

Prilly

ISSN 0854-7513

WARTA PERIKANAN LAUT

Volume 1

Nomor 2

Tahun 1995



BALAI PENELITIAN PERIKANAN LAUT
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Departemen Pertanian
JAKARTA

WARTA PERIKANAN LAUT

Majalah Ilmiah Semi Populer

Volume 1

Nomor 2

Tahun 1995

Penanggung jawab

Dr. Ir. Nurzali Naamin

Pemimpin Redaksi

Ir. HR. Barus, MBA

Anggota

Dr. J. Widodo

Ir. Badrudin, MSc

Dr. IR. G.S. Merta, MS

Dr. Ir. Subhat Nurhakim, MS

Dr. Victor P.H. Nikijuluw

Redaksi pelaksana

Dra. Nur Rahayu

Alamat Redaksi

BALAI PENELITIAN PERIKANAN LAUT

Jl. Muara Baru Ujung

Komplek Pelabuhan Perikanan Samudera

Telp. 6602044 - Fax. (021) 6612137

Jakarta 14440

Tujuan :

Menyajikan informasi mengenai perikanan laut terutama yang telah dihasilkan oleh Balai Penelitian Perikanan Laut. Informasi disajikan dalam bentuk tulisan ilmiah semi populer meliputi sumber daya ikan dan aspeknya, teknologi perikanan, sosial

budaya.

Di samping itu juga diperlukan untuk menambah publikasi dalam rangka mempercepat penyampaian hasil penelitian kepada pengguna atau yang memerlukan.

WARTA PERIKANAN LAUT

Vol. 1

Nomor : 2

Th. 1995

DAFTAR ISI

	Halaman/page
1. Kata Pengantar/ <i>Preface</i>	i
2. Ekologi Perairan Pantai , oleh Dr. Johannes Widodo. <i>Coastal ecology, by Dr. Johannes Widodo</i>	1-4
3. Anemon Laut , oleh Ir. Maria M. Wahyono, MS. <i>Sea anemones, by Ir. Maria M. Wahyono, MS</i>	5-9
4. Pemanfaatan Minyak Ikan Untuk Industri Farmasi, Pangan, Pakan dan Non-Pangan , oleh Dr. Hari Eko Irianto. <i>Fish oil, by Dr. Hari Eko Irianto</i>	10-19
5. Peluang dan Tantangan Pemenuhan Kebutuhan Kapal Ikan Bagi Pengembangan Kegiatan Usaha Perikanan Indonesia , oleh Dra. Tuti Susilowati, MS dan Ir. Martin L. Linting, MS. <i>Fishing vessel, by Dra. Tuti Susilowati, MS and Ir. Martin L. Linting, MS</i>	20-24
6. Struktur, Tingkah Laku dan Kinerja Pasar Komoditas Perikanan , oleh Dr. Victor P.H. Nikijuluw. <i>Market structure, conduct and performance analysis of fisheries commodities, by Dr. Victor P.H. Nikijuluw</i>	25-30

PEMANFAATAN MINYAK IKAN UNTUK INDUSTRI FARMASI, PANGAN, PAKAN DAN NON-PANGAN

Oleh :

Dr. Hari Eko Irianto*)

ABSTRACT

Fish Oil

Fish oil is produced as a by-product of fish meal and canned fish processing. Mostly, fish oil is used in the production of animal and fish feeds. There are four industries which can utilize fish oil for either raw or supporting materials. Those are pharmaceutical, food, feed and non-food industries. Pharmaceutical industries can produce vitamin A and D as well as omega-3 fatty acid concentrate and squalene. In the food industries, fish oil can be used for replacing vegetable and animal oils, and also for nutritional improvement of the foods. Feed industries utilize fish oil for energy source and modification of the fatty acid composition in animal and fish. An unique chemical composition of fish oil give many product choices in the production of non-food products.

1. PENDAHULUAN

Minyak ikan di Indonesia dihasilkan sebagai produk sampingan dari pengolahan tepung ikan dan ikan kaleng. Indonesia telah mengekspor minyak ikan sebanyak 1.255 ton senilai US\$ 12.410.000 pada tahun 1991 (Direktorat Jenderal Perikanan, 1993).

Minyak ikan telah dikenal secara luas mempunyai khasiat untuk kesehatan dalam menanggulangi berbagai penyakit, seperti penyakit jantung koroner, asma, penyakit kulit, diabetes, stroke dan kanker. Pada umumnya pemanfaatan minyak ikan masih terbatas untuk pembuatan pakan ternak dan ikan serta sebagai sumber vitamin A dan D. Padahal minyak ikan mempunyai potensi untuk diolah menjadi berbagai macam produk.

