

Pertumbuhan Trepang *Holothuria scabra* yang dipelihara dalam kurungan dengan substrat berbeda di Perairan Pantai Bahoi

(Growth of Sea Cucumber *Holothuria scabra* reared in cage with different substrates in Bahoi Coastal Waters)

Vania E. Kudato<sup>1</sup>, Hariyani Sambali<sup>2</sup>, Edwin L. A. Ngangi<sup>2</sup>, Diane J. Kusen<sup>2</sup>, Sammy N. J. Longdong<sup>2</sup>, Joice R. T. S. L. Rimper<sup>3</sup>

<sup>1</sup>) Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan FPIK Unsrat Manado

<sup>2</sup>) Staf Pengajar Program Studi Budidaya Perairan FPIK Unsrat Manado

<sup>3</sup>) Staf Pengajar Program Studi Ilmu Kelautan FPIK Unsrat Manado

Penulis Korespondensi : H. Sambali, hariyanisambali@unsrat.ac.id

### Abstract

This research was conducted to examine the effect of different substrates on the growth of Sea Cucumber *Holothuria scabra* reared in cages in Bahoi Coastal waters. This research was conducted from April to June 2021 in Bahoi Coastal Waters, West Likupang, North Minahasa. The method used in this research is the observation method with three treatments: A (sand), B (mud), C (seagrass), and three replications. The cages are made of nets size 100 cm x 100 cm x 50 cm as many as 9 cages. The sea cucumber size data was collected every two weeks. Samples of sea cucumber were taken randomly from each cage, left for  $\pm$  10 minutes, photographed, weighed, then recorded. Data collection for water quality is carried out every week during the day at the lowest tide, between 12:00 to 14:00. Water quality parameters were measured using a thermometer, refractometer, and litmus paper. Based on the research results, the average absolute weight growth and daily growth rate of sea cucumber reared with mud substrate showed the best results, that is 0.55 g and 0.72%, while the sand and seagrass substrates showed negative values. The results of ANOVA (analysis of variance) showed that there was no significant difference between absolute growth and daily growth rate of Sea Cucumber *H. scabra* reared on sand, mud, and seagrass substrates.

**Keywords** : *Holothuria scabra*, substrate, cage, Bahoi.

### PENDAHULUAN

Trepang atau mentimun laut (*sea cucumber*) merupakan salah satu sumber daya hayati yang tergolong mempunyai nilai ekonomis penting. Menurut Setyastuti dan Purwati (2015), terdapat 54 spesies trepang yang pernah, dan / atau masih ada, ditangkap dan diperdagangkan di Indonesia. Potensi trepang hingga saat ini masih cukup besar dengan adanya permintaan pasar yang tinggi, terutama permintaan untuk ekspor. Ekspor trepang dari Indonesia terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun dengan negara tujuan seperti Amerika Serikat, Cina, Jepang, Korea, Singapura dan

beberapa negara Eropa lain. Kebutuhan akan trepang terus meningkat karena trepang memiliki banyak kegunaan. Trepang biasanya digunakan sebagai sumber bahan makanan dan bahan obat-obatan, karena trepang kaya akan vitamin, mineral, kalsium, omega 3 dan omega 6 (Bordbar *et al.*, 2011).

Saat ini, kebutuhan dalam negeri dan pasar ekspor masih mengandalkan pada hasil tangkapan dari alam, dan jika hal ini berlangsung secara terus-menerus, maka keberadaan trepang di perairan alam Indonesia akan semakin terancam punah (Pangkey *et al.*, 2012). Alternatif

pemenuhan kebutuhan pasar dengan cara budidaya belum dapat memberikan hasil secara optimal. Beberapa upaya budidaya telah dilakukan seperti di Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur dengan menggunakan tambak ataupun kurungan tancap, namun hasil produksinya masih relatif kecil dibandingkan dengan kebutuhan pasar. Budidaya yang dikembangkan masih skala kecil dan masih mengandalkan pasokan makanan dari substrat alamnya.

