PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

PENERAPAN SISTEM *ZERO WASTE* DALAM PEMANFAATAN BULU BABI (*Sea urchin*)

Jenis Kegiatan:

PKM Penulisan Ilmiah

Diusulkan oleh:

Prastika Dwi Ulfana	C34053786
Martca Roseta	C34050677

INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR

2008

PENERAPAN SISTEM *ZERO WASTE* DALAM PEMANFAATAN BULU BABI (*Sea urchin*)

Prastika Dwi Ulfana* Martca Roseta
Teknologi Hasil Perairan, Institut Pertanian Bogor

ABSTRAK

Bulu babi merupakan salah satu komoditas hasil perairan yang telah dimanfaatkan sebagai salah satu bahan pangan. Bagian dari bulu babi yang biasa dimanfaatkan adalah gonad atau telurnya, baik gonad jantan maupun gonad betina. Dari hasil analisa kualitatif gonad bulu babi Diadema setosum diketahui bahwa dalam gonad tersebut ditemukan lima asam amino esensial bagi orang dewasa yaitu lisin, metionin, fenilalanin, threonin, dan valin, dua asam amino esensial bagi anak-anak yaitu arginin dan histidin, juga ditemukan asam amino esensial lain yaitu asam aspartat, asam glutamat, glisin, serin. Dari data yang diadapatkan pemanfaatan bulu babi berpotensi untuk diperluas untuk pembuatan flavor yang memanfaatkan air sisa pengolahan bulu babi. Selain itu, pigmen cairan hitam pada cangkang dapat dimanfaatkan untuk pewarna jala dan kulit. Organ sisa pengolahanpun masih dapat digunakan dan diolah lebih lanjut menjadi pupuk.

Kata kunci : Bulu babi, *zero waste*, gonad, *flavor*

HALAMAN PENGESAHAN PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

1. Judul Kegiatan : Penerapan Sistem *zero waste* dalam pemanfaatan bulu babi (*Sea urchin*)

2. Bidang Ilmu :
   - ( ) Kesehatan
   - ( ) MIPA
   - ( ) Sosial ekonomi
   - ( ) Pendidikan
   - (√) Pertanian
   - ( ) Teknologi dan Rekayasa
   - ( ) Humaniora

3. Ketua pelaksana Kegiatan/Penulis Utama
   a. Nama Lengkap : Prastika Dwi Ulfana
   b. NIM : C34053786
   c. Departemen : Teknologi Hasil Perairan
   d. Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor
   e. Alamat Rumah dan No. Tel./HP : Komp. Batan Indah blok M-2, Serpong Tangerang, +628174937633

4. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis: 1 orang

5. Dosen Pendamping
   a. Nama Lengkap dan Gelar : Ir. Nurjannah MS
   b. N I P : 131578848
   c. Alamat Rumah dan No. Tel./HP : Jln Mahameru II no.2 Taman Pagelaran +628128488213

Menyetujui
Ketua Departemen Teknologi Hasil Perairan,

r/n

(Dr. Ir. Linawati Hardjito, MS)
NIP 131664395

Bogor,6 Maret 2008
Ketua Pelaksana,

(Prastika Dwi Ulfana)
NIM C34053786

Wakil Rektor Bidang
Akademik dan Kemahasiswaan,

Prof.Dr.Ir. Yonny Koesmaryono, MS
NIP. 131 473 999

Dosen Pendamping,

(Ir. Nurjannah. MS)
NIP 131578848

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tulisan dengan tema "Penerapan sistem *zero waste* dalam pemanfaatan bulu babi (sea urchin)" ini merupakan salah satu tugas mata kuliah di departemen teknologi hasil perairan.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Ibu Nurjannah selaku pembimbing atas saran dan masukannya. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada teman-teman THP 42 yang senantiasa membantu dan mendukung penulis. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada keluarga tercinta atas semangat, pengertian, dan kasih sayangnya.

Semoga laporan ini bermanfaat bagi banyak pihak.

