

OPTIMASI PROSES PRODUKSI HIDROLISAT PROTEIN IKAN (HPI) DARI MUJAIR (*Oreochromis mossambicus*)

Farida Ariyani, M. Saleh, Tazwir dan Nurul Hak¹⁾

ABSTRAK

Salah satu upaya untuk meningkatkan nilai tambah ikan bernilai ekonomis rendah adalah dengan memanfaatkannya menjadi hidrolisat protein ikan (HPI). Untuk itu telah dipelajari proses pembuatan HPI dari bahan baku ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) secara enzimatik. Pada penelitian ini proses hidrolisis dilakukan dengan menambahkan enzim papain kasar (PAYA) yang diperoleh dari pasar lokal ke dalam ikan mujair cacahan dengan konsentrasi 6, 8 dan 10% (b/b). Untuk mempercepat proses hidrolisis, ke dalam campuran ikan dan enzim ditambahkan akuades sebanyak 25% (b/b). Inkubasi dilakukan secara aerobik pada suhu 55-60°C. Pengambilan sampel dilakukan setelah 6 jam, 12 jam, 24 jam, 36 jam, 48 jam, kemudian setiap hari sampai 10 hari lama inkubasi. Analisis dilakukan terhadap produk HPI yang meliputi tingkat pencairan serta rasio antara α -amino nitrogen dengan total nitrogen dan analisis organoleptik. Hasil percobaan menunjukkan bahwa hidrolisat protein dapat diproduksi dari ikan mujair dengan enzim papain produksi lokal sebanyak 10%, dengan lama hidrolisis 4 hari. Dalam bentuk cair, hidrolisat protein ikan mujair berwarna kuning kecoklatan, berasa gurih, agak manis dan mengandung asam amino yang tidak jauh berbeda dengan kecap ikan maupun sari pati ayam.

ABSTRACT: *Process optimation of Fish Protein Hydrolyzate (FPH) production from tilapia (*Oreochromis mossambicus*). By: Farida Ariyani, M. Saleh, Tazwir and Nurul Hak.*

*One of the efforts to increase the added value of low economic value fish is by utilizing it into fish protein hydrolysate (FPH). For that reason, enzymatic process to produce FPH from tilapia (*Oreochromis mossambicus*) has been studied. In this study, hydrolysis was conducted by adding crude papain 'PAYA' meat tenderizer obtained from local market into chopped tilapia with tenderizer concentration of 6, 8 and 10% (w/w). To enhance hydrolysis process, 25% (w/w) aquadest was added to the mixture. Incubation was carried out aerobically at 55-60°C. Sampling was conducted after 6 h, 12 h, 24 h, 36 h, and daily afterwards until 10 days incubation. Analysis carried out were degree of liquefaction, ratio of α -amino nitrogen against total nitrogen and sensory analysis. It was shown that FPH could be produced from tilapia using local papain with 10% concentration level for 4 days. The liquid FPH are brownish yellow in color, has 'umami' (glutamate-like) and slightly sweet taste and consists of amino acids that are not much different either from that of fish sauce or chicken essence.*

KEYWORDS: *FPH, tilapia, enzymes*

PENDAHULUAN

Hidrolisat protein ikan merupakan produk yang dihasilkan dari peruraian protein ikan menjadi senyawa-senyawa berantai pendek karena adanya proses hidrolisis baik oleh enzim, asam maupun basa. Hidrolisat yang sempurna akan menghasilkan 18-20 jenis asam amino. Proses pembuatan hidrolisat protein ikan yang paling efisien adalah secara enzimatik karena enzim menghasilkan peptida yang tinggi dan kurang kompleks serta mudah dipecah-pecah. Di samping itu, hidrolisis menggunakan enzim dapat menghasilkan hidrolisat yang terhindar dari perubahan dan penghancuran produk secara hidrolitik, karena pada proses hidrolisis dengan asam maupun basa dapat merusak sebagian asam amino dan juga

menghasilkan senyawa beracun seperti lysino-alanin (Lahl dan Braun, 1994).

Beberapa enzim protease yang tersedia secara komersial dan dapat digunakan untuk pembuatan HPI dapat berasal dari hewan, tanaman maupun mikroba. Pepsin dan kemotripsin merupakan enzim proteasae yang berasal dari hewan, pronase dan pescalase 560 merupakan enzim protease yang berasal dari mikroba, sedangkan enzim protease yang berasal dari tanaman antara lain bromelin, papain dan ficin.

Papain merupakan salah satu enzim pemecah protein dari tanaman pepaya yang relatif mudah diperoleh. Apabila dibandingkan dengan enzim proteolitik lainnya, papain relatif tahan terhadap panas. Menurut Suhartono (1989), untuk aktivitasnya, enzim

¹⁾ Peneliti pada Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan

papain memerlukan suhu optimal 60-75°C dan pH optimal 4,5-7. Penggunaan papain sampai saat ini masih terbatas pada beberapa industri terutama industri makanan. Di Indonesia, papain banyak digunakan sebagai pengempuk daging dan penjernih pada industri bir (Suhartono 1989), dengan demikian penggunaan papain dalam industri lain perlu ditingkatkan.

