

Marie Najoa

LIMBAH IKAN SEBAGAI PAKAN TERNAK



Penerbit
Fakultas Ilmu Budaya
UNSRAT
2019

LIMBAH IKAN SEBAGAI PAKAN TERNAK

MARIE NAJOAN

**FIB UNSRAT
PRESS**

LIMBAH IKAN SEBAGAI PAKAN TERNAK

Penerbit:

Fakultas Ilmu Budaya UNSRAT

Kampus UNSRAT Manado.

☎ 0431-868027. <http://fib.unsrat.ac.id>

Penyusun:

Marie Najoan

Cetakan:

I. Manado © 2019

Foto Sampul:

Dokumentasi, Internet

Editor:

Betty Bagau

Hak cipta dilindungi oleh Undang–undang

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit.

Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Najoan, Marie

Limbah Ikan sebagai Pakan Ternak / Marie Najoan

— Cet. 1. — Manado. FIB UNSRAT, © 2019

x + 114 hlm

ISBN 978-602-52716-4-9



SAMBUTAN

Dr. Ir. Yohannis L. R. Tulung M.Si
Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Sam Ratulangi, Manado

Penulisan buku menjadi suatu sarana menuangkan aspirasi dan berbagi ilmu juga sebagai bagian dari tanggung jawab seorang pendidik. Dengan diterbitkannya buku berjudul Potensi dan manfaat limbah ikan sebagai bahan baku pakan ternak diharapkan akan menyusul sejumlah buku yang akan diterbitkan dimasa yang akan datang sebagai produk ilmiah staf pengajar di dalam lingkup Fakultas Peternakan.

Buku ini menyediakan informasi dan pengenalan tentang limbah ikan yang merupakan salah satu limbah yang dihasilkan oleh produk unggulan di daerah Sulawesi Utara dengan berkembangnya berbagai usaha pengolahan ikan berskala internasional.. Ada harapan dengan informasi yang tersedia di dalamnya akan menambah wawasan berpikir bagi para pembaca terutama mahasiswa dan peneliti dalam upaya mengembangkan ilmu pengetahuan yang ditekuninya.

Pada kesempatan ini saya menyatakan menyambut baik penerbitan buku ini melalui Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi di dalam upaya menjalankan fungsi dan tugasnya sebagai Institusi Pendidikan, Penelitian, dan Pengabdian kepada Masyarakat.

Semoga penerbitan buku ini akan memotivasi staf dosen FAPET lainnya untuk menerbitkan karya ilmiah dalam bentuk buku.

Manado, 24 Mei 2019

PENGANTAR

Secara alami, kebutuhan akan makanan dari ternak sangat tergantung pada ketersediaannya di lingkungan dimana dia hidup. Semakin meningkatnya kebutuhan manusia akan protein hewani, maka hewan-hewan yang tadinya hidup bebas di alam mulai dipelihara dan ditenakkan. Hal ini memacu berkembangnya teknologi pengolahan pakan buatan dari bahan-bahan organik pada bidang peternakan yang semakin pesat. Usaha peternakan bertujuan untuk memperoleh ternak yang bermutu baik ditilik dari pertumbuhannya. Tidaklah cukup jika hanya membiarkan hewan ternak itu bertumbuh atau berkembang apa adanya dan mencari makanan di lingkungan dimana mereka berada atau hanya memberikan sisa-sisa makanan. Pemberian makanan dalam bentuk pakan yang diramu khusus bagi ternak sangat penting dilakukan agar efisiensi produksi dapat tercapai. Memanfaatkan dan mengupayakan berbagai sumber zat gizi pada ternak terutama pakan sumber protein bersumber pada limbah akan membantu tercapainya efisiensi ekonomis suatu usaha peternakan. Salah satu diantaranya adalah memanfaatkan sisa hasil pengolahan perikanan berupa limbah ikan. Kebutuhan akan informasi tentang kualitas dan penggunaannya pada ternak disusunlah buku ini.

Buku ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang telah penulis lakukan dan juga oleh hasil peneliti lainnya, yang telah ditelusuri oleh penulis yang secara jelas tercantum dalam pustaka demi menghindari plagiatisme.

Penulis menyadari bahwa tidak satu karya tulis yang dapat diselesaikan tanpa kerjasama dengan orang lain. Demikian pula dengan buku ini, telah tersusun dengan bantuan banyak yang terkait langsung maupun tidak langsung. Kepada Ir. Yohana Harikedua, MS yang telah memberikan banyak informasi melalui tulisan yang secara terbuka memberi leluasa kepada penulis untuk menyadur tulisan beliau demi tersusunnya buku ini. Juga kepada Dr. Ir. Betty Bagau, MP yang telah banyak membantu dalam pengurusan ISBN, sekaligus sebagai Editor dan urusan administrasi lainnya, kepadanya penulis menyampaikan banyak

terima kasih. Kepada Dekan Fakultas Peternakan UNSRAT Dr. Ir. Yohannis L.R. Tulung, M.Si yang memberikan kelluasan untuk penulisan mengusulkan ke Perpustakaan Nasional Republik Indonesia (PNRI) untuk memperoleh ISBN disampaikan terimakasih. Banyak lagi teman sejawat yang ikut memotivasi kepada mereka semua disampaikan banyak terima kasih.

Akhirnya penulis mempersembahkan karya ini kepada segenap pembaca, semoga bermanfaat.

Manado, 24 Mei 1 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMBUTAN	i
PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I SEKILAS TENTANG TERNAK DAN KEBUTUHANNYA.....	1
BAB II POTENSI PRODUK PERIKANAN.....	5
Pola Kegiatan Perikanan.....	7
Limbah Hasil Perikanan	13
BAB III PEMANFAATAN HASIL PERIKANAN	19
Penggolongan Hasil Perikanan	19
Tingkat dan Bentuk Pemanfaatan.....	25
BAB IV PENANGANAN DAN PEMANFAATAN LIMBAH HASIL PERIKANAN	29
Macam produk yang dapat diolah dari limbah hasil perikanan	29
Tipe Limbah hasil perikanan	33
Teknik Penanganan dan Pengolahan Limbah Hasil Perikanan	35
Limbah pada Industri Pengolahan Ikan Tuna.....	38
Deskripsi Ikan Tuna.....	38
Jenis-Jenis Tuna.....	40

Produk Olahan Limbah Ikan Tuna	46
Industri Pengolahan Ikan Cakalang	47
Deskripsi Ikan Cakalang	47
Limbah ikan cakalang dan produk olahan	50
Teknik Pengolahan Limbah Ikan untuk Bahan Baku Pakan Ternak	52
Silase Limbah Ikan	77
Cara pembuatan Silase Ikan	80
BAB V LIMBAH IKAN BAHAN BAKU PAKAN TERNAK	89
Macam-macam Pakan	90
Manfaat Limbah Hasil Perikanan Bagi Hewan Ternak ...	93
PENUTUP	107
INDEX	109
DAFTAR PUSTAKA	111

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Produksi perikanan tangkap dunia (1973-1997) *).....	8
Tabel 2. Produksi Ikan budidaya dunia (1973-1997)*).....	9
Tabel 3. Produksi Perikanan Tangkap dan Budidaya Propinsi Sulawesi Utara Tahun 2005-2014, dalam ton*).....	10
Tabel 4. Komposisi zat Gizi dalam daging Ikan*).....	12
Tabel 5. Harga Rata-rata Kelompok Komoditi Hasil Perikanan di pasaran Global, 1997*).	12
Tabel 6. Jenis-jenis Ikan Pelagis Bernilai Ekonomis Penting*)	22
Tabel 7. Jenis-jenis Ikan Demersal yang Ekonomis Penting*)	23
Tabel 8. Jenis Ikan, total produksi dan wilayah penyebarannya di Sulawesi Utara*).	24
Tabel 9. Bagian tubuh ikan yang dapat dimakan (Edible Portion*)	27
Tabel 10. Pemanfaatan Limbah Industri Tuna*).....	47
Tabel 11. Prakiraan Global Pemanfaatan Tepung Ikan untuk Pakan Ternak*)	54
Tabel 12. Prakirraan Global Pemanfaatan Minyak Ikan untuk Pakan ternak *).....	55

Tabel 13. Standar Mutu Tepung Ikan.*)	63
Tabel 14. Kebutuhan energi termetabolisme (kkal/kg) dan protein (%) ayam buras pedaging dan petelur.....	98
Tabel 15. Kandungan Nutrien Beberapa Pakan yang Biasa Digunakan Dalam Menyusun Ransum Ayam Buras Pedaging dan Petelur	99
Tabel 16. Kebutuhan Energi Termetabolisme (kkal/kg) dan Protein (%) Ayam Ras Petelur.....	101
Tabel 17. Jenis Bahan dan Kandungan Nutrisi	103

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Produksi Perikanan Nasional.....	10
Gambar 2. Tingkat Konsumsi Ikan Penduduk Indonesia.....	11
Gambar 3. Ikan Tuna Hasil Tangkapan Nelayan di pulau Sangihe, Sulawesi Utara	39
Gambar 4. Tuna Sirip Kuning (<i>Thunnus albacares</i>).....	43
Gambar 5. Tuna Mata Besar (<i>Thunnus obesus</i>)	44
Gambar 6. Tuna albakora (<i>Thunnus alalunga</i>).....	45
Gambar 7. Tuna Sirip Biru (<i>Thunnus thynnus</i>)	45
Gambar 8. Ikan Cakalang (<i>Katsuwonus pelamis</i>)	49
Gambar 9. Skema pembuatan tepung dari limbah ikan.....	61
Gambar 10. Tepung Ikan.....	64
Gambar 11. Skema Pembuatan Tepung Tulang Ikan.....	76
Gambar 12. Silase ikan yang siap digunakan untuk pembuatan pakan.	85

BAB I

SEKILAS TENTANG TERNAK DAN KEBUTUHANNYA

Dewasa ini banyak hewan yang dipelihara melalui upaya budidaya atau peternakan. Jenis-jenis hewan ternak seperti sapi, ayam, itik, ikan, kambing, domba, burung, anjing, bahkan buaya, dan sebagainya. Secara alami, kebutuhan akan makanan dari hewan-hewan ini sangat tergantung pada ketersediaannya di lingkungan dimana dia hidup. Dengan semakin meningkatnya kebutuhan manusia akan protein hewani, maka hewan-hewan yang tadinya hidup bebas di alam mulai dipelihara dan ditenakkan. Hal ini memacu berkembangnya teknologi pengolahan pakan buatan dari bahan-bahan organik pada bidang peternakan yang semakin pesat. Usaha peternakan bertujuan untuk memperoleh hewan ternak yang bermutu baik ditilik dari pertumbuhannya. Tidaklah cukup jika hanya membiarkan hewan ternak itu bertumbuh atau berkembang apa adanya dan mencari makanan di lingkungan

dimana mereka berada atau hanya memberikan sisa-sisa makanan. Pemberian makanan dalam bentuk pakan buatan bagi ternak sudah banyak dilakukan.

Semua peternak pasti menginginkan ternaknya sehat, gemuk, dan berkualitas dengan modal dan bahan seminimal mungkin untuk memperoleh keuntungan maksimal. Beberapa peternak mengalami kesulitan untuk menentukan pakan yang sesuai standar dan nutrisi yang lengkap untuk hewan ternaknya. Kasus yang sering ditemukan adalah ketidakcocokan pakan yang diberikan pada sapi yang ditujukan untuk dipotong. Salah satu kendala yang sering dialami oleh para peternak adalah keterbatasan pakan. Berbagai cara pengolahan pakan alternatif yang efektif terus diupayakan agar diperoleh ternak peliharaan yang baik dengan pertumbuhan dan penambahan bobot badan dalam waktu yang relatif tidak terlalu lama dan secara ekonomis menguntungkan.

Secara alami penambahan berat badan sapi berkisar 500 – 1.000 gram per hari. Pemberian konsentrat hormon pertumbuhan bagi ternak masih belum di standarisasi secara resmi oleh dinas peternakan.

Konsentrat merupakan salah satu media pakan yang bisa dibidang wajib bagi para peternak yang bertujuan mempercepat pertumbuhan ternaknya agar secara ekonomis menguntungkan usahanya. Konsentrat juga dikenal sebagai bahan pakan yang kadar nutrisi protein tinggi dan karbohidrat serta kadar serat kasar yang rendah (di bawah 18%). Untuk membuat konsentrat ada beberapa kombinasi bahan alami atau bahan organik yang dapat digunakan sebagai komposisi pembuatan konsentrat yang baik. Bahan-bahan komposisi konsentrat yang umum digunakan dan mudah didapat antara lain sebagai berikut:

Dedak (bekatul) 70–75%; Jagung giling 8-10%; Bungkil kelapa dengan komposisi 10-15% atau dapat diganti bungkil kacang tanah atau kedelai tentunya dengan kandungan nutrisi

yang berbeda-beda; Tepung tulang atau kalsium dengan komposisi 2-5% sebagai pelengkap kebutuhan akan mineral terutama kalsium juga sebagai penambah protein dan garam dapur sebesar 2%.

BAB II

POTENSI PRODUK PERIKANAN

Negara Indonesia adalah negara maritim, 70% wilayahnya berupa perairan laut dan sisanya 30% daratan yang terdiri kurang lebih sebanyak 17.000 pulau dengan panjang garis pantai 81.000 Km. Propinsi Sulawesi Utara terletak di jazirah utara dari pulau Sulawesi dan secara geografis terbentang pada posisi $0^{\circ} 30'$ - $5^{\circ} 35'$ Lintang Utara dan $123^{\circ}30'$ – $127^{\circ} 00$ Bujur Timur dengan luas wilayah 15.472,98 Km, terdiri dari wilayah daratan seluas 2.200 Km² dan selebihnya adalah wilayah laut.

Batas wilayah propinsi ini adalah sebagai berikut:

Sebelah utara berbatasan dengan Negara Filipina,

Sebelah selatan berbatasan dengan Teluk Tomini,

Sebelah barat berbatasan dengan Propinsi Gorontalo, dan

Sebelah timur berbatasan dengan Laut Maluku.

Pulau-pulau yang tersebar di wilayah Propinsi Sulawesi Utara sebanyak 124 pulau. Beberapa pulau yang dijumpai dalam wilayah ini antara lain Manado Tua, Bunaken, Nain, Mantehage, Bangka, Lembeh, Talise, Biaro, Tagulandang, Siau, Sangihe, Kahakitang, Para, Marore, Miangas, Karakelang, Kaburuan, Salibabu. Selain itu, ada juga beberapa pulau kecil yang tidak berpenghuni yang hanya sewaktu-waktu disinggahi oleh nelayan ketika mereka melaut untuk menangkap ikan. Sudah barang tentu, sebagai negara maritim Indonesia melimpah dengan hasil lautnya baik ikan maupun non-ikan. Hal ini memberi peluang bagi berkembangnya industri pengolahan hasil perikanan.

Produksi perikanan global pada tahun 1995 sudah mendekati 120 juta ton per tahun (FAO, 1997), dari data tersebut, 20% berasal dari budidaya. Sementara itu produk perikanan Indonesia telah mencapai 6,5 juta ton atau sekitar 5% dari perikanan global. Produksi perikanan Sulawesi Utara

sebanyak 125.076,2 ton bersumber dari perikanan laut dan 8.736,2 ton dari perikanan darat.

