

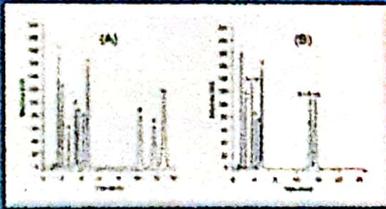
# WATTA

**PENELITIAN PERIKANAN INDONESIA**

EDISI PASCA PANEN DAN SOSIAL EKONOMI



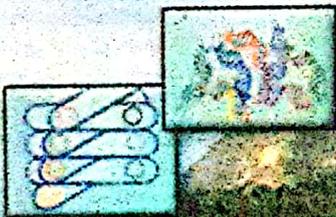
**Perbaikan Teknologi Produksi Pada Industri Tepung Ikan Di Indonesia**



**Optimasi Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) Dalam Isolasi Senyawa Polar Dari Biota Perairan**



**Kandungan Khloramfenikol Pada Udang dan Produk Olahannya**



**Eksplorasi Enzim Mikroba Dari Lingkungan Laut Melalui Pendekatan Metagenomika**

**Penanggung Jawab:**  
Balai Besar Riset Pengolahan  
Produk dan Bioteknologi Kelautan dan  
Perikanan

**Dewan Redaksi:**  
Dagur Soedjat Soedjo Utomo  
Rosdewati Puadigumrah  
Agus Hari Raharjo

**Redaksi Pelaksana:**  
Nugroho Ay  
Fandi Ariyani  
Achmad Zamroni

**Alamat Redaksi:**  
Balai Besar Riset Pengolahan Produk  
dan Bioteknologi Kelautan dan  
Perikanan

J. K. S. Tubun Pahlawan VI  
Jakarta 10260  
Telp. (021) 53650157-58  
Faks. (021) 53650158  
e-mail: bprisa@icbn.net.id

**Penerbit:**  
Balai Besar Riset Kelautan dan Perikanan

Terbit setahun sekali

Penerbitan Warta Penelitian Perikanan  
Indonesia edisi Pasca Panen dan Sosial  
Ekonomi dibayar oleh Pusat Riset  
Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi  
Kelautan dan Perikanan  
TA. 2005

## DAFTAR ISI

Perbaikan teknologi produksi  
pada industri tepung ikan di  
Indonesia ..... 2

Optimasi kromatografi cair  
kinerja tinggi (KCKT) dalam  
isolasi senyawa polar dari  
biota perairan ..... 9

Kandungan khloramfenikol  
pada udang dan produk  
olahannya ..... 13

Eksplorasi enzim mikroba  
dari lingkungan laut melalui  
pendekatan metagenomika ..... 17

Keterangan sampul depan

Sumber daya kelautan dan  
perikanan potensial untuk  
dieksplorasi enzim dan  
bioaktifnya

## DARI REDAKSI

Suatu komitmen yang luhur telah tertanam dalam jiwa para peneliti diuraikan dengan niat yang tulus dan ketekunan serta keuletan dalam bekerja. Terbukti mereka telah memberikan pemertuan-pemertuan baru di bidangnya. Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya dengan telah diselesaikannya Warta Penelitian Perikanan Indonesia edisi Pasca Panen dan Sosial Ekonomi Volume II Nomor 7 Tahun 2005.

Pada edisi kali ini WPPi Pasca Panen dan Sosial Ekonomi memberikan beberapa informasi baru, diantaranya, Perbaikan teknologi produksi pada industri tepung ikan di Indonesia, Optimalisasi kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT) dalam isolasi senyawa polar dari biota perairan, Kandungan khloramfenikol pada udang dan produk olahannya serta Eksplorasi enzim mikroba dari lingkungan laut melalui pendekatan metagenomika. Hasil riset yang dituangkan dalam judul-judul di atas semoga dapat menjadi wahana informasi dan komunikasi diantara peneliti Kelautan dan Perikanan di Indonesia.

Redaksi menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan bagi para peneliti yang telah berpartisipasi bagi kesinambungan dan kelangsungan WPPi ini. Semoga hasil-hasil riset yang telah dicapai dapat bermanfaat bagi para pelaku di bidang perikanan, kelautan serta masyarakat. Redaksi berharap kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan dan perbaikan WPPi di masa yang akan datang.

Redaksi

## PERBAIKAN TEKNOLOGI PRODUKSI PADA INDUSTRI TEPUNG IKAN DI INDONESIA

Hari Eko Irianto

Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi  
Kelautan dan Perikanan

### PENDAHULUAN

Tepung ikan adalah komoditas olahan hasil perikanan yang diperoleh dari suatu proses reduksi bahan mentah menjadi suatu produk yang sebagian besar terdiri dari komponen protein ikan. Dengan demikian dapat dipastikan bahwa penggunaannya berfungsi dalam mensuplai protein, khususnya bagi keperluan hewan budidaya. Keunggulan protein tepung ikan dibandingkan dengan sumber protein hewan lain, maupun protein nabati telah diketahui sejak lama.

Industri tepung ikan di dunia mulai ada pada awal tahun 1800-an di Eropa sebelah utara dan Amerika Utara sebagai akibat dari surplus produksi ikan hering.

