



PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

**PENERAPAN TEKNOLOGI *RECOVERY ENZYME* PADA PENGOLAHAN
HASIL PERIKANAN SKALA INDUSTRI UNTUK PENGEMBANGAN
ANEKA PRODUK PERIKANAN BERBAHAN BAKU IKAN**

BIDANG KEGIATAN

PKM GAGASAN TERTULIS (PKM-GT)

Diusulkan Oleh:

Alfi Hamdan Zamzami	C34080015	(2008)
Mufida Elfa Windayu	C34080030	(2008)
Yulista Noveliyana	C34080031	(2008)

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

2011

LEMBAR PENGESAHAN

1. Judul Kegiatan : Penerapan Teknologi *Recovery Enzyme* Pada Pengolahan Hasil Perikanan Skala Industri Untuk Pengembangan Aneka Produk Perikanan Berbahan Baku Ikan
2. Bidang kegiatan : () PKM-AI () PKM-GT
3. Bidang Ilmu : Teknologi dan Rekayasa
4. Pelaksana Kegiatan :
 - a. Nama Lengkap : Alfi Hamdan Zamzami
 - b. NIM : C34080015
 - c. Jurusan : Teknologi Hasil Perikanan
 - d. Universitas : Institut Pertanian Bogor

Menyetujui

Ketua Departemen Teknologi Hasil Perairan

(Dr. Ir. Ruddy Suwandi, MS., M.Phill)

NIP. 19580511 198503 1 002

Wakil Rektor Bidang Akademik
Dan kemahasiswaan

(Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MSI)

NIP 1958 1228 19850 31003

Bogor, 2 Maret 2011

Pelaksana Kegiatan

(Alfi Hamdan Zamzami)

NIM C34080015

Dosen Pendamping

Bambang Riyanto, S.Pi., M.Si.)

NIP 1969 0603 1998 021001

KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Allah swt atas berkat limpahan rahmat, hidayah, dan kasih sayang-Nya penulis dapat menyelesaikan karya tulis yang berjudul “Penerapan Teknologi *Recovery Enzyme* Pada Pengolahan Hasil Perikanan Skala Industri Untuk Pengembangan Aneka Produk Perikanan Berbahan Baku Ikan”. Karya tulis ini disusun untuk diajukan pada Program Kreativitas Mahasiswa bidang Gagasan Tertulis 2011.

Penyusunan karya tulis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Terima kasih penulis sampaikan kepada orang tua kami yang selalu mendukung dan mendoakan. Terima kasih yang tidak terhingga kepada Bapak Bambang Riyanto yang telah memberikan bimbingan, mengarahkan dan memberi semangat kepada penulis, serta dukungan dari berbagai pihak yang tidak bisa kami sebutkan satu-persatu.

Penulis berharap gagasan ini dapat bermanfaat bagi industri pengolahan hasil perikanan melalui pengolahan menggunakan enzim sehingga lebih efisien dan efektif di masa mendatang demi majunya masyarakat Indonesia.

Bogor, 2 Maret 2011

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
RINGKASAN	vi
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan	2
Manfaat	2
GAGASAN	3
Penggunaan Enzim dalam Perikanan Masa Depan.....	3
Alternatif Keberlanjutan dengan Teknologi Recovery Enzim	8
Tantangan Implementasi Teknologi Recovery Enzim	11
Peran Lembaga Terkait dalam Pelaksanaan Ide Ini	11
KESIMPULAN	12
DAFTAR PUSTAKA	13
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	16

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Klasifikasi kolagen	4
------------------------------------	---

**Penerapan Teknologi *Recovery Enzyme* Pada Pengolahan
Hasil Perikanan Skala Industri Untuk Pengembangan Aneka Produk
Perikanan Berbahan Baku Ikan**

Ringkasan

Indonesia memiliki sumberdaya perikanan yang sangat besar, akan tetapi sampai saat ini peran dan potensi tersebut masih terabaikan dan belum dioptimalkan dengan baik. Industri perikanan masa depan dapat lebih berkembang dengan memanfaatkan semua potensi yang ada. Pemanfaatan yang dilakukan bukan hanya sekedar mengolah bagian utama dari bahan baku, tetapi juga memanfaatkan hasil samping atau limbah yang banyak dihasilkan pada saat pengolahan.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan industri pengolahan yaitu dengan menggunakan enzim. Penggunaan enzim dalam industri hasil perikanan akan lebih menguntungkan bila dibandingkan dengan penggunaan metode lainnya. Manfaat yang diperoleh yaitu dapat meningkatkan hasil daging ikan, peningkatan kualitas akhir produk, dan tidak menimbulkan efek samping. Enzim dapat membantu dalam produksi berbagai produk hasil perikanan seperti pembuatan gelatin, kolagen, hidrolisat protein, karotenoid dari mikroalga, surimi, asam lemak omega 3, caviar atau telur ikan, dan kecap ikan.

