

PENELITIAN PEMACUAN STOK TERIPANG DI PERAIRAN KEPULAUAN SERIBU

Indar Sri Wahyuni, S.T. Hartati
Balai Riset Perikanan Laut, Jakarta

ABSTRAK

Penelitian pemacuan stok teripang telah dilaksanakan di Perairan Kepulauan Seribu pada tahun 2003 – 2004. Teripang yang ditebar sebagian besar berasal dari pengumpulan benih di alam dan sebagian lainnya berasal dari hasil pembenihan di Laboratorium. Benih yang ditebar berjumlah 400 individu teripang pasir (*Holothuria scabra*) dengan berat rerata 338,50 gram/ind. Restocking dilakukan di Perairan Pulau Pamegaran, Kepulauan Seribu. Pengamatan yang dilakukan meliputi jumlah teripang pasir yang berhasil tertangkap kembali, laju pertumbuhan, dan Tingkat Kematangan Gonad (TKG) serta pengamatan terhadap kondisi kualitas lingkungan perairannya. Pengamatan pasca restocking dilakukan sebanyak 7 kali. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa jumlah teripang pasir (*H. scabra*) yang berhasil tertangkap kembali berkisar antara 2,25 – 17,5 % dari jumlah yang ditebar, dengan rerata berat berkisar antara 468,0 – 1041.32 gram/ind. Nilai laju pertumbuhannya berkisar antara 0,268 – 1,085 %/hari dengan rerata sebesar 0,539 %/hari. Hasil pengamatan TKG menunjukkan bahwa teripang yang ditebar telah mencapai TKG III atau Tingkat Fase Pengaktifan dengan Index Kematangan Gonad (IKG) = 3 – 7 %. Kondisi lingkungan perairan pada dasarnya berada dalam batas toleransi yang baik bagi kehidupan teripang pasir.

Kata kunci : Pemacuan stok, timun laut, *Holothuria scabra*, Kepulauan Seribu

PENDAHULUAN

Teripang atau ketimun laut termasuk komoditas perikanan yang bernilai ekonomis cukup tinggi. Produk teripang digemari oleh kalangan etnis Cina dan sudah lama menjadi salah satu komoditas internasional (Eys, 1986; Aziz, 1987). Teripang mempunyai kandungan nutrisi yang sangat tinggi. Menurut Martoyo et al (1994) teripang kering mengandung protein sebesar 82%; karbohidrat 4,8% dan lemak hanya sebesar 1,7%. Teripang juga dikenal sebagai bahan baku industri farmasi karena pada dinding badan teripang mengandung senyawa anti bakteri (holotoksin) yang berfungsi sebagai penghambat aktifitas bakteri (Shimada dalam Hashimoto, 1979).

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara penghasil teripang. Pasaran utama teripang Indonesia terutama adalah untuk memenuhi permintaan negara-negara di daratan Eropa, Jepang, Singapura, Malaysia dan Amerika. Walaupun demikian, hingga saat ini produk teripang Indonesia yang bernilai ekonomis penting hanya sekitar 15 – 20 jenis saja (Nuraini et al, 1990;

Darsono, 2004), akan tetapi daerah penangkapannya cukup luas.

Wilayah perairan Kepulauan Seribu dan sekitarnya semula merupakan salah satu daerah penyebaran teripang di Indonesia (Djamali et al, 1998). Kegiatan penangkapannya telah dilakukan para nelayan setempat sejak tahun 1973. Kegiatan ini dari waktu ke waktu semakin intensif, akibatnya populasi teripang di daerah ini semakin berkurang dan menurun terus. Kalau dahulu nelayan bisa memperoleh hasil tangkapan 1000 individu/hari (Azkab dan Hutomo, 1986), sekarang ini kepadatan teripang hanya sekitar 0,016 – 0,1089 ind/m² (Hartati et al, 2001) itupun untuk jenis teripang yang kurang bernilai ekonomis.

Salah satu upaya untuk meningkatkan dan memacu populasi teripang di perairan adalah dengan upaya pemacuan stok (Stock enhancement). Tulisan ini disusun dari hasil kegiatan Penelitian Pemacuan Stok Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) di perairan Kepulauan Seribu pada tahun 2003 – 2004.

