

**KEMATANGAN GONAD TERIPANG KOMERSIAL *Stichopus vastus*
(HOLOTHURIIDEA : STICHOPODIDAE) DI PERAIRAN KARIMUNJAWA,
KABUPATEN JEPARA, JAWA TENGAH**

***GONADAL MATURITY OF COMMERCIAL SPECIES OF *Stichopus vastus*
SEA CUCUMBER (HOLOTHURIIDEA : STICHOPODIDAE) IN KARIMUNJAWA
WATERS, JEPARA DISTRICTS, CENTRAL JAVA***

Bambang Sulardiono

Staf pengajar Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Jurusan Perikanan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Diserahkan tanggal 05 Agustus 2011, Diterima tanggal 15 Februari 2012

Abstrak

Sumberdaya teripang merupakan salah satu jenis komoditas sumber daya laut yang sangat penting dan mempunyai nilai komersial yang tinggi. Salah satu jenis teripang komersial yang terdapat di perairan Karimunjawa adalah *Stichopus vastus* (nama lokal : gamet). Tingginya nilai komersial teripang menyebabkan sumberdaya tersebut dieksploitasi secara berlebihan, sehingga akan mengancam kelestariannya. Untuk menjaga kelestarian sumberdaya teripang di perairan dapat terpelihara dengan baik diperlukan tindakan pengelolaan terhadap sumberdaya tersebut. Aspek reproduksi merupakan salah satu aspek dasar yang digunakan untuk mendeterminasi pengelolaan sumberdaya teripang di perairan Karimunjawa, yang berhubungan dengan kelangsungan dan perkembangbiakannya. Tujuan penelitian untuk (1) menganalisis dan mengetahui perkembangan tingkat kematangan gonad *Stichopus vastus* di perairan Karimunjawa, (2) menganalisis dan mengetahui tahap matang gonad *S. vastus* bulanan di perairan Karimunjawa, (3) menganalisis dan mengetahui kondisi matang gonad *S. vastus* berdasarkan skala interval ukuran panjang di perairan Karimunjawa, dan (4) mengetahui dan menganalisis indeks gonad somatik (GSI) saat matang gonad *S. vastus* di perairan Karimunjawa. Pengumpulan sampel dilakukan secara bulanan selama periode Juli 2010 hingga Mei 2011. Metoda pengambilan sampel dengan sistematik sampling. Sampel dikumpulkan dari hasil tangkapan secara bebas pada lokasi yang telah ditetapkan dalam batas-batas lokasi penelitian. Pengawetan sampel teripang dengan menggunakan 2,5% Mg Cl₂ dan untuk gonad digunakan larutan buffer formalin. Selama penelitian didapatkan bahwa tahap matang gonad merupakan tahap perkembangan yang mempunyai nilai prosentase paling tinggi dibanding tahap-tahap kematangan gonad yang lain. Setiap bulan pengamatan, selalu didapatkan kondisi matang gonad, dengan nilai prosentase yang bervariasi, sehingga cenderung tidak berpola musiman. Diperoleh informasi bahwa *S. vastus* memijah pada bulan – bulan September-November dan Maret-Mei, dengan nilai kisaran ukuran panjang 269-286 mm. Penilaian kuantitatif berdasarkan nilai indeks gonad somatik (GSI) didapatkan bahwa bulan Juli dan September dalam kondisi menuju masak, sedangkan pada bulan-bulan lainnya, yakni November, Januari, Maret, dan Mei menunjukkan kondisi mulai masak.

Kata kunci : *Stichopus vastus*, kematangan gonad, dan Indeks gonad somatik.

Abstract

*Sea cucumber resources is one of the commodities of marine resources is very important and has a high commercial value. One of the commercial sea cucumber species found in the waters of the *Stichopus vastus* Karimunjawa (local name: gamets). The high commercial value sea cucumbers cause excessive exploitation of the resources, so that would threaten its sustainability. To preserve water resources in the sea cucumber can be maintained properly required for resource management actions. Aspects of reproduction is one aspect of the basis used to determine the management of aquatic resources in sea cucumbers Karimunjawa, which is associated with survival and breeding. Research purposes (1) to analyze and determine the development level of gonad maturity in the waters of *Stichopus vastus* Karimunjawa, (2) analyze and know the stage of mature gonads *S. vastus* monthly in Karimunjawa waters, (3) analyze and determine the condition of mature gonads *S. vastus* based on length of interval scales in the waters Karimunjawa, and (4) identify and analyze the gonadal somatic index (GSI) when mature gonads *S. vastus* in Karimunjawa waters. Sample collection on a monthly basis during the period July 2010 until May 2011, within methods of systematic sampling. Samples were collected from the catch freely on a predetermined location within the boundaries of the study sites. Pickling sea cucumbers sample with 2.5% Mg Cl₂ use traditional and gonad used for solution of buffered formalin. During the study found that the mature gonad stage is the stage of development that has the highest percentage compared to the stages of gonad maturity of the other. Every month observation, always get ripe gonad condition, with the percentage varying, so that seasonal*

patterns are less likely. Obtained information that the S. vastus spawn in the month - the month September-November and March to May, with a length of 269-286 mm size range. Quantitative assessment based on the gonad somatic index (GSI) found that in July and September in a condition to cook, while in other months, namely November, January, March, and May show the condition begins to mature.