Tujuan dari penulisan ini yaitu mengembangkan pemanfaatan enzim dalam pengolahan industri perikanan dan meningkatkan efisiensi produksi hasil perikanan. Penggunaan enzim juga dapat memperbaiki kualitas akhir produk.

Karya tulis ilmiah ini memiliki gagasan mengenai perkembangan industri perikanan untuk masa depan menggunakan enzim yang diproduksi sendiri menggunakan teknologi *recovery enzyme* dari limbah hasil perikanan. Produksi enzim ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan enzim dalam pengolahan skala industri.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Industri perikanan masa depan dapat lebih berkembang dengan memanfaatkan semua potensi yang ada. Pemanfaatan yang dilakukan bukan hanya sekedar mengolah bagian utama dari bahan baku, tetapi juga memanfaatkan hasil samping atau limbah yang banyak dihasilkan pada saat pengolahan. Limbah hasil perairan merupakan bagian ikan yang terbuang, tercecer, atau sisa olahan yang belum dimanfaatkan secara ekonomis. Salah satu limbah dari hasil pengolahan yang kurang dimanfaatkan yaitu jeroan. Jeroan adalah bagian-bagian dalam tubuh ikan yang terdiri dari rongga perut yang telah disiangi, kandung kemih, ginjal, perut besar, usus buntu, empedu, dan usus halus. Hasil perikanan Indonesia sekitar 25 - 30% merupakan jeroan ikan yang tidak termanfaatkan atau terbuang menjadi limbah. Bagian-bagian dalam isi perut tubuh ikan telah banyak dikenal sebagai sumber potensial enzim-enzim yang berbeda.

Enzim adalah satu atau beberapa gugus polipeptida yang berfungsi sebagai katalis (senyawa yang mempercepat proses reaksi tanpa habis bereaksi) dalam suatu reaksi kimia. Percepatan reaksi terjadi karena enzim menurunkan energi pengaktifan yang dengan sendirinya akan mempermudah terjadinya reaksi. Sifat inilah yang menyebabkan enzim banyak dimanfaatkan dalam industri.

Metode enzimatik menjadi penting dan sangat diperlukan dalam proses pengolahan hasil perikanan modern untuk memperbanyak hasil dari diversifikasi produk, dalam hal ini pada produk hasil perikanan. Penggunaan enzim dalam industri pengolahan dapat memperbaiki kapasitas produksi dan selama ini penggunaan enzim secara komersial dalam skala industri masih terbatas atau sedikit. Masalah yang terjadi adalah kurangnya produksi enzim dalam negeri. Kebutuhan enzim dalam proses pengolahan hasil perikanan skala industri harus dipenuhi melalui impor yang dapat mengakibatkan biaya industri tersebut menjadi tinggi. Oleh karena itu, dalam karya tulis ini akan diuraikan teknik mengenai recovery enzim dari limbah hasil perairan.

Tujuan

1. Mengembangkan pemanfaatan enzim dalam pengolahan industri perikanan.
2. Meningkatkan efisiensi produksi hasil perikanan
3. Meningkatkan jumlah konsumsi ikan masyarakat Indonesia

Manfaat

1. Mensosialisasikan informasi mengenai diversifikasi produk hasil perikanan
2. Memperoleh informasi mengenai teknik recovery enzim dari limbah pengolahan hasil perikanan
3. Menghasilkan produk diversifikasi perikanan dengan biaya terjangkau

GAGASAN

Penggunaan Enzim dalam Industri Perikanan Masa Depan

Komoditas produk perikanan yang memiliki nilai gizi tinggi dengan variasi jenis dan harga jual yang terjangkau mampu meningkatkan minat konsumen. Peningkatan minat konsumen seiring dengan tingkat kebutuhan konsumen yang beragam dan kemajuan teknologi. Penerapan produk perikanan yang memiliki kualitas baik memerlukan waktu pengolahan yang cukup lama sehingga biaya yang akan dikeluarkan dalam proses pengolahan tersebut cukup besar. Hal ini merupakan salah satu alasan dibutuhkan metode dalam pengolahan produk perikanan yang efisien dan cepat.

