



**KARAKTERISTIK *FLAVOR ENHANCER*
DARI HIDROLISAT PROTEIN IKAN INFERIOR**

SKRIPSI

Oleh

Alfindya Balgies Dardiri

NIM 101710101070

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015**



**KARAKTERISTIK *FLAVOR ENHANCER*
DARI HIDROLISAT PROTEIN IKAN INFERIOR**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S1) dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

Alfindya Balgies Dardiri

NIM 101710101070

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2015

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Mami tercinta Jelly Haryati dan Abaku tersayang Achmad Ali Dardiri, terimakasih atas semua doa, cinta kasih, pengorbanan, semangat dan usaha yang selalu ada untukku. Bersyukur memiliki kedua orang tua yang kuat dan hebat menyayangi, mendidik dan merawat saya;
2. Masku tersayang, Alfian Bregga Dardiri. Terimakasih atas do'adan usahanya yang selalu mendukung dan menyemangati saya;
3. Semua Tante dan Omku yang selalu memberikan semangat;
4. Dosen-dosenku di Fakultas Teknologi Pertanian. Teristimewa Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P selaku DPU, Ir. Wiwik Siti Windrati, M.P selaku DPA dan Asmak Afrilia, S.TP., M.P. Terimakasih atas bimbingannya selama ini;
5. Teman satu tim Penelitian, Nawinda, Imelda, Citra, Rani, Lia, Nyum Nyum dan MbK Yuanita terima kasih atas kerjasamanya dalam melewati setiap perjuangan menyelesaikan skripsi ini;
6. Guru-guruku dari TK, SD, SMP, SMA dan Perguruan Tinggi. Terimakasih atas ilmu yang telah diberikan semoga barokah dan menjadi ilmu yang bermanfaat;
7. Saudara beda ayah dan ibu, Ariska Mia C.S. , Nawinda Kasmara, Inna Manikam W., Asri Aprilia A., Trico B. yang selama ini mendukung, menemani dan menghibur saya;
8. Seluruh teman – teman saya, yang tidak bisa disebutkan seluruhnya, yang selalu menyemangati dan menghibur saya saat jenuh mulai datang;
9. Teman-teman THP angkatan 2010 Mantab Jaya, terimakasih atas kerjasama dan kekompakannya selama ini;
10. Seluruh Almaterku (TK, SD, SMP, SMA dan Universitas) tercinta yang selalu kubanggakan.

MOTTO

“Dan jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu”

(QS. Al-Baqarah : 153)*

“Jangan terlalu banyak mengandalkan orang lain dalam hidup. Bahkan bayanganmu sendiri meninggalkanmu saat gelap”

(Ibnu Taimiyah)

“Berangkat dengan penuh keyakinan, berjalan dengan penuh keikhlasan, istiqomah dalam menghadapi cobaan”

*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2005. *Al-Qur'an Al-Karim dan Terjemah Makna ke Dalam Bahasa Indonesia*. Kudus : Menara Kudus.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Alfindya Balgies Dardiri

NIM : 101710101070

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul :
“Karakteristik *Flavor Enhancer* Dari Hidrolisat Protein Ikan Inferior” adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya Bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 17 Maret 2015
Yang menyatakan,

Alfindya Balgies Dardiri
NIM 101710101070

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK *FLAVOR ENHANCER*
DARI HIDROLISAT PROTEIN IKAN INFERIOR**

Oleh

Alfindya Balgies Dardiri
NIM 101710101070

Pembimbing,

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P.
Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Wiwik Siti Windrati, M.P

PENGESAHAN

Skripsi ini berjudul “**Karakteristik *Flavor Enhancer* Dari Hidrolisat Protein Ikan Inferior**” karya Alfindya Balgies Dardiri NIM. 101710101070, telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada :

hari, tanggal : Selasa, 17 Maret 2015

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua

Anggota

Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P.
NIP.19650708199432002

Ir. Giyarto, M.Sc
NIP. 196607181993031013

Mengesahkan,

Dekan
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P
NIP 196912121998021001

RINGKASAN

Karakteristik *Flavor Enhancer* Dari Hidrolisat Protein Ikan Inferior; Alfindya Balgies Dardiri, 101710101070; 2015: 58 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Ikan inferior (Ikan Lidah, Ikan Bibisan dan Ikan Baji-Baji) umumnya memiliki nilai ekonomi rendah serta kandungan gizi yang cukup tinggi. Salah satu upaya untuk meningkatkan nilai ekonomi ikan inferior dan mengolahnya menjadi produk pangan yang lebih bermutu adalah dengan memanfaatkannya menjadi hidrolisat protein. Hidrolisat protein merupakan protein yang mengalami degradasi hidrolitik dengan asam, basa, atau enzim proteolitik. Hidrolisat protein berpotensi digunakan sebagai *flavor enhancer* (pembangkit rasa). Pada penelitian ini pembuatan *flavor enhancer* dilakukan secara hidrolisis dengan penambahan enzim papain dan biduri. Hidrolisat protein dimodifikasi dengan menambahkan bahan tambahan yang terdiri dari bawang merah, bawang putih, lada, gula pasir, asam jawa, jahe, garam, kayu manis dan cengkeh. Penambahan bumbu tersebut diharapkan meningkatkan rasa *umami* pada hidrolisat protein yang dihasilkan. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan perbandingan antara berat ikan pada hidrolisat dengan berat bahan tambahan yang ditambahkan untuk menentukan karakteristik *flavor enhancer*.

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap, tahap yang pertama yaitu mendapatkan perbandingan antara berat ikan dan berat bahan tambahan, tahap yang kedua yaitu mengetahui profil *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatis ikan inferior. Perlakuan yang terdapat pada penelitian ini adalah perbandingan berat ikan pada hidrolisat dan bahan tambahan (100:0 ; 90:10 ; 80:20 ; 60:40 ; 50:50 ; 40:60 ; 20:80). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode analisis secara deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan ikan dan berat bahan tambahan untuk menentukan karakteristik *flavor enhancer* terbaik adalah pada perlakuan E dengan perbandingan 50 gram ikan inferior dan 50 gram bahan

tambahan. Perlakuan E (50 gram ikan inferior dan 50 gram bahan tambahan) memiliki karakteristik *flavor enhancer* yaitu rendemen yaitu 0.45 %; nilai kecerahan warna 69.43; kadar air 9.94%; kadar abu 39.27%; kadar lemak 2.15%; dan kadar protein 20.32%; nilai protein terlarut 15.58 mg/ml; produk maillard yaitu 0,17 abs unit.



SUMMARY

“Characteristic Flavor Enhancer From Inferior Fish Protein Hydrolyzate”;
Alfindya Balgies Dardiri, 101710101070; 2015; 59 pages; Department of
Technology Agricultural Product Faculty of Agricultural Technology , Jember
University.

Fish inferior (Bibisan (*Apogon albimaculoses*), Baji-baji (*Platycephalidae cymbacephallus*), and Lidah (*Cynoglossus lingua*) have a low economic value and have a high nutrition. One of the efforts to increase the economic value of the inferior fish and production as a better quality of food products is inferior fish protein hydrolyzate. Hydrolyzate protein is a protein that undergoes hydrolytic degradation by acids, bases, or proteolytic enzymes. Hydrolyzate protein could potentially be used as flavor enhancers (plant a). Study on the manufacture of flavor enhancers are conducted with the addition of the enzyme papain and *calotropis gigantea*. Hydrolyzate protein modified by adding additional ingredients of onion, garlic, pepper, sugar, tamarind, ginger, salt, cinnamon and cloves. Increased flavoring was expected to enhance the sense of umami on hydrolyzate protein produced. The purpose of this study was to determine the comparison between inferior fish on hydrolyzate with a weight of additional ingredients are added to determine the characteristics of flavor enhancers.

This research was conducted in two stages, the first stage is to get a comparison between the fish and heavy weight of the additional material, the second stage i.e. knowing the profile of flavor enhancers enzymatic hydrolysis yield inferior fish. Treatment in this study is a comparison of the weight of fish at hydrolyzate and additional ingredients (100: 0; 90: 10; 80: 20; 60: 40; 50: 50; 40: 60; 20: 80). The data obtained were analyzed using the methods of analysis is descriptive.

Results of the research showed that a comparison of fish and the weight of additional ingredients to determine the characteristic flavor enhancer is best at the treatment E by comparison inferior fish 50 grams and 50 grams of extra material. E treatment has a characteristic flavor enhancers namely yield 0.45%; the value of

brightness color 69.43; 9.94% moisture content; 39.27% ash content; 2.15% fat content; and the levels of protein at 20%; dissolved protein value 15: 58 mg/ml; maillard products 0.17 abs unit.



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Karakteristik Flavor Enhancer Dari Hidrolisat Protein Ikan Inferior**”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Teknologi Pertanian.

Penyusunan Skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan berbagai pihak. Rasa hormat dan terimakasih disampaikan kepada:

1. Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Ir. Giyarto, M.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
3. Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P selaku Dosen Pembimbing Utama, Ir. Wiwik Siti Windrati, M.P selaku Dosen Pembimbing Anggota, terimakasih telah memberikan bimbingan, meluangkan waktu, pikiran, motivasi dan membantu kelancaran selama penulisan skripsi ini;
4. Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P. dan Ir. Giyarto, M.Sc. selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan saran untuk perbaikan skripsi ini;
5. Prof. Dr. Ir. Tejasari, M.Sc. terima kasih selaku Dosen Pembimbing Akademik atas semangat, saran dan nasihatnya;
6. Abaku Achmad Ali Dardiri dan Mamiku tercinta Jelly Haryati, terima kasih atas doa, kasih sayang dan perhatiannya selama ini;
7. Masku, Alfian Bregga Dardiri, atas seluruh dukungan dan pengorbanannya dalam mendukung pendidikan saya;
8. Teman satu tim Penelitian, Nawinda, Imelda, Rani, Lia, Citra, Nyum dan MbK Yuanita terima kasih atas kerjasamanya dalam melewati setiap perjuangan menyelesaikan skripsi ini;
9. Saudara beda ayah dan ibu, Nawinda, Inna, Icha, Lia dan Trico yang selalu memberikan waktu untuk menyemangati, menemani dan mendoakan saya;

10. Seluruh teman-teman THP'10 yang mendukung dan selalu memberikan bantuan kepada saya;
11. Dan rekan-rekan yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis sadar bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna, maka dari itu segala kritik dan saran dari semua pihak diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini, semoga tulisan ini dapat bermanfaat. Amin.

Jember, 17 Maret 2015

Penulis



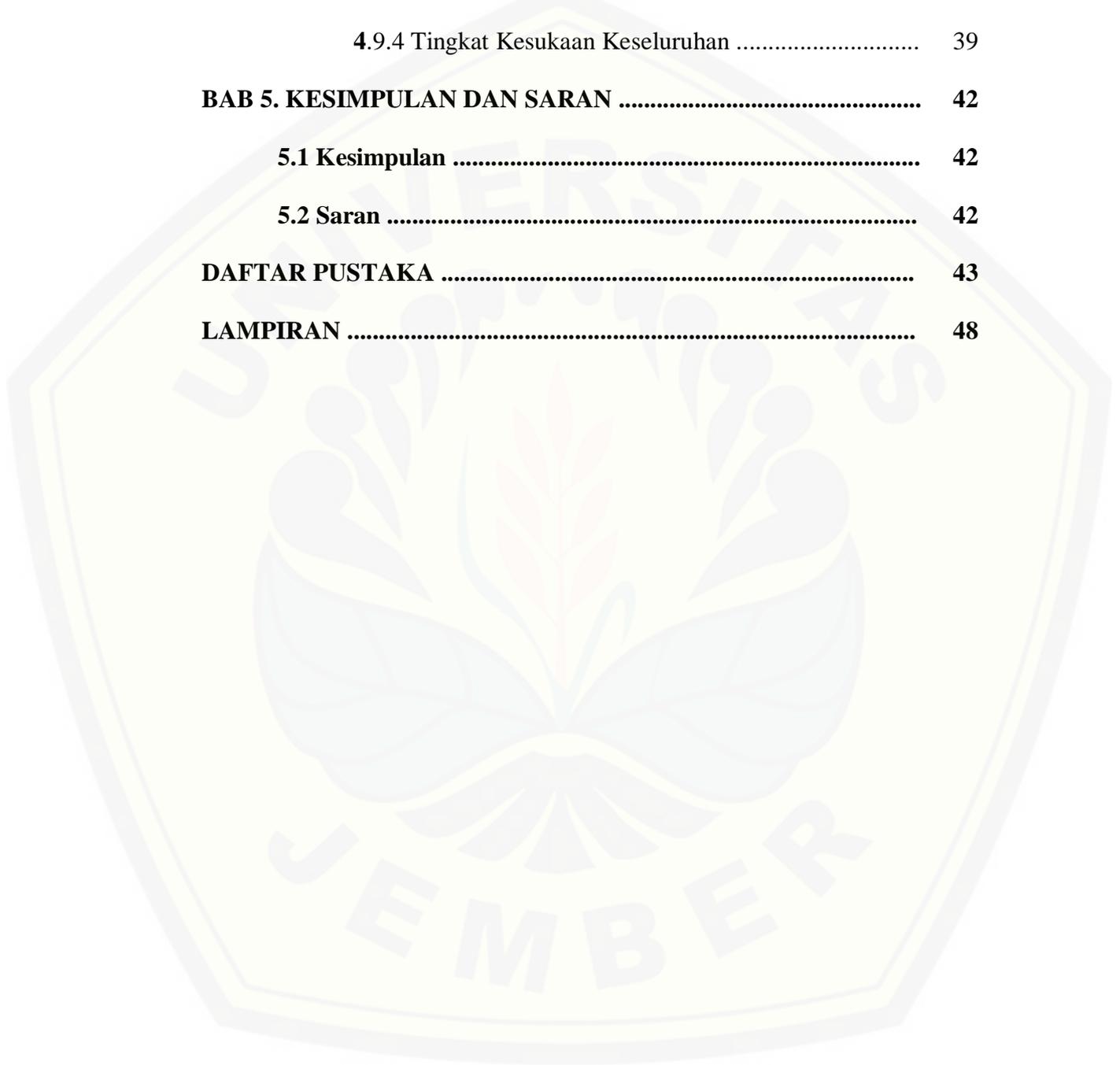
DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--------------------------------------|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | ii |
| HALAMAN MOTTO | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN..... | iv |
| HALAMAN PEMBIMBINGAN..... | v |
| HALAMAN PENGESAHAN | vi |
| RINGKASAN | vii |
| SUMMARY | ix |
| PRAKATA..... | xi |
| DAFTAR ISI..... | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xvii |
| DAFTAR TABEL | xix |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xx |
| BAB 1. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Permasalahan | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 3 |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 Ikan Inferior | 4 |

| | |
|---|-----------|
| 2.1.1 Ikan Lidah (Lat Elat) | 4 |
| 2.1.2 Ikan Baji-baji | 5 |
| 2.1.3 Ikan Bibisan (<i>Apogonidae</i>) | 6 |
| 2.2 Bahan Tambahan Pada Flavor Enhancer..... | 8 |
| 2.2.1 Bawang Merah | 8 |
| 2.2.2 Bawang Putih | 8 |
| 2.2.3 Lada | 8 |
| 2.2.4 Gula Pasir | 9 |
| 2.2.5 Asam Jawa | 9 |
| 2.2.6 Jahe | 10 |
| 2.2.7 Garam | 10 |
| 2.2.8 Kayu Manis | 11 |
| 2.2.9 Cengkeh | 11 |
| 2.3 Hidrolisis Protein | 11 |
| 2.4 Enzim Protease | 13 |
| 2.5 Flavor | 14 |
| 2.6 CMC (<i>Carboxymethyl Cellulose</i>) | 17 |
| 2.7 Gelatin | 18 |
| BAB 3. METODE PENELITIAN | 20 |
| 3.1 Bahan dan Alat Penelitian | 20 |
| 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian | 20 |
| 3.3 Metode Penelitian | 20 |
| 3.3.1 Pelaksanaan Penelitian | 20 |

| | |
|---|-----------|
| 3.3.2 Rancangan Penelitian | 22 |
| 3.4 Parameter Pengamatan | 22 |
| 3.5 Prosedur Analisis | 22 |
| 3.5.1 Rendemen | 22 |
| 3.5.2 Tingkat Kecerahan Warna | 23 |
| 3.5.3 Uji Proksimat | 23 |
| 3.5.3.1 Kadar Air | 23 |
| 3.5.3.2 Kadar Abu | 23 |
| 3.5.3.3 Kadar Lemak | 24 |
| 3.5.3.4 Kadar Protein | 25 |
| 3.5.4 Kadar Protein Terlarut | 25 |
| 3.5.5 Produk Maillard | 26 |
| 3.5.6 Uji Organoleptik | 26 |
| BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 27 |
| 4.1 Rendemen | 27 |
| 4.2 Kecerahan Warna..... | 28 |
| 4.3 Kadar Air | 29 |
| 4.4 Kadar Abu | 30 |
| 4.5 Kadar Lemak | 32 |
| 4.6 Kadar Protein | 33 |
| 4.7 Protein Terlarut | 34 |
| 4.8 Produk Maillard | 35 |
| 4.9 Uji Sifat Organoleptik | 36 |

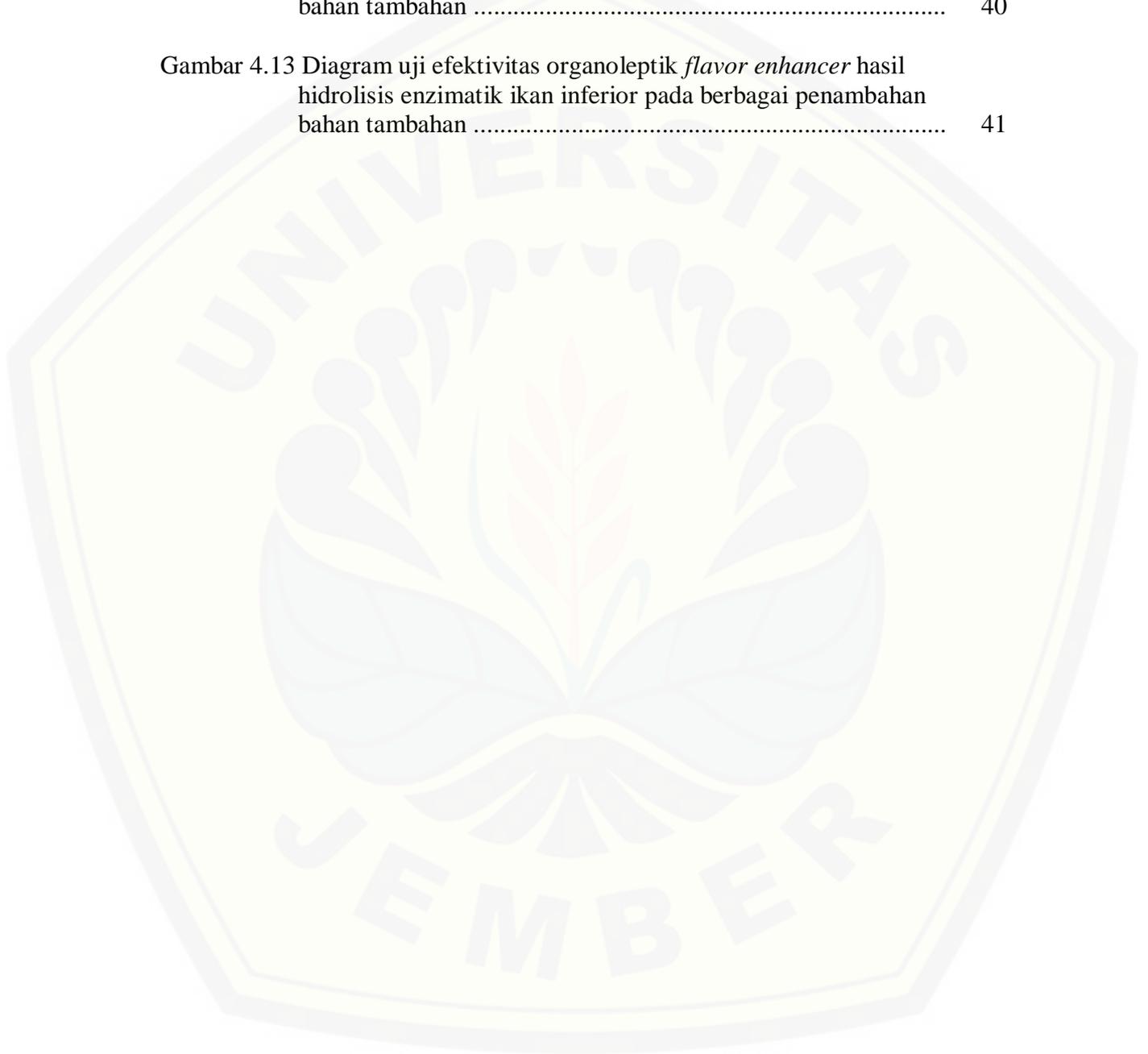
| | |
|--|-----------|
| 4.9.1 Tingkat Kesukaan Warna | 36 |
| 4.9.2 Tingkat Kesukaan Aroma | 37 |
| 4.9.3 Tingkat Kesukaan Rasa | 38 |
| 4.9.4 Tingkat Kesukaan Keseluruhan | 39 |
| BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN | 42 |
| 5.1 Kesimpulan | 42 |
| 5.2 Saran | 42 |
| DAFTAR PUSTAKA | 43 |
| LAMPIRAN | 48 |



