman sari ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Grafik Hedonik Warna Minuman Sari Ikan Gabus

Keterangan :

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan $P < 0,05$

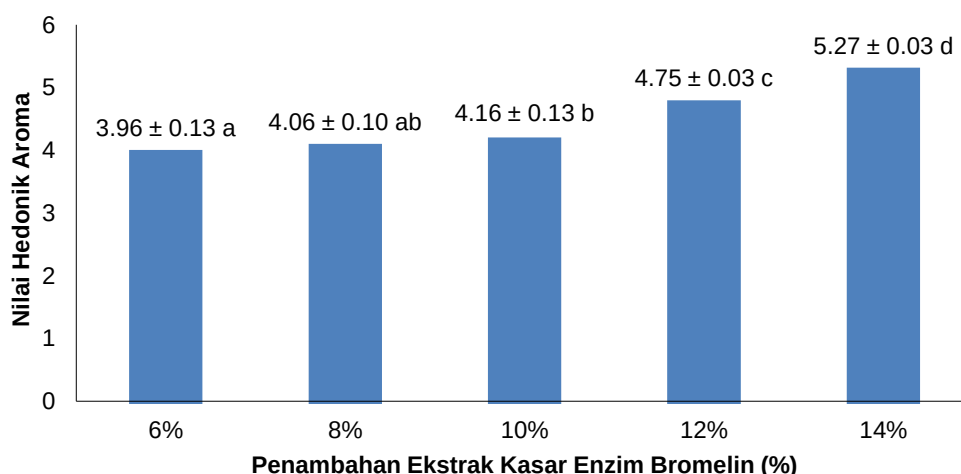
Hasil analisis keragaman ANOVA (Lampiran 12) menunjukkan bahwa pada taraf kepercayaan 5% didapatkan hasil $F_{hitung} > F_{tabel}$ yang berarti bahwa perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap hedonik warna minuman sari ikan gabus. Berdasarkan hasil uji BNT (Lampiran 12) diketahui bahwa perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 6% berbeda nyata dengan perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 10%, 12 % dan 14%. Sedangkan perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 6% relatif hampir sama dengan perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 8%. Perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 8% juga relatif hampir sama dengan perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 10%. Hal ini menunjukkan bahwa panelis sedikit tidak dapat membedakan warna minuman sari ikan gabus pada konsentrasi penambahan 6%, 8% serta 10%.

Rata-rata nilai hedonik warna minuman sari ikan gabus yang didapatkan ialah sebesar 4,34% (biasa) sampai dengan 5,78% (suka). Nilai hedonik warna tertinggi didapatkan pada perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin

14% dengan nilai 5,78%, sedangkan nilai hedonik warna terendah didapatkan pada perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin 6% dengan nilai 4,34%. Hasil pada Gambar 16 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan ekstrak kasar enzim bromelin, semakin tinggi nilai hedonik warna pada minuman sari ikan gabus. Hal ini dikarenakan semakin banyak ekstrak kasar enzim bromelin yang ditambahkan dapat menyamarkan warna kecoklatan minuman sari ikan gabus yang disebabkan proses pemanasan madu dengan sari temulawak. Hal ini didukung dengan pernyataan Daniela *et al.* (2016), bahwa semakin banyak sari buah nenas yang ditambahkan maka nilai organoleptik warna (numerik) yang dihasilkan semakin tinggi yaitu warna kuning. Hal ini dikarenakan buah nenas mengandung pigmen karotenoid. Karotenoid ini merupakan kelompok pigmen yang berwarna kuning, merah dan merah orange.

4.3.3 Hedonik Aroma

Aroma pada minuman sari ikan gabus yang dihasilkan akan menentukan daya terima dan daya tarik konsumen untuk mengkonsumsi produk tersebut. Grafik hedonik aroma minuman sari ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Grafik Hedonik Aroma Minuman Sari Ikan Gabus

Keterangan :

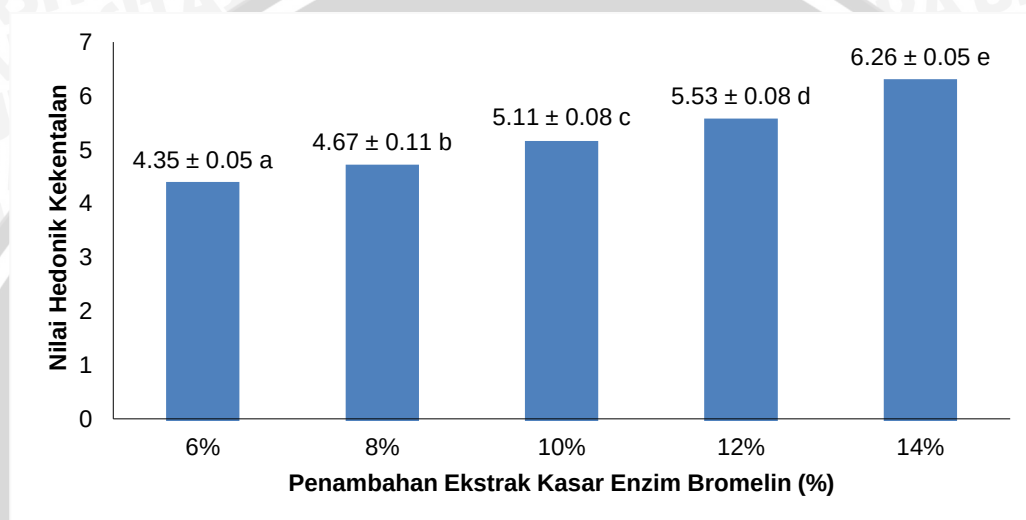
Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan $P < 0,05$

Hasil analisis keragaman ANOVA (Lampiran 13) menunjukkan bahwa pada taraf kepercayaan 5% didapatkan hasil $F_{hitung} > F_{tabel}$ yang berarti bahwa perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap hedonik aroma minuman sari ikan gabus. Berdasarkan hasil uji BNT (Lampiran 13) diketahui bahwa perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 6% berbeda nyata dengan perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 10%, 12 % dan 14%. Sedangkan perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 6% relatif hampir sama dengan perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 8%. Hal ini menunjukkan bahwa panelis sedikit kurang dapat membedakan aroma pada konsentrasi penambahan 6% dan 8%.

Rata-rata nilai hedonik aroma minuman sari ikan gabus yang didapatkan ialah sebesar 3,96% (biasa) sampai dengan 5,27% (agak suka). Nilai hedonik aroma tertinggi didapatkan pada perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin 14% dengan nilai 5,27%, sedangkan nilai hedonik aroma terendah didapatkan pada perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin 6% dengan nilai 3,96%. Hasil pada Gambar 17 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan ekstrak kasar enzim bromelin, semakin tinggi nilai hedonik aroma pada minuman sari ikan gabus. Hal ini dikarenakan semakin banyak konsentrasi ekstrak kasar enzim bromelin yang ditambahkan akan meningkatkan aroma khas buah nanas pada minuman sari ikan gabus yang dapat meminimalisir bau amis dan disukai oleh panelis. Hal ini didukung dengan pernyataan Naibaho *et al.* (2016), bahwa buah nanas mengandung senyawa volatil sebagai pemberi aroma yang khas. Senyawa volatil tersebut dapat mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap produk.

4.3.4 Hedonik Kekentalan

Viskositas atau kekentalan merupakan ukuran kekentalan fluida yang menyatakan besar kecilnya gesekan di dalam fluida. Makin besar viskositas suatu fluida, maka makin sulit suatu fluida mengalir dan makin sulit suatu benda bergerak di dalam fluida tersebut. Grafik hedonik kekentalan minuman sari ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Grafik Hedonik Kekentalan Minuman Sari Ikan Gabus

Keterangan :

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan $P < 0,05$

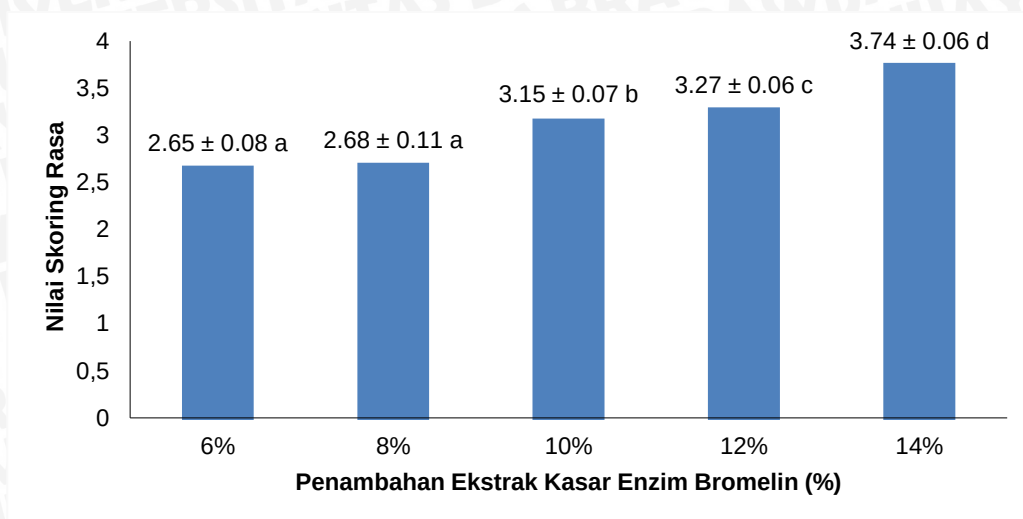
Hasil analisis keragaman ANOVA (Lampiran 14) menunjukkan bahwa pada taraf kepercayaan 5% didapatkan hasil $F_{hitung} > F_{tabel}$ yang berarti bahwa perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap hedonik kekentalan minuman sari ikan gabus. Berdasarkan hasil uji lanjut BNT (Lampiran 14) diketahui bahwa perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 6% berbeda nyata dengan perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 8%, 10%, 12 % dan 14%.

Rata-rata nilai hedonik kekentalan minuman sari ikan gabus yang didapatkan ialah sebesar 4,35% (biasa) sampai dengan 6,26% (suka). Nilai rata-

rata hedonik kekentalan tertinggi didapatkan pada perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin 14% dengan nilai 6,26%, sedangkan nilai rata-rata hedonik kekentalan terendah didapatkan pada perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin 6% dengan nilai 4,35%. Hasil pada Gambar 18 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan ekstrak kasar enzim bromelin, semakin tinggi nilai hedonik kekentalan pada minuman sari ikan gabus. Hal ini dikarenakan semakin banyak konsentrasi ekstrak kasar enzim bromelin yang ditambahkan akan memberikan kesempatan enzim bromelin melakukan hidrolisis terhadap protein minuman sari ikan gabus, sehingga menghasilkan protein minuman sari ikan gabus dengan molekul yang lebih kecil dan mengakibatkan penurunan viskositas yang disukai oleh panelis. Hal ini didukung dengan pernyataan Anggraini dan Yuniarta (2015), bahwa nilai viskositas dipengaruhi oleh distribusi molekul protein dalam larutan, serta berat molekul protein itu sendiri, sedangkan berat molekul protein berhubungan langsung dengan panjang rantai peptidanya. Semakin pendek ukuran peptida suatu protein, maka berat molekulnya semakin rendah dan distribusi molekul dalam larutan akan semakin mudah, sehingga menghasilkan viskositas yang rendah. Protease mengkatalisis pemutusan ikatan peptida dan menghasilkan unit molekul lebih kecil atau peptida-peptida bahkan asam amino.