BAHAN DAN METODE

Jenis teripang yang direstocking adalah teripang pasir (*H. scabra*) yang berasal dari benih alam dan hasil pemijahan di Laboratorium Balai Budi Daya Laut Lampung. Jumlah benih yang ditebar adalah 400 individu dengan ukuran rerata berat 338,50 gram/individu. Restocking dilakukan pada bulan September 2003 dengan lokasi di perairan P. Pamegaran Kelurahan P. Kelapa, Kab. Kepulauan Seribu (Gambar 1)

Pengamatan pasca restocking yang dilakukan meliputi perkembangan stok teripang pasca restocking, kepadatan stok serta beberapa aspek biologinya antara lain laju pertumbuhan teripang dan pengamatan TKG (Tingkat Kematangan Gonad) teripang yang direstocking.

Pertumbuhan teripang hasil restocking dihitung berdasarkan laju pertumbuhannya, yaitu panjang atau berat yang dicapai dalam satu periode waktu tertentu dihubungkan dengan panjang atau berat awal pada periode tertentu. (Buddemeier dan Kinzie dalam Supriharyono, 2000) dengan rumus :

$$G = \left[\left(\frac{W_n}{W_o} \right)^{1/n} - 1 \right] \times 100\%$$

dimana:

- G = laju pertumbuhan per hari
- W_n = berat teripang pada hari ke n
- W_o = berat awal teripang
- N = umur dalam hari

Kepadatan teripang dihitung menurut Cox (1967) :

$$\text{Kepadatan} = \frac{\text{Jumlah total individu teripang}}{\text{Luas petak sampling}}$$

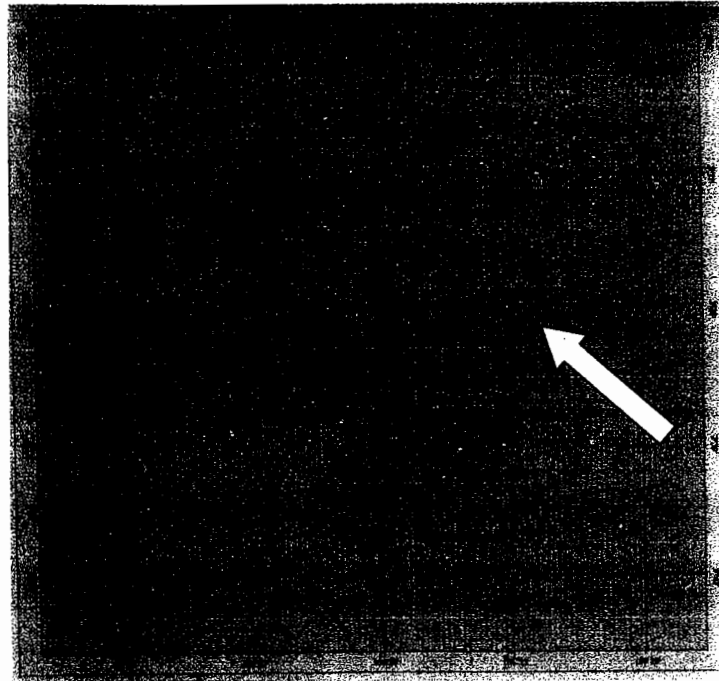
TKG teripang diamati dengan berpedoman pada Jiaxin dalam Rappe (1998).

Untuk menunjang dan melengkapi data keberadaan teripang *H. scabra* juga dilakukan pengamatan terhadap kondisi biotik dan abiotik kualitas lingkungan perairan di P. Pamegaran dan sekitarnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi perairan Pulau Pamegaran, Kepulauan Seribu

