



Kinerja pematangan gonad dan pemijahan teripang pasir (*Holothuria scabra*) dengan pemberian Oodev® dan Ovaprim®

Gonad maturation and spawning performance of the sand sea cucumber (*Holothuria scabra*) by Oodev® dan Ovaprim® administration

Received: 20 January 2023, Revised: 10 May 2023, Accepted: 22 May 2023
DOI: 10.29103/aa.v10i2.10123

Dwi Ulta Sari^a, Muzahar Muzahar^{a*}, Tri Yulianto^a, Dwi Septiani Putri^a, Aminatul Zahra^a, dan Shavika Miranti^a

^aJurusan Studi Budidaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji

Abstrak

Teripang pasir (*Holothuria scabra*) banyak mengandung *collagen* dan vitamin E yang banyak dimanfaatkan untuk industri farmasi dan kosmetika. Teripang bernilai ekonomi tinggi dengan harga di pasar lokal Rp.400.000-1.200.000/kg dan Internasional Rp 500.000-Rp5.000.000/kg bobot kering. Tingkat eksploitasinya tinggi dan diduga telah mengalami *overfishing* di beberapa kawasan. Upaya budidaya teripang pasir perlu dilakukan untuk menjaga populasinya di alam. Namun demikian, laju kematangan gonad dan pemijahan induk teripang secara alami relatif lambat sehingga diperlukan upaya untuk mempercepat kematangan gonad antara lain melalui pemberian hormon. Penelitian ini bertujuan untuk menstimulus (1) pematangan gonad dan (2) pemijahan induk teripang. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 3 perlakuan dan 3 ulangan dilakukan 2 tahap menggunakan induk berukuran 250-350 g/ekor. Tahap 1: (1) Perlakuan A: tanpa perendaman induk teripang dalam larutan hormon, (2) Perlakuan B: perendaman induk teripang dalam Oodev®/Oocyte developer dosis 1 mL/kg bobot induk dan (3) Perlakuan C: perendaman induk teripang dalam Oodev® dosis 2 mL/kg bobot induk. Tahap 2: (1) tanpa perendaman induk dalam larutan hormon, (2) perendaman induk dalam Ovaprim® dosis 1 mL/kg bobot. Data yang didapat dianalisis menggunakan analisis sidik ragam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perendaman induk teripang dalam Oodev® dan ovaprim® tidak berhasil menstimulus pematangan gonad dan pemijahan induk teripang pasir. Tingkah laku pemijahan teripang pasir yang berhasil diamati antara lain gerakan tubuh menggeliat, melingkar seperti bola, menempel di dinding, tegak sebagian tubuhnya, aktif merayap, dan lebih aktif di malam hari.

Kata Kunci: Gonad; *Holothuria scabra*; Oodev®; Ovaprim®; Pemijahan; Teripang.

Abstract

Sea cucumber (*Holothuria scabra*) contains lots of collagen and vitamin E for the pharmaceutical and cosmetic industries. *H. scabra* has high economic value. The price in the local market is IDR 400,000–1,200,000/kg and internationally it is IDR 500,000–IDR 5,000,000/kg dry weight. The level of exploitation is high, and it is suspected that there has been overfishing in several areas. Cultivation efforts need to be done to maintain the population in nature. The natural rate of gonad maturation and spawning in *H. scabra* broodstock is relatively slow, so efforts are needed to speed it up, among other things by administering hormones. This study aimed to stimulate (1) gonad maturation and (2) *H. scabra* spawning. The study used a completely randomized design (CRD) with 3 treatments and 3 replications in 2 stages using broodstock measuring 250–350 g/head. Stage 1: (1) Treatment A: without immersing the *H. scabra* in hormone solution, (2) Treatment B: immersing the *H. scabra* in the Oodev®/Oocyte developer dose of 1 mL/kg weight, and (3) Treatment C: soaking sea cucumber broodstock in Oodev® dose of 2 mL/kg weight. Stage 2: (1) without immersion of the broodstock in hormone solution, (2) immersion of the broodstock in Ovaprim® doses of 1 mL/kg weight. The data obtained were analyzed by analysis of variance. The results showed that immersion of *H. scabra* broodstock in Oodev® and ovaprim® was not successful in stimulating gonad maturation and spawning in *H. scabra* broodstock. The spawning behavior of sea cucumbers that were successfully observed included body movements such as writhing, coiling like a ball, sticking to walls, partially erecting their bodies, actively crawling, and being more active at night.