4.3.5 Skoring Rasa

Skoring rasa dilakukan untuk menentukan mutu minuman sari ikan gabus dilihat dari tingkat kemanisan dengan skor 1 (tidak manis) sampai dengan 4 (manis). Grafik skoring rasa minuman sari ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Grafik Skoring Rasa Minuman Sari Ikan Gabus

Keterangan :

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan $P < 0,05$

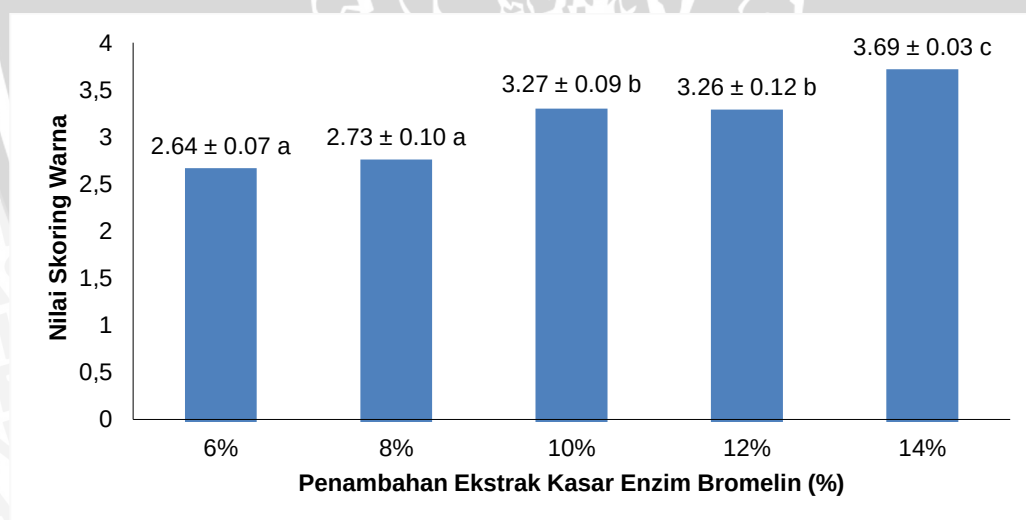
Hasil analisis keragaman ANOVA (Lampiran 15) menunjukkan bahwa pada taraf kepercayaan 5% didapatkan hasil $F_{hitung} > F_{tabel}$ yang berarti bahwa perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap skoring rasa minuman sari ikan gabus. Berdasarkan hasil uji BNT (Lampiran 15) diketahui bahwa perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 6% berbeda nyata dengan perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 10%, 12 % dan 14%. Sedangkan perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 6% tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 8%. Hal ini menunjukkan bahwa panelis tidak dapat membedakan rasa minuman sari ikan gabus pada konsentrasi penambahan 6% dan 8%.

Rata-rata nilai skoring rasa minuman sari ikan gabus yang didapatkan ialah sebesar 2,65% (kurang manis) sampai dengan 3,74% (manis). Nilai skoring rasa tertinggi didapatkan pada perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin 14% dengan nilai 3,74%, sedangkan nilai skoring rasa terendah didapatkan pada perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin 6%

dengan nilai 2,65%. Hasil pada Gambar 19 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan ekstrak kasar enzim bromelin, semakin tinggi nilai skoring rasa pada minuman sari ikan gabus. Hal ini dikarenakan panelis menyukai perpaduan rasa manis dari madu dan rasa asam dari sari buah nanas muda yang ditambahkan sebagai ekstrak kasar enzim bromelin. Perpaduan rasa manis dan asam ini dapat mengurangi rasa amis dari minuman sari ikan gabus. Hal ini sesuai dengan pernyataan Anggraini (2016), bahwa buah nanas memiliki rasa manis sedikit asam yang menyegarkan. Sehingga semakin banyak konsentrasi ekstrak kasar enzim bromelin yang ditambahkan dapat meningkatkan nilai skoring rasa minuman sari ikan gabus.

4.3.6 Skoring Warna

Skoring warna dilakukan untuk menentukan mutu minuman sari ikan gabus dilihat dari tingkat kecerahan dengan skor 1 (coklat pekat) sampai dengan 4 (kuning cerah). Grafik skoring warna dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Grafik Skoring Warna Minuman Sari Ikan Gabus

Keterangan :

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan $P < 0,05$

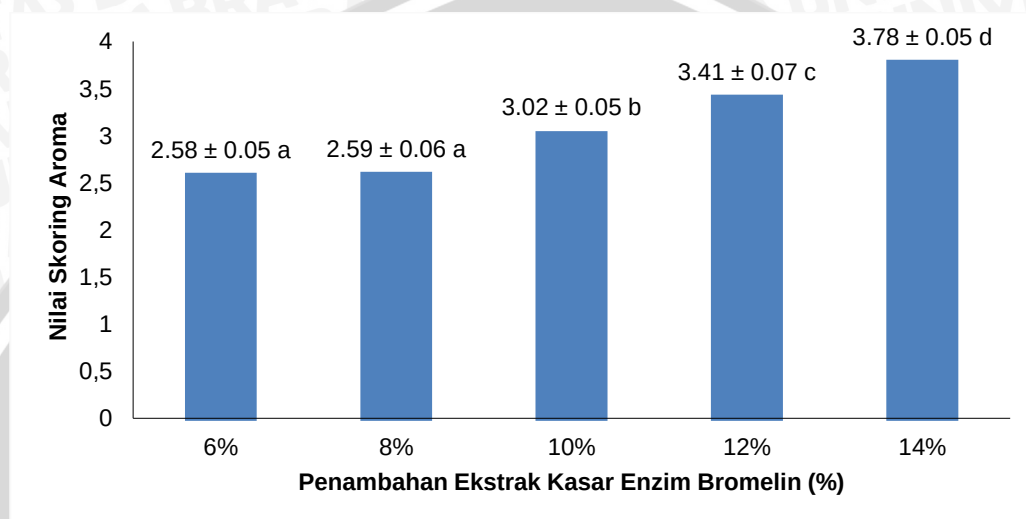
Hasil analisis keragaman ANOVA (Lampiran 16) menunjukkan bahwa pada taraf kepercayaan 5% didapatkan hasil $F_{hitung} > F_{tabel}$ yang berarti bahwa

perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap skoring warna minuman sari ikan gabus. Berdasarkan hasil uji BNT (Lampiran 16) diketahui bahwa perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 6% berbeda nyata dengan perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 10%, 12 % dan 14%. Sedangkan perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 6% tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 8%. Perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 10% juga tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 12%. Hal ini menunjukkan bahwa panelis tidak dapat membedakan warna minuman sari ikan gabus pada konsentrasi penambahan 6% dan 8% serta 10% dan 12%.

Rata-rata nilai skoring warna minuman sari ikan gabus yang didapatkan ialah sebesar 2,64% (kuning pekat) sampai dengan 3,69% (kuning cerah). Nilai skoring warna tertinggi didapatkan pada perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin 14% dengan nilai 3,69%, sedangkan skoring warna terendah didapatkan pada perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin 6% dengan nilai 2,64%. Hasil pada Gambar 20 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan ekstrak kasar enzim bromelin, semakin tinggi nilai skoring warna pada minuman sari ikan gabus. Hal ini dikarenakan ekstrak kasar enzim bromelin yang ditambahkan dapat memberikan pigmen buah warna kuning pada minuman sari ikan gabus. Buah nanas mengandung pigmen karotenoid yang dapat menyumbangkan warna kuning pada produk. Hal ini sesuai dengan pernyataan Siregar *et al.* (2016), bahwa pigmen karotenoid yaitu karoten dan xantofil yang terkandung pada buah nanas dapat dimanfaatkan sebagai pewarna makanan. Karotenoid merupakan salah satu pigmen yang menyumbangkan warna kuning, jingga dan merah pada bagian buah.

4.3.7 Skoring Aroma

Skoring aroma dilakukan untuk menentukan mutu minuman sari ikan gabus dilihat dari tingkat keamisan dengan skor 1 (amis) sampai dengan 4 (khas rempah dan tidak amis). Grafik skoring aroma minuman sari ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. Grafik Skoring Aroma Minuman Sari Ikan Gabus

Keterangan :

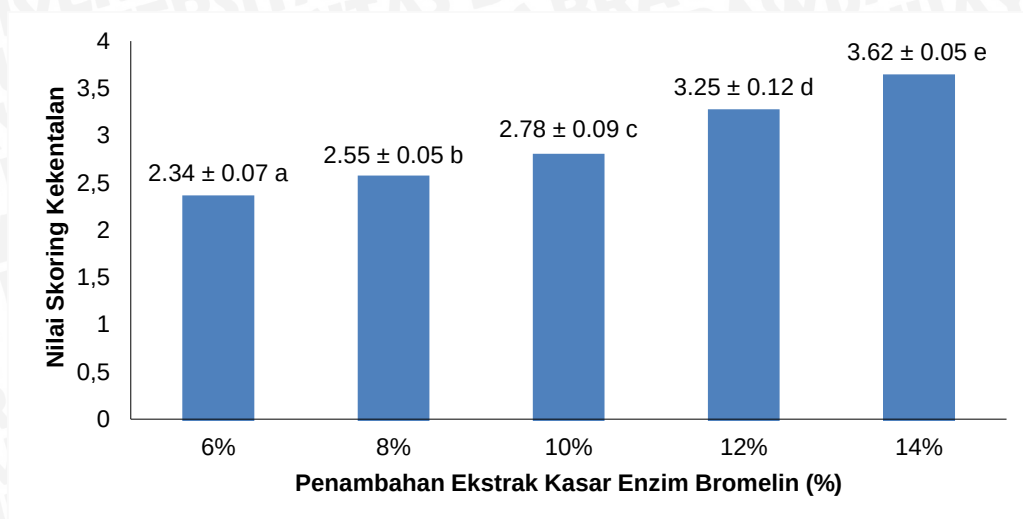
Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan $P < 0,05$

Hasil analisis keragaman ANOVA (Lampiran 17) menunjukkan bahwa pada taraf kepercayaan 5% didapatkan hasil F hitung > F tabel yang berarti bahwa perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap skoring aroma minuman sari ikan gabus. Berdasarkan hasil uji BNT (Lampiran 17) diketahui bahwa perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 6% berbeda nyata dengan perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 10%, 12 % dan 14%. Sedangkan perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 6% tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 8%. Hal ini menunjukkan bahwa panelis tidak dapat membedakan aroma minuman sari ikan gabus pada konsentrasi penambahan 6% dan 8%.