Enzim, yang bersifat sebagai biokatalis berpotensi besar untuk meningkatkan reaksi dengan meningkatkan efektivitas, atau bahkan menggantikan, bahan kimia tradisional. Enzim seringkali lebih ekonomis daripada bahan kimia tradisional, serta lingkungan yang lebih aman. Akibatnya saat ini telah banyak dilakukan penelitian mengenai pemanfaatan enzim dalam proses pengolahan. Spesies laut yang sangat beragam dan disesuaikan dengan berbagai kondisi habitat yang berbeda telah menghasilkan beragam enzim unik yang membuka peluang baru untuk berbagai aplikasi. Pemanfaatan enzim yang dapat dilakukan antara lain pembuatan gelatin, kolagen, hidrolisat protein, karotenoid dari mikroalga, surimi, asam lemak omega 3, caviar atau telur ikan, dan kecap ikan.

Industri kolagen dan gelatin

Limbah yang dihasilkan dari proses pengolahan hasil laut merupakan salah satu sumberdaya protein yang belum dimanfaatkan. Sampai saat ini, limbah hasil laut tersebut hanya diproses menjadi produk bernilai rendah seperti pakan ternak dan pupuk. Kolagen dan gelatin merupakan salah satu industri hasil perikanan masa depan. Industri makanan dan farmasi di seluruh dunia mengalami peningkatan permintaan kolagen dan gelatin.

Kolagen adalah protein struktural utama yang terdapat pada kulit dan tulang dari semua hewan yang mencapai 30 % dari total protein (Wasswa *et. al.* 2007 dalam Ferraro *et. al.* 2010). Permintaan kolagen dalam industri luas saat ini

mencapai 326.000 ton (Karim dan Bath 2009 *dalam* Ferraro *et. al* 2010). Kolagen adalah biomaterial penting dalam dunia industri. Klasifikasi kolagen dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi kolagen

Tipe	Deskripsi
I	Tipe ini sangat luas, terutama di jaringan ikat seperti kulit, tulang, dan tendon.
II	Jenis kolagen ini terjadi hamper secara eksklusif di jaringan tulang rawan.
III	Jenis ini sangat tergantung dari usia: kulit muda yang sangat padat dapat berisi hingga 50%, tetapi dalam perjalanan waktu berkurang menjadi 5-10%.
Tipe lain	Jenis lain dari kolagen yang hadir dalam jumlah yang sangat rendah dan kebanyakan organ spesifik.

Sumber : Schrieber & Garies (2007)

Kolagen telah banyak diolah sebagai produk dalam makanan, kosmetik, biomedis, dan industri farmasi. Konsumsi kolagen dapat membantu penebalan rambut, memperbaiki gangguan kuku seperti kuku rapuh, meningkatkan ukuran kolagen fibril pada tendon, menyebabkan kepadatan fibroblast, dan meningkatkan pembentukan kolagen fibril dalam dermis (Jinechai *et. al.* 2010).

Gelatin merupakan salah satu biopolimer yang paling populer dan banyak digunakan dalam makanan, farmasi, kosmetik, dan aplikasi fotografi karena sifatnya yang unik. Produksi dan pemanfaatan gelatin ikan tidak hanya memenuhi kebutuhan konsumen, tetapi juga berfungsi untuk memanfaatkan beberapa produk sampingan dari industri perikanan. Gelatin yang rendah kalori biasanya digunakan dalam makanan untuk meningkatkan kadar protein. Selain itu, gelatin juga digunakan untuk mengurangi kadar karbohidrat dalam makanan yang diformulasikan untuk penderita diabetes. Laporan terakhir menunjukkan bahwa penggunaan gelatin tahunan dunia hamper mencapai 326.000 ton, dengan sumber terbesar diperoleh dari kulit babi (46%), kulit sapi (29.4%), tulang (23.1%), dan sumber lain (1.5%) (Karim 2009). Meskipun gelatin ikan telah dipelajari sejak tahun 1950-an, sebagian besar studi tentang gelatin lebih focus kepada gelatin

mamalia, dan hanya dalam beberapa tahun studi yang lebih intensif dilakukan terhadap gelatin ikan dan telah banyak ditemukan literature. Sifat gelatin yang paling penting dalam aplikasi makanan yaitu kekuatan gel, viskositas, dan pembentuk gel.

Industri hidrolisat protein, aquafeed

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. 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 (Ariyani dkk. 2003). Salah satu enzim yang baik untuk digunakan adalah enzim papain. Menurut Nurhidayati (2003), enzim papain mempunyai beberapa kelebihan antara lain lebih mudah didapat, tersedia dalam jumlah banyak, lebih tahan terhadap kondisi asam dan basa, suhu tinggi serta harganya murah.

