

KAJIAN REPRODUKSI ASEKSUAL PADA TERIPANG *Holothuria scabra* MELALUI METODE PENGIKATAN

*(Study of Asexual Reproduction of *Holothuria scabra*
Induced by The Tie Method)*

Maureen M. Pattinasarany dan Endang Jamal

*Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pattimura
Jln. Mr. Chr Soplanit-Kampus Poka Ambon
¹⁾maureenmercy@yahoo.com
²⁾endang_jml@yahoo.com*

ABSTRAK: Eksploitasi teripang *Holothuria scabra* secara berlebihan telah menurunkan populasinya di alam. Teripang diketahui dapat bereproduksi secara seksual maupun aseksual. Fission merupakan salah satu metode reproduksi aseksual namun tidak semua species teripang termasuk dalam kelompok fissiparous. Induksi fission diduga dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi benih teripang *H. scabra*. Penelitian ini mengkaji keberhasilan aplikasi metode pengikatan untuk menginduksi pembelahan diri teripang pasir *H. scabra*. Pengikatan tubuh teripang pada bagian anterior, tengah dan posterior menggunakan karet gelang kepada dua (2) kelompok ukuran teripang yakni kecil (30-50g) dan besar (59-113g). Hasil penelitian menunjukkan bahwa induksi reproduksi aseksual dapat dilakukan pada teripang pasir *H. Scabra* melalui metode pengikatan dengan karet gelang. Ukuran teripang dan letak pengikatan tidak mempengaruhi keberhasilan pembelahan tubuh, namun mempengaruhi lama waktu pembelahan, pemulihan luka dan kelulushidupan individu teripang baru. Kelompok teripang besar ukuran 59-113 g membutuhkan waktu pembelahan diri lebih lama, namun memiliki kemampuan pemulihan luka dan kelulushidupan yang lebih tinggi daripada kelompok teripang ukuran 30-50 g. Individu baru yang berasal dari posterior memiliki kemampuan pemulihan luka dan kelulushidupan yang tinggi dibandingkan bagian tubuh yang lain.

Kata kunci: teripang *H. Scabra*, ukuran, letak ikatan, fission

ABSTRACT: Recently sea cucumber *H. scabra* population has been declined due to over exploitation in the nature. An asexual reproduction method, fission is thought could be used to increase seed production of *H. scabra*. This study aimed to evaluate fissiparous of *H. scabra* of two different sizes that induced by tie location on dividing of body, wound recovery and survival rate of new individu. About 24 individu sea cucumbers of two groups sized 30-50g and 59-113g were tied onto anterior, middle and posterior part of body. The result showed that inducing fission on *H. scabra* through the method was succeed which is mean that all individu sea cucumbers can divide into 2 parts. The body size and the location of *H. scabra* affect the time spent of separation, wound healing and the survival rate of new individual *H. scabra* but do not influence the separation of body part of *H. scabra*. Large group size 59-113g has better ability to wound recovery and has higher survival rate than small group size 30-50g. Wound healing and survival rate of the new individu *H. scabra* generated by posterior are better than other body parts.

Key words: sea cucumber *H. scabra*, size, tie location, fissiparous

PENDAHULUAN

Teripang merupakan salah satu komoditas perikanan laut yang bernilai ekonomis dan memiliki prospek pasar yang tinggi, baik di pasar nasional maupun internasional. Teripang dimanfaatkan secara luas sebagai bahan makanan, obat-obatan, kosmetika dan lain-lain. Kandungan nutrisi teripang kering terdiri dari protein 82%, lemak 1,7%, karbohidrat 4,8%, air 8,9% dan abu 8,6% (Martoyo *dkk.*, 2006). Secara nasional permintaan untuk pasar ekspor berkisar antara 20.000 ton hingga 30.000 ton per tahun (DKP, 2007). Di Maluku produksi teripang cenderung berfluktuasi, dari tahun 2002 hingga 2006 berturut-turut adalah 626,3 ton, 407,2 ton, 394,8 ton, 667,8 ton dan 522,7 ton (Data Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Maluku, 2007).