Keywords: Gonad; *Holothuria scabra*; Oodev®; Ovaprim®; Spawning; Sea cucumber.

* Korespondensi: Muzahar, Jurusan Budidaya Perairan, Fak. Ilmu Kelautan & Perikanan-UMRAH. Jl. Politeknik Km. 24. Kota Tanjungpinang, Indonesia.
Tel: +6281372169293
e-mail: muzahar@umrah.ac.id

1. Introduction

1.1. Latar belakang

Teripang pasir (*Holothuria scabra*) termasuk ke dalam filum *Echinodermata*. Nelayan di Kepulauan Riau menyebut teripang pasir dengan nama teripang putih. Teripang bergerak lambat menggunakan kaki tabung kecil yang terletak di sekitar mulutnya. Habitat teripang umumnya adalah di perairan laut dangkal. Sulardiono dan Hendrarto (2014) menyatakan bahwa teripang adalah sumber protein yang mengandung *collagen* dan vitamin E yang banyak digunakan dalam industri farmasi dan kosmetika. Teripang memiliki nilai ekonomis tinggi dengan harga di pasar lokal berkisar Rp.400.000-1.200.000/kg bobot kering dan internasional Rp 500.000 – Rp 5.000.000/kg tergantung mutu dan ukurannya (Priceza, 2022). Tingginya harga jual teripang menyebabkan biota ini banyak ditangkap di alam sehingga populasinya terus mengalami penurunan (Tomatala *et al.*, 2017). Turunnya populasi teripang di suatu perairan dapat berdampak negatif terhadap kondisi ekologi dan perekonomian masyarakat pesisir. Teripang berperan penting dalam siklus nutrisi sebagai deposit dan *filter feeder*, mendorong perkembangan makroalga serta berperan dalam *sediment mixing* di lapisan bawah perairan (MacTavish *et al.*, 2012; Purcell *et al.*, 2016).

Upaya budidaya teripang pasir diperlukan untuk mengatasi penurunan populasinya di alam. Budidaya teripang pasir dapat meningkatkan produksi teripang, sehingga dapat memenuhi permintaan pasar ekspor secara berkelanjutan, mengurangi penangkapan berlebih di alam dan sebagai langkah konservasi. Keberhasilan pemijahan induk teripang pasir secara semi buatan merupakan salah satu faktor kunci dalam upaya pembenihan teripang pasir. Beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan pemijahan induk teripang pasir antara lain: bobot tubuh induk, tingkat kematangan gonad induk, stimulus lingkungan, dan hormonal.

Metode perangsangan pematangan gonad dan pemijahan yang tepat sangat diperlukan untuk mendukung upaya budidaya. Proses pematangan gonad dan pemijahan biota akuatik ditentukan oleh nutrisi, sinyal lingkungan dan hormonal (Muzahar *et al.*, 2018). Keberhasilan pemakaian Oodev® dan Ovaprim® untuk pematangan gonad dan pemijahan beberapa jenis ikan telah dilaporkan oleh beberapa peneliti seperti: untuk Ikan Cupang *Betta splendens* (Nurhidayat, 2020), Ikan Kakap Merah (*Lutjanus sp.*) (Tomasoa, 2021), namun pemberian hormon dalam perangsangan perkembangan oosit dan pemijahan pada teripang belum pernah dilaporkan sehingga perlu untuk diteliti.

1.2. Identifikasi masalah

Penangkapan intensif teripang pasir oleh nelayan menyebabkan populasinya menurun dan jika ini tetap dilakukan tanpa langkah konservasi atau budidaya akan menyebabkan populasi teripang terancam punah. Salah satu solusi tepat yang harus diambil adalah melakukan kegiatan budidaya untuk meningkatkan produksi teripang sehingga dapat memenuhi permintaan pasar ekspor secara berkelanjutan, sekaligus langkah konservasi teripang di alam.