Rata-rata nilai skoring aroma minuman sari ikan gabus yang didapatkan ialah sebesar 2,58% (cukup amis) sampai dengan 3,78% (khas rempah dan tidak amis). Nilai skoring aroma tertinggi didapatkan pada perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin 14% dengan nilai 3,78%, sedangkan nilai skoring warna terendah didapatkan pada perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin 6% dengan nilai 2,58%. Hasil pada Gambar 21 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan ekstrak kasar enzim bromelin, semakin tinggi nilai skoring aroma pada minuman sari ikan gabus. Hal ini dikarenakan ekstrak kasar enzim bromelin yang ditambahkan dapat memunculkan aroma khas buah nanas berupa senyawa volatil yang disukai oleh panelis. Hal ini didukung dengan pernyataan Daniela *et al.* (2015), bahwa semakin banyak jumlah sari buah nanas yang ditambahkan maka akan semakin tinggi nilai organoleptik aroma permen jahe (*hard candy*) yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena buah nanas memiliki aroma yang khas yang cukup tajam.

4.3.8 Skoring Kekentalan

Skoring kekentalan dilakukan untuk menentukan mutu minuman sari ikan gabus dilihat dari tingkat kekentalan dengan skor 1 (kental) sampai dengan 4 (tidak kental). Grafik skoring kekentalan minuman sari ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 22. Grafik Skoring Kekentalan Minuman Sari Ikan Gabus

Keterangan :

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan $P < 0,05$

Hasil analisis keragaman ANOVA (Lampiran 18) menunjukkan bahwa pada taraf kepercayaan 5% didapatkan hasil $F_{hitung} > F_{tabel}$ yang berarti bahwa perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap skoring kekentalan minuman sari ikan gabus. Berdasarkan hasil uji BNT (Lampiran 18) diketahui bahwa perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 6% berbeda nyata dengan perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin sebesar 8%, 10%, 12 % dan 14%.

Rata-rata nilai skoring kekentalan minuman sari ikan gabus yang didapatkan ialah sebesar 2,34% (cukup kental) sampai dengan 3,62% (tidak kental). Nilai rata-rata skoring kekentalan tertinggi didapatkan pada perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin 14% dengan nilai 3,62%, sedangkan nilai rata-rata skoring kekentalan terendah didapatkan pada perlakuan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin 6% dengan nilai 2,34%. Hasil pada Gambar 22 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan ekstrak kasar enzim bromelin, semakin tinggi nilai skoring kekentalan pada minuman sari ikan gabus. Hal ini dikarenakan semakin rendah tingkat kekentalan minuman sari

ikan gabus yang dihasilkan menunjukkan bahwa ekstrak kasar enzim bromelin telah berhasil menghidrolisis protein minuman sari ikan gabus menjadi asam-asam amino serta mengkatalis pemutusan ikatan peptida sehingga menghasilkan unit molekul yang lebih kecil dengan tingkat viskositas atau kekentalan rendah yang disukai oleh panelis. Hal ini didukung dengan pernyataan Anggraini dan Yuniarta (2015), bahwa semakin lama waktu inkubasi akan memberikan kesempatan enzim papain melakukan hidrolisis terhadap protein dalam sari edamame yang semakin lama, sehingga akan semakin banyak protein yang terhidrolisis menjadi asam amino dengan berat molekul yang lebih rendah dan mengakibatkan penurunan viskositas.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Penambahan ekstrak kasar enzim bromelin dapat meningkatkan kadar protein, kadar albumin serta organoleptik hedonik dan skoring (rasa, warna, aroma dan kekentalan) dari minuman sari ikan gabus.
2. Konsentrasi penambahan ekstrak kasar enzim bromelin terbaik ialah sebesar 14% dengan menghasilkan kadar protein sebesar 19,53% dan kadar albumin sebesar 0,93. Nilai organoleptik hedonik rasa 5,21, hedonik warna 5,78, hedonik aroma 5,27, hedonik kekentalan 6,26 serta nilai skoring rasa 3,74, skoring warna 3,69, skoring aroma 3,78 dan skoring kekentalan 3,62.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian selanjutnya ialah perlu adanya penelitian mengenai optimasi suhu inkubasi dan lama inkubasi pada produk yang ditambahkan ekstrak kasar enzim bromelin serta pengujian asam amino.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfarisy, M.U. 2014. **Pengaruh Jenis Kelamin dan Ukuran Terhadap Kadar Albumin Pada Ikan Gabus (*Channa striata*)**. Tugas Akhir Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Institut Teknologi Sepuluh November. Hlm. 11.
- Anggraini A. dan Yuniarta. 2015. **Pengaruh Suhu dan Lama Hidrolisis Enzim Papain terhadap Sifat Kimia, Fisik dan Organoleptik Sari Edamame**. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No. 3 Hlm : 1015-1025.
- Anggraini, S.R. 2016. **Pengaruh Penambahan Labu Kuning dan Karagenan Terhadap Hasil Jadi *Fruit Leather* Nanas**. E-Journal Boga Vol. 5 No. 1 Hlm : 89-98.
- Anggoro, D., R.S. Rezki dan Siswarni. 2015. **Ekstraksi Multi Tahap Kurkumin dari Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) Menggunakan Pelarut Etanol**. Jurnal Teknik Kimia USU Vol. 4 No. 2. Hlm : 40-45.
- AOAC. 1995. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. Washington.
- Arindra, M.F. 2015. **Pembuatan Minuman Sari Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) Redukut di Lembaga Riset dan Edukasi Gizi Striata Grup Kecamatan Singosari Kabupaten Malang Jawa Timur**. Praktek Kerja Magang Program Studi Teknologi Hasil Peikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang. Hlm : 49-55.
- Augusta, T.S. 2011. **Pengaruh Pemberian Pakan Tambahan Cincangan Bekicot Dengan Persentase Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*)**. Media Sains Vol. 3 No. 1. Hlm : 48-52.
- Ayustaningwarno, F. 2014. **Teknologi Pangan Teori dan Praktis dan Aplikasi**. Graha Ilmu : Yogyakarta. 117 Hlm.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2005. **Gerakan Nasional Minum Temulawak**. InfoPOM Vol. 6 No. 6. Hlm. 2.
- Belinda, A.S dan Yuniarta. 2015. **Uji Sifat Fisiko Kimia dan Organoleptik Minuman Sari Biji Kecipir dengan Penambahan Enzim Papain**. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 4 No. 1. Hlm : 148-157.
- Daniela, C, L.M. Lubis dan R.J. Nainggolan. 2015. **Pengaruh Perbandingan Sari Buah Nanas dengan Melon serta Konsentrasi Gula Terhadap Mutu Permen Jahe**. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian Vol. 3 No. 3. Hlm : 295-301.
- Edahwati, L. 2011. **Aplikasi Penggunaan Enzim Papain dan Bromelin Terhadap Perolehan VCO**. UPN Press : Jakarta. 67 Hlm.

- Ernawati. 2012. **Efek Antioksidan Asap Cair Terhadap Sifat Fisiko Kimia Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) Asap Selama Penyimpanan**. Jurnal Teknologi Pangan Vol. 4 No.1. Hlm : 121-138.
- Fathona, D. 2011. **Kandungan Gingerol dan Shogaol, Intensitas Kepedasan dan Penerimaan Panelis Terhadap Oleoresin jahe Gajah, Jahe Emprit dan Jahe Merah**. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Hlm. 6.
- Fitasari, E. dan Soenardi. 2012. **Efek Penambahan Ekstrak Kasar Enzim Bromelin Dalam Pakan Terhadap Penampilan Produksi**. Buana Sains Vol. 1 No. 1 Hlm : 17-24.
- Gautam, S., S. Mishra, Dash, K. Amit and G Rath. 2010. **Cooperative Study or Extraction, Purification and Estimation of Bromelain from Stem and Fruit of Pineapple Plant**. Thai J. Pharm. Sci. Vol. 1 No.1 Hlm.2.
- Hafiluddin, Y. Perwitasari dan S. Budiarto. 2014. **Analisis Kandungan Gizi dan Bau Lumpur Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) dari Dua Lokasi yang Berbeda**. Jurnal Kelautan Vol. 7 No. 1 Hlm : 33-44.
- Hideko, I., T. Noriko, O. Shigeyuki dan T. Setsuzo. 1979. **Complete Structure of the Carbohydrate Moiety of Stem Bromelain**. The Journal Of Biological Chemistry Vol. 254 No. 21 Hlm : 10715-10719.
- Ibrahim, A.M., Yuniarta dan F.H. Sriherfyna. 2015. **Pengaruh suhu dan Lama Waktu Ekstraksi Pada Pembuatan Minuman Sari Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) Dengan Kombinasi Penambahan Madu Sebagai Pemanis**. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No. 2. Hlm : 530-541.
- Inayah, A. Marianti dan Lisdiana. 2012. **Efek Madu Randu dan Kelengkeng dalam Menurunkan Kolesterol pada Tikus Putih Hiperkolesterolemik**. Unnes Journal of Life Science Vol. 1 No. 1. Hlm : 8-12.
- Iskandar, T. dan D.A. Widyasrini. 2009. **Pengaruh Enzim Bromelin dan Waktu Inkubasi Pada Proses Hidrolisis Ikan Lemuru Menjadi Kecap**. Buana Sains Vol. 9 No. 2. Hlm : 183-189.
- Jaedun, A. 2011. **Metodologi Penelitian Eksperimen**. Makalah Disampaikan Pada Kegiatan In Service I Pelatihan Penulisan Artikel Ilmiah, yang Diselenggarakan oleh LPMP Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, Tanggal 20 – 23 Juni 2011. Hlm : 5-8.
- Juansah, J., K. Dahlan dan F. Huriati. 2009. **Peningkatan Mutu Sari Buah Nanas dengan Memanfaatkan Sistem Filtrasi Aliran Dead-End dari Membran Selulosa Asetat**. Makara Sains Vol. 13 No. 1. Hlm : 94-100.
- Kumaunang, M. dan A. Tabaga. 2011. **Amobilisasi Enzim Bromelin Yang Diisolasi Dari Batang Nanas Dengan Menggunakan Karagenan**. Chem Prog. Vol. 4 No.2. Hlm : 85-88.