Salah satu jenis teripang ekonomis penting yang sangat mudah ditemukan hampir di semua perairan laut di Indonesia secara melimpah pada daerah berpasir yang ditumbuhi lamun, tak terkecuali di Maluku adalah teripang pasir *Holothuria scabra*. Jenis teripang ini sangat mendominasi pasar perdagangan. Meningkatnya permintaan pasar secara luas telah mendorong eksploitasi teripang *H. scabra* secara berlebihan sehingga menurunkan populasi serta mengancam keberadaan teripang (Martoyo *dkk.*, 2006). Menurunnya kepadatan populasi akibat kegiatan penangkapan dapat berakibat pada gagalnya fertilisasi akibat jarak antara jantan dan betina yang terpisah jauh. Teripang memijah dalam kolom air dan sukses fertilisasi sangat tergantung dengan kepadatan populasinya. Jika kepadatan populasi turun dibawah titik kritis, maka sulit untuk kembali pulih lagi, akibatnya produksi teripang secara kontinyu akan sulit dipenuhi dari alam (Darsono, 2005).

Meskipun sebagian besar teripang berkembang biak dari telur yang dibuahi sperma, namun ada beberapa genus dapat berkembang biak dengan cara membelah diri (*fissiparous*) (Purwati dan Syahilatua, 2008). Menurut Conand *et al.* (1998) tubuh teripang kelompok *fissiparous* dapat membelah mejadi dua dan masing-masing belahan akan tumbuh dan berkembang menjadi individu yang normal. Lebih jauh dikatakan individu teripang yang

dapat membelah diri adalah individu teripang yang telah melakukan pemijahan dengan kisaran ukuran 400 – 1000 gram. Teripang dari genus *Holothuria* seperti *H. leucospilota* dan *H. atra* telah dilaporkan memiliki sifat *fissiparous* (Purwati dan Syahilatua, 2008). Selanjutnya dilaporkan Purwati dan Luong-Van (2003) bahwa *H. leucospilota* melakukan reproduksi aseksual secara *fissiparous* sepanjang tahun. *Fissiparous* adalah kemampuan membelah diri untuk menghasilkan individu baru. Metode pengikatan merupakan salah satu metode yang dapat dilakukan untuk merangsang teripang untuk melakukan reproduksi aseksual dengan jalan membelah diri. Metode pengikatan ini dapat dilakukan dengan mudah dan murah (Purwati dan Syahilatua, 2008) sehingga diharapkan dapat menjadi cara yang efektif dan efisien untuk memperbanyak jumlah individu teripang *H. scabra*. Reproduksi aseksual melalui pembelahan diri dapat dirangsang dengan pengikatan pada bagian tubuh teripang. Sejauh ini informasi dan penelitian-penelitian tentang efektivitas metode pengikatan terhadap reproduksi aseksual melalui pembelahan diri dan pengaruhnya terhadap individu baru yang dihasilkan teripang *H. scabra* belum pernah dijumpai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ukuran dan letak pengikatan pada teripang *H. Scabra* terhadap keberhasilan pematangan, lama waktu pematangan dan pemulihan luka serta kelulushidupan individu baru teripang pasir hasil pembelahan diri.

METODE PENELITIAN

Teripang Uji

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2015 bertempat di laboratorium Budidaya Perairan Unit Kultivasi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Pattimura. Ambon. Sebanyak 24 ekor teripang pasir uji dengan bobot basah berkisar antara 30-115g dikumpulkan dari perairan pantai Desa Waiheru, Kecamatan Teluk Ambon Baguala, Kota Ambon. Teripang uji dibawa ke laboratorium dan dimasukkan dalam akuarium untuk dimonitor kondisinya. Teripang yang mengeluarkan isi perutnya (*eviscerated*) segera

dikeluarkan dari akuarium pemeliharaan karena tidak digunakan sebagai hewan uji. Teripang uji selanjutnya dipuasakan selama 24 jam sebelum penelitian dimulai.