Keywords : *Stichopus vastus, gonad maturity, and gonad somatic index*

PENDAHULUAN

Teripang (Holothurians) merupakan hewan laut invertebrate yang mempunyai nilai komersial tinggi terutama untuk jenis-jenis tertentu. Sampai saat ini, teripang yang umum dimanfaatkan oleh masyarakat nelayan setempat adalah teripang gamet (nama local). Namun nama tersebut jika merujuk pada beberapa jenis berdasarkan nama ilmiahnya, terdapat beberapa spesies yang tergolong family Stichopodidae. Dari beberapa spesies family Stichopodidae yang mempunyai nilai komersial medium dan sampai saat ini dimanfaatkan oleh nelayan setempat adalah *Stichopus vastus*, *S. hermanni*, dan *S. quadrifasciatus*.

Peningkatan pasar produk teripang baik pada skala lokal, regional, maupun internasional menyebabkan intensitas penangkapan nelayan yang semakin tinggi. Hal ini berakibat pada penurunan populasi terutama pada spesies yang menjadi target utama penangkapan. Beberapa spesies yang tergolong mempunyai nilai komersial tinggi, sampai saat ini sudah mulai susah didapatkan. seperti pada spesies *Holothuria scabra* (nama local : teripang pasir), *H. Fuscogylva* (nama lokal : teripang susuan putih), *H. Nobilis* (nama local : teripang susuan hitam), *Stichopus chloronotus* (nama lokal : teripang belimbing), *S. variegatus* (nama local teripang kasur), dan *Thelenota ananas* (nama local : teripang nenas). Oleh karena itu, nelayan beralih pada teripang gamet ini sebagai target sasarannya. Beberapa bukti ilmiah juga telah banyak dikemukakan oleh beberapa ahli tentang bio-ekologi maupun bio-reproduksi, di antaranya Darsono (1999), Asiz (2008), dan Purwati (2006). Sumberdaya teripang ini juga mendapat perhatian yang serius dari CITES tentang kemungkinan akan semakin punahnya jenis-jenis sumberdaya tersebut, terutama dari jenis teripang yang mempunyai nilai komersial tinggi (Bruckner, *et al*, 2003).

Permasalahannya adalah bahwa teripang dari family Stichopodidae (nama local : gamet) sampai saat ini terus dilakukan pengambilan dan dimanfaatkan sebagai komoditas penting, di sisi lain teripang mempunyai sifat pergerakan yang relatif lambat, pertumbuhan panjang relatif lambat dan untuk mencapai dewasa membutuhkan empat sampai lima tahun hingga sepuluh tahun. Teripang pada umumnya hidup soliter, dan kehadirannya sangat tergantung dari ketersediaan bahan makanan dan kondisi habitat. Apabila terjadi overfishing akibat penangkapan yang berlebih akan berakibat pada rendahnya densitas populasi atau stok dalam habitatnya. Selanjutnya akan berpengaruh pada keberhasilan fertilisasi antara teripang jantan dan betina, sehingga laju reproduksi menurun. Ketidaksesuaian antara tingkat pemanfaatan sumberdaya teripang dengan laju regenerasi menyebabkan rendahnya rekrutmen atau penambahan

populasi teripang dalam habitatnya, yang akan mempercepat punahnya populasi teripang tersebut.