Hasil perikanan Indonesia khususnya ikan bernilai ekonomis rendah belum dimanfaatkan secara optimal. Produksi ikan bernilai ekonomis rendah seperti tembang, petek dan mujair cukup tinggi, yaitu masing-masing 174.691, 79.532 dan 17.508 ton pada tahun 1998 (Anonymous, 2000). Pada umumnya, ikan bernilai ekonomis rendah tersebut hanya dimanfaatkan sebagai bahan baku ikan asin dan tepung ikan yang nilai jualnya juga rendah, meskipun ikan-ikan tersebut potensial untuk diolah menjadi bahan yang mempunyai nilai ekonomis lebih, seperti halnya HPI. Dengan pemanfaatan ikan bernilai ekonomis rendah sebagai HPI, maka akan menaikkan nilai tambah ikan-ikan tersebut sekaligus dapat meningkatkan penyediaan bahan pangan berprotein tinggi.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari dan membahas proses pembuatan HPI dari bahan baku ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) secara enzimatis.

BAHAN DAN METODE

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) yang merupakan ikan bernilai ekonomis rendah. Enzim yang digunakan adalah papain kasar yang merupakan enzim produksi lokal merek 'PAYA' meat tenderizer dengan kandungan (*ingredient*): papain, dekstrosa dan garam (NaCl). Konsentrasi enzim yang ditambahkan adalah 6,8 dan 10% (b/b).

Proses pembuatan HPI mengacu pada proses hidrolisis enzimatis secara umum, yaitu penyiangan

bahan baku, pencacahan, penambahan enzim sesuai dengan perlakuan dan penambahan akuades sebanyak 25%. Sebelum pencampuran dengan bahan baku, enzim dilarutkan terlebih dahulu dalam akuades. Inkubasi dilakukan secara aerobik pada suhu 55-60°C dengan waktu 10 hari. Pengambilan sampel dilakukan setelah 6 jam, 12 jam, 24 jam, 36 jam, 48 jam, 3hari, 4 hari, 5 hari dan seterusnya sampai 10 hari inkubasi.

Analisis dilakukan terhadap bahan baku maupun produk akhirnya (HPI). Ikan yang digunakan sebagai bahan baku dianalisis kandungan protein, lemak, air, abu dan karbohidratnya (Miwa dan Ji, 1992). Evaluasi produk HPI dilakukan dengan analisis secara kimia yang meliputi tingkat pencairan (perbandingan volume cairan setelah sentrifugasi dengan volume total campuran bahan setelah inaktivasi enzim) serta perbandingan α -amino nitrogen (AOAC, 1980) dengan total nitrogen (Miwa dan Ji, 1992), dan analisis organoleptik yang meliputi warna, kekeruhan, bau dan rasa HPI (lembar penilaian secara organoleptik terlampir). Analisis asam amino dilakukan pada HPI yang diperoleh dari proses hidrolisis yang optimal dengan menggunakan HPLC Waters model 510 dilengkapi dengan *fluorescence detector*, kolom Picoteg 420 dan *spectrophotometer* 15-20 Hitachi. Metoda analisis untuk komposisi asam amino diadopsi dari Anonymous (1987).

Percobaan dirancang menggunakan rancangan faktorial dengan 2 kali ulangan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan waktu hidrolisis pada ikan mujair menggunakan enzim papain kasar.

HASIL DAN BAHASAN

Hasil analisis proksimat terhadap bahan baku disajikan pada Tabel 1.

Organoleptik

Ditinjau dari aspek sensoris, perbedaan konsentrasi enzim yang ditambahkan memberikan

Tabel 1. Spesifikasi bahan baku/mujair (*Oreochromis mossambicus*)
Table 1. Raw material/tilapia (*Oreochromis mossambicus*) specification

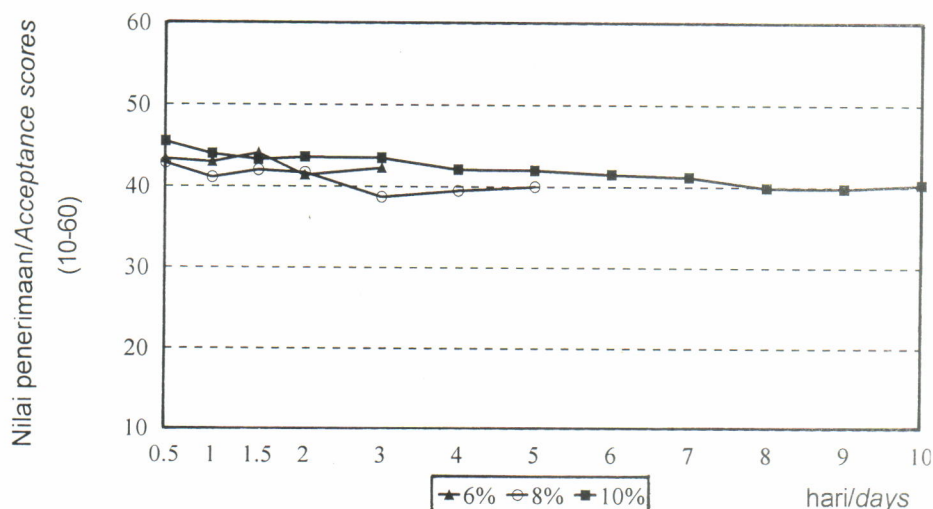
Karakteristik/Characteristics	Nilai/Value
Panjang/Length (cm)	11.5 - 14.0
Lebar/Width (cm)	3.8 - 5.0
Bobot/Weight (g)	30 - 55
Kadar air/Moisture content (%)	75.3
Kadar abu/Ash content (%)	3.26
Kadar lemak/Fat content (%)	1.54
Kadar protein/Protein content (%)	19.14