Trepang merupakan hewan penyaring (*filter feeder*) yang memakan deposit dan materi tersuspensi yang membuat hewan ini menyukai lumpur yang mengandung zat organik, detritus, plankton, dan partikel yang melayang (Wulandari *dkk.*, 2012). Menurut Aziz (1996), pemeliharaan trepang dengan penambahan pupuk kandang dan dedak dapat meningkatkan kandungan zat organik pada substratnya.

Bahoi merupakan desa yang berada di wilayah pesisir Kecamatan Likupang Barat, dengan perairan pantai yang masih terjaga. Perairan di desa ini cukup terjaga karena merupakan daerah perlindungan laut (DPL). Kekayaan hayati di Perairan Pantai Bahoi cukup beragam antara lain : hutan bakau (mangrove), lamun, rumput laut dan terumbu karang serta sejumlah organisme laut termasuk trepang yang bernilai ekonomis tinggi yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber pendapatan dan kebutuhan konsumsi bagi sebagian penduduk setempat. Berdasarkan hasil wawancara, beberapa tahun sebelumnya masyarakat di Desa Bahoi pernah melakukan upaya budidaya dengan metode seperti keramba jaring apung dengan pakan dari potongan pohon pepaya, namun mengalami kegagalan dengan kematian trepang yang dipelihara.

Penelitian oleh Lumbu (2019), di Perairan Pantai Bahoi terdapat 5 spesies trepang (*Holothuria atra*, *H. scabra*, *Bohadschia marmorata*, *B. vitiensis*,

*Actinopyga echinites*) dan mendapati bahwa kepadatan *H. scabra* atau trepang pasir relatif rendah dibandingkan spesies lainnya. Lumbu (2019) juga menduga bahwa kurangnya *H. scabra*, karena merupakan jenis yang paling dicari oleh para nelayan karena harga jual yang tinggi.

Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji hubungan pertumbuhan trepang (*H. scabra*) yang dipelihara dalam kurungan dengan substrat berbeda yaitu pasir, lumpur yang dicampur kotoran sapi dengan dedak padi halus, dan lamun. Penelitian pertumbuhan trepang dengan perbedaan substrat pernah dilakukan sebelumnya oleh Tarimakase *dkk.* (2020), dengan jenis trepang, lokasi, dan substrat berbeda. Menurut Padang *dkk.* (2014a), perbedaan substrat sangat mempengaruhi pertumbuhan trepang karena berhubungan dengan ketersediaan makanannya. Menurut Ahmed *dkk.* (2018), kotoran ternak, dedak, ampas tahu, dan pupuk kompos dapat digunakan untuk meningkatkan kesuburan perairan dalam budidaya trepang. Penggunaan substrat pasir dan lamun pada penelitian ini, didasarkan pada hasil penelitian Darman *dkk.* (2017), dimana trepang *H. scabra* yang dipelihara pada substrat pasir berlamun menunjukkan pertumbuhan mutlak dan rata-rata laju pertumbuhan spesifik tertinggi jika dibandingkan dengan perlakuan substrat berpasir dan substrat berkarang, sedangkan penambahan pupuk kandang seperti kotoran ayam yang dicampur dengan dedak padi halus dapat digunakan untuk menyuburkan perairan dan menumbuhkan plankton (diatom) sebagai pakan alami trepang (Noerhidajat, 2016).

Penelitian ini menggunakan metode pemeliharaan dengan kurungan yang berbentuk kotak yang menggunakan bahan jaring. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar untuk suatu saat kelak dapat meningkatkan teknologi budidaya trepang untuk skala industri, seperti yang telah di

lakukan di Cina untuk spesies *Apostichopus japonicus* (Zhang *et al.*, 2013).

## METODE PENELITIAN

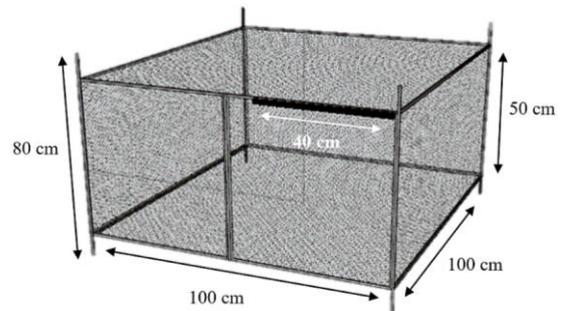
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April - Juni 2021. Pengambilan data ukuran trepang dan kualitas air dilakukan di Perairan Pantai Bahoi Kecamatan Likupang Barat Kabupaten Minahasa Utara.

