

PROSIDING
SIMPOSIUM PERIKANAN INDONESIA II
Ujung Pandang, 2-3 Desember 1997

**Peran Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam
Pemberdayaan Sumber Daya Perikanan
sebagai Perwujudan Konsepsi
Benua Maritim Indonesia**



PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERIKANAN
bekerja sama dengan
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY,
UNIVERSITAS HASANUDDIN,
DINAS PERIKANAN DATI I SULAWESI SELATAN,
IKATAN SARJANA PERIKANAN INDONESIA, dan
HIMPUNAN MAHASISWA PERIKANAN INDONESIA
1998

Prosiding
SIMPOSIUM PERIKANAN INDONESIA II
Ujung Pandang, 2-3 Desember 1997

- Diterbitkan oleh : Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan
- Penanggung Jawab : Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan
- TIM PENYUNTING**
- Ketua : Dr. Johannes Widodo
- Anggota :
1. Prof. Dr. Ir. Achmar Mallawa, DEA
2. Dr. Rajuddin Syam, M.Sc.
3. Dr. Nurzali Naamin
4. Dr. Subhat Nurhakim
5. Ir. Endi Setiadi Kartamihardja, M.S.
6. Dr. Achmad Poernomo
7. Ir. Rachmansyah, M.S.
- Redaksi Pelaksana :
1. Ir. Murniyati
2. Ir. Hana Mansur, M.S.
3. Ir. Akhmad Mustafa, M.S.
- Alamat : Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan
Jl. K.S. Tubun, Petamburan VI PO Box 6650 Jakarta 11410A
Telp. (021) 5709162 Fax. (021) 5709160
email: crifidir@indosat.net.id
- Hak Cipta : Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Departemen Pertanian
- Pengutipan : Widodo *et al.*, 1997. Prosiding Simposium Perikanan
Indonesia II, Ujung Pandang 2-3 Desember 1997.

ISI DAPAT DIKUTIP DENGAN MENYEBUTKAN SUMBERNYA

DAFTAR ISI

	Hal
Kata Pengantar	i
Daftar Isi	iii
BAGIAN I PENYELENGGARAAN, RANGKUMAN MAKALAH DAN KESIMPULAN SEMINAR	
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Maksud dan Tujuan	1
1.3. Materi Bahasan	1
2. PENYELENGGARAAN	2
2.1. Waktu dan Tempat	2
2.2. Peserta	2
2.3. Panitia Penyelenggara	2
2.4. Jadwal Acara	4
3. SAMBUTAN-SAMBUTAN	5
3.1. Menteri Pertanian	5
3.2. Duta Besar Jepang	6
3.3. Sekretaris Jenderal Departemen Pertanian	6
4. HASIL PERUMUSAN	8
BAGIAN II MAKALAH UTAMA, MAKALAH YANG DISAJIKAN DAN TANYA JAWAB	
MAKALAH UTAMA	
1. Peranan TNI AL dalam Pengamanan Sumber Daya Kelautan, oleh Laksamana Arief Kushariadi	11
2. Keragaan dan Kebijaksanaan Pembangunan Perikanan Pelita VI dan Tinjauan Menghadapi Era Globalisasi, oleh F.X. Murdjijyo	15
3. Dukungan Iptek terhadap Pembangunan Perikanan dalam Kerangka Konsepsi Benua Maritim Indonesia, oleh Faisal Kasryno	25
4. Pemberdayaan Nelayan dan Petani Ikan dalam Kerangka Konsepsi Benua Maritim Indonesia, oleh Letjen (Purn.) Tuk Setyohadi	31
5. Beberapa Hasil Penelitian Sumber Daya, Penangkapan dan Budidaya Perikanan selama Pelita VI, oleh M. Fatuchri Sukadi	36
6. Review Hasil-hasil Penelitian Pascapanen dan Sosial Ekonomi Perikanan selama Pelita VI, oleh Joko Hermanianto	41
MAKALAH YANG DISAJIKAN	
SUMBER DAYA	
1. Telaah Penentuan Daerah Penangkapan Ikan Karang di Perairan Kepulauan Seribu, oleh Pandoe Prahoro dan M. Wahyono	49
2. Kandungan Senyawa Kimia Tanaman <i>Rhizophora</i> sp. pada Hutan Mangrove dan Kehidupan Ikan di Sekitarnya, oleh Nunuk Hariani Soekamto dan Imran Gafar	57
3. Prospek dan Peranan Bioteknologi Alga dalam Pembangunan di Indonesia, oleh Rajuddin Syam	61
4. Pemanfaatan Tanah Gambut bagi Budidaya Tambak, oleh Akhmad Mustafa	67
5. Urgensi Kajian Pengaruh Perubahan Lingkungan Global terhadap Sumber Daya Hayati Pantai dan Laut Indonesia, oleh A. Ghofar	72
6. Pemanfaatan Sumber Daya Alam Inkonvensional dari Ekosistem Perairan Pantai, oleh Emma Suryati, Muliani, dan Taufik Ahmad	76