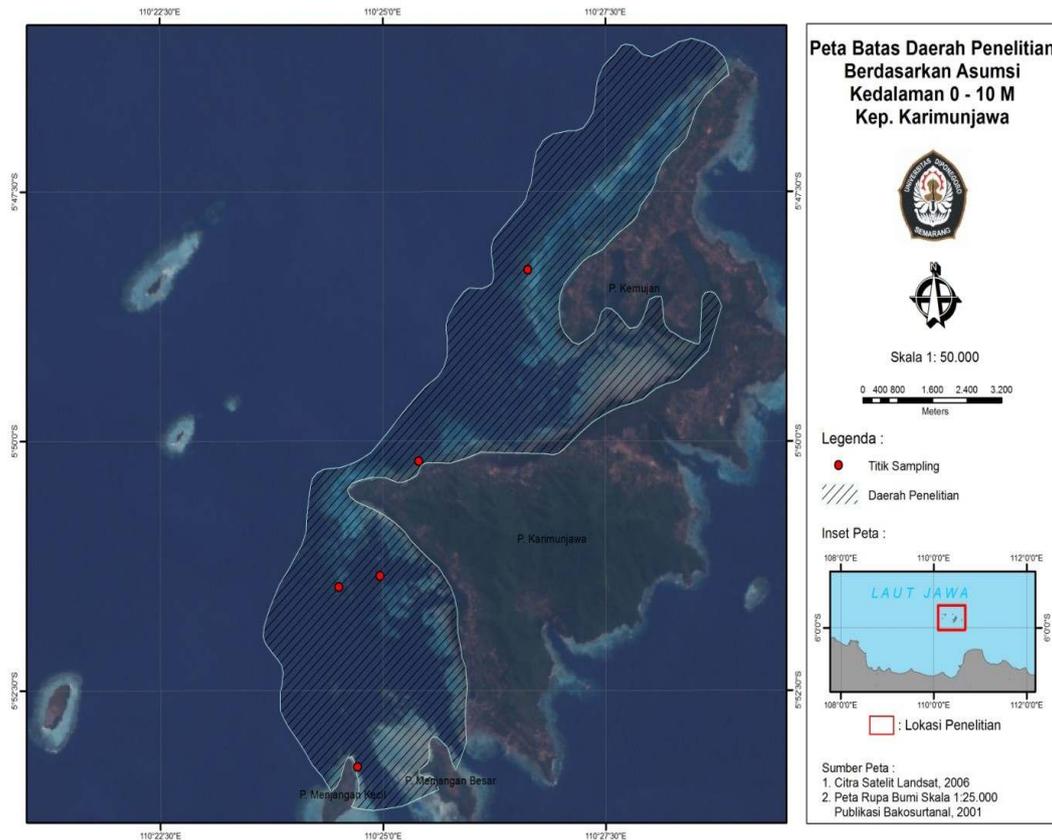
Faktor reproduksi merupakan salah satu faktor yang dapat dipergunakan sebagai dasar atau indikasi bagi evaluasi pengelolaan sumberdaya perairan, khususnya bagi kelangsungan hidup dan keturunan suatu organisme atau populasi. Pendekatan ini dilakukan untuk dapat memberikan informasi kapan sumberdaya teripang dapat dieksploitasi yang sejalan dengan keberlanjutan sumberdaya tersebut ke depan. Hal yang sama juga dikatakan oleh Purwati (1996), bahwa kesinambungan kehidupan semua makhluk hidup (termasuk teripang) di alam terjadi melalui aktivitas perkembangbiakan atau reproduksi, dan aktivitas ini merupakan suatu proses alamiah yang bertujuan untuk mempertahankan keberadaannya di alam. Aspek reproduksi ini juga dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, antara lain siklus bulan (Hartati dan Heri, 2004). Oleh karena itu, dengan melihat kemungkinan ancaman kepunahan sumberdaya teripang di perairan Karimunjawa ke depan, diperlukan pengkajian tentang faktor reproduksi.

Tujuan penelitian untuk (1) menganalisis dan mengetahui perkembangan tingkat kematangan gonad teripang komersial dominan *S. vastus* (Holothuridea : Stichopodidae di perairan Karimunjawa (2) mengetahui dan menganalisis perkembangan tahap matang gonad *S. vastus* berdasarkan waktu pengamatan, (3) mengetahui dan menganalisis perkembangan tahap matang gonad *S. vastus* berdasarkan ukuran panjang, (4) menganalisis dan mengetahui kondisi kuantitatif perkembangan gonad *S. vastus* berdasarkan Indeks gonad somatik (GSI) di perairan Karimunjawa. Sasaran yang ingin dicapai adalah terdokumentasinya data dan informasi tentang faktor-faktor reproduksi teripang *S. vastus* di perairan Karimunjawa berdasarkan perkembangan tingkat kematangan gonad, ukuran panjang, dan kondisi kuantitatif berdasarkan indeks gonad somatik (GSI), yang selanjutnya dapat digunakan sebagai input determinasi sistem pengelolaan sumberdaya teripang di perairan Karimunjawa.

METODE PENELITIAN

Waktu Sampling

Sampling teripang dilakukan selama periode Juli 2010 – Mei 2011, dengan selang waktu 1 bulan, sehingga diambil sampel 6 kali yaitu bulan Juli 2010, September 2010, dan November 2010, Januari 2011, Maret 2011, dan Mei 2011. Lokasi penelitian di perairan sebelah barat pulau Karimunjawa sampai pada kedalaman 10 m (Gambar 1).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian dalam batas kedalaman 10 m di perairan Karimunjawa.