Bogor, 6 Maret 2008

Prastika Dwi Ulfana, Martca Roseta

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR GAMBAR

Halaman

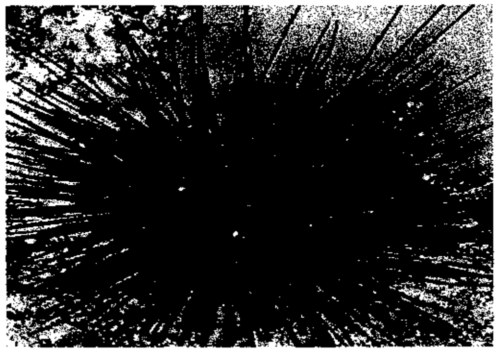
PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang terkenal dengan sumber daya alam yang sangat potensial. Kekayaan laut lebih melimpah jika dibandingkan hasil teresterial. Hasil perikanan merupakan sumber protein hewani dengan kandungan asam amino lengkap baik essensial maupun nonessensial, mudah dicerna dengan nilai cerna 100%, juga dapat menurunkan tekanan darah. Lemak hasil perairan merupakan sumber energi juga sebagai sumber utama omega 3 yang terdiri dari linolenat, EPA dan DHA.

Bulu babi merupakan salah satu komoditas hasil perairan yang telah dimanfaatkan sebagai salah satu bahan pangan. Bagian dari bulu babi yang biasa dimanfaatkan adalah gonad atau telurnya, baik gonad jantan maupun gonad betina (Hyman 1955 *dalam* Ratna 2002). Pangan berbahan gonad bulu babi telah dikonsumsi secara luas oleh masyarakat Jepang, Eropa, Amerika Selatan, Amerika Serikat dan Kanada (Chasanah et al., 1997 *dalam* Gunarto dan Setiabudi 2002). Bahkan di Amerika Serikat terdapat Komisi Bulu Babi California yang dibentuk sejak tahun 2004 untuk melindungi lingkungan laut, menjaga kelestarian sumberdaya bulu babi dan menjaga kestabilan patokan produk seafood yang berkualitas (WPI 2005 *dalam* Ratna 2002).

Indonesia sebagai negara dengan garis pantai terpanjang kedua di dunia sebenarnya berpotensi besar untuk membudidayakan jenis ini. Menurut Aslan *dalam* Kurnia (2004), ada 3 jenis yang dapat dikembangkan di Indonesia yakni dari jenis *Echinometra spp.*, *Tripneustes gratilla*, dan *Diadema setosum*. Ketiga jenis bulu babi ini selain pertumbuhannya cepat juga mampu menghasilkan *gonad* yang lebih besar dibandingkan jenis bulu babi lainnya.

Bulu babi (*Sea urchin*)



Gambar 1. *Diadema setosum*

Bulu babi termasuk Filum Echinodermata, bentuk dasar tubuh segilima. Mempunyai lima pasang garis kaki tabung dan duri panjang yang dapat digerakkan. Kaki tabung dan duri memungkinkan binatang ini merangkak di permukaan karang dan juga dapat digunakan untuk berjalan di pasir. Cangkang luarnya tipis dan tersusun dari lempengan-lempengan yang berhubungan satu sama lain (Anonim 2007)

Diadema setosum merupakan satu diantara jenis bulu babi yang terdapat di Indonesia yang mempunyai nilai konsumsi (Azis 1993 *dalam* Ratna 2002). *Diadema setosum* termasuk dalam kelompok echinoid beraturan (*regular echinoid*), yaitu echinoid yang mempunyai struktur cangkang seperti bola yang biasanya sirkular atau oval dan agak pipih pada bagian oral dan aboral. Permukaan cangkang di lengkapi dengan duri panjang yang berbeda-beda tergantung jenisnya, serta dapat digerakkan (Barnes 1987 *dalam* Ratna 2002). Klasifikasi bulu babi spesies *Diadema setosum* menurut Pratt (1935) adalah :