7. Ulasan tentang Hasil Penelitian Perikanan Perairan Umum di Indonesia selama 1990-996, oleh A.S. Sarnita, E.S. Kartamihardja dan K. Purnomo	81
8. Peraturan di Bidang Perikanan Laut Kaitannya dengan Penelitian dan Pengelolaan Sumber Dayanya, oleh Subhat Nurhakim	93
9. Kelimpahan Populasi Ikan Terubuk, <i>Teenualosa Macrura</i> (Clupeidae), dan Dugaan Nilai Produksinya di Perairan Estuarine Sekitar Bengkalis (Riau), oleh Suwarso dan I Gde Sedana Merta	99
10. Keprihatinan Penulis terhadap Sumberdaya Ikan yang Makin Menipis di Pulau Pari, Kepulauan Seribu dan Selat Makasar, oleh Burhanuddin, A. Djamali dan O.K. Sumadhiharga	104
11. Keragaman Kandungan Protein Kepiting Bakau, Ikan Kerapu, dan Ikan Kuwe di Pantai Barat dan Timur Sulawesi Selatan, oleh Neltje N. Palinggi, Mahludin Amin dan Naftali Kabangnga ...	108
12. Penelitian Tuna Sirip Biru Selatan (<i>Thunus Maccoyii</i>) yang Tertangkap di Daerah Pemijahan Samudera India Perairan Selatan Jawa dan Nusa Tenggara, oleh Nurzali Naamin dan Sofri Bahar	113
13. Pengamatan Aspek-aspek Biologi Beberapa Jenis Kerang Mutiara (<i>Pinctada</i> Sp.) di Perairan Utara Bali, oleh Bejo Slamet, Tridjoko dan Hersapto	118
14. Penelitian Pendahuluan Penyempurnaan Konstruksi Pematang Kolam di Lahan Rawa Pasang Surut, oleh Siti Nurul Aida, Zainal Arifin dan Rupawan	123
15. Pengamatan Populasi <i>Acartia</i> sp. di Beberapa Tambak di Jawa Timur, oleh Suko Ismi, Ibnu Rusdi, A. Ohno dan Kumagai	127
16. Konsep Teoritis Pengelolaan Sumber Daya Kepiting Bakau melalui PSA untuk Keberlanjutan Produksi Perikanan Tangkap dan Budidaya, oleh Adi Hanafi dan Gunarto	130
17. Biodiversitas Sumber Daya Perikanan Laut Perananannya dalam Pengelolaan Terpadu Wilayah Pantai, oleh Johannes Widodo	136
18. Kondisi Terumbu Karang dan Ikan Karang di Pulau Semangke Besar dan Semangke Kecil di Perairan Kabupaten Pesisir Selatan, oleh Yempita Efendi	142
BUDIDAYA	
19. Diversifikasi Komoditas Budidaya Tambak Udang di Kalimantan Barat sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Tambak dan Pendapatan Petani Ikan Supriyono Eko Wardoyo dan Bambang Priono	151
20. Kajian Reproduksi Induk Ikan Kerapu Bebek, (<i>Cromileptes altivelis</i>) dengan Manipulasi Pakan, Hormonal dan Lingkungan Perairan, oleh Tridjoko, Bejo Slamet, Agus Prijono dan Hersapto ...	154
21. Kemampuan Osmoregulasi Udang Galah (<i>Macrobrachium rosenbergii</i>), oleh Muharijadi Atmomarsono, Marcy N. Wilder, Kazumasa Ikuta, Tamao Hatta, dan Kosei Komuro	159
22. Pengaruh Pelaparan terhadap Laju Metabolisme Larva Ikan Red Sea Bream (<i>Pagrus major</i>), oleh M. Iqbal Djawady	162
23. Perbedaan Morfologi dan Genetik Kepiting Bakau Genus <i>Scylla</i> (Crustacea: Portunidae), oleh Ibnu Rusdi dan Ketut Sugama	166
24. Studi Pendahuluan Budidaya Ikan Kerapu dengan Sistem Air Deras, oleh Edward Danakusumah	170
25. Pengembangan dan Pengelolaan Budidaya Ikan dalam Keramba Jaring Apung Ramah Lingkungan di Perairan Waduk dan Danau Serbaguna, oleh Endi Setiadi Kartamihardjo	174
26. Peningkatan Produksi Ikan melalui Penerapan Teknologi Budidaya Keramba Jaring Apung (KJA) di Perairan Umum dan Pantai/Laut, oleh Wardana Ismail dan Supriyono Eko Wardoyo ..	183
27. Analisis serta Pemanfaatan Bioaktif Bunga Karang <i>Halichondria</i> sp. yang Aktif Menghambat Pertumbuhan Bakteri <i>Vibrio</i> sp. pada Udang, oleh Emma Suryati, Muliani dan Andi Parenrengi	192
28. Biochemical Genetic of Napoleon Wrasse, <i>Cheilinus undulatus</i> , oleh Ketut Sugama, Haryanti and Jhon H. Hutapea	195