Berdasarkan jenis produk yang diolah dari minyak ikan dapat dikelompokkan ke dalam empat macam pemanfaatan, yaitu :

- (1) Pemanfaatan untuk industri farmasi
- (2) Pemanfaatan untuk industri pangan
- (3) Pemanfaatan untuk industri pakan
- (4) Pemanfaatan untuk industri non pangan

2. PEMANFAATAN UNTUK INDUSTRI FARMASI

Pemanfaatan minyak ikan di bidang farmasi ditujukan untuk memanfaatkan kandungan-kandungan yang ada pada minyak ikan bagi kesehatan. Upaya-upaya untuk menggali potensi yang ada pada minyak ikan untuk kesehatan telah banyak dilakukan melalui penelitian-penelitian. Komponen minyak ikan yang mempunyai potensi untuk dikembangkan oleh industri farmasi adalah vitamin A dan D, asam lemak omega-3 dan squalene. Saat ini produk-produk tersebut dapat ditemui di pasaran.

2.1. Vitamin A dan D

Vitamin A dan D yang ada pada minyak ikan dapat dimanfaatkan dengan memprosesnya dalam bentuk konsentrat. Konsentrat vitamin A dan D dapat dibuat dengan berbagai metode, diantaranya adalah penyabunan, distilasi dan adsorpsi (Brody, 1965).

*) Staf Peneliti Sub Balai Penelitian Perikanan Laut, Jakarta

2.1.1 Penyabunan

Proses penyabunan akan memecah trigliserol dan asam lemak dengan membentuk sabun dan meninggalkan bagian yang tak tersabunkan. Adanya bagian yang tak tersabunkan memudahkan proses pembuatan konsentrat vitamin tersebut. Selanjutnya sabun tersebut dilarutkan dengan air dan vitamin diekstrak dengan ethyl ether atau ethylene dichloride. Bagian larutan pengeksrak dipisahkan dan didistilasi. Di dalam proses ini vitamin A dan D terekstrak bersama-sama.

2.1.2. Distilasi

Effisiensi peralatan yang digunakan untuk metode ini telah ditingkatkan dengan adanya pompa vakum yang dapat bekerja dengan tekanan satu mikron (0.001 mmHg). Lapisan tipis minyak ikan diratakan pada permukaan yang dipanasi dalam kondisi vakum. Konsentrat vitamin terdistilasi dan mengembun pada bagian permukaan yang dingin. Dengan proses ini vitamin A dan D dapat dipisahkan.

2.1.3. Adsorpsi

Di dalam metode ini, vitamin A dari minyak ikan dikonsentratkan dengan pertamanya mengkonversikan vitamin A ke dalam bentuk alkohol melalui proses metanolisis dan kemudian memisahkannya dari metil ester dengan cara adsorpsi menggunakan alumina atau asam salisilat. Dengan prinsip metode yang sama, konsentrat vitamin A dapat juga diperoleh dengan proses alkoholisis yang diikuti dengan proses adsorpsi menggunakan alumina.

2.2. Asam Lemak Omega-3

Asam lemak omega-3 dapat diproses dalam bentuk konsentrat dan kapsul. Konsentrat asam lemak omega-3 diperlukan untuk memperkaya nilai gizi produk pangan.

2.2.1. Konsentrat asam lemak omega-3

Pembuatan konsentrat asam lemak omega-3, khususnya *eicosapentanoic acid* (EPA) dan *docosahexaenoic acid* (DHA), dapat dilakukan dengan berbagai metode. Pada umumnya teknik-teknik tersebut merupakan kombinasi dari penyabunan, ekstraksi dengan pelarut, inklusi urea, *liquid chromatography* dan *supercritical fluid carbon dioxide*. Untuk mendapatkan EPA yang tingkat kemurniannya sangat tinggi dapat digunakan *high performance liquid chromatography* (HPLC). Metode ini kurang praktis bila diterapkan untuk industri. Saat ini *supercritical fluid carbon dioxide* yang dipandang sebagai sangat mahal (Yongmanitchai dan Ward, 1989) merupakan metode yang dapat diterima di dalam menyiapkan konsentrat EPA bermutu tinggi.

Proses yang mengkombinasikan inklusi urea dengan distilasi fraksinasi dapat menghasilkan konsentrat dengan tingkat kemurnian 93% EPA (Yongmanitchai dan Ward, 1989). Haagsma, *et al.*, 1982, menerapkan metode inklusi urea dan beberapa teknik konvensional dapat memperoleh konsentrat dengan tingkat kemurnian 85% EPA. Pada saat ini *supercritical fluid carbon dioxide* yang dipandang sebagai sangat mahal (Yongmanitchai dan Ward, 1989) merupakan metode yang dapat diterima di dalam menyiapkan konsentrat EPA bermutu tinggi.