Residu dari aktivitas pengolahan tepung ikan tersebut yang kaya protein dibuang atau digunakan sebagai pupuk (Clucas & Ward, 1996). Negara-negara produsen utama tepung ikan saat ini adalah Peru, Norwegia, Denmark, Chili, Afrika Selatan, Amerika Serikat, Rusia, Thailand, Iceland, Ecuador dan Jepang (Schmidtdorff, 1995). Sedangkan kegiatan produksi tepung ikan di Indonesia telah berlangsung cukup lama, paling tidak sejalan dengan perkembangan kebutuhan tepung ikan untuk pakan ternak dan ikan budidaya. Kegiatan produksi tepung ikan ditemukan, selain terkonsentrasi pada beberapa lokasi, seperti di Muncar (Jawa Timur) dan Pengambang (Bali), juga tersebar di tempat lain tetapi

dengan jumlah satu atau dua pengolahan/pabrik.

Pada saat ini kegiatan produksi tepung ikan di Indonesia belum dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri, khususnya untuk menopang kegiatan produksi pakan dalam rangka mendukung perkembangan industri peternakan dan budidaya ikan. Oleh karena itu untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, Indonesia masih mengimpor tepung ikan dari Chili, Peru dan lain-lain yang volumenya mencapai 47.746 ton dengan nilai sebesar US\$ 29.508 pada tahun 2003 (Ditjen Perikanan Budidaya, 2004). Sedangkan total produksi tepung ikan pada tahun 2003 adalah 16.477 ton (Ditjen Perikanan Tangkap, 2005). Ketidakkampuan untuk ber-swastambada tepung ikan sangat terasa pada saat awal terjadinya krisis moneter, yaitu berimbas pada tingginya harga pakan ternak dan ikan budidaya. Hal ini telah menyebabkan terpuruknya industri peternakan dan budidaya ikan. Sangat ironis sebagai negara yang 70% wilayahnya terdiri dari laut dan kaya akan sumberdaya ikan, Indonesia termasuk sebagai negara pengimpor tepung ikan dalam volume yang cukup besar.

#### **FAKTOR-FAKTOR PENTING DALAM INDUSTRI TEPUNG IKAN**

Kelangsungan suatu kegiatan pengolahan tepung ikan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya konsistensi mutu produk, ketersediaan bahan mentah, ketersediaan teknologi dan pasar.

##### **Konsistensi Mutu Produk**

Salah satu tuntutan dari pasar, khususnya pabrik pakan ternak dan ikan budidaya terhadap tepung ikan yang akan digunakan sebagai bahan baku adalah mutu yang konsisten. Mutu yang bervariasi akan menyulitkan di dalam pengolahan pakan. Parameter mutu penting yang perlu dijaga konsistensinya adalah kadar

protein. Dalam hal asam amino, yang sering mendapat perhatian adalah lisin dan metionin (Windsor & Barlow, 1981). Selain itu, kadar lemak tepung ikan juga sangat berpengaruh, karena tepung ikan yang kadar lemaknya tinggi akan mudah tengik.

##### **Ketersediaan Bahan Mentah Ikan**

Ketersediaan bahan mentah ikan untuk pengolahan tepung ikan menyangkut kuantitas dan kualitas. Ketersediaan bahan mentah ikan secara kuantitas dimaksudkan untuk menjamin keberlanjutan dari kegiatan industri tepung ikan. Hal ini sangat penting ketika di dalam perencanaan pendirian industri pengolahan tepung ikan untuk mendapatkan perkiraan realistis dari bahan mentah yang tersedia. Banyak usaha tepung ikan yang gagal akibat perkiraan ketersediaan bahan mentah yang *over optimistic*. Bahan baku yang dapat digunakan adalah ikan utuh, limbah dari kegiatan industri pengolahan lain dan hasil tangkap sampingan. Harga berpengaruh terhadap pengadaan bahan mentah ikan untuk pengolahan tepung ikan. Walaupun ikan yang layak digunakan sebagai bahan mentah untuk pengolahan tepung ikan tersedia dalam jumlah yang cukup, tetapi apabila harganya sangat mahal menjadi tidak layak digunakan sebagai bahan mentah pada pengolahan tepung ikan.

Bahan mentah ikan yang digunakan di dalam pengolahan tepung ikan sebaiknya bermutu baik. Hanya dari ikan bermutu baik saja yang dapat menjamin bahwa tepung ikan yang dihasilkan akan bermutu baik (Ilyas *et al.*, 1985). Bila ikan bermutu jelek digunakan sebagai bahan mentah pengolahan tepung ikan, selain akan menghasilkan tepung ikan yang mutunya tidak sesuai yang diharapkan (misalnya kadar protein rendah dan lemak tinggi) juga mengakibatkan kapasitas produksi rendah dan konsumsi energi untuk pengolahan tinggi serta mengakibatkan polusi udara.

##### **Ketersediaan Teknologi**

Teknologi yang dapat diterapkan pada pengolahan tepung ikan mulai dari yang sederhana sampai yang modern. Perbedaan tingkatan teknologi tersebut adalah peralatan yang digunakan. Pada prinsipnya tahapan proses yang diterapkan adalah sama, yaitu pemasakan, pengepresan, pencabikan, pengeringan dan penepungan.

Teknologi pengolahan tepung ikan sebenarnya bukan merupakan permasalahan di dalam pengolahan tepung ikan, termasuk di Indonesia. Ketidaktahuan terhadap teknologi pengolahan tersebut diduga menjadi kendala dalam pengembangan produksi tepung ikan, sehingga pada daerah-daerah yang sebenarnya berpotensi menghasilkan tepung ikan tidak dapat memproduksinya. Padahal peralatan sederhana yang diperlukan untuk pengolahan tepung ikan dapat dibuat sendiri atau dipesan pada bengkel-bengkel peralatan.