1.3. Tujuan dan manfaat

Mengetahui pengaruh pemberian Oodev® dan Ovaprim® terhadap laju pematangan gonad dan pemijahan teripang pasir. Hasil-hasil percobaan ini diharapkan dapat menyediakan informasi kepada pembudidaya, pemangku kepentingan tentang efek positif pemberian Oodev® dan Ovaprim® dalam menstimulus pematangan gonad dan pemijahan teripang pasir sehingga ketersediaan induk siap pijah lebih mudah diperoleh.

2. Materials and Methods

2.1. Waktu dan tempat

Penelitian dilakukan pada bulan Januari – Maret 2022 di Desa Benan, Kabupaten Lingga.

2.2. Bahan dan alat penelitian

Upaya pematangan gonad dan pemijahan teripang pasir dalam penelitian ini menggunakan berturut-turut hormon *Pregnant Mare Serum Gonadotropin* dengan merek dagang (Oodev®/*Oocyte developer*) dengan kandungan utama *follicle stimulating hormone* (FSH) yang biasa digunakan untuk mematang gonad ikan *fin fish*, dan hormon LHRH-a dan anti dopamine dengan merek dagang Oodev® untuk stimulasi pemijahannya. Bahan lain yang digunakan terdiri atas induk teripang pasir berukuran 250 – 350 gram, dan *Sargassum sp.* untuk pakan induk. Alat-alat yang digunakan terdiri atas bak terpal, akuarium, wadah plastik, selang dan batu aerasi, timbangan analitik dan alat tulis.

2.3. Rancangan penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan. Rancangan acak lengkap digunakan apabila media dan bahan percobaan seragam atau dapat dianggap seragam (Kusrieningrum, 2008). Perlakuan tersebut adalah: Perlakuan A: tanpa perendaman induk teripang dalam larutan hormon, (2) Perlakuan B: perendaman induk teripang dalam Oodev®/*Oocyte developer* dosis 1 mL/kg bobot induk dan (3) Perlakuan C: perendaman induk teripang dalam Oodev® dosis 2 mL/kg bobot induk

2.4. Prosedur penelitian

2.4.1. Persiapan Wadah Adaptasi Teripang Pasir (*H. scabra*)

Teripang uji yang baru diambil dari laut sebelum ditebar ke wadah pemeliharaan diadaptasikan dalam wadah berukuran 3 x 1 x 0,5 m³ dan dilengkapi aerasi. Proses adaptasi dilakukan selama 12 jam.

2.4.2. Persiapan wadah pemeliharaan teripang uji

Wadah penelitian yang digunakan adalah bak terpal berukuran 2,5 m x 1 m x 0,8 m sebanyak 9 unit yang dilengkapi dengan pipa di salah satu sudut bak untuk saluran pembuangan air saat *race way*. Bak terpal sebelum digunakan, dibersihkan dari kotoran yang menempel kemudian dibilas dengan air. Bak setelah bersih diberi larutan klorin dan dibiarkan selama 24 jam, selanjutnya dibilas dengan air bersih. Bak selanjutnya diisi air sampai ketinggian 30 cm dan dimasukkan pasir saringan disebar di seluruh bagian bak setinggi 10 cm.

2.4.3. Pemberian Pakan untuk Teripang Pasir (*H. scabra*)

Pakan untuk teripang pasir uji adalah *Sargassum sp.* dengan jumlah pemberian sebanyak 8% dari biomassa dengan frekuensi satu kali sehari pada pukul 11.00 WIB (Tias, 2014). Teripang memiliki sifat memakan secara perlahan maka pemberian pakan dilakukan dengan frekuensi satu kali sehari.