Pengumpulan Sampel

Sampel diambil dengan tangan dari dasar perairan pada kedalaman tertentu dengan penyelaman (alat bantu scuba). Sampling dilakukan pada malam hari jam 19.00-24.00, di perairan pantai Karimunjawa. Sampel diambil sebanyak 40 individu pada setiap spesies. Jumlah tersebut cukup memadai untuk data yang sifatnya terbatas, yaitu minimal 30 individu setiap sampling. Setelah sampel terkumpul kemudian dimasukkan ke dalam wadah dan diawetkan dengan menggunakan 2,5% MgCl₂. Setelah teripang dalam keadaan relaksasi, maka dilakukan pembedahan terhadap tubuh teripang untuk diambil gonadnya (Sewell, 1994 dalam Abdel-Razek, *et al*, 2005). Selanjutnya sampel gonad dianalisis di laboratorium. Bersamaan dengan dengan pengamatan makroskopis diamati juga jenis kelaminnya secara mikroskopis.

Prosedur Penelitian

Sampel gonad yang telah diambil melalui pembedahan, kemudian diawetkan dengan buffer formalin. Sampel gonad dipotong sepanjang 5 mm pada bagian pinggir dan tengah, dan dimasukkan kedalam cawan. Selanjutnya dilakukan pengamatan dengan membandingkan karakteristik makroskopis gonad seperti warna, morfologi dan konsistensi dan dengan

menggunakan metode deskriptif lainnya, seperti indeks gonado somatic (GSI).

Indikator yang digunakan untuk melihat ciri-ciri setiap tahapan kematangan gonad digunakan kriteria 4 tahapan tingkat kematangan gonad yang selanjutnya disingkat TKG. Keempat tahapan TKG tersebut adalah TKG I : menunjukkan gonad belum matang atau imature, konsistensi oocyt mulai menempel pada bagian dinding tubulus. TKG II : gonad berkembang ke arah matang, konsistensi oocyt nampak berkembang kearah tengah tubulus. TKG III : matang gonad (ripe), konsistensi oocyt nampak memenuhi rongga tubulus, dan TKG IV kosong atau spent, yaitu setelah teripang melakukan pemijahan atau salin (Hoareau and Conand, 2001). Kemudian data hasil pengamatan kematangan gonad ditabulasikan berdasarkan waktu pengamatan (bulan) dan interval skala ukuran panjang (mm). Untuk mengestimasi kondisi kematangan gonad berdasarkan nilai indeks gonad somatik (GSI) dengan cara membandingkan antara berat gonad dan berat tubuh tanpa visceral (*body wall*), yang hasilnya dalam bentuk prosentase. Mengingat keterbatasan jumlah sampel yang diambil dari spesies ini, maka data yang digunakan untuk analisis adalah data hasil sampling secara keseluruhan tanpa memperhatikan jenis kelaminnya.

Analisis Data

Analisis data dilakukan secara kualitatif dengan mendiskripsikan kondisi hasil analisis berdasarkan tingkat kematangan gonad teripang yang diamati dan kuantitatif berdasarkan pendekatan indeks, yakni Indeks gonad somatik (GSI), yang diamati secara bulanan. Hasil analisis pada setiap tahapan, waktu penelitian prosentase GSI, dan, skala interval ukuran panjang, ditabulasikan berdasarkan, kemudian didiskripsikan berdasarkan variabel yang diamati.

Identifikasi dan taksonomi teripang digunakan buku Massin (1999), Clark (1922), Clark and Rowe (1971), serta informasi dari masyarakat setempat.

perkembangan gonad selama penelitian, dan perkembangan gonad secara kuantitatif dengan pendekatan indeks gonad somatik (GSI, dfan berdasarkan skala interval ukuran panjang tubuh adalah sebagai berikut :

Perkembangan Tahapan Kematangan Gonad

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 240 individu sampel yang dikumpulkan selama penelitian didapatkan data nilai prosentase tingkat kematangan gonad, yakni pada tahap belum matang (TKG I) didapatkan sebesar 23,5%, tahap menuju matang (TKG II) 17,1%, matang (TKG III) 50,2%, dan tahap salin (TKG IV) sebesar 9,2% (Tabel 1.).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