Metode yang digunakan pada penelitian ialah metode observasi, dimana data diperoleh langsung dari lapangan. Penelitian ini menggunakan tiga perlakuan dan tiga ulangan. Faktor yang diuji ialah pengaruh perbedaan substrat terhadap pertumbuhan trepang *H. scabra* yang dipelihara dalam kurungan di Perairan Pantai Bahoi. Berikut adalah tiga perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini :

- a. Perlakuan A : Substrat pasir. Substrat pasir dalam penelitian ini merupakan substrat alami di Perairan Pantai Bahoi.
- b. Perlakuan B : Substrat lumpur. Substrat lumpur merupakan campuran antara 5000 g lumpur, 200 g pupuk kandang dan 100 g dedak padi. Lumpur dengan campuran pupuk dan dedak dimasukkan ke dalam kurungan setelah pengukuran dilakukan (2 minggu sekali).
- c. Perlakuan C : Substrat Lamun. Lamun yang digunakan diperoleh dari perairan sekitar lokasi kurungan. Substrat lamun ditambahkan ke dalam kurungan setiap minggu sebanyak 500 g / kurungan.

Wadah yang digunakan berupa kurungan menggunakan bahan jaring berbentuk kotak yang berukuran panjang 100 cm, lebar 100 cm, tinggi 50 cm dan tiang penahan menggunakan besi berbentuk batang (panjang 80 cm), serta pintu pada

bagian atas dengan panjang 40 cm, pintu dapat ditutup menggunakan tali tis (*zip tie*). Wadah budidaya yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 9 wadah dengan bagian bawah (alas) kurungan dibenamkan 10 cm ke dalam lumpur.



Gambar 1. Desain Kurungan

Kurungan diletakkan pada tiga substrat yang berbeda. Kurungan A (1, 2, 3) diletakkan pada lokasi dengan substrat pasir, kurungan B (4, 5, 6) diletakkan pada lokasi dengan substrat pasir berlumpur, dan kurungan C (7, 8, 9) diletakkan pada lokasi dengan substrat lamun. Jarak antara kurungan A dan C cukup dekat ( $\pm 5$  m), sedangkan jarak antara kurungan A dan C dengan kurungan B sedikit jauh ( $\pm 100$  m).

Trepang *H. scabra* untuk penelitian ini dikumpulkan dari alam, tepatnya perairan pantai sekitar Desa Bahoi hingga Desa Bulutui dan Pulau Tamperong Kecamatan Likupang. Trepang yang ditemukan umumnya berada di perairan dengan substrat dominan pasir berlumpur. Trepang yang memiliki ukuran seragam (tidak berbeda jauh) ditempatkan dalam satu kurungan secara acak dan setiap kurungan diisi lima individu trepang.

Pengukuran ukuran tubuh trepang dan kualitas air dilakukan pada siang hari saat surut terendah, antara pukul 12:00 hingga pukul 14:00 dengan ketinggian air rata-rata 40 cm. Pengambilan data ukuran berat tubuh trepang dilakukan dua minggu

sekali menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,1 g.

Sampel trepang diambil secara acak (*random*) dari tiap kurungan dengan asumsi agar dapat mewakili ukuran trepang yang ada dalam kurungan tersebut. Sebelum dilakukan pengukuran, trepang dikeluarkan dari dalam air, diletakkan di atas baki dengan label kurungan masing-masing dan dibiarkan / didiamkan di atas wadah kering di tempat yang teduh selama  $\pm 10$  menit. Setelah trepang berhenti mengeluarkan air, selanjutnya difoto dan ditimbang, kemudian hasilnya dicatat.