Tocher, *et al.*, 1986, menemukan metode sederhana dan cepat mendapatkan minyak ikan dengan kandungan asam lemak omega-3 yang tinggi. Mereka menggunakan telur ikan cod sebagai bahan mentah. Ekstrak telur ikan diinkubasi dengan *porcine pancreatic phospholipase A₂* (EC 3.1.1.4). Bahan tersebut dikering bekukan dan selanjutnya diekstrak dengan diethyl ether yang mengandung asam formiat dan akan menghasilkan minyak sebanyak 1.0 g/100g bahan mentah. Minyak yang dihasilkan mengandung EPA dan DHA masing-masing 24% dan 40% dari total asam lemak.

2.2.2. Kapsul asam lemak omega-3

Asam lemak omega-3 yang dijual di pasaran pada umumnya dalam bentuk konsentrat dan dikemas di dalam 1 g kapsul gelatin. Analisis terhadap 17 merk dagang kapsul konsentrat minyak ikan didapatkan bahwa kandungan EPA dan DHA masing-masing berkisar antara 259-300 mg dan 172-254 mg (Ackman, *et al.*, 1989).

2.3. Squalene

Squalene diekstrak dari minyak hati ikan hiu botol dan mempunyai khasiat untuk menjaga kesegaran dan kebugaran tubuh dan dapat dipakai untuk pengobatan berbagai jenis penyakit seperti lever, kencing manis dan kanker (Budiarso, 1993).

Pemisahan squalena dari minyak dapat dilakukan melalui dua tahap. Tahap pertama adalah penyabunan dengan menambahkan 28 N KOH dan etanol ke dalam minyak dan kemudian dipanaskan selama 1 jam. Tahap ini dimaksudkan untuk memisahkan bagian yang tidak dapat disabunkan. Bagian ini kaya akan squalene dan squalene dipisahkan dengan memasukkan ke dalam kolom yang berisi butiran florasil dan petroleum benzene atau n-hexane dengan kecepatan eluent 1 ml per menit. Kemudian eluent diuapkan dengan menggunakan *rotary vacuum evaporator* dan sisa pelarut yang masih ada dihilangkan dengan meniupkan gas nitrogen (Yunizal, 1992).

Summers, *et al* (1991) memisahkan squalene dengan menggunakan metode *Thin Layer Evaporation* yang mampu memisahkan squalene dari diacyl glyceryl ether dan trigliserida.

3. PEMANFAATAN UNTUK INDUSTRI PANGAN

Pemanfaatan minyak ikan di dalam industri pangan dibedakan atas dua tujuan, yaitu : (1) sebagai pengganti fungsi minyak nabati/lemak hewani dan (2) untuk memperkaya nilai gizi makanan dalam rangka mendapatkan makanan sehat.

Untuk maksud tersebut minyak ikan dapat dimanfaatkan sebagai berikut :

3.1. Margarine dan *Table Spread*

Minyak ikan yang telah mengalami proses hidrogenisasi sebagian (MIHS) dapat memperbaiki sifat-sifat margarin dan *table spread*, karena minyak ini mempunyai kestabilan kristal yang tinggi, sehingga dapat mempertahankan sifat kelembutan tekstur produk tersebut. Minyak biji matahari, canola dan lemak babi yang telah dihidrogenisasi cenderung menunjukkan proses pengkristalan kembali selama penyimpanan margarin dan akan mengakibatkan terjadinya tekstur yang kasar. Minyak ikan yang dapat ditambahkan adalah sekitar 25-70% dengan titik cair minyak sekitar 30-42°C (Bimbo, 1989a; Barlow and Young, 1989).

3.2. *Hard Fat*

MIHS dengan titik cair 40°C sering dianggap sebagai *hard fat*. Produk ini dapat memberikan tekstur produk roti-rotian yang baik (Bimbo, 1989a).

3.3. Shortening

Shortening dapat dibedakan atas dua macam, yaitu *emulsified* dan *non-emulsified shortening*. Non-emulsified shortening mempunyai tingkat kelenturan yang baik dan dibuat dengan menambahkan 10-15% hard fat yang dihidrogenisasi sempurna ke minyak nabati yang dihidrogenisasi sebagian dan lemak babi yang diinteresterifikasi atau campuran dari masing-masing. Emulsified shortening adalah mirip dengan non emulsified shortening, kecuali adanya penambahan mono dan digliserida serta bahan pengemulsi yang lain (Bimbo, 1989a).

3.4. Lemak Kue (Pastry Fat)

Formula yang dipakai mirip seperti margarin. Margarin untuk membuat kue yang empuk dan renyah biasanya diolah dari campuran lemak yang mempunyai tiga titik cair yang berbeda. MIHS dengan titik cair 35/

39°C membuat kue mempunyai sifat mencair yang sangat baik di mulut. MIHS dengan titik cair 40/44°C akan memberikan sifat mencair yang cukup baik, sedangkan MIHS dengan titik cair 46/51°C digunakan untuk kue yang dimakan panas (Bimbo, 1989a).