Sekitar 14 juta ton makanan hewan yang diberikan diproduksi secara global. Aquafeeds sangat berperan dalam produksi perikanan budidaya yang memerlukan tambahan protein. Produksi aquafeeds telah meningkat sekitar 4-23 juta ton pada tahun 1994-2006. Salah satu alasan keberhasilan aquafeeds adalah adanya ketergantungan pada tepung ikan dan minyak ikan sebagai sumber protein primer dan sumber energi.

Industri karotenoid

Karotenoid merupakan hidrokarbon tak larut dalam air, berwarna kuning, jingga atau merah. Karotenoid dihasilkan oleh alga seperti *Dunaliella salina*. *Dunaliella salina* memiliki parameter stress yang berbeda yaitu vinblastine, kekurangan nitrogen, salinitas tinggi dan suhu tinggi. Karotenoid termasuk kelompok besar yang memiliki 600 biochemical berbeda. Pada tahun 1999 diperkirakan penjualan karotenoid mencapai \$786 juta (Pisal dan Lele 2005).

Industri surimi

Surimi merupakan konsentrat protein basah yang berasal dari daging ikan lumat yang telah melalui proses pencucian berkali-kali sehingga terjadi pemisahan lemak dan komponen lainnya. Produk ini berbentuk seperti gel dan dapat dijadikan produk-produk lainnya seperti kamaboko, otak-otak, bakso ikan, dan lainnya. Pada produksi surimi, dapat terjadi modifikasi kelengkapan fungsional protein yang dikatalis oleh enzim transglutaminase.

Transglutaminase dapat digunakan untuk mengkatalis ikatan silang dari sejumlah protein seperti protein daging, protein kedelai, dan gluten. Modifikasi protein makanan oleh transglutaminase dapat menguatkan tekstur produk, membantu melindungi lysine pada protein makanan dari berbagai reaksi kimia, enkapsulasi lemak, mencegah perlakuan panas untuk gelatin, memperbaiki elastisitas dan daya ikat air, dan memproduksi protein makanan dengan nilai nutrisi yang lebih tinggi.

Industry minyak ikan yang diperkaya PUFA

Asam lemak tak jenuh rantai panjang (PUFA) merupakan komponen nutrisi esensial bagi manusia. PUFA tidak dapat dihasilkan sendiri oleh tubuh, oleh karena itu harus ditambahkan dalam makanan, yang umumnya berasal dari ikan. Manfaat dari PUFA antara lain dapat menurunkan tekanan darah, mencegah beberapa penyakit seperti gangguan pembuluh darah dan penyakit inflamasi, mengontrol fungsi imun, dan berperan penting dalam perkembangan otak anak. PUFA yang umum digunakan yaitu asam lemak omega 3 yang terbagi menjadi AA dan DHA.

Asam lemak omega 3 sangat labil dan mudah hancur oleh oksidasi isomerisasi cis-trans selama proses yang melibatkan pH dan suhu tinggi. Proses modifikasi oleh enzim dibutuhkan untuk menanggulangi masalah sensitivitas terhadap panas dan asam lemak yang bersifat labil. Lipase adalah enzim yang mengkatalis hidrolisis tipe khusus pada ikatan ester yaitu triasilgliserida. Selanjutnya lipase mengkatalis reaksi balik yaitu sintesis ester dan interesterifikasi sehingga dapat menghasilkan produk asam lemak omega 3 secara efisien.

Industri caviar dan telur ikan lain

Caviar yang berasal dari telur ikan salmon memiliki nilai jual yang sangat tinggi di pasar Eropa. Makanan ini biasa disajikan di restoran-restoran mewah. Caviar dihasilkan dari pemisahan telur ikan dari ovarinya. Proses pemisahan telur ikan ini mengalami masalah karena sulitnya memisahkan partikel telur dari jaringan penghubung pada ovary tanpa menyebabkan sebagian besar telur rusak atau pecah. Bahkan terkadang keberhasilan dari setiap proses pemisahan telur hanya sekitar 50%. Namun masalah ini dapat ditanggulangi menggunakan enzim.

Enzim yang digunakan yaitu proteinase. Untuk memudahkan proses pemisahan dalam produksi caviar atau telur ikan, enzim dari ikan digunakan untuk melembutkan proses pemisahan telur ikan dari jaringan penghubung. Bilasan dari enzim dapat melembutkan proses tersebut dapat mencegah kerusakan dinding sel telur.

Industri perasa makanan hasil perikanan

Perasa makanan hasil perikanan memiliki tingkat permintaan yang tinggi untuk bahan tambahan makanan dalam berbagai produk seperti kamaboko, kecap ikan, keripik udang, dan lain-lain. Perasa makanan dari berbagai jenis sumber ini dapat diproduksi menggunakan enzim hidrolisis. Enzim proteolitik endogenous dan exogenous dapat membantu ekstraksi komponen rasa dari ikan dan kerang atau produk hasil samping.

