



## **Stimulasi Reproduksi Aseksual Pada *Stichopus horrens* dan *Stichopus vastus* di Perairan Pulau Karimunjawa, Kabupaten Jepara**

**Hermawan, Widianingsih dan Retno Hartati<sup>\*)</sup>**

Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Kampus Tembalang, Semarang 50275 Telp/Fax. 024-7474698

Email: [retnohartati.undip@yahoo.com](mailto:retnohartati.undip@yahoo.com)

### **Abstrak**

Reproduksi seksual teripang memiliki lebih banyak kendala dibanding reproduksi secara aseksual, seperti keberhasilan fertilisasi tergantung dari jumlah induk di alam, kondisi perairan sebagai habitat teripang, serta masa kritis larva dan juvenil yang tinggi. Untuk itu perlu diteliti teknologi perbanyakan teripang yang lebih efektif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menstimulasi dan mengamati kemampuan *fission* dan regenerasi teripang *S. horrens* dan *S. vastus* (Family Stichopodidae) serta tingkat kelulushidupan individu hasil *fission*. Penelitian dilakukan pada bulan Oktober–Desember 2011 dengan metode eksperimental lapangan dan analisa secara deskriptif. Stimulasi *fission* pada penelitian ini dilakukan dengan mengikat 1/3 bagian tubuh dari anterior tiap-tiap teripang uji dengan menggunakan karet pentil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *S. horrens* dan *S. vastus* berhasil membelah. Teripang uji berukuran kecil lebih cepat dan mudah membelah, namun teripang berukuran besar regenerasi lebih baik. Bagian posterior berhasil membentuk kompleks mulut baru. Tingkat kelulushidupan bagian posterior hasil *fission* lebih tinggi dibanding anterior.

**Kata Kunci:** pembelahan, teripang, *Stichopus horrens*, *Stichopus vastus*

### **Abstract**

Sexual reproduction on trepang has many constraint than asexual reproduction, such as fertilization success relies on broodstock number in nature and water conditions as a habitat for trepang. Therefore, research on production of trepang seed in needed. The aim of this research were to stimulate and observe fission ability and regeneration of trepang *S. horrens* and *S. vastus* (Family Stichopodidae) as well as determine survival rate of individual fission results. This research was conducted during October–December 2011 using field experimental method and analyzed descriptively. Stimulaton fission on this study conducted by tying 1/3 of anterior part of trepang body using a rubber band. Result showed that *S. horrens* dan *S. vastus* can be stimulated by fission. In both species, smaller group showed easier and quicker fission, but large group has higher regeneration. Posterior parts of the both species of sea cucumbers succesfully formed a new mouth complex. Posterior parts have higher survival rate than anterior.

**Keywords:** fission, trepang, *Stichopus horrens*, *Stichopus vastus*.

<sup>\*)</sup> penulis penanggung jawab

## Pendahuluan

Timun Laut merupakan salah satu sumber daya hayati laut yang penting. Teripang di pasaran internasional dikenal dengan nama "teat fish", sea cucumber (Inggris) dan beche-de-mer (Perancis). Istilah teripang sebenarnya mengacu pada Timun Laut yang diperdagangkan dalam bentuk kering (Wagey & Arifin, 2008).

Produk teripang sangat diminati pasar, baik lokal maupun internasional. Produk teripang di Indonesia terdiri atas banyak jenis, tidak kurang dari 25 jenis dari suku *Holothuridae* dan *Stichopodidae* (Darsono, 1999). Ekstrak teripang digunakan sebagai bahan kosmetik, obat-obatan bahkan sudah ada yang memproduksi ekstrak teripang dalam bentuk jelly gamat (Hartati *et al.*, 2009).

Di Kepulauan Karimunjawa nelayan mengambil teripang dengan menyelam pada kedalaman antara 20-25 meter menggunakan kompresor. Pengambilan teripang ini dilakukan pada malam hari. Kapal yang digunakan berukuran  $\pm 15$  ton (panjang 12 meter, lebar 1,5-2 meter). Setiap kapal berawak 4-6 orang dan 3 orang di antaranya penyelam (Hartati *et al.*, 2009).