##### **Pasar**

Pangsa pasar utama tepung ikan adalah industri pakan ternak dan ikan/udang budidaya. Untuk dapat diserap oleh industri tersebut, tepung ikan harus memenuhi persyaratan (standar) mutu dan harga. Oleh karena itu tepung ikan yang dipasarkan paling kurang memenuhi SNI 01-2715-1995 (Dewan Standar Nasional, 1995) dan harganya kompetitif, khususnya bila dibandingkan dengan produk impor. Pada umumnya tepung ikan yang diimpor telah memenuhi persyaratan dalam SNI tersebut (Tabel 1).

##### **MUTU PRODUK TEPUNG IKAN**

Dewan Standarisasi Nasional telah menetapkan persyaratan mutu tepung ikan melalui SNI 01-2715-1995 seperti yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Konsumen biasanya lebih menyukai untuk membeli tepung ikan impor dari pada tepung ikan

Tabel 1. Persyaratan mutu tepung ikan

Jenis mutu	Persyaratan mutu	
	Mutu I	Mutu II
a. Organoleptik		
- Nilai minimum	7	5
- Kapang	negatif	negatif
b. Mikrobiologi		
- <i>Escherichia coli</i> , MPN/gr	3	3
- <i>Salmonella</i>	negatif	negatif
- <i>Staphylococcus aureus</i>	1x10 <sup>3</sup>	1x10 <sup>3</sup>
c. Kimia		
- Protein, % bobot/bobot minimum	60	45
- Air, % bobot/bobot maksimum	10	12
- Abu tidak larut dalam asam, % bobot/bobot maksimum	2	4
- Lemak, % bobot/bobot maksimum	10	15

Sumber: Dewan Standar Nasional (1995)

lokal karena konsistensi mutu yang dimiliki. Tepung ikan lokal mutunya sangat beragam, baik dari produsen yang sama maupun dari produsen yang bertalian. Saleh *et al.* (1985) menyatakan bahwa kadar protein tepung ikan lokal Indonesia bervariasi antara 30-65%. Selain itu pada umumnya tepung ikan lokal mutunya lebih rendah dibandingkan dengan tepung ikan impor.

Tepung ikan produksi dalam negeri, terutama yang dihasilkan oleh pengolah kecil umumnya bermutu rendah, sedangkan hasil produksi pabrik bermutu relatif tinggi, khususnya ditinjau dari kadar proteinnya. Perbedaan tersebut sangat erat kaitannya dengan teknologi pengolahan yang diterapkan. Rendahnya mutu tepung ikan dari pengolah skala kecil tersebut juga diakibatkan oleh adanya pencampuran dengan minyak ikan, sisik, serbuk gergaji, pasir/tanah dan lain-lain yang dimaksudkan untuk meningkatkan berat tepung ikan yang dihasilkan. Sebagai gambaran perbedaan mutu produk berdasarkan komposisi kimia dari berbagai sampel dapat dilihat pada Tabel 2.

Kadar protein dalam tepung ikan merupakan salah satu faktor yang paling menentukan terhadap harga tepung ikan. Pada umumnya

semakin tinggi kadar proteinnya, semakin tinggi pula harga tepung ikan.

Tinggi rendahnya kadar protein tepung ikan selain dipengaruhi oleh cara pengolahan juga dipengaruhi oleh bahan mentah yang digunakan. Jenis bahan mentah yang digunakan oleh pengolah/pabrik tepung ikan di Indonesia adalah ikan utuh dan limbah dari pengolahan lainnya. Biasanya ikan utuh yang diolah menjadi tepung ikan adalah ikan yang bermutu rendah atau ikan yang tidak

terserap oleh industri pengolahan yang lain. Pada umumnya ikan tersebut harganya relatif rendah. Sedangkan limbah yang digunakan sebagai bahan mentah pengolahan tepung ikan adalah berasal dari pengolahan ikan kaleng dan surimi.

Langkah-langkah yang perlu diambil untuk peningkatan mutu tepung ikan lokal adalah dengan peningkatan kualitas bahan mentah yang digunakan dan perbaikan teknologi produksi.

### PENINGKATAN KUALITAS BAHAN MENTAH

Seperti telah disinggung sebelumnya, bahan mentah sangat menentukan kualitas tepung ikan yang dihasilkan. Salah satu kecenderungan bagi pengolah tepung ikan di Indonesia adalah mereka tidak memberikan perhatian yang semestinya terhadap mutu bahan mentah yang digunakan, khususnya upaya untuk mempertahankan tingkat kesegaran bahan mentah di pabrik/pengolah sebelum diolah. Sebagai akibatnya, bahan mentah ikan untuk pengolahan tepung ikan yang pada awalnya telah jelek mutunya akan semakin jelek. Oleh karena itu langkah awal yang perlu diterapkan untuk peningkatan mutu bahan mentah tepung ikan adalah