Perikanan laut Sulawesi Utara mempunyai potensi yang cukup tinggi terutama beberapa jenis ikan laut dan hasil laut lainnya dapat dikelola secara ekonomis baik untuk kebutuhan lokal maupun ekspor. Penangkapan ikan di laut telah mengarah kepada penggunaan motorisasi walaupun sebagian besar nelayan masih menggunakan cara tradisional.

Pola Kegiatan Perikanan

Kegiatan pada bidang perikanan mencakup produksi, konsumsi dan perdagangan. Produksi hasil perikanan meliputi kegiatan penangkapan ikan, budidaya ikan dan pengolahan hasil perikanan. Produksi ikan dunia dari perikanan tangkap disajikan pada Tabel 1 berikut di bawah ini.

Tabel 1. Produksi perikanan tangkap dunia (1973-1997) *)

Wilayah	Produksi Total Per Kapita (Juta Metrik Ton)			Laju Pertumbuhan Tahunan (%)
	1973	1985	1997	1985-1997
Asia Tenggara	5,0	6,9	10,0	3,5
Jepang	7,8	8,4	4,4	- 5,2
Negara berkembang + RRC	15,1	22,0	28,7	2,2
Negara Maju	25,6	29,3	22,0	-2,4
Dunia	44,5	56,3	64,5	1,1

*) Sumber: Delgado, *et al.*, 2003.

Data pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa produksi perikanan tangkap dunia masih meningkat dari tahun 1973 hingga 1997 meskipun dengan%tase laju pertumbuhan 1,1% sedangkan Jepang dan negara maju sudah mengalami ‘*over fishing*’. Produksi perikanan negara-negara di Asia Tenggara termasuk negara berkembang dan Republik Rakyat Cina hingga tahun 1997 masih berpeluang dalam usaha penangkapan ikan. Produksi ikan dari budidaya disajikan pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Produksi Ikan budidaya dunia (1973-1997)*)

Wilayah	Produksi Total Per Kapita (Juta Metrik Ton)			Laju Pertumbuhan Tahunan (%)
	1973	1985	1997	1985-1997
Asia Tenggara	0,4	0,9	2,3	7,6
Jepang	0,4	0,7	0,8	1,6
Negara berkembang + RRC	0,8	2,3	5,9	8,4
Negara Maju	1,3	3,3	3,2	2,7
Dunia	3,1	8,0	28,9	11,2

*) Sumber: Delgado, *et al.*, 2003.

Dalam Tabel 2 terlihat jelas bahwa produksi perikanan budidaya dunia mengalami kenaikan dan berdampak pada perekonomian dunia.

Perikanan di Sulawesi Utara memiliki potensi yang cukup tinggi karena beberapa jenis ikan dan hasil laut lainnya dikelola selain untuk kebutuhan lokal juga diekspor. Total produksi perikanan laut sebesar 125.076, 8 ton sedangkan perikanan darat sebesar 8.736,2 ton. Produksi perikanan tangkap dan perikanan budidaya dari tahun 2005-2014 disajikan pada Tabel 3.

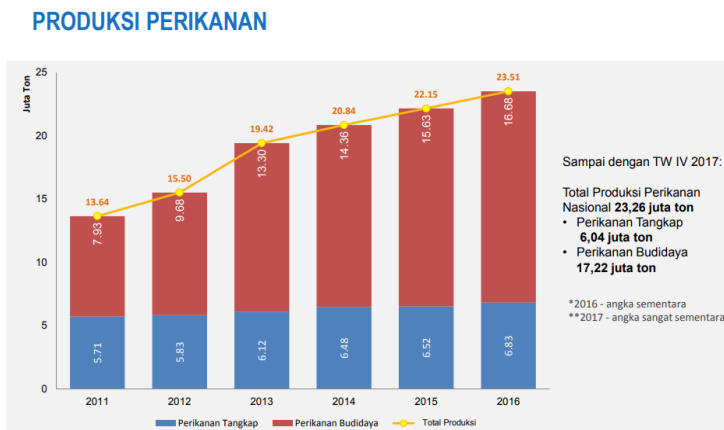
Tabel 3. Produksi Perikanan Tangkap dan Budidaya Propinsi Sulawesi Utara Tahun 2005-2014, dalam ton*)

TAHUN	PERIKANAN TANGKAP	PERIKANAN BUDIDAYA
2005	192.911,00	-
2006	190.793,00	15.119,00
2007	192.630,00	20.907,00
2008	207.492,00	23.364,00
2009	215.527,00	26.127,00
2010	222.256,00	75.287,00
2011	231.651,00	151.549,00
2012	281.349,00	212.160,00
2013	285.025,00	240.758,00
2014	296.217,00	439.649,00

*) Sumber: www.statistik.kkp.go.id.

Gambaran Produksi perikanan nasional disajikan pada

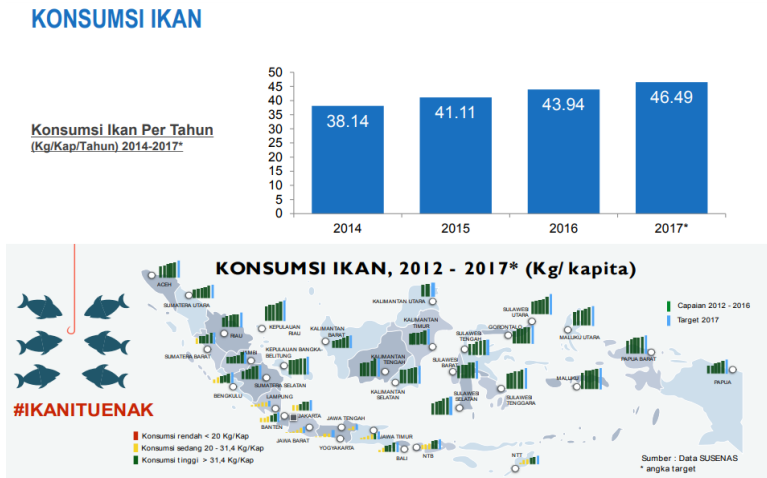
Gambar 1 di bawah ini.



Sumber : Badan Pusat Statistik, 2017 * Angka Sementara s.d.November 2017

Gambar 1. Produksi Perikanan Nasional

Tingkat konsumsi ikan penduduk Indonesia disajikan pada gambar, sebagai berikut:



Sumber : Badan Pusat Statistik, 2017 * Angka Sementara s.d.November 2017

Gambar 2. Tingkat Konsumsi Ikan Penduduk Indonesia

Seperti terlihat pada gambar di atas konsumsi penduduk akan ikan dari tahun ke tahun meningkat. Rata-rata konsumsi ikan secara global adalah 46,49 Kg/kapita/tahun (BPS, 2017). Dalam daging ikan dijumpai asam lemak tak jenuh omega-3, berantai panjang dengan ikatan rangkap banyak, seperti asam eikosapentaenoat (EPA) dan dokosaheksaenoat (DHA).

Adapun zat-zat gizi yang terkandung dalam daging ikan secara umum seperti terlihat pada Tabel 6 berikut ini.

Tabel 4. Komposisi zat Gizi dalam daging Ikan*)

PERHITUNGAN STATISTIK	KADAR AIR (%)	PROTEIN (%)	MINYAK (%)	MINERAL (%)
Rata-rata	74,8	19	5	1,2
Kisaran	28-90	6,0-28,0	0,2-64	0,8-2,0
Rasio (tinggi – rendah)	3,3	4,7	320	3,8

*)Sumber: Stansby, 1982.

Data yang lebih rinci tentang komposisi rata-rata dari berbagai produk perikanan dapat dilihat juga pada Lampiran 1.

Perdagangan hasil perikanan global pada tahun 1997 disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Harga Rata-rata Kelompok Komoditi Hasil Perikanan di pasaran Global, 1997*).

KOMODITI	HARGA SATUAN (\$ US / METRIC TON)	
	IMPOR	EKSPOR
Ikan Konsumsi - harga murah	1.592	1.370
Ikan harga mahal	2.973	2.787
Krustasea	8.034	7.584
Moluska	3.351	2.727

*) Sumber: Delgado, *et al.*, 2003.

Produk Domestik Bruto (PDB) sektor perikanan nasional atas dasar harga yang berlaku tahun 2016, sebagai berikut: Kwartal 1 sebesar 76.732,40 miliar rupiah dan kwartal 2 sebesar 77.690,40 miliar rupiah.(www.statistik.kkp.go.id). Produksi ikan tuna Indonesia rata-rata mencapai 613.573 ton per tahun dengan nilai Rp. 6,3 trilyun.

Limbah Hasil Perikanan

Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun rumahtangga yang kehadirannya pada suatu tempat tertentu tidak dikehendaki karena dapat merusak lingkungan dan tidak memiliki nilai ekonomis. Pemerintah telah membuat program “*zero waste*”, artinya kalau boleh tidak ada limbah yang tersisa dari kegiatan industri maupun rumahtangga, semua harus dimanfaatkan agar tidak menjadi beban di lingkungan tetapi akan mendapatkan nilai tambah jika limbah diolah.

Limbah dari perikanan diperoleh dan kegiatan penangkapan, budidaya dan pengolahan hasil perikanan. Limbah kegiatan penangkapan ikan dapat berupa ikan rucah (by product) yang nilai ekonomisnya rendah, sering dibuang ke laut (back to sea) karena bukan target penangkapan. Limbah budidaya, berupa ikan-ikan liar yang tidak dibudidayakan, sering diabaikan karena nilai ekonomisnya rendah. Limbah dari kegiatan pengolahan, misalnya dari pabrik ikan, industri pengolahan ikan, pengalengan ikan, industri pembuatan filet, dan limbah dari rumah tangga. Selain itu, limbah ikan yang tidak terserap oleh pasar pada waktu produksi ikan melimpah, dan juga limbah yang dibuang karena terjadi kesalahan penanganan dan pengolahan ikan.

Kualitas limbah perikanan beragam, ada yang masih dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan berbagai produk, tapi ada yang tidak bisa dimanfaatkan karena sudah membusuk dan berpotensi sebagai pencemar lingkungan. Berbagai produk

yang telah dihasilkan dari limbah yang kualitasnya baik, seperti: surimi, fish jelly, produk fermentasi dan kerupuk untuk konsumsi manusia. Produk lain berupa tepung ikan, tepung tulang ikan, minyak ikan dan silase ikan dan dapat menjadi bahan baku pada pembuatan pakan ternak. Limbah ikan yang tidak dimanfaatkan biasanya dibuang ke lingkungan. Keberadaan limbah di lingkungan dapat diamati berdasarkan indikator tertentu, seperti perubahan pH, perubahan warna, timbulnya endapan dan bau yang menusuk. Limbah industri yang belum diolah memiliki pH asam (<7) atau basa (>7). Bila limbah industri yang masuk ke perairan dalam jumlah besar, maka akan mempengaruhi pH perairan dan pada gilirannya akan mengganggu kehidupan organisme di dalamnya.

Limbah perikanan dapat berbentuk padat, cair atau gas. Limbah padat berupa potongan daging ikan, sisik, insang dan jeroan. Limbah cair berupa darah, lendir, air cucian ikan dan air rebusan ikan. Adapun limbah ikan berbentuk gas adalah bau

yang ditimbulkan karena adanya senyawa amonia, hidrogen disulfida, dan keton.

Produksi perikanan global sebanyak kurang lebih 85 juta ton per tahun, 63% berasal dari perikanan tangkap di laut dan 30% dari budidaya. Jenis ikan yang bukan target penangkapan (by catch), biasanya dibuang ke laut (back to sea) karena nilai ekonomisnya rendah dan karena dibuang ada dampak secara ekologis. Limbah ikan yang dibuang sebesar 17,9-35,9 juta ton per tahun (1990) dan data terakhir 7,3 juta ton per tahun (2005).

Data produksi hasil perikanan Indonesia tahun 2009, total produksi perikanan tangkap dan budidaya masing-masing sebesar 5.109.980 ton dan 4.708.957 ton (Anonnymous, 2011). Sekitar 67% dari hasil tangkapan ikan dipasarkan dalam bentuk segar dan sisanya diolah menjadi produk olahan radisional (19,38%), produk beku (10,56%), pengalengan (1,53%) dan tepung ikan 0,7%). Komoditi perikanan penting dari budidaya

seperti udang, kepiting dan rumput laut diekspor. Ugang diekspor sebagai produk beku dalam bentuk “*head on*” (HO), “*head less*” (HL), “*peeled undeveined*” (PUD), “*peeled tail on*” (PTO), “*peeled tail on stretch*” (PTOS), “*peeled deveined tail on*” (PDTO), dan produk-produk berbalur tepung.

Kegiatan industri perikanan tangkap, budidaya dan pengolahan menghasilkan produk sampingan (*by-product*). By-product yang dihasilkan dari industri modern dan tradisional di Indonesia belum dimanfaatkan secara optimal dan banyak yang terbangun menjadi limbah. Kebanyakan limbah mengandung banyak bahan-bahan organik yang dapat menyebabkan masalah lingkungan jika tidak diperlakukan dengan layak. Ditilik dari potensi ekonomis, by-product perikanan dibedakan dengan limbah industri. Limbah dapat langsung dibuang ke lingkungan perairan atau tanah dan dapat juga langsung diberi makan pada ternak.

Upaya pemerintah Indonesia untuk mengatasi limbah yaitu melalui program “*Zero Waste Concept*” dan mengharuskan industri perikanan menciptakan industri hijau yang ramah lingkungan. Hal ini memberikan harapan cerah namun untuk mencapai kondisi tersebut perlu diikuti dengan kerja keras. Limbah dari kegiatan perikanan masih dapat diolah dan dimanfaatkan, dan hasil olahan limbah ini banyak ragamnya, antara lain merupakan bahan baku bagi pakan ternak yang sudah tentu akan mendatangkan nilai tambah. Dalam proses pemanfaatan by-product perlu dipertimbangkan dukungan ketersediaan teknologi, sumberdaya manusia dan pendanaan.

BAB III

PEMANFAATAN HASIL PERIKANAN

Penggolongan Hasil Perikanan

Organisasi pangan dan pertanian dunia (FAO), melalui Lembaga Penelitian dan Kebijakan Pangan (IFPRI) telah mengembangkan suatu model yang dikenal dengan IMPACT (IFPRI's International Model for Policy Analysis of Agricultural Commodities Trade), yaitu suatu kebijakan analisa terhadap komoditi-komoditi pertanian termasuk perikanan dan menggolongkan hasil perikanan dengan kategori sebagai berikut:

- Ikan bernilai murah, seperti ikan air tawar (mas) dan ikan air laut (japuh, mackerel),
- Ikan bernilai mahal, seperti tuna, Cod, Salmon dan Trout,
- Krustasea (udang dan Kepiting), dan

- Moluska (kerang-kerangan, cumi dan gurita).

Ada juga cara penilaian lain yang telah dibuat oleh Buckle, *dkk.*, (1985), yang menggolongkan hasil perikanan seperti di bawah ini:

- Spesies pelagis (kecil, sedang dan besar)
- Spesies demersal
- Anadromous
- Katadromous
- Krustase (udang, kepiting)
- Moluska (kerang-kerangan)
- Sefalopoda (cumi dan sebangsanya)
- Mamalia (singa laut, anjing laut)
- Rumput laut, dan sebagainya.