Usaha budidaya melalui reproduksi seksual sebagai usaha pembenihan teripang memerlukan waktu yang sangat lama, biaya dan fasilitas yang banyak serta masa kritis larva dan juvenil yang tinggi. Hal ini mendorong para peneliti untuk terus mencari metoda yang lebih murah, cepat dan efisien serta dapat diterapkan pada nelayan (Purwati, 2002). Aspek reproduksi aseksual melalui *fission* pada beberapa jenis teripang terus dikembangkan dan diupayakan. Hingga saat ini, *fission* merupakan teknologi pembenihan teripang yang sederhana.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menstimulasi dan mengamati kemampuan *fission* dan regenerasi teripang *S. horrens* dan *S. vastus* (Family *Stichopodidae*) serta tingkat kelulushidupan individu hasil *fission*. Hal ini dikarenakan *S. horrens* dan *S. vastus* termasuk dalam golongan teripang yang

memiliki nilai ekonomis di Karimunjawa. Di samping itu, belum banyak penelitian mengenai informasi *fission* (reproduksi aseksual: pembelahan) pada teripang *S. horrens* dan *S. vastus*.

## Materi dan Metode

Materi penelitian adalah 43 individu *S. vastus* dan *S. horrens* yang diperoleh dari nelayan Karimunjawa. Teripang uji dikelompokkan berdasarkan species dan beratnya. Terdapat 10 individu *S. horrens* kelompok kecil dengan bobot 100-300 gram sedang 12 ekor kelompok besar dengan bobot 400-700 gram. *S. vastus* kelompok kecil sebanyak 10 individu dengan bobot 250-400 gram, dan 11 individu dalam kelompok besar dengan bobot 420-1.300 gram.

Penelitian ini dilakukan selama bulan Oktober–Desember 2011. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental lapangan dan dianalisa secara deskriptif.

Stimulasi reproduksi aseksual (*fission*) dilakukan dengan pengikatan sesuai dengan metode Reichenbach dan Holloway (1995) serta modifikasi Purwati (2002), yaitu diikat kencang dengan karet pentil pada 1/3 bagian anterior. Setelah diikat, teripang uji tersebut kemudian diletakan pada keranjang berukuran 40x30x20 cm<sup>3</sup>. Masing-masing keranjang diisi 5-10 individu. Perbedaan jumlah individu per keranjang didasarkan pada ukuran tubuh tiap-tiap individu teripang. Setelah memasuki tahap regenerasi teripang uji dipelihara di karamba berukuran 4x4x2 m<sup>3</sup>.

Pengamatan dilakukan terhadap reaksi tubuh setelah stimulasi *fission*, waktu *fission* terjadi, penutupan luka (morfologi dan lamanya waktu penutupan luka) serta regenerasi bagian tubuh hasil *fission*. Pengamatan waktu *fission* pada penelitian ini dilakukan pada 6, 12, dan 24 jam, 2 hari sampai 3 hari pertama sejak stimulasi dilakukan.

Persentase pembelahan (%) dihitung dengan rumus Boyer *et al.* (1995) yaitu:

$$\text{Persentase pembelahan} = \frac{(A + P)}{2 \cdot T} \times 100\%$$

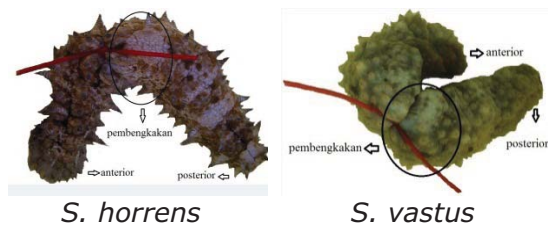
Keterangan: T = Jumlah total individu

Intensitas regenerasi hasil *fission* (A, anterior dan P, posterior) dinyatakan dalam X dan dihitung dengan rumus Purwati *et al.* (2009):

$$R_x = \frac{\text{Jumlah individu yang beregenerasi}}{\text{Jumlah total individu}} \times 100\%$$