Tabel 2. Komposisi kimia beberapa sampel tepung ikan

Jenis sampel	Kadar air (%)	Kadar protein (%)	Kadar lemak (%)
Produk lokal:			
- Cara mekanis (pabrik)			
Produk A <sup>*)</sup>	8.50	49.84	9.11
Produk B <sup>*)</sup>	7.50	48.51	
Produk C <sup>***)</sup>	4.30	66.99	14.15
Produk D <sup>***)</sup>	8.30	60.90	18.20
- Cara sederhana			
Skala kecil <sup>*)</sup>	15.07	22.56	
Skala menengah <sup>*)</sup>	11.08	37.60	
Produk Thailand <sup>*)</sup>	8.10	63.87	6.67
Produk Chili <sup>*)</sup>	6.10	67.40	11.31
Produk Peru <sup>*)</sup>	9.30	66.08	3.95

Sumber: \*) Erlina *et al.* (1988)

\*\*) Sasongko (2001)

\*\*\*) Gaffar (2001)

dengan aplikasi teknik teknik mempertahankan kesegaran ikan selama menunggu untuk diolah, misalnya pendinginan dengan pengesasan atau *chilled water*. Pendinginan pada suhu 0°C merupakan cara yang efektif untuk menjaga penurunan mutu ikan.

Peningkatan kualitas bahan mentah yang digunakan untuk pengolahan tepung ikan dapat ditempuh dengan mengubah persepsi pengolah bahwa tepung ikan cukup diolah dengan menggunakan ikan afkiran atau ikan yang sudah tidak layak untuk diolah menjadi produk bagi konsumsi manusia. Dengan demikian bukan berarti bahwa di dalam mendapatkan bahan mentah untuk pengolahan tepung ikan harus bersaing dengan usaha pengolahan lain yang produknya memiliki nilai tambah yang lebih tinggi. Oleh karena itu bahan mentah yang digunakan sebaiknya dari ikan yang memiliki nilai ekonomis yang rendah. Untuk pilihan ini jenis ikan yang dapat digunakan adalah yang berasal dari hasil tangkapan sampingan. Bahan mentah tersebut diduga dapat diperoleh dari wilayah Indonesia bagian timur. Bila jenis bahan mentah ini yang diharapkan maka perlu dipikirkan cara untuk pengumpulannya. Cara yang lain untuk memanfaatkan bahan

mentah tersebut adalah dengan langsung mengolahnya di laut menggunakan kapal pengolah tepung ikan (*floating fishmeal factory*).

### PERBAIKAN TEKNOLOGI

Secara umum teknologi pengolahan tepung ikan bukan menjadi masalah untuk pengembangan industri tepung ikan di Indonesia, karena ada pilihan-pilihan teknologi yang dapat Teknologi-teknologi digunakan. tersebut ada yang dikembangkan oleh masyarakat sebagai salah satu bentuk kreativitas atau dikembangkan oleh lembaga-Teknologi lembaga penelitian. pengolahan tepung ikan yang diterapkan oleh pengolah di Indonesia dapat dibedakan atas dua kategori, yaitu:

- a. Teknologi pengolahan sederhana
- b. Teknologi pengolahan mekanis

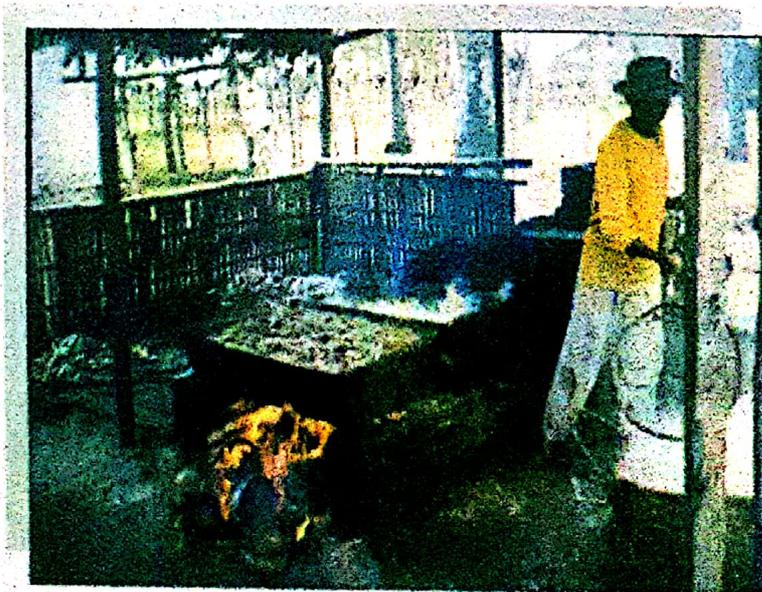
Teknologi pengolahan tepung ikan secara sederhana menggunakan peralatan yang sangat sederhana yang umumnya hanya terdiri dari alat perebus. Cara pengolahan ini di Muncar (Jawa Timur) dikenal dengan *gaplekan*, karena produk akhir yang dihasilkan sebenarnya berupa ikan

rebus kering. Banyak kelemahan yang ditemukan pada cara pengolahan ini, sehingga Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan (BBRP2B) mengkonsentrasikan risetnya untuk perbaikan teknologi pengolahan ini. Upaya perbaikan teknologi tersebut lebih ditekankan pada rekayasa peralatan dalam rangka perbaikan peralatan pengolahan sederhana yang telah ada. Mengingat keberadaan bahan mentah tepung ikan menyebar dan dalam jumlah yang relatif kecil, sehingga penerapan pengolahan sederhana untuk pembuatan tepung ikan dari bahan mentah tersebut dipandang sangat tepat dan tidak memerlukan modal dalam jumlah yang besar. Pengolahan sederhana yang umumnya dilakukan dengan skala kecil, sehingga memungkinkan alat-alat tersebut untuk dipindah-pindahkan. Bila alat tersebut dapat dipindah-pindahkan sebenarnya sangat menguntungkan, karena alat dapat dipindahkan ke tempat-tempat yang tersedia bahan mentah ikan. Sehingga nantinya dapat dikembangkan unit pengolahan tepung ikan bergerak (*movable fishmeal processing unit*) yang mudah dipindahkan menuju lokasi dimana bahan mentah ikan berada atau tersedia.