- Kurniasari, L., I. Hartati, R.D. Ratnani dan I. Sumantri. 2008. **Kajian Ekstraksi Minyak Jahe Menggunakan Microwave Assisted Extraction (MAE).** Momentum Vol. 4 No. 2. Hlm : 47-52.
- Kurniawan, S. Lestari dan S. Hanggita. 2012. **Hidrolisis Protein Tinta Cumi-Cumi (*Loligo sp*) Dengan Enzim Papain.** Jurnal Fistech Vol. 1 No. 1 Hlm : 41-54.
- Kusumaningrum, G. A., Alamsjah, M. A dan Masithah, E. D. 2014. **Uji Kadar Albumin dan Pertumbuhan Ikan Gabus (*Chana striata*) dengan Kadar Protein Pakan Komersial yang Berbeda.** Jurnal Ilmu Kelautan Perikanan dan Kelautan Vol. 6 No. 1. Hlm : 25-29.
- Kwartikaningsih E. dan N.S. Mulyati. 2005. **Fermentasi Sari Buah Nanas Menjadi Vinegar.** Ekuilibrium Vol. 4 No. 1 Hlm : 8-12.
- Langgeng, D.Y dan H.S Widiana. 2013. **Pengaruh Warna Cangkir Terhadap Persepsi Cita Rasa Teh.** Jurnal Fakultas Psikologi Vol. 1 No. 1. Hlm : 59-65.
- Legowo, A.M, Nurwantoro dan Sutaryo. 2005. **Analisis Pangan.** Badan Penerbit Universitas Diponegoro : Semarang. 48 Hlm.
- Machin, A. 2012. **Potensi Hidrolisat Tempe sebagai Penyedap Rasa Melalui Pemanfaatan Ekstrak Buah Nanas.** Jurnal Biosaintifika Vol. 4 No. 2. Hlm : 70-77.
- Maryam, S. 2009. **Ekstrak Enzim Bromelin dari Buah Nanas (*Ananas sativus Schult.*) dan Pemanfaatannya pada Isolasi DNA.** Skripsi Jurusan Biologi Universitas Negeri Semarang. Hlm : 5-6.
- Masri, M., Nurhidayah dan Masriany. 2013. **Isolasi dan Pengukuran Aktivitas Enzim Bromelin dari Ekstrak Kasar Batang Nanas (*Ananas comosus*) Berdasarkan Variasi pH.** Jurnal Ilmiah Biologi Vol. 1 No. 1 Hlm : 116-122.
- Masri, M. 2014. **Isolasi dan Pengukuran Aktivitas Enzim Bromelin dari Ekstrak Kasar Bonggol Nanas pada Variasi Suhu dan pH.** Jurnal Ilmiah Biologi Vol. 2 No.2 Hlm : 119-125.
- Naibaho, D.R.A, R.J. Nainggolan dan E. Julianti. 2016. **Pengaruh Perbandingan Sari Bit dengan Sari Buah Nanas dan Konsentrasi Gelatin Terhadap Karakteristik Permen Jeli.** Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian. Vol. 4 No. 2. Hlm : 167-176.
- Nugroho, M. 2012. **Isolasi Albumin dan Karakteristik Berat Molekul Hasil Ekstraksi Secara Pengukusan Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*).** Jurnal Teknologi Pangan Vol. 4 No. 1. Hlm : 1-18.
- Nugroho, M. 2013. **Uji Biologis Ekstrak Kasar dan Isolat Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) Terhadap Berat Badan dan Kadar Serum Albumin Tikus Mencit.** Jurnal Teknologi Pangan Vol. 5 No. 1. Hlm : 16-26.

- Nurhidayah, Masriany dan M. Masri. 2013. **Isolasi dan Pengukuran Aktivitas Enzim Bromelin dari Ekstrak Kasar Batang Nanas (*Ananas comosus*) Berdasarkan Variasi pH**. Biogenesis Vol. 1 No. 2. Hlm : 116-122.
- Parwata, I.M.O.A, K. Ratnayani dan A. Listya. 2010. **Aktivitas Antiradikal Bebas Serta Kadar Beta Karoten Pada Madu Randu (*Ceiba pentandra*) dan Madu Kelengkeng (*Nephelium longata L.*)**. Jurnal Kimia Vol. 4 No. 1. Hlm : 54-62.
- Prasetyo, M.N, N. Sari dan C.S. Budiayati. 2012. **Pembuatan Kecap Dari Ikan Gabus Secara Hidrolisis Enzimatis Menggunakan Sari Nanas**. Jurnal Teknologi Kimia dan Industri Vol. 1 No. 1. Hlm : 270-276.
- Prasetyorini, I.Y. Wiendarlina dan A.B. Peron. 2011. **Toksisitas Beberapa Ekstrak Rimpang Cabang Temulawak (*Curcumanthorrhiza Roxb.*) Pada Larva Udang (*Artemiasalina leach*)**. Fitofarmaka Vol. 1 No. 2. Hlm : 14-21.
- Puspita, C.P. 2012. **Kualitas *Fruitghurt* Hasil fermentasi Limbah Nanas Dengan Penambahan *Lactobacillus bulgaricus* Pada Konsentrasi yang Berbeda**. Jurnal Publikasi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Hlm. 2.
- Puspitojati, E. dan H. Santoso. 2012. **Optimasi Fermentasi Pada Pembuatan Ekstrak temulawak Sebagai Bahan Baku Es Krim**. Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian, Vol. 16 No. 2. Hlm : 91-99.
- Putri, S.K. 2012. **Penambahan Enzim Bromelin Untuk Meningkatkan Pemanfaatan Protein Pakan dan Pertumbuhan Benih Nila Larasati (*Oreochromis niloticus Var.*)**. Journal of Aquaculture Management and Technology Vol. 1 No.1. Hlm : 1-15.
- Rahardjo, M. 2010. **Penerapan SOP Budidaya Untuk Mendukung Temulawak Sebagai Bahan Baku Obat Potensial**. Jurnal Perspektif Vol. 9 No. 2. Hlm : 78-93.
- Ramdja, A.F., R.M.A. Aulia dan P. Mulya. 2009. **Ekstraksi Kurkumin dari Temulawak dengan Menggunakan Etanol**. Jurnal Teknik Kimia Vol. 16 No. 3. Hlm : 52-58.
- Ratnayani, K., N.M.A.D. Adhi dan I.G.A.M.A.S. Gitadewi. 2008. **Penentuan Kadar Glukosa dan Fruktosa pada Madu Randu dan Madu Kelengkeng dengan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi**. Jurnal Kimia Vol. 2 No. 2. Hlm : 77-86.
- Rosmawati. 2014. **Uji Aktivitas Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus Merr.*) Terhadap Peningkatan Kadar Protein Tepung Ampas Kelapa (*Cocos nucifera L.*)**. Jurnal Fikratuna Vol. 6 No. 2. Hlm : 227-234.
- Saanin, H. 1986. **Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan**. Binacipta Anggota IKAPI : Bogor. 251 hlm.

- Sangi, M.S. 2011. **Pemanfaatan Ekstrak Batang Buah Nanas untuk Kualitas Minyak Kelapa**. Jurnal Ilmiah Sains Vol. 11 No. 2. Hlm : 210-218.
- Santoso, A.H., M. Astawan dan T. Wresdiyati. 2009. **Potensi Ekstrak Ikan Gabus (*Channa striata*) sebagai Stabilisator Albumin, SGOT dan SGPT yang Diinduksi dengan Parasetamol Dosis Toksis**. Jurusan Gizi Politeknik Negeri Kesehatan Malang. Hlm : 1-6.
- Sari, D.K., S.A. Marliyati, L. Kustiyah, A. Khomsan dan T.M. Gantohe. 2014. **Uji Organoleptik Formulasi Biskuit Fungsional Berbasis Tepung Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*)**. Agritech Vol. 34 No. 2. Hlm : 120-125.
- Setyawan, A.V. 2015. **Kadar Protein Terlarut dan Kualitas Tempe Benguk dengan Penambahan Ampas Tahu dan Daun Pembungkus yang Berbeda**. Naskah Publikasi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Hlm. 4.
- Siregar, M.R, N. Harun dan Yusmarini. 2016. **Pemanfaatan Buah Belimbing (*Averrhoa carambola L.*) Manis dan Buah Nanas (*Ananas comosus L*) dalam Pembuatan Permen Jelly**. JOM Faperta Vol. 3 No. 1. Hlm : 1-7.
- Standar Nasional Indonesia 8074. 2014. **Ekstrak Albumin Ikan Gabus (*Channa striata*) Syarat Mutu Pengolahan**. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta. Hlm : 2-3.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 2010. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty : Yogyakarta. 145 hlm.
- Sugito dan A. Hayati. 2006. **Penambahan Daging Ikan Gabus dan Aplikasi Pembekuan Pada Pembuatan Pempek Gluten**. Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia Vol. 8 No. 2. Hlm : 147-151.
- Sulatsri. 2010. **Uji Peningkatan Kadar Protein Tape Ketan (*Oryza glutinosa auct*) dengan Penambahan Sari Buah Nanas (*Ananas comosus*) Menggunakan Metode Spektrofotometri**. Skripsi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Hlm : 24-26.
- Sulistiyati, Titik D., E. Suprayitno dan D.W. Setiawan. 2013. **Pemanfaatan Residu Daging Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) dalam Pembuatan Kerupuk Ikan Beralbumin**. THP Student Journal Vol. 1 No. 1. Hlm : 21-32.
- Suprayitno, E. 2014. **Profile Albumin Fish Cork (*Ophiocephalus striatus*) of Different Ecosystems**. International Journal of Current Research and Academic Review. Vol. 1 No. 12. Hlm : 201-208.
- Suprayitno, E., T.D. Sulistiyati dan S.T.M. Sulthoniyah. 2013. **Pengaruh Suhu Pengukusan Terhadap Kandungan Gizi dan Organoleptik Abon Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*)**. THP Student Jurnal Vol. 1 No. 1. Hlm : 33-45.

- Suprayitno, E., A. Chamidah dan J.W.Carvallo. 2008. **Studi Profil Asam Amino, Albumin dan Seng pada Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) dan Ikan Tomang (*Ophiocephalus nacropteltes*)**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya.
- Suprayitno, E. 2003. **Penyembuhan Luka dengan Ikan Gabus**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya Malang.
- Suprayitno, E. 2003. **Potensi Serum Albumin dari Ikan Gabus**. Kompas Cyber Media 4 Januari 2003. Hlm. 1.
- Suwandi, R., Nurjanah dan M. Winem. 2014. **Proporsi Bagian Tubuh dan Kadar Proksimat Ikan Gabus Pada Berbagai Ukuran**. JPHPI Vol. 17 No. 1. Hlm : 22-28.
- Suwita, I.K., Y. Kristianto dan F.Y. Purwaningsih. 2013. **Pendugaan Umur Simpan Sirup Temulawak, Madu dan Ekstrak Ikan Gabus dengan Model Arrhenius dan Model Q10**. Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang. Hlm : 18-35.
- Widyastuti, E. 2012. **Protein Analysis**. Food Science and Technology Department. Hlm : 1-24.
- Wijaya J.C. dan Yunianta. 2015. **Pengaruh Penambahan Enzim Bromelin Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Tempe Gembus (Kajian Konsentrasi dan Lama Inkubasi Dengan Enzim)**. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No. 1 Hlm : 96-106.
- Wineri, E., R. Rasyid dan Y. Alioes. 2014. **Perbandingan Daya Hambat Madu Alami dengan Madu Kemasan Secara *In Vitro* Terhadap *Streptococcus beta hemoliticus Group A* Sebagai Penyebab Faringitis**. Jurnal Kesehatan Andalas Vol. 3 No.3. Hlm : 376-380.
- Wiratmawati, A. 2014. **Kadar Protein dan Organoleptik Yoghurt Susu Kedelai dengan Penambahan Gula dan Sari Buah Nanas**. Jurnal Publikasi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Wulandari, F. 2008. **Uji Kadar Protein Tape Singkong (*Manihot utilissima*) dengan Penambahan Sari Buah Nanas (*Ananas comosus*)**. Skripsi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Hlm : 23-24.
- Wulandari, R. D. Rachmawanti dan D. Ishartani. 2014. **Penggunaan Pemanis Rendah Kalori Pada Pembuatan Velva Ubi Jalar Ungu**. Jurnal Teknosains Pangan Vol. 3 No. 3. Hlm : 1-11.
- Wuryanti. 2004. **Isolasi dan Penentuan Aktivitas Spesifik Enzim Bromelin dari Buah Nanas (*Ananas comosus L.*)**. JKSA Vol. 7 No. 3 Hlm : 83-87.
- Yuniarti, D.W., T.D. Sulistiyati dan E. Suprayitno. 2013. **Pengaruh Suhu Pengeringan Vakum Terhadap Kualitas Serbuk Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*)**. THP Student Journal Vol. 1 No.1. Hlm : 1-11.