2.4.4. Pengambilan dan transportasi teripang uji

Induk teripang pasir diperoleh dari Pulau Teban, Desa Temiang Kabupaten Lingga, Kepulauan Riau. Teripang diambil dari kurungan tancap yang disiapkan untuk wadah pemeliharaan induk di alam. Kurungan tancap dibuat pada kedalaman 3-6 m sehingga pengambilan induk dilakukan dengan cara menyelam. Teripang yang diambil dimasukkan ke dalam bak *fiber* berisi air laut dan selanjutnya dibawa ke Pulau Benan menggunakan *speed boat*. Induk teripang pasir yang digunakan sebanyak 135 ekor, berukuran 250-350 g/ekor.

2.4.5. Pemeliharaan teripang pasir uji

Teripang uji sebelum dipelihara *disortir* di wadah adaptasi. Teripang pasir uji terpilih dipelihara selama 30 hari dalam bak terpal berukuran panjang 2,5 m x 1 m x 0,8 m dengan padat tebar sebanyak 15 ekor/bak.

2.4.6. Perendaman teripang uji

2.4.6.1. Persiapan wadah untuk perendaman dalam hormon

Wadah perendaman teripang dalam hormon berupa bak plastik berukuran 53 cm x 38 cm x 16 cm. Wadah yang digunakan diisi air sebanyak 7 liter. Perendaman teripang dalam Oodev® dilakukan mulai pukul 08.00-16.00 WIB.

2.4.6.2. Penyiapan larutan hormon uji

Larutan Oodev® diambil menggunakan *sprit* masing-masing sebanyak 1 mL/kg induk teripang (Perlakuan B) dan 2 ml/kg teripang (Perlakuan C) selanjutnya diletakkan ke dalam wadah yang telah berisi air. Larutan hormon diaduk untuk homogenisasi dan selanjutnya induk teripang uji ditebar pada setiap wadah perlakuan.

2.5. Parameter uji

Parameter yang diamati meliputi persentase induk matang gonad dan memijah, tingkah laku pemijahan (*spawning behavior*) dan tingkah laku pasca suntik, *survival rate* (SR) dan kualitas air.

2.5.1. Persentase induk matang gonad dan memijah

Persentase induk matang gonad dihitung berdasarkan jumlah induk yang memijah dan induk matang gonad diakhir penelitian berdasarkan hasil pembedahan (*dissection*) menggunakan rumus (Fadilla *et al.*, 2021)

$$P = f/N \times 100$$

Keterangan:

P : Persentase teripang mijah (%)
f : Jumlah teripang yang memijah (ekor)
N : Jumlah total teripang (ekor)

2.5.2. Perilaku memijah (*spawning behavior*) induk teripang

Pemijahan didefinisikan sebagai proses pelepasan sel sperma oleh individu jantan dan sel telur oleh individu betina guna terjadinya pembuahan. Pengamatan dilakukan terhadap tingkah laku pemijahan semua induk selama pemeliharaan dan pemberian rangsangan pemijahan di semua perlakuan akibat pemberian Oodev® dan ovaprim®.

2.5.2. Kelangsungan hidup teripang uji (*survival rate*/SR)

Tingkat kelangsungan hidup teripang uji dilakukan diakhir pengamatan termasuk teripang yang dibedah. Pengamatan kematangan gonad dilakukan bersamaan dengan perhitungan dengan tingkat kelangsungan hidup. Tingkat kelangsungan hidup teripang uji dihitung dengan rumus Sari *et al.* (2017) berikut ini:

$$SR = Nt/No \times 100$$

Keterangan:

SR : Tingkat kelangsungan hidup (%)
Nt : Jumlah teripang hidup diakhir pengamatan (ekor)
No : Jumlah teripang diawal pengamatan (ekor)

2.5.3. Pengukuran kualitas air

Parameter kualitas air yang diukur terdiri atas salinitas, suhu, pH, dan oksigen terlarut (*dissolved oxygen*). Pengukuran salinitas menggunakan handrefraktometer dan untuk suhu, pH, DO menggunakan multitester.

2.6. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis sidik ragam dan deskriptif sesuai parameter pengamatan. Data dan informasi ditampilkan

berbentuk narasi, tabel dan gambar. Sari & Jaya (2019) mengemukakan bahwa melalui analisis deskriptif maka data dapat dideskripsikan dengan lebih komunikatif dan mudah difahami.