Perbaikan-perbaikan pengolahan tepung ikan sederhana yang telah dan dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

#### a. Peralatan pemasakan

Peralatan pemasakan yang dikembangkan pertama kali oleh peneliti BBRP2B adalah alat perebusan menggunakan dandang logam yang bagian dalam dilengkapi dengan keranjang dari kawat yang digunakan untuk menempatkan ikan yang direbus. Keranjang tersebut dirancang sedemikian rupa sehingga mudah untuk diangkat dan diletakkan. Kemudahan untuk diangkat memberikan fasilitas yang memudahkan untuk mengeluarkan ikan yang telah masak untuk selanjutnya memasukkan tahapan



Gambar 1. Proses perebusan pada pengolahan tepung ikan sederhana.



Gambar 2. Tahap pengepresan pada pengolahan tepung ikan sederhana.

proses lebih lanjut. Ukuran dandang sangat tergantung dari kapasitas yang diinginkan.

Alat pemasakan generasi terakhir yang dikembangkan di BBRP2B adalah berupa almari pengukusan. Alat pengukusan bentuknya seperti almari yang pada bagian bawahnya diletakkan bak air yang akan direbus untuk menghasilkan uap. Pada bagian almari ditempatkan pan-pan yang terbuat dari kawat kasa sebagai wadah ikan yang dimasak. Pan-pan tersebut disusun sedemikian rupa yang memungkinkan uap air panas mengalir dari bawah dan kontak dengan permukaan ikan yang sedang dimasak. Pada saat pemasakan pintu almari ditutup untuk menghindari terbuangnya energi panas secara percuma.

#### b. Pengepresan ikan hasil pemasakan

Alat pengepres dimaksudkan untuk mengefektifkan proses pelepasan air dan minyak dari ikan yang telah dimasak. Bila air yang dilepaskan dari ikan tidak maksimal akan menyebabkan pengeringan memerlukan waktu yang lebih lama, sehingga proses pengeringan tidak efektif dan memerlukan energi yang lebih banyak. Demikian halnya jika minyak tidak dilepaskan secara

maksimal akan menyebabkan pengeringan memerlukan waktu yang lebih lama dan produk tepung ikan yang dihasilkan akan mudah tengik akibat oksidasi.

Alat pengepres yang dikembangkan oleh BBRP2B adalah alat pengepres hidrolik dengan menggunakan alat dongkrak tangan untuk membantu proses pengepresan. Selain dengan menggunakan dongkrak tangan juga dikembangkan alat pengepres sistem ulir sebagai pengganti dongkrak. Penggunaan dongkrak tangan dan ulir tampaknya cukup efektif untuk digunakan sebagai alat pembantu di dalam pengepresan. Selain itu untuk pengepresan juga dapat digunakan kompresor sebagai pengganti dongkrak tangan atau ulir.

#### c. Alat pencabik

Alat pencabik ini dimaksudkan untuk mencabik-cabik daging ikan (hasil pengepresan *press cake*). *Press cake* biasanya berupa gumpalan ikan rebus hasil pengepresan yang sangat kompak dan cukup sulit untuk dihancurkan dengan tangan biasa. Pencabikan diperlukan untuk memperluas permukaan daging ikan ketika pengeringan, sehingga pengeringan dapat berlangsung lebih cepat. Alat

pencabik yang dikembangkan berupa silinder dari pelat besi yang di dalamnya dilengkapi batang-batang besi yang ujungnya diberi pencabik. Batang-batang besi pencabik tersebut diputar secara terus menerus sehingga pada akhirnya diperoleh *press cake* yang telah tercabik-cabik.

#### d. Pengeringan

Pengeringan ditujukan untuk mengubah *press cake* yang basah dan tidak stabil menjadi bahan kering yang stabil. Pengeringan yang dilakukan oleh pengolah skala menengah dan kecil adalah dengan menggunakan penjemuran sinar matahari. Cara pengeringan semacam ini sangat tergantung pada sinar matahari. Bila pengeringan lebih dari satu hari, khususnya untuk pengeringan yang dimulai pada sore hari, menghadapi resiko serangan belatung lalat. Bila saat hujan, pengeringan tidak dapat dilakukan dan bahkan untuk mengurangi resiko kerugian, pengolah tepung ikan skala kecil memilih untuk tidak melakukan produksi. Pada musim hujan tanah lapang yang biasanya digunakan untuk penjemuran tergenang oleh air.

Untuk mengurangi resiko serangan belatung ketika penjemuran memerlukan waktu lebih dari satu hari adalah dengan merendam bahan mentah ikan dalam asam organik (asam formiat dan asam asetat) sebelum ikan tersebut dimasak. Perendaman di dalam asam ternyata dapat menolak lalat untuk hinggap selama penjemuran. Cara lain adalah dengan menyemprotkan asam organik ke permukaan ikan untuk mengusir lalat agar tidak hinggap di atas ikan.