3.5. Adonan Biskit

Shortening untuk adonan biskit mempunyai titik cair 36-40°C tergantung dari peralatan pencampur yang digunakan. Shortening dapat dibuat dari campuran minyak ikan hidrogenisasi, minyak sawit dan atau lemak sapi (Bimbo, 1989a).

3.6. Lemak dan Emulsi untuk Roti

Lemak roti dan emulsi roti menggunakan MIHS dengan titik cair 32-36°C. Selain itu juga dapat dilakukan pencampur dengan MIHS bertitik cair 46/47°C, minyak sawit, lemak babi dan lemak sapi tergantung dari tekstur dan titik cair yang diinginkan. MIHS dengan titik cair 36-42°C juga dapat digunakan untuk lemak roti (Bimbo, 1989a).

3.7. Adonan Roti

Untuk pencampuran adonan yang memerlukan kecepatan tinggi, lemak bertitik cair yang lebih tinggi diperlukan untuk mencegah kenaikan temperatur selama pencampuran. Untuk ini, MIHS bertitik cair 46-48°C digunakan sebanyak 25-50% dikombinasikan dengan MIHS bertitik cair 32/35°C, lemak babi dan lemak sapi, serta minyak sapi (Bimbo, 1989a).

3.8. Minyak Goreng

Minyak goreng mempunyai temperatur dekomposisi yang tinggi, untuk ini minyak harus mempunyai smoke point di atas 375°F. Hidrogenisasi dapat meningkatkan smoke point minyak ikan dan menghilangkan bau dan rasa amis yang membuat minyak dapat dipakai untuk deep fat frying (Brody, 1965).

3.9. Pengisian Biskit (Biscuit Filling)

Lemak yang digunakan sebagai pengisi biskit harus bersifat mudah mencair atau mudah melunak di mulut. Bahan ini dapat dibuat dengan mencampur MIHS bertitik cair 34-36°C dengan minyak sawit (Bimbo, 1989a).

3.10. Media Pengalengan

Minyak salmon kadang-kadang ditambahkan pada proses pengalengan salmon ketika kadar lemaknya rendah. Di Norwegia, minyak hering yang telah mengalami sedikit polimerisasi telah disubstitusikan pada minyak zaitun untuk media pengalengan sardin (Brody, 1965). Minyak sardin yang telah diwinterisasi atau dicampur dengan minyak kacang tanah digunakan untuk pengalengan lemuru (Pillai, 1974). Irianto (1992) menambahkan minyak sebanyak 28% ke dalam saus tomat yang digunakan untuk pengalengan New Zealand Sardine.

3.11. Minyak Salad/Sayur

Minyak ikan dengan nilai Iod 110-120 diwinterisasi dan kemudian bagian cairan yang diperoleh dapat dicampur dengan minyak lain, seperti minyak kedelai dan minyak jagung untuk menghasilkan minyak salad (Bimbo, 1989a).

3.12. Bahan Pengemulsi (Emulsifier)

Bahan ini digunakan di dalam industri pangan untuk menstabilkan pada margarin, shortening, es krim dan kue. Emulsifier dapat dibuat dari minyak ikan yang dihidrogenisasi sebagian atau sempurna. Dua macam produk yang banyak digunakan di Eropa adalah monosakarida dan poligliserol ester (Bimbo, 1989a).

3.13. Produk Lainnya

Barlow, *et al.*, (1990) melaporkan adanya produk-produk lain yang dapat ditambahkan minyak ikan, yaitu fish spread, peanut butter, mayonaisse, coleslaw, yoghurt,

salami dan sosis. Minyak ikan yang ditambahkan berkisar antara 0,3-11%. Semua produk dapat diterima oleh konsumen, kecuali yoghurt.

4. PEMANFAATAN UNTUK INDUSTRI PAKAN

Telah lama minyak ikan ditambahkan pada pakan hewan. Secara ekonomis minyak ikan merupakan sumber kalori dan perangsang pertumbuhan yang sangat baik. Perangsangan pertumbuhan ditimbulkan karena adanya homolog asam lonolenat (asam lemak omega-3) pada konsentrasi yang tinggi. Minyak ikan yang ditambahkan pada pakan harus segar, karena minyak yang telah teroksidasi bersifat toxic (racun).

4.1. Pakan Ayam

Minyak ikan dapat dicerna oleh ayam dengan efisiensi dan dapat merangsang pertumbuhan.