Zakaria, N.K.C. 2015. **Pengaruh Ekstrak Ikan Gabus (*Channa striata*) terhadap Penyembuhan Luka Pasca Operasi Bedah Laparatomi pada Kucing (*Felis domestica*)**. Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Hassanuddin Makassar. Hlm : 7-8.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Kerja Analisis Kadar Protein

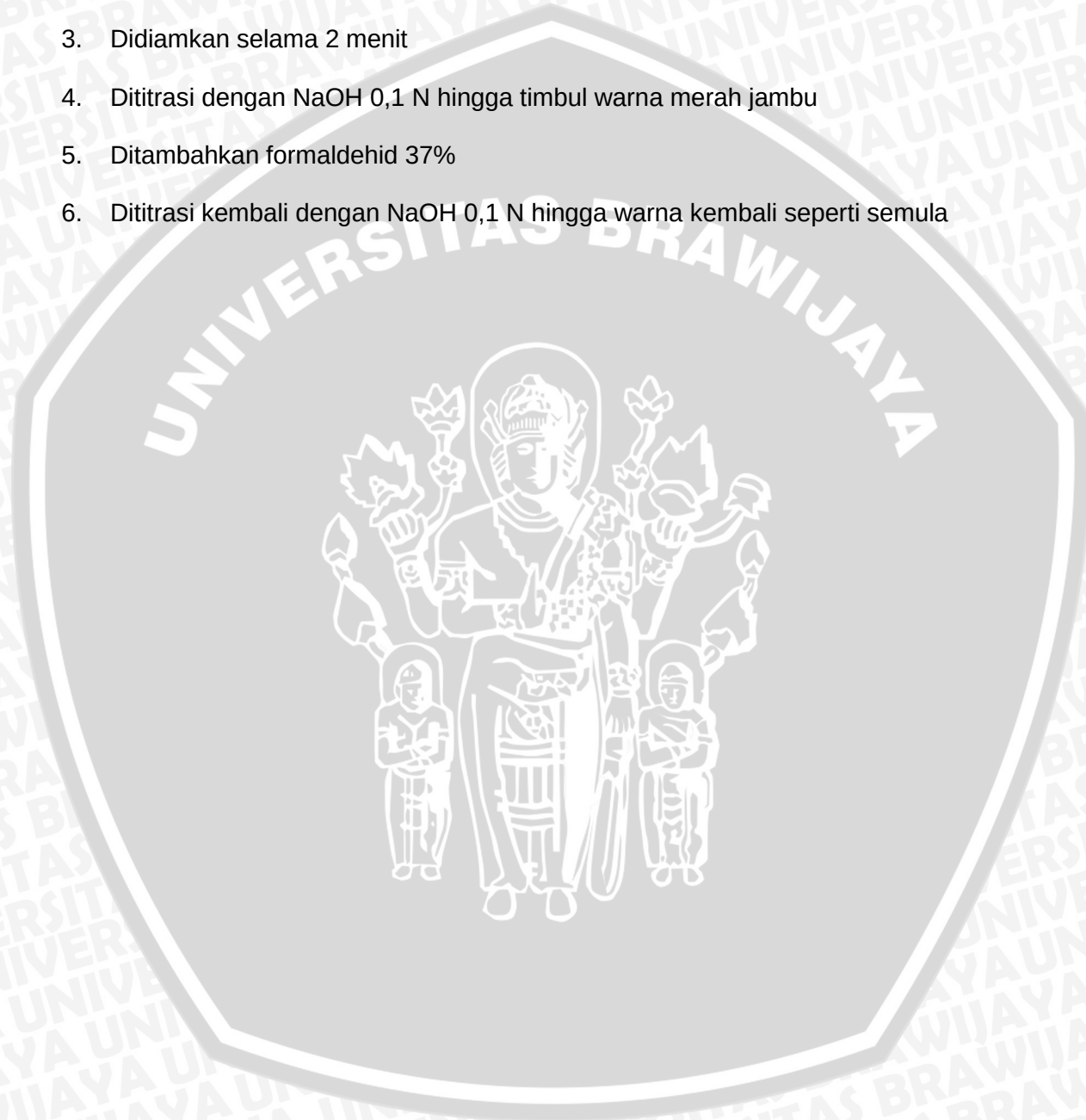
Prosedur kerja analisis kadar protein ialah sebagai berikut :

1. Pembuatan kurva standar BSA (*Bovine Serum Albumin*) dengan konsentrasi 5 mg/ml
2. Sampel cair diambil sebanyak 0,4 ml
3. Ditambahkan aquades sebanyak 0,6 ml dan TCA 10% sebanyak 1 ml
4. Disentrifuse dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit dan dibuang supernatannya
5. Ditambahkan dietil eter sebanyak 2 ml
6. Disentrifuse kembali dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit
7. Dicampurkan 10 ml aquades pada endapan
8. Diambil larutan sebanyak 4 ml
9. Ditambahkan 6 ml pereaksi biuret
10. Didiamkan selama 30 menit
11. Diukur absorbansinya pada panjang gelombang 540 nm

Lampiran 2. Prosedur Kerja Analisis Nitrogen Terlarut

Adapun prosedur kerja analisis nitrogen terlarut ialah sebagai berikut :

1. Dimasukkan sampel ke dalam erlenmeyer sebanyak 10 ml
2. Ditambahkan 0,4 ml kalium oksalat jenuh dan 1 ml indikator PP 1%
3. Didiamkan selama 2 menit
4. Dititrasi dengan NaOH 0,1 N hingga timbul warna merah jambu
5. Ditambahkan formaldehid 37%
6. Dititrasi kembali dengan NaOH 0,1 N hingga warna kembali seperti semula



Lampiran 3. Prosedur Kerja Analisis Kadar Air

Prosedur kerja analisis kadar air ialah sebagai berikut :

1. Dikeringkan cawan porselin dalam oven pada suhu 105⁰-110⁰C selama 1 jam
2. Didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang beratnya (A)
3. Ditimbang sampel sebanyak 2 gram dan ditaruh dalam cawan porselin yang telah diketahui beratnya (B)
4. Dikeringkan dalam oven pada suhu 105⁰-110⁰C selama 24 jam
5. Didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (C)

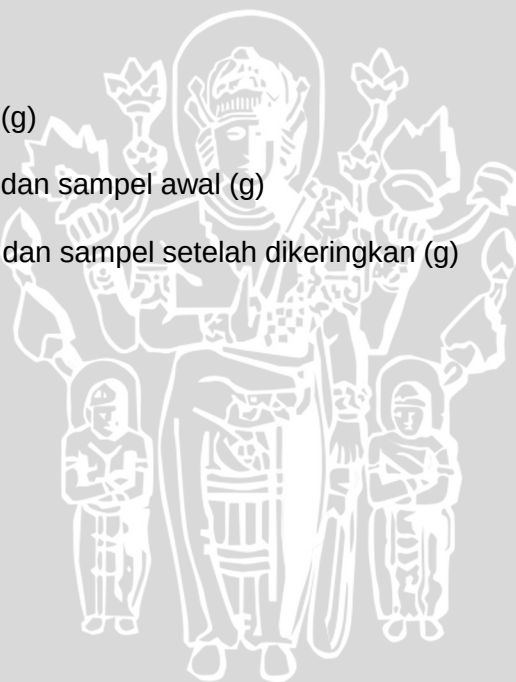
$$\text{Kadar air} = \frac{(B - A)}{(B - A)} \times 100\%$$

Dimana :

A : Berat kering cawan (g)

B : Berat kering cawan dan sampel awal (g)

C : Berat kering cawan dan sampel setelah dikeringkan (g)



Lampiran 4. Score Sheet Uji Hedonik

Lembar Uji Hedonik

Nama :

Jenis Kelamin : L/P

Tanggal pengujian :

Instruksi :

1. Ciciplah produk satu persatu
2. Pada kolom kode produk berikan penilaian anda dengan cara memasukkan nomor (lihat *rambu keterangan dibawah tabel) berdasarkan tingkat kesukaan
3. Netralkan indera pengecap anda dengan air putih setelah mencicipi satu produk
4. Jangan membandingkan tingkat kesukaan antar produk
5. Parameter harus berurutan sesuai tabel ketika mencicipi produk

Produk	Kode produk	Parameter			
		Rasa	Aroma	Warna	Kekentalan
M I N U M A N S A R I I K A N	H1I				
	J1K				
	L1M				
	N1O				
	P1Q				
	H2I				
	J2K				
	L2M				
	N2O				
	P2Q				
	H3I				
	J3K				
	L3M				
	N3O				
	P3Q				
	H4I				
	J4K				
	L4M				
	N4O				
	P4Q				
	H5I				

J5K				
L5M				
N5O				
P5Q				

Saran :

*Rambu penilaian skala hedonik (7)

1 = Sangat tidak suka

2 = Tidak suka

3 = Agak tidak suka

4 = Biasa

5 = Agak suka

6 = Suka

7 = Sangat suka



Lembar Uji Skoring

[illegible]

[illegible][illegible]

	Tidak manis													
	Tidak kental													
KEKENTALAN	Kurang kental													
	Cukup kental													
	Kental													

Instruksi :

Dihadapan saudara disajikan sampel minuman sari ikan dengan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin dengan kode yang berbeda. Saudara diminta untuk memberikan penilaian berdasarkan kriteria penilaian terhadap sampel tersebut seperti pada kolom dibawah ini dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom yang tersedia. Sebelum dan sesudah mencicipi minuman sari ikan dengan penambahan ekstrak kasar enzim bromelin, saudara diminta untuk minum air putih terlebih dahulu. Atas kerjasama dan kejujurannya saya ucapkan terima kasih.