29. Upaya Peningkatan Perkembangan Populasi <i>Nannochloropsis</i> spp. melalui Penambahan Sodium Bikarbonat (NaCHO ₃), oleh Tatam Sutarmat dan Suko Ismi	198
30. Pengaruh Beberapa Zat Perangsang Tumbuh terhadap Pertumbuhan Kelekap pada Tanah Porus Bersalinitas Tinggi, oleh Hersapto, Irwan Setyadi, Darmansyah dan Tridjoko	202
31. Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Napoleon yang Diberi Pakan Buatan pada Pemeliharaan di Keramba Jaring Apung, oleh Neltje N. Palinggi, Usman dan Aris G. Mangawe	206
32. Pengaruh Perbandingan Jenis Kelamin (Seks Rasio) Induk Bandeng terhadap Kualitas dan Kuantitas Telur, oleh Agus Prijono, Toni Setiadharna, Gde Sumiarsa dan Ketut Sugama	209
33. Studi Tentang Perkembangan Embrio dan Penanganan Telur Sotong Buluh (<i>Sepioteuthis lessoniana</i>) selama Masa Inkubasi oleh Bambang Susanto dan Ketut Suwiryana	214
34. Kombinasi Penggunaan Plankton <i>Tetraselmis</i> dan <i>Chlorella</i> sebagai Pengkaya Rotifer pada Pemeliharaan Larva Kerapu Macan (<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>), oleh Ketut Maha Setiawati, Wardoyo, Suko Ismi, dan Zafril I. A.	221
35. Perkembangan Morfologi Ikan Flounder, <i>Paralichthys olivaceus</i> pada Fase Awal Pemeliharaan, oleh Titiek Aslianti	224
36. Pengamatan Spermatophora Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i> Fab.) Asal Tambak pada Ukuran yang Berbeda, oleh Samuel Lante, Haryanti dan Seichi Tsumura	231
37. Pengaruh Kepadatan Rotifer terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Larva Kerapu Bebek (<i>Cromileptes altivelis</i>), oleh Wardoyo, Ketut Maha Setiawati, Suko Ismi, Jhon Hutapea dan Titiek Aslianti	234
38. Pemeliharaan Benih Sotong Buluh (<i>Sepioteuthis lessoniana</i> Lesson) dalam Kondisi Laboratorium, oleh Ketut Suwiryana dan Bambang Susanto	238
39. Studi Pendahuluan Tentang Pengaruh pH terhadap Perkembangan Jamur, <i>Lagenidium</i> sp. pada Larva Kepiting Bakau (<i>Scylla serrata</i> Forskal), oleh Des Roza, Fris Johnny, Zafran, Yunus dan Kei Yuasa	244
40. Pengaruh Salinitas terhadap Patogenitas Jamur <i>Aspergillus fumigatus</i> pada Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) pada Bak Terkontrol oleh Arifuddin Tompo, Muliani, dan Mun Imah Madeali	249
41. Pengaruh Metode Transportasi terhadap Daya Tetas Telur Sotong Buluh, <i>Sepioteuthis lessoniana</i> oleh Usman, Marthinus Silele dan Dalfiah	252
42. Pengaruh Waktu Tanam terhadap Produksi, Produktivitas dan Laju Pertumbuhan Harian pada Budidaya Rumput Laut, <i>Eucheuma cottonii</i> dengan Metode Rakit, oleh Prisdimminggo, M. Nazam, A. Salam Wahid dan Rohama Daud	256
43. Pengaruh Jenis Pakan terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Sotong Buluh (<i>Sepioteuthis lessoniana</i> Lesson), oleh Aris G. Mangawe dan Machluddin Amin	261
44. Pengaruh Kepadatan Kerang Bakau, <i>Geloina coxan</i> sebagai Biofilter Air Buangan Tambak Udang Intensif, oleh Markus Mangampa, Burhanuddin, Rachmansyah, dan Muh. Tjaronge	264
45. Pengaruh Reklamasi pada Tambak Lahan Gambut terhadap Sintasan dan Pertumbuhan Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>), oleh Brata Pantjara, Adi Hanafi dan A. Mustafa	268
SOSEK	
46. Konsumsi Ikan Penduduk Indonesia Mungkinkah Ditingkatkan?, oleh Victor P.H. Nikijuluw	273
47. Pemasaran Ikan Laut di Kabupaten Sumenep, oleh Manadiyanto, Sastrawidjaja dan Maria W. Wahyono	282
48. Pengembangan Model Kelembagaan Akomodatif (Sintesis Pendekatan Pembangunan Perikanan yang Berorientasi pada Peningkatan Aksesibilitas Perikanan Rakyat) oleh Edi Susilo	288
49. Analisis Pola Usaha Alat Tangkap Bubu Bambu dan Pancing Ladung di Pulau Podang-podang, Kabupaten Pangkep, oleh Erna Ratnawati, Abdul Mansyur dan A.M. Tangko	294
50. Studi Pendahuluan Penjabaran Pengaturan Formal Perikanan Tangkap Air Tawar (Kasus di Sumatera Selatan), oleh Zahri Nasution dan Siti Nurul Aida	298

