

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### Teripang

Tidak semua jenis Teripang yang ditemukan di perairan Indonesia mempunyai nilai ekonomis penting. Jenis Teripang yang dapat dimakan dan mempunyai nilai ekonomis penting terbatas pada Famili Holothuroidea dan dari genus *Holothuria*, *Muelleria* dan *Stichopus*. Secara garis besar klasifikasi dari beberapa jenis teripang bernilai ekonomis tersebut adalah sebagai berikut:

Filum : Echinodermata

Sub filum : Echinozoa

Kelas : Holothuroidea

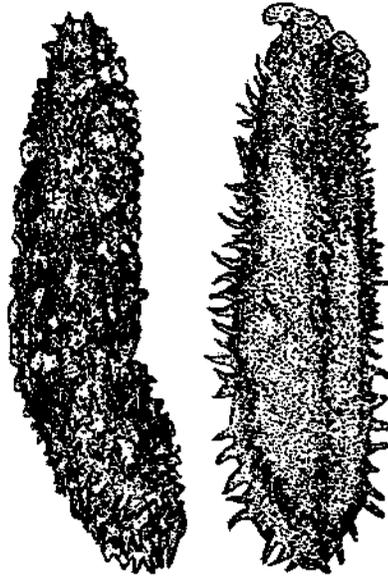
Famili : Holothuroidea

Genus : *Holothuria*, *Muelleria*, dan *Stichopus* (Martoyo *et al*, 2006)

Terdapat sembilan jenis teripang yang telah dimanfaatkan sebagai bahan makanan, yaitu Teripang Hitam (*Holothuria nobilis*), teripang grido (*H. vittensis*), Teripang olok-olok (*H. marmorata*), teripang batu keling (*H. edulis*), Teripang Patola (*H. argus*), dan teripang Pasir (*H. scabra*). Di antara jenis-jenis tersebut, Teripang Pasir merupakan salah satu komoditas perikanan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi baik di pasar domestik maupun internasional (Sudrajat, 2002)

Koningsberger (dalam Sumarno, 1990) melaporkan sekitar 23 jenis Teripang yang dapat dieksploitasi, dengan daerah penghasil utama adalah: Aceh, Bangka, Bengkulu, Belitung, Kepulauan Riau, Jawa, Bali, Lombok, Madura, Kalimantan Selatan dan Timur, Sulawesi, Ambon, Buru, Ternate dan Timor. Clark dan Rowe (dalam Sumarno, 1990) juga melaporkan, sekitar 53 jenis Teripang yang termasuk marga *Holothuria*, *Actinopyga*, *Bahadschia*, *Labiodemus*, *Thelonota* dan *Stichopus* terdapat di wilayah perairan Indonesia dan sekitarnya. Dari sekian banyak jenis Teripang tersebut, hanya sekitar 7 jenis saja yang mempunyai nilai komersil

tinggi, yaitu *Holothuria (Microthele) nobilis*, *Thelonota ananas*, *Holothuria (Metriatyl) scabra*, *Actinopyga miliaris*, *Actinopyga lecanora*, *Actinopyga echinites*, *Bohadschia argus*.



**Gambar 1. Ilustrasi dua jenis Teripang (Mentimun Laut) *Holothuria* spp.**

Permintaan negara Asia terhadap Teripang sangat tinggi. Untuk mendapatkan persediaan yang cukup kebanyakan Teripang didatangkan dari US, Australia, Austria, dan Philipina. Teripang ini semata-mata tidak digunakan untuk bahan makanan, akan tetapi baru-baru ini teripang telah diteliti sebagai komponen obat-obatan (Dharmananda, 2006)

Teripang memiliki kemampuan dalam meregenerasi sel. Oleh sebab itu, Teripang banyak digunakan sebagai bahan pengobatan berbagai macam penyakit. Regenerasi sel Teripang dapat terlihat ketika Teripang menghindari musuh, habitatnya tercemar, dan terjadi kenaikan suhu air. Regenerasi ditandai dengan terurainya saluran pemapasan, saluran pencernaan dan gonad yang keluar dari tubuh melalui anus dan dinding badan yang terpecah. Kandungan zat dalam tubuh Teripang dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan zat dan nutrisi Teripang dan Fungsinya bagi kesehatan

Kandungan	Fungsi
Kolagen	Menjaga tulang dari kerapuhan
Glycosaminoglycans (GAGs)	Memulihkan penyakit sendi
Asam lemak Omega-(EPA dan DHA)	Menghambat proses penuaan, menurunkan kolesterol jahat LDL dan VLDL, memulihkan jaringan tubuh yang rusak, serta meningkatkan kinerja otak dan mata
Kromium	Membantu kerja insulin
Lektin	Mampu menggumpalkan sel jahat dan efektif melawan kanker paru-paru dan kanker otak.