DAFTAR GAMBAR

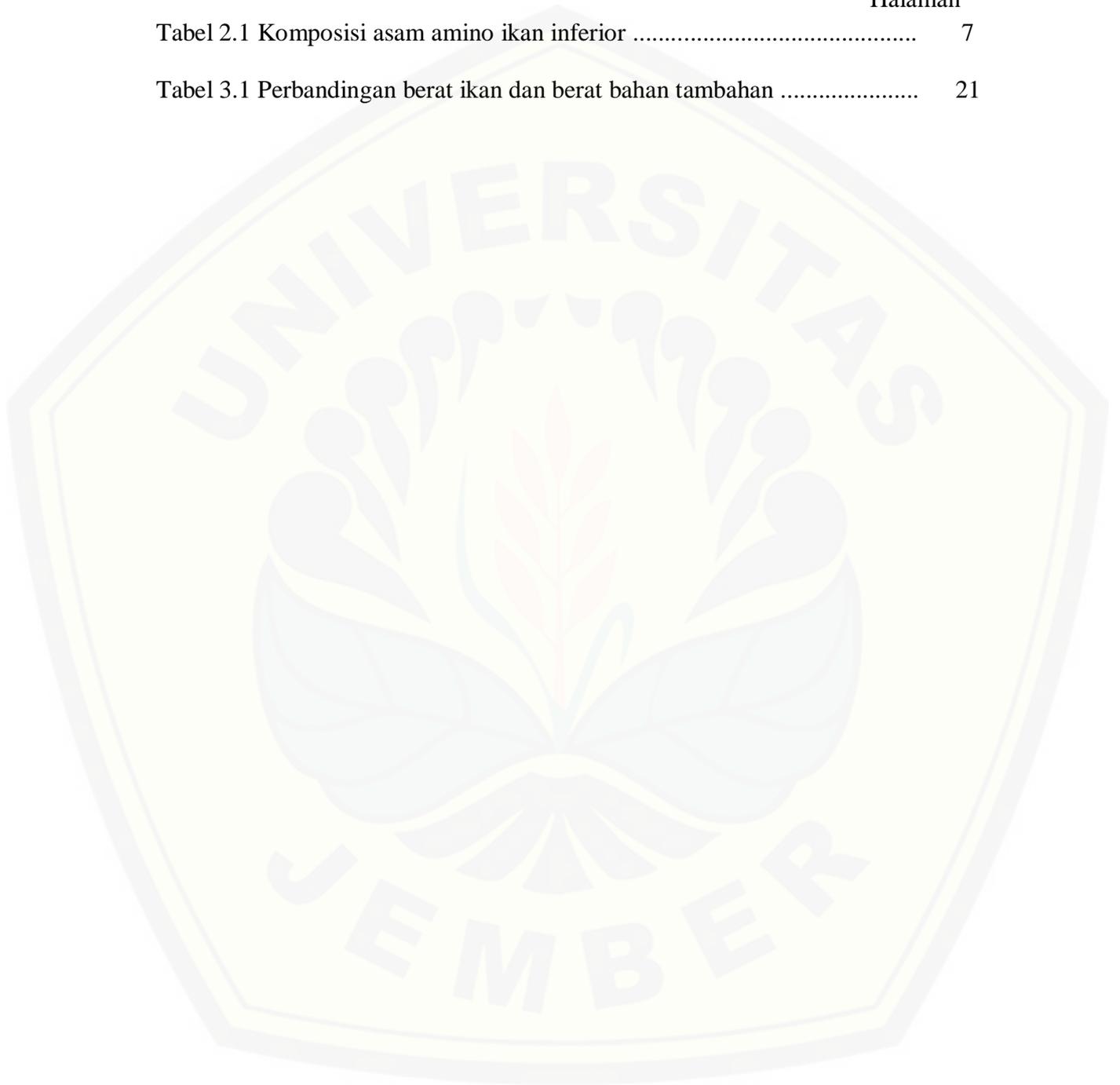
| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Ikan Lidah | 4 |
| Gambar 2.2 Ikan Baji-baji | 6 |
| Gambar 2.3 Hidrolisis ikatan péptida oleh enzim protease | 12 |
| Gambar 2.4 Struktur molekul MSG | 16 |
| Gambar 3.1 Diagram alir pembuatan <i>flavor enhancer</i> | 20 |
| Gambar 4.1 Rendemen <i>flavor enhancer</i> hasil hidrolisis enzimatik pada berbagai penambahan bahan tambahan | 27 |
| Gambar 4.2 Kecerahan warna <i>flavor enhancer</i> hasil hidrolisis enzimatik ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan | 28 |
| Gambar 4.3 Kadar air <i>flavor enhancer</i> hasil hidrolisis enzimatik ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan | 30 |
| Gambar 4.4 Kadar abu <i>flavor enhancer</i> hasil hidrolisis enzimatik ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan | 31 |
| Gambar 4.5 Kadar lemak <i>flavor enhancer</i> hasil hidrolisis enzimatik ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan | 32 |
| Gambar 4.6 Kadar protein <i>flavor enhancer</i> hasil hidrolisis enzimatik ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan | 33 |
| Gambar 4.7 Protein terlarut <i>flavor enhancer</i> hasil hidrolisis enzimatik ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan | 34 |
| Gambar 4.8 Produk maillard <i>flavor enhancer</i> hasil hidrolisis enzimatik ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan..... | 35 |
| Gambar 4.9 Tingkat kesukaan warna <i>flavor enhancer</i> hasil hidrolisis enzimatik ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan | 37 |
| Gambar 4.10 Tingkat kesukaan aroma <i>flavor enhancer</i> hasil hidrolisis enzimatik ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan | 38 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.11 Tingkat kesukaan rasa <i>flavor enhancer</i> hasil hidrolisis enzimatik ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan | 39 |
| Gambar 4.12 Tingkat kesukaan keseluruhan <i>flavor enhancer</i> hasil hidrolisis enzimatik ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan | 40 |
| Gambar 4.13 Diagram uji efektivitas organoleptik <i>flavor enhancer</i> hasil hidrolisis enzimatik ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan | 41 |



DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 2.1 Komposisi asam amino ikan inferior | 7 |
| Tabel 3.1 Perbandingan berat ikan dan berat bahan tambahan | 21 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| Lampiran A. Data dan perhitungan rendemen <i>flavor enhancer</i> hasil hidrolisis enzimatik pada berbagai penambahan bahan tambahan | 48 |
| Lampiran B. Data dan perhitungan warna <i>flavor enhancer</i> hasil hidrolisis enzimatik pada berbagai penambahan bahan tambahan | 49 |
| Lampiran C. Data dan perhitungan kadar air <i>flavor enhancer</i> hasil hidrolisis enzimatik pada berbagai penambahan bahan tambahan | 49 |
| Lampiran D. Data dan perhitungan kadar abu <i>flavor enhancer</i> hasil hidrolisis enzimatik pada berbagai penambahan bahan tambahan | 50 |
| Lampiran E. Data dan perhitungan kadar lemak <i>flavor enhancer</i> hasil hidrolisis enzimatik pada berbagai penambahan bahan tambahan | 51 |
| Lampiran F. Data dan perhitungan kadar protein <i>flavor enhancer</i> hasil hidrolisis enzimatik pada berbagai penambahan bahan tambahan | 52 |
| Lampiran G. Data dan perhitungan protein terlarut <i>flavor enhancer</i> hasil hidrolisis enzimatik pada berbagai penambahan bahan tambahan | 53 |
| Lampiran H. Data dan perhitungan produk maillard <i>flavor enhancer</i> hasil hidrolisis enzimatik pada berbagai penambahan bahan tambahan | 54 |
| Lampiran I. Data dan perhitungan uji sifat organoleptik <i>flavor enhancer</i> hasil hidrolisis enzimatik pada berbagai penambahan bahan tambahan | 54 |

| | |
|---|----|
| Lampiran I.1. Data dan perhitungan tingkat kesukaan kecerahan warna <i>flavor enhancer</i> hasil hidrolisis enzimatis pada berbagai penambahan bahan tambahan | 54 |
| Lampiran I.2. Data dan perhitungan tingkat kesukaan aroma <i>flavor enhancer</i> hasil hidrolisis enzimatis pada berbagai penambahan bahan tambahan | 55 |
| Lampiran I.3. Data dan perhitungan tingkat kesukaan rasa <i>flavor enhancer</i> hasil hidrolisis enzimatis pada berbagai penambahan bahan tambahan | 56 |
| Lampiran I.4. Data dan perhitungan tingkat kesukaan keseluruhan <i>flavor enhancer</i> hasil hidrolisis enzimatis pada berbagai penambahan bahan tambahan | 57 |
| Lampiran J. Data dan perhitungan uji efektivitas organoleptik <i>flavor enhancer</i> hasil hidrolisis enzimatis pada berbagai penambahan bahan tambahan | 58 |

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam pengolahan dan penyediaan makanan, hal yang terpenting adalah *umami*. Secara ilmiah sumber *umami* baru ditemukan seabad yang lalu, namun *umami* sebenarnya telah diketahui jauh sebelum itu. *Umami* (dari kata *umai* yang dalam bahasa Jepang berarti lezat). Pengetahuan telah menjelaskan mendalam tentang *umami*, sebagai elemen rasa dasar kelima, akan sangat membantu untuk memasak makanan yang menciptakan rasa lezat. Ilmu pengetahuan telah mengidentifikasika rasa *umami* dapat berperan sebagai *flavor enhancer* (pembangkit rasa) dan berkontribusi terhadap *savory flavor* (Maga, 1998).

Selama ini, bahan-bahan penambah cita rasa yang dipergunakan pada hampir seluruh produk yang dijual di Indonesia adalah berupa senyawa-senyawa sintetik yang disebut *flavor potentiator*. Salah satu jenis bahan penambah cita rasa yang umum adalah asam amino L atau garamnya yang biasa disebut MSG (*Monosodium Glutamate*). Hidrolisat protein berpotensi digunakan sebagai bahan tambahan penyedap masakan atau penambah rasa, alternatif selain MSG (*Monosodium Glutamate*).

Hidrolisat protein merupakan protein yang mengalami degradasi hidrolitik dengan asam, basa, atau enzim proteolitik. Hasilnya berupa asam amino dan peptida. Ekstraksi dari bahan yang mengandung protein disebut sebagai hidrolisat protein. Hidrolisat protein berpotensi digunakan sebagai *flavor enhancer*, alternatif selain MSG (*Monosodium Glutamate*).

Pada penelitian ini *flavor enhancer* dibuat dengan cara memodifikasi hidrolisat protein. Hidrolisat dibuat menggunakan ketiga ikan inferior yang berasal dari Pulau Madura, yaitu ikan Lidah, ikan Bibisan dan ikan Baji-Baji. Hidrolisat protein dimodifikasi dengan menambahkan bahan tambahan yang terdiri dari bawang merah, bawang putih, lada, gula pasir, asam jawa, jahe, garam, kayu manis dan cengkeh. Penambahan bumbu tersebut diharapkan meningkatkan rasa *umami* pada hidrolisat protein yang dihasilkan. Enzim yang digunakan dalam

pembuatan hidrolisat protein yaitu enzim papain dan enzim biduri yang didapat dari getah tanaman biduri. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak dari tanaman biduri baik getah, batang maupun daun sangat potensial sebagai sumber enzim protease (Witono, 2002a; dan Witono, 2002b).

Enzim papain termasuk enzim endopeptidase yang berfungsi untuk memecah protein secara acak di bagian tengah rantai molekul protein dan biasanya tidak mempengaruhi gugus yang terletak diujung molekul. Selain itu enzim papain mempunyai beberapa kelebihan antara lain mudah didapat, tersedia dalam jumlah banyak, tahan terhadap kondisi asam dan basa, suhu tinggi serta harganya murah. Enzim protease biduri merupakan enzim eksopeptidase (Witono dkk, 2004) yang cocok untuk diaplikasikan pada pembuatan hidrolisat protein. Proses hidrolisis pada protein ikan inferior dengan menggunakan enzim protease biduri diharapkan adanya peningkatan nilai gizi, aroma dan rasa yang dimiliki.

Enzim yang digunakan dalam pembuatan *flavor enhancer* sebanyak 0,15% dari berat ikan yang digunakan. Penggunaan enzim 0,15% terdiri dari enzim biduri dan enzim papain dengan perbandingan 70% : 30%. Berdasarkan penelitian sebelumnya, enzim yang digunakan sebanyak 0,15% menghasilkan hidrolisat protein yang terbaik. Kombinasi kedua jenis enzim tersebut diharapkan menghasilkan proses hidrolisis yang lebih cepat. Laju reaksi dari campuran kedua enzim tersebut dapat ditambahkan sistein yang berfungsi sebagai aktivator. Aktivator adalah zat yang dapat mempercepat kerja enzim.

Gelatin yang digunakan pada pembuatan *flavor enhancer* untuk menutupi rasa pahit yang muncul pada hidrolisat protein. Rasa pahit muncul karena glisin sebagai produk hidrolisisnya dapat menurunkan rasa pahit dari protein hidrolisat (Prasulistyowati, 2011). *Flavor enhancer* juga menggunakan CMC (*Carboxymethyl Cellulose*) sebagai bahan pengisi. CMC merupakan turunan selulosa yang berfungsi memperbaiki tekstur, kestabilan suspensi, emulsi, busa dan meningkatkan viskositas. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan perbandingan antara berat ikan pada hidrolisat dengan berat bahan tambahan yang ditambahkan, untuk menentukan karakteristik *flavor enhancer* berdasarkan

perbedaan jumlah bahan tambahan. *Flavor enhancer* diharapkan dapat digunakan sebagai pembangkit rasa pengganti MSG.

1.2 Permasalahan

Permasalahan yang dihadapi dalam penelitian ini yaitu belum diketahui perbandingan terbaik antara berat ikan pada hidrolisat dengan berat bahan tambahan yang akan ditambahkan untuk menentukan karakteristik *flavor enhancer* berdasarkan perbedaan jumlah bahan tambahan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan perbandingan antara berat ikan pada hidrolisat dengan berat bahan tambahan yang ditambahkan untuk menentukan karakteristik *flavor enhancer*.

1.4 Manfaat Penelitian

- 1 Menambah alternatif *flavor* alami sebagai *food additives* yang lebih aman untuk industri pangan.
- 2 Mendorong penggalian sumber-sumber *flavor* alami baru berbasis potensi lokal dari hasil kelautan (hasil perikanan laut).
- 3 Meningkatkan nilai guna ikan lidah, ikan baji – baji dan ikan bibisan yang selama ini belum banyak dimanfaatkan untuk produk olahan.
- 4 Diharapkan akan membuka peluang industri garam dan pengolahan *flavor*, sekaligus menambah peningkatan ekonomi industri garam lokal, serta produksi hasil kelautan (perikanan laut) oleh nelayan lokal.

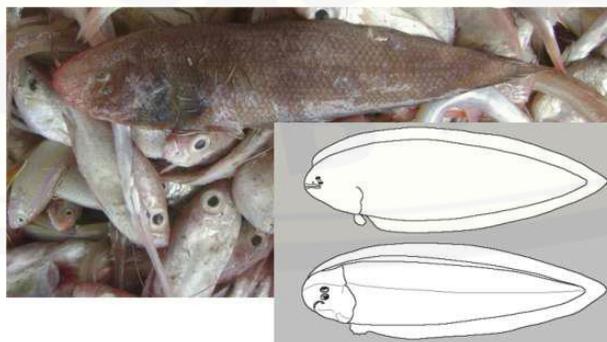
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Inferior

Ikan inferior adalah ikan dengan mulut yang terletak di bawah hidung, misalnya pada ikan pare kembang dan ikan cucut. Sewaktu panen raya, jumlah ikan inferior berlimpah dan tidak dapat ditangani secara optimal. Beberapa ikan yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai protein fungsional dalam bentuk hidrolisat protein terdapat di pulau Madura. Ikan inferior yang terdapat di pulau Talango, Madura, Jawa Timur yaitu ikan Lidah (Lat Elat), ikan Baji-Baji, ikan Bibisan (*Apogonidae*).

2.1.1 Ikan Lidah (Lat Elat)

Karakteristik dari ikan Lidah yaitu bentuk badan pipih (*lateral*) seperti ikan Sebelah, mulut kecil dengan posisi *inferior* dan kedua mata berada pada satu sisi tubuh bagian atas (namun terletak di bagian tengah). Sirip punggung mulai dari depan mata bersambung sampai ke ekor. Ikan Lidah berenang di atas dasar laut, umumnya bersembunyi di dasar pasir atau pasir berlumpur hingga kedalaman 200 m. Ikan Lidah termasuk jenis ikan predator, jenis makanan ikan kecil dan *Benthos*. Warna umumnya coklat tua kemerahan. Ukuran ikan Lidah relatif kecil dibanding ikan Sebelah, ditangkap pada ukuran sekitar 25 cm. Spesies yang paling umum di Indonesia adalah *Cynoglossus abbreviatus* dan *C. arel*. Nama lokal: Ilat-Ilat, Lila dan Lidah Lumpur (Deptan, 2000). Ikan Lidah dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Ikan Lidah(Sumber : Deptan, 2000)

Klasifikasi ikan Lidah dapat dilihat sebagai berikut.

| | |
|---------------|---------------------------|
| Ordo | : Pleuronectiform |
| Famili | : Soleidae |
| Genus | : Achiroides |
| Spesies | : <i>Cynoglossus arel</i> |
| Nama Binomial | : <i>Cynoglossus arel</i> |

Ikan Lidah umumnya bertelur di daerah lepas pantai dan muara sungai. Dalam sekali reproduksi, betina mampu melepaskan beberapa ratus ribu telur sampai dua juta telur. Telur-telur tersebut akan menjadi larva berukuran 1,5 – 3 mm. Saat masih menjadi larva hingga menjadi Ikan Lidah dewasa, tubuh ikan ini semakin berbentuk pipih, sedangkan salah satu matanya bergerak ke arah salah satu sisi tubuhnya. Setelah itu, warna bagian tubuh bawah berubah menjadi putih.