51. Pengamatan Pasca Panen dan Pemasaran Ikan Jambal Siam di Sumatera Selatan, oleh Zahri Nasution, Emmy Dharyati dan Rupawan	304
52. Resiko Sosial Ekonomi pada Masyarakat Pesisir Pantai di Wilayah Utara Pulau Jawa, oleh Tuti Susilowati dan Maria M. Wahyono	309
PASCAPANEN	
53. Fortifikasi Tepung Ikan pada Makanan Ekstrusi dari Campuran Beras dan Kacang Hijau, oleh Murdinah, Yusro Nuri Fawzya, Hari Eko Irianto dan Singgih Wibowo	315
54. Efektivitas Suhu Imotilisasi untuk Transportasi Hidup Lobster Hitam (<i>Panulirus penicillatus</i>) Sistem Kering, oleh Th. Dwi Suryaningrum, Singgih Wibowo dan Suparno	321
55. Penelitian Pengenalan Spesies Daging Ikan Segar secara Poliakrilamid Gel Iso Elektrik Fokusing, oleh Rosmawati Peranginangin	326
56. Pengangkutan Ikan Bandeng dalam Rangka Pemenuhan Kebutuhan Umpan Hidup pada Perikanan Tuna dan Cakalang, oleh Rohama Daud	331
57. Pengaruh Ekstrak Teripang <i>Holothuria scabra</i> pada Aktivitas Enzim Protease dari Mikroba Imobil <i>B. megaterium</i> , oleh Sri Amini dan Rosmawati Peranginangin	334
58. Aplikasi Bioteknologi dalam Pengolahan Produk Perikanan, oleh Achmad Poernomo	338
59. Pengaruh Penurunan Suhu Bertahap terhadap Aktivitas dan Sintasan Lobster (<i>Panulirus penicillatus</i>) selama Transportasi Sistem Kering, oleh Th. Dwi Suryaningrum, Eddy Setiabudi, dan Mei Dwi Erlina	344
60. Kandungan Karagenan <i>Eucheuma alvarezii</i> pada Berbagai Usia Panen, oleh Rachmaniar Satari	349
61. Deodorisasi Minyak Ikan Lemuru (<i>Sardinella lemuru</i>), oleh Jovita Tri Murtini, Yunizal, Th. Dwi Suryaningrum dan Nurul Hak	353
62. Pengaruh Penambahan Tepung Beras atau Tepung Jagung terhadap Mutu Sosis Fermentasi Ikan Layaran (<i>Istiophorus orientalis</i>), oleh Jovita Tri Murtini, Suyuti Nasran, Anah Sanah dan Mita Wahyuni	357
63. Penelitian Teknik Pengasapan dan Pengeringan Teripang Gama (<i>Stichopus varigatus</i>), oleh Tazwir dan Yunizal	363
64. Pengaruh Suhu terhadap Komposisi dan Rendemen Konsentrat dalam Isolasi Asam Lemak Omega-3 Menggunakan Metode Inklusi Urea, oleh Yunizal, Beni Setha, Suparno, dan Rudy R. Nitibaskara	366
65. Pengaruh Penggunaan Surimi dan Daging Lumat Ikan dalam Pembuatan Kue Ikan terhadap Penerimaan Panelis, oleh Murniyati, Sugiyono dan Eddy Setiabudi	373
66. Penelitian Pendahuluan Pengolahan Katsuobushi dari Ikan Cakalang (<i>Katsuwonus pelamis</i>) secara Alami, oleh Jamal Basmal, Ninoek Indriati, Suyuti Nasran, dan Nurul Hak	377
67. Pemanfaatan Ikan Layang (<i>Decapterus sp.</i>) sebagai Suplemen dalam Pembuatan Kerupuk Jagung, oleh Sugiyono	386
68. Identifikasi Usaha Pengasapan Ikan Perairan Umum di Sumatera Selatan, oleh Suyuti Nasran dan Murniyati	392
69. Pengaruh Waktu Pemberokan dan Konsentrasi Kunyit selama Penyimpanan terhadap Mutu Organoleptik dan Citarasa Lumpur pada Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i>) Presto, oleh Eddy Setiabudi dan Murniyati	397
70. Perkembangan Penelitian Minyak Ikan Untuk Konsumsi Manusia, oleh Hari Eko Irianto dan Giyatmi	403

PERKEMBANGAN PENELITIAN MINYAK IKAN UNTUK KONSUMSI MANUSIA^{*)}

Hari Eko Irianto^{**) dan Giyatmi^{***)}}

ABSTRAK

Minyak ikan pada akhir-akhir ini banyak mendapat perhatian karena manfaatnya untuk kesehatan. Pada umumnya penelitian-penelitian ditujukan untuk meningkatkan mutu minyak ikan dan memproduksi produk dari minyak ikan dalam rangka memudahkan di dalam konsumsi dan penanganannya. Pemurnian minyak ikan dengan metode alkali telah berhasil meningkatkan mutu minyak ikan yang ditunjukkan dengan penurunan asam lemak bebas dan penampilan warna yang lebih cerah. Pemurnian ini perlu diterapkan untuk minyak ikan Indonesia, karena umumnya minyak ikan diperoleh sebagai hasil samping dari pengolahan ikan kaleng dan tepung ikan. Untuk lebih mengefisienkan dalam pemanfaatan minyak ikan, khususnya asam lemak omega-3, telah dikembangkan produk konsentrat asam lemak omega-3 dengan metode inklusi urea. Penelitian dengan memanfaatkan kemajuan bioteknologi juga telah dilakukan, yaitu penelitian produksi trigliserida kaya asam lemak omega-3 dengan biokatalis enzim lipase. Selain itu dengan memanfaatkan teknik mikroenkapsulasi telah diproduksi tepung minyak ikan dan produk ini akan lebih memudahkan penanganan dan memperluas pemanfaatan minyak ikan, misalnya pada makanan bayi dan biskuit.