Penggolongan ikan dapat juga didasarkan pada habitat dimana ikan itu hidup; ada juga berdasarkan tujuan penangkapan (alat tangkap), sehingga dikenal ada golongan ikan pelagis dan golongan ikan demersal. Ikan pelagis adalah

kelompok ikan yang berada pada lapisan permukaan kolom air dan memiliki ciri khas utama yaitu beraktivitas selalu membentuk gerombolan (*schooling*) dan melakukan migrasi untuk kebutuhan hidupnya. Alat tangkap yang digunakan untuk ikan pelagis, antara lain pukat cincin (*purse seine*), *surface gill-net*, berbagai macam, bentuk dan ukuran pancing. Berdasarkan ukurannya, dibedakan atas ikan pelagis besar seperti: Tuna, Layar, Marlin, Tenggiri, dan lain-lain; sedangkan ikan pelagis sedang, seperti: Cakalang, Tongkol, Kuwe dan ikan pelagis kecil, seperti: Layang, kembung, selar, teri, japuh, sardin dan sebagainya. Ikan demersal adalah jenis ikan yang habitatnya di bagian dasar perairan, tidak banyak bergerombol dan tidak bermigrasi. Biasanya tertangkap dengan alat trawl dasar (*bottom trawl*), jaring insang dasar (*bottom gill-net*), rawai dasar (*bottom long-line*), bubu (*trap*) dan sebagainya.

Dalam dunia perdagangan ikan, dikenal ada ikan-ikan yang bernilai ekonomis penting dan ikan-ikan yang non

ekonomis. Ikan-ikan pelagis dan demersal yang bernilai ekonomis penting disajikan pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6. Jenis-jenis Ikan Pelagis Bernilai Ekonomis Penting*)

No.	Nama Ikan (Indonesia)	Nama Umum (Internasional)	Nama Ilmiah (Latin)
1	Mata besar	Bigeyed tuna	<i>Thunnus obesus</i>
2	Madidihang	Yellowfin tuna	<i>Thunnus albacores</i>
3	Albakora	Albacore	<i>Thunnus alalunga</i>
4	Cakalang	Skipjack tuna	<i>Katsuwonus pelamis</i>
5	Tongkol	Eastern little tuna	<i>Euthynnus affinis</i>
6	Tongkol	Frigate mackerel	<i>Auxis thazard</i>
7	Abu-abu	Longtail tuna	<i>Thunnus tonggol</i>
8	Alu-alu	Barracuda	<i>Sphyrena sp.</i>
9	Layang	Mackerel scad	<i>Decapterus spp</i>
10	Selar bentong	Bigeyed scad	<i>Selar crumenophthalmus</i>
11	Selar Kuning	Yellow tripe trevally	<i>Selaroides leptocepis</i>
12	Kuwe	Trevally	<i>Caranx sexfasciatus</i>
13	Talang-talang	Deep leatherskin	<i>Chorinemus tala</i>
14	Terbang	Spotted flying fish	<i>Cypsilurus poecillopterus</i>
15	Belanak	Mullet	<i>Valamugil speigleri</i>
16	Julung-julung	Barred garfish	<i>Hermihamphus var</i>
17	Teri	Anchovies	<i>Stolephorus commersonii</i>
18	Japuh	Round herring	<i>Dussumieria acuta</i>
19	Tembang	Fringescale sardine	<i>Sardinella vimbriata</i>
20	Lemuru	Indonesian oil sardine	<i>Sardinella longiceps</i>
21	Golok-golok	Wolf herring	<i>Chirocentrus dorab</i>
22	Terubuk	Chinese herring	<i>Hilsa toli</i>
23	Kembung perempuan	Indopasific short bodied	<i>Rastrelliger neglectus</i>
24	Kembung	Indo pasific stripped	<i>Rastrelliger kanagurta</i>

No.	Nama Ikan (Indonesia)	Nama Umum (Internasional)	Nama Ilmiah (Latin)
	laki-laki	mackerel	
25	Tenggiri	Barred spanish mackerel	<i>Scomberomurus comersoni</i>
26	Tenggiri papan	Spotted sphanish mackerel	<i>Scomeromurus gutatus</i>
27	Layaran	Sailfish	<i>Istiophorus orientalis</i>

*) Sumber: Infoperikanan.wordpress.com/2010/08/28/jenis-jenis-ikan

Tabel 7. Jenis-jenis Ikan Demersal yang Ekonomis Penting*)

No.	Nama Ikan (Indonesia)	Nama Umum (Internasional)	Nama Ilmiah (Latin)
1	Sebelah	Indian halibut	<i>Isettodes irumei</i>
2	Nomei	Bombay duck	<i>Harpodon nehereos</i>
3	Peperek	Ponyfish	<i>Leiognathus equulus</i>
4	Manyung	Marine catfish	<i>Arius thallassinus</i>
5	Beloso	Lizard fish	<i>Saurida tumbil</i>
6	Biji nangka	Goat fish	<i>Openeus tragula</i>
7	Gerot-gerot	Blotted grunt	<i>Pamadasys maculatus</i>
8	Merah	Red snapper	<i>Lutjanus malabricus</i>
9	Kakap	Baramundi, Giant seaperch	<i>Lates calcarifer</i>
10	Kerapu	Grouper, honey-comb grouper	<i>Ephinephelus mera</i>
11	Lencam	Emperor	<i>Letrinus lentjam</i>
12	Kurisi	Threadfin brean	<i>Nemitarus nematophorus</i>
13	Swangi, mata besar	Purple spotted bigeye	<i>Priacantus tayanus</i>
14	Ekor kuning	Yellowtail fusiller	<i>Caesio erythrogaster</i>
15	Gulamah, semgeh	Croaker	<i>Pseudiciena amoyensis</i>
16	Cucut, Hiu	Balfourus sharks	<i>Hemigaleus balfouri</i>
17	Cucut martil	Hammer-head sharks	<i>Sphyrna blochii</i>
18	Cucut totol	Spotted shark	<i>Stegostama tigrinum</i>
19	Pari kelapa	Sting-ray	<i>Tryangon sephen</i>
20	Pari kemang	Sting-ray	<i>Tryangon kuhlii</i>
21	Pari burung	Eagle-ray	<i>Aetomylus nichofil</i>

No.	Nama Ikan (Indonesia)	Nama Umum (Internasional)	Nama Ilmiah (Latin)
22	Bawal hitam	Black Pomfret	<i>Formio niger</i>
23	Bawal putih	Silver pomfret	<i>Pampus argenteus</i>
24	Layur	Hairtail	<i>Trichiurus savala</i>
25	Lidah	Tong sole	<i>Cyano glossus lingua</i>
26	Kuro, Senangin	Giant threadfin, Four-finger threadfin	<i>Eletheronema tetradactylum</i>

*) Sumber: infoperikanan.wordpress.com/2010/08/28/jenis-jenis-ikan.

Jenis ikan yang terdapat di perairan Sulawesi Utara antara lain adalah ikan Tuna, Cakalang, Tongkol, Lolosi, Ekor Kuning, sedangkan ikan yang berkulit keras seperti Udang, Kepiting, Rajungan, dan berkulit lunak terdiri dari Cumi-Cumi, Kepiting, Penyu, dan Teripang Laut. Total produksi perikanan tersebut dan daerah penyebarannya disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Jenis Ikan, total produksi dan wilayah penyebarannya di Sulawesi Utara*).

Jenis Ikan	Total Produksi (ton)	Wilayah Penyebaran
Tuna	24.614,2	Bitung, Bolaang Mongondow, Gorontalo
Cakalang	25.324,4	Bitung, Minahasa, Manado
Tongkol	14.265,2	Bitung, Sangihe Talaud, Bolaang Mongondow, Gorontalo, Minahasa
Udang Windu	44,5	Minahasa, Gorontalo
Rumput Laut	5.666,0	Minahasa
Ikan Mas	4.148,0	Minahasa, Bolaang Mongondow, Manado

*) Sumber: <http://sulutprov.go.id/kekayaan-alam.html>

Tingkat dan Bentuk Pemanfaatan

Tren pemanfaatan hasil laut secara global adalah 80% untuk konsumsi manusia dan 20% digunakan bukan untuk konsumsi manusia. Dari produksi perikanan dunia, sebanyak 57% diolah dengan cara pembekuan, pengalengan, “Curing” dan dijadikan tepung dan minyak ikan. Sebanyak 59% dari ikan yang diproses dikonsumsi langsung oleh manusia dan 48% dari konsumsi tersebut dipasarkan dalam bentuk segar. Metode pengolahan yang paling umum dari ikan yang diproses dalam bentuk pembekuan (50,3%), diikuti dengan pengalengan (28,5%) dan curing (21%) (Berhimpon, 2016).

Sebanyak 63% produksi ikan dunia atau 85 juta ton berasal dari penangkapan ikan di laut sedangkan dari budidaya sekitar 30%. Namun tidak semua hasil tangkapan yang diperoleh dari laut tersebut dimanfaatkan dengan baik, karena ada ikan dibuang ke laut, ada yang berupa limbah di atas kapal (by product) dan jadi limbah di daratan (Blanco, *dkk.*). Ikan

yang dibuang ke laut (by catch) karena bukan target usaha penangkapan dan masih berbentuk utuh, bisa juga dijual dengan harga yang murah. Limbah di atas kapal (by product), yaitu limbah berupa sisa penanganan di atas kapal, seperti kepala, insang, jeroan dan kulit/ sisik ikan yang juga di buang ke laut. Limbah ikan setelah didaratkan, yaitu limbah yang diperoleh dari industri-industri pengolahan skala besar, seperti industri pengalengan, pembuatan filet, pembuatan ikan kayu (Katsuo bushi), dan skala kecil seperti pengasapan, dan lain-lain sebagainya.

Secara utuh, ikan dibedakan atas bagian yang dapat dimakan (*edible portion* atau *edible flesh*) dan bagian yang tidak dimakan (*non-edible portion*). Data *edible portion* dari beberapa jenis ikan disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Bagian tubuh ikan yang dapat dimakan (Edible Portion)*)

Jenis Ikan	BYDD (% Berat Total Ikan)
Tenggiri	55
Kakap	37
Ekor Kuning	39
Kembung	50
Cakalang	70
Tongkol	68
Sardin	60
Cucut	30
Tuna**	57
Lolosi**	55
Mujair **	42

*) Sumber: Ilyas, 1983.;** Harikedua, 2013.

Pada Tabel di atas, terlihat bahwa jenis ikan yang berbeda tidaklah sama *edible portion (EP)*-nya. Keadaan ini dipengaruhi oleh bentuk tubuh (morfologi) ikan, dimana pada ikan yang bentuk tubuhnya lebih bundar (round) diperoleh nilai *EP* yang lebih tinggi dibanding dengan bentuk gepeng.

Dalam kegiatan industri pengolahan hasil perikanan dikenal pula bentuk pemanfaatan ikan basah, yaitu:

- a. Bentuk utuh (Round fish, whole fish)
- b. Filet (Lempeng daging), ada beberapa tipe meliputi:

Filet berkulit (Skin-on fillet); filet tak berkulit (skinless fillet); filet tunggal (Single fillet); dan filet kupu-kupu (butterfly fillet).

- c. Steak, yakni potongan melintang bagian tubuh ikan.
- d. Disiangi (drawn, gutted, eviscerated), adalah ikan yang dikeluarkan isi perut dan insangnya.
- e. Dibantai (dressed), ikan yang dibuang kepala, isi perut, ekor dan sirip-siripnya.
- f. Potongan yang tidakberaturan (tetelan, gilingan, dan lain-lain)

Dari keterangan di atas, bahwa tidak semua bagian tubuh ikan yang dimanfaatkan untuk diolah dan konsumsi, tetapi ada bagian yang tidak dimakan. Dengan demikian, ada limbah hasil perikanan yang perlu mendapat perhatian karena masih dapat diolah lagi untuk menghasilkan berbagai produk yang nantinya akan mendatangkan nilai tambah.

BAB IV

PENANGANAN DAN PEMANFAATAN LIMBAH HASIL PERIKANAN

Macam Produk yang Dapat Diolah dari Limbah Hasil Perikanan

Semua ikan yang tertangkap dari laut tidak semua dimanaaftkan, tetapi ada 3 aspek limbah yang berbeda, yaitu

- (1) Hasil tangkapan yang tidak diharapkan (discards) atau spesies ikan non-target yang dikenal sebagai “by-catch”, beberapa spesies ini biasanya dijual dengan harga yang murah sekali, dan ada juga yang langsung dibuang kembali ke laut (back to sea) karena dianggap tidak berharga dan diperkirakan sebanyak 7,3 juta ton per tahun (Kelleher, 2005 *dalam* Blanco,et al, 2007). Hal ini merupakan masalah konservasi serius karena sumber kehidupan yang bernilai dibuang, populasi dari

spesies terancam karena sudah sangat tereksploitasi yang pada gilirannya berdampak pada perubahan ekosistem dalam keseluruhan struktur jaringan makanan dan habitat.

- (2) Limbah di atas kapal, yaitu limbah yang diperoleh sebagai hasil pengolahan hasil tangkapan di atas kapal berupa kepala, insang, kulit, dan sebagainya), juga limbah tersebut dibuang kembali ke laut (back to sea) dan berdampak pada masalah ekologis karena bahan organik tersebut menumpuk di laut dan dapat menyebabkan perubahan struktur ekosistem, masalah lingkungan karena terbentuknya senyawa-senyawa beracun yang berasal dari daratan, seperti dioksin, logam-logam berat, dan lain-lain. Juga, masalah-masalah toksikologi (berkembangnya parasit dalam jeroan ikan seperti cacing Anisakis).

- (3) Produk-produk antara dan limbah di darat, yaitu limbah yang diperoleh dari sisa olahan produk, sedikit atau banyaknya ikan-ikan yang ditolak oleh pabrik pada tahapan penyortiran bahan baku. Limbah ini biasanya diolah menjadi tepung dan minyak ikan.

Baik di negara berkembang maupun di negara sedang berkembang, sebanyak 78% ikan hasil tangkapan terutama dimanfaatkan untuk konsumsi manusia, dan sebanyak 21% dimanfaatkan untuk non-makanan (Vannuccini, 2004 *dalam* Blanco,*et al*, 2007). Ditinjau dari segi gizi, ikan dan produk sampingannya sangatlah penting karena rata-rata konsumsi ikan dunia 16 Kg per kapita per tahun.

Perikanan tangkap berkontribusi lebih dari 50% total produksi dunia, dan hanya 70% dari jumlah tersebut yang diolah. Akibatnya, tiap tahun diperkirakan banyak limbah hasil tangkapan yang terbuang termasuk kedalamnya sisa-sisa

“*trimming*” (sisa-sisa potongan daging setelah dibuat loin, tuna saku, filet), sirip, tulang, kepala, kulit dan jeroan. Pada pabrik pengolahan hasil laut, juga ada sejumlah besar produk sampingan (by-product) yang terakumulasi, seperti kulit dari krustasea dan kerang-kerangan. Perkiraan jumlah limbah hasil perikanan global lebih dari 20 juta ton yang ekuivalen dengan 25% total produksi perikanan tangkap. Jadi, sangat potensial bagi industri bioproses kelautan untuk mengkonversi dan memanfaatkan *by-product* yang mendatangkan nilai tambah. Selama ini hasil sampingan perikanan hanya memproduksi minyak ikan, tepung ikan, pupuk, pakan dan silase ikan yang nilai ekonomisnya rendah. Akhir-akhir ini, senyawa-senyawa bioaktif dari limbah protein daging ikan, kolagen, gelatin, minyak ikan, tulang ikan, jeroan,serta kulit kerang dan kulit krustase telah diteliti oleh Kim dan Mendis (2006) *dalam* Shahidi dan Barrow (2008).