Kandungan nutrisi ikan ini cukup tinggi dan rasanya juga enak, daging Ikan Lidah memang tidak terlalu tebal tetapi rasanya sangat gurih. Ikan ini juga dipercaya dapat meningkatkan stamina (Febianto, 2007).

2.1.2 Ikan Baji-Baji

Ikan Baji-baji (*Platycephalidae cymbacephalus*) memiliki nama lain *Platycephalus scaber*, *Cottus scaber*, dan *Thysanopris scaber* (Kuronuma & Abe, 1986), merupakan salah satu jenis ikan yang berasal dari genus *Platycephalus* yang mempunyai kepala dan tubuh picak, tubuh dan ekor pada bagian atas tertutup sisik kretoid yang kecil dan sisik sikloid pada bagian bawah yang datar seperti yang dijelaskan pada Gambar 2.1. Di Australia dan kepulauan Indo-Australia, ikan genus *Platycephalus* merupakan bahan makanan yang cukup penting bagi penduduk (Wheeler, 1975).

| | |
|--------------------|--------------------------------------|
| Nama Internasional | : <i>Crocodile Flathead</i> |
| Nama Ilmiah | : <i>Cociella crocodilus</i> |
| Nama Lokal | : Ikan Bebaji, Baji-baji, Baji Buaya |



Gambar 2.2 Ikan baji-baji (Sumber : Deptan, 2000)

Menurut Weber dan Beaufort (1967) nama lokal ikan baji – baji adalah muntu kerkau (Indonesia), tekeh (Jawa), muntu kerbau (Jawa Barat), baji – baji (Jakarta, Sulawesi Selatan), petok (Jawa Tengah), pahat (Jawa Timur), mengada , paha – paha (Madura), badukan (Sumatra Timur). Nama umum ikan baji – baji adalah rough flathead. Ikan Baji – baji (famili Platycephalidae) merupakan ikan yang mempunyai potensi sebagai alternatif bahan pangan. Ikan Baji-baji merupakan salah satu bahan pangan yang cukup penting bagi penduduk Kepulauan Indo – Australia dan Australia (Wheeler,1975).

2.1.3 Ikan bibisan (*Apogonidae*)

Ikan Bibisan dalam famili tergolong karnivora. Badannya kecil dan gerakannya cepat. Beberapa jenis apogonidae berwarna terang dan mempunyai pola warna yang menarik berupa garis atau titik. Tubuhnya panjang, agak tinggi, dan pipih. Kepalanya besar dengan mulut yang menonjol. Sisiknya berukuran kecil sampai besar, sikloid pada kepala dan sikloid atau stenoid pada tubuh. Gurat sisinya sederhana dan kadang-kadang terputus. Ikan dalam **famili** Apogonidae mempunyai dua sirip punggung. Sirip punggung pertama terdiri dari 6-8 jari-jari keras sedangkan sirip punggung kedua terdiri dari 1 jari-jari keras dan 8-14 jari-jari lemah. Sirip dubur terdiri dari 2 jari-jari keras dan 8-18 jari-jari lemah. **Garis rusuknya** mempunyai 23-25 sisik. Sirip dadanya pendek. Tepi sirip ekor berlekuk, tegak atau membundar. Ikan betina selalu membawa telur-telurnya. Ikan-ikan muda yang baru menetas akan dimasukkan oleh induk betina ke dalam mulutnya (Myers ,1997).

Umumnya **apogonidae** hidup di sekitar pantai karang dan di antara rumput-rumput laut. Namun ada juga yang hidup diantara daerah pasang surut yang dangkal dan di perairan yang lebih dalam. Beberapa jenis apogonidae lebih suka hidup di perairan payau atau di perairan tawar yang berjarak beberapa mil dari laut. Mereka banyak tersebar di perairan Maluku, Flores, Lampung, Kepulauan Seribu, Bali dan Banyuwangi (Van der Maesen, 1993).

Ikan inferior yaitu ikan Bibisan, ikan Lidah dan ikan Baji-baji, memiliki 17 jenis asam amino dari metode uji HPLC. Hasil dari uji HPLC menghasilkan 17 asam amino tersebut, L-glutamic acid merupakan asam amino tertinggi. Adapun jenis-jenis asam amino yang terdapat pada ikan inferior dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Komposisi asam amino ikan inferior

| No | Parameter | Prosentase asam amino yang terkandung | | |
|----|-----------------|---------------------------------------|------------|----------------|
| | | Ikan bibisan | Ikan Lidah | Ikan Baji-Baji |
| 1 | L-aspartic acid | 1,915 | 1,479 | 2,100 |
| 2 | L-serine | 0,484 | 0,481 | 0,504 |
| 3 | L-glutamic acid | 3,150 | 2,541 | 3,218 |
| 4 | Glycine | 0,764 | 1,122 | 0,968 |
| 5 | L-histidine | 0,408 | 0,554 | 0,532 |
| 6 | L-agrinine | 1,208 | 1,465 | 1,449 |
| 7 | L-threonine | 0,722 | 0,869 | 0,890 |
| 8 | L-alanine | 1,053 | 1,034 | 1,224 |
| 9 | L-proline | 0,632 | 0,719 | 0,802 |
| 10 | L-cystine | 0,039 | 0,050 | 0,027 |
| 11 | L-tyrosine | 0,548 | 0,718 | 0,688 |
| 12 | L-valine | 1,035 | 1,063 | 1,175 |
| 13 | L-Metheonine | 0,649 | 0,770 | 0,788 |
| 14 | L-lysineHCl | 2,345 | 1,820 | 2,457 |
| 15 | L-isoleucine | 0,975 | 0,983 | 1,121 |
| 16 | L-leucine | 1,560 | 1,566 | 1,766 |
| 17 | L-Phenylalanine | 0,781 | 0,991 | 1,011 |
| | Jumlah | 18,268 | 18,225 | 20,720 |

Sumber : Witono (2014).

2.2 Bahan Tambahan pada *Flavor Enhancer*

Bahan tambahan yang digunakan pada pembuatan *flavor enhancer* adalah bawang merah, bawang putih, lada, gula pasir, asam jawa, jahe, garam, kayu manis dan cengkeh. Rempah-rempah yang biasa digunakan sebagai bahan tambahan adalah bahan asal tumbuhan yang biasanya dicampurkan ke dalam berbagai makanan untuk penambah aroma dan membangkitkan selera makan (Somaatmadja, 1985).

2.2.1 Bawang Merah

Bawang merah (*Allium cepa var ascolanicum*) berfungsi sebagai pemberi aroma pada makanan. Senyawa pemberi aroma pada bawang merah adalah senyawa sulfur yang menimbulkan bau apabila sel bawang merah mengalami kerusakan sehingga terjadi kontak antara enzim dalam bahan makanan dengan substrat. Keuntungan aroma hasil ekstraksi ini dapat digunakan untuk menambah aroma dari bahan lain (Winarno, 1984). Bawang merah banyak dimanfaatkan sebagai bumbu penyedap rasa makanan. Adanya kandungan minyak atsiri dapat menimbulkan aroma yang khas dan cita rasa yang gurih serta mengundang selera. Sebenarnya disamping memberikan cita rasa, kandungan minyak atsiri juga berfungsi sebagai pengawet karena bersifat bakterisida dan fungisida untuk bakteri dan cendawan tertentu (Rahayu dan Nur, 1994).

2.2.2 Bawang Putih

Bawang putih (*Allium sativum L*) mengandung minyak atsiri yang berwarna kuning kecoklatan dan berbau menyengat. Aroma bawang putih sebenarnya merupakan turunan dari dialil sulfida (Marliyati, 1995). Manfaat utama bawang putih adalah sebagai bumbu penyedap masakan yang membuat masakan menjadi beraroma dan mengundang selera. Bawang putih disamping selain sebagai zat penambah aroma dan baujuga merupakan antimikrobia (Damanik, 2010).

2.2.3 Lada

Lada merupakan salah satu jenis bumbu. Bagian tanaman ini yang dimanfaatkan adalah bagian buahnya. Komponen kimia yang terkandung dalam

lada putih adalah piperine, piperidin, lemak, asam piverat, chavisin, dan minyak terbang yang terdiri dari felanden, kariofilen, dan terpen-terpen. Minyak essential pada lada putih hanya terdapat dalam jumlah yang sangat sedikit. Ketajaman aroma lada putih lebih menyengat tetapi kurang memiliki aroma dibandingkan dengan lada hitam dan lada hijau. Lada putih banyak digunakan sebagai bumbu masakan dalam makanan yang tidak menginginkan kontaminasi penampakan (Yani, 2007 dalam Arsyad dan Rasyidah, 2000).

2.2.4 Gula Pasir

Gula adalah suatu istilah umum yang sering diartikan bagi setiap karbohidrat yang digunakan sebagai pemanis, tetapi dalam industri pangan biasanya digunakan untuk menyatakan sukrosa, gula yang diperoleh dari bit atau tebu. Gula memiliki peranan besar pada penampakan dan cita rasa produk yang dihasilkan. Gula berperan sebagai pengikat komponen flavor, menyempurnakan rasa asam dan cita rasa lainnya (Buckle, dkk., 1987).

2.2.5 Asam Jawa

Asam jawa yang bernama ilmiah *Tamarindus indica L.* adalah sebuah tanaman daerah tropis dan termasuk tumbuhan berbuah polong. Batang pohon asam yang cukup keras dapat tumbuh menjadi besar dan daunnya rindang. Pohon asam bertangkai panjang, sekitar 17 cm dan bersirip genap, dan bunganya berwarna kuning kemerah-merahan dan buah polongnya berwarna coklat dan tentu saja berasa khas asam. Biasanya didalam buah polong buah juga terdapat biji berkisar 2-5 yang berbentuk pipih dengan warna coklat agak kehitaman. Daging buah asam jawa mengandung 8-14% asam tartarat, 30-40% gula, serta sejumlah kecil asam sitrat dan kalium bitaerat sehingga berasa sangat masam. Warna asli daging asam adalah kuning kecoklat-coklatan. Akibat pengaruh pengolahan, warnanya berubah menjadi kehitam-hitaman. Pulp buah asam yang masak mengandung air sekitar 63,3-68,6%, bahan padat total 31,3-36,6%, protein 1,6-3,1%, lemak 0,27-0,69%, sukrosa 0,1-0,8%, selulosa 2,0-3,4%, dan abu 1,2-1,6%. Abu dari tanaman asam tersusun atas kalium, silikon, natrium, fosfor, dan kalsium. Asam tartarat merupakan komponen asam yang paling utama dalam

pulp. Kandungan asam dalam pulp asam berkisar antara 8-16%, sedangkan asam lainnya total hanya sekitar 3% dari berat pulp (Heyne, 1987).

2.2.6 Jahe

Jahe (*Zingiberaceae Officinale*) memberikan sifat organoleptis yang khas pada dua komponennya, yaitu aroma dan beberapa dari rasa jahe yang diketahui dengan adanya komponen minyak atsiri dan rasa pedas yang dihasilkan oleh komponen non-volatil. Aroma dan rasa dari jahe meliputi sebagian hidrokarbon seskuiterpen, hidrokarbon monoterpen dan monoterpen teroksigenasi.

Komponen monoterpen dipercaya memberikan kontribusi yang sangat penting terhadap aroma jahe dan ketergantungan yang relatif besar dalam minyak alami dari rimpang segar daripada minyak atsiri yang didestilasi dari jahe kering. Seskuiterpen teroksigenasi merupakan komponen yang relatif sedikit dalam minyak volatil tetapi tampaknya penting sebagai penyumbang sifat rasa. Hasil minyak yang didestilasi dipengaruhi oleh sejumlah faktor, yang mencakup jenis jahe, tingkat kematangan saat panen, metode untuk preparasi, umur, dan termasuk metode destilasi (Zachariah, 2008).

2.2.7 Garam

Konsentrasi garam yang paling sering digunakan adalah yang berkenaan dengan persyaratan organoleptik. Dalam pembuatan *flavor enhancer* garam berfungsi sebagai penambah cita rasa sehingga akan terbentuk rasa gurih dengan adanya gula dan garam. Garam adalah bahan yang sangat penting dalam pengawetan daging, ikan, dan bahan pangan lainnya. Garam juga mempengaruhi aktivitas air dari bahan pangandengan menyerap air sehingga aktivitas air akan menurun dengan menurunnya kadar air. Oleh karena itu garam dapat digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan mikroba dengan suatu metode yang bebas dari racun (Buckle et al., 1987). Garam merupakan bumbu utama dalam makanan yang menyehatkan. Tujuan penambahan garam adalah untuk menguatkan rasa bumbu yang sudah ada sebelumnya. Jumlah penambahan garam tidak boleh terlalu berlebihan karena akan menutupi rasa bumbu yang lain dalam makanan.

Jumlah penambahan garam dalam resep makanan biasanya berkisar antara 15%-25% (Suprapti,2000).

2.2.8 Kayu Manis

Kayu Manis (*Cinnamomum zeylanicum*) berpotensi sebagai antioksidan dan antimikroba. Aktivitas antimikroba minyak atsiri kayu manis ini terhadap mikroba perusak dan patogen menunjukkan bahwa kayu manis memiliki kemampuan mengawetkan, sehingga tidak perlu lagi menambahkan bahan pengawet dan mencegah terjadinya keracunan makanan. Hal ini terlihat dari aktivitas antimikrobanya yang sangat peka menghambat pertumbuhan *Salmonella thypii* (bakteri Gram negatif penyebab tipus), *Bacillus cereus*, dan *Staphilococcus aureus* (bakteri gram positif penyebab gangguan pencernaan)(Anonim, 2007).

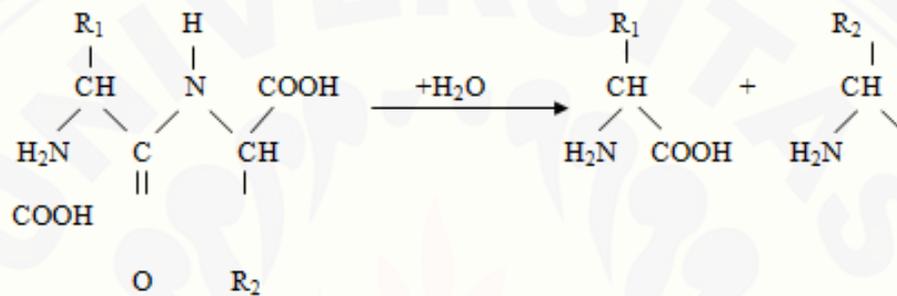
2.2.9 Cengkeh

Cengkeh (*Eugenia aromaticum*) digunakan sebagai penambah rasa dan aroma khususnya untuk memasak, dan juga dalam industri makanan dan minuman. Penggunaannya biasanya dalam bentuk bubuk, tetapi ada juga penggunaan dalam bentuk utuh seperti untuk pembuatan pikel atau asinan sayuran. Dalam industri makanan cengkeh digunakan dalam bentuk bubuk atau produk hasil ekstraksi dari bunga cengkeh seperti minyak cengkeh atau oleoresin. Minyak cengkeh dan oleoresin digunakan dalam jumlah sedikit karena keduanya mempunyai *flavour* yang sangat kuat. Keuntungan dari penggunaan cengkeh bubuk adalah lebih tahan terhadap panas selama proses pengolahan (contohnya pemanggangan) dibandingkan produk-produknya. Selanjutnya oleoresin lebih disukai dari pada produk cengkeh lainnya, karena selain mengandung minyak atsiri sebagai komponen yang menguap, juga bahan lain yang tidak menguap seperti resin, sehingga mempunyai aroma dan rasa seperti asalnya yaitu bunga cengkeh. Di samping itu oleoresin sangat jarang terkontaminasi oleh bakteri (Nurjannah, 2004).

2.3 Hidrolisis Protein

Proses hidrolisis adalah proses pemecahan suatu molekul menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana dengan bantuan molekul air. Hidrolisis protein

adalah proses pecahnya atau terputusnya ikatan peptida dari protein menjadi molekul yang lebih sederhana. Hidrolisis ikatan peptida menyebabkan beberapa perubahan pada protein, yaitu meningkatkan kelarutan karena bertambahnya kandungan NH_3^+ dan COO^- dan berkurangnya berat molekul protein atau polipeptida, rusaknya struktur globular protein (Nielsen, 1997). Ada beberapa cara untuk menghidrolisis protein, yaitu hidrolisis secara khemis (menggunakan asam atau basa) dan secara enzimatik. Reaksi katalisis protease secara umum ditunjukkan pada Gambar 2.3



R1 = rantai peptida sebelumnya

R2 = rantai peptida sesudahnya

Gambar 2.3 Hidrolisis Ikatan Peptida oleh Enzim Protease (Nielsen, 1997)

Hidrolisat protein digunakan sebagai sumber asam amino untuk reaksi aromatik. Hidrolisat protein banyak digunakan pada peningkatan nilai gizi, zat pemberi citarasa daging dan makanan diet. Keuntungan menggunakan hidrolisat protein untuk berbagai pengolahan pangan adalah bahwa hidrolisat protein umumnya mudah larut, stabil pada pemanasan tinggi, tidak mudah mengendap oleh adanya berbagai agensia atau keadaan seperti misalnya adanya ion-ion logam. Dari segi gizi, hidrolisat protein bermanfaat bagi pasien yang mempunyai kelemahan pencernaan (Kanoni dalam Rachmawati, 2009). Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap kecepatan dan kekhasan pada pembuatan hidrolisat protein yaitu suhu, lama hidrolisis dan konsentrasi enzim yang ditambahkan. Sedangkan tingkat kerusakan asam amino dipengaruhi oleh kemurnian protein dari bahan dasar, kondisi dan bahan penghidrolisis yang digunakan. Produk akhir hidrolisat

protein ini dapat berupa cair, pasta atau bubuk yang bersifat higroskopis (Uhlig, 2001).

Berbeda dengan penggunaan MSG yang menghasilkan satu jenis asam amino yaitu asam glutamat, pada hidrolisat protein dengan menggunakan enzim, asam amino yang dihasilkan lebih kompleks, karena setiap jenis protein tersusun atas berbagai asam amino. Dengan demikian disamping sebagai penyedap rasa, hidrolisat protein juga dapat berperan sebagai protein fungsional (Yean, 2001).

2.4 Enzim Protease

Enzim protease merupakan enzim yang dapat mengurai atau memecah protein. Menurut *Enzyme Commission*, enzim yang diberi kode angka 3 pada nomor *EC*-nya, hal ini berarti enzim tersebut termasuk golongan enzim hidrolisis. Enzim hidrolisis dapat memecah substratnya dengan adanya bantuan air. Enzim protease memiliki tingkat spesifikasi yang berbeda-beda dalam menghidrolisis ikatan peptida molekul-molekul protein. Reaksi katalis secara umum adalah menghidrolisis rantai peptida protein. Beberapa enzim protease mempunyai syarat khusus untuk aktivitas proteasenya..