Kondisi Pemeliharaan

Teripang pasir yang telah dipuasakan, ditimbang dan dikelompokkan berdasarkan berat basah yaitu 12 individu teripang berukuran kecil dengan bobot basah 30-50 g dan 12 individu teripang berukuran besar dengan bobot 59-113 g. Penelitian reproduksi aseksual pada teripang pasir dilakukan dengan metode pengikatan pada bagian anterior, bagian tengah tubuh dan pada bagian posterior. Proses pengikatan dilakukan secara manual dengan menggunakan karet gelang pada tubuh teripang seketat-ketatnya.

Individu teripang yang telah diikat dimasukkan ke dalam wadah pemeliharaan berupa baskom dengan volume 10 L. Wadah pemeliharaan berisi air laut tanpa substrat pasir dan dilengkapi aerasi. Pergantian air dilakukan setiap hari sebanyak 100%. Masing-masing wadah pemeliharaan berisi 2 ekor teripang. Selama penelitian teripang tidak diberi makan hingga terlihat luka akibat proses pengikatan pulih. Selanjutnya teripang yang telah mengalami pemutusan dipelihara selama 3 hari.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 1 faktor perlakuan yakni letak pengikatan (anterior, tengah dan posterior) yang diujicobakan pada kelompok ukuran yakni teripang kecil (30-50 g) dan besar (59-113 g). Masing-masing perlakuan memiliki 2 (dua) ulangan dan setiap individu teripang diberi satu ikatan.

Pengambilan Data

Pengambilan data meliputi proses pemutusan tubuh teripang pada ketiga letak pengikatan (anterior, tengah dan posterior), lama waktu yang dibutuhkan untuk memutuskan tubuh dan memulihkan luka serta persentase kelulushidupan teripang pasir hasil fissiparous.

Perhitungan tingkat kelangsungan hidup menggunakan rumus:

$$S (\%) = (Si/St).100\%$$

Keterangan:

S = kelulushidupan (%)

St = total jumlah individu baru setelah pembelahan/pemutusan

Si = jumlah individu baru yang *survive*

Analisa Data

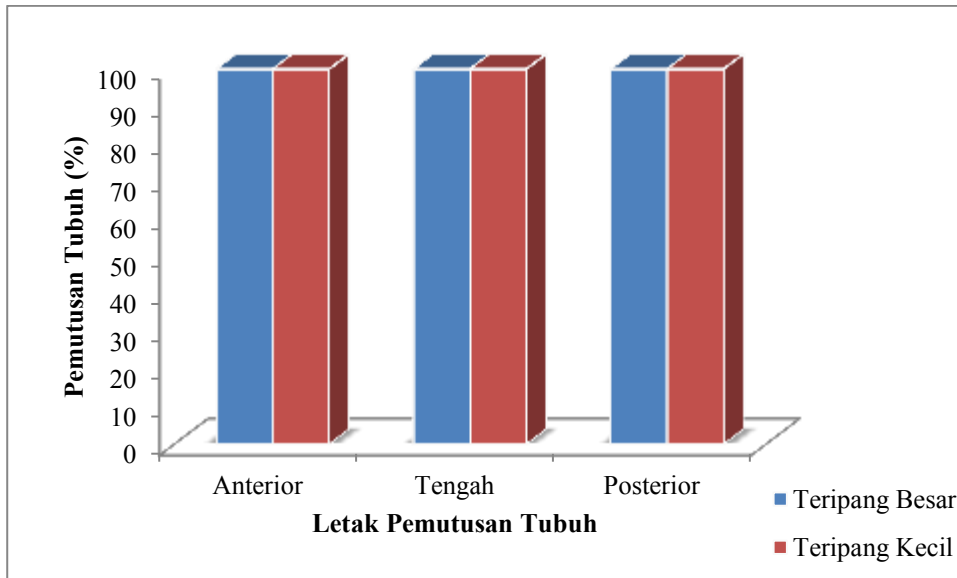
Data yang diperoleh ditampilkan secara deskriptif dengan menggunakan grafik dan tabel. Untuk mengetahui pengaruh ukuran dan letak pengikatan terhadap proses, lama waktu pemutusan tubuh dan pemulihan luka serta kelangsungan hidup teripang *H. scabra*, digunakan analisa ragam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keberhasilan Pemutusan Tubuh Teripang Pasir

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua teripang yang diikat, baik kelompok teripang besar maupun kecil, dapat memutuskan tubuhnya menjadi 2 bagian baik pengikatan pada bagian anterior, pertengahan tubuh maupun pada posterior (Gambar 1). Temuan ini menegaskan bahwa meskipun teripang pasir *H. scabra* tidak tergolong dalam kelompok teripang fissiparous namun dapat membelah diri dengan cara diinduksi melalui ikatan yang kuat pada bagian tubuhnya.