Gambar 2. Hewan uji (*Holothuria scabra*)

Pengambilan data untuk kualitas air (suhu, salinitas, pH) dilakukan setiap minggu. Parameter kualitas air diukur dengan menggunakan termometer, refraktometer, dan kertas lakmus. Hasil pengukuran berat trepang dan kualitas air selanjutnya dicatat dan difoto.

Penghitungan pertumbuhan mutlak menggunakan rumus yang dikemukakan

oleh Effendie (1997) dalam Elrifadah dkk. (2019), yaitu :

$$W = W_t - W_0$$

W : Pertambahan berat trepang (g)

$W_t$  : Berat rata-rata trepang di akhir penelitian (g)

$W_0$  : Berat rata-rata trepang di awal penelitian (g)

Laju pertumbuhan harian dihitung menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Zonneveld *et al.* (1991), sebagai berikut :

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{t} \times 100$$

SGR : Laju pertumbuhan harian (%)

$W_t$  : Berat rata-rata trepang di akhir penelitian (g)

$W_0$  : Berat rata-rata trepang di awal penelitian (g)

t : Lama waktu pemeliharaan (hari)

Data pertumbuhan trepang dianalisis menggunakan analisis ragam atau ANOVA (*Analysis of variance*), untuk menentukan apakah perbedaan substrat memberikan pengaruh yang nyata (*significant*) terhadap pertumbuhan trepang *H. scabra*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran berat awal, berat akhir, dan analisis data pertumbuhan mutlak, serta pertumbuhan harian dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Data pertumbuhan Trepang *H. scabra*

	$W_0$ (g)	$W_t$ (g)	WG (g)	SGR (%)
Substrat Pasir	139,59	129,19	-10,41	-13,52
Substrat Lumpur	68,05	68,61	0,55	0,72
Substrat Lamun	83,46	74,80	-8,66	-11,25

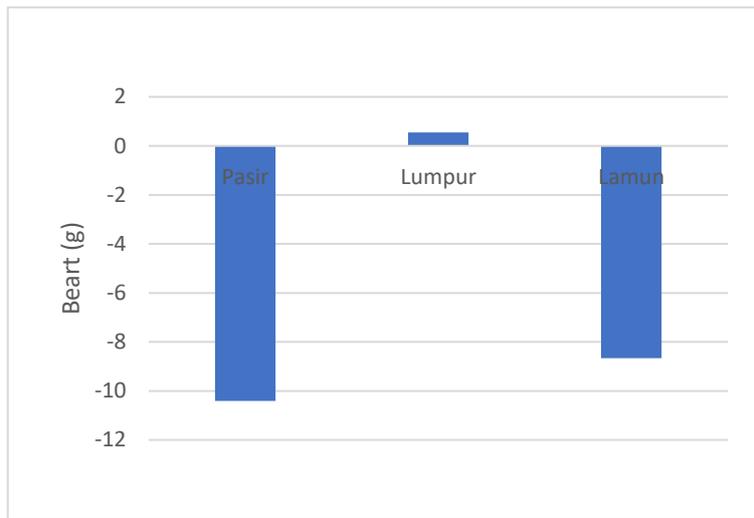
Keterangan :  $W_0$ : berat awal (g);  $W_t$ : berat akhir (g); WG: Pertumbuhan mutlak (g); SGR: Laju pertumbuhan harian (%)

Berdasarkan hasil pengukuran, trepang yang dipelihara pada substrat pasir merupakan trepang dengan rata-rata berat awal dan rata-rata berat akhir tertinggi diantara ketiga perlakuan, diikuti substrat lamun dan lumpur.

Rata-rata pertumbuhan berat mutlak trepang yang dipelihara dengan substrat

lumpur menunjukkan hasil yang terbaik, yaitu 0,55 g, sedangkan substrat lamun dan pasir menunjukkan nilai negatif.