Lampiran 6. Hasil Analisis Kadar Protein

Perlakuan	I	II	Ulangan III	IV	V	Total Perlakuan	Rerata	Standar Devisiasi
A	16.70	16.92	16.77	16.47	16.40	83.26	16.65	0.21
B	17.22	17.45	17.07	17.22	17.30	86.26	17.25	0.14
C	18.35	17.98	18.43	18.13	17.90	90.79	18.16	0.23
D	18.58	19.03	18.73	18.95	18.88	94.17	18.83	0.18
E	19.03	19.33	19.78	19.86	19.63	97.63	19.53	0.34
Total	89.88	90.71	90.78	90.63	90.11	452.11		

ANOVA Protein

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	26.951	4	6.738	125.718	.000
Within Groups	1.072	20	.054		
Total	28.023	24			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Protein
LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound
1.00	2.00	-.60000(*)	.14642	.001	-.9054	-.2946
	3.00	-1.50600(*)	.14642	.000	-1.8114	-1.2006
	4.00	-2.18200(*)	.14642	.000	-2.4874	-1.8766
	5.00	-2.87400(*)	.14642	.000	-3.1794	-2.5686
2.00	1.00	.60000(*)	.14642	.001	.2946	.9054
	3.00	-.90600(*)	.14642	.000	-1.2114	-.6006
	4.00	-1.58200(*)	.14642	.000	-1.8874	-1.2766
	5.00	-2.27400(*)	.14642	.000	-2.5794	-1.9686
3.00	1.00	1.50600(*)	.14642	.000	1.2006	1.8114
	2.00	.90600(*)	.14642	.000	.6006	1.2114
	4.00	-.67600(*)	.14642	.000	-.9814	-.3706
	5.00	-1.36800(*)	.14642	.000	-1.6734	-1.0626
4.00	1.00	2.18200(*)	.14642	.000	1.8766	2.4874
	2.00	1.58200(*)	.14642	.000	1.2766	1.8874
	3.00	.67600(*)	.14642	.000	.3706	.9814
	5.00	-.69200(*)	.14642	.000	-.9974	-.3866
5.00	1.00	2.87400(*)	.14642	.000	2.5686	3.1794
	2.00	2.27400(*)	.14642	.000	1.9686	2.5794
	3.00	1.36800(*)	.14642	.000	1.0626	1.6734
	4.00	.69200(*)	.14642	.000	.3866	.9974

* The mean difference is significant at the .05 level.

Lampiran 7. Hasil Analisis Kadar Albumin

Perlakuan	I	II	Ulangan III	IV	V	Total Perlakuan	Rerata	Standar Deviasi
A	0.52	0.48	0.46	0.50	0.49	2.45	0.49	0.02
B	0.55	0.60	0.62	0.58	0.57	2.92	0.58	0.03
C	0.72	0.66	0.68	0.71	0.74	3.51	0.70	0.03
D	0.82	0.85	0.77	0.80	0.84	4.08	0.82	0.03
E	0.94	0.97	0.95	0.92	0.89	4.67	0.93	0.03
Total	3.55	3.56	3.48	3.51	3.53	17.63		

ANOVA Albumin

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.628	4	.157	186.515	.000
Within Groups	.017	20	.001		
Total	.645	24			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Albumin
LSD

		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound
1.00	2.00	-.09400(*)	.01835	.000	-.1323	-.0557
	3.00	-.21200(*)	.01835	.000	-.2503	-.1737
	4.00	-.32600(*)	.01835	.000	-.3643	-.2877
	5.00	-.44400(*)	.01835	.000	-.4823	-.4057
2.00	1.00	.09400(*)	.01835	.000	.0557	.1323
	3.00	-.11800(*)	.01835	.000	-.1563	-.0797
	4.00	-.23200(*)	.01835	.000	-.2703	-.1937
	5.00	-.35000(*)	.01835	.000	-.3883	-.3117
3.00	1.00	.21200(*)	.01835	.000	.1737	.2503
	2.00	.11800(*)	.01835	.000	.0797	.1563
	4.00	-.11400(*)	.01835	.000	-.1523	-.0757
	5.00	-.23200(*)	.01835	.000	-.2703	-.1937
4.00	1.00	.32600(*)	.01835	.000	.2877	.3643
	2.00	.23200(*)	.01835	.000	.1937	.2703
	3.00	.11400(*)	.01835	.000	.0757	.1523
	5.00	-.11800(*)	.01835	.000	-.1563	-.0797
5.00	1.00	.44400(*)	.01835	.000	.4057	.4823
	2.00	.35000(*)	.01835	.000	.3117	.3883
	3.00	.23200(*)	.01835	.000	.1937	.2703
	4.00	.11800(*)	.01835	.000	.0797	.1563

* The mean difference is significant at the .05 level.

Lampiran 8. Hasil Analisis Kadar Nitrogen Terlarut

Perlakuan	I	II	Ulangan III	IV	V	Total Perlakuan	Rerata	Standar Devisiasi
A	2.10	2.52	1.82	2.24	2.38	11.06	2.21	0.27
B	7.28	6.30	7.42	6.72	5.88	33.60	6.72	0.65
C	7.84	7.14	7.70	7.56	7.28	37.52	7.50	0.29
D	8.12	8.54	8.26	7.84	9.11	41.87	8.37	0.48
E	9.25	9.25	10.37	9.67	10.23	48.77	9.75	0.53
Total	34.59	33.75	35.57	34.03	34.88	172.82		

ANOVA NAmino

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	163.459	4	40.865	187.202	.000
Within Groups	4.366	20	.218		
Total	167.825	24			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: NAmino
LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound
1.00	2.00	-4.50800(*)	.29549	.000	-5.1244	-3.8916
	3.00	-5.29200(*)	.29549	.000	-5.9084	-4.6756
	4.00	-6.16200(*)	.29549	.000	-6.7784	-5.5456
	5.00	-7.54200(*)	.29549	.000	-8.1584	-6.9256
2.00	1.00	4.50800(*)	.29549	.000	3.8916	5.1244
	3.00	-.78400(*)	.29549	.015	-1.4004	-.1676
	4.00	-1.65400(*)	.29549	.000	-2.2704	-1.0376
	5.00	-3.03400(*)	.29549	.000	-3.6504	-2.4176
3.00	1.00	5.29200(*)	.29549	.000	4.6756	5.9084
	2.00	.78400(*)	.29549	.015	.1676	1.4004
	4.00	-.87000(*)	.29549	.008	-1.4864	-.2536
	5.00	-2.25000(*)	.29549	.000	-2.8664	-1.6336
4.00	1.00	6.16200(*)	.29549	.000	5.5456	6.7784
	2.00	1.65400(*)	.29549	.000	1.0376	2.2704
	3.00	.87000(*)	.29549	.008	.2536	1.4864
	5.00	-1.38000(*)	.29549	.000	-1.9964	-.7636
5.00	1.00	7.54200(*)	.29549	.000	6.9256	8.1584
	2.00	3.03400(*)	.29549	.000	2.4176	3.6504
	3.00	2.25000(*)	.29549	.000	1.6336	2.8664
	4.00	1.38000(*)	.29549	.000	.7636	1.9964

* The mean difference is significant at the .05 level.

Lampiran 9. Hasil Analisis Kadar Air

Perlakuan	I	II	Ulangan III	IV	V	Total Perlakuan	Rerata	Standar Devisiasi
A	71.66	71.45	70.85	71.42	70.71	356.09	71.22	0.41
B	69.39	69.19	69.06	69.53	69.09	346.26	69.25	0.20
C	68.27	68.61	68.55	68.20	68.29	341.92	68.38	0.18
D	67.38	67.48	67.62	67.47	67.64	337.59	67.52	0.11
E	67.13	66.98	66.96	66.78	66.69	334.54	66.91	0.17
Total	343.83	343.71	343.04	343.40	342.42	1716.40		

ANOVA KadarAir

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	56.718	4	14.179	246.548	.000
Within Groups	1.150	20	.058		
Total	57.868	24			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: KadarAir
LSD

		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound
1.00	2.00	1.96600(*)	.15167	.000	1.6496	2.2824
	3.00	2.83400(*)	.15167	.000	2.5176	3.1504
	4.00	3.70000(*)	.15167	.000	3.3836	4.0164
	5.00	4.31000(*)	.15167	.000	3.9936	4.6264
2.00	1.00	-1.96600(*)	.15167	.000	-2.2824	-1.6496
	3.00	.86800(*)	.15167	.000	.5516	1.1844
	4.00	1.73400(*)	.15167	.000	1.4176	2.0504
	5.00	2.34400(*)	.15167	.000	2.0276	2.6604
3.00	1.00	-2.83400(*)	.15167	.000	-3.1504	-2.5176
	2.00	-.86800(*)	.15167	.000	-1.1844	-.5516
	4.00	.86600(*)	.15167	.000	.5496	1.1824
	5.00	1.47600(*)	.15167	.000	1.1596	1.7924
4.00	1.00	-3.70000(*)	.15167	.000	-4.0164	-3.3836
	2.00	-1.73400(*)	.15167	.000	-2.0504	-1.4176
	3.00	-.86600(*)	.15167	.000	-1.1824	-.5496
	5.00	.61000(*)	.15167	.001	.2936	.9264
5.00	1.00	-4.31000(*)	.15167	.000	-4.6264	-3.9936
	2.00	-2.34400(*)	.15167	.000	-2.6604	-2.0276
	3.00	-1.47600(*)	.15167	.000	-1.7924	-1.1596
	4.00	-.61000(*)	.15167	.001	-.9264	-.2936

* The mean difference is significant at the .05 level.

Lampiran 10. Hasil Analisis pH

Perlakuan	I	II	Ulangan III	IV	V	Total Perlakuan	Rerata	Standar Deviasi
A	5.56	5.60	5.59	5.62	5.58	27.95	5.59	0.02
B	5.65	5.68	5.67	5.71	5.69	28.40	5.68	0.02
C	5.78	5.84	5.81	5.79	5.83	29.05	5.81	0.03
D	5.91	5.90	5.93	5.91	5.92	29.57	5.91	0.01
E	5.96	5.94	5.95	5.89	5.93	29.67	5.93	0.03
Total	28.86	28.96	28.95	28.92	28.95	144.64		

ANOVA pH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.443	4	.111	220.406	.000
Within Groups	.010	20	.001		
Total	.453	24			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: pH
LSD

		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound
1.00	2.00	-.09000(*)	.01417	.000	-.1196	-.0604
	3.00	-.22000(*)	.01417	.000	-.2496	-.1904
	4.00	-.32400(*)	.01417	.000	-.3536	-.2944
	5.00	-.34400(*)	.01417	.000	-.3736	-.3144
2.00	1.00	.09000(*)	.01417	.000	.0604	.1196
	3.00	-.13000(*)	.01417	.000	-.1596	-.1004
	4.00	-.23400(*)	.01417	.000	-.2636	-.2044
	5.00	-.25400(*)	.01417	.000	-.2836	-.2244
3.00	1.00	.22000(*)	.01417	.000	.1904	.2496
	2.00	.13000(*)	.01417	.000	.1004	.1596
	4.00	-.10400(*)	.01417	.000	-.1336	-.0744
	5.00	-.12400(*)	.01417	.000	-.1536	-.0944
4.00	1.00	.32400(*)	.01417	.000	.2944	.3536
	2.00	.23400(*)	.01417	.000	.2044	.2636
	3.00	.10400(*)	.01417	.000	.0744	.1336
	5.00	-.02000	.01417	.173	-.0496	.0096
5.00	1.00	.34400(*)	.01417	.000	.3144	.3736
	2.00	.25400(*)	.01417	.000	.2244	.2836
	3.00	.12400(*)	.01417	.000	.0944	.1536
	4.00	.02000	.01417	.173	-.0096	.0496

* The mean difference is significant at the .05 level.