3. Result and Discussion

3.1. Perendaman teripang pasir dalam Oodev®

Teripang uji yang diberi perlakuan perendaman dalam Oodev® ditampilkan pada Tabel 1. Tidak ada induk teripang pasir uji yang memijah selama waktu pengamatan yang telah direncanakan sehingga tidak dapat dilakukan analisis sidik ragam. Beberapa tingkah laku yang diperlihatkan oleh teripang uji berhasil diamati.

Induk teripang pasir setelah 1 jam direndam pada hari ke-4 dalam larutan Oodev® menunjukkan tingkah laku aktif merayap, menempel di dinding, menegakkan sebagian tubuh, tubuh melingkar seperti bola dan mengeluarkan tentakel, namun induk jantan tidak terlihat mengeluarkan sperma sehingga tidak dapat menstimulasi induk betina untuk mengeluarkan sel telurnya sehingga tidak terjadi pembuahan di kolom air.

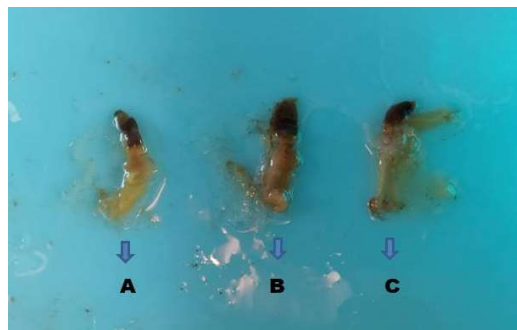
Morgan (2000); Indriana *et al.*, (2015) menyatakan bahwa ciri induk teripang pasir memijah adalah ditandai keluarnya sel sperma oleh induk jantan yang menstimulus induk betina melepaskan sel telur sehingga terjadi pembuahan di dalam kolom air. Menurut Agudo (2006) adanya sperma dapat menstimulasi induk betina untuk mengeluarkan sel telur. Tingkah laku teripang pada saat mulai memijah ditandai gerakan berputar, merayap di dinding, menegakkan dan mengayunkan kepala dan induk jantan mengeluarkan sperma dari bagian anterior tubuhnya. Induk teripang pasir belum berhasil memijah diduga dosis hormon yang berikan belum tepat.

3.2. Perendaman Teripang Pasir dalam Ovaprim®

Perlakuan stimulasi pemijahan induk teripang uji menggunakan Ovaprim® juga tidak berhasil menstimulus teripang untuk memijah. Induk teripang uji selama perlakuan hanya menunjukkan perubahan tingkah laku sebagaimana ditampilkan pada Tabel 2.





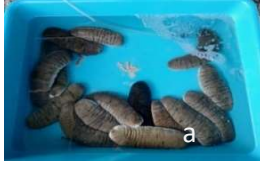
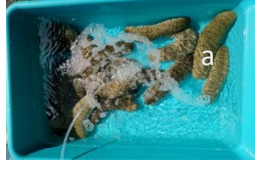



Teripang-teripang uji pasca-perendaman dalam Ovaprim® menunjukkan tingkah laku memijah seperti aktif merayap, menempel di dinding, menegakkan sebagian tubuh, membulat seperti bola dan mengeluarkan tentakel. Menurut Agudo (2006) tingkah laku teripang pada saat akan memijah ditandai dengan gerakan berputar, merayap di dinding, menegakkan dan mengayunkan kepala.

Oleh karena kedua perlakuan yang diberikan tidak berhasil menstimulus pemijahan teripang uji maka sebagai tindakan konfirmasi dilakukan pembedahan (*dissection*) untuk memastikan tingkat kematangan dan kondisi gonad teripang uji. Hasil pembedahan menunjukkan gonad teripang uji masih kecil dan tidak matang dengan bobot rata-rata 65gram seperti ditampilkan pada Gambar 1.