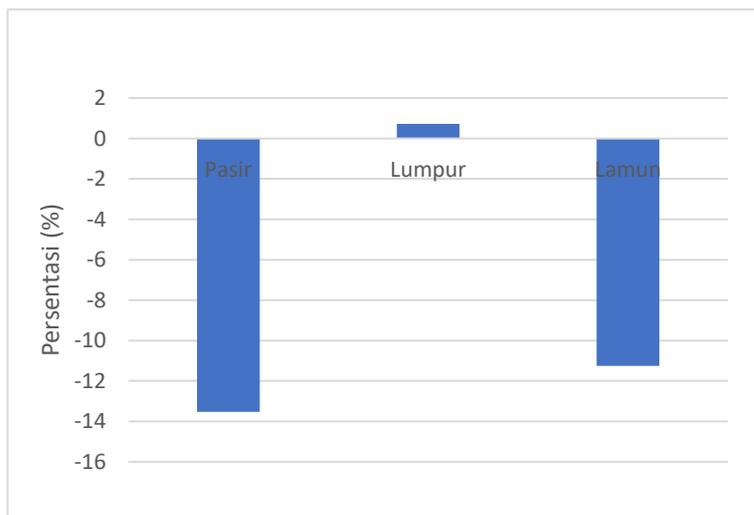
Hasil analisis ragam menunjukkan nilai tidak nyata, artinya tidak ada perbedaan yang nyata antara pertumbuhan mutlak trepang *H. scabra* yang dipelihara pada substrat pasir, lumpur dan lamun.



Gambar 3. Pertumbuhan berat mutlak rata-rata trepang pada substrat berbeda

Rata-rata laju pertumbuhan harian berat trepang yang dipelihara dengan substrat lumpur menunjukkan hasil yang terbaik, dimana pertumbuhan hariannya mencapai 0,72%, sedangkan substrat lamun dan pasir menunjukkan hasil negatif.

Hasil analisis ragam menunjukkan nilai tidak nyata, artinya tidak ada perbedaan yang nyata antara pertumbuhan harian trepang *H. scabra* yang dipelihara pada substrat pasir, lumpur dan lamun.



Gambar 4. Laju pertumbuhan harian rata-rata trepang pada substrat berbeda

Pengukuran berat trepang/penimbangan harus dilakukan secara perlahan untuk menghindari trepang mengalami stres, karena trepang merupakan hewan yang mudah stres dan sensitif terhadap kontak fisik. Trepang yang stres akan mengeraskan bagian luar (dinding) tubuhnya dan membuat tubuhnya mengerut (Jasmadi, 2018), sehingga dapat menyebabkan hasil pengukuran menjadi tidak akurat. Pengukuran dapat dilakukan saat trepang sudah tenang dan bentuk tubuhnya sudah kembali normal, dengan menempatkan trepang dalam wadah kering di tempat yang tidak terkena sinar matahari secara langsung (teduh) selama  $\pm 10$  menit (Putra dan Rahardja, 2016). Trepang merupakan *filter feeder* yang mendapat makanan dengan cara menyaring air, selain untuk mengurangi stres penempatan trepang dalam wadah kering juga berfungsi untuk mengeluarkan air yang diserap oleh trepang agar saat diukur, data yang didapatkan merupakan data yang akurat.

Rata-rata berat awal trepang, yang dipelihara pada ketiga substrat memiliki perbedaan yang cukup besar. Trepang yang dipelihara pada substrat pasir merupakan trepang dengan rata-rata berat awal terbesar diantara ketiga perlakuan, diikuti substrat lamun dan lumpur. Penggunaan trepang dengan berat awal yang berbeda dikarenakan sulitnya menemukan trepang dengan ukuran yang seragam. Trepang *H. scabra* yang dibutuhkan dalam penelitian ini merupakan trepang dewasa, namun trepang yang ditemukan di Perairan Pantai Bahoi umumnya masih berukuran benih. Berdasarkan hasil PKL sebelumnya, trepang *H. scabra* yang ditemukan di Perairan Pantai Bahoi hanya satu individu dengan panjang 9,3 cm (Rondonuwu, 2020). Berdasarkan hasil wawancara dengan masyarakat sekitar, diketahui bahwa pernah terjadi *overfishing* di daerah

Bahoi terutama untuk organisme trepang dengan nilai jual yang tinggi seperti *H. scabra* yang menyebabkan kuantitas trepang *H. scabra* menurun sehingga sulit ditemukan, khususnya yang berukuran besar (dewasa).