### Hasil dan Pembahasan

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa setelah diikat, tubuh teripang uji memperlihatkan membengkak pada tubuh bagian posterior di sekitar daerah pengikatan (Gambar 1). Pembengkakan ini merupakan kontraksi dan respon atas gangguan (pengikatan) yang diterima tubuhnya sebagai upaya untuk mempercepat pembelahan.



Gambar 1. Pembengkakan pada bagian posterior setelah distimulasi *fission*.

Waktu yang dibutuhkan kedua jenis teripang uji untuk membelah adalah 12-24 jam sejak distimulasi (Tabel 1).

Tabel 1. Waktu yang dibutuhkan teripang uji untuk membelah (*fission*).

| Spesies                        | Waktu | Waktu  |        |       |        |       |
|--------------------------------|-------|--------|--------|-------|--------|-------|
|                                |       | <12jam | 24 jam | 36jam | 48 jam | 60jam |
| <i>S. horrens</i> Kecil (n=10) |       | 4      | 5      | 1     | -      | -     |
| <i>S. horrens</i> Besar (n=12) |       | 2      | 4      | 3     | 3      | -     |
| <i>S. vastus</i> Kecil (n=10)  |       | 3      | 4      | 2     | 1      | -     |
| <i>S. vastus</i> Besar (n=11)  |       | -      | 2      | 3     | 4      | 1     |

Keterangan: n = jumlah individu

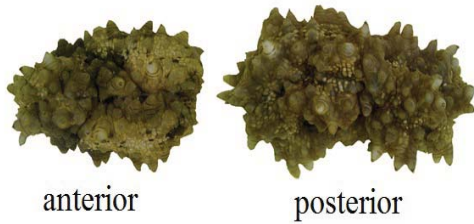
*S. horrens* berukuran kecil membelah paling cepat, yaitu 6 jam sejak distimulasi. *S. horrens* berukuran besar dan *Stichopus vastus* berukuran kecil juga membelah kurang dari 12 jam sejak distimulasi *fission*. Hanya *S. vastus* berukuran besar yang belum membelah pada 12 jam sejak distimulasi *fission*. Hal

ini diduga *S. vastus* kelompok besar memiliki bobot dan ukuran tubuh paling besar. Chao *et al.* (1993), Reichenbach *et al.* (1996) dan Uthicke (1997) mengemukakan bahwa ukuran tubuh berpengaruh pada proses *fission*, semakin besar ukuran diameter tubuh membutuhkan waktu lebih lama untuk membelah, sedangkan individu yang berukuran lebih kecil lebih mudah mengalami *fission*. Kelimpahan makanan, pola/kondisi pasang surut, intensitas penyinaran matahari yang terlalu kuat juga diduga menjadi faktor penting yang mempengaruhi *fission* (Conand, 1996).

*S. horrens* merupakan teripang *fissiparous* (melakukan *fission* secara alami), sedangkan *S. vastus* adalah *non-fissiparous* namun ternyata mampu dirangsang untuk membelah. Hal ini membuktikan bahwa teripang kategori *non-fissiparous* juga memiliki potensi untuk melakukan reproduksi secara aseksual. Hal ini juga didukung oleh penelitian Laxminarayana (2006) yang berhasil melakukan *fission* pada *Bohadschia marmorata* yang tidak termasuk teripang *fissiparous*.