penilaian yang berbeda pada produk HPI yang dihasilkan. Penambahan enzim sebanyak 6% menghasilkan HPI dengan nilai penerimaan rendah karena beberapa sampel ternyata busuk yaitu setelah 4 hari waktu hidrolisis, sehingga ditolak oleh panelis, sedangkan HPI dengan penambahan enzim 8% busuk pada hari ke 6. Dengan demikian konsentrasi enzim yang ditambahkan yang aman dalam proses hidrolisis adalah 10%. Kebusukan yang terjadi kemungkinan disebabkan karena jumlah/konsentrasi enzim yang ditambahkan terlalu kecil sehingga laju aktivitas enzim untuk menghidrolisis tidak mampu mengungguli laju aktivitas bakteri pembusuk. Kenyataan ini disebabkan karena papain yang digunakan pada penelitian ini adalah papain yang diproduksi hanya sekedar sebagai 'pengempuk daging' dan tidak diproduksi sebagai penghidrolisis sempurna; hal ini terlihat dari tingginya kandungan bahan pengisi yang lain seperti dekstrosa dan garam. Dengan demikian kadar papain murni dalam enzim tersebut tidak tinggi sehingga aktivitasnya juga tidak tinggi. Untuk itu diperlukan konsentrasi yang cukup besar agar dapat menghidrolisis secara sempurna.

Dari aspek penampakan, HPI dari ikan mujair dengan penambahan enzim 10% pada awal proses hidrolisis terlihat bening/jernih, dan semakin lama waktu hidrolisis penampakan HPI cenderung semakin pekat. Dari penerimaan panelis, semakin lama waktu

hidrolisis nilai penerimaan semakin menurun. Sampai hari ke dua proses hidrolisis, penilaian panelis cenderung tidak berbeda nyata dengan proses hidrolisis dengan waktu yang lebih pendek, tetapi penerimaan panelis terlihat menurun mulai hari ke tiga (Gambar 2). Selain lamanya waktu hidrolisis, jenis enzim yang digunakan juga mempengaruhi penampakan HPI; sebagai contoh hidrolisat protein ikan *herring* yang dibuat menggunakan enzim papain berpenampakan lebih cerah dibanding dengan HPI *herring* yang dibuat menggunakan enzim *alcalase* (Hoyle dan Meritt, 1994).

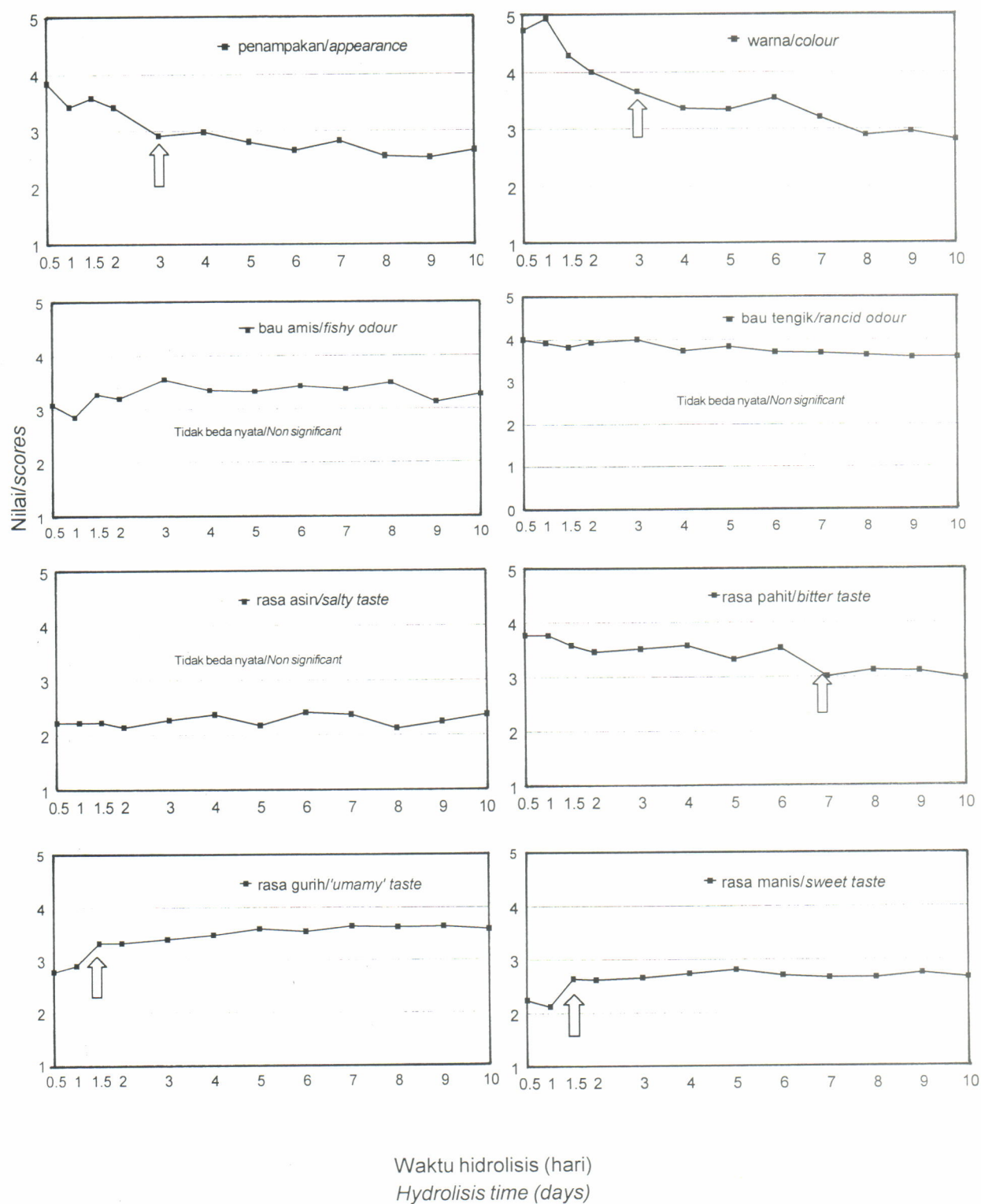
Berdasarkan warna, HPI dari ikan mujair mempunyai warna kuning agak kehijauan sangat pucat, dan semakin lama waktu hidrolisis warna HPI cenderung semakin gelap yakni kuning kecoklatan. Panelis lebih menyukai warna kuning muda sehingga dengan semakin lamanya waktu hidrolisis, penerimaan panelis semakin menurun. Sampai dengan hari ke 2 hidrolisis, penerimaan panelis terhadap warna tidak menunjukkan perbedaan, baru setelah hari ke 3 penerimaan panelis kelihatan menurun dengan jelas. Menurut Barzana dan Garcia-Garibay (1994) warna HPI ditentukan oleh pigmen/zat warna yang terdapat pada ikan yang digunakan sebagai bahan bakunya. Beberapa produk tepung HPI pada umumnya berwarna coklat muda, sedangkan HPI cair yang dibuat dari ikan salmon berwarna merah, dan HPI yang dibuat dari ikan *pollack* berwarna putih. Di samping dipengaruhi oleh