Beberapa hasil penelitian melaporkan bahwa jenis teripang fissiparous memiliki area fission yang berbeda. Area fission pada *H. leucospilota* berada pada area 1/3-1/4 dari ujung mulut (Conand *dkk.*, 1997). Pada *H. atra*, area fissionnya terdapat sekitar 44% dari mulutnya (Chao *dkk.*, 1993). Nugroho *dkk.* (2012) mencoba menginduksi fission pada teripang *H. atra* dan *H. impatiens* dan menemukan bahwa kedua jenis teripang tersebut dapat membelah pada bagian anterior, pertengahan tubuh dan juga pada bagian anterior.



Gambar 1. Persentase pemutusan bagian tubuh pada kelompok ukuran kecil dan besar teripang pasir *H. scabra*

Proses Pemutusan Tubuh Teripang Pasir

Proses pemutusan diawali dengan pembengkakan di sekitar bagian tubuh teripang yang diikat (Gambar 2) yang terjadi dalam waktu rata-rata 48 jam setelah dilakukan pengikatan. Kemudian diikuti dengan adanya pergerakan bagian tubuh yang berlawanan arah antara bagian anterior dan bagian posterior teripang dengan bagian yang diikat sebagai titik sumbu pergerakan tersebut. Gerakan berlawanan arah ini terlihat terjadi selama beberapa saat hingga terjadi pembelahan yang menghasilkan 2 individu baru dari satu individu teripang yaitu bagian yang membawa mulut dan bagian yang membawa anus.



Gambar 2. Pembengkakan yang dialami teripang pasir akibat pengikatan.

Sebelum terjadi pembelahan secara sempurna teripang terlihat mengeluarkan isi perutnya sebagai akibat adanya tekanan pada bagian yang diikat (Gambar 3). Perilaku ini terlihat sama baik pada kelompok teripang uji yang berukuran kecil maupun teripang yang berukuran besar maupun pada letak pengikatan yang berbeda. Sebagai konsekuensi pembelahan diri ini teripang akan beregenerasi dan menumbuhkan lagi organ-organ tubuhnya yang hilang termasuk saluran pencernaan (Boyer *et al.*, 1995). Atas dasar inilah maka dalam penelitian ini teripang uji tidak diberi pakan karena teripang yang baru membelah diri tidak memiliki saluran pencernaan sehingga pemberian pakan akan sia-sia dan malah menurunkan kualitas air dalam wadah pemeliharaan.

Pengikatan pada bagian anterior menghasilkan 2 individu teripang dengan ukuran yang berbeda yaitu bagian anterior yang lebih kecil dan bagian posterior yang lebih besar. Pengikatan pada pertengahan tubuh menghasilkan dua teripang dengan ukuran yang relatif sama besar. Pengikatan pada bagian posterior menghasilkan teripang dengan bagian anterior yang lebih besar dibandingkan dengan bagian posterior yang lebih kecil. Hasil pengamatan terlihat bahwa bagian posterior terlihat lebih aktif bergerak dibandingkan bagian anterior.



Gambar 3. Pengeluaran isi perut sesaat sebelum pemutusan tubuh teripang pasir

Lama Waktu Pemutusan Tubuh Teripang Pasir

Hasil penelitian ini mencatat bahwa proses reproduksi secara aseksual dengan metode pengikatan memerlukan waktu 48 jam mulai sejak proses pengikatan hingga terbentuk 2 individu baru. Lama waktu yang dibutuhkan untuk proses pembelahan teripang pasir *H. scabra* pada penelitian ini sama dengan lama waktu yang dibutuhkan oleh teripang *H. impatiens* (Nugroho dkk., 2012) dan lebih lambat dibandingkan dengan *H. edulis* dan *H. leucospilota* yang memerlukan waktu untuk membelah yaitu hanya sekitar 24 jam. (Nugroho dkk., 2012; Karim dkk., 2013; Muttaqin dkk., 2013).