4.1.1. Ayam Petelur

Penggunaan minyak ikan pada pakan ayam petelur dapat menghasilkan telur ayam berkolesterol rendah dan mengandung asam lemak omega-3 yang tinggi. Pemberian 1,5-3% minyak ikan *Menhaden* di dalam pakan dapat meningkatkan asam lemak omega-3 di kuning telur. Flavour telur tidak terpengaruhi sampai tingkat penambahan minyak ikan sebesar 6%. Pada penelitian lain dengan penambahan 3% minyak ikan *menhaden* didapatkan informasi bahwa penambahan minyak ikan tidak merubah produktivitas, berat telur dan total lemak (Bimbo dan Crowther, 1992).

4.1.2. Ayam Pedaging

Mutu tekstur dan kelembaban karkas ayam yang pakannya diberi minyak ikan adalah sangat baik. Flavour, bau, warna dan stabilitas karkas dapat terpengaruh, kecuali jika pemberiannya dilakukan dengan hati-hati

(Karrick, 1967). Pemberian ayam dengan pakan yang mengandung berbagai macam sumber lipid ternyata akan menghasilkan daging dengan komposisi lipid sesuai dengan sumber lipid yang diberikan. Ayam yang diberi minyak ikan akan menghasilkan daging dengan lipid yang mempunyai profil asam lemak seperti pada minyak ikan, dan profil ini tidak dijumpai pada ayam yang diberi sumber lipid lainnya (Bimbo dan Crowther, 1992).

Minyak ikan juga berpengaruh terhadap sistem imun pada ayam. Penelitian menunjukkan bahwa prostaglandin E₂ yang dapat menekan sistem imun pada ayam dapat dikurangi laju biosintesisnya dengan asam lemak omega-3. Pakan yang mengandung 7% minyak ikan dapat meningkatkan produksi antibodi pada anak ayam (Bimbo dan Crowther, 1992).

4.2. Pakan Ruminansia

Sapi potong yang diberi pakan dengan penambahan minyak ikan yang mempunyai kandungan vitamin E yang cukup tidak menyebabkan adanya perubahan warna, tekstur dan flavor dari lemaknya (Karrick, 1967). Upaya peningkatan asam lemak omega-3 daging sapi telah diteliti, diantaranya dengan menginfuskan 1-4% minyak ikan yang telah dimurnikan ke dalam abomasum selama 60 hari. Hasilnya menunjukkan tidak ada peningkatan lemak pada karkas. Asam lemak omega-3 jaringan terbukti dapat secara ekstensif ditingkatkan dan dalam hal ini juga diiringi dengan menurunnya kandungan asam lemak jenuhnya (Bimbo dan Crowther, 1992).

Pada sapi perah, minyak ikan meningkatkan komposisi asam lemak tak jenuh dari susu dan mengurangi kandungan lemak susu (Karrick, 1976). Di samping itu minyak ikan tidak menyebabkan bau yang tidak menyenangkan pada susu (Bimbo dan Crowther, 1992).

4.3. Pakan Babi

Suplementasi minyak ikan sebanyak 3,5-7% pada pakan induk babi dapat meningkatkan

kadungan asam lemak omega-3 pada serum, colostrum dan susu (Bimbo dan Crowther, 1992). Untuk menjaga mutu karkas, jumlah minyak ikan yang diberikan harus dibatasi. Selain itu disarankan untuk menghentikan pemberian minyak ikan menjelang babi disembelih. Penghentian pemberian minyak ikan pada saat berat babi mencapai 100 pon juga disarankan (Karrick, 1967).

4.4. Pakan Ikan

Ikan memerlukan asam lemak omega-3, seperti EPA dan DHA, sebagai asam lemak esensial yang dapat disuplai dari minyak ikan. Asam lemak EPA dan DHA akhir-akhir ini menunjukkan kecenderungan menjadi lebih penting dibandingkan asam linolenat (Watanabe dan Takeuchi, 1989). Komposisi asam lemak dari ikan atau udang dapat diubah dengan memanipulasi pakan yang diberikan, diantaranya dengan pemberian minyak ikan. Ikan budidaya mengandung asam lemak omega-3 yang rendah, diduga akibat pakan yang diberikan formulanya sebagian besar berasal dari produk pertanian. Untuk ini perlu dipikirkan upaya memanipulasi pakannya dalam rangka mendapatkan ikan/udang budidaya yang mengandung omega-3 yang lebih baik dibandingkan dengan yang hidup di alam bebas, khususnya dengan penggunaan minyak ikan bermutu baik (Bimbo dan Crowther, 1992).