Filum	: Echinodermata
Kelas	: Echinoidea
Subkelas	: Euchinoidea
Ordo	: Cidaroidea
Famili	: Diadematidae
Genus	: *Diadema*
Spesies	: *Diadema setosum*

Hewan yang memiliki nama Internasional *sea urchin* atau *edible sea urchin* ini tidak mempunyai lengan. Tubuhnya umumnya berbentuk seperti bola dengan cangkang yang keras berkapur dan dipenuhi dengan duri-duri (Nontji 2005). Mulutnya terletak dibagian bawah menghadap kedasar laut sedangkan duburnya menghadap keatas di puncak bulatan cangkang. Makanannya terutama alga, tetapi ada beberapa jenis yang juga memakan hewan-hewan kecil lainnya (Nontji, 2005).

Pada umumnya bulu babi berkelamin terpisah, dimana jantan dan betina merupakan individu-individu tersendiri (gonochorik/dioecious). Pembelahan bulu babi terjadi secara eksternal, dimana sel telur dan sel sperma di lepas ke dalam air laut di sekitarnya (Sugiarto dan Supardi 1995 *dalam* Ratna 2002). Gonad jantan dan betina pada bulu babi juga sulit dibedakan tanpa menggunakan mikroskop. Secara kasar hanya warna yang digunakan untuk membedakan gonad. Misalnya pada bulu babi *Paracentrotus livindus*, gonad jantan berwarna kuning sedangkan betina berwarna orange.

Dalam penelitian Gunarto dan Setiabudi (2002) di perairan Pulau Barang Lompo, Kepulauan Spermonde, Sulawesi Selatan, didapati ukuran bulu babi terbesar memiliki kisaran tinggi cangkang 50-61 mm, diameter cangkang 86-94 mm, berat total 148-331 g. Sedangkan ukuran bulu babi terkecil dengan ukuran tinggi cangkang 27,2-36,4 mm, diameter cangkang 47,4-66,0 mm, dan berat total 41,4-110,9 g.

Bagian dari bulu babi yang biasa dimanfaatkan adalah gonad atau telurnya, baik gonad jantan maupun gonad betina. Gonad bulu babi merupakan makanan tambahan yang kaya akan nilai gizi. Lee dan Hard (1982) *dalam* Ratna (2002) melaporkan bahwa dari analisis protein bulu babi, ternyata didalamnya terkandung sekitar 28 macam asam amino. Selain itu gonad bulu babi juga kaya akan vitamin B kompleks, vitamin A dan mineral (Kato dan Schoeroter 1985 *dalam* Ratna 2002).

Dari hasil analisis kualitatif gonad bulu babi *Diadema setosum* diketahui bahwa dalam gonad tersebut ditemukan lima asam amino esensial bagi orang dewasa yaitu lisin, metionin, fenilalanin, threonin, dan valin, dua asam amino esensial bagi anak-anak yaitu arginin dan histidin, juga ditemukan asam amino esensial lain yaitu asam aspartat, asam glutamat, glisin, serin (Ismail et al 1981 *dalam* Ratna 2002).

Zero waste

Konsep *zero waste* merupakan teknik pengolahan bahan baku dengan pemanfaatan seluruh bagiannya, hingga tidak ada limbah yang terbuang percuma. Seringkali dilapangan produk-produk hasil samping memiliki nilai jual lebih tinggi dibandingkan produk utama. Seperti pada produksi udang, khitin khitosan sebagai produk hasil samping udang memiliki nilai jual jauh lebih tinggi dibandingkan dengan produk utamanya. Begitu juga dengan pemanfaatan kulit ikan sisa produksi fillet, produk samak kulit ikan yang dihasilkan dapat memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan fillet ikan tersebut (Ulfana 2008).

METODE PEDEKATAN TEORITIK

Metode penulisan ini dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu perencanaan, pengumpulan data, diskusi dan konsultasi, analisis data, serta penyempurnaan penulisan. Tahapan metode penulisan dilaksanakan mulai tanggal 20 April 2007 sampai tanggal 6 Maret 2008 dan mulai intensif sejak 3 Maret 2008 sampai 6 Maret 2008.