Hasil pengamatan kondisi lingkungan perairan P. Pamegaran dari 8 kali pengamatan pada periode 2003 – 2004 menunjukkan bahwa kedalaman perairan berkisar antara 1.5 – 4.4 m, kecerahan berkisar antara 50 – 100 %. Kadar salinitas berkisar antara 32.0 – 34.0 ‰. Suhu berkisar antara 27.0 – 31.31°C, keasaman (pH) berkisar antara 7.54 – 8.64. DO berkisar antara 3.67 – 4.49 ml/L. Keadaan cuaca umumnya cerah, pada pengamatan bulan September 2004 terjadi hujan deras, yang merupakan hujan pertama di wilayah Kepulauan Seribu (Tabel 1). Membandingkan data kondisi lingkungan perairan yang diperoleh dengan kondisi lingkungan yang seharusnya dipenuhi untuk habitat teripang, maka dapat dinyatakan bahwa lingkungan perairan P. Pamegaran cukup baik dan masih dalam batas toleransi yang baik bagi kehidupan teripang (Martoyo *et al*, 1994).



Gambar 1. Lokasi Penelitian *Restocking* Teripang di perairan P. Pamegaran

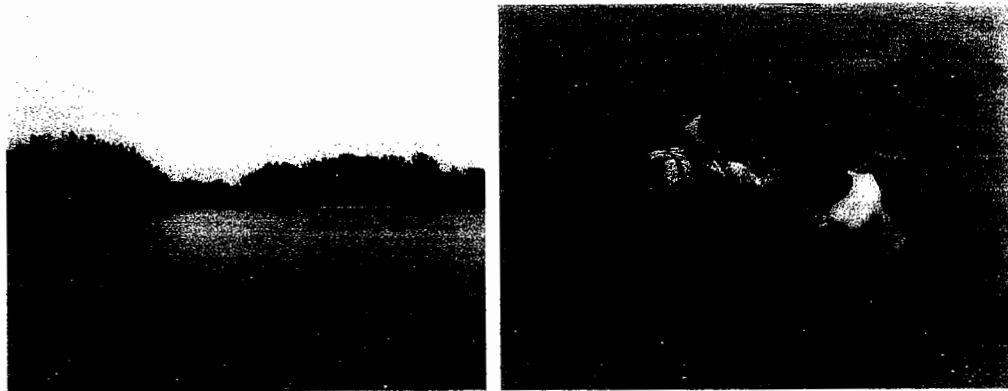
Tabel 1. Data kualitas lingkungan perairan P. Pamegaran berdasarkan waktu pengamatan pada tahun 2003 – 2004

No	Parameter	2003			2004				
		Sept	Oct	Nov	Mei	Jun	Agus	Sep	Des
1	Kedalaman (m)	1.5	2 – 3	2 – 3	1.95 – 3.5	2.0 – 3.5	1.6 – 3.43	1.6 – 3.5	2.8 – 4.4
2	Kecerahan (%)	100	100	100	50 – 100	100	100	100	90 – 100
3	Salinitas (‰)	32.5	33.0	33.0	32.0-33.5	32.3	32.0-34.0	32.0-34.0	34.0
4	Suhu (°C)	30.52	30.40	30.60	30.31-31.31	31.0	27.00-29.02	29.27-29.92	28.20-29.35
5	pH	8.02	8.0	7.82	4.58-7.72	7.54	8.64-8.39	7.62-8.16	7.85-8.00
6	DO (ml/L)	-	-	-	3.67-4.12	-	-	3.79-4.49	-
7	Cuaca	Cerah	Cerah	Berawan	Cerah	Cerah	Cerah	Hujan deras	Berawan, gerimis

Kegiatan Restocking Teripang pasir (*H. scabra*)

Kegiatan restocking teripang pasir telah dilakukan pada bulan September 2003 sebanyak 400 individu teripang pasir, dengan rerata berat 338,50 gr/ind telah dilepaskan di perairan P. Pamegaran (Gambar 2). Benih teripang berasal dari hasil

pengumpulan nelayan di daerah perairan Teluk Lampung dan sebagian kecil berasal dari hasil pembenihan yang dilakukan oleh Laboratorium Balai Budidaya Laut Lampung. Luas daerah penyebaran diperkirakan 20.000 m², dengan kedalaman diperkirakan 1.5 – 5.5 m². Dasar perairan terdiri dari karang mati dan hidup, pasir dan pasir berlumpur.