BBRP2B juga mengembangkan alat pengering sederhana. Alat pengering ini telah diuji oleh peneliti BBRP2B dan dipandang cukup efektif serta layak untuk diterapkan.

#### e. Penggilingan

Tahap penggilingan pada pengolahan tepung ikan sederhana sebenarnya tidak mutlak untuk



Gambar 3. Proses penjemuran pada pengolahan tepung ikan sederhana.

dilakukan. Pada umumnya pengolah tepung ikan sederhana (penggapekan) menjual produknya dalam bentuk setengah jadi, yaitu berupa hancuran ikan kering. Penggilingan akan dilakukan di pengumpul atau pembeli gapek ikan. Penggiling ukuran kecil telah banyak dijual di pasaran dan dapat digunakan untuk menggiling gapek ikan (ikan kering) menjadi tepung ikan.

Teknologi pengolahan mekanis biasanya digunakan oleh pabrik pengolahan yang memiliki modal cukup. Pada umumnya, teknologi ini telah merupakan suatu unit pengolahan yang kontinyu atau semi kontinyu. Unit pengolahan ini telah banyak diterapkan oleh pabrik-pabrik tepung ikan di Muncar (Jawa Timur) dan Pengambangan (Bali), baik yang berupa pabrik tersendiri maupun yang merupakan bagian dari kegiatan pengolahan lain sebagai alternatif untuk pemanfaatan limbah padat, seperti pada pabrik ikan kaleng, surimi dan fillet ikan. Secara umum teknologi pengolahan mekanis yang kontinyu tidak menunjukkan masalah untuk menghasilkan produk tepung ikan dengan mutu yang baik, asal bahan mentah yang digunakan mempunyai tingkat kesegaran yang tinggi. Untuk teknologi pengolahan tepung ikan mekanis

yang semikontinyu, biasanya pada tahap pengeringan dilakukan dengan penjemuran. Penjemuran harus dilakukan dengan memperhatikan kondisi sanitasi dan higienis, paling kurang dilakukan di atas lantai penjemuran atau diusahakan tidak kontak langsung dengan tanah.

#### ALTERNATIF TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUMBER PROTEIN IKANI

Penyediaan sumber protein ikan untuk pakan dalam bentuk tepung ikan sebenarnya bukan merupakan suatu keharusan. Memang selama ini sumber protein ikani dalam bentuk tepung ikan telah memberikan kemudahan di dalam pengawetan dan penanganannya, khususnya pengemasan, penyimpanan dan transportasi. Sehingga teknologi pengolahan tepung ikan dipandang sebagai teknologi yang cukup tepat di dalam penyediaan sumber protein ikan, khususnya untuk pakan. Walaupun demikian tidak menutup kemungkinan untuk mengembangkan teknologi lain sebagai pengganti tepung ikan.

Salah satu teknologi yang telah dikembangkan dan dipandang tepat sebagai substitusi tepung ikan adalah teknologi silase. Silase adalah suatu produk cair

yang dibuat dari ikan dan atau sisa-sisa olahan yang dicairkan oleh enzim-enzim yang terdapat pada ikan itu sendiri dengan bantuan asam yang sengaja ditambahkan. Selain mempercepat proses pencairan, penambahan asam juga bersifat menghambat pertumbuhan atau bahkan mematikan mikroba pembusuk (Yunizal, 1985). Silase dapat digunakan sebagai penambah atau sumber protein yang utama dalam ransum/pakan ternak dan ikan budidaya, yaitu 4 kg silase dapat menggantikan 1 kg tepung ikan. Silase yang dibuat dari ikan utuh mengandung 70-75% air, 18-20% protein, 1-2% lemak dan 4-6% abu.

Silase dapat diolah secara kimiawi dan biologis. Pengolahan silase secara kimiawi dilakukan dengan menggunakan asam formiat dan asam propionat. Asam-asam organik dipilih berdasarkan beberapa pertimbangan antara lain, dari segi keamanan, karena produk akhirnya akan diberikan pada ternak dalam bentuk pakan. Silase yang dibuat dengan asam formiat saja sering menjadi busuk dan setelah dua minggu diserang kapang. Untuk menghindari serangan kapang maka dalam pengolahan silase ditambahkan juga dengan asam propionat yang memiliki kemampuan bertindak sebagai anti-fungal.

Selain dengan cara penambahan asam secara langsung, silase dapat diolah secara biologis dengan melalui proses fermentasi bakteri asam laktat. Untuk pengolahan silase ikan dengan proses biologis digunakan sumber-sumber karbohidrat, misalnya tetes tebu dan tepung tapioka, sedangkan sebagai sumber bakteri asam laktat digunakan cairan dari asinan kubis.

Silase yang diperoleh, baik melalui proses kimiawi dan biologis dapat diproses lebih lanjut menjadi tepung silase (Tepsil). Cara pertama untuk pembuatan tepsil yaitu dengan mengeringkan silase yang diperoleh dari pengolahan di atas

Cara kedua, yaitu dengan mengempa ikan yang telah direndam dalam larutan asam organik, kemudian dijemur sampai kering dan ditepungkan. Cara ketiga adalah dengan menambahkan bahan pengisi (jagung, dedak dan tapioka) ke bubur silase dan kemudian dikeringkan serta ditepungkan.