Lampiran 11. Hasil Analisis Hedonik Rasa

Perlakuan	I	II	Ulangan III	IV	V	Total Perlakuan	Rerata	Standar Deviasi
A	3.72	3.60	3.64	3.68	3.56	18.20	3.64	0.06
B	3.64	3.68	3.76	3.60	3.68	18.36	3.67	0.06
C	4.48	4.48	4.60	4.52	4.64	22.72	4.54	0.07
D	4.52	4.60	4.52	4.48	4.68	22.80	4.56	0.08
E	5.16	5.24	5.24	5.12	5.28	26.04	5.21	0.07
Total	21.52	21.60	21.76	21.40	21.84	108.12		

ANOVA hedorasa

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8.893	4	2.223	472.605	.000
Within Groups	.094	20	.005		
Total	8.987	24			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: hedorasa
LSD

		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
(I) perlakuan	(J) perlakuan	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound
1.00	2.00	-.03200	.04338	.469	-.1225	.0585
	3.00	-.90400(*)	.04338	.000	-.9945	-.8135
	4.00	-.92000(*)	.04338	.000	-1.0105	-.8295
	5.00	-1.56800(*)	.04338	.000	-1.6585	-1.4775
2.00	1.00	.03200	.04338	.469	-.0585	.1225
	3.00	-.87200(*)	.04338	.000	-.9625	-.7815
	4.00	-.88800(*)	.04338	.000	-.9785	-.7975
	5.00	-1.53600(*)	.04338	.000	-1.6265	-1.4455
3.00	1.00	.90400(*)	.04338	.000	.8135	.9945
	2.00	.87200(*)	.04338	.000	.7815	.9625
	4.00	-.01600	.04338	.716	-.1065	.0745
	5.00	-.66400(*)	.04338	.000	-.7545	-.5735
4.00	1.00	.92000(*)	.04338	.000	.8295	1.0105
	2.00	.88800(*)	.04338	.000	.7975	.9785
	3.00	.01600	.04338	.716	-.0745	.1065
	5.00	-.64800(*)	.04338	.000	-.7385	-.5575
5.00	1.00	1.56800(*)	.04338	.000	1.4775	1.6585
	2.00	1.53600(*)	.04338	.000	1.4455	1.6265
	3.00	.66400(*)	.04338	.000	.5735	.7545
	4.00	.64800(*)	.04338	.000	.5575	.7385

* The mean difference is significant at the .05 level.

Lampiran 12. Hasil Analisis Hedonik Warna

Perlakuan	I	II	Ulangan III	IV	V	Total Perlakuan	Rerata	Standar Deviasi
A	4.36	4.24	4.36	4.32	4.40	21.68	4.34	0.06
B	4.28	4.40	4.44	4.52	4.40	22.04	4.41	0.09
C	4.48	4.48	4.36	4.52	4.60	22.44	4.49	0.09
D	5.32	5.28	5.32	5.28	5.36	26.56	5.31	0.03
E	5.80	5.76	5.72	5.76	5.84	28.88	5.78	0.05
Total	24.24	24.16	24.20	24.40	24.60	121.60		

ANOVA hedowarna

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8.303	4	2.076	473.467	.000
Within Groups	.088	20	.004		
Total	8.390	24			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: hedowarna
LSD

		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
(I) perlakuan	(J) perlakuan	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound
1.00	2.00	-.07200	.04188	.101	-.1594	.0154
	3.00	-.15200(*)	.04188	.002	-.2394	-.0646
	4.00	-.97600(*)	.04188	.000	-1.0634	-.8886
	5.00	-1.44000(*)	.04188	.000	-1.5274	-1.3526
2.00	1.00	.07200	.04188	.101	-.0154	.1594
	3.00	-.08000	.04188	.071	-.1674	.0074
	4.00	-.90400(*)	.04188	.000	-.9914	-.8166
	5.00	-1.36800(*)	.04188	.000	-1.4554	-1.2806
3.00	1.00	.15200(*)	.04188	.002	.0646	.2394
	2.00	.08000	.04188	.071	-.0074	.1674
	4.00	-.82400(*)	.04188	.000	-.9114	-.7366
	5.00	-1.28800(*)	.04188	.000	-1.3754	-1.2006
4.00	1.00	.97600(*)	.04188	.000	.8886	1.0634
	2.00	.90400(*)	.04188	.000	.8166	.9914
	3.00	.82400(*)	.04188	.000	.7366	.9114
	5.00	-.46400(*)	.04188	.000	-.5514	-.3766
5.00	1.00	1.44000(*)	.04188	.000	1.3526	1.5274
	2.00	1.36800(*)	.04188	.000	1.2806	1.4554
	3.00	1.28800(*)	.04188	.000	1.2006	1.3754
	4.00	.46400(*)	.04188	.000	.3766	.5514

* The mean difference is significant at the .05 level.

Lampiran 13. Hasil Analisis Hedonik Aroma

Perlakuan	I	II	Ulangan III	IV	V	Total Perlakuan	Rerata	Standar Deviasi
A	3.84	3.88	3.88	4.08	4.12	19.80	3.96	0.13
B	4.00	3.96	4.04	4.12	4.20	20.32	4.06	0.10
C	4.16	4.20	4.32	3.96	4.16	20.80	4.16	0.13
D	4.76	4.72	4.80	4.76	4.72	23.76	4.75	0.03
E	5.24	5.32	5.24	5.28	5.28	26.36	5.27	0.03
Total	22.00	22.08	22.28	22.20	22.48	111.04		

ANOVA hedonikaroma

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.221	4	1.555	184.110	.000
Within Groups	.169	20	.008		
Total	6.390	24			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: hedonikaroma
LSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound
1.00	2.00	-.10400	.05813	.089	-.2253	.0173
	3.00	-.19200(*)	.05813	.004	-.3133	-.0707
	4.00	-.79200(*)	.05813	.000	-.9133	-.6707
	5.00	-1.31200(*)	.05813	.000	-1.4333	-1.1907
2.00	1.00	.10400	.05813	.089	-.0173	.2253
	3.00	-.08800	.05813	.146	-.2093	.0333
	4.00	-.68800(*)	.05813	.000	-.8093	-.5667
	5.00	-1.20800(*)	.05813	.000	-1.3293	-1.0867
3.00	1.00	.19200(*)	.05813	.004	.0707	.3133
	2.00	.08800	.05813	.146	-.0333	.2093
	4.00	-.60000(*)	.05813	.000	-.7213	-.4787
	5.00	-1.12000(*)	.05813	.000	-1.2413	-.9987
4.00	1.00	.79200(*)	.05813	.000	.6707	.9133
	2.00	.68800(*)	.05813	.000	.5667	.8093
	3.00	.60000(*)	.05813	.000	.4787	.7213
	5.00	-.52000(*)	.05813	.000	-.6413	-.3987
5.00	1.00	1.31200(*)	.05813	.000	1.1907	1.4333
	2.00	1.20800(*)	.05813	.000	1.0867	1.3293
	3.00	1.12000(*)	.05813	.000	.9987	1.2413
	4.00	.52000(*)	.05813	.000	.3987	.6413

* The mean difference is significant at the .05 level.

Lampiran 14. Hasil Analisis Hedonik Kekentalan

Perlakuan	I	II	Ulangan III	IV	V	Total Perlaku an	Rerata	Standar Devisiasi
A	4.40	4.36	4.40	4.28	4.32	21.76	4.35	0.05
B	4.76	4.72	4.60	4.76	4.52	23.36	4.67	0.11
C	5.00	5.20	5.16	5.08	5.12	25.56	5.11	0.08
D	5.56	5.52	5.56	5.40	5.60	27.64	5.53	0.08
E	6.28	6.24	6.24	6.32	6.20	31.28	6.26	0.05
Total	26.00	26.04	25.96	25.84	25.76	129.60		

ANOVA hedkental

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	11.135	4	2.784	494.290	.000
Within Groups	.113	20	.006		
Total	11.248	24			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: hedkental
LSD

		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
(I) perlakuan	(J) perlakuan	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound
1.00	2.00	-.32000(*)	.04746	.000	-.4190	-.2210
	3.00	-.76000(*)	.04746	.000	-.8590	-.6610
	4.00	-1.17600(*)	.04746	.000	-1.2750	-1.0770
	5.00	-1.90400(*)	.04746	.000	-2.0030	-1.8050
2.00	1.00	.32000(*)	.04746	.000	.2210	.4190
	3.00	-.44000(*)	.04746	.000	-.5390	-.3410
	4.00	-.85600(*)	.04746	.000	-.9550	-.7570
	5.00	-1.58400(*)	.04746	.000	-1.6830	-1.4850
3.00	1.00	.76000(*)	.04746	.000	.6610	.8590
	2.00	.44000(*)	.04746	.000	.3410	.5390
	4.00	-.41600(*)	.04746	.000	-.5150	-.3170
	5.00	-1.14400(*)	.04746	.000	-1.2430	-1.0450
4.00	1.00	1.17600(*)	.04746	.000	1.0770	1.2750
	2.00	.85600(*)	.04746	.000	.7570	.9550
	3.00	.41600(*)	.04746	.000	.3170	.5150
	5.00	-.72800(*)	.04746	.000	-.8270	-.6290
5.00	1.00	1.90400(*)	.04746	.000	1.8050	2.0030
	2.00	1.58400(*)	.04746	.000	1.4850	1.6830
	3.00	1.14400(*)	.04746	.000	1.0450	1.2430
	4.00	.72800(*)	.04746	.000	.6290	.8270

* The mean difference is significant at the .05 level.

Lampiran 15. Hasil Analisis Skoring Rasa

Perlakuan	I	II	Ulangan III	IV	V	Total Perlakuan	Rerata	Standar Deviasi
A	2.68	2.64	2.76	2.56	2.60	13.24	2.65	0.08
B	2.56	2.72	2.64	2.64	2.84	13.40	2.68	0.11
C	3.08	3.16	3.24	3.20	3.08	15.76	3.15	0.07
D	3.36	3.28	3.28	3.20	3.24	16.36	3.27	0.06
E	3.72	3.84	3.72	3.68	3.76	18.72	3.74	0.06
Total	15.40	15.64	15.64	15.28	15.52	77.48		

ANOVA Rasa

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.139	4	1.035	175.723	.000
Within Groups	.118	20	.006		
Total	4.256	24			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Rasa
LSD

		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound
1.00	2.00	-.03200	.04853	.517	-.1332	.0692
	3.00	-.50400(*)	.04853	.000	-.6052	-.4028
	4.00	-.62400(*)	.04853	.000	-.7252	-.5228
	5.00	-1.09600(*)	.04853	.000	-1.1972	-.9948
2.00	1.00	.03200	.04853	.517	-.0692	.1332
	3.00	-.47200(*)	.04853	.000	-.5732	-.3708
	4.00	-.59200(*)	.04853	.000	-.6932	-.4908
	5.00	-1.06400(*)	.04853	.000	-1.1652	-.9628
3.00	1.00	.50400(*)	.04853	.000	.4028	.6052
	2.00	.47200(*)	.04853	.000	.3708	.5732
	4.00	-.12000(*)	.04853	.023	-.2212	-.0188
	5.00	-.59200(*)	.04853	.000	-.6932	-.4908
4.00	1.00	.62400(*)	.04853	.000	.5228	.7252
	2.00	.59200(*)	.04853	.000	.4908	.6932
	3.00	.12000(*)	.04853	.023	.0188	.2212
	5.00	-.47200(*)	.04853	.000	-.5732	-.3708
5.00	1.00	1.09600(*)	.04853	.000	.9948	1.1972
	2.00	1.06400(*)	.04853	.000	.9628	1.1652
	3.00	.59200(*)	.04853	.000	.4908	.6932
	4.00	.47200(*)	.04853	.000	.3708	.5732

* The mean difference is significant at the .05 level.