Setelah membelah (Gambar 2a dan 2b), akan terdapat luka pada bagian tubuh teripang. Luka ini akan segera menutup. Berdasarkan pengamatan nampak bahwa luka ini timbul sebagai akibat proses *fission*, di mana dinding tubuh antara anterior dan posterior terpisah. Dinding tubuh mengerucut (memusat) pada pusat luka (Gambar 3a dan 3b), sesuai dengan penelitian Conand *et al.* (1997) dan Darsono (1999) yang menjelaskan bahwa proses penutupan luka setelah *fission* akan dipusatkan pada satu titik yang nantinya akan membentuk mulut atau anus baru.

Penutupan luka *S. horrens* baik berukuran besar maupun kecil membutuhkan waktu enam minggu sejak distimulasi. Pada minggu ke-7 *S. horrens* kelompok besar dan kecil mulai beregenerasi, ditandai dengan luka yang sudah tertutup dan terdapat tonjolan pada bekas luka. Pada minggu ke-8 sudah terbentuk mulut yang baru (Gambar 4a).



Gambar 2a. Anterior dan posterior *S. horrens*



Gambar 2b. Anterior dan posterior *S. vastus*



Gambar 3a. Pengerucutan luka pada *S. horrens*



Gambar 3b. Pengerucutan luka pada *S. vastus*



Gambar 4a. Komplek mulut baru pada *S. horrens*

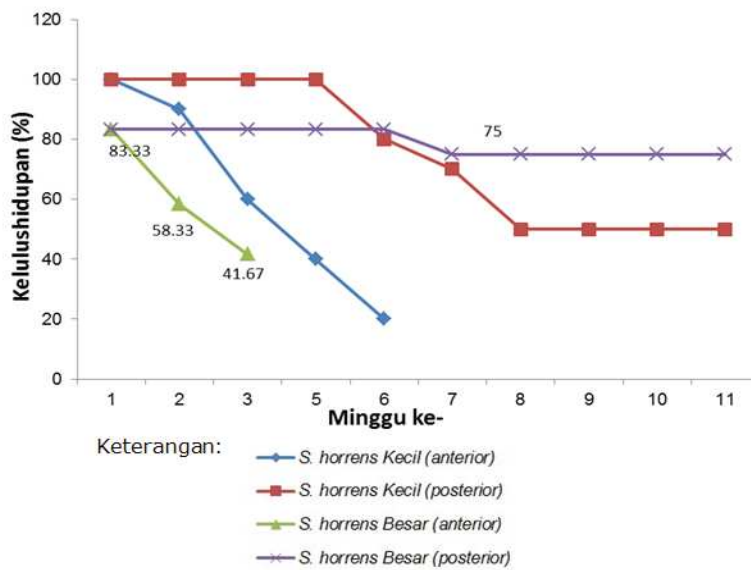


Gambar 4b. Komplek mulut baru pada *S. vastus*

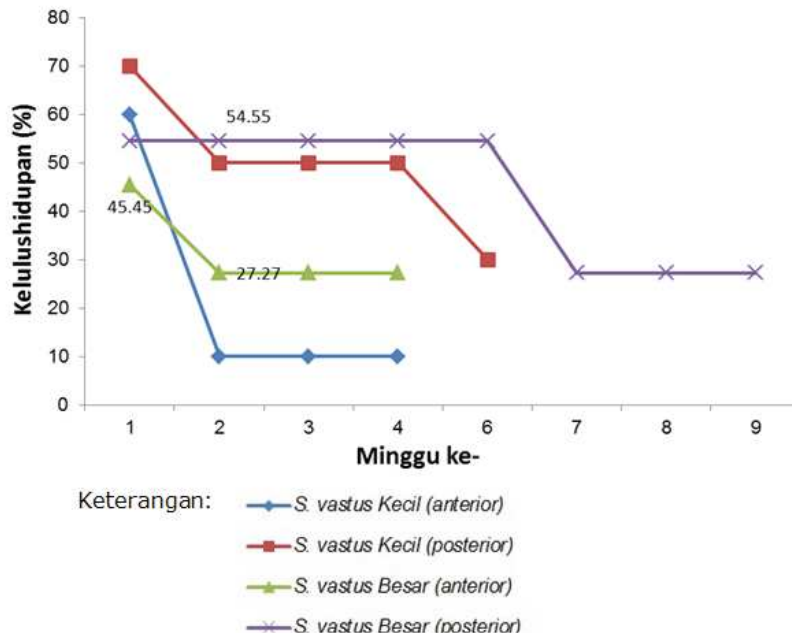
*S. vastus* kelompok besar membutuhkan waktu tujuh minggu untuk menutup lukanya, pada minggu ke-8 mulai beregenerasi dan nampak kompleks mulut baru (Gambar 4b) pada minggu ke-9 sejak distimulasi *fission*. Sedangkan hasil *fission* dari *S. vastus* kecil belum beregenerasi dikarenakan hanya bertahan hidup sampai minggu ke-6 masa penutupan luka.