Pertumbuhan mutlak berat trepang yang dipelihara pada substrat lumpur menunjukkan hasil terbaik, meskipun trepang yang digunakan pada substrat lumpur merupakan trepang dengan rata-rata berat awal terkecil. Trepang yang dipelihara dengan substrat lumpur juga menunjukkan persentase pertumbuhan harian terbaik. Hal ini diduga karena jumlah makanan yang berada pada substrat pasir dan lamun tidak mencukupi untuk menunjang pertumbuhan trepang.

Berdasarkan hasil penelitian Undap *dkk.* (2018), jumlah padatan tersuspensi yang berada pada Perairan Pantai Bahoi tergolong sedikit. Pertumbuhan fitoplankton sangat dipengaruhi oleh kesuburan perairan, untuk menumbuhkan fitoplankton dibutuhkan nutrisi berupa nitrogen (N) dan fosfat (P). Menurut Wattayakorn, (1988) dalam Makatita *dkk.* (2014), N dan P dalam perairan dapat diperoleh secara alami melalui proses penguraian dan dekomposisi organisme lain, limbah masyarakat, atau dapat diperoleh melalui penambahan pupuk dan dedak padi. Menurut Prihandini dan Purwanto (2007), kotoran sapi mengandung N dan P yang tinggi, sedangkan dedak padi memiliki kandungan protein yang cukup tinggi, sehingga campuran kotoran sapi dan dedak padi dapat meningkatkan kesuburan perairan. Hasil penelitian Sari (2019), menunjukkan bahwa penambahan pupuk kandang (kotoran sapi) dapat meningkatkan pertumbuhan plankton karena kotoran sapi memiliki kandungan nutrisi N dan P yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan plankton, sedangkan penambahan daun

lamun ke dalam kurungan dengan substrat lamun diharapkan dapat meningkatkan kepadatan plankton di dalam kurungan, karena lamun merupakan tempat menempelnya plankton (Padang *dkk.*, 2016).

Laju pertumbuhan harian trepang *H. scabra* yang dipelihara dalam kurungan dengan substrat lumpur menunjukkan hasil yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya yang menggunakan wadah terkontrol, yaitu: -0,055% (Padang *dkk.*, 2014b). Pertumbuhan berat mutlak dan laju pertumbuhan harian yang menunjukkan hasil negatif (tidak nyata) dikarenakan trepang merupakan hewan dengan pertumbuhan yang lambat, karena itu waktu pemeliharaan / penelitian yang cukup singkat dapat mempengaruhi hasil pengukuran dan menyebabkan data pertumbuhan trepang terlihat cenderung menurun. Hasil penelitian Padang *dkk.* (2016), menunjukkan berat rata-rata trepang *H. scabra* yang dipelihara selama enam bulan hanya meningkat sebesar 8,86 g.

Hasil pengukuran kualitas air menunjukkan bahwa kisaran suhu rata-rata Perairan Pantai Bahoi ialah 33 – 34 °C, salinitas 33-34 ‰, pH 7 - 8. Data kecepatan arus diperoleh dari hasil penelitian sebelumnya, dimana kecepatan arus di Perairan Pantai Bahoi ialah 11, 5 cm/det (Sumtaki *dkk.*, 2018), dan ditunjang dengan penelitian Patty (2007), yang menyatakan bahwa kecepatan arus di Pantai Bahoi berkisar antara 5 – 14 cm/det. Berdasarkan data tersebut, Perairan Pantai Bahoi dapat dikatakan cukup ideal sebagai habitat trepang. Kisaran suhu air yang optimum untuk pemeliharaan benih trepang adalah 29 – 30 °C, salinitas 32 – 35 ‰, dan pH 6,9 – 8,5 (Indriana *dkk.*, 2016; Indriana *et al.*, 2017), sedangkan kisaran suhu air yang