Sumber: (Martoyo, 2006)

Sumber utama makanan teripang di alam yaitu kandungan zat organik dalam lumpur, detritus (sisa pembusukan bahan organik), dan plankton. Jenis makanan yang lain adalah organisme-organisme kecil, masa bakteri yang terdapat dalam substrat, diatom, protozoa, nematoda, algafilamen, kopepoda, strakoda, rumput laut, radiolaria, foraminifera, dan potongan-potongan kecil hewan maupun tumbuhan laut, serta partikel-partikel pasir. Namun, partikel pasir bukan makanan utama. Teripang sangat tergantung dari kondisi substrat disekitarnya karena ruang geraknya relatif terbatas dan sangat lambat serta tidak mempunyai alat pengunyah dan pemotong. Umumnya, bangsa *Aspidochirotida* merupakan pemakan deposit (deposit feeder). Namun, beberapa jenis di antara *Holothuria sp.* mempunyai tentakel semidendrit atau peltatodendrit sehingga bisa mendapatkan makanan dari lumpur disekitarnya dan aktif memanfaatkan plankton langsung dari perairan. Jenis Teripang yang memakan suspensi (suspension feeder) umumnya berasal dari bangsa *Dendrocerotida* yang mempunyai tentakel tipe dendritik dengan percabangan tentakel berbentuk pohon dan berukuran relatif panjang. Makanan bangsa ini berupa partikel tersuspensi (eston) dan plankton (Dharmananda, 2006).

Teripang lebih suka hidup di perairan yang jernih dan relatif tenang, dan habitat yang spesifik untuk Teripang Pasir adalah daerah yang berpasir atau pasir

yang berlumpur yang mempunyai kedalaman 1-40 m atau perairan dangkal yang banyak dijumpai ilalang laut (lamun) (Martoyo *et al*, 2006). Barnes (1967) menyatakan bahwa Teripang muda biasanya berada pada perairan dangkal (2-5m), karena pada saat larva, hewan ini bersifat planktonis sehingga akan terbawa arus dari perairan dalam ke arah pantai kemudian menjadi individu muda yang hidup pada perairan dangkal.

Ciri-ciri morfologi Teripang yaitu bentuk badan bulat panjang, punggungnya berwarna abu-abu sampai kehitaman dengan garis melintang berwarna hitam dan seluruh bagian tubuh. Apabila diraba terasa kasar dan banyak ditemukan disela-sela karang baik yang masih hidup maupun yang telah mati dan diperairan yang didasarnya mengandung pasir (Martoyo *et al*, 2006)

Notowinarto (1991), menyatakan bahwa pada bagian anterior terdapat mulut (oral) tentakel yang berfungsi untuk mengambil, menghisap partikel atau makanan dan bagian posterior terdapat kloaka (aboral) untuk mengeluarkan sisa-sisa makanan maupun air. Pada bagian dekat anus dijumpai kelenjar seperti getah yang berfungsi sebagai alat pertahanan diri. Sistem pernapasan Teripang menggunakan sistem pernapasan pohon yang terletak pada rongga kanan dan kiri atau bersebelahan dengan sistem pencernaan.

Kandungan gizi Teripang Pasir dalam kondisi segar dari hasil penelitian yaitu protein 3,94%, air 88,03%, lemak 0,27% dan Abu 4,28%. Sedangkan kandungan gizi Teripang Pasir dalam kondisi setengah jadi (kering) yaitu: protein 38,21%, air 20,02%, lemak lemak 1,51% dan abu 36,82% (Setiabudi, 1983). Sedangkan, menurut Dharmananda (2006), Teripang merupakan makanan yang kaya akan nutrisi. Teripang berkadar lemak rendah, tetapi mempunyai kandungan protein yang sangat tinggi (sebesar 55%) dibandingkan dengan kebanyakan makanan lainnya, kecuali putih telur (sebesar 99%). Teripang juga mengandung 10-16% senyawa mukopolisakarida yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan tulang.

## Enzim

Enzim adalah golongan protein yang paling banyak terdapat dalam sel hidup, dan mempunyai fungsi penting sebagai katalisator reaksi biokimia yang secara kolektif membentuk metabolisme perantara dari sel (Wirahadikusumah, 1989).