Menurut Djajasewaka dan Rabegnatar (1992) minyak ikan yang digunakan pada formula pakan ikan dan udang berkisar antara 1,5-3% yang berfungsi sebagai sumber energi dan aroma. Beberapa hasil penelitian memperlihatkan tentang tingkat penambahan minyak ikan pada pakan udang dan ikan, diantaranya 8 % pada pakan ikan salmon dan rainbow trout (Barlow, 1986), 2% pada pakan udang galah (Irianto *et al*, 1988), 1,28-4,5% pada pakan ikan mas (Djajasewaka dan Suhenda, 1985) dan 3% pada pakan udang windu (Murtini *et al*, 1990).

5. PEMANFAATAN UNTUK INDUSTRI NON-PANGAN

Pemanfaatan minyak ikan untuk produk non-pangan adalah dengan memanfaatkan kenikmatan dan tingginya tingkat ketidakkajenuhan minyak ikan untuk menghasilkan polimer yang elastis dan panjang, dan bervariasi panjang rantai dapat menambah daya pelumasan, pembersih dan kelembutan produk (Fineberg dan Johanson, 1967). Komposisinya yang sangat unik ini membuat minyak ikan sangat fleksibel pemanfaatannya.

5.1. Produk Asam Lemak dan Turunannya

Minyak ikan dapat dipakai untuk memproduksi asam-asam lemak dan bahan-bahan kimia turunannya. Asam-asam lemak dan bahan kimia turunannya yang telah dihidrogenisasi dapat diolah menjadi bahan pengkilat, pelumas logam, sabun tekstil, kertas karbon dan krayon (Harwood, 1954; Potts, 1959; Fineberg dan Johanson, 1967).

5.2. Sabun dan Detergen

Minyak ikan yang diolah untuk sabun dan detergen dihidrogenisasi sampai menunjukkan nilai maksimal detergensi (Dyer, 1967).

5.3. Minyak Penyamak

Minyak ikan yang digunakan sebagai bahan penyamak adalah minyak yang telah disulfonasi dengan pemberian asam sulfat sebanyak 8-20% (Dyer, 1967).

5.4. Lapisan Pelindung (*Protective Coating*)

Minyak ikan yang telah dipolimerisasi dengan pemanasan digunakan untuk membuat varnish, enamel, tinta minyak, varnish litografi dan memperbaiki kilap dari cat (Forno, 1979).

5.5. Minyak Pelumas

Minyak ikan digunakan untuk memproduksi minyak pelumas dan produk-produk semacam dengan tujuan penggunaan

yang khusus pada umumnya berupa campuran dan telah mengalami proses tertentu, seperti penyabunan, hidrogenisasi, polimerisasi dan oksidasi. Jenis pelumas khusus yang dapat dibuat dari minyak ikan diantaranya *pneumatic tool lubricants, steam cylinder stock lubricants, synlubes* dan *cutting oils* (Dyer, 1967; Bimbo, 1989b).

5.6. Plastik

Bahan plastik untuk polyvinil chlorida dan lainnya dapat dibuat dari minyak ikan. Salah satu metoda adalah dengan oksidasi minyak ikan yang diemulsikan dalam asam asetat dengan campuran oksigen dan ozone. Kemudian dilakukan hidrogenisasi rantai tak jenuh yang tersisa dan diikuti dengan reaksi kompleks menggunakan asam sulfat panas dan urea dan akhirnya dilakukan esterifikasi (Dyer, 1967).

Bahan plastik dapat juga dibuat dengan reaksi epoksidasi yang menggunakan hidrogen peroksida dan asam asetat dibantu katalis asam kuat. Ester asam lemak epoksi adalah bahan plastik yang sangat baik untuk resin vinil (Bimbo, 1989b).

5.7. Pestisida dan Fungisida

Minyak ikan telah digunakan sebagai *carrier* untuk berbagai bahan kimia, termasuk pupuk dan insektisida. Potensi minyak ikan sebagai anti jamur dimanfaatkan dalam pembuatan fungisida. Jika difortifikasi dengan *hydrides* dapat digunakan untuk membasmi insek dan nematoda (Bimbo, 1989b)

5.8. Polyurethane Foam

Performic acid-hydroxylated alewife dan minyak ikan digunakan untuk bahan methane foams. Foam yang dihasilkan menunjukkan kekuatan kopresif rendah, densitas rendah, porositas tinggi, absorpsi air tinggi dibandingkan dengan polyether urethane foam (Hustad *et al*, 1970).

5.9. Kosmetik

Minyak hati yang telah didegumisasi, dipucatkan dan dideodorisasi digunakan untuk membuat hand lotion. Sunscreen dapat dibuat dari minyak tersebut yang telah dihidrogenisasi sampai mencapai angka iod 2,5 (Summers *et al*, 1991).