Pada penelitian ini, semua bagian tubuh anterior individu hasil *fission* mati selama masa penutupan luka. Perkembangan regenerasi *S. horrens* lebih baik daripada *S. vastus* kelompok. Individu hasil *fission* bagian posterior memiliki tingkat kelulushidupan yang lebih tinggi daripada anterior (Gambar 5 dan 6).

Menurut Conand *et al.* (1997) bagian posterior memiliki dinding tubuh yang lebih tebal dan kuat dibanding bagian anterior dan dinding tubuhnya disusun oleh jaringan pengikat. Proses keberhasilan *fission* dan penutupan luka terdapat pada jaringan pengikatnya yang disebut *catch connective tissue* (Motokawa, 1984). Jaringan ini berfungsi menghubungkan dan mengembangkan dinding tubuh tanpa adanya kerja dari otot dan di bawah kendali dari otot saraf serta untuk pergerakan (Wilkie, 1984). *Catch connective tissue* ini juga berperan dalam proses penyembuhan luka yang cepat (Uthicke, 2001).



Gambar 5. Tingkat kelulushidupan bagian tubuh *S. horrens* hasil fission.



Gambar 6. Tingkat kelulushidupan bagian tubuh *S. vastus* hasil fission.

Individu hasil *fission* bagian anterior memiliki lebih sedikit organ daripada bagian posterior yang pada umumnya masih memiliki sebagian besar organ terutama pohon respirasi yang tidak tereduksi selama proses penutupan luka sehingga memudahkan bagian ini dalam mendapatkan oksigen (Darsono, 1999). Menurut Reichenbach *et al.* (1996) kemampuan pengambilan oksigen berpengaruh pada kemampuan bertahan hidup. Bagian posterior yang masih memiliki pohon respirasi akan lebih mudah

mendapatkan oksigen sehingga lebih bertahan hidup dibanding bagian anterior yang hanya mengambil oksigen melalui dinding tubuh.

Hasil perhitungan memperlihatkan bahwa *S. horrens* kecil memiliki persentase laju pembelahan tertinggi, sedangkan *S. vastus* besar memiliki persentase laju pembelahan yang terendah (Tabel 2). Keberhasilan pembelahan tidak terlepas dari adanya *mutable connective tissue* pada dinding tubuh teripang yang dapat berbentuk lentur atau kaku, bergantung

pada kondisi yang dihadapi binatang (Ruppert *et al.*, 1994). *S. vastus* memiliki dinding tubuh yang lebih sering kaku (mengeras) dibanding dinding tubuh *S. horrens*. Hal ini diduga berpengaruh pada keberhasilan laju pembelahan, penutupan luka dan regenerasi pada teripang.