Menurut Hartley (*dalam* Winarno, 1982), berdasarkan sifat kimia dari lokasi aktif enzim protease dibagi menjadi empat golongan. Enzim papain dan enzim bromelin termasuk ke dalam golongan kedua, yaitu protease suifidril yang artinya mempunyai residu sufidril pada lokasi aktif. Enzim ini dihambat oleh senyawa oksidator, alkilator dan logam berat.

Protease yang diisolasi dari Famili Bromiliaceae ini disebut bromelin. Prospek pengembangan enzim ini cukup besar karena enzim ini dapat diperoleh dari limbah industri pengolahan nenas seperti sari, kulit, atau batang nenas (Muchtadi dan Astawan, 1992). Enzim bromelin ini juga secara optimal dapat bekerja pada pH netral dan temperatur udara tetap. Hal ini membuat rasa enak dan membantu hidrolisa dari protein dalam fermentasi (Wheaton and Lawson, 1985).

Bromelin adalah enzim yang dapat diisolasi dari sari buah, batang, bonggol, maupun kulit nenas, baik nenas muda maupun nenas tua, bahkan keaktifan bromelin dari buah nenas lebih muda lebih tinggi bila dibandingkan dengan buah nenas yang lebih tua (Winarno, 1995). Rukmana (1996), menjelaskan kandungan gizi nenas adalah karbohidrat 16 %, protein 0,4 %, lemak 0,2 %, kulit buah nenas dapat diolah menjadi sirop, atau diekstraksi.

Selain itu untuk menghilangkan lapisan kapur pada teripang dapat pula dengan menggunakan daun atau buah pepaya. Daun atau buah pepaya yang telah dirajang dimasukkan 7,5% dari berat air perebus dengan suhu 55-56 °C bersamaan dengan teripang selama 60 menit. Jika menggunakan ekstrak papain memecah sebagian besar ikatan peptida asam amino prolin dan hidroksi prolin yang terdapat

pada kolagen. Sebagai kelanjutan dari reaksi tersebut, kekuatan jaringan sel pada kulit mengalami pelunakan sehingga lapisan kapur mudah dilepas (Sofia, 1992).

Yunizal *et al.* (1993) menyatakan bahwa untuk menghilangkan lapisan kapur pada tubuh Teripang Pasir dapat digunakan enzim papain. Enzim ini sudah dijual di pasaran dan penggunaannya lebih mudah dan dapat dikontrol. Berdasarkan hal tersebut enzim papain dapat digunakan dalam penanganan Teripang Pasir. Terlebih lagi saat ini enzim tersebut mudah diperoleh dan diperjualbelikan dalam bentuk papain kasar.

Papain adalah nama enzim yang diperoleh dari lateks/getah pepaya. Getah pepaya yang dikumpulkan dari buah kemudian dikeringkan. Proses pengeringannya dapat dengan cara pengeringan matahari, pengeringan vakum maupun dengan alat pengering mekanis. Untuk mendapatkan suatu produk papain kasar dengan aktifitas yang tetap tinggi dan dapat dilakukan dengan pengeringan vakum dan mengkombinasikannya dengan perfakuan penambahan garam (NaCl). Getah pepaya kering yang dihasilkan kemudian dihaluskan dan diayak dengan ayakan 80 *mesh* (Muchtadi dan Astawan, 1992).

Enzim papain mempunyai daya tahan terhadap panas. Suhu optimal berkisar antara 60 – 70 °C. Aktifitas enzim papain berkurang sekitar 20% pada pemanasan 70 °C selama 30 menit pada pH 7, dengan sifat dan karakteristik enzim papain yang demikian kini dapat digunakan lebih luas (Sudrajat, 2002).

### **Perebusan**

Soetopo (1992) mengatakan bahwa cara pemanasan yang paling umum dan mudah dilakukan adalah perebusan. Menurut Takashi (dalam Sutopo, 1992), perebusan dan pengukusan mempengaruhi besar kecilnya kehilangan asam amino yang menyebabkan hilangnya flavour.

Menurut Zaitsev, *et al.* (1969) bahwa dengan perebusan sedikitnya ada dua hal yang telah dilakukan untuk memperpanjang masa simpan ebi yang pertama

adalah dengan memberikan perlakuan panas akan mematikan jasad renik yang terdapat pada udang. Kedua, dengan pemberian garam akan akan mengawetkan produk karena garam menguatkan sifat bakterisidal dan bakteristatik.