optimum untuk pemeliharaan trepang dewasa adalah 28 – 32 °C, salinitas 30 – 33 ‰, pH 7 – 8 (Alya, 2020), serta arus dengan kecepatan rata-rata 3 - 5 cm/det (Hartati dan Wahyuni, 2002). Menurut Undap *dkk.* (2018), kualitas air di Perairan Pantai Bahoi masih sesuai dengan kriteria habitat organisme budidaya.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pertumbuhan trepang *H. scabra* yang dipelihara dalam kurungan di Perairan Pantai Bahoi dapat disimpulkan bahwa, perbedaan pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian trepang *Holothuria scabra* secara tidak nyata dipengaruhi oleh perbedaan substrat. Substrat lumpur memberikan pengaruh pertumbuhan terbaik dengan pertumbuhan mutlak sebesar 0,55 g dan laju pertumbuhan harian 0,72%.

Sebaiknya, untuk penelitian lebih lanjut dilakukan dengan menggunakan trepang dengan berat awal yang seragam, konsentrasi pupuk yang berbeda dan ukuran wadah / kurungan yang lebih besar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed H, Shakeel H, Naeem S, Sano K. 2018. Pilot Study on Grow-out Culture of Sandfish (*Holothuria scabra*) in Bottom-set Sea Cages in Lagoon. SPC Beche-de-mer Information Bulletin 38: 45-50.
- Alya TS. 2020. Analisa Kesesuaian Perairan untuk Budidaya Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) di Perairan Pulau Sintok, Taman Nasional Karimunjawa. (Skripsi). Semarang, Universitas Diponegoro.
- Aziz A. 1996. Makanan dan Cara Makan Berbagai Jenis Teripang. Oseana XXI(4): 43 – 59.

- Bordbar S, Farooq A, Nazamid S. 2011. High-Value Components and Bioactives from Sea Cucumbers for Functional Foods<sup>2</sup>A Review. *Marine Drugs Journal* 9: 1761-1805.
- Darman, Idris M, Astuti O. 2017. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) yang Dibudidayakan pada Karamba Jaring Tancap. *Media Akuatika* 2(3): 409-417.
- Elrifadah, Marlida R, Effendi R. 2019. Analisis Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Pemberian Pakan Pelet dari Sumber yang Berbeda. *Ziraa'ah* 46(1): 89-96.
- Hartati RT, Wahyuni IS. 2002. Kepadatan, Keanekaragaman, dan Lingkungan Teripang Di Gugusan Pulau Kelapa, Kepulauan Seribu. *JPPi Edisi Sumber Daya dan Penangkapan* 9(7): 49-57.
- Indriana LF, Afrianti Y, Hilyana S, Firdaus M. 2016. Preferensi Penempelan, Pertumbuhan, dan Sintasan Larva Teripang Pasir, *Holothuria scabra* Pada Substrat Lamun yang Berbeda. *Jurnal Riset Akuakultur* 11(3): 249-258.
- Indriana LF, Firdaus M, Suprono Munandar H. 2017. Survival Rate and Growth of Juvenile Sandfish (*Holothuria scabra*) in Various Rearing Conditions. *Marine Research in Indonesia* 42(1): 11-18.
- Jasmadi. 2018. Pertumbuhan dan Aspek Ekologi Teripang Pasir *Holothuria scabra* Pada Karamba Jaring Tancap Di Perairan Lairngangas, Maluku Utara. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 10(2): 317-331.
- Lumbu ATF. 2019. Komunitas Teripang di Kawasan Pantai Desa Bahoi Kecamatan Likupang Barat Kabupaten Minahasa Utara. Skripsi. FPIK. Unsrat. Manado. 65 hal.
- Makatita JR, Susanto AB, Mangimbulude JC. 2014. Kajian Zat Hara Fosfat dan Nitrat Pada Air dan Sedimen Padang Lamun Pulau Tujuh Seram Utara Barat Maluku Tengah. *Prosiding : Seminar Nasional FMIPA-UT 2014* hal. 54-66.
- Noerhidajat, 2016. Budidaya Teripang dengan kurungan tancap. <https://news.kkp.go.id/index.php/budidaya-teripang-dengan-kurung-tancap/> diunduh 27-Juni-2021; 22:36.
- Padang A, Lukman E, Sangadji M. 2014a. Komposisi Makanan dalam Lambung Teripang. *Jurnal Ilmiah agribisnis dan Perikanan (agrikan UMMU-Ternate)* 7(2): 26-30.
- Padang A, Lukman E, Sangadji M. 2014b. Pemanfaatan Diatom Bentik Sebagai Makanan Teripang Dalam Rangka Pengembangan Usaha Budidaya Teripang. *Prosiding Seminar Nasional Penguatan Pembangunan Berbasis Riset Perguruan Tinggi (SPP-RPT)* hal. 264-270.
- Padang A, Lukman E, Sangadji M, Subiyanto R. 2016. Pemeliharaan Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) Di Kurungan Tancap. *Jurnal Ilmiah agribisnis dan Perikanan (agrikan UMMU-Ternate)* 9(2): 11-18.
- Pangkey H, Lantu S, Manu L, Mokolensang JF. 2012. Prospect of Sea Cucumber culture in Indonesia as potential food sources. *Journal of Coastal Development* 15(2): 114 – 124.
- Patty W. 2007. Analisa Produktifitas dan Laju Dekomposisi Serasah Daun Mangrove Di Desa Bahoi, Kabupaten Minahasa Utara. *Chemistry Progress* 3(2): 91-95.