Gambar 1. Penilaian HPI mujair oleh panelis
Figure 1. Scoring of FPH from tilapia by panelists

Catatan/Note:

Mulai 4 hari hidrolisis HPI dengan enzim 6% busuk, mulai 6 hari hidrolisis HPI dengan enzim 8% busuk
(On the 4th days of incubation, FPH with 6% enzyme was spoiled; on the 6th days of incubation, FPH with 8% enzyme was spoiled)



Gambar 2. Hasil analisis sensori
Figure 2. Result of sensory assessment

Catatan/Note:

Tanda panah menunjukkan waktu ketika panelis dapat mendeteksi terjadinya perubahan pada parameter uji/
Arrows indicate time when panelists detected the changes in the parameter tested

zat warna dari bahan baku warna HPI juga dipengaruhi oleh reaksi pencoklatan non-enzimatis selama proses. Penggunaan panas selama proses hidrolisis kemungkinan merupakan salah satu sebab terjadinya pencoklatan pada HPI yang dihasilkan.

Selama proses hidrolisis, bau amis dan bau tengik terdeteksi lemah oleh panelis (Gambar 2). Hal ini kemungkinan disebabkan karena kadar lemak pada bahan baku (mujair) tidak terlalu tinggi sehingga proses oksidasi lemak selama hidrolisis juga tidak mengakibatkan bau tengik yang terlalu tajam. Adapun bau amis yang terdeteksi lemah selama proses hidrolisis, kemungkinan disebabkan terjadinya perubahan lipid karena aktivitas enzim lipoksigenase (Hsieh *et al.* 1988), yang mengakibatkan terbentuknya hidroperoksida yang sangat labil. Hidroperoksida tersebut akan bereaksi dengan oksigen sehingga menimbulkan bau amis. Proses degradasi lipid yang menimbulkan bau amis ini merupakan proses awal oksidasi yang tidak sampai mengakibatkan bau tengik (Stansby, 1990).

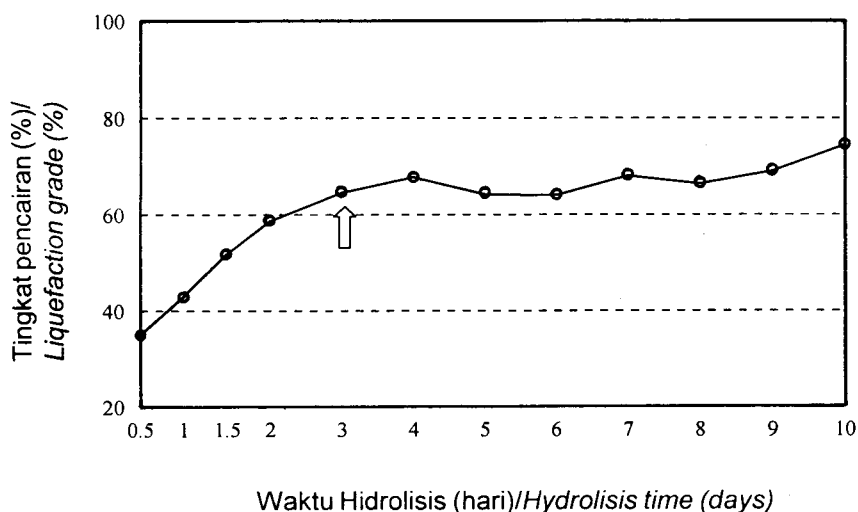
Pada umumnya, rasa pahit merupakan ciri khas produk hidrolisat protein ikan yang disebabkan oleh peptida berantai pendek sebagai produk hasil pemecahan protein. Meskipun demikian mekanisme terjadinya komponen penyebab rasa pahit tersebut tidak dapat diprediksi karena berbagai faktor yang sangat kompleks berperan dalam pembentukan komponen penyebab rasa pahit tersebut (Aubes-Dufau