Selama pemasakan terjadi beberapa perubahan yang mencakup perubahan warna, berat, volume, aroma, struktur protein, jaringan lemak dan pengkerutan serabut otot. Besar kecilnya perubahan tersebut tergantung pada cara pemasakan, waktu pemasakan, suhu pemasakan dan jenis ikan yang dimasak (Setiabudi, 1983).

Dalam pengolahan Teripang, perebusan memegang peranan penting dalam menentukan langkah-langkah pengolahan selanjutnya. Pada perebusan dengan air tawar atau air laut terhadap teripang akan menyebabkan pengkerutan dan pengerasan. Dimana tekstur teripang tampak lebih kenyal, perubahan tekstur ini terjadi akibat panas dalam perebusan. Di samping panas dalam perebusan akan mengakibatkan terjadinya perubahan warna (Aurand dan Woods, dalam Setiabudi, 1983)

Pada Teripang yang diolah dengan cara direbus dengan air tawar, akan melepaskan kandungan air yang terdapat dalam daging Teripang, pelepasan air disini diakibatkan oleh adanya suhu yang tinggi selama perebusan. Suhu yang tinggi menyebabkan denaturasi protein yaitu perubahan sifat-sifat struktural protein alami yang ada dalam daging Teripang. Sedangkan Teripang Pasir yang direbus dengan air laut akan dipengaruhi oleh konsentrasi garam dalam air tersebut. Kadar air merupakan parameter umum yang disyaratkan dalam standar mutu suatu komoditi, karena kadar air dalam kandungan bahan sangat menentukan kemungkinan terjadinya reaksi-reaksi biokimia, tetapi kadar air yang terlalu rendah mungkin dapat menimbulkan perubahan nilai organoleptik. Kandungan benda-benda asing atau kotoran perlu diisyaratkan karena hal ini akan memberikan gambaran keadaan sanitasi selama proses produksi. Benda-benda asing yang banyak dijumpai pada Teripang adalah pasir dan juga kotoran yang ada di laut.

Mutu produk akhir teripang ini penting untuk diperhatikan, karena hal ini ada hubungannya dengan penentuan harga di pasaran (Setiabudi, 1983).

Pemanasan akan mendenaturasi protein dari makanan segar, proses denaturasi mulai pada suhu 40 °C dan umumnya terjadi pada suhu 65-68° C. Pada suhu 70 °C daging menjadi abu-abu karena terjadinya denaturasi hemoglobin dan myoglobin (Harris dan Karmas, 1975). Sedangkan Connel (1975) menyatakan, pemasakan sebelum pengeringan juga menguntungkan untuk menghindari kesan pengerasan selama pengeringan serta menjauhkan kegiatan mikroorganisme dan enzim.

### **Pengeringan**

Pengeringan adalah suatu cara untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian besar air dari suatu bahan dengan cara menyerap air dengan menggunakan energi panas. Dasar proses pengeringan adalah terjadinya pemotongan molekul air oleh udara ke arah perbedaan kandungan uap air di antara udara dan bahan, maka kandungan air dalam udara harus lebih kecil dari bahan. Selain itu proses pengeringan akan terjadi karena adanya perbedaan tekanan uap air ke udara sekitar bahan yang menyebabkan adanya perpindahan uap air dalam bahan ke udara sekitarnya (Muchtadi, 1997). Biasanya kandungan uap air dalam bahan pangan tersebut dikurangi sampai batas agar mikroba dapat tumbuh lagi di dalamnya (Winamo, 1992).

Winamo (1992), pengeringan berfungsi untuk mengeluarkan sebagian air dari suatu bahan pangan dengan cara menguapkan air tersebut. Pengeringan dapat dilakukan dengan suatu alat pengering (*artificial drier*) atau dengan menggunakan penjemuran (*sun drying*).

Winamo dan Jennie (1982) menyatakan pada waktu pengeringan yang lama atau terlalu singkat dan pengeringan yang tidak merata serta perubahan suhu yang mendadak akan menyebabkan bahan mengeras bagian luarnya sementara bagian

daiamnya masih basah. Pengeringan bahan pangan dengan menggunakan sinar matahari selain biayanya murah juga mempunyai kapasitas yang besar, tetapi cara ini mempunyai kelemahan yaitu intensitas cahaya yang tidak tepat menyebabkan kadar air produk tidak seragam juga berpeluang kontaminasi dari debu dan kotoran.