Penulisan ini dilakukan dengan menggunakan metode telaah pustaka, yakni melakukan telaah terhadap buku pertanian, jurnal, artikel koran, majalah dan internet. Dari studi tersebut diperoleh informasi dan perkembangan dari masalah yang dibahas. Untuk memperoleh data yang berhubungan dengan komposisi kimia maka dilakukan studi pada website dan buku-buku maupun penelitian yang terkait dengan gizi.

Setelah semua data didapat dilakukan pengelompokan data, sesuai dengan jenisnya. Kemudian dilakukan analisis potensi dan pemanfaatan bulu babi yang mengaplikasikan sistem zero waste dan mampu dilaksanakan, bila ditinjau dari segi-segi yang lain. Setelah semuanya tersusun dengan baik dan sistematis, maka dapat ditarik suatu kesimpulan.

HASIL

Tabel 1. Hasil Analisis Proksimat Beberapa Jenis Gonad Bulu Babi

Jenis	Kadar air (%)	Kadar protein (%)	Kadar lemak (%)	Kadar abu (%)
Tripneustes gratilla	81,39	15,43	1,89	1,89
Echinothrix calamaris	69,34	15,64	3,61	2,52
Mespilia globulus	69,85	25,67	4,59	2,52
Diadema setosum	69,47	16,99	2,45	2,25

Sumber : Murniyati dan Setiabudi (1998) *dalam* Ratna (2002).

Tabel 2. Komposisi Kimia Gonad Bulu Babi *Diadema setosum* Setiap 100 Gram Sampel.

Komposisi	Gonad segar mentah	Gonad kering mentah
Air	78,10 g	5,35 g
Protein	9,70 g	9,18 g
Lemak	2,50 g	8,70 g
Hidrat arang total	7,90 g	8,57 g
Energi	93 kal	390 kal
Abu	1,80 g	8,20 mg
Kalsium	116 mg	776 mg
Fosfor	278 mg	596 mg
Besi	4,10 mg	1250 mg
Karoten total	2608 mg	5716 mg
Vitamin A	863 SI	3349 SI
Vitamin B1	0,05 mg	0,08 mg
Vitamin C	-	-
Bdd	100%	100%

Sumber : Ismail et al (1981) *dalam* Darsono (1982).

Tabel 3. Komposisi Komponen Aktif Rasa Gonad Bulu Babi (mg/100 gr)

Komposisi	Kandungan	Karakteristik
Asam glutamat	103	Rasa umami dan manis
Glisin	42	Rasa umami dan pahit
Alanin	261	Rasa manis dan pahit
Valin	154	-
Methionin	47	-
Arginin	316	Rasa umami dan manis
IMP	2	Rasa umami
GMP	2	Rasa umami

Sumber : Shahidi dan Botta (1994).

PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian sebelumnya, diketahui ternyata gonad bulu babi *Mespilia globulus* dan *Diadema setosum* memiliki kadar protein yang cukup tinggi. Gonad bulu babi sebagai organ reproduksi merupakan timbunan protein berkualitas tinggi yang kaya akan asam-asam amino yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia. Dari hasil analisa kualitatif gonad bulu babi *Diadema setosum* diketahui bahwa dalam gonad tersebut ditemukan lima asam amino esensial bagi orang dewasa yaitu lisin, metionin, fenilalanin, threonin, dan valin, dua asam amino esensial bagi anak-anak yaitu arginin dan histidin, juga ditemukan asam amino esensial lain yaitu asam aspartat, asam glutamat, glisin, serin (Ismail et al 1981 *dalam* Ratna 2002). Dengan demikian gonad bulu babi dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan sehari-hari secara langsung yang kaya asam amino esensial dan bernilai jual tinggi.