Enzim protease adalah salah satu jenis enzim yang diisolasi dari jaringan baik dari mikroorganisme, jaringan hewan, maupun tumbuhan yang mempunyai peran besar dalam berbagai industri. Kemampuan proteolisis dari enzim itu telah banyak diaplikasikan pada industri-industri pembuatan roti, produksi keju, penjernih bir, pengempuk daging, dan sebagainya (Winarno, 1995).

Menurut Loffler (1998), enzim-enzim yang diproduksi dari jaringan hewan relatif mahal dan ketersediaannya tergantung pada permintaan hewan-hewan sumber enzim tersebut di pasaran, dan untuk mengekstrak enzim, hewan tersebut harus dimatikan terlebih dahulu. Dalam beberapa hal enzim protease yang diproduksi dari mikroorganisme lebih menguntungkan.

Enzim protease dalam industri pengolahan makanan merupakan salah satu enzim terbesar penggunaannya selain amilase, glukoamilase dan glukosidase. Berdasarkan letak pemecahannya enzim protease dapat diklasifikasikan menjadi 2 macam yaitu enzim eksopeptidase dan endopeptidase. Enzim eksopeptidase

memecah ikatan peptida secara acak dari salah satu ujung protein. Protease eksopeptidase ada 2 macam yaitu karboksi eksopeptidase dan amino eksopeptidase. Sedangkan enzim protease jenis endopeptidase merupakan enzim yang memecah ikatan peptida secara acak pada bagian tengah (dalam) rantai molekul protein dan menghasilkan unit-unit asam amino (Winarno, 1995).

Tanaman biduri merupakan tanaman bergetah. Dari seluruh tanaman biduri akan mengalir getah pada tempat yang dilukai atau dipotong. Dalam bidang kedokteran, cairan getah ini mempunyai kegunaan, seperti menstimulir pematangan bisul, untuk menanggalkan gigi geraham, bahkan di beberapa daerah telah digunakan untuk menyembuhkan luka. Getah dari sejenis tanaman biduri yakni *Calotropis procera* telah berhasil digunakan untuk pembuatan keju (Eskin, 2000).

Saputri (2007) menyatakan bahwa enzim protease dari getah biduri merupakan golongan eksopeptidase dan golongan sulfhidril. Eksopeptidase merupakan golongan enzim yang memecah protein dari luar. Sedangkan enzim protease sulfhidril artinya mempunyai residu sulfhidril pada lokasi aktif. Enzim ini dihambat oleh senyawa oksidator, alkilator, dan logam berat. Enzim yang termasuk golongan protease ini ialah protease dari tanaman misalnya papain, fisin, bromelin dan dari mikroba.

Susanti (2005) dan Witono, dkk (2007) melaporkan bahwa enzim protease biduri memiliki karakterisasi sebagai berikut:

- a. Suhu optimum enzim protease dari getah biduri yaitu 55°C.
- b. Aktivitas optimal pada pH optimum enzim protease 7.
- c. Enzim protease dari getah biduri dapat diinaktivasi pada suhu di atas 60°C dan protein enzim terdenaturasi dengan cepat pada suhu 90°C.

2.5 Flavor

Beberapa senyawa diketahui dapat menimbulkan dan meningkatkan rasa enak atau menekan rasa yang tidak diinginkan dari suatu bahan makanan, yang sering disebut sebagai *flavor potentiator*, *flavor intensifier* atau *flavor enhancer*. *Flavor enhancer* merupakan bahan-bahan yang dapat meningkatkan rasa enak

atau menekan rasa yang tidak diinginkan dari suatu bahan makanan. Bahan itu sendiri tidak atau sedikit mempunyai cita rasa (Zuhra, 2006).

Glutamat adalah salah satu jenis asam amino, glutamat terikat dengan asam amino lainnya untuk membentuk suatu struktur protein. Glutamat yang terikat pada struktur protein tidak mempunyai rasa dan tidak memperkaya *umami* pada pangan. Hidrolisa protein selama proses fermentasi, aging, pematangan, proses pemasakan dengan panas akan melepaskan *free glutamate*. *Free glutamate* ini sebagai komponen kunci untuk mendapatkan pangan yang *umami* (Zuhra, 2006).

Flavor umami merupakan produk browning, gula reduksi akan bereaksi dengan senyawa-senyawa amino untuk membentuk glikosilamin. Pengembangan flavor *umami* dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti penambahan gula, fosfat, dan sulfat. Penambahan gula reduksi sangat membantu optimasi pengembangan *umami* hidrolisat tempe. Dalam daging, gula reduksi yang sangat baik untuk pengembangan flavor adalah ribose yang tergolong senyawa pentosan. Senyawa fosfat juga diketahui dapat meningkatkan mutu flavor dari daging selama proses (Soeparno, 1994). Bawang putih mengandung senyawa-senyawa sulfur, di mana senyawa ini dapat bereaksi dengan produk-produk maillard membentuk *umami* pada daging. Bawang putih banyak digunakan secara tradisional untuk meningkatkan mutu masakan (Winarno, 2005).

Flavor daging ada 2 macam yaitu *flavor* prekursor, dan *flavor* volatil. *Flavor* prekursor berupa bahan-bahan yang larut dalam air yang kemudian mengalami reaksi browning selama pemanasan sehingga membentuk senyawa *flavor*. Sedangkan *flavor* volatil adalah komponen-komponen yang mudah menguap dari daging yang sangat menentukan *flavor* daging. Sedangkan minyak daging menyumbang *flavor* daging dengan terbentuknya senyawa karbonil hasil oksidasi minyak, dan sebagai media pelarut senyawa volatil pembentuk *flavor* (Soeparno, 1998)

Flavor enhancer atau *flavour potentiator* digunakan bagi bahan-bahan yang dapat meningkatkan rasa enak atau menekan rasa yang tidak diinginkan dari suatu bahan makanan. Bahan itu sendiri tidak atau sedikit mempunyai cita rasa. Dua jenis bahan pembangkit cita rasa yang umum adalah asam amino L dan garamnya,

memastikan agar molekul-molekul tertentu bisa melekat lebih lama, sehingga memberi rasa lebih kuat. Diduga glutamat mempunyai seperangkat reseptor sendiri, terpisah dari reseptor-reseptor untuk empat kelompok rasa yang sudah kita kenal yaitu manis, asam, asin dan pahit. Ternyata hanya beberapa zat selain glutamat memiliki kemampuan "meningkatkan citarasa". Orang Jepang sudah lama menemukan sebuah kata untuk menggambarkan efek unik glutamat dalam ganggang laut pada rasa: *umami*. Kini, *umami* diakui untuk sekelompok rasa terpisah yang dipicu oleh glutamat (Wolke, 2005).

2.6 CMC (*Carboxymethyl Cellulose*)

CMC merupakan turunan selulosa yang berfungsi memperbaiki tekstur, kestabilan suspensi, emulsi, busa dan meningkatkan viskositas (Fardiaz, 2002). CMC berwarna putih atau sedikit kekuningan, hampir tidak berbau dan tidak berasa. Dalam bentuk serbuk bersifat higroskopis. CMC mempunyai sifat dapat larut dalam air panas dan dingin, lapisannya tahan terhadap minyak dan lemak, dan dapat digunakan pada berbagai produk pangan. Hidrokoloid atau koloid hidrofilik adalah komponen aditif yang penting dalam industri pangan karena kemampuannya dalam mengubah sifat fungsional produk pangan. Hidrokoloid digunakan untuk kestabilan suspensi.

Mekanisme CMC sebagai pengental yaitu mula-mula CMC yang berbentuk garam Na terdispersi dalam air, butir-butir CMC yang bersifat hidrofilik menyerap air dan membengkak. Air menjadi tidak dapat bergerak bebas sehingga keadaan larutan menjadi lebih mantap yang ditandai dengan kenaikan viskositasnya (Winarno, 1992). Jadi peran CMC adalah menyelubungi dan mengikat partikel-partikel tersuspensi misalnya pektin, lemak, dan fosfolipid. Hal ini mengakibatkan partikel-partikel tersuspensi tidak mengendap dan kestabilannya dapat dipertahankan. Pada konsentrasi yang terlalu tinggi maka CMC tidak akan lagi terdispersi didalam larutan, melainkan membentuk gumpalan-gumpalan yang mengapung dipermukaan larutan karena molekul air sudah terikat semuanya (Harper, 1985).

2.7 Gelatin

Gelatin merupakan bahan pengikat yang mempunyai kekuatan pengikatan yang tinggi, menghasilkan granul yang seragam dengan gaya kompresibilitas dan kompartibilitas yang bagus. Tidak larut dalam air dingin, mengembang dan lunak bila dicelup dalam air, tidak larut dalam etanol, dalam kloroform, dalam eter, dalam minyak/lemak dan dalam minyak menguap. Sebagai bahan pengikat, gelatin biasa digunakan dalam konsentrasi 2 – 10% (Setyowati, 2009).

Berdasarkan sifat dasarnya pembuatan gelatin dapat dikategorikan dalam 2 prinsip dasar yaitu cara alkali dan asam. Cara alkali dilakukan untuk menghasilkan gelatin tipe B (Base). Bahan dasarnya dari kulit tua (keras dan liat) maupun tulang. Bahan direndam dalam kalsium hidroksida beberapa minggu/bulan sehingga jaringan kolagen akan mengembang dan terpisah/ terurai. Setelah itu bahan dinetralkan dengan asam sampai bebas alkali, dicuci untuk menghilangkan garam yang terbentuk. Setelah itu dilakukan proses ekstraksi dan proses lainnya. Cara kedua yaitu dengan cara pengasaman, yaitu untuk menghasilkan gelatin tipe A. Tipe A ini menggunakan bahan dasar tulang dan cukup direndam dalam dalam larutan asam misalnya HCl selama sehari, dinetralkan, dan setelah itu dicuci berulang kali sampai asam dan garamnya hilang (Fauzi, 2007).

Fungsi-fungsi gelatin dalam berbagai contoh jenis produk yang biasa menggunakannya antara lain: Gelatin berfungsi sebagai zat pengental, penggumpal, membuat produk menjadi elastis, pengemulsi, penstabil, pembentuk busa, pengikat air, pelapis tipis, pemer kaya gizi. Gelatin digunakan pada produk daging olahan untuk meningkatkan daya ikat air, konsistensi dan stabilitas produk sosis, kornet, ham. Pada Jenis produk susu olahan: berfungsi untuk memperbaiki tekstur, konsistensi dan stabilitas produk dan menghindari sineresis pada yoghurt, es krim, susu asam, keju cottage. Pada Jenis produk bakery, berfungsi untuk menjaga kelembaban produk, sebagai perekat bahan pengisi pada roti-rotian. Pada Jenis produk minuman: berfungsi sebagai penjernih sari buah (juice), bir dan wine. Pada Jenis produk buah-buahan, berfungsi sebagai pelapis (melapisi pori-

pori buah sehingga terhindar dari kekeringan dan kerusakan oleh mikroba) untuk menjaga kesegaran dan keawetan buah (Fauzi, 2007).



BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat Penelitian

a. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini meliputi :

Ikan Wader Laut (ikan Bibisan), ikan Baji – baji (ikan Cucut), Ikan Lidah (ikan Sebelah) yang diperoleh dari Pulau Talango, Sumenep, Madura. Bahan baku lainnya yaitu enzim protease dari getah tanaman biduri, enzim papain dari ekstraksi buah pepaya, aquades, aluminium foil, NaOH, buffer fosfat pH 7, Mix-Lowry (Na_2CO_3 anhidrat, CuSO_4), follin, BSA standar, reagent TBA (thiobarbituric acid), sistein, gelatin, CMC, gula, garam, bawang merah, bawang putih bubuk, lada bubuk, asam jawa, jahe bubuk, kayu manis bubuk, dan cengkeh.

b. Alat Penelitian

Alat yang digunakan untuk penelitian ini meliputi :

Pisau, alat pengukus, kompor gas (*Quantum*), blender *stainless steel* (GMC), , *bulb* pipet, waterbath (GFL 1083), neraca analitik (Ohaus), spatula besi, pemanas listrik, oven, loyang, *colour reader*, termometer, pH meter, spektrofotometer, tanur pengabuan (Nabertherm), vortex (Thermolyne type 16700), desikator, kurs porselen, alat-alat gelas (*glassware*).

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

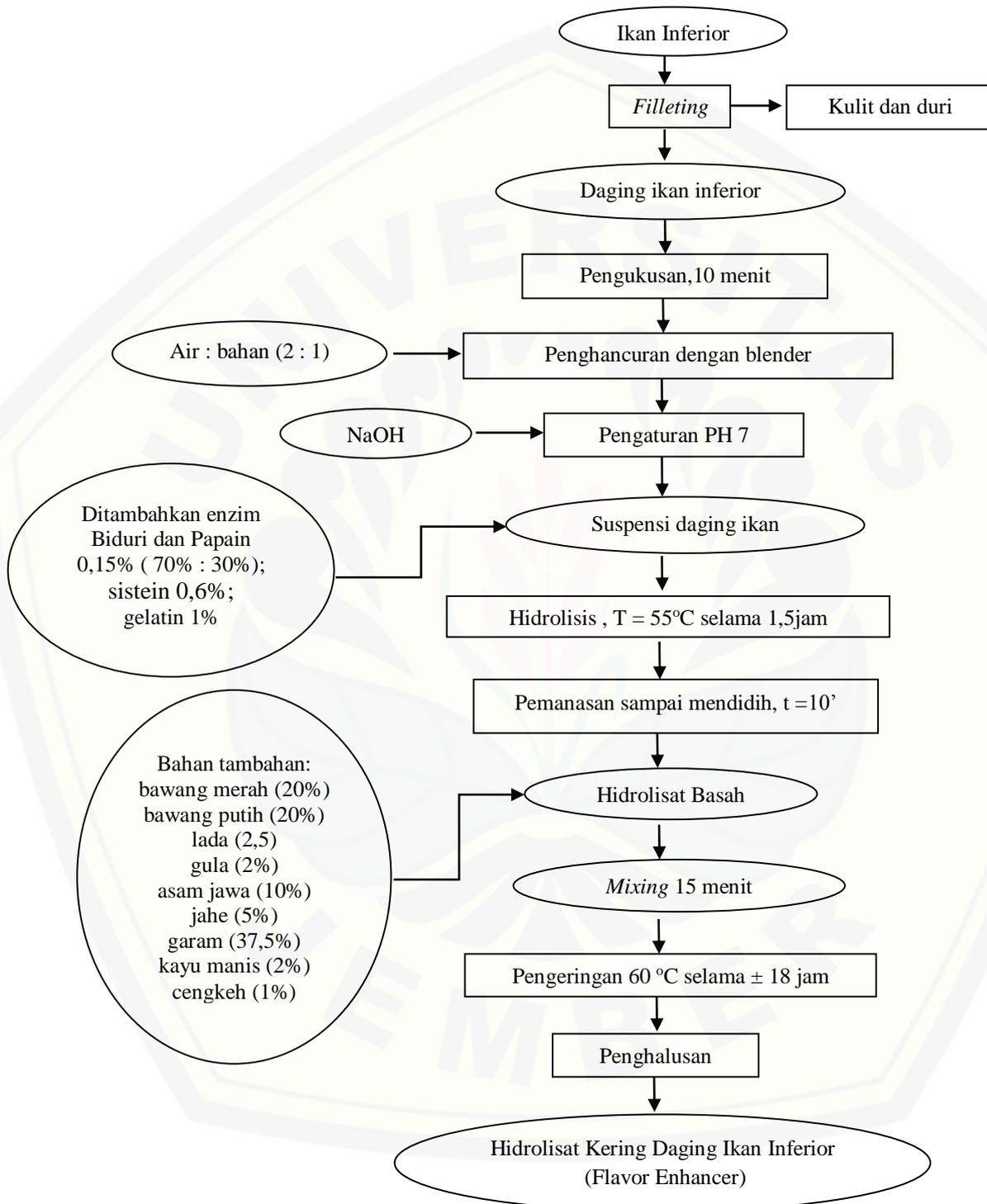
Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember pada Bulan Maret 2014 hingga Bulan Oktober 2014.

3.3 Metode Penelitian

1. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap, tahap yang pertama yaitu mendapatkan perbandingan antara berat ikan dan berat bahan tambahan, tahap yang kedua yaitu mengetahui profil *flavor enhancer* hasil hidrolisis

enzimatis ikan inferior. Diagram alir pembuatan hidrolisat protein dan pembuatan garam flavor enhancer dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram alir pembuatan flavor enhancer (Mananda, 2014)

2. Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan perlakuan konsentrasi hidrolisat dan bahan tambahan dan diulang sebanyak 3 kali. Perbandingan merupakan berat ikan yang digunakan dalam hidrolisat : berat bahan tambahan dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Perbandingan berat ikan dan berat bahan tambahan

| Perlakuan | Perbandingan berat ikan (gram) : berat bahan tambahan (gram) |
|-----------|--|
| A | 100 : 0 |
| B | 90 : 10 |
| C | 80 : 20 |
| D | 60 : 40 |
| E | 50 : 50 |
| F | 40 : 60 |
| G | 20 : 80 |

3.4 Parameter Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan meliputi :

1. Rendemen
2. Warna (Fardiaz, 1992)
3. Uji Proksimat
 - a. Kadar Air (Sudarmadji, 1997)
 - b. Kadar Abu (AOAC, 2005)
 - c. Kadar Lemak (Metode sokhlet; AOAC, 2005)
 - d. Kadar Protein (Metode Kjeldahl; Sulaeman, *et. al.*, 1995)
4. Protein Terlarut (Metode Lowry; Sudarmadji, 1997)
5. Produk Maillard (Metode Absorbansi; Hofmann *et al*, 1999)
6. Uji Organoleptik (Uji Kesukaan; Mabesa, 1986)

3.4 Prosedur Analisis

3.5.1 Rendemen

Rendemen adalah presentase produk yang didapatkan dari berat akhirnya. Rendeman didapatkan dengan cara (menghitung) menimbang berat akhir bahan yang dihasilkan dari proses. Rendemen produk hidrolisat merupakan hasil akhir yang dihitung berdasarkan proses input dan output.

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan : A = berat setelah diproses (g)

B = berat basah sampel awal (ikan inferior basah) (g)

3.5.2 Tingkat Kecerahan Warna (Fardiaz, 1992)

Colour reader dioperasikan dengan menekan tombol ON. Kemudian tombol target ditekan. Sebagai standart digunakan porselin yang ditempelkan pada lensa lalu tombol pengukur ditekan. Selanjutnya lensa ditempelkan pada permukaan sampel dengan posisi tegak lurus lalu tombol pengukur ditekan. Nilai dL yang muncul pada layar dicatat. Nilai dari L* (Lightness) menunjukkan tingkat kecerahan dengan range 0 = gelap sampai 100 = terang.

$$\text{Nilai L* dapat diperoleh dari perhitungan : } L^* = \frac{94,35}{\text{standart L}} \times L \text{ sampel}$$

Keterangan : standart L = 62,8

3.5.3 Uji Proksimat

3.5.3.1 Kadar Air (Sudarmadji, 1997)

Menimbang botol timbang kosong yang telah dioven selama 2 jam dan diletakkan dalam eksikator, kemudian ditimbang sebagai (a) gram. Menimbang sampel 2 gram, setelah itu menimbang berat botol dan perlakuan tersebut (b) gram. Kemudian dioven selama 24 jam, lalu didinginkan dalam eksikator dan ditimbang. Perlakuan ini diulangi sampai tercapai berat konstan (c). Perhitungan :

$$\text{Kadar Air} = \frac{b - c}{b - a} \times 100\%$$

3.5.3.2 Kadar Abu (AOAC, 2005)

Analisis kadar abu dilakukan dengan menggunakan metode oven. Prinsipnya adalah pembakaran atau pengabuan bahan-bahan organik yang diuraikan menjadi air (H₂O) dan karbondioksida (CO₂) tetapi zat anorganik tidak terbakar. Zat anorganik ini disebut abu.