Desrosier (1998), menyatakan bahwa pengeringan bahan pangan dengan menggunakan sinar matahari dapat menghasilkan bahan pangan kepekatan yang tinggi dan kualitas yang lebih tahan daripada dengan cara pengawetan lainnya. Setiawan (1998) menyatakan, proses pengeringan kerupuk dengan sinar matahari memerlukan dua hari bila cuaca cerah dan 4-5 hari bila cuaca kurang cerah.

Moeljanto (1992) mengatakan, hal-hal yang mempengaruhi pengeringan yang semakin sama, kecuali udara (angin), suhu akhirnya dapat ditiru manusia dalam bentuk alat pengering buatan (*artificial drier*). Dengan alat ini, hal-hal yang mempengaruhi proses pengeringan dapat diatur dan diawasi. Umumnya hasil pengeringan dengan alat pengering lebih baik dari pengeringan dengan sinar matahari.

Besarnya kadar air yang ada dalam suatu bahan makanan dapat digunakan sebagai salah satu ukuran meramalkan terjadinya kerusakan, semua aktifitas penyebab kerusakan tersebut tergantung pada air dalam bahan pangan (Potter, 1983). Selanjutnya, Winarno *et al* (1992) mengatakan bahwa kadar air sangat berpengaruh terhadap mutu bahan makanan. Oleh karena itu, air yang terdapat dalam bahan pangan tersebut harus dikeluarkan atau dikurangi dengan cara pengeringan atau penguapan.

### **Mutu Teripang**

Teripang kering sebagai produk perikanan mempunyai standart mutu yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Standar mutu ini ditetapkan dalam upaya membina nelayan/petani tradisional pengolah teripang dan menjaga konsumen dari mutu yang tidak diinginkan. Standar mutu Teripang kering mencakup mutu

organoleptik, mikrobiologi dan kimiawi. Standar mutu teripang kering (SPI-KAN/02/29/1987) sesuai dengan surat Keputusan Menteri Pertanian No.701/Kpts/TP.830/10/1987 tentang penetapan standar mutu hasil perikanan saat ini telah ditetapkan menjadi Standar Indonesia oleh Dewan Standarisasi Nasional yang berlaku secara nasional. Standar ini merupakan standar minimum untuk Teripang kering, sebagaimana terlihat pada Tabel 2 berikut ini.

**Tabel 2. Standar Mutu Teripang Kering**

Karakteristik	Persyaratan Mutu
Organoleptik Minimum	7
Mikrobiologi	
- <i>Escheria coli</i> (MPN/g maksimum)	0
- <i>Salmonella sp.</i>	Negatif
- <i>Vibrio cholerae</i>	Negatif
- <i>Staphylococcus aureus</i>	Negatif
Kimiawi	
- Air (% bobot/bobot maksimum)	20
- Abu (% bobot/bobot maksimum)	7
- Garam(% bobot/bobot maksimum)	1,5

Sumber : Martoyo (2006)

Mengingat Teripang merupakan salah satu produk ekspor yang diperuntukkan bagi konsumsi manusia serta bahan mentahnya secara alami sangat mudah rusak, maka sanitasi dan hygiene selama proses penanganan harus ditekankan. Kurang baiknya sanitasi selama proses penanganan terutama pada bahan mentah, akan dapat menyebabkan penurunan mutu teripang yang dihasilkan, baik secara kimia, mikrobiologis dan organoleptik (Zaitsev *et al*, 1969).

Menurut Witigna (*dalam* Muljanah *et al.*, 1996), bahwa kadar air merupakan salah satu faktor yang sangat besar pengaruhnya terhadap daya tahan bahan olahan. Makin rendah kadar air, makin lambat pertumbuhan mikroorganismenya, sedangkan bahan pangan tersebut dapat tahan lama. Sebaliknya makin tinggi kadar

air makin cepat mikroorganisme berkembang biak sehingga pembusukan akan berlangsung dengan cepat.

Adnan (1982), menyatakan bahwa bahan makanan seperti bahan biologis yang lain sebenarnya merupakan sistem yang sangat kompleks. Berbeda dengan reaksi kimia biasa, perubahan aktivitas air ( $A_w$ ) mempunyai pengaruh lebih kompleks terhadap aktivitas enzim. Pertumbuhan mikroba umumnya memerlukan  $A_w$  minimal yang lebih tinggi untuk pembentukan toksin dibandingkan untuk syarat kehidupannya. Winarno (1992) menjelaskan bahwa kadar air bahan pangan sangat mempengaruhi laju reaksi enzimatik. Pada kadar air bebas yang rendah akan terjadi halangan dan rintangan sehingga baik difusi enzim atau substrat terhambat.