Industri kecap ikan

Kecap ikan adalah produk cair yang dihasilkan dengan cara menjaga ikan yang diberi garam pada suhu tropis sampai terlarut oleh enzim endogenous. Enzim yang digunakan umumnya berasal dari tanaman yaitu enzim papain yang berasal dari buah papaya. Namun produksi kecap ikan menggunakan enzim papain membutuhkan waktu yang lama walaupun produk yang dihasilkan bagus. Penelitian baru-baru ini ditemukan penggunaan enzim dari cumi-cumi untuk produksi kecap ikan. Penggunaan enzim dari cumi-cumi pada produk kecap ikan dapat menambah rasa dan waktu proses yang lebih cepat dibandingkan dengan proses menggunakan enzim papain.

Alternatif Keberlanjutan dengan Teknologi Recovery Enzim

Produksi hasil perikanan Indonesia mengalami pertumbuhan secara terus-menerus setiap tahunnya dengan rata-rata sebesar 8,40 %, sebagai contoh tahun 2002 produk hasil perikanan Indonesia mencapai 5,52 juta dan meningkat sebesar 8,24 juta tahun 2007 (Saifudin 2009). Sekitar 30% dari pendaratan ikan terdiri dari *by-catch* (non-konvensional belum dimanfaatkan), tetapi limbah ikan juga dapat dianggap kurang digunakan (Venugopal dan Shahidi 1995).

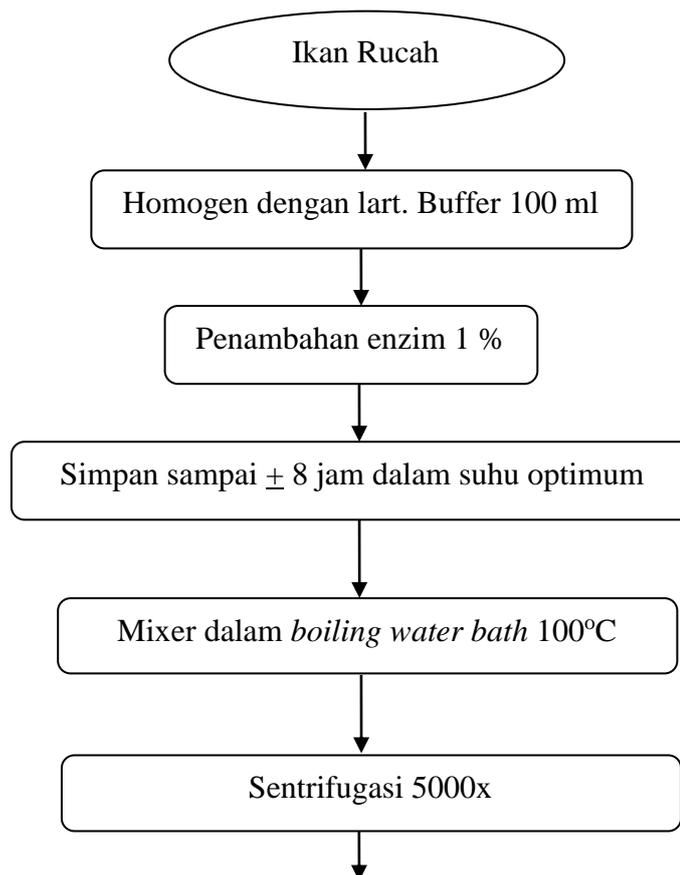
Bahan ini telah sering terbuang tanpa perlakuan atau hanya digunakan untuk pakan ternak atau pupuk. Namun, karena menurunnya stok ikan di seluruh dunia, peningkatan penggunaan *by-catch* dan produk dianggap perlu (Guerard F 2006). Peningkatan nilai tambah produk perikanan untuk konsumsi manusia dapat dihasilkan dari produk samping sebagai komoditas yang berharga, sebagai contoh produk samping ikan rucah yang biasanya dimanfaatkan sebagai tepung ikan untuk pakan ikan. Pemanfaatan produk samping ini dilakukan untuk mendapatkan enzim yang mampu dimanfaatkan dalam proses pengolahan produk hasil perikanan yang bernilai tinggi (Rustad 2006).