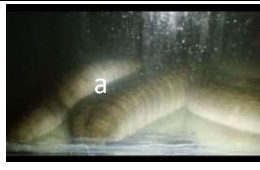
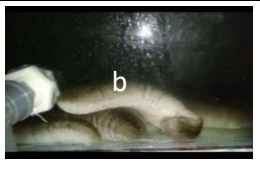



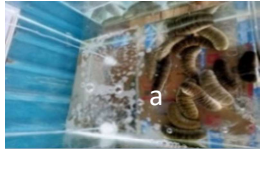
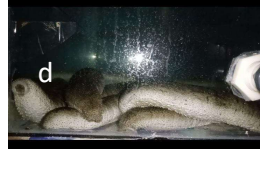

Gambar 1. Gonad Induk Teripang Pasir

Tabel 1
Beberapa tingkah laku induk teripang uji setelah perlakuan perendaman Oodev®

Perlakuan	Tingkah laku teripang pasir pada menit ke-		
	0	60	120
A (Tanpa perendaman Oodev®)			
B (Dosis Oodev® 1 ml/kg bobot teripang pasir)			
C (Dosis Oodev® 2 ml/kg bobot teripang pasir)			

Keterangan: a: aktif bergerak

Tabel 2.
Tingkah Laku Teripang Pasir pasca perendaman dalam Ovaprim®

Perlakuan	Tingkah laku teripang pasir pada menit ke-		
	0	60	120
A (Dosis Ovaprim® 1 ml/kg bobot teripang pasir)			
B (Dosis Ovaprim® 1 ml/kg bobot teripang pasir)			
C (Dosis Ovaprim® 1 ml/kg bobot teripang pasir)			

Keterangan : a : merayap
b : berguling
c : mengeluarkan tentakel
d : menempel pada dinding
e : membulat seperti bola

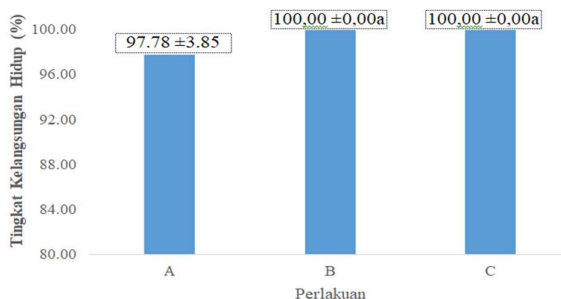
Kondisi tersebut menunjukkan bahwa ukuran induk teripang uji 250 gram – 350 gram yang dipilih walaupun lebih besar dibandingkan induk hasil domestikasi F1 yang digunakan oleh Sugama *et. al.* (2019) sebesar $164,08 \pm 53,23$ gram, namun belum mencapai ukuran yang cocok untuk matang gonad jika mengacu pada pernyataan Martoyo *et al.*, (2006) bahwa calon induk teripang yang akan dipakai harus mempunyai ukuran ideal yaitu 400-600 gram/ekor dengan panjang 25-35 cm.

Hasil pengamatan dari bentuk tingkah laku induk teripang pasir yang tampak selama perendaman dalam Ovaprim®, terdapat beberapa bentuk tingkah laku teripang diantaranya, merayap, mengeluarkan isi perut, membulat, menempel pada dinding, menggeliat, tegak sebagian tubuh, keluar tentakel, dan berguling. Menurut Narayaman (2014) bentuk tingkah laku induk jantan teripang pasir pada saat akan memijah yaitu aktif bergerak, memanjangkan tubuh, terlihat

mengangkat bagian depan tubuhnya ke atas, tubuh bagian depan diangkat lebih tinggi sambil mengeluarkan sperma sedangkan pada induk betina menunjukkan tingkah laku yang sama yang membedakan hanya pada saat setelah induk jantan mengeluarkan sperma induk betina akan terstimulus dan mengeluarkan sel telur.