Pulau Pamegaran I

Gambar 2. Lokasi dan Kegiatan Restocking di perairan P. Pamegaran

Perkembangan Stok Teripang Pasca Restocking

Pengamatan pertama teripang yang direstocking dilakukan pada bulan Oktober 2003. pada waktu itu telah berhasil tertangkap kembali sebanyak 70 ind atau 17,5% dari jumlah yang ditebar (400 ind). Pada saat itu rerata berat teripang telah menjadi 468,0 gr/ind. Sedangkan pada pengamatan kedua (Nopember 2003) telah tertangkap kembali 52 ind (13%) dengan berat reratanya telah mencapai 619,80 gr/ind. Selanjutnya pada pengamatan pada bulan Mei 2004 (8 bulan setelah

restocking) berhasil tertangkap kembali 20 ind atau 5% dari jumlah total teripang yang dilepas. Dari hasil penimbangan dan pengukuran diperoleh rerata beratnya 901,75 gr/ind, sedang rerata panjangnya 25,45 cm/ind. Pengamatan yang dilakukan pada bulan Juni 2004, Agustus 2004, September 2004 dan Desember 2004; jumlah teripang yang berhasil ditangkap kembali berkisar antara 9 - 36 individu dengan berat rerata antara 932,2 - 1041,32 gr/ind. Sedang rerata panjangnya antara 25,01 - 28,11 cm/ind (Tabel 2, Gambar 3).

Tabel 2. Data Perkembangan Stok Teripang Pasca Restocking September 2003

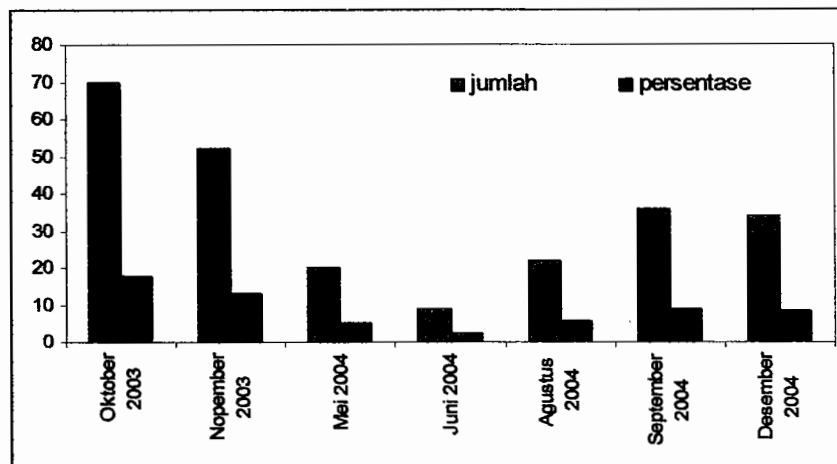
No	Bulan	Jumlah tertangkap	%	Berat rerata	Panjang rerata	Rerata saat restocking	
						Panjang	Berat
1	Okt 2003	70	17.5	468.0	19.71	17.63	338.50
2	Nop 2003	52	13.0	619.80	22.77		
3	Mei 2004	20	5	901.75	25.45		
4	Juni 2004	9	2.25	1011.0	26.60		
5	Agus 2004	22	5.5	936.36	25.01		
6	Sept 2004	36	9.0	932.2	25.70		
7	Des 2004	34	8.5	1041.32	28.11		



Gambar 3. Teripang Hasil Restocking Pengamatan bulan Desember 2004

Pergerakan teripang yang direstocking pada pengamatan bulan Oktober 2003 paling jauh telah mencapai 61 meter dari titik awal penebaran ke arah Barat Daya, yaitu menuju ke perairan yang dalam dengan substrat dasar perairan yang lebih halus. Sedang pada pengamatan bulan Nopember 2003 pergerakannya telah mencapai 198 meter ke arah selatan. Pada saat itu teripang lebih banyak ditemukan pada perairan dengan substrat dasar yang lebih halus (pasir berlumpur).