ABSTRACT: RECENT STUDIES ON FISH OIL FOR HUMAN CONSUMPTION. BY: HARI EKO IRIANTO AND GIYATMI

Recently fish oil received very much attention due to its benefits to health. Generally, studies were directed for the improvement of fish oil quality and the use of fish oil in food products to make fish oil to be more convenience in consuming and handling. Refining by using alkali method has successfully improved fish oil quality indicated by free fatty acid value reduction and brighter colour. Refining should be applied for Indonesian fish oil, since the oil is mostly produced as a by-product of canned fish and fish meal processing. In order to make more efficient in fish oil utilization, particularly omega-3 fatty acids, a technology for the production of omega-3 fatty acid concentrate using inclusion urea technique has been developed. Application of biotechnology in fish oil research has also been carried out, that is research on the production of omega-3 fatty acid-rich triglycerides with lipase as a biocatalist. Meanwhile, microencapsulation technique has been used for the production of fish oil flour. This product has made fish oil easier to handle and broaden fish oil utilization, such as in infant formula and biscuit.

PENDAHULUAN

Minyak ikan banyak mendapat perhatian dari peneliti dan pengusaha selama dekade terakhir ini. Khasiat dan manfaat minyak ikan telah mendorong mereka untuk mengeksplorasinya dari segi IPTEK dan bisnis. Asam lemak tak jenuh, terutama asam lemak omega-3, yang banyak terdapat pada minyak ikan diklaim berkhasiat untuk penanggulangan berbagai penyakit degeneratif yang banyak ditakuti oleh masyarakat modern saat ini, seperti penyakit jantung koroner, arteriosclerosis, tekanan darah tinggi, arthritis, lupus nephritis, multiple sclerosis, diabetes dan kanker (Weaver dan Holob, 1988). Yang lebih penting lagi bahwa asam lemak omega-3, khususnya DHA (*docosahexaenoic acid*), juga berhubungan dengan perkembangan kecerdasan dan penglihatan manusia, karena DHA merupakan komponen yang banyak terdapat pada retina dan sel otak (Andersen, 1995a). Oleh karena itu bayi yang masih dalam kandungan sebaiknya memperoleh DHA yang cukup dengan transfer melalui ibu yang telah mengkonsumsi DHA sesuai dengan keperluan.

Oleh karena itu pada akhir-akhir ini telah banyak penelitian yang diarahkan untuk membuat produk dengan memanfaatkan minyak ikan yang tujuannya untuk mendapatkan khasiatnya. Di dalam makalah ini akan dibahas tentang teknik untuk meningkatkan mutu minyak ikan serta pembuatan konsentrat omega-3, trigliserida kaya asam lemak omega-3 dan tepung minyak ikan.

PEMURNIAN MINYAK IKAN

Minyak ikan di Indonesia pada saat ini belum merupakan industri yang mandiri, karena minyak ikan pada umumnya diperoleh dari hasil samping pengolahan ikan kaleng dan tepung ikan. Selain itu bahan mentah yang digunakan sangat beragam dalam jenis, mutu dan ukuran. Minyak ikan yang diperoleh dari industri pengalengan pada umumnya diolah dengan menggunakan bahan mentah yang bermutu prima. Sedangkan yang didapat dari industri penepungan bahan mentahnya berupa ikan utuh yang bermutu rendah atau limbah dari pengalengan serta ikan bukan ukuran konsumsi.

^{*)} Makalah tidak dipresentasikan

^{**)} Peneliti pada Balai Perikanan Laut

^{***)} Dosen Fakultas Teknik, Universitas Sahid, Jakarta

Tabel 1. Hasil analisis mutu minyak ikan dari pengolah di Muncar dan Negara

Asal Minyak Ikan	Asam lemak bebas (%asam oleat)	Refractive Index	Absorbansi pada 490nm	Warna visual
Hasil samping pengalengan	0,06-1,15	1,4780-1,4790	0.22-0.48	kuning
Hasil samping penepungan	0,08-55,69	1.4750-1.4800	1.34-2.56	oranye kekuningan, coklat sangat tua

Sumber: Irianto (1993)

Berdasarkan analisis yang pernah dilakukan oleh Irianto (1993) terhadap minyak ikan yang diperoleh dari beberapa pengolah di Muncar (Banyuwangi) dan Negara (Bali), ternyata mutu minyak ikan tersebut sangat beragam (Tabel 1). Untuk meningkatkan mutu kimiawi dan organoleptis minyak tersebut supaya layak konsumsi sebaiknya dilakukan proses pemurnian.