- Prihandini PW, Purwanto T. 2007. Petunjuk Teknis Pembuatan Kompos Berbahan Kotoran sapi. Pasuruan : Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan.
- Putra YH, Rahardja, BS. 2016. Teknik Pemijahan, dan Perkembangan Embriogenesis Teripang (*Holothuria scarba*) di UPT LOKA Pengembangan Bio Industri Laut – LIPI Mataram. IR – Perpustakaan Universitas Airlangga.
- Rondonuwu YY. 2020. Analisis Isi Lambung Teripang untuk Penentuan Lokasi Budidaya Di Perairan Alam. PKL. FPIK. Unsrat. Manado. 34 hal.
- Sari PP. 2019. Alat Monitoring Pertumbuhan Plankton pada Kolam dari Proses Fermentasi Kotoran Sapi Berbasis Sensor Warna TCS-3200 dengan Mikrokontroler Arduino ATmega-2560. (Tesis). Medan, Universitas Sumatera Utara.
- Setyastuti A, Purwati P. 2015. Species list of Indonesian Teripang. SPC Beche-de-mer Information Bulletin 35: 19-25.
- Sumtaki K, Kalesaran, OJ, Lumenta C. 2018. Telaah morfometrik *Pinctada margaritifera* untuk pengembangan usaha budidaya. Jurnal Budidaya Perairan 6(1): 15-24.
- Tarimakase Y, Ngangi ELA, Kusen DJ, Sambali H, Tumembouw SS, Wantasen AS, Salindeho IR. 2020. Pertumbuhan Teripang Gamat Lumpur (*Stichopus hermannii*) pada lokasi budidaya dengan substrat berbeda di Teluk Talengen Kabupaten Kepulauan Sangihe. Budidaya Perairan 8(2): 73-81.
- Undap SL, Pangkey H, Pangemanan NPL. 2018. Analisis fisika-kimia kualitas air perairan Bahoi Kecamatan Likupang Barat, Sulawesi Utara. Budidaya Perairan 6(3): 38-44.
- Wulandari N, Krissanti M, Elfidasari D. 2012. Keragaman Teripang asal Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu Teluk Jakarta. Semarang. Unnes Journal of life Science 1(2): 133-139.
- Zhang A, Yu G, Chen P, Qin C. 2013. Bio-economic Evaluation of Sea Cucumber (*Apostichopus japonicas*) Cultured in Earthen Ponds. International Journal of Aquaculture 3(26): 152-157.
- Zonneveld, N., Huisman, E. A., Boon, J. H. 1991. Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan. Jakarta, Gramedia Pustaka Utama. 318 hal.