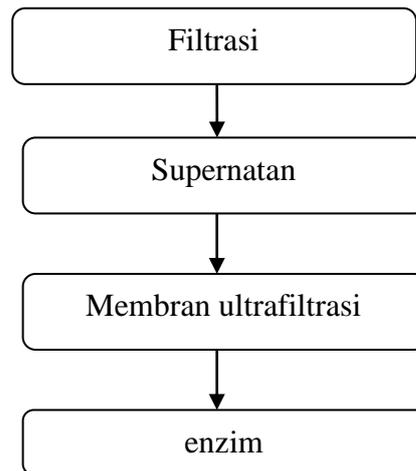
Pengenalan teknologi dalam pengembangan potensi pada enzim untuk mengambil keuntungan dari molekul demi menghasilkan nilai tambah yang telah ada dalam ikan dan hewan invertebrata. Penggunaan metode enzimatik untuk pemulihan pengolahan protein ikan atau lemak pada makanan laut sebagai alternatif untuk perawatan mekanis atau kimia memungkinkan untuk menghasilkan berbagai produk aplikasi yang berbeda (Guerard F 2006).

Enzim, khususnya dalam industri pengolahan ikan dapat digunakan sebagai alat untuk mengaktifkan dan meningkatkan produksi pengolahan ikan. Menanggapi kemampuan enzim tersebut, umumnya Indonesia sampai saat ini hanya mengimpor enzim dari luar negeri. Hal ini menyebabkan industri harus membayar biaya tinggi untuk ketersediaan enzim. Dampaknya produk pengolahan ikan secara modern yang menggunakan bantuan enzim memiliki harga yang brada diluar daya beli sebagian besar masyarakat. Oleh karena itu, pemulihan enzim dari hasil perikanan lebih lanjut telah dipertimbangkan untuk meningkatkan produksi enzim dalam negeri dan dapat menekan biaya produksi. Selain itu dengan

pemulihan enzim sendiri, sifat unik enzim dapat diteliti lebih lanjut untuk membantu proses pengolahan ikan lain dengan lebih efektif (Soottawat *et al* 2010).

Penerapan dalam pemulihan enzim pada ikan rucah hasil samping dilakukan dengan menggunakan metode membran ultrafiltrasi. Metode ini merupakan teknik proses pemisahan (menggunakan) membran untuk menghilangkan berbagai zat terlarut BM (berat molekul) tinggi, aneka koloid, mikroba sampai padatan tersuspensi dari air larutan. Membran semipermeabel dipakai untuk memisahkan makromolekul dari larutan. Ukuran dan bentuk molekul terlarut merupakan faktor penting. Membran ultrafiltrasi sehubungan dengan pemurnian air dipergunakan untuk menghilangkan koloid (penyebab fouling) dan penghilangan mikroba, pirogen dan partikel dengan modul higienis. Membran ultrafiltrasi dibuat dengan mencetak polimer selulosa acetate (CA) sebagai lembaran tipis. Fluks maksimum bila membrannya anisotropic, ada kulit tipis rapat dan pengemban berpori (Agustina *et al* 2000). Adapun diagram alir dari proses membran ultrafiltrasi dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.





Gambar 1. Diagram alir proses membrane ultrafiltrasi (UF) dengan perbedaan bobot molekul

Sumber: Chang-Bum *et al* 2010

Teknologi enzim diterapkan dalam industri pengolahan ikan untuk meningkatkan produksi daging ikan dan untuk memfasilitasi pengolahan, serta untuk meningkatkan kualitas produk jadi. Enzim dapat mempercepat reaksi yang diinginkan dan memiliki sejumlah keunggulan. Selain itu, reaksi enzimatik yang digunakan adalah ringan dan tidak menyebabkan efek buruk pada produk seperti hilangnya nilai gizi produk. Reaksi dapat dengan mudah melakukan manuver atau dikendalikan tanpa efek samping. Enzim yang berbeda dapat digunakan dalam industri makanan laut untuk meningkatkan efisiensi pengolahan. Namun, memaksimalkan enzim endogen yang diinginkan atau menurunkan enzim menyebabkan dampak negatif pada kualitas makanan laut adalah cara yang menjanjikan untuk mendapatkan produk dengan hidangan laut yang berkualitas tinggi (Soottawat *et al* 2010).

Enzim, khususnya pada industri enzim dapat digunakan sebagai alat untuk pengolahan ikan. Namun, industri harus membayar biaya tinggi enzim. Oleh karena itu, pemulihan enzim untuk ikan lebih lanjut telah dipertimbangkan untuk mendapatkan bantuan biaya pengolahan potensial efektif. Selain itu, karakteristik unik dari enzim ini dapat dimanfaatkan. Pemulihan enzim untuk ikan lebih lanjut telah dipertimbangkan untuk mendapatkan bantuan biaya pengolahan potensial efektif (Soottawat *et al* 2010).

Tantangan Implementasi Teknologi *Recovery Enzyme*

Penggunaan enzim dalam industri akhir-akhir ini terus meningkat. Sementara kebutuhan akan enzim untuk berbagai industri di Indonesia masih tergantung kepada produk import. Enzim pada umumnya diproduksi oleh mikroba melalui proses fermentasi.