et al., 1995). Pada penelitian ini, rasa pahit HPI mulai terdeteksi oleh panelis setelah 7 hari proses hidrolisis walaupun lemah. Lemahnya deteksi rasa pahit oleh panelis ini karena adanya rasa asin yang cukup kuat yang ditimbulkan oleh penggunaan papain lokal yang mengandung garam cukup tinggi. Rasa asin HPI tersebut terdeteksi kuat oleh panelis, hal ini tercermin dari hasil penilaian panelis dengan skor yang cukup rendah dan relatif tidak berubah selama proses hidrolisis (Gambar 2).

Selama proses pembuatan HPI, panelis menilai bahwa terdapat kecenderungan dengan semakin bertambahnya waktu hidrolisis semakin meningkat pula rasa gurih dan rasa manis HPI. Rasa gurih dan manis ini terdeteksi kuat mulai 36 jam proses hidrolisis sampai selesai proses hidrolisis. Menurut Noguchi *et al.* dalam Barzana dan Garcia-Garibay (1994), rasa gurih ini disebabkan oleh pembentukan oligopeptida yang mempunyai proporsi molaritas yang tinggi dari asam glutamat selama proses hidrolisis; sedangkan rasa manis kemungkinan disebabkan oleh terbentuknya asam amino glisin selama proses hidrolisis.

Tingkat Pencairan

Pengukuran tingkat pencairan didasarkan pada perbandingan volume cairan dengan volume total campuran cairan dan ampas dalam gelas silinder. Hal ini mengacu kepada pengukuran yang biasa dilakukan



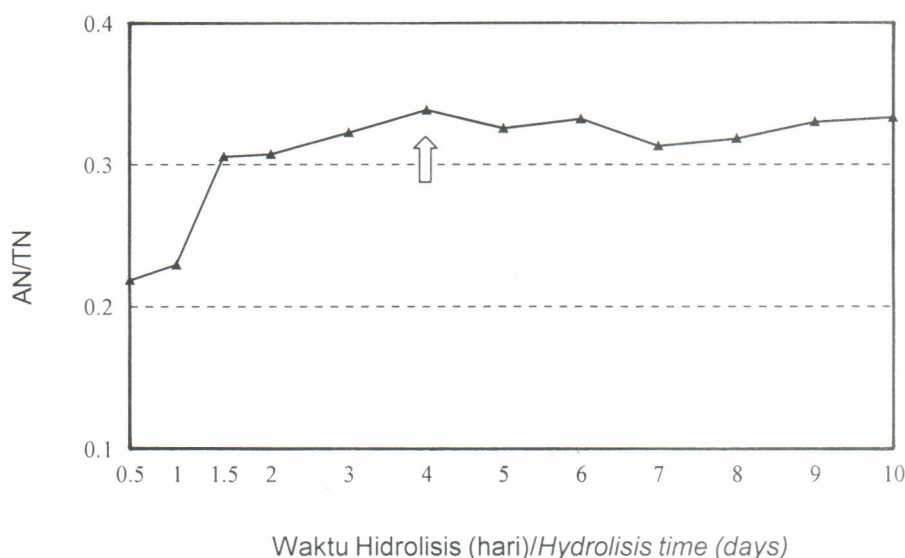
Gambar 3. Tingkat pencairan HPI mujair selama hidrolisis
Figure 3. Liquefaction grade of tilapia FPH during hydrolysis

Catatan/Note:

Tanda panah menunjukkan waktu ketika panelis dapat mendeteksi terjadinya perubahan pada parameter uji/
Arrow indicates time when panelists detected the changes in the parameter tested

untuk memonitor laju pencairan dalam tangki transparan pada pembuatan silase ikan secara komersial (Gildberg, 1992). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat pencairan pada awal proses berkisar 30-35% dan setelah 3 hari hidrolisis, tingkat pencairan relatif konstan dengan tingkat pencairan berkisar 70% (Gambar 3). Nilai tingkat pencairan ini sama dengan nilai tingkat pencairan pada pembuatan silase ikan dengan bahan baku isi perut ikan *cod* setelah 4 hari proses hidrolisis (Gildberg 1992). Menurut Mackie (1982), dan Sahidi *et al.*, (1995) pada hidrolisis daging ikan, terdapat pola yang khas, yaitu meskipun sejumlah enzim ditambahkan secara berlebih terdapat sekitar 20% dari total nitrogen yang tidak larut. Mereka menduga bahwa hidrolisis mungkin dihambat oleh produk hidrolisis