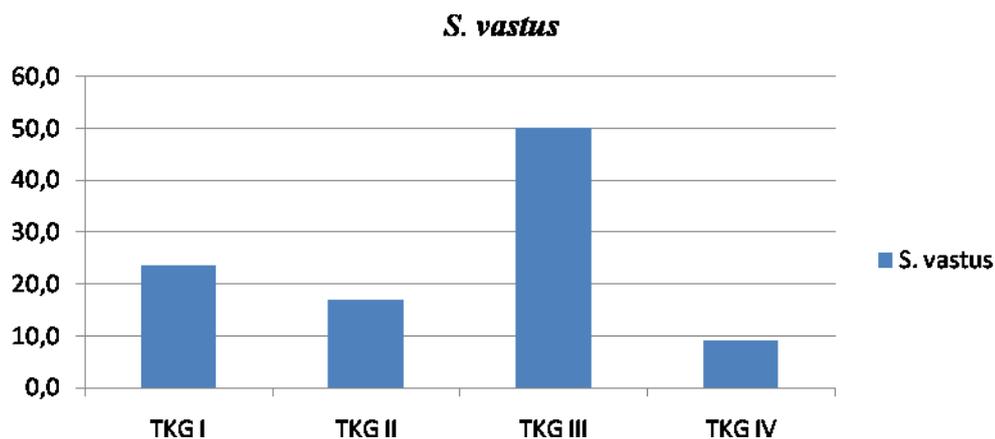
Hasil pengamatan dari jenis teripang komersial dominan *S. vastus* terhadap tahapan

Tabel 1. Prosentase Tingkat Kematangan Gonad Teripang *S.vastus* Selama Penelitian.

Tahapan Kematangan Gonad (%)			
TKG I	TKG II	TKG III	TKG IV
23,5	17,1	50,2	9,2

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai prosentase tahap matang (TKG III) *S. vastus* selama penelitian nampak mempunyai nilai

prosentase yang lebih tinggi dibanding dengan tahapan-tahapan lainnya.(Gambar 1).



Gambar 1. Prosentase setiap tahapan kematangan gonad bulanan *S. vastus* selama penelitian.

Tahap Matang Gonad Bulanan

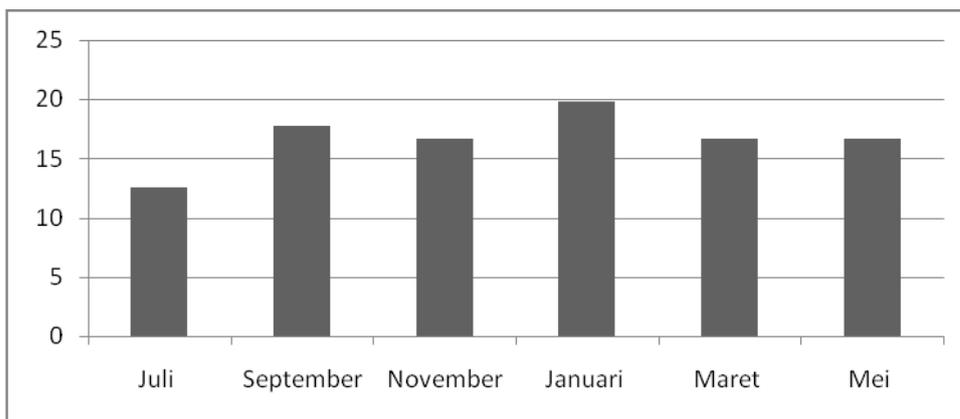
Prosentase matang gonad bulanan *S. vastus* selama penelitian tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Prosentase tahap matang gonad (TKG III) bulanan *S. vastus* di perairan Karimunjawa

Bulan Penelitian					
Juli	September	November	Januari	Maret	Mei
12.50	17.71	16.67	19.79	16.67	16.67

Tabel 2 menunjukkan bahwa setiap bulan pengamatan selalu dijumpai tahap matang gonad. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai prosentase matang gonad setiap bulan pengamatan tidak jauh berbeda, yakni berkisar antara 12,50% (Juli 2010) dan 19,79%

(Januari 2011), dan secara keseluruhan tidak mempunyai fluktuasi yang signifikan pada setiap bulannya, sehingga dapat mengindikasikan pola pemijahan pada spesies yang diamati (Gambar 2).



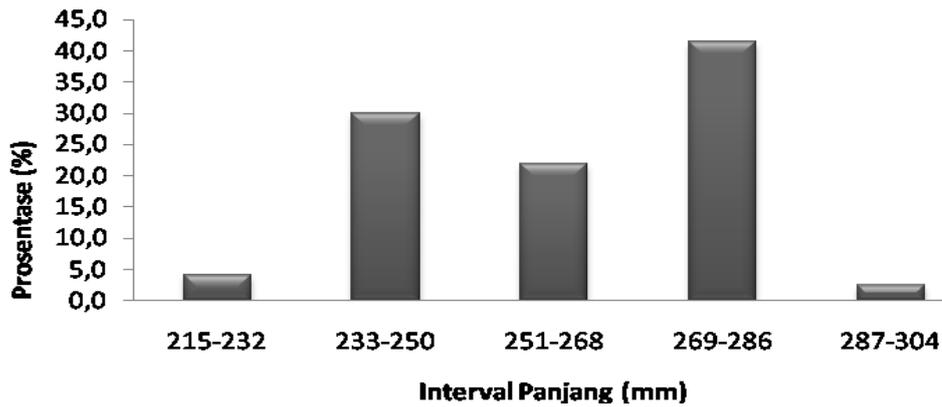
Gambar 2. Grafik kondisi matang gonad *S.vastus* bulanan di Perairan Karimunjawa.