3.3. Tingkat kelangsungan hidup (SR) teripang uji yang direndam dalam Oodev®

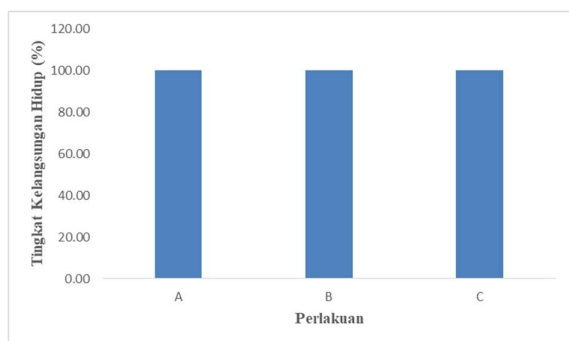
Tingkat kelangsungan hidup induk teripang pasir yang direndam dalam Oodev® ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tingkat Kelangsungan Hidup (Survival Rate). A: Tanpa Pemberian Oodev®; B: Dosis 1 ml/kg Induk Teripang Pasir; dan C: Dosis 2ml/kg Induk Teripang Pasir.

3.4. Tingkat kelangsungan hidup (SR) teripang uji yang direndam dalam Ovaprim®

Tingkat kelangsungan hidup teripang pasir yang direndam dalam Ovaprim® ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tingkat Kelangsungan Hidup (Survival Rate) dengan Pemberian Ovaprim® Dosis 1 ml/kg Induk Teripang Pasir.

Perlakuan A tanpa pemberian Oodev® tingkat kelangsungan hidup induk teripang pasir (*H. scabra*) sebesar 98% sedangkan perlakuan B dengan dosis pemberian Oodev 1 ml/kg bobot teripang pasir dan C dosis pemberian Oodev 2 ml/kg bobot 100%.

3.5. Kualitas Air

Data kualitas air selama penelitian ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3.
Data kualitas air dalam media pemeliharaan

Perlakuan	Parameter			
	Salinitas (ppt)	Suhu (°C)	pH	DO (mg/l)
A	30,2 – 31,4	26 - 32	6,3 - 8,2	6,8 - 8,4
B	30,7 - 32,1	27 - 32	6,1 - 8,7	5,7 - 7,7
C	30,4 – 32,8	26 - 33	5,8 - 8,4	6,2 - 8,1

Kualitas air pemeliharaan mempengaruhi keberhasilan pemijahan teripang pasir. Kondisi perairan yang baik untuk pemeliharaan teripang pasir adalah nilai DO 5-6 ppm; pH 6-9 dan suhu 26-30°C (Agudo, 2006) dengan kisaran optimum adalah DO 5,0-5,5 ppm; pH 7,5-8,0 (Sithisak *et al.*, 2013). Menurut Mercier *et al.*, (1999); Purcell & Kirby (2005), suhu air sangatlah penting untuk aktivitas biologis teripang seperti pemijahan, inkubasi telur dan pertumbuhan. Pengukuran kualitas air dilakukan selama penelitian (setiap pukul 08.00-15.00 WIB). Kualitas air dalam penelitian ini termasuk layak untuk aktivitas pemeliharaan teripang seperti terlihat pada Tabel 7.

4. Conclusion

Pemberian perlakuan perendaman teripang uji dalam Oodev® dan Ovaprim® tidak berpengaruh terhadap keberhasilan pemijahan induk teripang pasir (*H. scabra*). Oleh karena itu, penelitian lanjutan dengan perlakuan pemberian dosis berbeda perlu dilakukan untuk merangsang pematangan gonad dengan Oodev® dan pemijahan menggunakan Ovaprim®.