Langkah-langkah strategis diperlukan sebagai kerangka atau acuan pelaksanaan kegiatan dari penerapan teknologi *recovery enzim* pada pengolahan hasil perikanan skala industri dalam menumbuhkan kegemaran masyarakat terhadap ikan. Dimulai dari kesiapan instansi terkait beserta masyarakat. Kesiapan yang diperlukan antara lain merancang dan melaksanakan produksi enzim menggunakan teknologi ultrafiltrasi membran pada skala industri dengan mengefektifkan biaya. Hal ini yang mendasari bahwa *recovery enzyme* pada produk pengolahan perikanan memiliki berbagai manfaat dan keuntungan yang lebih dan memiliki nilai ekonomi yang baik, dan mampu digunakan sebagai produk diversifikasi pangan masyarakat yang bernilai gizi serta mampu menumbuhkan kegemaran masyarakat Indonesia.

Peran Lembaga Terkait dalam Pelaksanaan Ide Ini

Dalam pelaksanaan ide ini diperlukan kerjasama dari berbagai pihak di bidang yang terkait dengan industri pengolahan hasil perikanan. Beberapa langkah yang perlu dilakukan demi tercapainya ide ini diantaranya membina kerjasama antara pihak pengolahan tradisional dengan produsen pada pengolahan kolagen, karotenoid dan protein hidrolisat. Produsen pengolahan modern (kolagen, karotenoid dan protein hidrolisat) mengambil limbah hasil perikanan dari produsen pengolahan tradisional untuk memproduksi enzim dengan teknologi *recovery enzim*. Selanjutnya enzim tersebut dapat digunakan untuk memproduksi produk yang dimaksud dengan skala besar (industri).

Selain itu, lembaga penelitian seperti LIPI (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia) perlu mengawasi produk enzim yang dihasilkan. Pengawasan dan penelitian dilakukan untuk mengetahui tingkat efektifitas enzim yang akan digunakan dalam produksi dalam skala industri serta jika ada kerugian untuk produsen. Terakhir, tak lengkap ide ini tanpa dukungan media dan pemerintah

sebagai penyampai ke masyarakat tentang produk-produk baru yang bernilai tinggi dari hasil perikanan.

KESIMPULAN

Gagasan yang diajukan berupa teknologi recovery enzim dalam rangka meningkatkan produksi industri perikanan masa depan seperti produk kolagen, karotenoid dan protein hidrolisat. Aplikasi enzim dalam bidang pengolahan dinilai penting karena enzim lebih efisien dibandingkan dengan bahan tradisional. Teknologi recovery enzim ini dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan akan enzim dalam jumlah yang besar dalam skala industri pengolahan.

Pelaksanaan ide ini tak lepas dari kerjasama berbagai pihak yang berhubungan seperti produsen pengolahan perikanan tradisional dan produsen pengolahan perikanan modern. Selain itu diperlukan juga dukungan dari pemerintah dan lembaga penelitian seperti LIPI.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina S. Pudji R. Widiyanto. Trisni. 2000. Penggunaan teknologi membran pada pengolahan air limbah industri kelapa sawit. *Workshop teknologi industry kimia dan keasaman*.
- Ariyani F, Saleh M, Tazwir dan Nurul H . 2003. Optimasi proses produksi hidrolisat protein ikan (hpi) dari mujair (*Oreochromis mossambicus*). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 9 (5).
- Benjakul S, Klomklao S, dan Simpson B K. 2010. 10 enzymes in fish processing. *Enzymes in Food Technology* 2.
- Chang-Bum. Ka-Hwa. Jae-young. 2010. Enzymatic production of bioactive protein hydrolysates from tuna liver: effects of enzymes and molecular weight on bioactivity. *International Journal of Food Science and Technology*. 45, 562–568.
- Ferraro V., Cruz IB., Jorge RF., Malcata FX., Pintado ME., dan Castro PML. 2010. Valorisation of natural extracts from marine source focused on marine by-products: a review. *Food Research International* 43: 2221-2233.
- Guerard F. 2006. Enzymatic methods for marine by-products recovery. *Maximising the value of marine by-products*. CRC press, Boca Raton Boston New York Washington, DC.
- Nurhidayati T. 2003. Pengaruh konsentrasi enzim papain dan suhu fermentasi terhadap kualitas keju cottage. *Jurnal KAPPA*. 4 (1): 13-17.
- Pisal DS dan Lele SS. 2005. Carotenoid production from microalga, *Dunaliella salina*. *Indians Journal of Biotechnology* 4: pp 476-483.
- Rustad. 2006. Physical and chemical properties of protein seafood by-products. *Maximising the value of marine by-products*. CRC press, Boca Raton Boston New York Washington, DC.
- Saifudin. 2009. Performance and Statistic of Indonesian Fisheries. *Indonesian Fisheries Book 2009*. Ministry of marine affairs and fisheries and Japan international cooperation agency.
- Schrieber, R., & Gareis, H. (2007). *Gelatine handbook*. Weinheim: Wiley-VCH GmbH & Co.