Metode pemurnian alkali sangat efektif digunakan untuk meningkatkan mutu minyak ikan tersebut seperti yang ditunjukkan oleh Irianto *et al.* (1995). Prinsip pemurnian dengan metode alkali urutannya adalah sebagai berikut: minyak ikan disaring; kemudian didegumming dengan NaCl 18% pada suhu 70°C selama 15 menit; dinetralisasi dengan NaOH 1N dalam jumlah cukup pada suhu 60°C selama 15 menit; sabun yang terbentuk dipisahkan; minyak dicuci dengan air hangat

kemungkinan dapat menyebabkan kerusakan oksidatif terhadap minyak ikan yang kaya asam lemak tak jenuh. Putri (1995) berhasil mengurangi kerusakan minyak ikan selama proses pemurnian dengan penambahan antioksidan dan aplikasi kondisi vakum selama pemurnian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan antioksidan saja telah cukup untuk melindungi minyak ikan dari kerusakan oksidatif selama pemurnian.

KONSENTRAT ASAM LEMAK OMEGA-3

Konsentrat asam lemak omega-3 diperlukan dalam rangka untuk mendapatkan khasiat asam tersebut secara lebih efektif. Karena dengan adanya produk ini, minyak ikan tidak perlu dikonsumsi dalam jumlah banyak. Menurut Yongmanitchai dan Ward (1989) pada

Tabel 2. Perubahan kimia dan fisik minyak ikan setelah dimurnikan

Minyak Ikan	Bilangan asam lemak bebas (% asam oleat)	Bilangan Peroksida (meq/kg)	Absorbansi pada 490 nm
Sebelum pemurnian	3,20	11,76	3,32
Setelah pemurnian	0,27	6,00	0,105

Sumber: Irianto *et al.* (1995)

dan kemudian airnya dipisahkan; dipucatkan dengan bentonit pada suhu 60°C selama 20 menit. Perubahan kimia dan fisik minyak ikan setelah pemurnian dapat dilihat pada Tabel 2. Untuk mendapatkan mutu organoleptis yang lebih baik, minyak hasil pemurnian tersebut masih dapat ditingkatkan dengan melakukan deodorisasi.

Metode pemurnian alkali melibatkan panas selama proses degumming, netralisasi dan pemucatan. Panas

umumnya konsentrat tersebut dapat dibuat berdasarkan kombinasi teknik-teknik seperti saponifikasi, ekstraksi dengan pelarut, inklusi urea, destilasi molekular, destilasi fraksinasi, *liquid chromatography* dan *supercritical fluid carbon dioxide*. Kinerja dari metode-metode tersebut berdasarkan kandungan asam lemak omega-3 dari konsentrat yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan asam lemak omega-3 dalam konsentratnya yang diolah dengan berbagai metoda

Metoda Pembuatan Konsentrat	Kandungan Asam Lemak Omega-3
1. Kombinasi inklusi urea dan destilasi*) fraksinasi	93% EPA
2. Inklusi urea**)	85% asam lemak omega-3
3. HPLC*	kemurnian fraksi EPA 97% dan kemurnian fraksi DHA 92%

Sumber: Yongmanithai dan Ward (1989)

Haagsma *et al* (1982)

Haagsma *et al.* (1982) berpendapat bahwa di antara metode yang ada, ternyata metode kristalisasi pada suhu rendah dan inklusi urea adalah metode yang cocok, karena dapat digunakan untuk menangani asam lemak dalam jumlah yang besar. Menurut Ratnayake *et al.* (1988) inklusi urea adalah salah satu metode yang paling menjanjikan disebabkan metode ini memerlukan peralatan yang sederhana, tidak memerlukan pelarut organik kecuali metanol dan tidak mempengaruhi struktur molekul dari asam lemak tak jenuh.

Prinsip metode urea inklusi (Haagsma *et al.*, 1982) adalah pertama-tama minyak ikan disaponifikasi dengan larutan NaOH dalam air/alkohol, kemudian dilakukan ekstraksi dengan heksan dan diasamkan dengan HCl sampai pH 1. Bagian atas diambil dan diuapkan dalam kondisi vakum sehingga akan diperoleh konsentrat asam lemak. Selanjutnya konsentrat tersebut dimasukkan ke dalam larutan urea dalam metanol panas (60-65°C). Kristalisasi diperoleh dengan membiarkannya semalam pada suhu kamar dan kemudian difiltrasi. Filtrat disimpan pada suhu 4°C selama 3 jam dan setelah itu difiltrasi lagi. Filtrat yang diperoleh ditambah heksan yang telah diasamkan dan kemudian lapisan heksan dipisahkan. Konsentrat kaya asam lemak omega-3 diperoleh dengan mengevaporasi lapisan heksan tersebut.