Waktu yang diperlukan oleh teripang yang berukuran kecil untuk membelah atau bereproduksi secara aseksual tercatat rata-rata lebih cepat < 48 jam dibandingkan dengan teripang yang berukuran besar. Hal ini diduga berhubungan dengan tebal tipisnya dinding tubuh dimana teripang pasir *H. scabra* memiliki dinding tubuh yang lebih tebal dibandingkan *H. leucospilota* sehingga membutuhkan waktu dan energi yang lebih lama untuk membelah. Perbedaan waktu pembelahan juga terjadi antara spesies berbeda yakni antara *H. edulis* dan *H. Leucospilota* (Karim dkk., 2013).

Pemulihan Luka pada Tubuh Teripang Pasir

Proses pemutusan bagian tubuh teripang akibat adanya pengikatan menimbulkan luka yang terbuka pada area pemutusan tubuh

tersebut. Proses penutupan luka pada teripang, baik yang berukuran besar maupun kecil berlangsung cukup cepat. Pada hari ke-3 setelah pembelahan tidak terlihat lagi luka yang terbuka. Pada hari ke-3 terlihat jelas bahwa tidak ada bekas goresan luka akibat fission. Tubuh teripang terlihat tertutup dan terlihat seperti individu teripang pada umumnya namun dengan ukuran yang lebih kecil seperti yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Pemulihan luka pada permukaan tubuh teripang

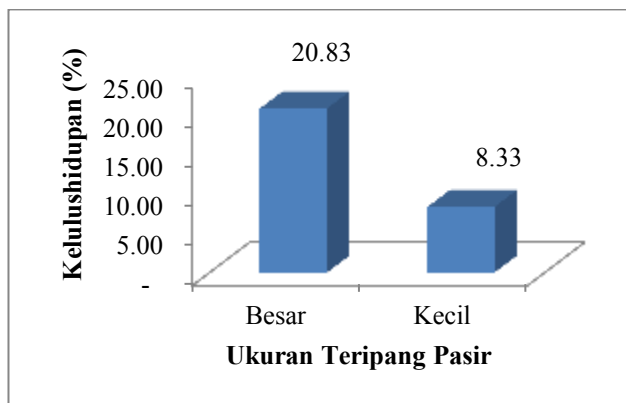
Proses penutupan luka teripang pada penelitian ini tergolong sangat cepat dibandingkan dengan hasil penelitian Nugroho dkk. (2012), Muttaqin dkk. (2013) dan Karim dkk. (2013). Para peneliti ini menemukan proses penutupan luka pada teripang *H. atra*, *H. impatiens* dan *H. leucospilota* memakan waktu antara 1-2 bulan. Proses penutupan luka yang cepat pada teripang pasir diduga karena teripang kaya akan *cell growth factor* serta memiliki senyawa-senyawa aktif sehingga teripang pasir mampu memulihkan luka dalam waktu yang singkat (Karim dkk., 2013).

Kemampuan regenerasi setiap species teripang dilaporkan berbeda. Purwati (1995) menyatakan bahwa kemampuan regenerasi teripang tergantung dari keberadaan fungsi jaringan pengikat yang merupakan jaringan dasar yang berfungsi sebagai pendukung mekanik, tempat pertukaran materi metabolit, tempat penyimpanan energi dan protektor, juga sebagai pemulih jaringan. Dalam penelitian ini,

kegagalan banyak individu teripang pasir terutama individu yang berukuran kecil untuk bertahan hidup diduga karena struktur jaringan yang dimilikinya dan ukuran yang kecil sehingga hanya mempunyai sedikit energi untuk dapat meregenerasi tubuhnya sendiri.