Venugopal dan Shahidi. 1995. Value added products from underutilised fish species. *J Food Science and Nutrition* 35, 431-453 dalam Shahidi. 2006. *Maximising the value of marine by-products*. CRC press, Boca Raton Boston New York Washington, DC.

Vilhelmsson O. 1997. The state of enzyme biotechnology in the fish processing industry. *Trends in Food Science & Technology* 8.

L.1 Daftar Riwayat Hidup Ketua dan Anggota Pelaksana

1. Ketua Pelaksana Kegiatan :

- a. Nama Lengkap : Alfi Hamdan Zamzami
- b. Tempat, tanggal lahir : Surabaya, 16 Januari 1990
- c. Alamat Asal : Vila Mutiara Cikarang F5 No. 14 Cikarang Selatan, Bekasi
- d. Alamat Bogor : Jalan Babakan Lebak No. 29, Darmaga, Bogor
- e. Agama : Islam
- f. Riwayat Pendidikan : - SDN Tambaksari 5 Surabaya (1996–1999)
- SDN Sukaresmi 06 Bekasi (1999-2002)
- SLTP N 2 Cikarang Utara (2002– 2005)
- SMAN 1 Cikarang Pusat (2005–2008)
- Mahasiswa IPB (2008– sekarang)
- g. Pengalaman Organisasi : -Wakil Ketua Departemen PSDM OSIS SMPN 2 Cikarang Utara (2003-2004)
- Ketua Ekskul Komputer SMAN 1 Cikarang Pusat (2006–2007)
- Ketua Ikatan Keluarga Muslim TPB-IPB (2008–2009)
- Ketua Divisi Syiar Forum Keluarga Muslim Perikanan (2009-2010)

TANDA TANGAN

2. Anggota Pelaksana Kegiatan

- a. Nama Lengkap : Mufida Elfa WEindayu
- b. Tempat, tanggal lahir : Temanggung, 21 November 1990
- c. Alamat Asal : Jl. Lengkong No. 130 Rt/Rw 06/01 Desa Budur Kec. Ciwaringin Kab. Cirebon 45167
- d. Alamat Bogor : Jalan Babakan Raya, Darmaga, Bogor
- e. Agama : Islam

- f. Riwayat Pendidikan : - SDN 1 Babakan Ciwaringin, (1996-2002)
 - SMPN 1 Ciwaringin Cirebon, (2002-2005)
 - SMAN 1 Palimanan, (2005-20085)
 - Institut Pertanian Bogor (2008–sekarang)
- g. Pengalaman Organisasi : - Wakil Ketua OSIS SMP (2004-2005)
 - Wakil Ketua KIR SMA (2007-2008)

TANDA TANGAN

3. Anggota Pelaksana Kegiatan

- a. Nama Lengkap : Yulista Noveliyana
- b. Tempat, tanggal lahir : Klaten, 19 Juli 1990
- c. Alamat Asal : Jalan Lintas Sumatera No. 64, Lmpung Utara
- d. Alamat Bogor :Jalan Balumbang Jaya No. 65, Babakan Lebak, Bogor
- e. Agama : Islam
- f. Riwayat Pendidikan : - SDN 1 Ogan Lima (1996-2002)
 - SMP Negeri 1 Abung Barat (2002-2005)
 - SMA 1 Kotabumi (2005-2008)
 - Mahasiswa IPB (2008-sekarang)
- g. Pengalaman Organisasi : - Anggota FPC (2009-sekarang)

TANDA TANGAN

L.2 Daftar Riwayat Hidup Dosen Pendamping

Nama dan Biodata Dosen

1. Nama Lengkap dan Gelar : Bambang Riyanto
2. NIP : 1969 0603 1998 021001
3. Jabatan Fungsional : Dosen Departemen Teknologi Hasil Perairan

4. Jabatan Struktural : Penata
5. Fakultas/Program Studi : Perikanan dan Ilmu Kelautan /
Teknologi Hasil Perairan
6. Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor
7. Bidang Keahlian : Pengolahan Hasil Perairan

TANDA TANGAN

Bambang Riyanto, S.Pi., M.Si.