Tabel 4. Komposisi asam lemak konsentrat omega-3 dengan metoda inklusi urea

Asam Lemak	Bahan Mentah Minyak Hati Cod	Konsentrat
14:0	4.7	1.0
16:0	11.4	-
16:1	9.1	1.3
16:2	0.9	2.0
18:0	2.2	-
18:1	24.9	2.0
18:2	1.8	1.6
18:3w3	1.0	1.0
18:4w3	2.4	10.0
20:1	12.0	-
20:3w3	0.1	0.7
20:4w3	-	1.6
20:5w3	12.1	27.6
22:1	4.8	-
22:4	-	2.8
22:5w3	-	1.2
22:6w3	11.7	44.6

Sumber: Haagsma *et al.* (1982)

TRIGLISERIDA KAYA ASAM LEMAK OMEGA-3

Asam lemak dalam bentuk trigliserida lebih stabil bila dibandingkan dalam bentuk asam lemak bebas. Tetapi asam lemak yang terikat pada gliserol dalam gliserida sangat beragam. Sehingga apabila diinginkan

untuk mengonsumsi trigliserida yang kaya asam lemak omega-3 perlu dilakukan modifikasi. Salah satu cara yang dapat dilakukan dengan memanfaatkan kemajuan bioteknologi adalah melalui proses interesterifikasi dengan biokatalis lipase, yaitu baik reaksi asidolisis maupun tranesterifikasi. Konsentrat asam lemak omega-3 dalam bentuk trigliserida dapat memperluas aplikasinya, baik dikonsumsi sebagai suplemen makanan maupun digunakan sebagai bahan nutrifikan produk pangan.

Proses asidolisis terjadi karena reaksi antara trigliserida dengan asam lemak, sedangkan proses tranesterifikasi terjadi akibat pertukaran asam lemak dari satu trigliserida dengan trigliserida lainnya. Menurut O'Carroll (1995) bahwa lipase yang digunakan sebagai biokatalis untuk reaksi tersebut dapat dibedakan atas dua group, yaitu (1) lipase acak, yang mengkatalis reaksi-reaksi pada semua ketiga posisi dari gliserida dan (2) lipase "1,3" yang aktif hanya pada posisi *sn-1* dan *sn-3*.

Elisabeth (1997) menggunakan empat lipase mikrobial komersial sebagai biokatalis pada inkorporasi EPA dan DHA terhadap trigliserida minyak ikan tuna dan keempat lipase mikrobial tersebut adalah lipase *Rhizomucor miehei* imobil (Lipozyme-IM) dan lipase *Candida antarctica* imobil (Novozym-345) dari Novo Nordisk Bioindustry Ltd Denmark; lipase *Chomobacterium viscosum* dan lipase *Pseudomonas sp.* dalam bentuk *lyophilized powder* dari Sigma Chem.Co., USA. Dari penelitian tersebut diperoleh bahwa lipase *Candida antarctica* ternyata merupakan enzim yang paling potensial digunakan untuk memproduksi trigliserida kaya EPA dan DHA dengan teknik asidolisis enzimatik. Lipase *Candida antarctica* sangat stabil terhadap panas dan dalam interesterifikasi bersifat *non-specific* (Eigtved, 1992).

TEPUNG MINYAK IKAN

Minyak ikan merupakan jenis minyak yang paling banyak kandungan asam lemak tak jenuhnya dibandingkan jenis minyak lainnya dan oleh karenanya sangat mudah rusak akibat oksidasi. Pengolahan minyak ikan menjadi bentuk tepung dengan memanfaatkan teknik mikroenkapsulasi adalah salah satu cara untuk melindungi minyak ikan dari oksidasi. Mikroenkapsulasi bukan merupakan teknologi yang baru, karena telah lama digunakan di bidang farmasi. Minyak dalam bentuk tepung akan memberi kemudahan di dalam penanganan, penyimpanan dan pemanfaatannya.

Teknik pembuatan tepung minyak ikan sangat sederhana. Pertama-tama minyak ikan diemulsikan dalam suatu larutan bahan pelapis (enkapsulan) dan antioksidan. Setelah itu dikeringkan dengan proses pengeringan semprot (*spray drying process*). Pada saat pengeringan, lapisan pati ditambahkan pada partikel-partikel yang terbentuk untuk menghindarkan mereka bercampur satu dengan yang lain. Minyak

ikan sangat sensitif terhadap oksidasi, oleh karena itu harus diperlakukan secara hati-hati selama proses enkapsulasi. Produk yang dihasilkan adalah tepung dengan bau dan rasa yang netral, yang stabil terhadap oksidasi (Andersen, 1995b). Penelitian telah banyak dilakukan untuk memperoleh jenis bahan pelapis yang tepat untuk mengenkapsulasi beberapa jenis minyak hewani dan nabati diantaranya gelatin, kaseinat dan maltodekstrin pada pembuatan tepung minyak cumi (Lin *et al.*, 1995), gum arab, isolat protein kedele, isolate protein whey dan natrium kaseinat pada pembuatan tepung *orange oil* (Kim dan Morr, 1996), maltodekstrin, natrium kaseinat dan gum akasia pada pembuatan tepung minyak sawit (Dian *et al.*, 1996).

Danochemo A/S, perusahaan di Denmark, telah berhasil membuat produk tepung minyak ikan komersial. Produk Dry Omega-3 18:12 merupakan tepung dengan ukuran partikel 300 mikron dan asam lemak omega-3 terdistribusi dalam matriks sebagai *oil droplets* dengan ukuran 1-2 mikron. Matriks terdiri dari sukrosa dan gelatin dengan pelapis luarnya berupa pati. Antioksidan yang ditambahkan adalah asam askorbat dan tokoferol. Produk yang dihasilkan stabil selama penyimpanan dua tahun (Tabel 5). Produk ini mengandung minyak ikan sebanyak 25% dan kandungan asam lemak omega-3 pada minyak adalah 35% dengan rasio EPA dan DHA adalah 18:12 (Winning, 1989).