Lampiran 16. Hasil Analisis Skoring Warna

Perlakuan	I	II	Ulangan III	IV	V	Total Perlakuan	Rerata	Standar Deviasi
A	2.64	2.72	2.52	2.68	2.64	13.20	2.64	0.07
B	2.76	2.84	2.72	2.76	2.56	13.64	2.73	0.10
C	3.20	3.20	3.32	3.40	3.24	16.36	3.27	0.09
D	3.24	3.32	3.44	3.20	3.12	16.32	3.26	0.12
E	3.68	3.72	3.68	3.64	3.72	18.44	3.69	0.03
Total	15.52	15.80	15.68	15.68	15.28	77.96		

ANOVA

Warna

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.753	4	.938	117.739	.000
Within Groups	.159	20	.008		
Total	3.912	24			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Warna

LSD

		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound
1.00	2.00	-.08800	.05646	.135	-.2058	.0298
	3.00	-.63200(*)	.05646	.000	-.7498	-.5142
	4.00	-.62400(*)	.05646	.000	-.7418	-.5062
	5.00	-1.04800(*)	.05646	.000	-1.1658	-.9302
2.00	1.00	.08800	.05646	.135	-.0298	.2058
	3.00	-.54400(*)	.05646	.000	-.6618	-.4262
	4.00	-.53600(*)	.05646	.000	-.6538	-.4182
	5.00	-.96000(*)	.05646	.000	-1.0778	-.8422
3.00	1.00	.63200(*)	.05646	.000	.5142	.7498
	2.00	.54400(*)	.05646	.000	.4262	.6618
	4.00	.00800	.05646	.889	-.1098	.1258
	5.00	-.41600(*)	.05646	.000	-.5338	-.2982
4.00	1.00	.62400(*)	.05646	.000	.5062	.7418
	2.00	.53600(*)	.05646	.000	.4182	.6538
	3.00	-.00800	.05646	.889	-.1258	.1098
	5.00	-.42400(*)	.05646	.000	-.5418	-.3062
5.00	1.00	1.04800(*)	.05646	.000	.9302	1.1658
	2.00	.96000(*)	.05646	.000	.8422	1.0778
	3.00	.41600(*)	.05646	.000	.2982	.5338
	4.00	.42400(*)	.05646	.000	.3062	.5418

* The mean difference is significant at the .05 level.

Lampiran 17. Hasil Analisis Skoring Aroma

Perlakuan	I	II	Ulangan III	IV	V	Total Perlakuan	Rerata	Standar Deviasi
A	2.64	2.56	2.52	2.56	2.60	12.88	2.58	0.05
B	2.60	2.56	2.60	2.68	2.52	12.96	2.59	0.06
C	2.96	3.00	3.04	3.08	3.00	15.08	3.02	0.05
D	3.52	3.40	3.40	3.40	3.32	17.04	3.41	0.07
E	3.72	3.84	3.76	3.76	3.80	18.88	3.78	0.05
Total	15.44	15.36	15.32	15.48	15.24	76.84		

ANOVA

Aroma

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5.440	4	1.360	457.011	.000
Within Groups	.060	20	.003		
Total	5.500	24			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Aroma
LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound
1.00	2.00	-.01600	.03450	.648	-.0880	.0560
	3.00	-.44000(*)	.03450	.000	-.5120	-.3680
	4.00	-.83200(*)	.03450	.000	-.9040	-.7600
	5.00	-1.20000(*)	.03450	.000	-1.2720	-1.1280
2.00	1.00	.01600	.03450	.648	-.0560	.0880
	3.00	-.42400(*)	.03450	.000	-.4960	-.3520
	4.00	-.81600(*)	.03450	.000	-.8880	-.7440
	5.00	-1.18400(*)	.03450	.000	-1.2560	-1.1120
3.00	1.00	.44000(*)	.03450	.000	.3680	.5120
	2.00	.42400(*)	.03450	.000	.3520	.4960
	4.00	-.39200(*)	.03450	.000	-.4640	-.3200
	5.00	-.76000(*)	.03450	.000	-.8320	-.6880
4.00	1.00	.83200(*)	.03450	.000	.7600	.9040
	2.00	.81600(*)	.03450	.000	.7440	.8880
	3.00	.39200(*)	.03450	.000	.3200	.4640
	5.00	-.36800(*)	.03450	.000	-.4400	-.2960
5.00	1.00	1.20000(*)	.03450	.000	1.1280	1.2720
	2.00	1.18400(*)	.03450	.000	1.1120	1.2560
	3.00	.76000(*)	.03450	.000	.6880	.8320
	4.00	.36800(*)	.03450	.000	.2960	.4400

* The mean difference is significant at the .05 level.

Lampiran 18. Hasil Analisis Skoring Kekentalan

Perlakuan	I	II	Ulangan III	IV	V	Total Perlaku an	Rerata	Standar Devisiasi
A	2.40	2.44	2.28	2.28	2.32	11.72	2.34	0.07
B	2.60	2.60	2.48	2.56	2.52	12.76	2.55	0.05
C	2.88	2.72	2.68	2.76	2.88	13.92	2.78	0.09
D	3.28	3.32	3.40	3.12	3.12	16.24	3.25	0.12
E	3.68	3.60	3.64	3.56	3.64	18.12	3.62	0.05
Total	14.84	14.68	14.48	14.28	14.48	72.76		

ANOVA Kekentalan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5.442	4	1.361	199.610	.000
Within Groups	.136	20	.007		
Total	5.578	24			

Post Hoc Tests

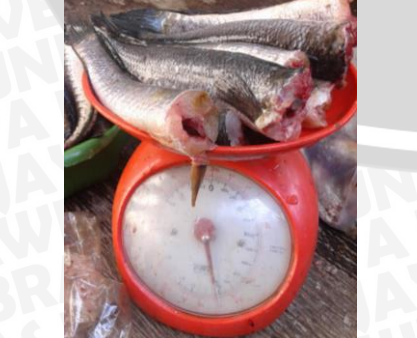
Multiple Comparisons

Dependent Variable: Kekentalan
LSD

		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound
1.00	2.00	-.20800(*)	.05221	.001	-.3169	-.0991
	3.00	-.44000(*)	.05221	.000	-.5489	-.3311
	4.00	-.90400(*)	.05221	.000	-1.0129	-.7951
	5.00	-1.28000(*)	.05221	.000	-1.3889	-1.1711
2.00	1.00	.20800(*)	.05221	.001	.0991	.3169
	3.00	-.23200(*)	.05221	.000	-.3409	-.1231
	4.00	-.69600(*)	.05221	.000	-.8049	-.5871
	5.00	-1.07200(*)	.05221	.000	-1.1809	-.9631
3.00	1.00	.44000(*)	.05221	.000	.3311	.5489
	2.00	.23200(*)	.05221	.000	.1231	.3409
	4.00	-.46400(*)	.05221	.000	-.5729	-.3551
	5.00	-.84000(*)	.05221	.000	-.9489	-.7311
4.00	1.00	.90400(*)	.05221	.000	.7951	1.0129
	2.00	.69600(*)	.05221	.000	.5871	.8049
	3.00	.46400(*)	.05221	.000	.3551	.5729
	5.00	-.37600(*)	.05221	.000	-.4849	-.2671
5.00	1.00	1.28000(*)	.05221	.000	1.1711	1.3889
	2.00	1.07200(*)	.05221	.000	.9631	1.1809
	3.00	.84000(*)	.05221	.000	.7311	.9489
	4.00	.37600(*)	.05221	.000	.2671	.4849

* The mean difference is significant at the .05 level.

Lampiran 19. Ekstraksi Sari Ikan Gabus

Gambar	Keterangan
	Ikan gabus hidup
	Dimatikan dengan cara ditusuk medulla oblongata
	Penimbangan I
	Penyiangan (dibuang kepala, isi perut dan sisik)
	Penimbangan II

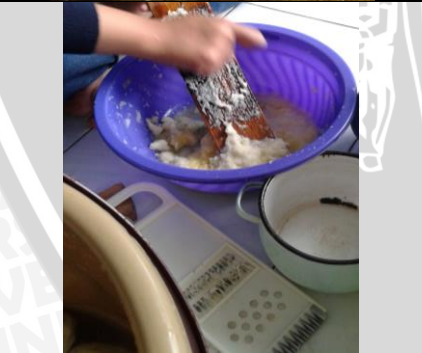
	Pencucian dan penirisan
	Penyayatan daging ikan gabus
	Dimasukkan dalam panci ekstraktor
	Proses ekstraksi pada suhu 70°C selama 7 jam dan penampungan tetesan sari ikan gabus
	Hasil tetesan sari ikan gabus



Residu daging ikan gabus sisa ekstraksi



Lampiran 20. Proses Pembuatan Ekstrak Kasar Enzim Bromelin

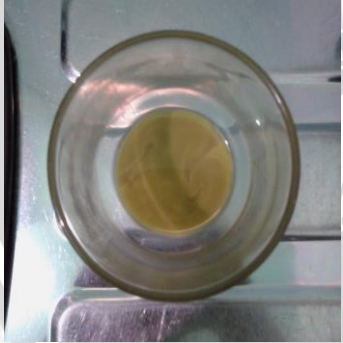
Gambar	Keterangan
	Pengambilan sampel buah nanas berumur 3 bulan di desa Nglegok kabupaten Blitar
	Pengupasan
	Pencucian
	Penghalusan dengan alat pamarut

	Penyaringan dengan kain blancu
	Ekstrak kasar enzim bromelin

Lampiran 21. Proses Pembuatan Sari Temulawak

Gambar	Keterangan
	Temulawak segar
	Pengupasan dan pencucian
	Penghalusan
	Penyaringan
	Sari temulawak

Lampiran 22. Proses Pembuatan Sari Jahe

Gambar	Keterangan
	Jahe segar
	Pengupasan dan pencucian
	Penghalusan
	Penyaringan dan pengendapan
	Sari jahe

Lampiran 23. Proses Pembuatan Minuman Sari Ikan Gabus

Gambar	Keterangan
	Pencampuran madu dan sari temulawak
	Proses pemanasan madu dan sari temulawak
	Proses inkubasi sari ikan gabus yang ditambahkan ekstrak kasar enzim bromelin
	Proses pencampuran sirup temulawak dan madu dengan sari ikan gabus yang telah diinkubasi



Produk minuman sari ikan gabus

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