Prosedur analisis kadar abu sebagai berikut: cawan yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 24 menit pada suhu 60°C, kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 gram dalam cawan yang sudah dikeringkan (B), kemudian dibakar di atas nyala pembakar sampai tidak berasap dan dilanjutkan dengan pengabuan di dalam tanur bersuhu 400°C selama 1 jam, kemudian dinaikkan menjadi suhu 500°C selama 3 jam, kemudian tanur dimatikan dan dibiarkan selama 24 jam hingga tanur benar-benar dingin. Sampel yang sudah diabukan didinginkan dalam desikator dan ditimbang (C). Tahap pembakaran dalam tanur diulangi sampai didapat bobot yang konstan. Kadar abu dihitung dengan rumus :

$$Kadar\ Abu = \frac{c - a}{b - a} \times 100\%$$

3.5.3.3 Kadar Lemak (AOAC, 2005)

Analisis kadar lemak dilakukan dengan metode sokhlet. Prinsipnya adalah lemak yang terdapat dalam perlakuan diekstrak dengan menggunakan pelarut lemak non polar. Prosedur analisis kadar lemak sebagai berikut: labu lemak yang akan digunakan dioven selama 30 menit pada suhu 100–105 °C, kemudian didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 gram (B) lalu dibungkus dengan kertas saring, kemudian dioven selama 24 jam. Setelah 24 jam dioven kemudian dimasukkan kedalam eksikator selama 30 menit, kemudian ditimbang sebagai (C) dan dimasukkan ke dalam ekstraksi sokhlet. Pelarut heksan atau pelarut lemak lain dituangkan sampai sampel terendam dan dilakukan refluks atau ekstraksi lemak selama 5–6 jam atau sampai pelarut lemak yang turun ke labu lemak berwarna jernih. Pelarut lemak yang telah digunakan, disuling dan ditampung setelah itu ekstrak lemak yang ada dalam labu lemak dikeringkan dalam ovan bersuhu 100–105 °C selama 24 jam, lalu labu lemak didinginkan dalam desikator dan ditimbang (D). Tahap pengeringan labu lemak diulangi sampai diperoleh bobot yang konstan. Kadar lemak dihitung dengan rumus:

$$Kadar\ Lemak = \frac{c - d}{b - a} \times 100\%$$

3.5.3.4 Kadar Protein (Metode Kjeldahl; Sulaeman, *et. al.*, 1995)

Analisis kadar protein dilakukan dengan metode kjeldahl. Prinsipnya adalah oksidasi bahan-bahan berkarbon dan konversi nitrogen menjadi amonia oleh asam sulfat, selanjutnya amonia bereaksi dengan kelebihan asam membentuk amonium sulfat. Amonium sulfat yang terbentuk diuraikan dan larutan dijadikan basa dengan NaOH. Amonia yang diuapkan akan diikat dengan asam borat. Nitrogen yang terkandung dalam larutan ditentukan jumlahnya dengan titrasi menggunakan larutan baku asam.

Sampel ditimbang sebanyak 0,1 gram kemudian dimasukkan ke dalam labu kjeldahl. Ditambahkan 2,5–5 gram atau 0,5 – 1 selenium mix dan H₂SO₄ pekat sebanyak 7 ml. Dipanaskan mula-mula dengan api kecil, kemudian dibesarkan sampai terjadi larutan yang berwarna jernih kehijauan dengan uap SO₂ hilang. Kemudian dipindahkan ke dalam labu destilasi dan ditambahkan 10 ml NaOH 10% atau lebih, kemudian disulingkan. Destilat ditampung dalam 20 ml larutan asam borat 3%. Larutan asam borat dititrasi dengan HCl standar dengan menggunakan metal merah sebagai indicator. Blanko diperoleh dengan cara yang sama namun tanpa menggunakan sampel kadar protein perlakuan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

Kadar Protein

$$= \frac{(\text{ml HCl sampel} - \text{ml blanko})}{\text{gram sampel} \times 1000} \times N \text{ HCl} \times 100\% \times 14,008$$

Kadar protein = kadar nitrogen x FK

$$FK = 6,25$$

3.5.4 Kadar Protein Terlarut (Metode Lowry; Sudarmadji, 1997)

Menimbang sampel sebanyak 0,1 gram. Kemudian dilarutkan dengan aquadest 10 ml. Sampel disentrifuge selama 5 menit, diambil 0,125 ml filtrat direaksikan dengan reagen Mix-Lowry 2,5 ml dan dibiarkan selama 10 menit. Kemudian ditambahkan follin 0,25 ml dan dibiarkan selama 30 menit. Ditambahkan dengan aquadest sampai volume 5 ml. Kemudian ditera absorbannya dengan spektrometer pada panjang gelombang 750 nm. Data absorbansi diplotkan pada kurva standar BSA untuk dihitung kadar proteinnya.

3.5.5 Produk Maillard (Metode Absorbansi; Hofmann *et al*,1999)

Sampel ditimbang sebanyak 0,1 gram dan dilarutkan kedalam 10 ml aquadest kemudian divortex selama 3 menit. Kemudian ditera, absorbansinya pada panjang gelombang 420 nm dan produk reaksi maillard dinyatakan dalam absorban unit (AU).

3.5.6 Uji Organoleptik (Uji Kesukaan; Mabesa, 1986)

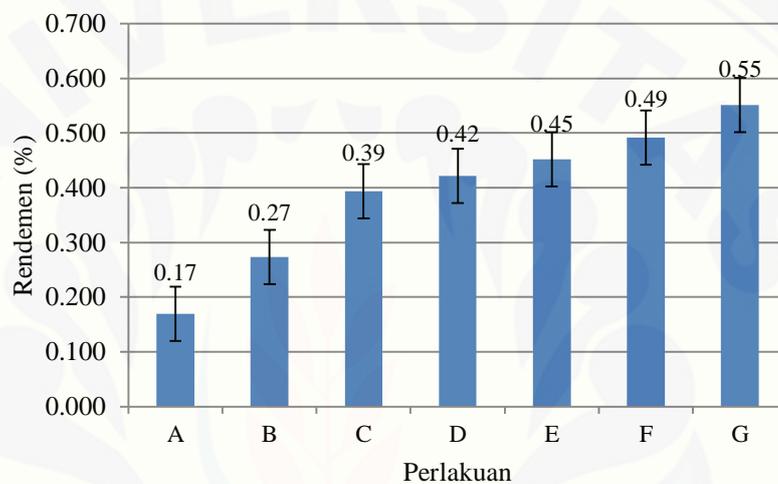
Uji organoleptik yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan uji kesukaan yang meliputi warna, aroma, rasa dan kesukaan keseluruhan dengan menggunakan minimal 20 orang panelis. Cara pengujian ini dilakukan secara acak dengan menggunakan perlakuan yang telah terlebih dahulu diberi kode. Konsentrasi *flavor enhancer* yang ditambahkan 4 gram/100 ml air. Panelis diminta menentukan tingkat kesukaan mereka terhadap hidrolisat ikan inferior. Untuk uji kesukaan rasa diaplikasikan pada air hangat. Untuk uji kesukaan aroma, setiap panelis cukup dengan mencium aroma garam gurih menggunakan indra pencium. Untuk uji kesukaan warna, setiap panelis cukup melihat kenampakan warna garam gurih dengan indra penglihat. Jenjang skala uji kesukaan terhadap rasa, aroma, warna dan keseluruhan dari masing-masing sampel adalah sebagai berikut :

| Skala Hedonik | Skala Numerik |
|----------------------|---------------|
| 1. Sangat tidak suka | 1 |
| 2. Tidak suka | 2 |
| 3. Agak suka | 3 |
| 4. Suka | 4 |
| 5. Sangat Suka | 5 |

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Rendemen

Rendemen *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatis ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan, memiliki nilai berkisar 0.17% sampai 0.55%. Nilai rendemen pada *flavor enhancer* dengan berbagai penambahan bahan tambahan dapat dilihat pada Gambar 4.1



Keterangan :

A = 100 gram ikan : 0 gram bahan tambahan

B = 90 gram ikan : 10 gram bahan tambahan

C = 80 gram ikan : 20 gram bahan tambahan

D = 60 gram ikan : 40 gram bahan tambahan

E = 50 gram ikan : 50 gram bahan tambahan

F = 40 gram ikan : 60 gram bahan tambahan

G = 20 gram ikan : 80 gram bahan tambahan

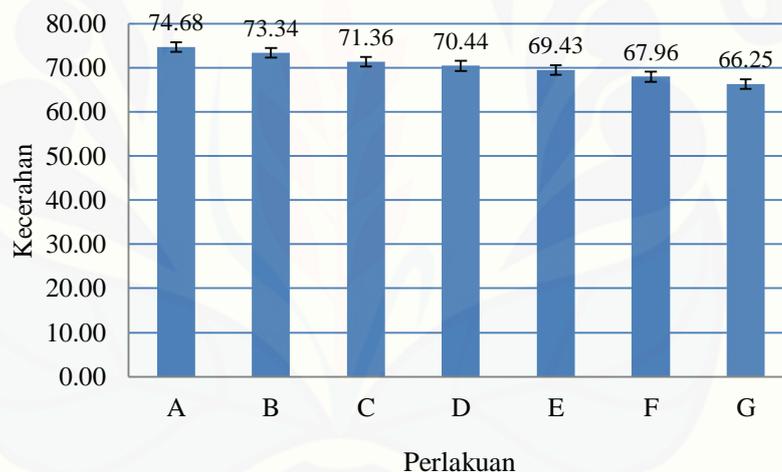
Gambar 4.1 Rendemen *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatis pada berbagai penambahan bahan tambahan

Berdasarkan Gambar 4.1 terlihat bahwa jumlah rendemen pada *flavor enhancer* memiliki nilai yang semakin meningkat, pada perlakuan A (100 gram ikan) memiliki nilai rendemen yang paling kecil yaitu 0.17%, dan semakin meningkat hingga perlakuan G (20 gram ikan dan 80 gram bahan tambahan) dengan nilai yang paling tinggi yaitu 0.55%. Hal ini berhubungan dengan jumlah bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan *flavor enhancer* ikan inferior. Perlakuan A (100 gram ikan inferior) berat rendemen yang dihasilkan sangat kecil karena tidak digunakan bahan tambahan pada pembuatannya. Bahan tambahan

yang ditambahkan juga memiliki peranan dalam jumlah rendemen yang dihasilkan pembuatan *flavor enhancer*. Semakin banyak bahan tambahan yang ditambahkan pada pembuatan *flavor enhancer* maka semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan. Tingginya jumlah rendemen berhubungan dengan peningkatan komponen hasil hidrolisis seperti padatan terlarut, asam amino, dan komponen lainnya.

4.2 Kecerahan Warna

Kecerahan yang dihasilkan oleh *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatis ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan memiliki nilai rata – rata berkisar 66.25 sampai 74.68. Nilai kecerahan *flavor enhancer* pada berbagai penambahan bahan tambahan dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Keterangan :

A = 100 gram ikan : 0 gram bahan tambahan

B = 90 gram ikan : 10 gram bahan tambahan

C = 80 gram ikan : 20 gram bahan tambahan

D = 60 gram ikan : 40 gram bahan tambahan

E = 50 gram ikan : 50 gram bahan tambahan

F = 40 gram ikan : 60 gram bahan tambahan

G = 20 gram ikan : 80 gram bahan tambahan

Gambar 4.2 Kecerahan warna *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatis ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan

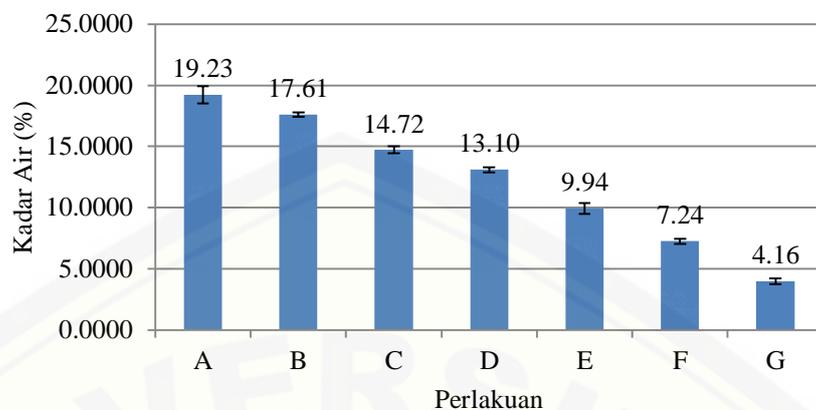
Berdasarkan Gambar 4.2. terlihat bahwa semakin banyak jumlah bahan tambahan yang ditambahkan maka warna *flavor enhancer* yang dihasilkan semakin gelap. Semakin tinggi nilai tingkat kecerahan maka warna yang dihasilkan semakin terang. *Flavor enhancer* pada perlakuan pada A (100 gram

ikan) yang merupakan *flavor enhancer* tanpa bahan tambahan memiliki nilai kecerahan yang sangat tinggi dibandingkan pada perlakuan *flavor enhancer* perlakuan G (20 gram ikan inferior dan 80 gram bahan tambahan). Kecerahan Warna pada *flavor enhancer* menunjukkan bahwa banyaknya jumlah bahan tambahan yang ditambahkan mempengaruhi tingkat kecerahan pada *flavor enhancer*. Tingkat kecerahan pada *flavor enhancer* juga dipengaruhi oleh penambahan bahan tambahan pada *flavor enhancer*. Warna yang lebih gelap disebabkan oleh beberapa bahan tambahan yaitu gula pasir yang mengalami proses maillard dan browning sehingga menghasilkan warna gelap pada *flavor enhancer*. Lada, kayu manis dan cengkeh juga mempengaruhi warna gelap yang dihasilkan pada *flavor enhancer*, ketiga bahan tambahan tersebut memiliki warna yang gelap dan memberikan warna gelap pula pada *flavor enhancer*.

Nilai kecerahan warna *flavor enhancer* berhubungan dengan produk Maillard yang merupakan reaksi yang memungkinkan terbentuknya citarasa dan warna coklat. Produk Maillard yang dihasilkan akan berkondensasi dengan produk reaksi lain untuk membentuk melanoidin dan mempengaruhi kecerahan garam gurih, yakni semakin tinggi produk Maillard yang dihasilkan akan membentuk senyawa melanoidin yang tinggi pula, sehingga tingkat kecerahan akan semakin menurun (Winarno, 1983). Terbentuknya warna gelap pada *flavor enhancer* disebabkan oleh banyaknya bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan *flavor enhancer*.

4.3 Kadar Air

Kadar air dari *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatis ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan berkisar antara 4.16 % – 19.23 %. Kadar air dari *flavor enhancer* pada berbagai penambahan bahan tambahan dapat dilihat Gambar 4.3. Berdasarkan Gambar 4.3. terlihat bahwa kadar air pada *flavor enhancer* dengan berbagai penambahan bahan tambahan memiliki kadar air yang semakin menurun. Pada perlakuan A (100 gram) memiliki kadar air yang paling tinggi diantara perlakuan yang lain.



Keterangan :

A = 100 gram ikan : 0 gram bahan tambahan

B = 90 gram ikan : 10 gram bahan tambahan

C = 80 gram ikan : 20 gram bahan tambahan

D = 60 gram ikan : 40 gram bahan tambahan

E = 50 gram ikan : 50 gram bahan tambahan

F = 40 gram ikan : 60 gram bahan tambahan

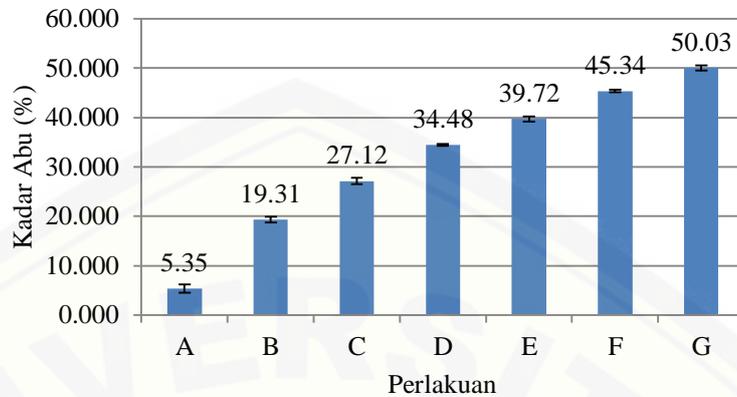
G = 20 gram ikan : 80 gram bahan tambahan

Gambar 4.3 Kadar air *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatis ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan

Penggunaan ikan yang lebih banyak dari perlakuan yang lain, mengakibatkan kadar air pada perlakuan A menjadi lebih tinggi. Semakin sedikit ikan yang digunakan pada perlakuan, maka kadar air yang dihasilkan semakin rendah. Perlakuan A dengan menggunakan ikan sebanyak 100 gram menghasilkan kadar air yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lain yaitu 19.23%. Bahan tambahan (bawang merah, bawang putih bubuk, lada bubuk, asam jawa, jahe bubuk, kayu manis bubuk, dan cengkeh) yang digunakan pada *flavor enhancer* menggunakan bahan tambahan bubuk yang memiliki kadar air lebih rendah daripada ikan. Prasulistyowati (2011), semakin banyak jumlah ikan yang digunakan maka semakin tinggi kadar protein terlarutnya maka tingkat hidrasi meningkat sehingga kadar airnya meningkat.

4.4 Kadar Abu

Kadar abu dari *flavor enhancer* ikan inferior hasil hidrolisis enzimatis ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan berkisar antara 5.35 % sampai 50.03 %. Kadar abu dari *flavor enhancer* pada berbagai penambahan bahan tambahan dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Keterangan :

A = 100 gram ikan : 0 gram bahan tambahan

B = 90 gram ikan : 10 gram bahan tambahan

C = 80 gram ikan : 20 gram bahan tambahan

D = 60 gram ikan : 40 gram bahan tambahan

E = 50 gram ikan : 50 gram bahan tambahan

F = 40 gram ikan : 60 gram bahan tambahan

G = 20 gram ikan : 80 gram bahan tambahan

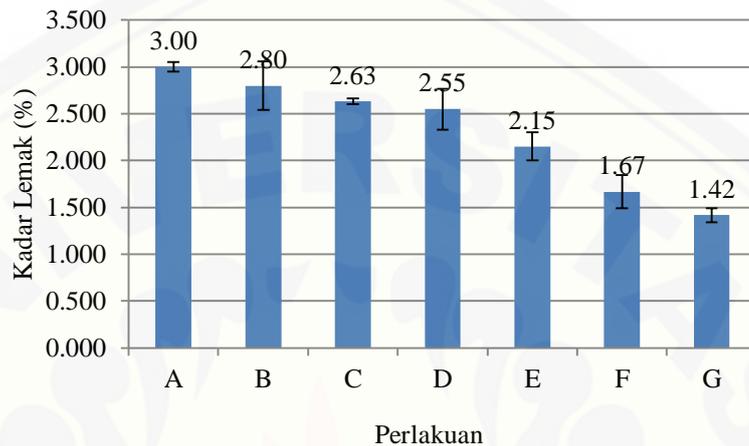
Gambar 4.4 Kadar abu *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatik ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan

Berdasarkan Gambar 4.4. terlihat bahwa kadar abu pada *flavor enhancer* meningkat. Kadar abu dapat menunjukkan total mineral dalam suatu bahan pangan. Menurut Winarno (1995), sebagian besar bahan makanan, yaitu sekitar 96 gram terdiri dari bahan organik dan air. Sisanya terdiri dari unsur-unsur mineral. Unsur mineral juga dikenal sebagai zat organik atau kadar abu. Kadar abu yang diperoleh pada *flavor enhancer* semakin meningkat, hal ini menggambarkan bahwa semakin tinggi penggunaan garam maka kadar abu akan semakin meningkat. Kadar abu semakin meningkat disebabkan kadar air yang semakin sedikit pada perlakuan. Perlakuan G (20 gram ikan dan 80 gram bahan tambahan) memiliki kadar abu sebesar 50.03 % hal ini dipengaruhi oleh banyaknya kandungan garam (mineral) dan bahan tambahan lain yang mengandung mineral.