kondisi optimal kerja enzim, jumlah senyawa peptida dan asam amino sebagai hasil pemecahan protein oleh enzim menjadi semakin besar. Karena derajat hidrolisis diukur dari perbandingan α -amino nitrogen dengan total nitrogen (AN/TN) maka dengan semakin tinggi tingkat pemecahan protein menjadi senyawa berantai pendek termasuk senyawa α -amino nitrogen, derajat hidrolisisnya menjadi semakin tinggi. Meskipun demikian pada kondisi tertentu kerja enzim mencapai maksimum dan tidak mampu melakukan pemecahan lebih lanjut. Dengan demikian, jenis enzim akan sangat berpengaruh pada besarnya perbandingan antara α -amino nitrogen dengan nitrogen terlarut dalam filtrat (AN/TN). Menurut Lahl dan Braun (1994), hidrolisat dengan derajat hidrolisis tinggi mempunyai nilai AN/TN sebesar 0,5 atau lebih



Gambar 4. Derajat hidrolisis mujair selama hidrolisis
Figure 4. Hydrolysis degree of tilapia FPH during hydrolysis

Catatan/Note:

Tanda panah menunjukkan waktu ketika panelis dapat mendeteksi terjadinya perubahan pada parameter uji/
Arrow indicates time when panelists detected the changes in the parameter tested

atau oleh pemutusan rantai pada semua ikatan peptida yang dapat dihidrolisis oleh enzim.

Derajat Hidrolisis

Berdasarkan kepada waktu hidrolisis, derajat hidrolisis terlihat naik dan mencapai 0,34 pada hari ke empat. Setelah hari ke 4, derajat hidrolisis cenderung konstan dengan bertambahnya waktu hidrolisis (Gambar 4). Hal ini sejalan dengan pola kenaikan tingkat pencairan. Dengan semakin lama kontak antara enzim dengan substrat (daging) pada

sedangkan larutan enzim murni yang berasal dari tanaman menghasilkan produk hidrolisat dengan nilai AN/TN maksimal 0,35.

Penentuan Waktu Optimum Hidrolisis

Dalam memilih kondisi optimum dari suatu proses hidrolisis, selain pertimbangan hasil analisis kimia, juga perlu dipertimbangkan aspek sensoris maupun efisiensi waktu hidrolisis.

Pada penelitian ini, parameter utama yang menjadi patokan adalah derajat hidrolisis dan tingkat

Tabel 2. Matrik penerimaan panelis terhadap parameter uji selama proses hidrolisis
 Table 2. Matrix of panelists acceptance for assessed parameters during hydrolysis process

Parameter uji/assessed parameters	Waktu hidrolisis (hari)/ Hydrolysis time (days)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tingkat pencairan/ <i>Liquefaction grade</i>										
Derajat hidrolisis/ <i>Hydrolysis degree</i>										
Penampakan/ <i>Appearance</i>										
Warna/ <i>Colour</i>										
Bau amis/ <i>Fishy odour</i>										
Bau tengik/ <i>Rancid odour</i>										
Rasa asin/ <i>Salty taste</i>										
Rasa pahit/ <i>Bitter taste</i>										
Rasa manis/ <i>Sweet taste</i>										
Rasa gurih/ <i>'Umami' taste</i>										

Catatan/Note : Kolom dengan arsir paling tebal menunjukkan waktu optimum hidrolisis yang dipilih/ Column with the thickest shadow indicates the optimum hydrolysis time chosen

Tabel 3. Komposisi asam amino HPI mujair dibandingkan dengan kecap ikan dan sari pati ayam (mg/100g HPI)
 Table 3. Amino acids composition of tilapia FPH compared to that of fish sauce and chicken brand (mg/100 FPH)

Asam amino/Amino acids	HPI Mujair/ <i>Tilapia FPH</i> ¹⁾	Kecap ikan/ <i>Fish sauce</i> ²⁾	Sari pati ayam/ <i>Chicken essence</i> ³⁾
As. Aspartat/ <i>Aspartic acid</i>	114.9	75.8	34.5
Treonin/ <i>Threonine</i>	131.9	144.9	83.4
Serin/ <i>Serine</i>	55.7	41.5	16.6
As. Glutamat/ <i>Glutamic acid</i>	80.7	93.8	65.5
Prolin/ <i>Proline</i>	67.3	34.7	33.4
Glisin/ <i>Glycine</i>	18.1	83.9	80.9
Alanin/ <i>Alanine</i> *	18.6	-	17
Sistein/ <i>Cystein</i>	76.1	48.4	49.6
Valin/ <i>Valine</i>	43	24	21.3
Metionin/ <i>Methionine</i> *	81.7	45.6	40.4
Isoleusin/ <i>Isoleucine</i> *	-	-	50.1
Leusin/ <i>Leucine</i> *	48.2	-	22.6
Tirosin/ <i>Tyrosine</i>	36.5	59.2	26.1
Penilalanin/ <i>Phenylalanine</i>	17.6	77.6	56.3
Histidin/ <i>Hystidine</i> *	62.9	40.6	17.8
Triptopan/ <i>Tryptophan</i>	-	30.5	95.5

¹⁾ Konsentrasi enzim 10%, waktu hidrolisis 4 hari/*Enzyme concentration was 10%, hydrolysis time was 4 days*

²⁾ Kecap ikan komersial (jenis ikan sebagai bahan baku tidak diketahui)/*Commercial fish sauce (kind of fish as raw material was not declared)*