Dari beberapa kali pengamatan yang dilakukan terhadap kondisi teripang pasca restocking menunjukkan bahwa pada umumnya kondisi teripang tersebut cukup baik dan keadaannya sehat. Keadaan ini cukup menunjang untuk perkembangan organ reproduksinya, yang diharapkan mereka akan dapat segera matang gonad dan memijah sehingga populasi teripang pasir di Kepulauan Seribu akan dapat pulih kembali (Gambar 4).



Gambar 4. Grafik jumlah dan persentase teripang yang berhasil tertangkap kembali

Laju Pertumbuhan

Perhitungan laju pertumbuhan teripang dihitung berdasarkan berat/panjang teripang pada waktu diamati dibandingkan dengan berat/panjang teripang pada waktu awal

periode. (Buddemeier dan Kinzie dalam Supriharyono, 2000).

Hasil perhitungan laju pertumbuhan teripang berdasarkan berat dan panjangnya tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai laju pertumbuhan teripang berdasarkan berat dan panjang rata-ratanya pada setiap bulan pengamatan

No	Bulan	Laju Pertumbuhan Berat (%/hari)	Laju Pertumbuhan Panjang (%/hari)
1	Okt 2003	1.085	0.372
2	Nop 2003	1.013	0.427
3	Mei 2004	0.409	0.153
4	Juni 2004	0.406	0.152
5	Agus 2004	0.309	0.106
6	Sept 2004	0.282	0.105
7	Des 2004	0.268	0.111
	Rata-rata	0.539	0.204

Dari hasil perhitungan nilai laju pertumbuhan teripang pasir berdasarkan berat rata-ratanya terlihat

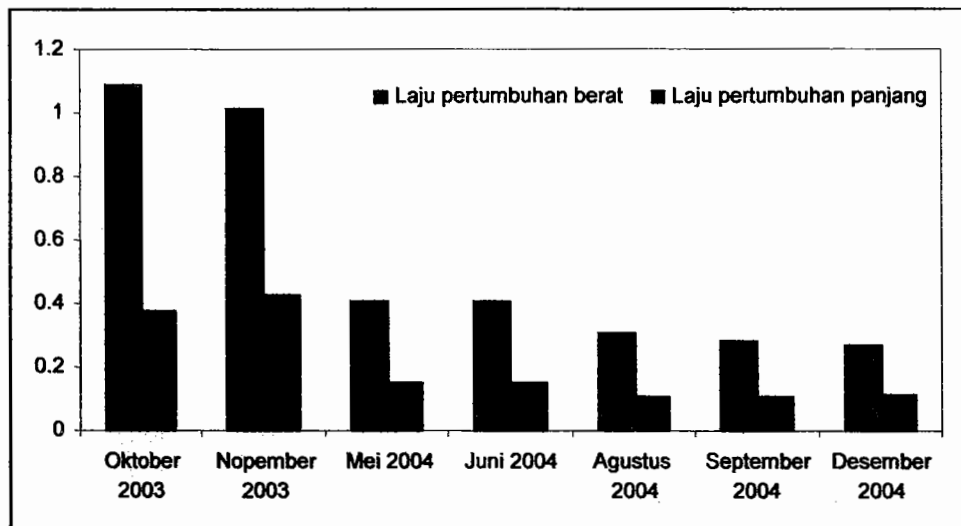
bahwa nilainya berbanding terbalik dengan umurnya. Dalam hal ini nilai laju pertumbuhan semakin mengecil seiring

dengan semakin bertambah dewasa teripang tersebut (Gambar 5).

Pada awal periode pengamatan nilai laju pertumbuhan cukup tinggi yaitu > 1.0 , namun pada pengamatan ke 3 nilai laju pertumbuhan hanya sebesar 0.409% dan bahkan pada pengamatan bulan berikutnya nilai laju pertumbuhan hanya berkisar 0.282 – 0.268 %. Pada awal periode pengamatan nilai laju pertumbuhan teripang yang direstocking relatif sama dengan nilai laju pertumbuhan teripang yang dipelihara dalam intermediate culture, pada waktu itu nilai laju pertumbuhan selama 6 bulan sebesar 1,01 % (Hartati *et al*, 2000). Nilai laju pertumbuhan ini semakin menurun diduga karena terjadi persaingan dalam mendapatkan makanan diantara sesama teripang.