5.10. Produk Lainnya

Produk bukan tujuan untuk konsumsi lainnya yang dapat diproses dari minyak ikan sebagai bahan utama atau minyak ikan sebagai bahan pembantu adalah bahan karet, bahan dempul, bahan glazing, bahan lembaran asbes tipis untuk keperluan mesin mobil, bahan anti karat pada atap, bahan refractory, linoleum, hard board, deflocculant keramik, substrat fermentasi, minyak bakar, pembiakan jamur, penghambat kebakaran, dan *attractants* (Fineberg dan Johanson, 1967; Dyer, 1967 dan Bimbo, 1989b).

6. KENDALA DALAM PENGEMBANGAN INDUSTRI PEMANFAATAN MINYAK IKAN

Permasalahan pokok yang dihadapi di dalam rangka pengembangan industri pemanfaatan minyak ikan adalah kontinuitas suplai dan mutu minyak ikan.

6.1. Pengadaan Minyak Ikan

Minyak ikan yang ada saat ini merupakan limbah dari proses pengolahan tepung ikan dan ikan kaleng. Pada umumnya kedua proses pengolahan tersebut menggunakan ikan lemuru sebagai bahan mentah, sehingga volume produksinya tergantung pada ketersediaan ikan lemuru dan kandungan lemaknya. Puncak musim ikan lemuru terjadi pada bulan Oktober-Desember, dan pada saat tersebut kandungan lemaknya mencapai maksimum. Dengan demikian volume produksi minyak ikan cukup besar.

Pada saat tidak musim lemuru, volume ikan yang diolah sangat terbatas, akibatnya volume produksi minyak ikan sangat rendah. Bila melihat kenyataan ini, kesinambungan penyediaan minyak ikan yang akan dimanfaatkan untuk menghasilkan produk lebih lanjut kurang terjamin.

6.2. Mutu Minyak Ikan

Dari hasil analisis yang dilakukan Irianto (1992) tampaknya bahwa kandungan asam lemak bebas sebagian besar minyak ikan yang diambil sebagai contoh dari beberapa pengolah di Muncar dan Bali adalah cukup tinggi. Lebih dari 50% contoh tersebut asam lemak bebasnya lebih dari 5% (asam oleat). Pemurnian mutlak perlu dilakukan supaya layak untuk dipergunakan pada pengolahan lebih lanjut. Penanganan minyak ikan pada tingkat pengolah perlu dilakukan secara hati-hati untuk menghindarkan kerusakan dan kemunduran mutu.

7. KESIMPULAN

Pemanfaatan minyak ikan ternyata sangat luas, yaitu dapat digunakan untuk obat, pangan, pakan dan non-pangan. Hal ini disebabkan oleh keunikan komposisi minyak ikan.

Karena terbatasnya minyak ikan yang dapat disediakan oleh industri perikanan di Indonesia, untuk itu pemanfaatan lebih lanjut diperlukan strategi yang tepat, terutama didalam pemilihan jenis industri yang sesuai dengan keperluan saat ini.

Diperlukan adanya bimbingan terhadap pengola yang memproduksi minyak ikan agar melakukan penanganan minyak ikan yang dihasilkan dengan baik dan perlu diperkenalkan cara-cara pemurnian awal untuk meningkatkan mutu dan nilai tambahnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ackman, R.G., W.M.N. Ratnayake and E.J. Macpherson, 1989. EPA and DHA contents of encapsulated fish oil products. *JAOCS* (66) 8, p.1162-1164.
- Barlow, S.M., 1986. Fish oils in new markets, new uses, new geographical areas. Symposium proceedings no.33 : Fish oils and animal fats, Leatherhead Food RA, June 1986.
- Barlow, S.M. and F.V.K. Young, 1989. The food uses of fish oils, *Food Ireland* (1989) Feb, p.46-50, in *FSTA* (22) 2, p.121.
- Barlow, S.M., F.V.K. Young and I.F. Duthic, 1990. Nutritional recommendations for n-3 polyunsaturated fatty acids and the challenge to food industry. *Proceeding of the nutrition society* (49) p.13-21.
- Bimbo, A.P., 1989a. Food oils : past and present food uses. *JAOCS* (66) 12, p.1717-1726.
- Bimbo, A.P., 1989b. Technology of production and industrial utilization of marine oils, in *Marine biogenic lipids, fats and oils* edited by R.G. Ackman, p.401-431, CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Bimbo, A.P. dan Crowther, J.N., 1992. Fish meal and oil : Current uses. *JAOCS* 69 (3): 221-227.
- Broody, J., 1965. *Fishery by-products technology*, The AVI publishing co.Inc., Westport-Connecticut.
- Budiarso, I.T., 1993. Peran squalene : ekstrak minyak hati ikan hiu botol dalam bidang industri farmasi dan kosmetik. Makalah untuk Studium General Teknologi dan Alternatif Produk Perikanan dalam Industri Farmasi, Faperikan IPB, 17 April 1993.