#### **PILIHAN TEKNIK PENGOLAHAN MENURUT KETERSEDIAAN BAHAN MENTAH**

Ketersediaan bahan mentah berdasarkan jumlahnya sangat berpengaruh terhadap pilihan teknologi yang dapat diterapkan tentunya dengan pertimbangan kelayakan secara ekonomi dan kemudahan di dalam pelaksanaannya. Berdasarkan jumlah bahan mentah yang tersedia dapat dibedakan atas bahan mentah melimpah dan bahan mentah sedikit.

#### **Bahan Mentah Melimpah**

Bahan mentah melimpah yang dapat dijumpai adalah hasil tangkapan sampingan (HTS) dan bahan mentah yang tersedia dalam jumlah besar terkumpul pada satu tempat. Kedua tipe bahan mentah tersebut memerlukan pendekatan pemanfaatan menjadi tepung ikan yang berbeda.

#### **Hasil tangkapan sampingan (HTS)**

Salah satu permasalahan yang mungkin timbul dengan HTS adalah metoda pengumpulannya. Kalau HTS dapat dikumpulkan dan dapat dibawa ke daratan dapat diolah menjadi tepung ikan dengan mudah di pabrik-pabrik pengolahan yang ada. Bila pengumpulan tidak dapat dilakukan perlu dicari teknik pengolahan tepung ikan yang lain. Alternatif teknik pemanfaatan HTS di laut yang mungkin dapat dikaji untuk diimplementasikan adalah dengan menempatkan pengolah tepung ikan mini pada kapal pukat udang. Selain itu mengingat

sumberdaya ikan dalam jumlah yang cukup besar, khususnya di daerah Indonesia Timur dapat dioperasikan kapal yang khusus menangkap ikan dan sekaligus mengolahnya menjadi tepung ikan di atas kapal tersebut.

#### **Bahan mentah terkumpul dalam jumlah besar di satu tempat**

Bila bahan mentah dapat ditemukan dalam jumlah besar di suatu tempat, teknik pemanfaatan menjadi tepung ikan yang dapat diterapkan adalah dengan mendirikan pabrik tepung ikan yang dilengkapi unit pengolah tepung ikan kontinyu atau semi kontinyu dengan kapasitas di atas 30 ton/hari.

#### **Bahan Mentah Sedikit dan Terpencar**

Bahan mentah yang tersedia dalam jumlah sedikit dan terpencar merupakan suatu dilema di dalam pemanfaatannya menjadi tepung ikan. Biasanya bahan mentah tersebut berupa ikan yang tidak layak untuk konsumsi manusia. Bila dilakukan usaha pengumpulan dan kemudian diolah menjadi tepung ikan pada suatu tempat/pabrik mungkin kurang layak secara ekonomi. Cara yang mungkin dapat diterapkan di dalam hal ini adalah:

- a. Pengolahan tepung ikan dengan teknologi sederhana
- b. Menyediakan unit pengolah tepung ikan bergerak
- c. Silase

#### **PENUTUP**

Secara umum permasalahan produksi tepung ikan di Indonesia lebih disebabkan oleh ketersediaan bahan mentah ikan yang tidak memadai untuk dapat mendukung kelangsungan industri tepung ikan.

Teknologi pengolahan tepung ikan telah tersedia, baik yang dikembangkan oleh masyarakat sendiri maupun yang dikembangkan oleh lembaga riset.

Permasalahan yang berhubungan dengan teknologi adalah tidak sampainya teknologi pengolahan tepung ikan ke lokasi-lokasi yang potensial dapat menghasilkan tepung ikan, terutama yang ketersediaan bahan mentahnya kecil. Pengolahan tepung ikan sederhana dan silase sangat dimungkinkan untuk dikembangkan ke lokasi-lokasi yang ketersediaan bahan mentahnya kecil.

Perbaikan-perbaikan teknologi pengolahan tepung ikan sederhana yang perlu dilakukan untuk menghasilkan tepung ikan yang memenuhi SNI adalah meliputi teknik penanganan bahan mentah sebelum diolah serta peralatan pemasakan, pengepresan, pencabikan dan pengeringan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Clucas, I.J. and Ward, A.R. 1996. *Post-harvest Fisheries Development: A guide to handling, preservation, processing and quality*. NRI. Kent
- Dewan Standar Nasional. 1995. *SNI 01-2715-1995. Tepung Ikan*. DSN. Jakarta
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. 2004. *Statistik Impor Hasil Perikanan 2003*. Dit.Jen. Perikanan Budidaya., Jakarta
- Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. 2005. *Statistik Perikanan Indonesia 2003*. Dit.Jen. Perikanan Tangkap., Jakarta
- Erlina, M.D., Saleh, M., Sari, A., Hak, N. dan Sarnianto, P. 1985. Mendapatkan cara mengolah tepung ikan secara sederhana. Pengolahan tepung ikan dengan skala kecil. *Laporan Penelitian Teknologi Perikanan No.46*. Balitkankut. Jakarta. 26 pp.
- Gaffar, S. 2001. *Studi tentang pengamatan jenis bahan mentah dan lama penyimpanan terhadap mutu tepung ikan di PT Pulau Mas Moro Mulia. Tanjung Balai Karimun. Riau*. Karya Ilmiah Praktek Akhir. Sekolah Tinggi Perikanan. Jakarta
- Ilyas, S., Saleh, M. dan Irianto, H.E. 1985. Teknologi pengolahan tepung ikan. *di dalam Prosiding Rapat Teknis Tepung Ikan*. Puslitbang Perikanan. Jakarta. p. 109-116

Saleh, M., Irianto, H.E., Darmawan, D.H. dan Siswoputranto, P.S. 1985. *Pengembangan Produksi Tepung Ikan*. Tim Analisa Komoditi. Set.Jen. Depton. Jakarta

Sasongko, L.W. 2001. *Studi Tentang Aspek Mutu dan Finansial pada Unit Pengolahan Tepung Ikan di*

*Muncar-Banyuwangi, Jawa Timur*. Karya Ilmiah Praktek Akhir. Sekolah Tinggi Perikanan. Jakarta

Schmidtsdorff, W. 1995. Fish meal and fish oil. Di dalam A. Ruiter (Ed.). *Fish and Fishery Products*. p. 347-376. CAB International. Wallingford.