Pada perhitungan nilai laju pertumbuhan berdasarkan panjang, umumnya diperoleh nilai dibawah 1,0 bahkan $< 0,5$. Hal ini menyatakan bahwa pertumbuhan teripang ke arah panjang lebih kecil dibandingkan dengan pertumbuhannya berdasar berat tubuhnya. Jadi bila dilihat sepintas akan nampak teripang tersebut tubuhnya gemuk tapi ukurannya pendek.

Nilai rata-rata laju pertumbuhan teripang berdasarkan beratnya adalah 0.539%, sedang laju pertumbuhan berdasarkan panjangnya nilai reratanya 0.204%. nilai ini sangatlah kecil dibandingkan laju pertumbuhan beratnya. Karenanya dapat dinyatakan bahwa pertumbuhan teripang ke arah panjangnya lebih kecil dibandingkan dengan beratnya.



Gambar 5. Nilai Laju pertumbuhan teripang rata-rata berdasarkan bulan-bulan pengamatan

KEPADATAN TERIPANG

Jumlah teripang yang berhasil yang diamati tertinggi adalah 70 individu, sedangkan luas petak sampling adalah $(100 \times 100) \text{ m}^2$. Jadi kepadatan teripang diperkirakan sebesar $(70/10000) \text{ ind/m}^2 = 0.007 \text{ ind/m}^2$.

PERKEMBANGAN GONAD

Untuk mengamati Tingkat Kematangan Gonad (TKG) dari teripang yang dilepas pada bulan September 2003 telah dilakukan pembedahan terhadap individu teripang pasir dengan berat masing-masing teripang 1 = 770 gram dan teripang 2 = 620 gram.

Pembedahan ini dilakukan dengan maksud untuk melihat perkembangan organ dalam teripang, khususnya organ reproduksinya (Gambar 6).

Menurut Jiaxin dalam Rappe (1998) tahap perkembangan kematangan gonad teripang terbagi atas 5 fase yaitu ;

1. Pengosongan
2. Perkembangan
3. Pengaktifan
4. Pematangan
5. Pemijahan

Hasil pengamatan perkembangan gonad teripang menunjukkan bahwa berat gonad teripang 1 berwarna kuning dengan berat 3.9086 gram; sedang

berat gonad teripang 2 = 2.1688 gram. Panjang tubule (serabut gonad) pada teripang 1 = \pm 36.0 mm, sedang panjang tubule pada teripang 2 = \pm 22.0 mm.

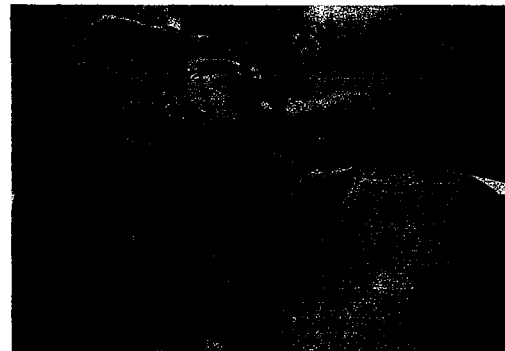
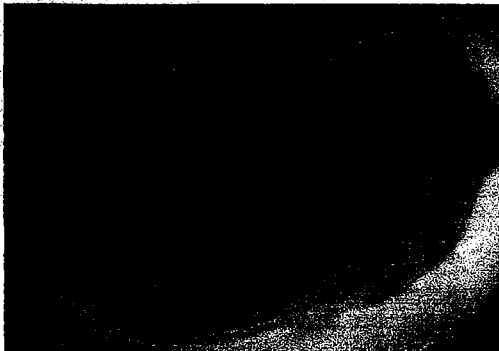
Berpedoman pada Jiaxin dalam Rappe (1998) dapat dinyatakan bahwa teripang 1 termasuk TKG Tingkat 3 yaitu Fase Pengaktifan II, yang memiliki bobot gonad berkisar antara 3 – 13 gram dengan Indeks Kematangan Gonad (IKG) = 7 %. Gonad teripang 2 termasuk TKG Tingkat 3 Fase Pengaktifan I dengan bobot gonad sekitar 2 – 5 gram dengan IKG 3 %.