Tahap Matang Gonad Berdasarkan Skala Interval Ukuran Panjang

Hasil analisis terhadap nilai prosentase matang gonad berdasarkan ukuran panjang pada *S. vastus* tertinggi terdapat pada interval ukuran panjang 269-286 mm dengan nilai prosentase sebesar 41,5% (Tabel 3 dan Gambar 3).

Tabel 3. Prosentase matang gonad teripang *S. vastus* berdasarkan interval ukuran panjang tubuh yang didapatkan selama penelitian.

Interval Panjang	Jumlah	
	Frekuensi	Prosentase (%)
215-232	5	4.1
233-250	37	30.1
251-268	27	22.0
269-286	51	41.5
287-304	3	2.4



Gambar 3. Grafik Sebaran matang gonad *S. vastus* berdasarkan Skala interval Ukuran Panjang.

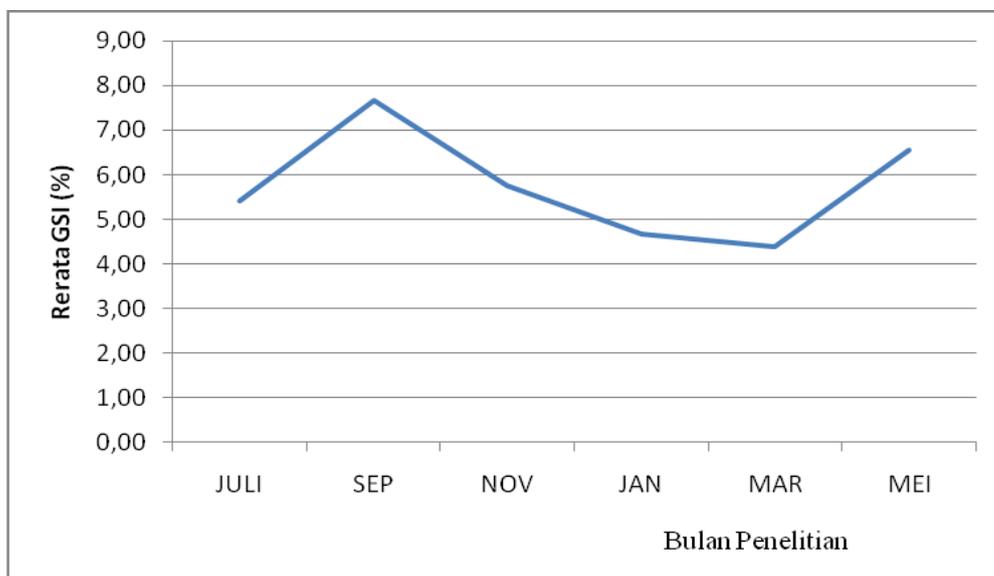
Tahap Matang Gonad Berdasarkan Indeks Gonad Somatik (GSI)

Hasil analisis kuantitatif terhadap perkembangan tahap matang gonad berdasarkan indeks gonad somatik (GSI) *S.vastus* didapatkan

nilai tertinggi pada bulan Maret 2011 sebesar 18,83% dan terendah pada bulan November sebesar 4,23%. Untuk informasi yang lebih lengkap dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 4 berikut.

Tabel 4. Hasil analisis Indeks Gonad Somatik (GSI) Saat Matang Gonad *S. vastus* Selama Penelitian.

Waktu Penelitian					
Juli	September	November	Januari	Maret	Mei
5.69 ±0,82	7,65±0,84	5,76±5,77	6,33±0,98	4.38±0,51	6,54±0,86