**Tabel 2.** Laju pembelahan (%)

| Spesies           | Ukuran         | Laju pembelahan (%) |
|-------------------|----------------|---------------------|
| <i>S. horrens</i> | Besar (n = 12) | 83,33               |
|                   | Kecil (n=10)   | 100                 |
| <i>S. vastus</i>  | Besar (n = 11) | 50                  |
|                   | Kecil (n = 10) | 65                  |

Keterangan: n = jumlah individu

Berbeda dengan hasil analisa laju pembelahan, intensitas regenerasi menunjukkan *S. horrens* besar memiliki nilai tertinggi dan *S. vastus* kecil memiliki nilai intensitas regenerasi terendah (Tabel 3). *S. horrens* dan *S. vastus* kelompok besar lebih banyak yang beregenerasi, sedangkan kelompok kecil lebih banyak yang mati pada saat proses penutupan luka (*wound recovery*). Ukuran tubuh besar diduga memiliki lebih banyak cadangan makanan dibanding ukuran tubuh kecil. Teripang tidak memiliki aktifitas makan selama proses *fission*. Aktifitas makan akan dimulai segera setelah organ pencernaan terbentuk kembali, yaitu setelah terbentuk kembali komplek mulut untuk bagian tubuh posterior dan anus untuk bagian tubuh anterior hasil *fission*.

**Tabel 3.** Intensitas regenerasi (Rx)

| Spesies           | Ukuran | Anterior | Posterior | Total | R(x) (%) |
|-------------------|--------|----------|-----------|-------|----------|
| <i>S. horrens</i> | Besar  | 0        | 9         | 12    | 75       |
|                   | Kecil  | 0        | 5         | 10    | 50       |
| <i>S. vastus</i>  | Besar  | 0        | 3         | 11    | 27,27    |
|                   | Kecil  | 0        | 0         | 10    | 0        |

Conand *et al.* (1997) dan Purwati (2001) menambahkan bahwa setelah pembelahan berlangsung, bagian posterior yang memiliki ukuran lebih besar mampu berpegangan pada substrat di habitatnya dibanding bagian anterior yang lebih kecil sehingga menjadi mangsa yang mudah bagi predator dan juga tidak mampu bertahan dari arus yang kencang. Penelitian ini dilakukan pada saat musim

peralihan dari timur ke barat yang ditandai dengan arus yang mulai kencang dan gelombang yang tinggi yang mengakibatkan sedimen teraduk dan perairan menjadi keruh yang mengakibatkan stres dan banyaknya kematian pada teripang-teripang hasil *fission*. Dwiono dan Purwati (2010) menyatakan bahwa pemeliharaan teripang di laut selama masa penutupan luka dan regenerasi perlu memperhatikan beberapa hal, di antaranya adalah ombak yang tidak terlalu besar di lokasi sehingga aman dari hantaman gelombang, arus yang tidak terlalu kencang dan perairan yang jernih.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan pada proses *fission* *S. horrens* dan *S. vastus*, berukuran kecil lebih cepat membelah daripada yang berukuran besar. Bagian anterior individu hasil *fission* pada *S. horrens* maupun *S. vastus* mati selama proses penutupan luka. Pada kedua jenis teripang yang diteliti, kelompok besar memiliki intensitas regenerasi yang lebih baik daripada kelompok kecil. Bagian tubuh posterior hasil *fission* pada *S. horrens* maupun *S. vastus* memiliki kelulushidupan yang lebih tinggi daripada bagian anterior.

### Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Bapak Abdul Rochim dan Sdr. Rafsanjani A. Karim yang telah banyak membantu saat survey dan penelitian di lapangan. Penulis juga mengucapkan terimakasih atas masukan yang diberikan reviewer pada jurnal ini.

### Daftar Pustaka

- Boyer, C., Cailasson, S. and Mairesse K. 1995. Asexual Reproduction in *Holothuria Atra* on a Reef of Reunion Island in The Indian Ocean. *Beche-de-mer Inform Bulletin* 7: 7-9.
- Chao, S. M. Chen, C. P. and Alexander P. S. 1993. Fission and its Effect on