Windsor, M. and Barlow S. 1981. *Introduction to Fishery By-Products*. Fishing News Books Ltd. Surrey

Yunizal. 1985. Teknologi pembuatan silase. Di dalam *Prosiding Rapat Teknis Tepung Ikan*. Pusatbang Perikanan. Jakarta. p. 117-125

## OPTIMASI KROMATOGRAFI CAIR KINERJA TINGGI (KCKT) DALAM ISOLASI SENYAWA POLAR DARI BIOTA PERAIRAN

Hedi Indra Januar dan Thamrin Wikanta

Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan

### PENDAHULUAN

Penelitian senyawa polar dari biota perairan telah berkembang dengan pesat akhir-akhir ini. Pada awalnya riset ini difokuskan terhadap fraksi semipolar dan nonpolar, seperti fraksi etil asetat, tetapi kini fraksi senyawa polar, seperti fraksi metanol dan butanol, menjadi perhatian para ahli kimia bahan alam. Hal ini disebabkan karena banyak senyawa-senyawa fraksi polar dari biota perairan yang aktif secara biologis, berfungsi untuk mempertahankan diri secara kimiawi (Quinn, 1988). Hal ini mudah dipahami, karena senyawa polar yang memiliki berat molekul rendah akan mudah sekali untuk terdifusi dalam air laut, sehingga memudahkan biota bila memerlukannya untuk mempertahankan diri dari predator.

Kesulitan utama dalam mengeksplorasi senyawa ini adalah pada proses preparasi dan pemurniannya yang jauh lebih sulit jika dibandingkan dengan preparasi dan pemurnian senyawa-senyawa dari fraksi semipolar dan nonpolar. Contohnya pada tahapan ekstraksi. Jika menggunakan alat evaporator vakum berputar, fraksi senyawa polar, misalnya butanol, harus dievaporasi pada tekanan 10 mbar dan suhu 34°C hingga membutuhkan pompa

vakum yang sangat baik. Pemisahan selama proses pemurnian juga terkadang sulit teratasi meskipun menggunakan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT).

Secara umum, isolasi senyawa polar dari biota perairan memerlukan teknik KCKT yang lebih khusus. Komponen-komponen dalam fraksi polar ini sulit dipisahkan hanya dengan menggunakan kolom KCKT umum seperti C8 dan C18. Namun, munculnya inovasi fase stasioner dalam instrumentasi KCKT telah banyak mengurangi kesulitan dalam pemurnian senyawa polar dari biota perairan. Selain itu, modifikasi pada peralatan identifikasi struktur senyawa seperti sampel cair spektrometer inframerah, spektrometer RPMI (Resonansi Proton Magnetik Inti), dan lain-lain yang hanya membutuhkan sampel dalam jumlah sedikit, membuat proses purifikasi melalui KCKT sangat tepat untuk mengisolasi senyawa polar bahan alam dari biota perairan yang terdapat dalam jumlah kecil.

Dasar penulisan ini adalah untuk memaparkan hal-hal yang perlu diperhatikan dalam optimasi penggunaan KCKT untuk mengisolasi senyawa bahan alam polar dari biota perairan. Terutama hal yang mendasar seperti pemilihan fase stasioner dan fase gerak.

### OPTIMASI PEMILIHAN FASE STASIONER

Fase stasioner, atau yang biasa disebut dengan kolom, adalah "jantung" dari KCKT (Johnson *et al*, 1991). Pemilihan kolom yang tepat akan memudahkan proses pemisahan, sedangkan pemilihan kolom yang tidak tepat hanya akan menyulitkan. Secara umum, kolom yang paling banyak digunakan adalah kolom silika gel fase C8 dan fase balik C18. Akan tetapi, dalam beberapa percobaan, ditemukan kesulitan dalam pemisahan sampel polar dari biota perairan. Cara ini dapat diatasi dengan menggunakan kolom yang khusus untuk pemisahan senyawa polar. Przybyciel (2004) menegaskan adanya perbedaan antara penggunaan kolom yang khusus dan kolom C8 biasa untuk separasi senyawa-senyawa polar. Hal ini juga diperkuat oleh hasil riset Anon (2004) yang telah membandingkan penggunaan kolom C18 umum dan kolom khusus untuk senyawa polar. Perbedaannya adalah kolom umum C18 memiliki gugus SiOH yang berinteraksi dengan analit, sedangkan pada kolom khusus, atom H pada SiOH tersebut disubstitusi oleh gugus amida menjadi SiO-amida sehingga meningkatkan selektivitasnya terhadap analit senyawa polar. Hasil riset Anon (2004) terlihat pada Gambar 1.