- Dirktorat Jendral Perikanan, 1993. Statistik ekspor dan impor hasil perikanan 1991, Ditjen. Perikanan, Jakarta.
- Djajasewaka, H. dan Rabegnatar, I.I.S., 1992. Pemanfaatan hasil industri reduksi dalam mendukung agroindustri perikanan, *di dalam* Prosiding Temu Karya Ilmiah Dukungan Penelitian Bagi Pengembangan Agroindustri Perikanan Jakarta, 23-24 Oktober 1991, Puslitbang Perikanan, Jakarta.
- Djajasewaka, H. dan Suhenda, N., 1985. Kualitas dan kuantitas tepung ikan dalam ransum ikan, *di dalam* Prosiding rapat teknis tepung ikan, Puslitbangkan, Jakarta.
- Dyer, J.A., 1967. General industrial and potential uses of fish oils, *in* Fish oils edited by M. Stansby, p.270-279. The AVI publishing co.Inc., Westport-Connecticut.
- Fineberg, H. and A.G. Johanson, 1967. Industrial use of fish oils, *in* Fish oils edited by M. Stansby, p.222-238, The AVI publishing co.Inc., Westport-Connecticut.
- Forno, N.W., 1979. Paints, varnishes and related products, *di dalam* Bailey's Industrial oil and fat products vol. I, ed. Swern, D., John Wiley and Sons, New York.
- Haagsma, N., C.M. van Gent, J.B. Luten, R.W. de Jong and E. van Doorn, 1982. Preparation of an omega-3 fatty acid concentrated from cod liver oil, *JAOCS* (59) 3, p.117-118.
- Harwood, H.J., 1954. Nitrogen-containing derivatives of the fatty acids, *JAOCS* 31 (11) 559.
- Hustad, G.O., Richardson, T. dan Amundson, C.H., 1970. Urethane polymers from hydroxylated fish oil, *JAOCS* 47 : 333.
- Irianto, H.E., Muljanah, I. dan Ariyani, F., 1988. Pemanfaatan tepung ikan limbah ikan air tawar untuk pakan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*), *di dalam* Prosiding Seminar Penelitian Pascapanen Pertanian, Bogor 1-2 Februari, 1988. Badan Litbang Pertanian, Jakarta.
- Irianto, H.E., 1992. Fish oil : Refining, stability and its use in canned fish for the Indonesian market, PhD thesis, Massey University, New Zealand.
- Karrick, N.C., 1967. Nutritional value as animal feed, *in* Fish oils edited by M. Stansby, p.362-382, The AVI publishing co.Inc., Westport-Connecticut.
- Murtini, J.T., Muljanah, I. dan Erlina, M.D., 1990. Penambahan fitosterol untuk mengganti kolesterol dalam pakan udang windu, *di dalam* Prosiding Temu Karya Penelitian Menuju Program Swasembada Pakan Ikan Budidaya, Jakarta 30-31 Agustus, 1989, Puslitbangkan, Jakarta.
- Pillai, V.K., 1974. Utilization of sardinella resources in India, *in* Fishery products edited by R. Kreuzer, Fishing News (Books), Surrey.
- Potts, R.J., 1959. Production of fatty acids, *di dalam* Industrial fatty acids and their application, ed. Pattison, E.S., Reinhold, New York.
- Summers, G., Wong, R. dan Eyres, L., 1991. Handling and processing shark livers for the recovery of squalene and diacyl glyceryl ethers, DSIR Crop Research, Christchurch.
- Tocher, D.R., A. Webster and J.R. Sargent, 1986. Utilization of porcine pancreatic phospholipase A2 for the preparation of

a marine fish oil enriched in (n-3) poly-unsaturated fatty acids, *Biotech. and app. biochem.* (1986) 8. p.83-95.

Watanabe, T. dan Takeuchi, M., 1989. Implication of marine oils and lipids in aquaculture, di dalam *Marine biogenic lipids, fats and oils vol. II*, ed. Ackman, R.G., CRC Press, Boca Raton.

Yongmanitchai, W. dan Ward, O.P., 1989. Omega-3 fatty acids: Alternative sources of production, *Process Biochemistry*

1989 (8) : 117-125.

Young, F.V.K., 1982. The production and use of fish oil. di dalam *Nutritional evaluation of long-chain fatty acids in fish oil*, ed. Barlow, S.M. dan Stansby, M.E., Academic Press, London.

Yunizal, 1992. Isolasi skualen dari minyak ikan hati cucut "Botol", di dalam *Kumpulan Hasil-hasil penelitian pasca panen perikanan*, ed. Suparno, S. Nasran dan E. Setiabudi, Puslitbangkan, Jakarta.