³⁾ Sari pati ayam komersial/ *Commercial chicken essence*

* Asam amino esensial/*Essential amino acids*

pencairan. Berdasarkan nilai derajat hidrolisis, paling kurang diperlukan waktu 4 hari untuk kesempurnaan proses hidrolisis, sedangkan untuk tingkat pencairan, diperlukan waktu paling kurang 3

hari, sehingga waktu hidrolisis dapat dipilih setelah 3-4 hari proses hidrolisis. Dari aspek sensoris, parameter rasa merupakan parameter utama yang perlu dipertimbangkan. Pada Gambar 2 terlihat bahwa rasa

asin tidak mengalami perubahan selama proses hidrolisis, sedangkan rasa pahit (rasa yang tidak disukai panelis) mulai terdeteksi setelah 7 hari proses hidrolisis, sehingga proses hidrolisis dapat dipilih kapan saja sebelum 7 hari proses hidrolisis. Rasa manis dan rasa gurih (rasa yang disukai panelis) mulai terdeteksi setelah 1,5 hari proses hidrolisis, sehingga waktu hidrolisis dapat dipilih paling kurang setelah 1,5 hari proses hidrolisis. Selain rasa, parameter sensoris lainnya adalah bau. Bau amis maupun tengik tidak berubah selama proses hidrolisis, sehingga tidak ada pembatas waktu dalam penentuan proses hidrolisis. Penampakan dan warna juga merupakan parameter sensoris yang penting dalam penerimaan produk. Berdasarkan Gambar 2, penampakan dan warna HPI yang mempunyai nilai tinggi adalah HPI yang mengalami proses hidrolisis 0,5 hari sampai 2 hari, dan setelah 3 hari atau lebih proses hidrolisis, penilaian panelis turun secara nyata.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka penentuan waktu optimal proses hidrolisis ikan mujair dipilih dari resultan hasil analisis tersebut baik dari aspek kimia, sensoris maupun efisiensi waktu hidrolisis, yakni 4 hari (Tabel 2). Apabila dipilih waktu hidrolisis kurang dari 4 hari, maka semakin cepat proses hidrolisis semakin disukai panelis tetapi proses hidrolisisnya belum sempurna. Sebaliknya apabila dipilih waktu proses lebih dari 4 hari, proses hidrolisis sempurna tetapi panelis tidak menyukai rasa pahit yang timbul terutama setelah 7 hari proses hidrolisis, di samping itu dengan semakin lamanya proses hidrolisis, secara ekonomi tidak efisien. Kelemahan pemilihan waktu 4 hari proses hidrolisis dalam hal ini adalah penerimaan panelis terhadap penampakan dan warna HPI yang rendah. Namun demikian, masalah warna sangat relatif karena sangat tergantung pada jenis bahan baku yang digunakan. Di samping itu, HPI yang dinilai panelis adalah HPI cair sehingga penampakan dan warna HPI yang dinilai rendah ini dapat diatasi dengan pengeringan HPI cair tersebut menjadi tepung yang berwarna kuning kecoklatan. Oleh karena itu, waktu optimal yang dipilih adalah 4 hari.

Asam Amino

Komposisi dan jumlah asam amino HPI yang dibuat dari enzim papain lokal cukup berimbang seperti terlihat pada Tabel 3. Sebagai pembanding adalah hasil analisis komposisi asam amino kecap ikan (produksi lokal) dan sari pati ayam. Dari Tabel 3 terlihat bahwa komposisi asam amino HPI tidak jauh berbeda dengan kecap ikan maupun sari pati ayam bahkan sebagian besar jenis asam amino esensial mempunyai jumlah yang lebih tinggi kecuali penilalanin dan isoleusin.

Komposisi asam amino pada HPI dipengaruhi oleh jenis bahan baku. Hidrolisat protein yang dibuat dari ikan *herring* segar mempunyai kadar asam amino valin yang rendah, sedangkan hidrolisat protein dari ikan *hake* mempunyai asam amino treonin yang rendah (Barzana and Garcia-Garibay, 1994). Asam amino lisin dari hidrolisat protein ikan *mullet* yang dipreparasi menggunakan enzim protease N dari bakteri lebih rendah dibanding dengan HPI dari bahan yang sama yang dipreparasi dengan enzim pescalase 560 (Rebeca, *et al.*, 1991).

KESIMPULAN

Berdasarkan kepada hasil penelitian, telah diperoleh beberapa informasi mengenai proses pembuatan HPI, antara lain:

- Hidrolisat protein ikan dapat dibuat dari ikan mujair dengan enzim papain produksi lokal sebanyak 10%, dengan lama hidrolisis 4 hari.
- HPI mujair mempunyai warna kuning sangat pucat agak kehijauan, dan semakin lama waktu hidrolisis warna HPI cenderung semakin gelap yakni coklat kemerahan
- HPI mujair dengan penambahan enzim papain lokal mempunyai derajat hidrolisis 0,31-0,34, berasa gurih, agak manis dan asin tetapi rasa pahit tidak terdeteksi kuat.
- Komposisi asam amino HPI tidak jauh berbeda dengan kecap ikan maupun sari pati ayam bahkan sebagian besar jenis asam amino esensial mempunyai jumlah yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous 1987. *Liquid Chromatographic Analysis of Amino Acids in Feeds and Foods using a Modification of Pico-tag Method (Revision)*. Milipore Corporation. 4 pp
- Anonymous 2000. *Statistik Perikanan Indonesia 1998*. Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Kelautan dan Perikanan, Jakarta. 78 pp.
- AOAC, 1980. *Official Methods of Analysis*, 13th ed. Method no. 24.046. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C.
- Aubes-Dufau, I., Seris, Jean-Louis and Combes D. 1995. Production of peptic hemoglobin hydrolysates: Bitterness demonstration and characterization. *J. Agric. Food Chem.* 43, 1982-1988
- Barzana, E. and Garcia-Garibay, N. 1994. Production of fish protein concentrate. In Martin, A.M. (ed.) *Fisheries Processing: Biotechnology Applications*. London, Chapman & Hall. 221pp.
- Gildberg, A. 1992. Recovery of proteinases and protein hydrolysates from fish viscera. *Bioresource Technol.* 39:271-276.

- Hoyle, N.T. and Merrit, J.H. 1994. Quality of Fish Protein Hydrolysates from Herring (*Clupea harengus*). *J. Food Sci.* 59(1):76-79.
- Hsieh, R.J., German, J.B. and Kinsella, J.E. 1988. Lipoxygenase in fish tissue: Some properties of the 12-lipoxygenase from trout gill. *J. Agric. Food Chem.* 36: 680-685
- Lahl, W.J. and Braun, D.B. 1994. Enzymatic production of protein hydrolysate for food use. *Food Technology*: p. 69-71.
- Mackie, I.M. 1982. Fish protein hydrolysates. *Proc. Biochem.* 17 (1):26.
- Miwa, K and Ji, L.S. 1992. *Laboratory Manual on Analytical Methods and Procedures for Fish and Fish Products*. 2nd. Singapore: Marine Fish. Res. Dep., SEAFDEC; 210 pp.
- Rebeca, B.D., Pena-Vera, M.T. and Diaz-Castaneda, M. 1991. Production of fish protein hydrolysates with bacterial proteases; Yield and nutritional value. *J. Food Sci.* 56(2): 309-314.
- Shahidi, F. Xiao-Qing, H. dan Synowiecki, J. 1995. Production and characteristics of protein hydrolysates from capelin (*Mallotus villosus*). *Food Chem.* 53 :285-293
- Stansby, M.E. 1990. Deterioration. In Stansby, M.E. (ed.) *Fish Oils in Nutrition*. New York: Van Nostrand Reinhold; 120-140.
- Suhartono, M.T., 1989. *Enzim dan Bioteknologi*. Departemen P & K, DIKTI, Antar Universitas Bioteknologi, IPB, Bogor, 322 pp.

LAMPIRAN/APPENDIX

Silakan menilai sampel yang berupa cairan ini dengan memberi tanda v pada kolom yang sesuai dengan pilihan anda

Please judge this liquid samples by putting v on the column according to your choice

Faktor/Factors	Deskripsi/Description	Skor/ scores	Kode contoh/Samples				
Rupa/ Appearance	Sangat Jernih/Very clear	5					
	Jernih/Clear	4					
	Agak keruh/Slightly turbid	3					
	Keruh/Turbid	2					
	Sangat keruh/Very turbid	1					
Warna/ Colour	Kuning pucat/Pale yellow	5					
	Kuning/Yellow	4					
	Kuning kecoklatan/Brownish yellow	3					
	Coklat/Brown	2					
	Coklat kehitaman/Dark brown	1					
Bau amis/ Fishy odour	Sangat terasa/Strongly detected	5					
	Terasa/Detected	4					
	Agak terasa/Slightly detected	3					
	Tidak terasa/Not detected	2					
	Sangat tidak terasa/Absolutely not detected	1					
Bau tengik/ Rancid odour	Sangat terasa/Strongly detected	1					
	Terasa/Detected	2					
	Agak terasa/Slightly detected	3					
	Tidak terasa/Not detected	4					
	Sangat tidak terasa/Absolutely not detected	5					
Rasa asin/ Salty taste	Sangat terasa/Strongly detected	1					
	Terasa/Detected	2					
	Agak terasa/Slightly detected	3					
	Tidak terasa/Not detected	4					
	Sangat tidak terasa/Absolutely not detected	5					
Rasa pahit/ Bitter taste	Sangat terasa/Strongly detected	1					
	Terasa/Detected	2					
	Agak terasa/Slightly detected	3					
	Tidak terasa/Not detected	4					
	Sangat tidak terasa/Absolutely not detected	5					
Rasa manis/ Sweet taste	Sangat terasa/Strongly detected	1					
	Terasa/Detected	2					
	Agak terasa/Slightly detected	3					
	Tidak terasa/Not detected	4					
	Sangat tidak terasa/Absolutely not detected	5					

Lembar penilaian filtrat HPI (lanjutan)/Score sheet for FPH filtrat (continued)

Faktor/Factors	Deskripsi/Description	Skor/ scores	Kode contoh/Samples code				
Rasa gurih/ 'Umami' taste	Sangat terasa/Strongly detected	1					
	Terasa/Detected	2					
	Agak terasa/Slightly detected	3					
	Tidak terasa/Not detected	4					
	Sangat tidak terasa/Absolutely not detected	5					