Produk-produk yang dapat diolah dari limbah hasil perikanan sangat beraneka ragam antara lain: tepung ikan, konsentrat protein ikan, isolat protein ikan, petis (udang/ikan), saus tiram, ebi (udang kering), bakasang, kerupuk kulit ikan, silase, kulit (bahan baku tas, dompet, sepatu, dan lain-lain), kecap ikan, terasi (ikan/udang), bakso tetelan, minyak ikan, bumbu bubuk, pakan (ikan dan ternak), ingredien, flavor, hidrolisat protein ikan, enzim, surimi, kolagen dan gelatin, dan lain-lain sebagainya.

Tipe Limbah Hasil Perikanan

Berdasarkan sifatnya, limbah hasil perikanan dibagi atas dua kelompok, yaitu:

- (1) Limbah yang masih dapat dimanfaatkan
- (2) Limbah yang tidak dapat dimanfaatkan lagi.

Ada tiga tipe limbah hasil perikanan, yaitu:

- (1) Limbah padat, berupa sisa potongan daging ikan, sisik, insang, kepala dan jeroan.
- (2) Limbah cair, berupa darah, lendir, air bekas cucian ikan, air perebusan ikan.
- (3) Limbah gas, berupa bau yang ditimbulkan karena adanya senyawa amonia, hidrogen disulfida, atau keton.

Menurut Irianto *et al.* 2014, sesuai fakta di lapangan ada 5 tipe by-product, yaitu by-product yang berasal dari kegiatan :

1. Perikanan tangkap dan budidaya
2. Industri pengolahan ikan
3. Produk sekunder, sebagai contoh dari cairan hasil pengepressan tepung ikan diperoleh minyak ikan melalui proses sentrifugasi.
4. Surplus selama musim ikan berlimpah dan tidak tertampung.

5. Distribusi dan pemasaran, kemunduran mutu pada ikan asin dan tidak dapat dikonsumsi oleh manusia lagi.

Teknik Penanganan dan Pengolahan Limbah Hasil Perikanan

Berbagai teknik dan pengolahan limbah telah dikembangkan, masing-masing limbah membutuhkan cara penanganan khusus. Secara garis besarnya, teknik penanganan dan pengolahan limbah dibedakan secara fisik, kimia dan biologis.

(1) Secara fisik.

Dilakukan pemisahan limbah sesuai tipe (padat, cair dan gas). Limbah padat biasanya diolah lebih lanjut sehingga tidak menjadi bahan pencemaran misalnya diolah jadi berbagai produk, seperti daging lumat (surimi, pasta ikan), bakso tetelan. Tulang dan sisik ikan dibuat tepung untuk pakan.

(2) Secara kimiawi.

Dilakukan dengan menggunakan senyawa kimia tertentu untuk mengendapkan limbah sehingga mudah dipisahkan, hal ini dimaksudkan diuraikan agar tidak mencemari lingkungan. Bisa juga diolah misalnya menjadi bahan untuk pupuk organik cair.

(3) Secara biologis.

Cara ini memanfaatkan tanaman dan mikroba. Jenis tanaman seperti eceng gondok, *duckweed*, dan kiambang. Jenis mikroba yang digunakan ialah: bakteri, protozoa, jamur dan ganggang disesuaikan dengan jenis limbah. Bakteri yang digunakan bersifat kemoheterotrof (memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi) dan kemoautotrof (memanfaatkan bahan anorganik sebagai sumber energi). Jamur yang

dimanfaatkan pada penanganan dan pengolahan limbah secara biologis yaitu yang bersifat non-fotosintesa dan aerob. Sedangkan protozoa yang dimanfaatkan ialah protozoa yang bersel tunggal dan bersifat motil (memiliki kemampuan bergerak). Ganggang yang digunakan untuk penanganan dan pengolahan limbah secara biologis ialah ganggang yang bersifat autotrof dan mampu melakukan fotosintesa. Oksigen yang dihasilkan dari fotosintesa tersebut dapat dimanfaatkan oleh mikroba.

Limbah pada Industri Pengolahan Ikan Tuna

Deskripsi Ikan Tuna

Ikan Tuna termasuk dalam famili **Scombroidae**, bentuk tubuhnya seperti torpedo atau *fusiform*, sedikit memipih pada sisi-sisinya dengan moncong yang meruncing. Ikan Tuna memiliki sirip 2 sirip punggung (dorsal fin), sirip depan (D1) biasanya lebih pendek dan terpisah dengan sirip belakang (D2). Mempunyai jari-jari sirip tambahan (*finlet*) di belakang sirip dorsal mengarah ke ekor, sirip dubur (anal fin) dekat anus, sirip dada (pectoral fin), sirip perut (pectoral fin) dan sirip ekor (caudal fin) yang bercagak agak ke dalam. Juga ada sirip tambahan berwarna kuning cerah dengan pinggiran berwarna gelap. Tubuh ikan tuna ditutupi oleh sisik-sisik kecil berwarna biru tua dan agak gelap pada bagian dorsal (atas tubuh). Belakang kepala ditutupi oleh sisik-sisik tebal dan agak besar. Bagian tubuh yang lain bersisik kecil atau tanpa sisik. Tulang belakang (vertebrae) berjumlah antara 31-66 buah.



Gambar 3. Ikan Tuna Hasil Tangkapan Nelayan di pulau Sangihe, Sulawesi Utara

Ikan tuna famili Scombroidea, terutama genus *Thunnus* adalah perenang handal, dan kecepatan renangya pernah diukur mencapai 77 Km /jam. Warna dagingnya merah muda hingga merah tua. Hal ini disebabkan otot ikan tuna banyak mengandung myoglobin dibanding jenis ikan lainnya. Tuna adalah ikan yang memiliki nilai ekonomis tinggi.

Tuna dan spesies sejenisnya merupakan sumber pangan yang berarti dan memainkan peranan penting bagi perekonomian di banyak negara. Lebih dari 48 spesies tuna tersebar di Samudera Atlantik, Hindia dan Pasifik. Jenis ikan

tuna menyebar luar di seluruh perairan tropis dan sub-tropis di antara 40⁰ LU dan 40⁰ LS. Biasanya ikan tuna tertangkap pada perairan yang dangkal hingga kedalaman 400 meter, dengan kondisi salinitas 32-35 ppt yang suhunya berkisar 17⁰ – 31⁰ C.

Jenis-Jenis Tuna

Ada lebih dari 48 spesies tuna. Spesies *Thunnus* sendiri memiliki 9 spesies, yaitu:

1. *Thunnus alalunga*(Bonnaterre, 1788), albakora,
105 sentimeter (41 in)
2. *Thunnus albacares*(Bonnaterre, 1788),
madidihang atau tuna jabrig.
3. *Thunnus atlanticus*(Lesson, 1831), tuna sirip hitam.
4. *Thunnus maccoyii*(Castelnau, 1872), tuna sirip biru selatan.
5. *Thunnus obesus*(Lowe, 1839), tuna mata besar.

6. *Thunnus orientalis*(Temminck&Schlegel, 1844),
tuna sirip biru Pasifik.
7. *Thunnus thynnus*(Linnaeus, 1758), tuna sirip
biru Atlantik.
8. *Thunnus tonggol*(Bleeker, 1851), tongkol abu-
abu.
9. *Thunnus karasicus*(Lesson, 1831), tuna
karasik.

Di samping itu, masih ada beberapa anggota marga lain dari familiaScombridae yang juga digolongkan sebagai tuna, yaitu:

1. *Allothunnus fallai* (Serventy, 1948).
2. *Auxis rochei* (Risso, 1810), tongkol lisong.
3. *Auxis tongolis* (Bonnaterre, 1788).
4. *Auxis thazard* (Lacepede, 1800), tongkol
krai.

5. *Euthynnus affinis* (Cantor, 1849), tongkol
como.
6. *Euthynnus alletteratus* (Rafinesque, 1810).
7. *Euthynnus lineatus* (Kishinouye, 1920).
8. *Gymnosarda unicolor* (Rüppell, 1836).
9. *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus, 1758),
cakalang.
10. *Thunnus lineaus* (Temminck&Schlegel,
1844).

Dari sekian banyak spesies ikan Tuna, ada 4 spesies yang paling sering dimanfaatkan dalam industri pengolahan (Anonymous, 2003) yaitu:

(1) Madidihang (*Thunnus albacares*),

Dikenal juga dengan nama Tuna Sirip Kuning (Yellowfin tuna, Allison yuna, Ahi), berat umumnya mencapai 100-200Kg. Ikan Tuna jenis ini tersebar hampir di seluruh perairan Indonesia,

hidup pada kisaran suhu $17^{\circ} - 31^{\circ}\text{C}$, dengan suhu optimum pada $19^{\circ} - 23^{\circ}\text{C}$, sedangkan suhu yang baik untuk penangkapan pada $20^{\circ} - 28^{\circ}\text{C}$. Panjang tubuhnya bisa mencapai 2 meter.



Gambar 4. Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*)

(2) Tuna mata besar (*Thunnus obesus*)

Tuna mata besar (Bigeye Tuna) ini, berukuran 25-500 Kg (rata-rata 150 Kg) menyebar dari Samudera Pasifik melalui perairan diantara pulau-pulau di Indonesia sampai di Samudera Hindia. Ikan ini

banyak ditemukan di perairan sebelah selatan pulau Jawa, sebelah barat daya Sumatera Selatan, Bali, Nusa Tenggara, Laut Banda dan Laut Maluku.



Gambar 5. Tuna Mata Besar (*Thunnus obesus*)

(3) Tuna Albakora (*Thunnus alalunga*)

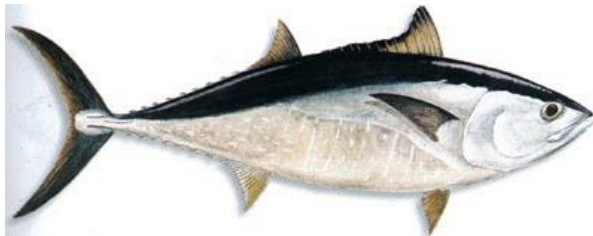
Disebut juga tuna Jabrik atau tuna sirip panjang (longfin tuna), ukuran umum 5-25 Kg kadang dijumpai yang berukuran 40 Kg ditemukan pada semua daerah beriklim tropis dan juga iklim sedang. Daerah penyebaran terbesar di Samudera Hindia dan Pasifik.



Gambar 6. Tuna albakora (*Thunnus alalunga*)

(4) Tuna SiripBiru (*Thunnus maccoyi*)

Nama lainnya ialah Bluefin Tuna, Giant Tuna, Horse Mackerel, berat tubuhnya dapat mencapai 100-300 Kg, kadang sampai 450 Kg. Dijumpai menyebar di belahan bumi selatan, sehingga disebut sebagai southern blurfin tuna. Tidak terlalubanyak tertangkap oleh nelayan Indonesia.



Gambar 7. Tuna Sirip Biru (*Thunnus thynnus*)

Produk Olahan Limbah Ikan Tuna

Produksi Tuna dunia telah mengalami peningkatan dari 0,6 juta metrik ton pada tahun 1950 hingga 4,5 juta metrik ton pada tahun 2007 (Blanco, *et al.*, 2007). Tuna diolah sebagai daging segar dalam bentuk loin, steak, blok, sashimi dan bentuk olahan, yaitu dikalengkan, katsuo bushi (ikan kayu), ikan asap, juga bentuk olahan ‘*fish jelly*’, yaitu bakso, nugget, kaki naga (drum stick), sosis dan lain-lain sebagainya.

Pada industri pengolahan ikan tuna hanya 1/3 bagian dari tuna utuh yang dimanfaatkan, 2/3 bagian merupakan limbah padat. Limbah padat tersebut berupa daging (sisir loin, trimming), jeroan, daging merah, kepala, tulang, kulit, sirip dan sisik. Umumnya, limbah tersebut kaya akan kandungan protein dan diolah menjadi produk bernilai rendah di pasaran, yaitu dibuat tepung ikan dan pupuk. Namun dengan berkembangnya teknologi pengolahan, limbah industri tuna telah banyak dimanfaatkan, seperti disajikan pada Tabel 10.

Industri Pengolahan Ikan Cakalang

Deskripsi Ikan Cakalang

Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) adalah ikan berukuran sedang dari familiaSkombride (tuna). Satu-satunya spesies dari genusKatsuwonus. Rata-rata ukuran ikan Cakalang yang tertangkap sekitar 50 cm panjangnya dan yang terbesar dijumpai berukuran panjang 1 m dengan berat lebih dari 18 kg. Nama umum di beberapa daerah diantaranya *cakalang*, *cakang*, *kausa*, *kambojo*, *karamojo*, *turingan*, dan ada pula yang menyebutnya *tongkol*. Nama umum dalam bahasa Inggris dikenal sebagai *skipjack tuna*.

Tabel 10. Pemanfaatan Limbah Industri Tuna*)

No.	BAGIAN LIMBAH	MANFAAT
1	Daging merah/gelap	Pakan
2	Kepala, daging tetelan, tulang	Minyak ikan (sumber asam lemak tak jenuh Omega-3, khususnya EPA dan DHA)
3	Kulit, tulang, sirip dan sisik	Sumber kolagen dan gelatin
4	Tulang	Tepung tulang (70% bahan anorganik, seperti kalsium fosfat dan hidroksi-

No.	BAGIAN LIMBAH	MANFAAT
		apatite
5	Jeroan (usus, lambung, pancreas, hati dan ginjal)	Enzim-enzim pencernaan, seperti pepsin dari mukosa lambung, trypsin dan chymotripsin dari pankreas, usus 12 jari, usus besar)
6	Semua limbah	Silase, Fish Protein Hydrolysate (FPH), sumber peptida yang mempunyai sifat-sifat anti-kanker, anti-oksidan, anti-anemia, sebagai media kultur bakteri
7	Lambung, hati, usus	Senyawa-senyawa bio-aktif (anti-jamur, anti-bakteri) dari mukosa epidermis
8	Isi lambung (ada kulit krustase)	Sumber penting Khitin dan Khitosan yang dimanfaatkan sebagai zat-zat anti-mikroba, bahan pasta gigi, shampo, krem hand body, bahan bagi contact lens)
9	Gonad, kulit krustace	Sumber pigmen: β -carotene, asthaxanthin dan esternya, lutein astacene, chantaxanthin, zeaxanthin yang digunakan pada bidang bio-medis, karena sifat anti-oksidannya yang tinggi, dan sebagi prekursor vitamin A.
10	Gonad	Sumber lectin (protein pengikat gula/karbohidrat), sebagai alternatif antibiotika karena dapat mengikat lapisan karbohidrat dalam sel bakteri patogen penyebab penyakit.
11	Kulit ikan	Bahan untuk kulit, seperti kulit hewan darat, industri kulit: tas, dompet, sepatu, ban, dan lain-lain.

*) Sumber: Herpandi, *et al.*, 2011.

Bentuk tubuh memanjang dan agak bulat (*fusiform*), dengan dua sirip punggung yang terpisah. Sirip punggung pertama (D1) terdiri dari XIV-XVI jari-jari tajam. Sirip punggung kedua (D2) yang terdiri dari 14-15 jari-jari lunak,

diikuti oleh 7-9 sirip tambahan berukuran kecil (*finlet*). Sirip dubur berjumlah 14-15 jari-jari, diikuti oleh 7-8 finlet. Sirip dada pendek, dengan 26-27 jari-jari lunak. Di antara sirip perut terdapat dua lipatan kulit yang disebut taju interpelvis. Busur (lengkung) insang yang pertama memiliki 53-63 sisir saring.