Gambar 4. Grafik nilai Indeks Gonad Somatik (GSI) *S.vastus* bulanan

Pembahasan

Variasi tahapan kematangan gonad bulanan disajikan dalam proporsi prosentase individu dari 40 individu sampel yang diamati selama periode Juli 2010 hingga Mei 2011. Tingkat kematangan gonad suatu spesies dapat menggambarkan tentang perkembangan kematangan gonad berkaitan dengan kesiapan dalam melakukan proses pemijahan

spesies dalam siklus hidupnya. Hasil analisis morfologis terhadap semua saampel gonad teripang bulanan, menunjukkan variasi prosentase pada setiap tahapan kematangan gonad, dengan prosentase tahap matang gonad (TKG III) yang lebih tinggi dibanding dengan tahap-tahap kematangan yang lain. Relatif tingginya prosentase tahap matang gonad (TKG III) pada spesies ini

memberikan indikasi bahwa *S. vastus* telah siap melakukan proses pemijahan dalam suatu periode siklus hidupnya.. Keberhasilan dari suatu spesies untuk melakukan proses pemijahan dapat ditentukan dari besarnya nilai prosentase yang paling tinggi dari suatu spesies dalam mencapai tingkat matang gonad (TKG III). Hal ini sesuai dengan pendapat Darsono *et al* (1995) dalam Purwati (2006) bahwa pada perairan Indonesia pola pemijahan teripang berkesinambungan sepanjang tahun.

Hasil analisis terhadap kondisi tahap matang (TKG III) bulanan pada *S.vastus*, didapatkan nilai prosentase yang bervariasi, namun tidak menunjukkan perbedaan yang mencolok pada setiap bulannya. Puncak pemijahan terjadi apabila dalam suatu populasi spesies tertentu dan dalam suatu periode waktu tertentu mengalami peningkatan prosentase perkembangan pada tahap matang gonad (TKG III) sebelum spesies tersebut siap melakukan pemijahan (Effendie, 2002). Hal ini dapat menjelaskan bahwa untuk *S. vastus* tidak mempunyai pola pemijahan musiman. Selanjutnya dikatakan bahwa pengamatan terhadap tahap kematangan ini didukung dari data secara kuantitatif berdasarkan pendekatan nilai indeks gonad, dimana pada nilai prosentase GSI antara 0-5% menunjukkan gonad mulai masak, 5-10% menunjukkan gonad memasak (menuju masak), dan >10% menunjukkan gonad masak (matang gonad). Berdasarkan hal tersebut, terlihat nilai GSI tertinggi dijumpai pada bulan September dan Mei, maka secara kuantitatif terdapat kecenderungan *S. vastus* untuk melakukan proses pemijahan pada sesudah bulan-bulan tersebut, atau pada Oktober-November (awal musim peralihan dari musim timur ke musim barat) dan Juni.(akhir musim peralihan

dari musim barat ke musim timur), sedangkan untuk ukuran panjang dominan saat matang gonad pada skala interval ukuran panjang 269-289 mm atau dalam kondisi telah mencapai dewasa.

KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Tahap matang gonad (TKG III) selama penelitian mempunyai nilai prosentase yang paling tinggi dibanding dengan tahapan yang lain. Hal ini menunjukkan telah siapnya *S. vastus* untuk melakukan proses pemijahan dalam- bulan tertentu.
2. Setiap bulan pengamatan, selalu didapatkan kondisi matang gonad, dengan nilai prosentase yang bervariasi, namun tidak menunjukkan fluktuasi yang tajam pada setiap bulannya. sehingga cenderung tidak berpola musiman, dan selalu terjadi proses pemijahan sepanjang tahun.
3. Nilai prosentase matang gonad bulanan tidak menunjukkan fluktuasi yang tajam pada setiap bulannya, namun secara kuantitatif dari nilai GSI cenderung dalam kondisi matang terjadi pada bulan September dan Mei, sehingga dapat diperkirakan proses pemijahan dapat terjadi setelah pada bulan=bulan tersebut atau pada bulan Oktober dan kuni.
4. Pada saat matang gonad cenderung dominan pada nilai kisaran interval klas ukuran panjang 269-286 mm. Hal ini menunjukkan saat matang gonad, teripang telah menunjukkan tahap dewasa.