Membandingkan TKG teripang pasir pasca restocking dengan teripang yang dipelihara dalam intermediate culture menunjukkan adanya perbedaan, yakni teripang pasir yang dipelihara dalam intermediate culture di P. Kongsu umumnya sudah menunjukkan kondisi matang telur pada berat sekitar 240 – 300 gr/ind (Hartati *et al.*, 2000). Sedangkan pada teripang yang direstocking pada berat > 400 g baru mencapai fase pengaktifan I dan II yaitu satu fase dibawah fase pematangan (TKG Tingkat 4).

Hasil penelitian Hartati *et al.* (2000) menunjukkan bahwa pada pemeliharaan teripang di dalam intermediate culture selama 6 bulan, dari 18 individu teripang yang diamati 4

individu teripang jantan dan 14 individu teripang betina diantaranya 4 individu teripang betina dalam kondisi matang telur, dengan kata lain diperkirakan \pm 22 % teripang yang dibesarkan dalam intermediate culture tersebut diduga dalam kondisi matang telur dengan berat antara 240 – 330 gr/ind. Keadaan ini diduga karena pada teripang yang dipelihara dalam intermediate culture kondisinya relatif lebih padat, sehingga persaingan dalam memperoleh makanan lebih tinggi, karenanya ukuran individu teripang menjadi lebih kecil dibandingkan dengan teripang yang dilepas di perairan bebas. Pada teripang yang direstocking karena mereka dapat bergerak lebih bebas untuk memperoleh makanan, menyebabkan ukuran mereka jauh lebih besar, sementara perkembangan gonad mereka agak lebih lambat dibandingkan pertumbuhan tubuhnya.

Pemijahan teripang terjadi pada musim penghujan, karena pada musim tersebut terjadi penurunan salinitas perairan yang merangsang gonad teripang sehingga akan matang gonad dan melakukan pemijahan (Alwi, 1995). Biasanya teripang memijah 2 kali dalam setahun yaitu pada bulan April dan Nopember (Misnawati, 1998).



Gambar 6. Kegiatan Pengamatan TKG teripang pasca *restocking*

Di daerah India Selatan pemijahan *H. scabra* terjadi sepanjang tahun dengan puncak intensitasnya terjadi pada bulan Juli dan Oktober (Krishnaswamy dan Krishnan dalam Bakus, 1973)

Menurut Martoyo *et al.* (1994) organ kelamin betina yang belum matang berwarna kekuning-kuningan dan akan berubah menjadi kecoklat-

coklatan pada saat matang kelamin, sedangkan organ kelamin jantan berwarna bening keputihan.

KESIMPULAN

1. Sebanyak 400 individu teripang pasir (*H. scabra*) dengan rerata berat 338.50 gr/ind telah direstocking ke perairan bagian