Bagian punggung berwarna biru keungu-unguan hingga gelap. Bagian perut dan bagian bawah berwarna keperakan, dengan 4 hingga 6 garis-garis berwarna hitam yang memanjang di samping badan. Tubuh tanpa sisik kecuali pada bagian barut badan (*corselet*) dan gurat sisi. Pada kedua sisi batang ekor terdapat sebuah lunas samping yang kuat, masing-masing diapit oleh dua lunas yang lebih kecil.



Gambar 8. Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*)

Cakalang dikenal sebagai ikan perenang cepat di laut zona pelagik. Ikan ini umum dijumpai di laut tropis dan subtropis di Samudra Hindia, Samudra Pasifik, dan Samudra Atlantik. Cakalang tidak ditemukan di utara Laut Tengah. Hidup bergerombol dalam kawanan berjumlah besar (hingga 50 ribu ekor ikan). Makanan mereka berupa ikan, krustasea, cephalopoda, dan moluska. Cakalang merupakan mangsa penting bagi ikan-ikan besar di zona pelagik, termasuk hiu. Cakalang dan juga tuna biasa ditangkap dari kedalaman 0-400 m. Salinitas yang disukai adalah 32-35 ppt atau di perairan oseanik. Suhu perairan yang disukai berkisar 17-31°C.

Limbah Ikan Cakalang dan Produk Olahan

Ikan cakalang adalah ikan bernilai komersial tinggi, dan dijual dalam bentuk segar, beku, atau diproses sebagai ikan kaleng, ikan kering, atau ikan asap. Dalam bahasa Jepang, cakalang disebut katsuo. Ikan cakalang diproses untuk membuat katsuobushi (ikan kayu asap) yang merupakan bahan

utama dashi (kaldu ikan) untuk masakan Jepang. Di Manado, dan juga Maluku, ikan cakalang diawetkan dengan cara pengasapan, disebut *cakalang fufu* (cakalang asap). Cakalang merupakan salah satu sumber protein hewani, juga mengandung asam lemak tak jenuh omega-3 yang penting bagi kesehatan tubuh. Sebagai komoditas yang dapat diekspor (*exportable*), cakalang turut berperan dalam ekonomi Indonesia.

Limbah yang diperoleh dari industri pengolahan ikan cakalang yaitu:

1. Limbah padat, berupa kepala ikan, tulang-tulang, insang, jeroan, kulit, sisik dan sirip, diperoleh dari industri pengalengan dan pengasapan ikan.
2. Limbah cair, berupa air cucian, darah ikan dan air rebusan ikan.

Produk olahan limbah ikan Cakalang dalam bentuk padat diolah jadi tepung ikan untuk bahan baku pakan, sedangkan limbah cair airbekas rebusan ikan bisa diolah jadi kecap ikan, minyak ikan, petis, dan lain-lain. Air cucian yang bercampur darah ikan, dapat diolah menjadi bahan untuk pupuk organik. Jeroan yang terdiri dari gonad ikan, limpa, hati, usus, ginjal dan pankreas diolah menjadi produk *bakasang*. Produk ini diolah secara fermentasi garam, dan dijadikan sebagai penyedap pada sambal, dan dikenal sebagai produk olahan tradisional di Sulawesi Utara, Maluku dan Ambon.

Teknik Pengolahan Limbah Ikan untuk Bahan Baku Pakan Ternak

Hewan yang dipelihara atau ditenakkan membutuhkan pakan tambahan yang berbeda komposisinya disesuaikan dengan jenis hewan, sebagai contoh untuk ayam petelur tidak sama dengan ayam pedaging.

Pakan ternak yang memiliki kualitas baik merupakan hasil racikan dan pecampuran beberapa macam bahan baku,

seperti jagung atau bekatul serta bahan-bahan lain. Bahan baku tersebut masih harus dicampurkan dengan bahan lain yang mengandung kadar protein tinggi agar pertumbuhan hewan ternak lebih maksimal. Limbah hasil industri pengolahan ikan menyediakan bahan baku untuk pakan berupa tepung ikan, tepung tulang ikan dan silase ikan yang tinggi kadar proteinnya dan juga produk sekunder berupa minyak ikan..

Tepung ikan selain sebagai sumber protein hewani, juga mengandung mineral-mineral yang dibutuhkan untuk melengkapi komposisi pakan. Tepung ikan diperoleh dari hasil olahan limbah ikan. Tepung ikan ini memiliki kandungan protein hewani yang tinggi yang tersusun dari asam-asam amino esensial lengkap, antara lain lysin dan methionin dibandingkan dengan jagung dan bekatul.

Bentuk tepung ikan akan lebih mudah dicampur dengan bahan-bahan lain, dan dengan kandungan airnya yang rendah,

membuat pakan bisa disimpan dalam jangka waktu yang lama juga.

Pemanfaatan tepung ikan dan minyak ikan untuk pembuatan pakan ternak di dunia disajikan pada Tabel 11 dan 12 berikut ini.

Tabel 11. Prakiraan Global Pemanfaatan Tepung Ikan untuk Pakan Ternak*)

SPESIES IKAN	TEPUNG IKAN DALAM PAKAN TERNAK (%)					TEPUNG IKAN (1000 Ton)				
	2002	2003	2005	2010	2012	2002	2003	2005	2010	2012
Udang	2 4	2 3	2 0	1 5	1 3	545	670	584	736	725
Krustase air tawar	2 0	2 0	1 8	1 2	1 1	135	139	143	131	137
Ikan Laut *)	4 5	-	-	-	4 0	575	590	604	649	719
Salmon	3 5	-	-	-	2	552	570	499	452	422
Trout	3 0	-	-	-	1	168	216	127	108	99
Belut	4 7	4 5	4 0	3 0	2	179	171	145	113	112
Bandeng	8	7	5	2	2	38	36	27	12	15
Ikan Mas	5	5	4	2	2	415	438	364	219	263
Mujair	7	-	-	-	2	67	79	55	52	61
Lele	2	-	-	-	-	22	24	18	22	24
Ikan air tawar karnivor	4 0	-	-	-	3	124	-	-	-	183
TOTAL						269 6	293 6	266 6	247 8	257 7

*) Bimbo dalam Granata et al.,2012

Tabel 12. Prakirraan Global Pemanfaatan Minyak Ikan untuk Pakan ternak *)

SPESIES IKAN	MINYAK IKAN DALAM PAKAN TERNAK (%)					MINYAK IKAN (1000 Ton)				
	2002	2003	2005	2010	2012	2002	2003	2005	2010	2012
Udang	2	2	2	2	2	45,4	58,3	68,4	98,2	111,5
Krustase air tawar	2	2	1,5	1	1	13,5	13,9	11,9	10,9	5,9
Ikan Laut +)	8	7,5	6	6	5	112,3	110,6	100,7	149,7	143,8
Salmon	26	25	10	8	7	410,0	409,0	166,0	170,0	164,0
Trout	20	17,5	10	6	5	95,0	126,0	70,5	54,0	49,7
Belut	4	3	3	2	2	15,2	11,4	10,9	7,5	8,0
Bandeng	1	1	1	1	1	4,7	5,2	5,4	6,7	7,7
Ikan Mas	25	0,5	1	1	1	41,5	43,8	90,9	114,6	131,4
Mujair	1	1	1	1	1	13,4	15,8	18,3	26,2	30,6
Lele	1	1	1	1	1	7,3	8,0	8,8	10,9	12,2
Ikan air tawar karnivor	6	-	-	-	7	19,0	-	-	-	43,0
TOTAL						777,3	802,0	551,8	648,7	707,8

*) Bimbo dalam Granata *et al.*,2012

1. Proses Pengolahan Tepung ikan, tepung tulang ikan, silase dan minyak ikan.

Dalam industri pengolahan hasil perikanan, dijumpai banyak cara untuk membuat tepung,

minyak dan silase ikan, hal tersebut dapat dilihat pada Lampiran 2-7.

Prosedur pengolahan yang sederhana disajikan sebagai berikut:

a. Tepung ikan

Ada 2 istilah untuk tepung ikan, yaitu *Fish Powder* dan *Fish meal*. Keduanya dibedakan dari komposisinya, yaitu dari protein yang terkandung di dalamnya dan dari proses pengolahannya. *Fish meal* masih berupa tepung ikan kasar dan diperuntukkan bagi pakan sedangkan *fish powder* merupakan tepung ikan yang diolah untuk konsumsi manusia, sebagai bahan fungsional dalam sistem pangan. *Fish meal* dibuat dari jenis-jenis ikan pelagis dengan kandungan lemak yang relatif tinggi, dan dari ikan-ikan demersal serta sisa-sisa olahan ikan termasuk

tulang-tulangunya. Fish Powder dikenal juga sebagai Fish Protein Concentrate (FPC), yaitu bentuk preparasi stabil dari ikan yang kandungan proteinnya sudah dipekatkan dan diproduksi dengan kondisi higienis yang baik (Hutuely, *et al.*,1988).

Dalam kegiatan industri pengolahan ikan seperti pengalengan ikan selalu menghasilkan limbah ikan yang sebenarnya masih dapat dimanfaatkan untuk membuat tepung ikan. Tepung ikan dapat dimanfaatkan untuk campuran makanan ternak seperti unggas, babi dan makanan ikan. Tepung ikan mengandung protein, mineral dan vitamin B. Protein ikan terdiri dari asam amino yang tidak terdapat pada tumbuhan. Kandungan gizi yang tinggi pada tepung ikan dapat meningkatkan produksi dan

nilai gizi telur, daging ternak dan ikan. Kandungan gizi tepung ikan tergantung dari jenis ikan yang digunakan sebagai bahan bakunya. Tepung ikan yang berkualitas tinggi mengandung komponen-komponen sebagai berikut (Annonymous, 2009):

- Air 6-100%,
- Lemak 5-12%,
- Protein 60-75%, dan
- Abu 10-20%.

Tepung ikan yaitu produk samping pemrosesan ikan berkadar air rendah yang didapat dari penggilingan ikan. Produk yang kaya dengan protein serta mineral ini dipakai sebagai bahan baku pakan ternak. Tepung ikan adalah satu diantara bahan pakan yang punya potensi sebagai sumber protein ataupun lemak

terlebih asam lemak tidak jenuh rantai panjang (poly-unsaturated fatty acids–PUFA) yang diketahui banyak bertindak dalam melakukan perbaikan tampilan reproduksi ternak (Ashes *et al.*, 1992). Mandell *et al.* (1997) melaporkan kalau tepung ikan banyak terkandung asam lemak esensial eicosapentaenoic acid (EPA, C20 : 5n-3) yakni sejumlah 5, 87 g serta docosahexanoic acid (DHA, C20 : 6n-3) sejumlah 9, 84 g/kg. Asam lemak esensial itu dilaporkan oleh beberapa peneliti memiliki manfaat unik dalam meningkatkan produktivitas, kualitas produk, serta tampilan reproduksi ternak (Pike *et al.*, 1994~~dalam:~~). Tepung ikan yang berkualitas baik mesti bebas dari kerancuan serangga. Jamur, mikroorganismen pathogen.

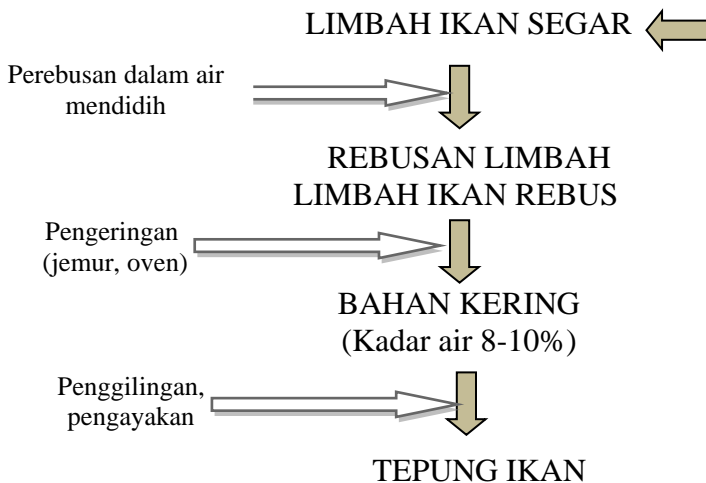
Dalam susunan makanan ternak, tepung ikan adalah sisi yang tidak bisa dipisahkan terlebih ternak ayam serta babi diluar itu sebagai komponen makanan ikan. Tepung ikan bisa dibuat lewat cara basah, kering serta lewat cara penyulingan. Namun langkah kering paling pas dikerjakan untuk industri kecil lantaran lebih simpel serta lebih murah.

Selain itu karena dibuat dari kepala dan duri ikan maka tepung ikan juga mengandung mineral-mineral seperti :

Kalsium (Ca), fosfat (P), Seng (Zn), Yodium (I), Besi (Fe), Timah (Sn), Mangan (Mn), Kobalt (Co), Vitamin B 2 dan B 3.

Tepung ikan (fish meal) merupakan produk utama yang diperoleh dari limbah ikan. Bahan baku limbah ikan untuk membuat tepung ikan berupalimbah padat yang terdiri

dari ikan utuh (ikan rucah) yang nilai ekonomisnya rendah seperti teri, japuh dan sebagainya. Tepung ikan relatif kering, terdiri dari 70% protein, 10% mineral, 9% lemak dan 8% air, yang bervariasi ditinjau dari segi profil asam amino, daya cerna dan palabilitasnya tergantung bahan baku yang digunakan. Skema proses pengolahan tepung ikan secara sederhana disajikan di bawah ini.



Gambar 9. Skema pembuatan tepung dari limbah ikan

Adapun tahapan prosedur pembuatan tepung ikan sebagai berikut:

1. Bahan limbah dirajang kecil-kecil dan dimasukkan ke dalam bak pencucian yang airnya mengalir.
2. Diberi garam sebanyak 5-10% dan biarkan selama 30 menit.
3. Khusus untuk ikan gemuk tambahkan air hingga terendam dan direbus selama 1 jam. Untuk ikan kurus dikukus dalam dandang selama 30 menit.
4. Ikan yang sudah matang dimasukkan ke dalam alat pengepres, lalu digiling.
5. Selanjutnya bahan ikan tersebut dikeringkan pada suhu 60-65⁰C, selama 6 jam, di dalam alat pengering atau oven, bisa juga dijemur pada sinar matahari.

6. Setelah kering bahan ikan digiling jadi halus, diayak dan diperoleh tepung ikan.

Tepung ikan diklasifikasikan berdasarkan tingkatan mutu, yang meliputi kandungan nutrisi dan kandungan bahan berbahaya. Persyaratan mutu standar tepung ikan yang harus dipenuhi adalah sebagai berikut:

Tabel 13. Standar Mutu Tepung Ikan.*)

Kimia:	Mutu I	Mutu II	Mutu III
a. Kadar air (%), maksimum	10	12	12
b. Protein kasar (%), minimum	65	55	45
c. Serat kasar(%), maksimum	1,5	2,5	3,0
d. Abu (%), maksimum	20	25	30
e. Lemak (%)	8	10	12
f. Kalsium, Ca (%)	2,5-5,0	2,5-6,0	2,5-7,0
g. Fosfor, P (%)	1,6-3,2	1,6-4,0	1,6-4,7
h. NaCl (5), maksimum	2	3	4
Mikrobiologi:			
Salmonella (dlm 25 gr sampel)	Negatif	Negatif	Negatif
Organoleptik:			
Nilai minimum	7	6	6

*)Sumber: Anonimous,1996^c



A

B

Keterangan: A. Tepung ikan produk Indonesia, dibuat dari Tuna dengan kadar protein 55% (Standar)

B. Tepung ikan produk Vietnam, protein 55%.

Gambar 10. Tepung Ikan

Ada banyak macam tepung ikan di pasaran, kualitasnya berbeda tergantung, cara pengolahan dan sumber bahan bakunya. Gambar A dan B nampak berbeda dari segi warna, walaupun standarnya sama, yakni kandungan proteinnya 55%.