Penambahan bahan tambahan yang salah satunya adalah garam pada perlakuan semakin berkurang hingga pada perlakuan G (100 gram ikan inferior) yang memiliki penambahan garam yang paling kecil. Kadar abu pada perlakuan G memiliki nilai terkecil yaitu 5.35 %.

4.5 Kadar Lemak

Kadar lemak dari *flavor enhancer* ikan inferior hasil hidrolisis enzimatis ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan berkisar antara 1.42% sampai 3.00%. Kadar lemak dari *flavor enhancer* dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Keterangan :

A = 100 gram ikan : 0 gram bahan tambahan

B = 90 gram ikan : 10 gram bahan tambahan

C = 80 gram ikan : 20 gram bahan tambahan

D = 60 gram ikan : 40 gram bahan tambahan

E = 50 gram ikan : 50 gram bahan tambahan

F = 40 gram ikan : 60 gram bahan tambahan

G = 20 gram ikan : 80 gram bahan tambahan

Gambar 4.5 Kadar lemak *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatis ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan

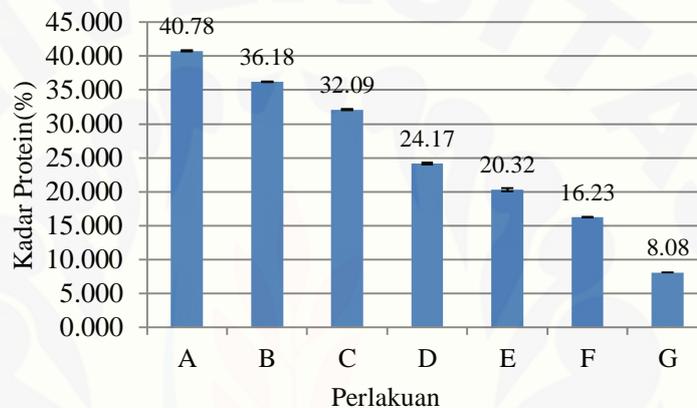
Berdasarkan Gambar 4.7. kadar lemak pada *flavor enhancer* dengan berbagai penambahan bahan tambahan setiap perlakuan semakin menurun. Menurunnya kadar lemak pada *flavor enhancer* disebabkan oleh bertambahnya penggunaan bahan tambahan. Pada perlakuan G (20 gram ikan dan 80 gram bahan tambahan) memiliki nilai kadar lemak yang paling sedikit dibandingkan pada perlakuan A yang menggunakan ikan inferior sebanyak 100 gram.

Kandungan lemak pada ikan inferior yang cukup banyak, maka kandungan lemak pada *flavor enhancer* juga meningkat. Meningkatnya kandungan lemak pada *flavor enhancer* juga terjadi sebagai akibat dari rusaknya lemak akibat temperatur pengeringan yang relatif tinggi. Lemak merupakan suatu senyawa yang terbentuk sebagai hasil dari reaksi esterifikasi antara gliserol dengan asam lemak. Pemberian panas yang tinggi pada lemak akan mengakibatkan terputusnya

ikatan-ikatan rangkap pada lemak, sehingga lemak tersebut akan terdekomposisi menjadi gliserol dan asam lemak (Zuhra, 2012)

4.6 Kadar Protein

Kadar protein dari *flavor enhancer* ikan inferior hasil hidrolisis enzimatis ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan berkisar antara 8.08 % sampai 40.78 %. Kadar lemak dari *flavor enhancer* pada berbagai penambahan bahan tambahan dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Keterangan :

A = 100 gram ikan : 0 gram bahan tambahan

B = 90 gram ikan : 10 gram bahan tambahan

C = 80 gram ikan : 20 gram bahan tambahan

D = 60 gram ikan : 40 gram bahan tambahan

E = 50 gram ikan : 50 gram bahan tambahan

F = 40 gram ikan : 60 gram bahan tambahan

G = 20 gram ikan : 80 gram bahan tambahan

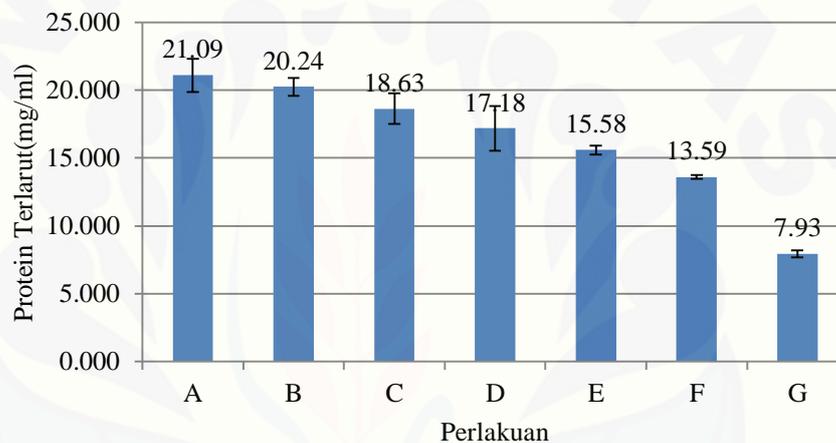
Gambar 4.6 Kadar protein *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatis ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan

Berdasarkan Gambar 4.6. terlihat bahwa kadar protein pada *flavor enhancer* memiliki kenaikan nilai mulai dari 8.08% pada perlakuan G (20 gram ikan 80 gram bahan tambahan) sampai 40.78% pada perlakuan A (100 gram ikan inferior). Kadar protein yang menurun pada setiap perlakuan diakibatkan adanya perbedaan jumlah ikan inferior yang ditambahkan. Perlakuan pada perlakuan A (100 gram ikan) memiliki jumlah ikan inferior yang paling banyak digunakan untuk membuat *flavor enhancer*, sedangkan G (20 gram ikan dan 80 gram bahan tambahan) memiliki jumlah ikan inferior yang paling sedikit ditambahkan. Protein juga dipengaruhi oleh bahan tambahan, semakin banyak bahan tambahan maka

jumlah ikan yang digunakan semakin kecil sehingga kandungan protein dari ikan menjadi lebih rendah juga. Perlakuan A (100 gram ikan) yang tidak menggunakan bahan tambahan sama sekali, sehingga ikan inferior yang digunakan menjadi semakin banyak, yaitu sebanyak 100 gram digunakan ikan inferior.

4.7 Protein Terlarut

Nilai produk protein terlarut *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatik ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan berkisar antara 7.93 mg/ml sampai 21.09 mg/ml. Semakin tinggi absorbansi maka proteinterlarut pada *flavor enhancer* semakin meningkat. Hal ini dapat ditunjukkan pada Gambar 4.7.



Keterangan :

A = 100 gram ikan : 0 gram bahan tambahan

B = 90 gram ikan : 10 gram bahan tambahan

C = 80 gram ikan : 20 gram bahan tambahan

D = 60 gram ikan : 40 gram bahan tambahan

E = 50 gram ikan : 50 gram bahan tambahan

F = 40 gram ikan : 60 gram bahan tambahan

G = 20 gram ikan : 80 gram bahan tambahan

Gambar 4.7 Protein terlarut *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatik ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan

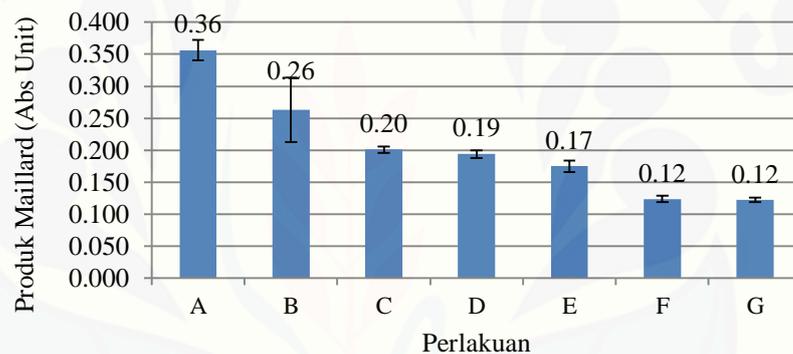
Berdasarkan Gambar 4.7 terlihat bahwa semakin nilai protein terlarut semakin menurun, seiring dengan meningkatnya penggunaan bahan tambahan pada *flavor enhancer*. Jumlah ikan yang digunakan pada perlakuan A (100 gram ikan) lebih banyak daripada perlakuan G (20 gram ikan dan 80 gram bahan tambahan) maka jumlah protein terlarut juga meningkat.

Protein terlarut mengandung gugus-gugus amino bebas seperti asam amino, protein dan amina dimana gugus amino bebas tersebut akan bereaksi

dengan gula reduksi pada hidrolisat. Semakin banyak asam amino yang terhidrolisis maka gula reduksi yang bereaksi dengan gugus-gugus asam amino bebas juga akan semakin banyak, artinya produk maillard yang terbentuk semakin meningkat (Nielsen, 1997)

4.8 Produk Maillard

Nilai produk maillard *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatik ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan berkisar antara 0.12 sampai 0,36. Produk maillard dinyatakan dalam absorbansi unit. Semakin tinggi absorbansi maka produk maillard semakin meningkat. Hal ini dapat ditunjukkan pada Gambar 4.8.



Keterangan :

A = 100 gram ikan : 0 gram bahan tambahan

B = 90 gram ikan : 10 gram bahan tambahan

C = 80 gram ikan : 20 gram bahan tambahan

D = 60 gram ikan : 40 gram bahan tambahan

E = 50 gram ikan : 50 gram bahan tambahan

F = 40 gram ikan : 60 gram bahan tambahan

G = 20 gram ikan : 80 gram bahan tambahan

Gambar 4.8 Produk maillard *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatik ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan

Berdasarkan Gambar 4.8 terlihat bahwa semakin tinggi nilai absorbansi, maka semakin tinggi pula produk maillard yang dihasilkan. Produk maillard tertinggi dihasilkan oleh perlakuan A (100 gram ikan inferior) sedangkan produk maillard terendah dihasilkan oleh perlakuan G (20 gram ikan inferior dan 80 gram bahan tambahan). Hal ini terjadi karena kandungan protein yang terdapat pada ikan inferior yang digunakan tinggi, sehingga protein yang ada dipotong menjadi protein rantai pendek oleh enzim biduri dan enzim papain. Banyaknya protein rantai pendek menyebabkan meningkatnya gugus amina primer. Semakin banyak

ikatan peptida yang dihidrolisis dengan demikian gugus amina primer yang dihasilkan semakin banyak. Reaksi maillard merupakan reaksi antara gugus karbonil dan gugus amina primer (Heath dan Reineccius, 1986). Maka dapat disimpulkan bahwa semakin banyak penggunaan ikan inferior pada *flavor enhancer*, maka semakin tinggi pula nilai maillard yang dihasilkan.

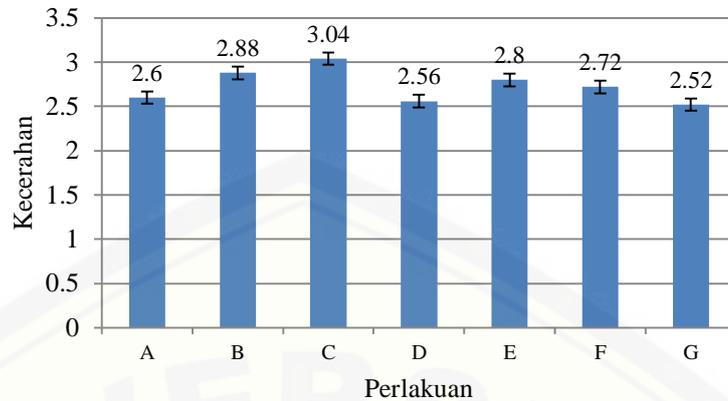
4.9 Uji Organoleptik

4.9.1 Tingkat Kesukaan Warna

Nilai kesukaan warna *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatis ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan berkisar antara 2.52 – 3.04 (tidak suka – agak suka). Tingkat kesukaan tingkat kecerahan warna pada *flavor enhancer* dapat dilihat pada Gambar 4.9.

Berdasarkan Gambar 4.9 terlihat bahwa perlakuan E memiliki nilai tingkat kesukaan warna tertinggi yaitu 3,04. Perlakuan C (80 gram ikan inferior dan 20 gram bahan tambahan), para penulis memiliki kesukaan warna yang cenderung terang. Pada uji panelis yang telah dilakukan perlakuan G (20 gram ikan inferior dan 80 gram bahan tambahan) memiliki nilai tingkat kesukaan paling rendah yaitu 2.52. Warna yang dihasilkan oleh perlakuan G memiliki warna yang lebih gelap diantara perlakuan yang lain.

Tingkat kesukaan warna pada *flavor enhancer* ini berhubungan dengan produk Maillard yang merupakan reaksi yang memungkinkan terbentuknya warna coklat. Produk Maillard yang dihasilkan akan berkondensasi dengan produk reaksi lain untuk membentuk melanoidin dan mempengaruhi kecerahan garam gurih, yakni semakin tinggi produk Maillard yang dihasilkan akan membentuk senyawa melanoidin yang tinggi pula, sehingga tingkat kecerahan akan semakin menurun. Terbentuknya warna gelap pada *flavor enhancer* juga dipengaruhi oleh banyaknya bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan *flavor enhancer* (Winarno, 1983).



Keterangan :

A = 100 gram ikan : 0 gram bahan tambahan

B = 90 gram ikan : 10 gram bahan tambahan

C = 80 gram ikan : 20 gram bahan tambahan

D = 60 gram ikan : 40 gram bahan tambahan

E = 50 gram ikan : 50 gram bahan tambahan

F = 40 gram ikan : 60 gram bahan tambahan

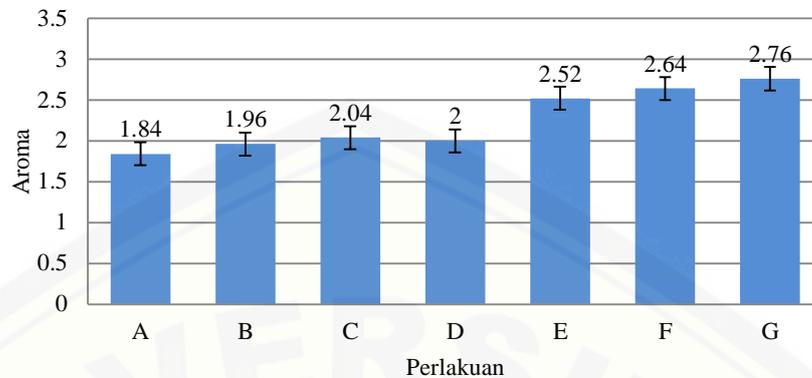
G = 20 gram ikan : 80 gram bahan tambahan

Gambar 4.9 Tingkat kesukaan warna *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatis ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan

Tingkat kesukaan warna pada *flavor enhancer* ini berhubungan dengan produk Maillard yang merupakan reaksi yang memungkinkan terbentuknya warna coklat. Produk Maillard yang dihasilkan akan berkondensasi dengan produk reaksi lain untuk membentuk melanoidin dan mempengaruhi kecerahan garam gurih, yakni semakin tinggi produk Maillard yang dihasilkan akan membentuk senyawa melanoidin yang tinggi pula, sehingga tingkat kecerahan akan semakin menurun. Terbentuknya warna gelap pada *flavor enhancer* juga dipengaruhi oleh banyaknya bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan *flavor enhancer* (Winarno, 1983).

4.9.2 Tingkat Kesukaan Aroma

Nilai kesukaan aroma *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatis ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan berkisar antara 1.84 – 2.76 (sangat tidak suka – agak suka). Tingkat kesukaan tingkat kecerahan warna pada *flavor enhancer* dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Keterangan :

A = 100 gram ikan : 0 gram bahan tambahan

B = 90 gram ikan : 10 gram bahan tambahan

C = 80 gram ikan : 20 gram bahan tambahan

D = 60 gram ikan : 40 gram bahan tambahan

E = 50 gram ikan : 50 gram bahan tambahan

F = 40 gram ikan : 60 gram bahan tambahan

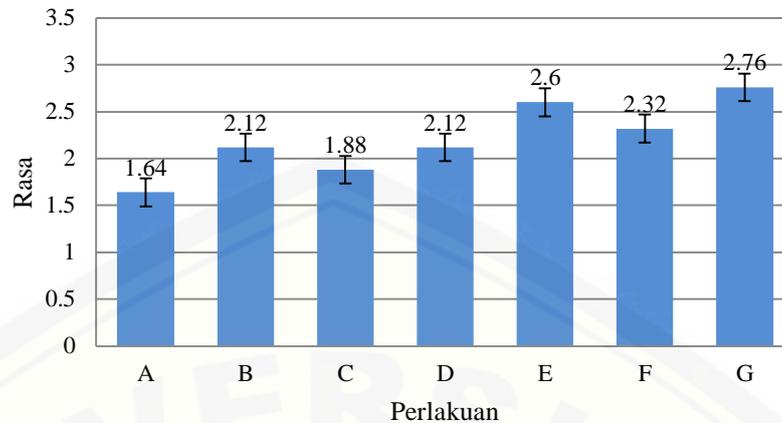
G = 20 gram ikan : 80 gram bahan tambahan

Gambar 4.10 Tingkat kesukaan aroma *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatis ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan

Berdasarkan Gambar 4.10 terlihat bahwa nilai tingkat kesukaan aroma pada *flavor enhancer*, perlakuan yang lebih disukai oleh para panelis adalah pada perlakuan G (20 gram ikan inferior dan 80 gram bahan tambahan). Pengaruh dari rempah yang ditambahkan dapat menimbulkan aroma yang khas dari *flavor enhancer*, pada seluruh perlakuan aroma yang paling muncul adalah pada perlakuan A. Sedangkan pada perlakuan A (100 gram ikan inferior) memiliki tingkat kesukaan yang paling rendah karena pada perlakuan A tidak diberikan bahan tambahan seperti perlakuan yang lain. Karena perlakuan A yang 100 gram bahannya hanya menggunakan ikan inferior, maka aroma yang muncul hanya aroma ikan dan tidak memiliki aroma rempah yang dapat ditimbulkan oleh perlakuan lain.