- Population Structure of *Holothuria atra* (Echinodermata: Holothuroidea) in Taiwan. *Marine Biology*. 116: 109-115.
- Conand, C. 1996. Asexual Reproduction by Fission in *Holothuria atra*: Variability of Some Parameters in Population From The Indo Pacific. *Oceanologia Acta*. 19 (3-4): 209-216.
- Conand, C., More, C. and Mussard R. 1997. A New Study of Asexual Reproduction in Holothurians: Fission in *H. leucospilota* Population on Reunion Island in The Indian Ocean. *SPC Beche-de-mer Information Bulletin* 9:5-11.
- Darsono, P. 1999. Reproduksi A-Seksual Pada Teripang. *Oseana XXIV* (2): 1-11.
- Dwiono, S. A. P. dan Purwati, P. 2010. Petunjuk Praktis Memperbanyak Teripang Melalui Pembelahan. Pusat Penelitian Oseanografi (P2O)-LIPI. Jakarta. 40 hal.
- Hartati, R., P. Purwati dan Widianingsih. 2009a. *Field Guide Timun Laut Kepulauan Karimunjawa*. Semarang. 72 hal.
- Laxminarayana, A. 2006. Asexual Reproduction by Induced Tranverse Fission in the Sea Cucumbers *Bohadschia marmorata* and *Holothuria atra*. *SPC Beche-de-mer Inform Bulletin* 23: 35-37.
- Motokawa, T. 1984. Catch Connective Tissue: the Connective Tissue with Adjustable Mechanical Properties. Proceedings of the Fifth International Echinoderm Conference/Galway/24-29 September 1984. 69-73.
- Purwati, P. 2001. Ekspresi Fission dan Konsekuensinya Bagi Populasi Fisiparus Holothuroidea (Echinodermata). *Oseana* 26: 33-41.
- \_\_\_\_\_. 2002. Pemulihan Populasi Teripang Melalui Fission, Mungkinkah?. *Oseana* 27: 19-25.
- Purwati, P. and Dwiono, S.A.P. 2007. Experiment on Fission Stimulation of *Holothuria atra* (Holothuroidea, Echinodermata): Changing in Body Weight and Morphology. *Mar. Res. Indonesia Vol. 32*. 1: 1-6.
- Purwati, P., Dwiono, S.A.P., Indriana, L.F. and Fahmi, V. 2009. Shifting the Natural Fission Plane of *Holothuria atra* (Aspidochirotida, Holothuroidea, Echinodermata). *SPC Beche-de-mer Information Bulletin*. 29: 16-19.
- Reichenbach, N. and S. Holloway. 1995. Potential for Asexual Propagation of Several Commercially Important Species of Tropical Sea Cucumber (Echinodermata). *Journal of The World Aquaculture Society* 26: 272-278.
- Reichenbach, N., Y. Nishar and A. Saeed. 1996. Species and Size-Related Trends in Asexual Propagation of Commercially Important Species of Tropical Sea Cucumbers (Holothuroidea). *Journal of The World Aquaculture Society Vol. 27 No. 4*: 475-482.
- Ruppert, E. E. and R. D. Barnes. 1994. *Invertebrate Zoology*. 6th Ed. Sanders College Publishing. Tokyo. 1056P.
- Uthicke, S. 1997. The Seasonality of Asexual Reproduction in *Holothuria atra*, *Holothuria edulis* and *Stichopus chloronotus* (Holothuroidea: Aspidochirotida) on the Great Barrier Reef. *Marine Biology*. 129: 435-441.
- \_\_\_\_\_. 2001. The Process of Asexual Reproduction by Tranverse Fission in *Stichopus chloronotus* (Greenfish). *SPC beche-de-mer Information Bulletin*. 14: 23-25.
- Wagey, T. and Z. Arifin. 2008. Marine Biodiversity Review of the Arafura and Timor Seas. Ministry of Marine Affairs and Fisheries, Indonesian Institute of Sciences, United Nation Development Programme and Census of Marine Life.
- Wilkie, I.C. Variable Tensility in Echinoderm Colagenous Tissue: a Review. *Mar. Behav. Physiol.* 11: 1-34.