Bibliografi

- Agudo, N.S. 2006. *Sandfish Hatchery Techniques*. Australian Centre for International Agricultural Research, Secretariat of the Pasific Community and The WorldFish Center, Noumea, New Caledonia.
- Fadilla, A.N. Relawati, A.S. Ratnaningsih, N. 2021. Problematika Pembelajaran Matematika *Daring* di Masa Pandemi. *Jurnal Jendela Pendidikan*. 1(2).
- Indriana, L.F., Hadi, A. & Waspodo, S. 2015. Pengaruh padat tebar terhadap tingkat kelangsungan hidup larva *Auricularia* teripang pasir *Holothuria scabra*. *Prosiding Seminar Nasional Kelautan X*. Universitas Hang Tuah, 21 Mei 2015.
- Kusriningrum. 2008. Perancangan percobaan. Surabaya. Universitas Airlangga.
- MacTavish T, Stenton-Dozey J, Vopel K, Savage C. 2012. Deposit-Feeding Sea Cucumber Enhance Mineralization and Nutrient Cycling in Organically Enriched Coastal Sediments. *PLoS One*, 7(11): e50031. doi: 10.1371/journal.pone.0050031.
- Martoyo, J., N. Aji dan T. Winarto. 2006. *Budidaya Teripang*. Penebar swadaya – Jakarta. 75 hal.
- Mercier, A., Battaglione, S.C., & Hamel, J.F. 1999. Daily burrowing cycle and feeding activity of juvenile sea cucumbers *Holothuria scabra* in response to environmental factors. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 239: 125-126.
- Morgan, A.D. 2000. Induction of spawning in the sea cucumber *Holothuria scabra* (Echinodermata: Holothuroidea). *Journal of the World Aquaculture Society*, 31: 186-194
- Muzahar, M. Zairin Jr., F. Yulianda, M.A. Suprayudi, Allimuddin dan I. Effendi. 2018. The phenotype comparasion ang genotype analysis of five Indonesian *Laevistrombus* sp. variantsas a basis of species selection for aquaculture. *AACL Bioflux*, 11(4): 1164-1172. <http://www.bioflux.com.ro/docs/2018.1164-1172.pdf>
- Narayaman S.A. 2014. Perilaku Pemijahan Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) berdasarkan Faktor Lingkungan (Suhu) Di Desa Ohoi Letman. Pendidikan Biologi. Universitas Pattimura.

- Nurhidayat. 2020. Induksi OODEV terhadap Frekuensi Pemijahan Ikan Cupang (*Betta splendens*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Purcell S.W. & Kirby, D.S. 2005. Restocking the sea cucumber *Holothuria scabra*: Sizing no-take zones through individuali-based movement modeling. *Fisheries Research*, 80: 53 -61
- Purcell S.W. Conad C., Uthicke S., Byrne M. 2016. Ecological roles of exploited sea cucumbers. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, 54: 367-386.
- Priceza. 2022 Harga Teripang Kering – Harga Terbaru. Diakses dalam <https://www.priceza.co.id/s/harga/teripang-kering> pada 15 Agustus 2022.
- Sari, Y.P., dan Jaya, F.M. 2019. Aplikasi Statistika Deskriptif pada Kajian Faktor Teknis Budidaya Ikan Lele di Kota Palembang. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 7(2): 161-168.
- Sari, I. P., Yulisman, Y., & Muslim, M. 2017. Laju Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dipelihara dalam Kolam Terpal yang Dipuaskan Secara Periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 5(1): 45-55.
- Sugama, K., Giri, I.N. A & Zairin, M. (Editor). 2019. Aspek Biologi dan Budidaya Teripang Pasir (*Holothuria scabra*). AMAFRAD Press Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan. 159 hal
- Sulardiono, B & Hendrarto, B. 2014. Analisis Densitas Teripang (Holothurians) berdasarkan jenis tutupan karang di perairan Karimun Jawa. Jawa Tengah. *Jurnal Saintek Perikanan*, 10(1): 7-12.
- Sithisak, P., Pongtippatee, P., & Withyachumnamkul B. 2013. *Improving Inland Culture Performance of Juvenile Sea Cucumbers, Holothurian scabra*, by Coculture with Red Tilapia. Songklanakarin. *Journal of Science and Technology*, 35: 501-505.
- Tias, S.A. 2014. Pengaruh Pemberian Pakan Alami terhadap Variasi Aktivitas Enzim Protease pada Ikan Wader Pari (*Rasbora argyrotaenia*). Skripsi. Universitas Brawijaya.
- Tomasoa, A. 2021. Efek Terapi Hormon OODEV terhadap Tingkat Kematangan Gonad Ikan Kakap Merah (*Lutjanus sp.*) di Teluk Talengen. *Jurnal Ilmiah Tindalung*, 7(2): 33-38, 2021.
- Tomatala, P. dan Rahantoknam, M.A. 2017. Implementasi Budidaya Teripang di Desa Madwaer, Maluku Tenggara. *Politeknik Perikanan Negeri Tual*, 2(2).