4.9.3 Tingkat Kesukaan Rasa

Nilai kesukaan rasa *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatis ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan berkisar antara 1.64 – 2.76 (sangat tidak suka – agak suka). Tingkat kesukaan tingkat kecerahan warna pada *flavor enhancer* dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Keterangan :

A = 100 gram ikan : 0 gram bahan tambahan

B = 90 gram ikan : 10 gram bahan tambahan

C = 80 gram ikan : 20 gram bahan tambahan

D = 60 gram ikan : 40 gram bahan tambahan

E = 50 gram ikan : 50 gram bahan tambahan

F = 40 gram ikan : 60 gram bahan tambahan

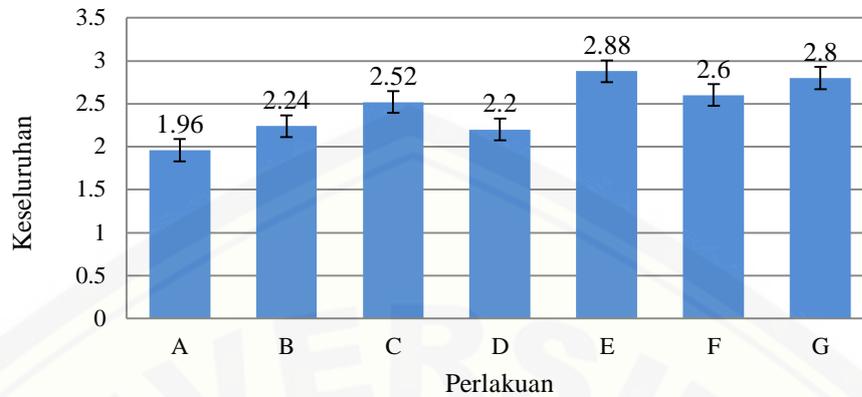
G = 20 gram ikan : 80 gram bahan tambahan

Gambar 4.11 Tingkat kesukaan rasa *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatik ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan

Berdasarkan Gambar 4.11 terlihat bahwa panelis lebih menyukai rasa *flavor enhancer* yang memiliki bahan tambahan lebih banyak. Pada perlakuan G (20 gram ikan dan 80 gram bahan tambahan), memiliki nilai kesukaan yang lebih tinggi yaitu 2,76. Panelis lebih menyukai bahan tambahan yang telah ditambahkan pada *flavor enhancer*, dengan perbandingan 20 gram ikan inferior dan 80 gram bahan tambahan. Selain perlakuan G, perlakuan yang juga disukai oleh para panelis adalah perlakuan E, dengan berat ikan inferior 50 gram dan berat bahan tambahan sebanyak 50 gram. Maka *flavor enhancer* yang dihasilkan lebih terasa rasa rempah-rempahnya dibandingkan rasa ikan inferiornya.

4.9.4 Tingkat Kesukaan Keseluruhan

Nilai kesukaan kesukaan *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatik ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan berkisar antara 1.96 – 2.88 (sangat tidak suka-agak suka). Diagram tingkat kesukaan tingkat kecerahan warna dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Keterangan :

A = 100 gram ikan : 0 gram bahan tambahan

B = 90 gram ikan : 10 gram bahan tambahan

C = 80 gram ikan : 20 gram bahan tambahan

D = 60 gram ikan : 40 gram bahan tambahan

E = 50 gram ikan : 50 gram bahan tambahan

F = 40 gram ikan : 60 gram bahan tambahan

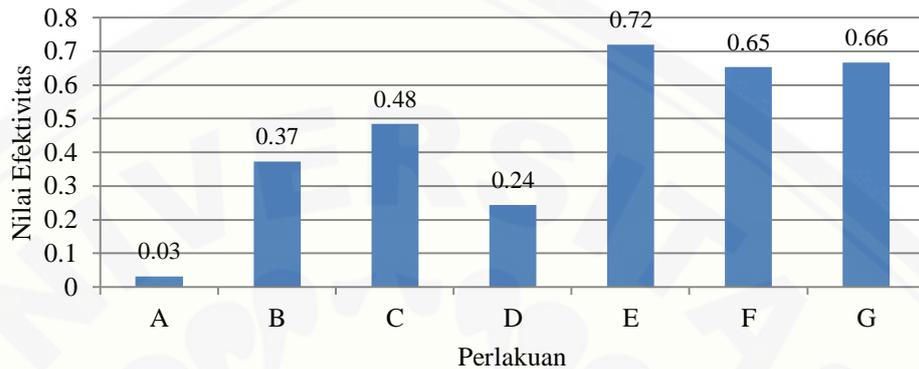
G = 20 gram ikan : 80 gram bahan tambahan

Gambar 4.12 Tingkat kesukaan keseluruhan *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatis ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan

Berdasarkan Gambar 4.12 terlihat bahwa tingkat kesukaan keseluruhan pada *flavor enhancer* berkisar antara nilai 1.96 dan 2.88. Nilai tingkat kesukaan yang tertinggi adalah pada perlakuan E. Pada perlakuan E berat ikan inferior yang digunakan adalah 50 gram dan 50 gram bahan tambahan yang ditambahkan. Panelis lebih menyukai perlakuan E dikarenakan ikan yang digunakan berjumlah sama, sehingga keseluruhan penilaian membuktikan bahwa perlakuan E lebih baik diantara perlakuan yang lain. Dari parameter warna perlakuan E memiliki warna yang lebih disukai oleh panelis, karena warna yang dihasilkan lebih berwarna coklat terang. Parameter Aroma, perlakuan E memiliki aroma yang lebih disukai karena rempah yang digunakan juga cukup banyak sehingga aroma ikan dan rempah dapat sama – sama dirasakan. Dari parameter rasa, panelis merasakan rasa rempah dan ikan dengan bersamaan sehingga menimbulkan rasa yang lebih dari rasa perlakuan yang lainnya.

Berdasarkan uji organoleptik, dilakukan uji efektivitas (dapat dilihat pada Lampiran J) *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatis ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan untuk menentukan perlakuan yang terbaik

berdasarkan uji organoleptik. Perlakuan E memiliki nilai uji efektivitas yang paling tinggi yaitu 0.72, yang berarti bahwa panelis lebih menyukai perlakuan E dibandingkan perlakuan yang lain. Diagram uji efektivitas dapat dilihat pada Gambar 4.13.



Keterangan :

A = 100 gram ikan : 0 gram bahan tambahan

B = 90 gram ikan : 10 gram bahan tambahan

C = 80 gram ikan : 20 gram bahan tambahan

D = 60 gram ikan : 40 gram bahan tambahan

E = 50 gram ikan : 50 gram bahan tambahan

F = 40 gram ikan : 60 gram bahan tambahan

G = 20 gram ikan : 80 gram bahan tambahan

Gambar 4.13 Diagram uji efektivitas organoleptik *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatis ikan inferior pada berbagai penambahan bahan tambahan

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Perbandingan ikan dan berat bahan tambahan untuk menentukan karakteristik *flavor enhancer* terbaik adalah pada perlakuan E dengan perbandingan 50 gram ikan inferior dan 50 gram bahan tambahan.
2. Perlakuan E (50 gram ikan inferior dan 50 gram bahan tambahan) memiliki karakteristik *flavor enhancer* yaitu rendemen yaitu 0.45 %; nilai kecerahan warna 69.43; kadar air 9.94%; kadar abu 39.27%; kadar lemak 2.15%; dan kadar protein 20.32%; nilai protein terlarut 15.58 mg/ml; produk maillard yaitu 0,17 abs unit.
3. Berdasarkan uji organoleptik yang telah dilakukan, panelis lebih menyukai *flavor enhancer* pada perlakuan E dengan nilai efektivitas 0.72.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang penggunaan dan pengaruh penambahan *flavor enhancer* pada makanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2007. *Kayu Manis dan Jahe Berpotensi Sebagai Antioksidan dan Antimikroba*. <http://www.kapanlagi.com>. [diakses tanggal 13 Januari 2014].
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemist*. Association of Official Chemist. Washington, D.C.
- Asrawaty. 2011. *Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Mutu Tepung Pandan*. *J. KIAT*. 3(2):41-47
- Buckle, K.A. R.A. Edwards, G.H. Fleet, and M. Wooton. 1987. *Ilmu Pangan*. Jakarta : Universitas Indonesia Press.
- Cordle, C.T. 2001. Control of Food Allergies Using Protein Hydrolysates. *Food Technol.* 48 (10): 72-76.
- Damanik, RMS. 2010. "Pengaruh Konsentrasi Kalsium Clorida (CaCl₂) dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Tepung Bawang Putih". Skripsi. Sumatera Barat : Universitas Sumatera Utara.
- De Man, J. M. 1997. *Kimia Makanan*. Bandung: ITB.
- Dinas Perikanan dan Kelautan. 2010. *Daftar Produksi Ikan Inferior Di Pesisir Laut Madura*. Jakarta : Dinas Perikanan dan Kelautan.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Fardiaz, S. 2002. *Hidrokoloid dalam Industri Pangan Dalam Risalah seminar Bahan Tambahan Kimiawi*. PAU Pangan dan Gizi. Bogor : IPB.
- Fauzi, A., 2010. *Ekonomi Perikanan*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Febianto, S. 2007. "Aspek Biologi Reproduksi Ikan Lidah Pasir (*Cynoglossus lingua* Hamilton Buchanan 1822) di Perairan Ujung Pangkah, Kabupaten

Gresik, Jawa Timur”.Skripsi. Bogor: Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB.

Heyne K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid ke-3*. Jakarta: Yayasan Sarana Warna Jaya.

Hidayat, T. 2005. “Pembuatan Hidrolisat Protein Dari Ikan Selar Kuning (Caranx leptolepis) dengan Menggunakan Enzim Papain”. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Bogor : Institut Pertanian Bogor.

Hofmann, T., Bors, W., dan Stettmaier, K. 1999. Studies on Radical Intermediates in The Early Stage of The Nonenzymatic Browning Reaction of Carbohydrates and Amino Acids, *J. Agricultural Food Chemistry*. 49: 379-390.

Julianto. 2003. *Teknik Penanganan Ikan*. Jakarta : Penebar Swadaya.

Koesoemawardhani, D. Dan Hadiwiyoto, S. 2001. *Produksi Hidrolisat Protein Ikan Kembung (Rastrelliger neglectus) Menggunakan Enzim Pepsin*. Semarang : Prosiding Seminar Nasional-Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI).

Kuronuma, K dan Abe, Y. 1986. *Fishes of The Arabian Gulf*. <http://fishbase.org> [Diakses pada tanggal 12 Agustus 2014].

Lieske E. R. Myers .1997. *Reef Fishes of the World*. Jakarta : C.V Java book.

Mabesa, I. B. 1986. *Sensory Evaluation of Foods Principles and Methods*. Laguna : College of Agriculture. UPLB

Maga, J. A. 1998. *Umami Flavor of Meat*. Dalam Shahidi, F. (Ed). : *Flavor of Meat, Meat Products and Seafood*. London : Blackie Academic and Professional.

Mananda, A. 2014. *Modifikasi Proses Hidrolisis Enzimatis Pada Substrat Ikan Inferior Dalam Aplikasinya Sebagai Indegenous Flavor*. Jember : Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, UNEJ.

- Mangunwijaya, J dan Suryani. 1994. *Teknologi Proses*. Jakarta:Penebar Swadaya.
- Marliyati, S. A. 1995. “Pengaruh Pengeringan Terhadap Kadar Senyawa Antinutrisi yang Mempengaruhi Ketersediaan Zat Besi Serta Forifikasi Zat Besi pada Rempah-rempah”. Tesis. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Muchtadi, D., N. S. Palupi, dan M. Astawan. 1992. *Petunjuk Laboratorium: Metodologi Kimia Biokimia dan Biologi dalam Evaluasi Nilai Gizi Pangan Olahan*. Bogor : Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, IPB.
- Nielsen. 1997. *Food Protein And Their Application*. Marcel Dekker Inc. New York : University of Madison.
- Pramadi, D., 2006. *Flavor Enhancer dalam Produk Pangan*. *Food Review*: Vol.1 halaman 11.
- Prasulistyowati, T. E. 2011. “Modifikasi Hidrolisis Enzimatis Koro Kratok Menggunakan Campuran Enzim Protease Biduri Dan Papain Untuk Memproduksi Flavor Enhancer” Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Jember : Universitas Jember.
- Rahayu E. dan Nur Berlian VA, 1999. *Bawang Merah*.Jember : Penerbit Swadaya.
- Saputri, D. S. 2007. “Spesifitas Enzim Protease Biduri (*Calotropis gigantean*)”. Tidak dipublikasikan. Skripsi. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian.
- Soeparno. 2000. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Somaatmadja, D. 1985. *Rempah-rempah Indonesia*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Industri.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta : Liberty.

- Sulaeman, Faisal, A.A., Rimbawan dan Anna, M.S. 1995. *Metode Analisis Komponen Zat Gizi Makanan*. Bogor: Jurusan Gizi Masyarakat Dan Sumber Daya Keluarga Fakultas Pertanian IPB.
- Suprpti. 2000. *Membuat Saus Tomat*. Surabaya : Trubus Agrisana.
- Susanti, S. P. 2005. “Karakterisasi Enzim Protease dari Getah Tanaman Biduri (*Calotropis gigantea*) Hasil Ekstraksi Menggunakan Amonium Sulfat”. Skripsi. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Uhlig, H. 2001. *Industrial Enzymes and Their Application*. New York: John Wiley & Son Inc.
- Van Der Maesen, L. J. G. dan S. Somaatmaja. 1993. *Proses, Sumber Daya Nabati Asia Tenggara I*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Wasserman, A. E. 1999. Chemical Basis for Meat Flavour: *A Review*. *J. Food Sci.* 44: 6-11.
- Weber, M. Dan Dc Beaufort. 1967. *The Fishes of Indo – Australian Archipelago Vol.IV*. Leiden.
- Wheeler, A. 1975. *Fishes of The World an Illustrated Dictionary*. New York : Macmilan Publishing Co.
- Whittaker, J.R. 1994. *Principles of Enzymology for The Food Sciences*. 2nd ed. California : Departement of Food Sciences and Tecnology Davis Collage of Agricultural and Enviromental Sciences University of California Davis.
- Winarno, F. G. 1995. *Enzim Pangan*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F. G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Witono, Y. 2002a. Isolasi dan Karakterisasi Enzim Protease dari Getah Tanaman Biduri. *J. Sains dan Teknologi*, 1(1): 1- 14.

- Witono, Y.2002b. Pemanfaatan Enzim Protease dari Tanaman Biduri untuk Pengolahan Makanan. *J. Sains dan Teknologi*, 1(1): 32 - 37.
- Witono, Y., Subagio, A., Windrati, W.S., Praptiningsih, Y., dan Hartanti, S., 2004. *Enzim Protease dari Tanaman Biduri (Calotropis gigantea)*. Jakarta : Prosiding Seminar Nasional - Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI).
- Witono, Y. 2008. *Preliminary Study For Enzymatic Processing Of Milkfish Hydolysate By Using 'Biduri' Protease*. *J. Sains dan Teknologi*. Sub Tema I : Teknologi Proses Pangan.
- Wolke, R. L. 2005. *"Kalau Einstein jadi koki"*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Yuniarti, N., D. Syamssuwida dan A. Aminah. 2007. Pengaruh Penurunan Kadar Air Terhadap Perubahan Fisiologi Dan Kandungan Biokimia Benih Eboni (*Diospyros Celebica* Bahk.). *J. Penelitian Hutan Tanaman*, edisi Agustus. 5(3): 191 – 198.
- Zachariah, T.J. (2008). *Chemistry of Spices*. USA : UK by Biddles Ltd, King's Lynn.
- Zuhra, S. dan C. Erlina. 2012. Pengaruh Kondisi Operasi Alat Pengering Semprot Terhadap Kualitas Susu Bubuk Jagung. *J. Rekayasa Kimia Dan Lingkungan*. 9(1): 36 – 44.

LAMPIRAN

Lampiran A. Data dan perhitungan rendemen *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatik pada berbagai penambahan bahan tambahan

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan : A = berat setelah diproses (g)

B = berat basah sampel awal (g)

| SAMPSEL | BERAT RENDEMEN(gram) | | | RATA-RATA | STDEV |
|---------|----------------------|-----------|-----------|-----------|-------|
| | ULANGAN 1 | ULANGAN 2 | ULANGAN 3 | | |
| A | 17.164 | 16.641 | 17.069 | 16.958 | 0.279 |
| B | 27.386 | 27.853 | 26.816 | 27.352 | 0.519 |
| C | 39.814 | 39.904 | 38.467 | 39.395 | 0.805 |
| D | 40.387 | 43.046 | 43.167 | 42.200 | 1.571 |
| E | 45.681 | 45.323 | 44.504 | 45.169 | 0.603 |
| F | 48.917 | 48.925 | 49.805 | 49.216 | 0.510 |
| G | 54.765 | 54.832 | 55.908 | 55.168 | 0.641 |

| SAMPSEL | BERAT A | BERAT B | RENDEMEN (%) |
|---------|---------|---------|--------------|
| A | 16.958 | 100 | 0.170 |
| B | 27.352 | 100 | 0.274 |
| C | 39.395 | 100 | 0.394 |
| D | 42.200 | 100 | 0.422 |
| E | 45.169 | 100 | 0.452 |
| F | 49.216 | 100 | 0.492 |
| G | 55.168 | 100 | 0.552 |

Lampiran B. Data dan perhitungan warna *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatik pada berbagai penambahan bahan tambahan

$$\text{Rumus } L^* : \frac{94,35}{\text{standart } L (62,8)} \times L \text{ sampel}$$

| Sampel | | ULANGAN 1 | ULANGAN 2 | ULANGAN 3 | RATA - RATA | STDEV |
|--------|----|-----------|-----------|-----------|-------------|-------|
| A | L | 49.86 | 49.9 | 49.36 | 74.68 | 0.45 |
| | L* | 74.91 | 74.97 | 74.16 | | |
| B | L | 48.68 | 48.98 | 48.78 | 73.34 | 0.23 |
| | L* | 73.14 | 73.59 | 73.29 | | |
| C | L | 47.54 | 47.48 | 47.48 | 71.36 | 0.05 |
| | L* | 71.42 | 71.33 | 71.33 | | |
| D | L | 47.3 | 45.94 | 47.42 | 70.44 | 1.24 |
| | L* | 71.06 | 69.02 | 71.24 | | |
| E | L | 46.2 | 46.22 | 46.22 | 69.43 | 0.02 |
| | L* | 69.41 | 69.44 | 69.44 | | |
| F | L | 45.32 | 45.08 | 45.3 | 67.96 | 0.20 |
| | L* | 68.09 | 67.73 | 68.06 | | |
| G | L | 44.2 | 44 | 44.1 | 66.26 | 0.15 |
| | L* | 66.41 | 66.11 | 66.26 | | |