Ada juga prosedur lain yang hampir mirip dengan prosedur di atas untuk pembuatan tepung ikan, yaitu sebagai berikut:

Bahan untuk Membuat Tepung Ikan

Beragam jenis ikan laut bisa diproses jadi tepung ikan. Walau demikian yang paling ekonomis yaitu ikan-ikan kecil (rucah) yang kurang disenangi untuk dikonsumsi serta harganya relatif murah.

Alat dan Cara Membuat Tepung Ikan

1. Penggiling ikan

Alat ini dipakai untuk menggiling ikan basah serta bubur kering ikan.

2. Alat pengering

Alat ini dipakai untuk mengeringkan ikan hingga kandungan air meraih 8%.

3. Alat press

Alat ini dipakai untuk mempres ikan kering sehingga beberapa lemaknya keluar.

Langkah-langkah Proses Pembuatan Tepung Ikan



Pengilingan Ikan Basah

- a. Pengilingan ikan basah dikerjakan pada ikan yang memiliki ukuran tengah serta besar. Ikan-ikan yang memiliki ukuran kecil (teri) tak mesti digiling, serta sistem ini tak mesti dikerjakan.
- b. Ikan memiliki ukuran tengah serta besar, butuh dibuang jeroannya, serta dicuci. Sedang untuk ikan yang memiliki ukuran kecil, pembuangan jeroan serta pencucian tak perlu dikerjakan.
- c. Ikan digiling dengan penggiling ulir hingga didapat bubur mentah ikan.

1. Pengukusan

Bubur ikan atau ikan kecil dikukus dengan uap panas sepanjang 1 jam hingga bubur atau ikan kecil jadi masak dengan cara prima. Hasil pengukusan dimaksud dengan bubur masak ikan. Pengukusan dikerjakan untuk menyingkirkan lemak-lemak yang bakal membuat tepung ikan berbau tengik serta menyingkirkan bakteri-bakteri yang patogen serta menginaktifkan enzim-enzim endogenous dalam daging ikan.

2. Pengeringan

Dikerjakan manfaat mengeringkan bahan baku. Bubur masak ikan dikeringkan dengan alat pengering hingga kandungan air sekitaran 8%. Hasil pengeringan dimaksud cake kering ikan. Cake kering ikan memiliki kandungan lemak tinggi (di atas 30%).

4. Pemerasan Minyak (Pengepresan)

Cake kering ikan diperas dengan alat pres hingga beberapa dari minyak keluar.

5. Penggilingan Cake

Cake yang sudah dipres digiling dengan mesin penggiling hingga didapat tepung ikan yang cukup halus (lolos ayakan 40-60 mesh) atau mungkin dengan ukuran yang dikehendaki.

6. Pengemasan

Tepung ikan dikemas didalam karung plastik atau didalam wadah yang kedap uap air. sebelumnya pengemasan, kandungan air tepung mesti di bawah 8%.

7. Tepung ikan yang telah dikemas siap untuk dipasarkan.

Dengan hal tersebut beberapa bahan yang sebelumnya tak terpakai seperti ikan-ikan kecil serta ikan yang kurang layak dikonsumsi bisa dijadikan satu kesempatan usaha yang menjanjikan.

Tepung ikan kukus yang berkualitas baik harus memiliki beberapa karakter seperti berikut:

1. Butiran-butirannya mesti seragam.
2. Bebas dari bekas-bekas tulang, mata ikan serta benda asing, warna halus bersih, seragam, dan bau khas ikan amis (Afrianto serta Liviawaty, 2005).

Keterangan tambahan:

1. Saat ikan dipanaskan, beberapa besar air serta minyak bakal hilang. Air serta minyak ini dapat juga hilang ketika dikerjakan pengepresan.
2. Alat pemanas yang sekarang ini banyak dipakai berupa silinder uap air yang tertutup dimana ikan dipindahkan memakai alat berupa sekrup. Bila pemanasan kurang, jadi hasil pressing nanti tak memuaskan serta pemanasan yang terlalu berlebih bisa mengakibatkan ikan sangat halus untuk dipress.

3. Pada step pressing berlangsung perpindahan beberapa minyak serta air. Ikan ada dalam tabung yang berlubang, hal itu dikerjakan untuk tingkatan desakan dengan pertolongan sekrup. Sepanjang sistem pressing, kandungan air alami penurunan dari 70% jadi 50% serta minyak alami penurunan sekitaran 4%.
4. Ada dua jenis alat pengering, yakni alat pengering langsung serta alat pengering tidak



Gambar 9. Tepung Ikan

b. Tepung tulang ikan

Ada 2 cara dalam pembuatan tepung tulang ikan, kedua cara ini relatif lebih mudah untuk dikerjakan.

Cara pertama:

- Pisahkan tulang dari bagian dagingnya, kemudian dicuci hingga bersih.
- Tulang ikan direbus selama 15 menit.
- Setelah itu diangkat dan bersihkan sisa-sisa daging yang masih menempel pada tulang dengan menggunakan sikat gigi.
- Cuci kembali tulang sampai benar-benar bersih dari daging yang tersisa.
- Tulang kemudian dikeringkan tulang dalam oven pada suhu 50-70°C selama 30 menit, atau bisa juga dijemur pada panas matahari selama beberapa jam hingga menjadi kering.
- Setelah kering, tulang ikan ditumbuk atau digiling dan diayak hingga menjadi tepung.
- Tepung tulang kemudian dikeringkan lagi dengan cara dijemur di bawah sinar

matahari atau dipanaskan dalam oven pada suhu 60°C selama 1,5 jam.

- Kini tepung tulang ikan sudah siap digunakan.

Cara kedua:

- Pisahkan tulang dari dagingnya, kemudian dicuci hingga bersih.
- Tulang dikeringkan, dalam oven pada suhu 60°C selama 1,5 jam atau dijemur di bawah panas matahari hingga kering.
- Setelah kering, tulang dihancurkan dengan cara ditumbuk atau digiling agak kasar, membentuk serpihan-serpihan.
- Serpihan kasar tulang ikan kemudian direndam dalam air kapur 10% selama

semalam, kemudian dicuci dengan air tawar dan ditiriskan.

- Keringkan sampai kadar airnya tersisa 5% saja, selanjutnya digiling dan diayak.
- Tepung tulang ikan telah siap digunakan.

Cara ketiga:

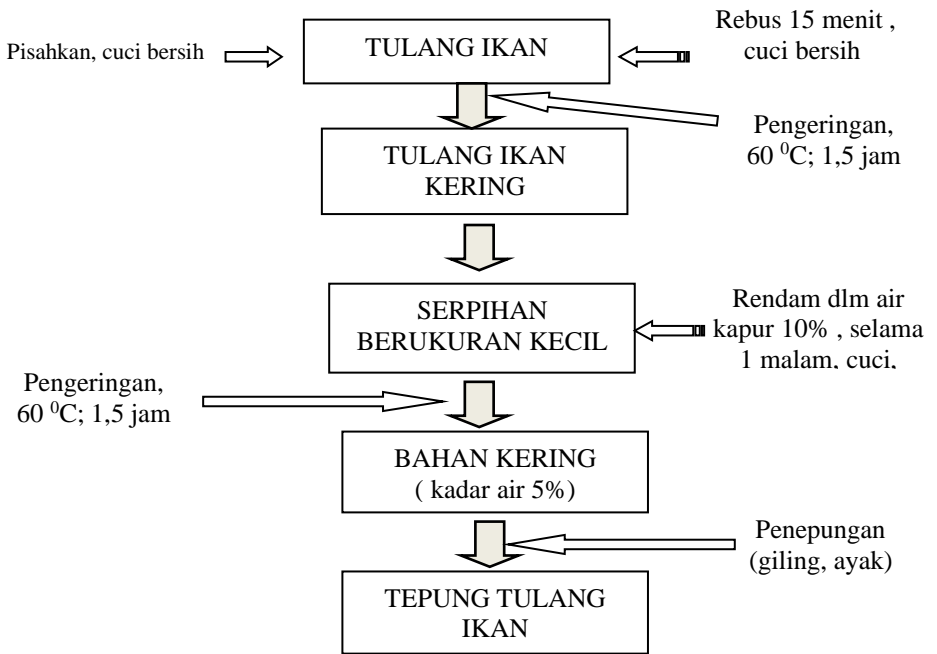
- Tulang dicuci lalu dipotong sepanjang 5-10 cm untuk tulang ikan yang yang panjang, direbus selama 2-4 jam dengan suhu 100°C, kemudian dihancurkan hingga menjadi serpihan sepanjang 1-3 cm.
- Serpihan tulang direndam dalam air kapur 10% selama 1 malam dan dicuci dengan air tawar.. Perendaman dalam air kapur dapat berfungsi untuk memperbaiki tekstur dari tulang supaya menjadi renyah. Dimana

kerenyahan ini diperoleh karena kalsium dari larutan kapur berpenetrasi ke dalam jaringan tulang yang telah *digiling* menjadi lebih kompak dengan terbentuknya ikatan baru antara kalsium dengan senyawa-senyawa yang terdapat pada tulang.

- Tulang dikeringkan pada suhu 100°C sampai kadar air 5% dan digiling dengan alat penggiling hingga menjadi tepung
 - Pengemasan dan penyimpanan. Tepung tulang dapat disimpan dalam karung/kantong plastik.
- Bahan baku tulang ikan tidak saja dari jenis ikan tuna atau cakalang, tetapi hampir semua jenis ikan terutama jenis-jenis ikan yang bertulang keras (bony fishes) dapat dimanfaatkan untuk diolah menjadi tepung tulang ikan. Selain untuk kebutuhan pembuatan pakan ikan, tepung

tulang juga digunakan pada pembuatan biskuit dan pangan lainnya, sebagai bahan fortifikasi kalsium (Ca) pada sistem pangan. Skema pembuatan tepung tulang ikan disajikan pada Gambar 9.

- Tulang ikan memiliki banyak kandungan kalsium dalam bentuk kalsium fosfat. Jumlahnya bisa mencapai 14% dari susunan tulangnya. Mineral utama yang terdapat dalam tulang ikan adalah kalsium (Ca) dan fosfor (P). Sedangkan mineral lain dalam jumlah kecil adalah natrium (Na), magnesium (Mg), dan fluor (F). Pemanfaatan tepung tulang ikan sebagai sumber kalsium sudah dilakukan sejak beberapa tahun lalu. Di Jepang, misalnya, tepung tulang ikan bahkan banyak dijual di pasaran untuk konsumsi manusia, terutama untuk mencegah dan mengatasi penyakit osteoporosis.



Gambar 11. Skema Pembuatan Tepung Tulang Ikan

Di kalangan peternak unggas, tepung tulang ikan juga banyak digunakan untuk membantu perkembangan kutuk (DOC). Berikut ini kandungan gizi yang terdapat pada tepung tulang ikan: Kadar air 3.6%, Abu 33.1%, Protein 34.2%, Lemak 5.6%, Kalsium 11.9%, dan Fosfor : 11.6%.

Silase Limbah Ikan

Silase ialah produk olahan berbentuk cair yang dihasilkan dari ikan-ikan utuh (by-catch) atau bagian-bagian tubuh ikan limbah industri filet yang berasal dari spesies pelagis. Kedalamnya diberikan tambahan suatu asam untuk melarutkan massa ikan dan proses pelarutan tersebut dapat berlangsung dengan adanya enzim-enzim yang telah ada pada tubuh ikan itu sendiri (Gildberg dan Almas, 1986*dalam* Shahidi dan Kamil, 2001).

Enzim pada ikan dan invertebrata lainnya banyak dijumpai pada saluran pencernaan dan otot ikan. Sejak dulu enzim sudah banyak dimanfaatkan sebagai bahan pembantu pengolahan pada berbagai industri pengolahan pangan untuk memproduksi bahan tambahan pangan (ingredient). Adapun enzim-enzim yang dijumpai dalam lambung ikan yaitu: Aspartat protease ada Sardin, pepsinogen pada tuna sirip biru (bluefin tuna) sedangkan dalam usus ikan dijumpai enzim

serine protease pada Sardin dan enzim chimotrypsin pada ikan japuh dan tuna (albakora), enzim kollagenase pada Atlantic cod dan enzim elatase juga pada Atlantic cod. (Shahidi dan Kamil, 2001.)

Dewasa ini teknologi silase telah menjadi sangat penting karena dapat mengatasi masalah limbah industri hasil perikanan. Produksi silase ikan mencakup penghancuran limbah ikan, penambahan sejumlah asam sebagai pengawet dan untuk menjamin agar ikan utuh tercampur dengan baik sehingga enzim-enzim endogenous dapat mencerna bahan limbah pada kondisi yang sesuai. Produksi silase optimal pada pH 4,0. Selain pH, proses autolisis juga dipengaruhi oleh aktivitas enzim dalam bahan baku, kondisi fisiologis ikan ketika tertangkap dan temperatur. Aktivita enzim dan bakteri dapat dihentikan pada tahapan proses dengan pemanasan singkat pada suhu 80 °C selama 10 menit.

Prosedur pembuatan silase ikan adalah sebagai berikut (Shahidi dan Kamil, 2001):

- (1) Jeroan ditambah dengan campuran asam-asam formiat dan propionat 1,5 – 2,0%. Campuran ini dibiarkan selama 3 hari pada suhu 30-35 °C. Setelah disimpan selama 1 minggu, biasanya pada silase ikan terpisah dalam 3 fase, yaitu : (1) Lapisan atas, yang mengandung emulsi lipida dan protein
- (2) Lapisan tengah, fase cairan dan
- (3) Lapisan dasar, berupa sedimen-sedimen dan jaringan yang tidak larut.

Dilaporkan bahwa dalam silase ikan dihasilkan juga peptida-peptida tertentu yang dapat bertindak sebagai *immunostimulan* yang dapat mengaktifkan limposit-limposit pada ikan. Lagipula, dijumpai komponen-komponen yang bertanggung jawab untuk perbaikan kesehatan dan

performance dari hewan-hewan ternak yang menerima sedikit silase ikan dalam ransumnya. Shahidi (1994), menyatakan bahwa ada beberapa antibiotik berupa peptida-peptida rantai pendek dan sejenisnya muncul selama proses pembentukan silase ikan.

Silase ikan dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan pakan ikan sebagai alternatif pengganti tepung ikan, bahan bakunya mudah diperoleh dalam jumlah yang banyak. Lagipula, dalam proses pembuatannya tidak tergantung pada cuaca tidak dihindangi lalat, modal yang dibutuhkan relatif sedikit meskipun dalam skala besar. Keuntungan lainnya ialah tidak ada limbah yang mencemari lingkungan. Silase yang baik berbau segar dan mempunyai pH 3 – 4.