Kelulushidupan Individu Baru Teripang Pasir

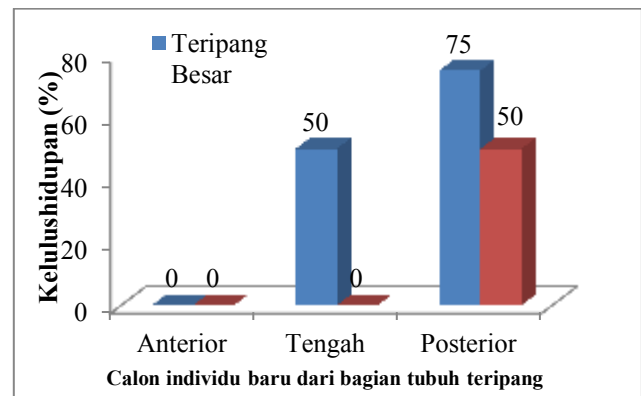
Induksi pembelahan tubuh teripang pasir melalui pengikatan pada semua bagian tubuh teripang terbukti dapat dilakukan, namun kelulushidupan individu hasil pembelahan tersebut masih rendah seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Persentase kelulushidupan teripang pasir dengan ukuran berbeda

Kelulushidupan kelompok teripang besar lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok teripang kecil. Terdapat 5 dari 24 individu baru dari kelompok teripang besar yang berhasil hidup (20,8%) dan hanya 2 dari 24 individu baru dari kelompok teripang kecil yang bertahan hidup (8,3%). Perbandingan kelulushidupan individu hasil reproduksi aseksual teripang pasir pada masing-masing bagian pengikatan ditampilkan pada Gambar 5. Individu teripang pasir hasil pembelahan tubuh yang membawa bagian anterior memiliki kelulushidupan yang sangat rendah yaitu 0%, baik pada kelompok ukuran kecil maupun ukuran besar. Individu hasil pengikatan pada bagian pertengahan tubuh memiliki kemampuan bertahan hidup yang berbeda.

Individu baru yang berasal dari teripang kecil tidak mampu bertahan (0%), sedangkan individu teripang besar sebesar 50% mampu bertahan hidup hingga selesai penelitian. Pengikatan pada bagian posterior menghasilkan individu-individu yang lebih mampu bertahan hidup. Sebanyak 75% individu teripang besar dan 50% individu teripang kecil bagian posterior mampu bertahan hidup.



Gambar 5. Kelulushidupan individu baru teripang pasir yang berasal dari bagian tubuh berbeda.

Keberhasilan individu bagian posterior bertahan hidup juga dilaporkan pada individu teripang *H. edulis* dan *H. leucospilota* (Conand dkk., 1997; Karim dkk., 2013). Berdasarkan hasil penelitian ini, diduga keberhasilan individu yang membawa bagian posterior bertahan hidup disebabkan bagian posterior memiliki lebih banyak organ tubuh dibandingkan bagian anterior. Pendapat ini didukung oleh penelitian Darsono (1999) bahwa setelah fission, bagian anterior hanya memiliki sedikit organ sedangkan sebagian besar organ terdapat pada bagian posterior. Bagian posterior ini memiliki banyak organ terutama pohon respirasi bagian kanan yang tidak tereduksi pada saat proses penutupan luka memudahkan bagian ini dalam mendapatkan oksigen. Hal ini ditunjukkan pada aerator mati, dijumpai adanya gelembung-gelembung udara yang dikeluarkan oleh anus, proses ini terjadi karena pada bagian posterior terdapat saluran pernapasan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan antara lain:

1. Reproduksi aseksual/pembelahan diri teripang pasir *H. scabra* dapat diinduksi melalui metode pengikatan.
2. Ukuran teripang dan letak pengikatan tidak mempengaruhi laju pemutusan/pembelahan tubuh, namun mempengaruhi lama waktu pembelahan, pemulihan luka dan kelulushidupan individu teripang baru.
3. Kelompok teripang ukuran besar (59-113 g) membutuhkan waktu pembelahan diri yang lebih lama namun memiliki kemampuan pemulihan luka dan kelulushidupan yang lebih tinggi daripada kelompok teripang ukuran kecil (30-50 g).
4. Individu baru yang berasal dari posterior memiliki kemampuan pemulihan luka dan kelulushidupan yang tinggi dibandingkan bagian tubuh yang lain.