- utara P. Pamegaran, Kel. P. Kelapa, Kepulauan Seribu. Benih teripang tersebut berasal dari pengumpulan benih di alam dan sebagian kecil dari hasil pemijahan di lab BBL (Balai Budidaya Laut) Lampung.
2. Dalam satu tahun telah dilakukan pengamatan sebanyak 7 kali dengan prosentase yang berhasil tertangkap berkisar antara 2,25 – 17,5 %. Rerata beratnya berkisar antara 468.0 – 1041.32 gr/ind, sedang rerata panjangnya berkisar antara 19.71 – 28.11 cm/ind.
 3. Laju pertumbuhan berdasarkan rerata berat berkisar antara 0.269 – 1.085 % atau rata-rata laju pertumbuhan 0.539 %. Laju pertumbuhan rerata panjang berkisar antara 0.105 – 0.427 % atau rata-rata laju pertumbuhan panjangnya 0.204 %.
 4. Kepadatan teripang yang ditebar diperkirakan = 0.007 ind/m².
 5. Tingkat Kematangan Gonad teripang yang dilepas telah mencapai Fase III yaitu Fase Pengaktifan yang merupakan satu fase dibawah fase matang gonad dengan berat > 600 gram. Ini berbeda dengan ukuran teripang yang dipelihara di intermediate culture yang telah matang gonad pada ukuran 240 – 330 gram.
 6. Hasil pengamatan kondisi lingkungan perairan yang meliputi kedalaman, kecerahan, salinitas, suhu, pH, DO dan kondisi cuaca. Dalam hal ini kedalaman berkisar antara 1.5 – 3.43 m. Kecerahan hampir 100%. Salinitas perairan berkisar antara 32.0 – 34.0 ‰. Suhu berkisar antara 28.2 – 31.31°C, pH antara 4.56 – 8.64, DO berkisar antara 3.67 – 4.49. Keadaan cuaca cerah hingga berawan dan turun hujan. Pada umumnya kondisi lingkungan perairan masih berada dalam kondisi yang baik bagi kehidupan teripang di alam.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwi, W. 1995. Beberapa Aspek Biologi reproduksi dan Kualitas Habitat Teripang Pasir (*Holothuria scabra jaeger*) Ekonomis yang Dieksploitasi di Perairan Teluk Lampung. Fak. Perikanan IPB. Bogor.
- Aziz, A. 1987. Beberapa Catatan Teripang Perikanan Teripang di Indonesia dan Kawasan Indo Pasifik Barat. Oseana 12 (2) : 68 – 78.
- Bakus, G.J. 1973. The Biology and Ecology of Tropical Holothurians in Biology and Geology of Coral Reef Vol. II : Biology 1. Academic Press. New York. San Fransisco (325-367).
- Darsono, P. 2004. Teripang (Holothurians) perlu Dilindungi, Lokakarya Usulan Jenis Satwa dan Tumbuhan yang perlu Dilindungi Perundang-undangan di Indonesia. Puslit Biologi-LIPI. Bogor, 8 Desember 2004 (11 hal).
- Djamali, et al. 1998. Sumberdaya Moluska dan Teripang dalam Potensi dan Penyebaran Sumber Daya Ikan Laut di Perairan Indonesia. Kom.Nas. Pengkajian Stok Sumber Daya Ikan Laut. (156-163)
- Eys, E. Van. 1986. The International Market for Sea Cucumber. Info fish – 5/80 : (41-44).
- Hartati, S.T., I.S. Wahyuni dan R. Zainy. 2001. Penelitian Stok Teripang dan Lingkungan Perairannya di Kep. Seribu. Lap.Keg.Pen. BPPL Jakarta.
- Hartati, S.T., R. Basuki, Dharmadi, R. Zainy. 2001. Penelitian Bioekologi Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) di perairan Kepulauan Seribu dalam Upaya Menunjang Kegiatan Pengkayaan Stok (Stock enhancement).
- Hartati, S.T. Suprpto, I.S. Wahyuni dan R. Zainy. 2002. Beberapa Aspek Biologi Teripang di Perairan Kep. Seribu. JPPI Edisi Sumber Daya dan

Penangkapan Vol. 8 No. 1
Tahun 2002. PRPT. Jakarta.

Hashimoto, Y. 1979. Marine Toxins and Other Bioactive Marine Metabolites. Japan Scientific Press. Tokyo.

Martoyo, J.N. Aji dan T. Winanto, 1994. Budidaya Teripang. Penebar Swadaya. Jakarta.

Misnawati, H. 1997. Pembenuhan Teripang Pasir (*H. scabra jaeger*) di Balai Budidaya Air Payau Jepara. Jawa Tengah. Fak. Perikanan IPB. Bogor.

Nuraini, S., W. Subani, I.S. Wahyuni. 1990. Studi Tentang Perikanan Teripang di Kab. Kolaka, Sulawesi Tenggara. Jur. Pen.Per.Laut. No. 54. (65-71).

Rappe, R.A. 1998. Sebaran kuran dan Kematangan Gonad Teripang Pasir (*Holothuria scabra jaeger*) pada Berbagai Kedalaman Perairan. Program Pasca Sarjana IPB Bogor.

Supriharyono, 2000. Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang. Penerbit Djambatan. Jakarta. (118 hal).