Cara pembuatan Silase Ikan

Secara garis besar tahapan pembuatan silase adalah sebagai berikut:

1. Penghancuran / penggilingan bahan sampai berukuran 0,5 – 1 cm.
2. Perendaman asam (membuat kondisi asam dan memisahkan lemak).
3. Penghilangan lemak dengan cara membuang lapisan lemak yang terbentuk pd air perasan.
4. Pemeraman sampai terbentuk bau asam segar dan terjadi perubahan warna menjadi agak gelap dan terbentuk cairan asam.
5. Penyaringan untuk memisahkan padatan dan diperoleh cairan silase asam

Ada 2 prosedur yang dapat ditempuh pada proses pembuatan silase, yaitu:

1. Cara Kimiawi

Dengan menambahkan asam anorganik (asam sulfat, HCl) dapat juga asam organik (asam semut, asam cuka, asam

propionat) tetapi berdasarkan penelitian, yang baik adalah asam formiat.

Pada cara kimia penambahan asam berfungsi untuk :

1. Menghambat / membunuh bakteri pembusuk
2. Mempercepat proses penguraian pada pembuatan silase.

A. Perlakuan untuk ikan dengan kadar lemak rendah:

Ikan sisa dicincang dan digiling sehalus mungkin, kemudian di tambahkan 3 liter asam formiat per 100 kg ikan atau sebanyak 3% dari berat ikan. Aduk sampai merata, terutama pada 3 - 4 hari pertama. Pada hari ke-5 sudah mencair menjadi silase, disimpan hingga tiba saatnya digunakan.

B. Perlakuan untuk ikan dengan kadar lemak tinggi

Pada bahan limbah ikan ditambahkan asam formiat 3% kemudian dibiarkan selama 24 jam, setelah itu diperas hingga lemak keluar. Ampas digiling dan simpan sedangkan air perasan disimpan 24 jam agar lemaknya

terapung. Pisahkan lemaknya dan air yang tersisa dicampur dengan ampas dan siapdigunakan. Untuk wadah penyimpanan sebaiknya yang tahan asam seperti guci tanah.

(2) Cara Biologis

Ke dalam bahan limbah ikan ditambahkan sumber bakteri asam laktat dankarbohidrat sebagai substrat yang difermentasikan dalam suasana anaerob. Bahan berupa ikan yang berlemak rendah, sedangkan sumber karbohidrat berupa tetes tebu atau tapioka. Sumber asam laktat diperoleh dari kubis. Asinan kubis adalah bahan pengganti asam formiat. Silase ikan merupakan alternatif pengganti tepung ikan sebagai bahan utama pada pembuatan pakan ikan atau pellet. Asinan kubis dibuat dengan cara sebagai berikut:

Kubis dicuci bersih, ditiriskan dan diiris kecil-kecil kemudian dimasukkan ke dalam larutan garam 2,5% (1 kg kubis dalam 4 liter larutan garam 2,5%). Kemudian ditutup

rapat dan dibiarkan atau difermentasikan selama 4 – 5 hari. Sesudah itu disaring dan silase siap digunakan.

Prosedur pembuatan silase biologis:

1. Ikan dan sisa olahan digiling sehalus mungkin.
2. Tambahkan 20% kanji (20% tapioka dari berat ikan dan ditambahkan dengan air panas 1:4), didinginkan.
3. Setelah dingin ditambah 12,5% asinan kubis (sebagai sumber asam laktat) dan dicampur hingga homogen.
4. Campuran kanji tersebut ditambahkan pada daging ikan giling, campur hingga homogen.
5. Selanjutnya, adonan yang sudah homogen tersebut dimasukkan ke dalam kantong plastik dan difermentasikan selama 1 minggu atau lebih
6. Apabila menggunakan 20% tetes tebu tidak perlu ditambah asinan kubis, langsung difermentasi.

Cara penggunaan silase

Guna membuat pakan ternak atau pakan ikan, silase dapat diformulasi dengan bahan lain, spt :

- ✓ tepung jagung
- ✓ dedak
- ✓ tepung daun, dan lain-lain.



Gambar 12. Silase ikan yang siap digunakan untuk pembuatan pakan.

Minyak Ikan

Minyak ikan merupakan produk sekunder dari pengolahan ikan kaleng, tepung ikan, silase dan hidrolisat protein ikan. Dalam minyak ikan terkandung asam lemak Omega-3 yang memainkan peranan yang sangat berarti bagi perkembangan otak manusia yang berkhasiat mengurangi risiko penyakit-penyakit degeneratif.

Mutu minyak ikan tergantung pada tergantung pada tipe praktek dan pengolahan produk sekunder dan bahan baku yang digunakan. Minyak ikan yang berasal dari pengolahan tepung ikan membutuhkan perbaikan mutu dengan cara mengurangi kandungan asam lemak bebas, agar penampakan, warna dan aromanya lebih baik. Perbaikan mutu minyak ikan tersebut dapat dilakukan melalui proses *degumming*, netralisasi, pencucian/pembilasan, dan pemucatan dengan menerapkan metode “*alkali refining*”.

Pemanfaatan minyak ikan sangat luas, yaitu pada industri farmasi, pakan, pangan dan non-pangan. Pada industri farmasi minyak ikan dibuat konsentrat Omega-3 melalui metode Kristalisasi Urea (Yongmanitchai dan Ward. 1989).

Pada industri pangan, minyak ikan dimanfaatkan untuk substitusi minyak nabati dan minyak hewani dalam rangka perbaikan nilai gizi produk-produk pangan, seperti kecap ikan (Irianto, *et al*,1996), ikan kaleng (Irianto, 1992) dan mayonnaise (Putri, 1995). Proses hidrogenasi dengan beberapa tahapan homogenasi menghasilkan perubahan fisik dan kimiawi pada minyak ikan dengan karakteristik yang bervariasi. Produk lain yang dapat dihasilkan dari minyak ikan ialah margarine, “*table spread*”, biskuit shortening, lemak pastry, lemak roti, shortening emulsi, pengisi biskuit, icing shortening, dan minyak salad (Bimbo, 1989). Dalam Barlow,*et al.*,1990 diinformasikan bahwa minyak ikan dimanfaatkan

sebagai salah satu ingredient pada produk “*fish spread*”, “*butter peanut*”, “*coleslow*”, yoghurt dan salami.

Pada industri pakan ternak, minyak ikan merupakan sumber yang baik dalam merangsang pertumbuhan ternak. Asam linolenat dalam konsentrasi yang tinggi bertanggung jawab terhadap karakteristik perangsang pertumbuhan. Minyak ikan yang akan ditambahkan pada pakan ternak sebaiknya yang segar, sebab jika minyak ikan telah teroksidasi akan menjadi racun. Minyak ikan ditambahkan pada pakan ternak (ayam petelur, ayam pedaging), pakan untuk udang dan ikan.

BAB V

LIMBAH IKAN BAHAN BAKU PAKAN TERNAK

Pakan adalah makanan atau asupan yang diberikan kepada hewan atau ternak peliharaan. Pakan merupakan sumber energi dan materi bagi pertumbuhan dan kehidupan ternak. Zat yang terpenting dalam pakan adalah protein. Pakan berkualitas adalah pakan yang kandungan protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitaminnya seimbang. Kualitas pakan akan menentukan kualitas ternak. Sebaiknya, jika membeli pakan haruslah yang berkualitas baik dan disimpan ditempat kering tertutup rapat dan kedap udara untuk mencegah kontaminasi supaya jamur tidak tumbuh.

Bagi semua hewan ternak, pakan memegang peranan penting karena berfungsi sebagai sumber energi untuk pemeliharaan tubuh, pertumbuhan dan perkembang-biakan. Fungsi lainnya ialah untuk memunculkan warna dan citarasa

tertentu, sebagai bahan obat, reproduksi, dan perbaikan metabolisme lemak dalam tubuh hewan.

Macam-macam Pakan

Dewasa ini industri peternakan memproduksi pakan berupa campuran bahan alami dan bahan buatan yang kandungan gizinya telah ditingkatkan. Salah satu bahan alami berasal dari limbah perikanan, dan sering ke dalam pakan ternak ditambahkan hormon dan vitamin tertentu untuk mempercepat pertumbuhan ternak serta membebaskan ternak dari stress.

Dikenal ada 2 macam pakan, yaitu:

(1) Pakan Buatan

Pakan buatan ialah pakan yang dihasilkan dari bahan dan komposisi tertentu yang sengaja disiapkan oleh manusia. Pakan ini bisa berbentuk pasta atau emulsi yang bersifat basa. Bahan baku untuk pembuatan pakan buatan harus memenuhi

persyaratan kualitas, seperti nilai gizi baik, mudah dicerna, tidak mengandung racun, mudah diperoleh dan tidak menyaingi kebutuhan manusia. Pakan buatan dibedakan pula atas:

a. Pakan lengkap (complete feed).

Pakan lengkap diformulasikan sedemikian rupa sehingga memiliki semua vitamin esensial dalam jumlah yang dibutuhkan oleh ternak. Tujuan pemberian pakan ini untuk memberikan pertumbuhan yang normal bagi hewan yang tidak memperoleh suplai vitamin dari pakan alami.

b. Pakan suplemen (supplemental feed).

Pakan suplemen adalah pakan yang diformulasi sedemikian rupa hingga mengandung protein dan energi yang memadai, tetapi mungkin kekurangan mikronutrien tertentu. Keuntungan yang diperoleh dari penggunaan pakan buatan, yaitu bahan

baku pakan dapat berupa limbah industri antara lain limbah industri perikanan yang nilai ekonominya rendah namun masih mengandung nilai gizi yang cukup tinggi. Pakan buatan juga dapat disimpan dalam waktu relatif lama, tanpa terjadi perubahan kualitas yang drastis. Dengan demikian kebutuhan pakan dapat terpenuhi setiap saat. Selain itu pakan buatan dapat memanipulasi warna dan rasa dari daging ternak, sebagai contoh penambahan lemak dalam jumlah tertentu menjadikan daging ikan bertambah gurih; pemberian kepompong ulat sutera dapat memperbaiki aroma daging ikan; penambahan ekstrak bunga marigold ke dalam pakan, seperti banyak yang dilakukan oleh petani di Jepang, dapat menghasilkan aroma daging ikan yang lebih baik dan warna yang lebih menarik.

(2) Pakan Alami.

Pakan alami adalah pakan yang berasal dari alam dan budidaya. Pakan alami rata-rata memiliki kandungan protein cukup tinggi, masih hidup dan bisa disimpan dalam lemari es atau juga di freezer. Kadar air pakan alami harus tetap dijaga jika tidak dibekukan, pakan alami bisa membusuk hingga menurunkan kualitas pakan. Pakan alami hidup contohnya untuk ikan koi, terdiri dari cacing darah (blood worm), cacing sutera (tubifex), kutu air (daphnia) dan udang.

Manfaat Limbah Hasil Perikanan Bagi Hewan Ternak

Dalam uraian di atas, jelas bahwa limbah hasil perikanan baik secara global maupun nasional memiliki potensi untuk diolah menjadi produk-produk yang bermanfaat untuk semua makhluk hidup. Khususnya dalam bidang peternakan, produk olahan limbah hasil perikanan memegang peranan penting dalam menyediakan protein hewani yang sangat

dibutuhkan untuk pertumbuhan dan pemeliharaan kesehatan bahkan sebagai sumber energi. Tepung ikan, tepung tulang ikan dan silase ikan serta minyak ikan mengandung komponen zat-zat gizi yang dapat memperkaya nutrisi hewan-hewan peliharaan, apakah itu unggas (ayam dan bebek juga burung), babi, sapi dan ikan.

Kebutuhan akan protein hewani dari setiap individu tidaklah sama tergantung dari jenis hewan peliharaan, umur, jenis kelamin dan tingkat pertumbuhan, kondisi fisiologis, seperti, pada hewan mamalia yang mengandung dan menyusui anaknya, juga tujuan pemeliharaan, seperti untuk ayam pedaging atau petelur bahkan ayam petarung.

Protein hewani yang berasal dari olahan limbah ikan tersebut diberikan pada hewan ternak dengan cara mencampurkannya dengan bahan pangan lain, seperti jagung, tepung terigu, tapioka, bungkil kelapa, bungkil kedele, dedak halus, dan sebagainya. Pada pembuatan pakan untuk ikan

peliharaan, bahan yang disiapkan selain yang telah disebutkan di atas dapat juga dari bahan tumbuh-tumbuhan, misalnya buah pepaya muda, biji pepaya, eceng gondok dan lain sebagainya dapat dicampur dan dicetak menjadi bentuk pellet kemudian dijemur hingga kering.

Walaupun sudah banyak macam pakan buatan yang dapat diperoleh di pasaran, ada baiknya membuat sendiri ransum ternak dari bahan-bahan yang tersedia di sekitar kita, agar dapat mengurangi biaya pemeliharaan ternak. Di bawah ini akan disajikan beberapa contoh racikan ransum pakan alternatif bagi beberapa jenis ternak, sebagai berikut:

(1) Pakan alternatif untuk ayam buras tipe pedaging dan petelur

Sebenarnya bisa saja kita memberi ransum jadi buatan pabrik, yang khusus untuk ayam buras pedaging dan petelur. Ayam buras menghasilkan telur dan daging

lebih baik jika diberikan pakan secara teratur ketimbang dibiarkan liar mencari makan sendiri.

Pada dasarnya susunan ransum disesuaikan dengan kandungan zat-zat gizi dari bahan –bahan yang akan digunakan. Ada beberapa hal yang harus diketahui ketika menyusun ransum, yaitu:

1. Kebutuhan ternak akan zat-zat gizi. Kebutuhan zat-zat gizi setiap jenis ternak berbeda-beda sesuai tingkat pertumbuhan.
2. Kandungan gizi pakan yang akan digunakan harus diketahui dan kalau perlu dilakukan uji analisis proksimat.
3. Ayam buras yang dipelihara intensif, untuk pedaging atau untuk petelur membutuhkan pakan dengan tingkat protein dan metabolisme tinggi sehingga bahan makan yang disiapkan harus mengandung protein dan energi tinggi, seperti kacang-kacangan,

kedelai, jagung, bekatul, dedak padi, dan terutama Tepung Ikan.

4. Ransum atau pakan alternatif sebaiknya disusun sebagai berikut: jagung kuning 30-40% pada awal pemeliharaan dan 40 – 45% pada akhir pemeliharaan. Bungkil dan kacang-kacangan dibatasi 40% disaat awal dan 35% disaat akhir pemeliharaan. Tepung ikan sebagai sumber protein hewani dianjurkan 10-12% pada awal pemeliharaan, dan 5 – 8% pada akhir pemeliharaan.

Zat-zat gizi yang diberikan pada awal pemeliharaan untuk ayam buras berlangsung selama 5-6 minggu, untuk masa pertumbuhan 9-20 minggu dan kebutuhan untuk masa bertelur lebih dari 20 minggu.

Jumlah energi dalam ransum, akan mempengaruhi konsumsi ransum yang pada akhirnya mempengaruhi jumlah protein yang dikonsumsi ayam. Karena itu

kandungan energi dan protein ransum harus selalu diselaraskan.

Rekomendasi kebutuhan protein dan energi ayam buras pedaging dan petelur sesuai dengan masa pemeliharaan adalah sebagai berikut:

Tabel 14. Kebutuhan energi termetabolisme (kkal/kg) dan protein (%) ayam buras pedaging dan petelur

Masa Pemeliharaan	Umur (Minggu)	Energi Termetabolis	Protein (%)
PEDAGING			
	1 – 4	3.100 – 3.200	21 – 22
	5 – 6	2.600 – 2.900	16
PETELUR			
	0 – 8	3.000 – 3.100	20 – 21
	9 – 20	3.000 – 3.100	16
	> 21	2.800 – 2.900	15

*) Sumber : Anonimous 2016 dalam Samosir dan Sudaryani 2001.