Berdasarkan hasil penelitian ini jika satu individu hanya dapat menghasilkan satu individu baru maka produksi teripang dengan metode ini disarankan untuk produksi teripang secara parsial yakni setengah tubuhnya dipanen dan sisanya ditumbuhkan kembali hingga mencapai ukuran yang dapat dipanen dengan metode yang sama sehingga dapat memperpendek lama waktu pemeliharaan. Namun perlu penelitian lanjutan menyangkut kualitas nutrisi produk individu baru teripang pasir *H. scabra* hasil reproduksi aseksual fissiparous. Untuk efisiensi biaya pemeliharaan maka individu baru teripang pasir *H. scabra* hasil reproduksi aseksual fissiparous perlu diujicobakan pemeliharaannya di alam dan mengkaji lebih jauh tentang faktor-faktor yang dapat memaksimalkan jumlah individu baru dari pemulihan dan kelangsungan, seperti kualitas air lingkungan kultur.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pattimura yang telah mendanai penelitian ini dengan dana DIPA Fakultas 2015/2016 dan terima kasih kepada mahasiswa Anatje Kuhuwael yang telah membantu pelaksanaan penelitian di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Boyer C., S. Caillason and K. Mairesse, 1995. Asexual Reproduction in *Holothuria atra* on a Reef of Reunion Island in The Indian Ocean. SPC Beche-de-mer Information Bulletin, 7:7-9.
- Chao, S.M., C.P. Chen and P.S. Alexander, 1993. Fission and Its Effect on Population Structure of *Holothuria atra* (Echinodermata: Holothuroidea) in Taiwan. *Marine Biology*, 116: 109-115.
- Conand, C., A. J. N. Dijoux and J. Garryer. 1998. Fission in A Population of *Stichopus chloronotus*, Reunion Island, Indian Ocean. SPC Information Bulletin 10:15-23.
- Conand, C., C. Morrel and R. Mussard, 1997. A New Study of Asexual Reproduction in Holothurian: Fission in *Holothuria leucospilota* Populations in Reunion Island in the Indian Ocean. SPC Beche-de-mer Information Bulletin, 9: 5-11.
- Darsono, 1999. Reproduksi Aseksual Pada Teripang. *Oseana*, XXIV(2): 1-11.
- Darsono, P., 2005. Teripang (Holothurians) Perlu Dilindungi. <http://selengkapnya5.blogspot.com/2005/03/jenis-jenis-teripang-yang-bernilai.html>
- Departemen Kelautan dan Perikanan, 2007. Informasi Teknologi. <http://dkp.go.id/informasi-teknologi-udidaya-teripang.html>
- Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Maluku, 2007. Laporan Tahunan.
- Karim, R.A., R. Hartati dan Widianingsih, 2013. Kemampuan fission teripang *Holothuria edulis* dan *Holothuria leucospilota* (Holothuridae) ukuran yang berbeda di Kepulauan Karimunjawa. *Journal of Marine Research*, 2(1):154-160.
- Martoyo, J., A. Nugroho, T. dan Winanto, 2006. *Budidaya Teripang*. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.
- Muttaqin, A.R., R. Hartati dan E.W. Kushartanto, 2013. Stimulasi Fission Pada Reproduksi Aseksual Teripang *Holothuria atra*. *Journal of Marine Research*, 2(1): 96-102.
- Nugroho, D., R.Hartati dan J. Suprijanto, 2012. Stimulasi Fission Reproduksi Aseksual Teripang *Holothuria atra* dan Teripang *Holothuria impatiens*. *Journal of Marine Research*, 1(2): 161-166.
- Purwati, P. and Jim Thinh Luong-Van, 2003. Sexual Reproduction in A Fissiparous Holothurian Species, *Holothuria leucospilota*

Clark 1920 (Echinodermata: Holothuroidea).
SPC Beche-de-mer Information Bulletin #18 –
May 2003.

Purwati, P. dan A. Syahilatua, 2008. *Timun Laut
Lombok Barat*. Penerbit Ikatan Sarjana
Oseanologi Indonesia, Jakarta.