Lampiran C. Data dan perhitungan kadar air *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatik pada berbagai penambahan bahan tambahan

| SAMPEL | a | b | c | KADAR AIR (%) |
|--------|---------|---------|-----------|---------------|
| A1 | 14.7425 | 16.7487 | 16.3491 | 19.9183 |
| A2 | 10.9602 | 12.9701 | 12.5983 | 18.4984 |
| A3 | 17.9006 | 19.9012 | 19.5157 | 19.2692 |
| | | | RATA-RATA | 19.2286 |
| | | | STDEV | 0.7108 |
| B1 | 10.9594 | 12.9589 | 12.6028 | 17.8095 |
| B2 | 11.6532 | 13.6533 | 13.3025 | 17.5391 |
| B3 | 18.4683 | 20.4684 | 20.1187 | 17.4841 |
| | | | RATA-RATA | 17.6109 |
| | | | STDEV | 0.1741 |
| C1 | 17.1588 | 19.1648 | 18.8734 | 14.5264 |
| C2 | 9.6623 | 11.6624 | 11.3709 | 14.5743 |
| C3 | 12.1485 | 14.1486 | 13.8473 | 15.0642 |

| | | | | |
|----|---------|---------|-----------|---------|
| | | | RATA-RATA | 14.7216 |
| | | | STDEV | 0.2977 |
| D1 | 17.2546 | 19.2787 | 19.0129 | 13.1318 |
| D2 | 10.3624 | 12.3625 | 12.0965 | 13.2993 |
| D3 | 9.7643 | 11.6743 | 11.4285 | 12.8691 |
| | | | RATA-RATA | 13.1001 |
| | | | STDEV | 0.2169 |
| E1 | 17.9005 | 19.9086 | 19.7069 | 10.0443 |
| E2 | 12.0964 | 14.0965 | 13.8902 | 10.3145 |
| E3 | 10.3621 | 12.3622 | 12.1731 | 9.4545 |
| | | | RATA-RATA | 9.9378 |
| | | | STDEV | 0.4398 |
| F1 | 11.587 | 13.587 | 13.4465 | 7.0250 |
| F2 | 11.825 | 13.825 | 13.6781 | 7.3450 |
| F3 | 10.281 | 12.821 | 12.6344 | 7.3465 |
| | | | RATA-RATA | 7.2388 |
| | | | STDEV | 0.1852 |
| G1 | 18.468 | 20.468 | 20.3729 | 4.7550 |
| G2 | 17.708 | 19.708 | 19.632 | 3.8000 |
| G3 | 16.899 | 18.899 | 18.8202 | 3.9400 |
| | | | RATA-RATA | 4.1650 |
| | | | STDEV | 0.5157 |

Lampiran D. Data dan perhitungan kadar abu *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatik pada berbagai penambahan bahan tambahan

| SAMPEL | a | b | c | KADAR ABU (%) |
|-----------|--------|--------|--------|---------------|
| A1 | 23.664 | 25.664 | 23.753 | 4.45 |
| A2 | 8.744 | 10.744 | 8.868 | 6.2 |
| A3 | 13.989 | 15.989 | 14.097 | 5.4 |
| RATA-RATA | | | | 5.35 |
| STDEV | | | | 0.876070773 |
| B1 | 12.689 | 14.689 | 13.085 | 19.8 |
| B2 | 31.005 | 33.006 | 31.377 | 18.59070465 |
| B3 | 23.623 | 25.624 | 24.014 | 19.54022989 |
| RATA-RATA | | | | 19.31031151 |
| STDEV | | | | 0.63658908 |
| C1 | 31.497 | 33.497 | 32.055 | 27.9 |
| C2 | 8.732 | 10.732 | 9.265 | 26.65 |
| C3 | 9.165 | 11.165 | 9.701 | 26.8 |
| RATA-RATA | | | | 27.11666667 |
| STDEV | | | | 0.682519841 |

| | | | | |
|-----------|--------|--------|--------|-------------|
| D1 | 12.86 | 14.86 | 13.545 | 34.25 |
| D2 | 8.246 | 10.246 | 8.938 | 34.6 |
| D3 | 8.632 | 10.632 | 9.324 | 34.6 |
| RATA-RATA | | | | 34.48333333 |
| STDEV | | | | 0.202072594 |
| E1 | 8.137 | 10.137 | 8.932 | 39.75 |
| E2 | 14.841 | 16.841 | 15.625 | 39.2 |
| E3 | 8.555 | 10.555 | 9.359 | 40.2 |
| RATA-RATA | | | | 39.71666667 |
| STDEV | | | | 0.50083264 |
| F1 | 8.736 | 10.736 | 9.637 | 45.05 |
| F2 | 9.163 | 11.165 | 10.075 | 45.55444555 |
| F3 | 23.633 | 25.634 | 24.542 | 45.42728636 |
| RATA-RATA | | | | 45.34391064 |
| STDEV | | | | 0.26235465 |
| G1 | 8.744 | 10.744 | 9.752 | 50.4 |
| G2 | 14.485 | 16.485 | 15.489 | 50.2 |
| G3 | 8.651 | 10.651 | 9.641 | 49.5 |
| RATA-RATA | | | | 50.03333333 |
| STDEV | | | | 0.472581563 |

Lampiran E. Data dan perhitungan kadar lemak *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatik pada berbagai penambahan bahan tambahan

| SAMPEL | a | b | c | d | KADAR LEMAK(%) |
|---------------|----------|----------|----------|----------|-----------------------|
| A1 | 0.576 | 2.576 | 2.438 | 2.377 | 3.05 |
| A2 | 0.574 | 2.574 | 2.397 | 2.337 | 3 |
| A3 | 0.541 | 2.541 | 2.441 | 2.382 | 2.95 |
| RATA-RATA | | | | | 3 |
| STDEV | | | | | 0.05 |
| B1 | 0.698 | 2.699 | 2.645 | 2.586 | 2.949 |
| B2 | 0.683 | 2.684 | 2.624 | 2.574 | 2.499 |
| B3 | 0.701 | 2.703 | 2.666 | 2.607 | 2.947 |
| RATA-RATA | | | | | 2.798 |
| STDEV | | | | | 0.259 |
| C1 | 0.574 | 2.574 | 2.558 | 2.505 | 2.65 |
| C2 | 0.501 | 2.501 | 2.442 | 2.389 | 2.65 |
| C3 | 0.603 | 2.603 | 2.537 | 2.485 | 2.6 |
| RATA-RATA | | | | | 2.633 |
| STDEV | | | | | 0.029 |

| | | | | | |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| D1 | 0.96 | 2.96 | 2.813 | 2.765 | 2.4 |
| D2 | 0.55 | 2.55 | 2.476 | 2.427 | 2.45 |
| D3 | 0.487 | 2.487 | 2.432 | 2.376 | 2.8 |
| RATA-RATA | | | | | 2.55 |
| STDEV | | | | | 0.218 |
| E1 | 1.026 | 3.026 | 3.011 | 2.968 | 2.15 |
| E2 | 0.569 | 2.569 | 2.487 | 2.441 | 2.3 |
| E3 | 0.552 | 2.552 | 2.457 | 2.417 | 2 |
| RATA-RATA | | | | | 2.15 |
| STDEV | | | | | 0.15 |
| F1 | 0.937 | 2.937 | 2.85 | 2.813 | 1.85 |
| F2 | 0.527 | 2.527 | 2.478 | 2.445 | 1.65 |
| F3 | 0.569 | 2.569 | 2.519 | 2.489 | 1.5 |
| RATA-RATA | | | | | 1.666666667 |
| STDEV | | | | | 0.175594229 |
| G1 | 0.982 | 2.982 | 2.91 | 2.882 | 1.4 |
| G2 | 0.61 | 2.612 | 2.432 | 2.405 | 1.348651349 |
| G3 | 0.553 | 2.553 | 2.467 | 2.437 | 1.5 |
| RATA-RATA | | | | | 1.416217116 |
| STDEV | | | | | 0.076966549 |

Lampiran F. Data dan perhitungan kadar protein *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatik pada berbagai penambahan bahan tambahan

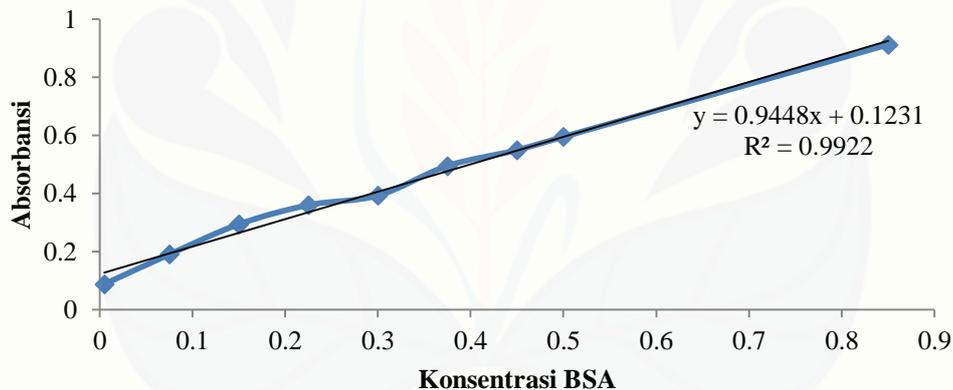
| SAMPSEL | KADAR PROTEIN | | | RATA - RATA | STDEV |
|---------|---------------|-----------|-----------|-------------|-------|
| | ULANGAN 1 | ULANGAN 2 | ULANGAN 3 | | |
| A | 40.86 | 40.72 | 40.76 | 40.78 | 0.07 |
| B | 36.15 | 36.23 | 36.15 | 36.18 | 0.05 |
| C | 32.19 | 32.02 | 32.06 | 32.09 | 0.09 |
| D | 24.27 | 24.24 | 24.01 | 24.17 | 0.14 |
| E | 20.13 | 20.57 | 20.26 | 20.32 | 0.23 |
| F | 16.19 | 16.25 | 16.26 | 16.23 | 0.04 |
| G | 8.08 | 8.05 | 8.12 | 8.08 | 0.04 |

Lampiran G. Data dan perhitungan protein terlarut *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatik pada berbagai penambahan bahan tambahan

Kurva standart BSA 5 mg/ml

| Konsentrasi (mg) | Absorbansi |
|------------------|------------|
| 0,005 | 0,088 |
| 0,075 | 0,19 |
| 0,15 | 0,294 |
| 0,225 | 0,36 |
| 0,3 | 0,393 |
| 0,375 | 0,495 |
| 0,45 | 0,549 |
| 0,5 | 0,595 |
| 0,85 | 0,912 |

Kurva Standard Lowry



Nilai kelarutan protein : $y = ax + b$

yang diperoleh dari kurva standart, dimana x = protein terlarut dan y = absorbansi dari sampel

Kelarutan protein =
$$\frac{(Abs - 0.123) \times 10}{0.944}$$

dengan persamaan yang diperoleh dari kurva standart : $y = 0,994x + 0,123$

Data dan Perhitungan Protein Terlarut Flavor Enhancer

| SAMPEL | PROTEIN TERLARUT | | | RATA - RATA | STDEV |
|--------|------------------|-----------|-----------|-------------|-------|
| | ULANGAN 1 | ULANGAN 2 | ULANGAN 3 | | |
| A | 20.657 | 20.159 | 22.468 | 21.095 | 1.215 |
| B | 20.328 | 20.858 | 19.534 | 20.240 | 0.666 |

| | | | | | |
|---|--------|--------|--------|--------|-------|
| C | 17.987 | 19.926 | 17.987 | 18.633 | 1.119 |
| D | 18.919 | 15.614 | 17.002 | 17.179 | 1.660 |
| E | 15.794 | 15.180 | 15.773 | 15.583 | 0.349 |
| F | 13.718 | 13.432 | 13.633 | 13.595 | 0.147 |
| G | 7.691 | 8.220 | 7.8919 | 7.934 | 0.267 |

Lampiran H. Data dan perhitungan produk maillard *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatik pada berbagai penambahan bahan tambahan

| SAMPSEL | NILAI ABSORBANSI | | | RATA-RATA | STDEV |
|---------|------------------|-----------|-----------|-----------|-------|
| | ULANGAN 1 | ULANGAN 2 | ULANGAN 3 | | |
| A | 0.345 | 0.349 | 0.375 | 0.356 | 0.016 |
| B | 0.295 | 0.205 | 0.289 | 0.263 | 0.050 |
| C | 0.196 | 0.201 | 0.206 | 0.201 | 0.005 |
| D | 0.187 | 0.197 | 0.198 | 0.194 | 0.006 |
| E | 0.18 | 0.18 | 0.164 | 0.175 | 0.009 |
| F | 0.121 | 0.129 | 0.12 | 0.123 | 0.005 |
| G | 0.119 | 0.121 | 0.126 | 0.122 | 0.004 |

Lampiran I. Data dan perhitungan uji sifat organoleptik *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatik pada berbagai penambahan bahan tambahan

Lampiran I.1. Data dan perhitungan tingkat kesukaan kecerahan warna *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatik pada berbagai penambahan bahan tambahan

| PANELIS | 853 (A) | 740 (B) | 428 (C) | 917 (D) | 205 (E) | 681 (F) | 358 (G) |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 5 | 2 |
| 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| 5 | 1 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 6 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 7 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| 8 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 9 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 10 | 1 | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 |

| | | | | | | | |
|-----------|----------|---------|----------|---------|--------|---------|---------|
| 11 | 5 | 3 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 12 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 13 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| 14 | 1 | 2 | 2 | 2 | 5 | 4 | 4 |
| 15 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 |
| 16 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 17 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 5 | 2 |
| 18 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 5 | 3 |
| 19 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 |
| 20 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| 21 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 |
| 22 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| 23 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 24 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 25 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 3 | 2 |
| Jumlah | 65 | 72 | 76 | 64 | 70 | 68 | 63 |
| Rata-rata | 2.6 | 2.88 | 3.04 | 2.56 | 2.8 | 2.72 | 2.52 |
| STDEV | 1.354006 | 0.92736 | 0.789515 | 0.76811 | 1.0801 | 1.13725 | 1.00499 |
| SEM | 0.270801 | 0.18547 | 0.157903 | 0.15362 | 0.216 | 0.22745 | 0.201 |

Lampiran I.2. Data dan perhitungan tingkat kesukaan aroma *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatik pada berbagai penambahan bahan tambahan

| PANELIS | 853 (A) | 740 (B) | 428 (C) | 917 (D) | 205 (E) | 681 (F) | 358 (G) |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 4 | 3 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 |
| 5 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 6 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 |
| 7 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 8 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 9 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 4 | 3 |
| 10 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 |
| 11 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 5 | 4 |
| 12 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 4 |
| 13 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 |
| 14 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 3 | 5 |
| 16 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

| | | | | | | | |
|-----------|----------|---------|----------|---------|--------|---------|------|
| 17 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 4 | 3 |
| 18 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 4 | 3 |
| 19 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 20 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 1 |
| 21 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 22 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 23 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 24 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| 25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Jumlah | 46 | 49 | 51 | 50 | 63 | 66 | 69 |
| Rata-rata | 1.84 | 1.96 | 2.04 | 2 | 2.52 | 2.64 | 2.76 |
| STDEV | 0.898146 | 0.67577 | 0.789515 | 0.95743 | 0.9626 | 1.15036 | 1.2 |
| SEM | 0.179629 | 0.13515 | 0.157903 | 0.19149 | 0.1925 | 0.23007 | 0.24 |

Lampiran I3. Data dan perhitungan tingkat kesukaan rasa *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatik pada berbagai penambahan bahan tambahan

| PANELIS | 853 (A) | 740 (B) | 428 (C) | 917 (D) | 205 (E) | 681 (F) | 358 (G) |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 |
| 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 |
| 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| 6 | 1 | 1 | 2 | 3 | 5 | 5 | 5 |
| 7 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 8 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 9 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 |
| 10 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 |
| 11 | 1 | 5 | 3 | 4 | 1 | 1 | 2 |
| 12 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 |
| 13 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 |
| 14 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 5 |
| 16 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 17 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 |
| 18 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 |
| 19 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 20 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 21 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| 22 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |

| | | | | | | | |
|-----------|---------|---------|----------|---------|--------|---------|---------|
| 23 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 24 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| 25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Jumlah | 41 | 53 | 47 | 53 | 65 | 58 | 69 |
| Rata-rata | 1.64 | 2.12 | 1.88 | 2.12 | 2.6 | 2.32 | 2.76 |
| STDEV | 0.81035 | 0.88129 | 0.665833 | 0.97125 | 1.2583 | 1.1804 | 1.26754 |
| SEM | 0.16207 | 0.17626 | 0.133167 | 0.19425 | 0.2517 | 0.23608 | 0.25351 |

Lampiran I4. Data dan perhitungan tingkat kesukaan keseluruhan *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatis pada berbagai penambahan bahan tambahan

| PANELIS | 853 (A) | 740 (B) | 428 (C) | 917 (D) | 205 (E) | 681 (F) | 358 (G) |
|-----------|----------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 3 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 5 | 1 | 2 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| 6 | 1 | 1 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 7 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| 8 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 9 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 10 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| 11 | 1 | 4 | 5 | 1 | 2 | 1 | 3 |
| 12 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| 13 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| 14 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 |
| 15 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 3 | 5 |
| 16 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 17 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 3 |
| 18 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 3 |
| 19 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 20 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 21 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| 22 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| 23 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 24 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 25 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Jumlah | 49 | 56 | 63 | 55 | 72 | 65 | 70 |
| Rata-rata | 1.96 | 2.24 | 2.52 | 2.2 | 2.88 | 2.6 | 2.8 |
| STDEV | 1.098484 | 0.92556 | 0.87178 | 1 | 0.8327 | 0.91287 | 0.86603 |
| SEM | 0.219697 | 0.18511 | 0.174356 | 0.2 | 0.1665 | 0.18257 | 0.17321 |

Lampiran J. Data dan perhitungan uji efektivitas organoleptik *flavor enhancer* hasil hidrolisis enzimatik pada berbagai penambahan bahan tambahan

| Parameter | Nilai Rata-rata | | | | | | |
|--------------------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|
| | A | B | C | D | E | F | G |
| Organoleptik Warna | 2.6 | 2.88 | 3.04 | 2.56 | 2.8 | 2.72 | 2.52 |
| Organoleptik Aroma | 1.84 | 1.96 | 2.04 | 2 | 2.52 | 2.64 | 2.76 |
| Organoleptik Rasa | 1.64 | 2.12 | 1.88 | 2.12 | 2.6 | 2.32 | 2.76 |
| Organoleptik Keseluruhan | 1.96 | 2.24 | 2.52 | 2.2 | 2.88 | 2.6 | 2.8 |

| Parameter | Terbaik | Terjelek | B.V | B.N |
|--------------------------|---------|----------|-----|-------|
| Organoleptik Warna | 3.04 | 2.52 | 0.8 | 0.211 |
| Organoleptik Aroma | 2.76 | 1.84 | 1 | 0.263 |
| Organoleptik Rasa | 2.76 | 1.64 | 1 | 0.263 |
| Organoleptik Keseluruhan | 2.88 | 1.96 | 1 | 0.263 |
| Total | | | 3.8 | |

| A | | B | | C | | D | | E | | F | | G | |
|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| N.E | N.H | N.E | N.H | N.E | N.H | N.E | N.H | N.E | N.H | N.E | N.H | N.E | N.H |
| 0 | 0.032 | 0.692 | 0.146 | 1 | 0.211 | 0.077 | 0.016 | 0.538 | 0.113 | 0.385 | 0.081 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0.130 | 0.034 | 0.217 | 0.057 | 0.174 | 0.046 | 0.453 | 0.119 | 0.870 | 0.229 | 1 | 0.263 |
| 0 | 0 | 0.429 | 0.113 | 0.214 | 0.056 | 0.429 | 0.113 | 0.857 | 0.226 | 0.607 | 0.160 | 1 | 0.263 |
| 0 | 0 | 0.304 | 0.080 | 0.609 | 0.160 | 0.261 | 0.069 | 1 | 0.263 | 0.696 | 0.183 | 0.913 | 0.240 |
| Total | 0.032 | | 0.373 | | 0.484 | | 0.243 | | 0.721 | | 0.653 | | 0.767 |