Kandungan nutrisi pakan dapat diketahui melalui analisis proksimat

Kandungan nutrisi beberapa pakan yang biasa digunakan dalam menyusun ransum ayam buras pedaging dan petelur adalah sebagai berikut:

Tabel 15. Kandungan Nutrien Beberapa Pakan yang Biasa Digunakan Dalam Menyusun Ransum Ayam Buras Pedaging dan Petelur

Bahan bahan	BK (%)	Abu (%)	Lemak (%)	Protein (%)	ME (kcal/kg)
Jagung kuning	86,00	2,00	4,70	10,30	3862,00
Dedak halus	86,00	11,70	14,10	12,00	1630,00
Bungkil kedelai	86,00	6,70	1,30	51,90	2577,00
Bungkil kelapa	86,00	7,40	2,80	24,40	1653,00
Tepung ikan	97,00	15,30	21,90	45,00	

Catatan : kandungan tersebut di atas selalu berubah diperlukan uji Proksimat di laboratorium

Penyusunan ransum tersebut diperuntukan bagi 100 kg pakan, pengadukan dilakukan dengan merata agar partikel masing-masing bahan tercampur dengan sempurna.

(2) Ransum untuk ayam ras petelur

Ayam ras petelur membutuhkan pakan dengan nutrien dan energi untuk metabolisme yang tinggi, untuk itu dipilih bahan-bahan yang mengandung sumber protein tinggi seperti,

kacang-kaacangan, jagung kuning, dedak padi, bekatul, kedelai, dan tepung ikan.

Penggunaan bahan-bahan tersebut dibatasi sebagai berikut : jagung kuning sebaiknya digunakan sekitar 30-40% pada tahap awal dan 40-45% pada tahap akhir. Bungkil dan kacang-kacangan dibatasi hingga 40% diawal pemeliharaan dan 35% diakhir pemeliharaan, energi sebaiknya diutamakan dari tanaman dan tumbuhan, sedang sumber energi dari protein hewani sebaiknya 5% saja, penggunaan tepung ikan pada tahap awal pemeliharaan 10-12% dan pada tahap akhir pemeliharaan 5 – 8%.

Kebutuhan ayam ras petelur akan nutrien dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu tingkat pertumbuhan, iklim, dan kondisi kesehatan ayam.

Tabel 16. Kebutuhan Energi Termetabolisme (kcal/kg) dan Protein (%) Ayam Ras Petelur

Masa Pemeliharaan	Umur (Minggu)	Energi Termetabolis	Protein (%)
Awal	0 – 6	2.700 – 3.000	18 – 22
Pertumbuhan	7 – 18	2.600 – 2.900	14 – 16
Betelur	19 – afkir	2.650 - 2.950	18 – 19

Setelah kandungan proksimat masing-masing bahan pakan diketahui, tinggal pencampuran bahan-bahan tersebut hingga homogen, disesuaikan dengan masa / umur ayam dan sesuai tabel tersebut di atas.

(3) Ransum untuk ayam ras pedaging

Ayam pedaging biasanya memerlukan pakan dengan tingkat protein dan energi metabolisme tinggi, karena itu dipilih bahan yang memiliki protein dan sumber energi tinggi seperti : kacang-kacangan, kedelai, jagung kuning, bekatul, dedak padi, dan Tepung Ikan.

Komposisi bahan – bahan tersebut dalam ransum, sebagai berikut :

1. Jagung kuning penggunaan maksimum 30-40% dimasa awal dan 40-45% dimasa akhir pemeliharaan.
2. Bungkil kacang-kacangan, dedak padi dan bekatul, dibatasi hingga 40% diawal dan 35% dimasa akhir pemeliharaan.
3. Tepung Ikan dibatasi penggunaannya 10 – 12% pada tahap awal dan 5 – 8% pada tahap akhir.

Untuk ketepatan komposisi penyusunan ransum, sebaiknya dilakukan uji atau analisa proksimat, sebagai pedoman di bawah ini direfrensikan kandungan bahan-bahan dasar sebagai berikut :

Tabel 17. Jenis Bahan dan Kandungan Nutrisi

No.	Jenis Bahan	Abu (%)	Lemak (%)	Protein (%)
1.	Jagung Halus	2,00	4,70	10,30
2.	Dedak Halus	11,70	14,10	12,00
3.	Bungkil Kedelai	6,70	1,30	51,90
4.	Bungkil Kelapa	7,40	2,80	24,40
5.	Tepung Ikan	24,40	14,80	45,00

Sumber : Hartadi *et al.*, (1997) dan Rasyaf (1995) dalam Anonimus, (2016^a).

Tahap berikutnya mengatur komposisi bahan tersebut di atas sesuai dengan kandungan nutrien, dengan mencampur dan diaduk merata. Formula ransum di atas disusun untuk membuat pakan sebanyak 100 kg.

(4) Ransum untuk Ternak Babi

Bahan yang disiapkan untuk ransum ternak babi hampir sama dengan bahan untuk pakan ayam, pada umumnya ransum untuk babi membutuhkan pakan dengan tingkat protein dan energi yang tinggi. Karena itu dipilih bahan-bahan yang mempunyai kandungan nutrien tinggi, dengan komposisi sebagai berikut:

1. Jagung kuning dapat digunakan 20-75%
2. Dedak padi dibatasi 20 – 60%
3. Bungkil Kelapa 10 – 30%
4. Bungkil kedelai 5 -10%
5. Tepung Ikan (Fish Meal) 5 – 10%
6. Garam dapur 0,5 – 1%
7. Minyak Ikan (untuk aroma agar kuat) dibatasi 1%

Bahan tersebut di atas dicampur dengan rata, dan diformulasikan untuk pakan sebesar jumlah 100 kg dan disesuaikan dengan hasil uji proksimat bahan-bahan tersebut di Laboratorium, guna memperoleh komposisi pakan yang sesuai.

(5) Ransum untuk Itik atau Bebek

Pada prinsipnya penyusunan ransum untuk itik atau bebek adalah sama dengan pada ternak lainnya, yaitu mengukur perbandingan nutrien setiap bahan baku untuk disesuaikan dengan kebutuhan ternak peliharaan. Campuran pakan dibuat berpatokan pada kandungan

gizi bahan dan kebutuhan ternak. Komposisi pakan dianjurkan sebagai berikut:

1. Jagung kuning sekitar 30 – 40% dimasa awal pertumbuhan dan 40-45% dimasa akhir.
2. Bungkil dan kacang-kacangan dianjurkan 40% diawal dan 35% pada akhir pemeliharaan.
3. Tepung Ikan dianjurkan 10 -12% pada awal dan 5 – 8% pada akhir pemeliharaan.
4. Campurkan dan aduk rata, bahan-bahan tersebut di atas lalu berikan ke unggas atau Itik. Berikut kebutuhan akan energi termetabolisme (kkal)/kg dan protein (%) itik petelur

No.	Umur /minggu	Energi termetabolisme	Protein
1.	0 – 4 minggu	2.900 – 3000	20
2.	4 – 8 minggu	2.900 – 3000	18
3.	8 – 16 minggu	2.800	15
4.	16 minggu ke atas	2.800	20

Sumber : Samosir dan Sudaryani (2001) dalam Anonimus, 2016^b.

Pedoman ini dikutip dari : Pedoman Penyusunan Ransum menggunakan tepung ikan, Fakultas Tehnologi Pertanian Institut Pertanian Bogor tahun 2002,

Diposkan 17th November 2015 oleh i gusti bagus anom

PENUTUP

Limbah ikan yang diperoleh dari jenis industri pengolahan ikan dapat diolah menjadi berbagai produk berupa tepung ikan, silase limbah ikan dan tepung tulang. Produk ini dapat dimanfaatkan sebagai salah satu bahan pakan sumber protein hewani penyusun ransum bagi ternak.

INDEX

A

agonistik · 109
ayan buras · 95

B

biologis · 35, 36, 37, 84
by-product · 17, 18, 32, 34

C

Ceca · 113

D

demersal · 20, 22, 56
domestikasi · i

E

edible portion · 26, 27
energi metabolisme · 101
Ethogram · 109
Ex-situ · 109

F

filet · 14, 26, 28, 32, 77
fisik · 35, 87
Formula ransum · 103

fusiform · 38, 48

G

Gallirallus philippensis · 109
Gallirallus torquatus · 109

H

habitat · 20, 30, 109
Habitat · 109

I

ileo cecal junction · 109
Ileum · 109
insang · 15, 21, 26, 30, 34, 49, 51
In-situ · 109

J

Jejunum · 111
jeroan · 15, 26, 30, 32, 34, 46, 51, 66

K

kimiawi · 36, 87
kloaka · 112
Kloaka · 111
Kroto · 111

L

limbah · i, iii, v, ix, 13, 14, 15, 17, 18,
25, 28, 29, 30, 31, 33, 35, 36, 46,
48, 52, 53, 57, 60, 61, 62, 77, 78,
80, 82, 83, 90, 92, 93, 94, 107
Limbah ikan · vi, 15, 16, 26, 50, 107

M

Mandar · 109
Mandar Padi · 109
Meckel Divertikulum · 111

N

nutrien · 98, 99, 100, 103, 104

O

organ · 112

P

pakan · 111, 113
Pakan · vi, vii, viii, 47, 52, 54, 55, 89,
90, 91, 93, 95, 99, 119, 120
Pankreas · 112

pelagis · 20, 22, 56, 77
pencernaan · 111, 112, 113
petelur · viii, 52, 88, 94, 95, 96, 98,
99, 100, 105

R

Rectum · 112

S

sisik · 15, 26, 34, 35, 38, 46, 47, 49,
51

T

Thunnus · ix, 22, 39, 40, 41, 42, 43,
44, 45, 120
tingkah laku · 109, 112

U

unggas · i, 111, 112

W

Walacea · 113

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 2011. Kekayaan Alam Sulawesi Utara. Dinas Kelautan dan Perikanan. <http://www.sulutprov.go.id>. Diakses 13 Oktober 2016.
- Anonymous, 2011. Kekayaan Alam Sulawesi Utara. Dinas Kelautan dan Perikanan. <http://www.sulutprov.go.id>. Diakses 13 Oktober 2016.
- Anonymous, 2014. Mengenal Jenis-jenis Ikan Tuna. www.keprifishingclub.com. Diakses pada tgl: 13 Oktober 2016.
- Anonymous, 2015. Cara Membuat Tepung Ikan dengan mudah. <http://www.ilmu Ternak.com>. Diakses 20 Oktober 2016.
- Anonymous, 2015. membuat makanan Ikan lele sendiri. <http://www.ilmu Hewan.com>. Diakses pada 13 Oktober 2016.
- Anonymous. 2009. Tepung Ikan. <http://sosekstoreperikananub.blogspot.com/2009/05.html>. diakses tgl: 20-10-2016.
- Anonymous. 2010. Penanganan Limbah Hasil Perikanan Secara Biologis. <http://eafrianto.wordpress.com/2009/12/10/> diakses tgl: 20-10-2016.

- Anonymous. 2010. Penanganan Limbah Hasil Perikanan Secara Biologis. <http://eafrianto.wordpress.com/2009/12/10/> diakses tgl: 20-10-2016.
- Anonymous, 2010. Jenis-jenis Ikan Ekonomis Penting. <http://www.infoperikanan.wordpress.com>. Diakses pada 20-10-2016.
- Anom, I Gusti Bagus. 2015. Pakan Alternati Ayam Buras Petelur. Blog spot.co.id. diakses pada 20 Oktober 2016.
- Bimbo, A.P., 2012. Fish Meal and Oil. *Dalam: The Seafood Industry: Species, Products, Processing and Safety*. Diedit oleh: Granata, L.A., George, J.Flick Jr., Roy E. Martin. Wiley-blackwell, Iowa-USA.
- Blanco, M., C.G. Sutelo, M.J. Chapela dan R.I. Perez-Martin, 2007. Towards Sustainable and Efficient use of Fishery Resources: Present and Future Trends. Review. Trends in Food Science and Technology 18 (2007) 26-39.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H.Fleet dan M. Wooton, 1985. Ilmu Pangan, Terjemahan: Hari Purnomo dan Adiono, UI-Press, Jakarta.
- Budi, S. 2015. Pakan alternatif.blogspot.co.id. diakses 20 Oktober 2016.
- Douglas, L.S., 2012. Pelagic Fish. *Dalam: The Seafood Industry: Species, Products, Processing and Safety*. Diedit oleh: Granata, L.A., George, J.Flick Jr., Roy E. Martin. Wiley-blackwell, Iowa-USA.

- Herpandi, N. Huda, Rosma, A. and Wan Nadiah W.A.2011. The Tuna Fishing Industry: A New
- Ilyas, S. 1983. Teknologi Refrigerasi Hasil Perikanan, Jilid I. Teknik Pendinginan Ikan. Direktorat Perikanan, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Irianto, H.E. Ariyanti Suhita Dewi, dan Giyatmi, 2014. Prospective Utilization of Fishery By-products in Indonesia. *Dalam: Seafood Processing By-products: Trends and Applicacions*. Diedit oleh: Se-Kwon Kim. Busan-Korea.
- Karadeniz dan Se-Kwon Kim, 2014. Trends in the use of Seafood By-products in Europe. *Dalam: Seafood Processing By-products: Trends and Applicacions*. Diedit oleh: Se-Kwon Kim. Busan-Korea.
- Kim, S.-K. dan J. Venkatesan, 2014. Introduction of Seafood Processing By-products. *Dalam: Seafood Processing By-products: Trends and Applicacions*. Diedit oleh: Se-Kwon Kim. Busan-Korea
- M.J. 2005. Pedoman Praktis Pemberian dan Pengelolaan Pakan untuk Ikan Kerapu yang dibudidaya. NACA, Bangkok, Thailand. 18 ha. <http://www.enaca.org>. Diakses tanggal 15 Desember 2016.
- Mala Nurilmala, Wahyuni, M., dan Wiratmaja, H., 2006. Perbaikan Nilai Tambah Limbah Tulang Ikan Tuna (*Thunnus* sp) Menjadi Gelatin serta Analisis Fisika-Kimia. Buletin Teknologi Hasil Perikanan. Vol. IX No. 2. Diakses tanggal 13 Oktober 2016.

Malaweera, B.O. dan N.M. Wijesundara, 2012. Use of Seafood By-products in the Animal Feed Industry. *Dalam: The Seafood Industry: Species, Products, Processing and Safety*. Diedit oleh: Granata, L.A., George, J.Flick Jr., Roy E. Martin. Wiley-Blackwell, Iowa-USA.

Outlook on Fish Protein Hydrolysates. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* vol 10.

Razia, S., J. Kamil dan S.I. Khan, 2014. Bycatch Utilization in Asia, 2014. *Dalam: Seafood Processing By-products: Trends and Applications*. Diedit oleh: Se-Kwon Kim. Busan-Korea.

Shahidi, F. Dan J. Kamil. 2001. Enzymes from Fish and Aquatic invertebrates and their application in food industry. *Food Science and Technology Review*. *Trend in Food Science and Technology* 12 (2001) 435-464 p.

Sim, S.Y., Rimmer, M.A., Toledo, J.D., Sugama, K., Rumengan, I., Williams, K.C., Phillips,

Stansby, M.E. 1962. Proximate Composition of Fish. *In: Fish in Nutrition*, Heen and Kreuzer, Ed. Fishing News (Books) Ltd., England.