Kandungan asam glutamat yang cukup besar pada gonad bulu babi berpotensi untuk mendapatkan penyedap masakan. Selain asam glutamat, ada komponen asam amino lain berupa glisin, valin, alanin, methionin, dan nukleotida dari jenis IMP, GMP juga mempengaruhi karakterisasi rasa gonad bulu babi, terutama dalam pembentukan rasa "umami", yaitu rasa khas seperti golongan daging. Untuk mendapatkan flavor dari gonad bulu babi, dapat digunakan air rebusan sisa pengolahan bulu babi, sehingga limbah produksi dapat diminimalisir. Hasil rebusan sisa pengolahan bulu babi dapat ekstrak kembali atau dicampur dengan bahan-bahan pendukung lainnya untuk dimanfaatkan menjadi flavor. Kato (1972) *dalam* Ratna (2002) menjelaskan bahwa flavor gonad bulu babi mampu mengalahkan flavor caviar dan kerang.

Cangkang dari jenis bulu babi tertentu dilapisi oleh pigmen cairan hitam yang stabil. Cairan ini dapat digunakan sebagai pewarnaan jala dan kulit (Zaitsev et al 1969 *dalam* Ratna 2002). Cangkangnya bersifat *cytotoxic* terhadap sel kanker. (Kahlos *et al.* 1989; Sheu *et al.* 2000 *dalam* Min *et al.* 2004). Selain itu, cangkang dari bulu babi juga diminati sebagai barang perhiasan. Sedangkan organ dari sisa pengolahan bulu babi biasanya berupa cangkang dan organ dalam (jeroan) dapat diproses lebih lanjut menjadi pupuk (Zaitsev et al 1969 *dalam* Ratna 2002).

KESIMPULAN

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa :

1. Bulu babi sangat potensial dikembangkan sebagai produk unggulan perairan, karena kaya kandungan asam amino esensial dan memiliki nilai jual tinggi.
2. Sistem *zero waste* dapat diterapkan dalam usaha pemanfaatan bulu babi dengan pemanfaatan air rebusan sisa pengolahan untuk dijadikan flavor, pemanfaatan pigmen cairan hitam pada cangkang sebagai pewarna jala dan kulit, dan pemanfaatan organ sisa menjadi pupuk.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2007. *Bulu Babi* [online]. *www.pipp.dkp.go.id/pipp2/species.html?idkat=12&idsp=259.* [22 April 2007]

Darsono P dan Toso A V. 1987. *Umur dan Pertumbuhan Bulu Babi Diadema setosum Leske di Perairan Terumbu karang Gugus Pulau Pari, Pulau-Pulau Seribu*. Jakarta : Puslitbang Oseanologi LIPI

Gunarto dan Setabudi E. 2002. *Perkembangan Gonad Bulu Babi* (Tripneustes gratilla) di Kepulauan Spermonde, Sulawesi Selatan. Jakarta : Badan Riset Kelautan dan Perikanan, Departemen Kelautan dan Perikanan.

Kurnia A. 2006. meraup yen dari blubabi. *www.beritaiptek.com.* [22 April 2007]

Min CV, Phan VK, Le MH, Young HK. 2004. Cytotoxic constituents of Diadema setosum. Arch pharm Res. 27:734-737.

Nontji A. 2005. *Laut Nusantara*. Jakarta : Djambatan

Pratt H S. 1935. *A Manual of The Common Invertebrates Animals*. McGraw Hill. Company Inc : New York

Ratna F D. 2002. Pengaruh penambahan gula dan lama fermentasi terhadap mutu pasta fermentasi gonad bulu babi *Diadema setosum* dengan *Lactobacillus plantarum* sebagai kultur starter [skripsi]. Bogor : Departemen Teknologi Hasil Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

Shahidi F and Botta. 1994. *Seafoods Chemistry, Processing Technology and Quality*. London : Blackie Academic Professional

Ulfana. 2008. *Bulu Babi dan Pemanfaatannya*. *www.ulfana.multiply.com* [4 Maret 2008]