Produk ini telah digunakan sebagai *ingredient* pada berbagai makanan, seperti roti, makanan bayi, soup, *fruit/health bars* dan pizza beku. Dry n-3 5:25C adalah salah satu contoh produk yang khusus dipersiapkan untuk makanan bayi. Produk ini mengandung minyak ikan dengan kandungan DHA minimum 25% dan EPA maksimum 5% (Andersen, 1995a). Selain itu tepung ini mungkin juga dapat digunakan pada produk yang ditujukan pada konsumen khusus yang memerlukan asam lemak omega-3, misalnya untuk wanita hamil, orang menderita kurang makan dan orang yang sedang dalam perawatan.

Tabel 5. Data stabilitas produk Dry Omega-3 18:12 pada penyimpanan suhu 22°C

Lama Penyimpanan (bulan)	Bilangan Peroksida (meq/kg)	EPA+DHA (% lemak)
Awal	0	30.2
3	1.7	
6	0.6	
9	5.2	30.2
12	7.3	31.6
24	8.2	31.1

Sumber: Winning (1989)

KESIMPULAN

Minyak ikan dapat ditingkatkan mutunya supaya dapat dikonsumsi manusia dengan proses pemurnian alkali dan metode ini dapat menurunkan kandungan asam lemak bebas serta memperbaiki warna dan bau. Dalam rangka untuk lebih mempermudah dalam pemanfaatannya minyak ikan dapat diproses menjadi konsentrat asam lemak omega-3, trigliserida kaya asam lemak omega-3 dan tepung minyak ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andersen, S. 1995a. Microencapsulated marine omega-3 fatty acids for use in the food industry, *Food Tech Europe* Dec 1994/Jan 1995: 104-106.
- Andersen, S., 1995b. Microencapsulated omega-3 fatty acids from marine source, *Lipid Tech* 1995 (7): 81-85.
- Carroll, P.O., 1995. Oils and fats impact of R & D. *The world of Ingredients* 1995 (5-6): 32-36.
- Dian, N.L.H.M., N.Sudin dan M.S.A.Yusoff, 1996. Characteristics of microencapsulated palm-based oil as affected by type of wall material, *J. Sci Food Agric* 70: 422-426.
- Eightved, P., 1992. Enzymes and lipid modification, *di dalam Advances in applied lipid research vol. 1* (Editor: Padley, F.B.), JAI Press Ltd, London. hal: 1-64
- Elisabeth, J., 1997. *Studi inkorporasi enzimatik Eicosapentaenoic acid dan Docosahexaenoic acid pada trigliserida minyak ikan tuna dan crude palm oil (CPO)*, Ringkasan Disertasi, Program Pasca Sarjana-IPB, Bogor.
- Haagsma, N., C.M. van Gent, J.B.Luten, R.W.de Jong and E.van Doorn, 1982. Preparation of an w-3 fatty acid concentration from cod liver oil, *JAOCs* 59 (3): 117-118.
- Irianto, H.E., 1993. Kemungkinan pemanfaatan minyak ikan Indonesia untuk konsumsi manusia, *J.Fakultas Perikanan UNSTRAT II* (2): 45-54.
- Irianto, H.E., Y.N.Fawzya dan R.Peranginangin, 1995. Seleksi jenis antioksidan dan penentuan konsentrasi optimumnya pada pemurnian minyak ikan lemuru, *J.Pen.Perik.Ind.* 1 (2): 1-12.
- Kim, Y.D., C.V.Morr dan T.W.Schens, 1996. Microencapsulation properties of gum arabic and several food proteins: spray dried orange oil emulsion particles, *J. Agric.Food Chem* 44: 1314-1320.
- Lin, C.C., S.Y.Lin dan L.S.Hwang, 1995. Microenculation of squid oil with hydrophilic macromolecules for oxidative and thermal stabilization, *J.Food Scie.* 60 (1): 36-39.
- Putri, J.W.S., 1995. *Pengaruh penambahan antioksidan dan kondisi vakum terhadap mutu minyak lemuru (Sardinella longiceps) sebagai bahan pembuat Mayyonnaise*, Skripsi Sarjana, Fakultas Perikanan-IPB, Bogor.
- Ratnayake, W.M.N., B.Olsson, D.Matthews dan R.G.Ackman, 1988. Preparation of omega-3 PUFA concentrates from fish oils via urea complexion, *Fat.Sci.Technol.* 10: 381-386.
- Weaver, B.J. dan B.J.Holob, 1988. Health effects and metabolism of dietary eicosapentaenoic acid, *Progress in food and nutrition science* 12: 111-150.
- Winning, M., 1989. Application of dry omega-3 in the food industry, *di dalam 15th Scandinavian Symposium on lipids* di Denmark, 11-13 Juni 1989 (Editor: Shukla, V.K.S. dan G.Holmer), Denmark. hal: 443-449.
- Yongmanitchai, W. dan O.P.Ward, 1989. Omega-3 fatty acids: alternative source of production, *Process Biochem.* 1989 (8): 117-125.