Ucapan terima kasih kepada : Prof. Dr. S. Budi Prayitno, M.Sc., Drs. Boedi Hendarto, M.Sc, PhD., dan pihak-pihak lain yang banyak membbberikan kontribusi dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Razek, F.A., Abdel-Rahman, S.H., El-Shimy, N.A., and Omar, H.A., 2005. Reproductive biology of the Tropical sea susumber Holothria atra (Echinodermata : Holothuroidea) in The red Coast of Egyptian Journal of Aquatic Research Vol. 31 No. 2, 2005 : 383-402.
- Aziz, Aznam dan Prapto Darsono, 1999. Fauna Echinodermata dari Pulau-pulau Karimunjawa. Majalah Ilmiah Pengembangan ilmu-ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Nomor 14 tahun IV – Juni 1999 ISSN 0853 – 7291.
- Aziz, Aznam, 2008. Beberapa Catatan Tentang Perikanan Teripang di Indonesia dan Kawasan Indo pasifik Barat. Pusat Penelitian Oseanografi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Jakarta *dalam* <http://.oseanografi.lipi.go.id>.
- Bruckner, A. W.; K.A. Johnson, and J.D. Field, 2003. Conservation strategies for sea cucumber : Can a CITES Appendix II Listing Promote Sustainable International Trade ?. SPC Beche-de-mer Information bulletin, May 2003.
- Clark, H.L., 1922. The Holothurians of the genus stichopus. Cambridge, Mass, USA : Printed for the Museum, February 1922. Bulletin of the museum of coparative zoology at Harvard College. Vol. LXV No. 3.
- Clark, A.M. & Rowe, F.W.E. 1971. *Monograph of Shallow-water Indo-west Pacific Echinoderms*. London : Trustees of the British Museum (Natural History) 238 pp. 100 figs 31 pls.
- Conand, C. 1989. Les Holothuries aspidochirotes du lagon de Nouvelle-Calédonie : biologie, écologie et exploitation. Études et Thèses ORSTOM, Paris. 393 p.

- Conand, C., 1990. The fishery resources of Pacific island countries. Part 2: Holothurians. *FAO Fisheries Technical Paper*. N. 272.2: 143 pp.
- Darsono, P. 1999. Perkembangan pembenihan teripang pasir (*Holothuria scabra* Jaeger) di Indonesia. *Oseana* vol XXIV, No. 3, 1999 : 35-45. ISSN 0216-1877
- Effendie, M. I., 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta.
- FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes, 1998. The living marine resources of the Western Central Pacific. Volume 2. ISBN 92-5-104052-4 @ FAO 1998.
- FAO Fisheries Technical Paper, 1990. The Fishery Resources of Pacific Island Countries Part 2. Holothurians. ISBN 92-5-102508-8 @ FAO 1990.
- Hartati, Retno,; Delianis Pringgenies dan Endang Susilo S., 2004. Kelimpahan teripang (Holothuroidea) di Pulau Krakal Kecil, Kepulauan Karimunjawa. *Jurnal Marine Science* Vol. I : 04. Jurusan Ilmu Kelautan, FPIK - UNDIP, Semarang.
- Hartati, R. dan Heri Yanti, 2004. Kajian Gonad Teripang Getah (*Holothuria vagabunda*) pada saat bulan penuh dan bulan baru di perairan bandengan Jepara. *A Scientific Journal on Marine Related Sciences*, dalam <http://ik-ijm.com/>
- Hoareau, T. and Conand, C., 2001. Sexual reproductive of *Stichopus chloronatus*, a fissiparous Sea cucumber on Reunion Island, Indian Ocean. *SPC Beche-de-mer* 15 - September 2001.
- Junaedi, E., E. Patriono, dan F. Sastra. 2009. Indeks Gonad Somatik Ikan bilih (*Myastacoleucus Padangensis* Blkr) yang masuk ke muara sungai sekitar Danau Singkarak. *Jurnal Penelitian sain*. Edisi khusus Desember 2009 (D) 09 : 12-12.
- Lloyd, C., 2005. Torres Strait Beche-de-mer Fishery Assessment Report :. Description of the Fishery Part II. AFMA officer. Environment Policy Section.
- Massin, C., 1999. Holothuridea (Echinodermata) of the Spermonde archipelago (South-West Sulawesi, Indonesia). *Zool. Verh. Leiden*. 329.
- Mercier, A. dan Hamel, J.F., 2009. Endogenous and Exogenous Control of Gametogenesis and Spawning in Echinoderms. *Advances Marine Biology*. Elsevier Ltd. Vol 55. ISSN 0065-2881, DOI: 10.1016/S0065-2881(09)55001-8.
- Morgan, 2000. Aspects of the reproduction cycle of the sea cucumber *Holothuria scabra* (Echinidermata : Holothuridea) . *Bulletin of Marine science*, 66 (1) : 47-57, 2000.
- Purwati, P., 1996. Metoda Pengkajian Reproduksi teripang (Holothuridea, Ekinodermnata). *Balitbang Sumberdaya Laut, Puslitbang Oseanologi-LIPI*. Lonawarta 1996, XIX : 13-2.
- Purwati, P., 2006. Reproductive Patterns of *Holothuria scabra* (Echinodermata : Holothuridea) In Indonesian Waters. *Mar. Res. Indonesian* (2006) 30 : 47-55.
- Yusron, E. dan Pitra Widianwari, 2004. Struktur komunitas Teripang (Holothuroidea) di beberapa perairan Pantai Kai Besar, Maluku Tenggara. *Journal Makara Sain* Vol. 8, No.1, April 2004 : 15-20. Pusat Penelitian Oseanografi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta 14430, Indonesia.