



Hubungan Panjang Bobot dan Faktor Kondisi Teripang Pasir (Holothuria Scabra) di Perairan Suli, Maluku Tengah, Maluku

(Length Weight Relationship and Condition Factor of the Sandfish (Holothuria scabra) at Suli Waters, Maluku Tengah, Maluku)

Gratia Dolores Manuputty¹

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Pattimura, Jln. Mr. Chr. Soplanit, Kampus Poka 97233–Ambon, Maluku, Indonesia, Email : gd.manuputty@gmail.com

Info Artikel:

Diterima: 04 Agust 2019
Disetujui: 04 Agust 2019
Dipublikasi: 05 Agust 2109

Artikel Penelitian

Keyword:

hubungan panjang berat, faktor kondisi, Holothuria scabra, Suli

Korespondensi:

Gratia Dolores Manuputty
Universitas Pattimura
Ambon, Indonesia

Email: gd.manuputty@gmail.com



Copyright© Mei 2019 AGRIKAN

Abstrak Pemanfaatan teripang pasir yang berlebih tidak terlepas dari tingginya nilai ekonomi, sehingga berpengaruh terhadap aspek biologinya, termasuk semakin kecilnya ukuran tangkap. Ketersediaan data panjang-bobot dan faktor kondisi dapat menjadi informasi penting untuk pengelolaan sumberdaya teripang di kemudian hari. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa hubungan panjang-bobot dan faktor kondisi teripang pasir Holothuria scabra di perairan Suli. Penelitian dilakukan pada bulan April-Mei 2018, di perairan Suli, Maluku Tengah. Pengumpulan data dilakukan pada malam hari dengan metode random sampling, dan dibatasi pada perairan intertidal. Pola pertumbuhan teripang bersifat alometrik negatif ($b=1,662$) yang berarti bahwa pertambahan panjang pada teripang lebih cepat dibandingkan pertambahan beratnya, dengan nilai korelasi sebesar 84,02% dimana pertambahan panjang teripang pasir di perairan Suli berpengaruh nyata terhadap pertambahan bobotnya (Sig. $F < 0,01$). Rerata nilai faktor kondisi relatif $1,024 \pm 0,23$ ($W > W_s$), dengan nilai faktor kondisi di bawah 100 (81,71), yang berarti bahwa perairan mendukung pertumbuhan teripang pasir, namun diduga ketersediaan makanan tidak mencukupi dan kepadatan predator tinggi.

Abstract. The utilization of sandfish is closely linked to the high economic value, as of influencing the biological aspects including the smaller the catch size. The data of length-weight and condition factor are able to be important in managing the resources in the future. The purpose of research were to analyze the length-weight relationship and condition factor of sandfish Holothuria scabra at Suli waters. The data were collected at night using random sampling method, and simply limited on intertidal zone. The growth pattern of sandfish showed negative allometric pattern ($b=1,662$), with correlation of 84,02% where the increasing of length of sandfish were significantly affecting the weight (Sig. $F < 0,01$). The average value of relative condition factor was found in amount of $1,024 \pm 0,23$ ($W > W_s$), with the condition factor was lesser than 100 (81,71), which suggested that the waters supports the growth of sandfish, however, it is assumed that the food deficient and high density of predators were occurred.

I. PENDAHULUAN

Teripang, atau mentimun laut (*sea cucumber*), merupakan invertebrata bentos yang tergolong dalam filum Echinodermata kelas Holothuroidea (Hartati, *dkk.*, 2009). Organisme ini memiliki nilai ekologi dan ekonomi yang tinggi. Secara ekologis, teripang berperan melalui asosiasinya sebagai penghasil nutrisi dalam rantai makanan melalui proses perombakan zat-zat organik di dalam sedimen. Secara ekonomi, teripang memiliki nilai jual yang tinggi, dimana teripang dimanfaatkan sebagai sumber protein hewani karena memiliki kurang lebih 43% kandungan protein (Darsono, 2003; James, 1989; Hendri, *dkk.*, 2009). Karnila, *dkk.* (2011) juga mengemukakan kandungan protein teripang yang telah dikeringkan cukup tinggi yaitu 76,64%.

Tingginya nilai nutrisi yang terkandung di dalam teripang menjadikannya komoditi yang penting dalam bidang pangan dan biofarmako, antara lain pemanfaatannya sebagai bahan antimikroba, antikanker, antiinflamasi, antikoagulan, antihipertensi, antitrombotik, antiangiogenik, dan antioksidan (Putram, *et al.*, 2017; Bordbar, *et al.*, 2011).

Sebagai komoditi unggulan ekspor, potensi teripang di Indonesia dari perikanan tangkap mengalami rata-rata peningkatan produksi sebesar 1,08% dalam waktu 1 dekade (KKP, 2015). Pada tahun 2014, misalnya, produksi mencapai 5,428 ton. Nilai ini terus meningkat karena permintaan pasar yang tinggi. Sebagai akibat, populasi teripang di alam mengalami tekanan eksploitasi. Laju rekrutmen di alam tidak sebanding dengan laju

pemanfaatannya, sehingga jumlah teripang mengalami penurunan. Implikasi lain dari pemanfaatan teripang secara berlebihan adalah semakin kecilnya ukuran maksimum yang dapat ditemukan di alam, baik di dunia maupun di Indonesia, seperti yang dilaporkan beberapa penelitian sebelumnya (Conand, 2000; Lawrence *et al.*, 2004; Tuwo, 2004; Uthicke, 2004; Hearn, *et al.*, 2005; Darsono, 2007; Al-Rashdi and Claereboudt, 2010).

Jenis teripang komersial atau bernilai ekonomis penting cukup banyak dapat ditemukan di Indonesia. Salah satu yang paling umum ditemukan dan dimanfaatkan adalah jenis *Holothuria scabra* atau teripang pasir. Menurut Purcell (2012), dibandingkan dengan jenis teripang komersil lainnya, teripang pasir memiliki nilai jual yang lebih tinggi. Pemanfaatan yang tinggi juga ditunjang dengan lebih mudahnya memperoleh maupun membudidayakan teripang pasir, karena jenis ini memiliki toleransi yang lebih luas terhadap substrat. Manuputty dan Noya (2017) melaporkan bahwa di perairan Suli, teripang pasir dapat ditemukan pada hampir semua jenis substrat (berpasir, berlumpur, bahkan patahan karang) dan melimpah pada zona intertidal.

Pemanfaatan yang tinggi dan tidak memperhitungkan aspek regenerasinya, dan juga aspek biologi seperti ukuran tangkap, dapat mempengaruhi kondisi teripang di alam. Misalnya, ukuran yang ditemukan semakin kecil. Informasi mengenai ukuran (panjang dan berat) dari organisme dan faktor kondisinya dapat menjadi penting dalam upaya pengelolaan sumberdaya teripang. Variabel ini dapat menjadi indikator dari kondisi organisme, seperti

kesehatan, produktifitas, kegemukan, bahkan juga kondisi fisiologisnya (Kaenda, *dkk.*, 2016).

Manuputty dan Pattinasarany (2017) mengemukakan tingginya nilai kepadatan teripang pasir pada perairan Suli jika dibandingkan dengan jenis lainnya. Namun demikian, nilainya tergolong rendah dibandingkan dengan nilai kepadatan teripang pasir yang dikemukakan oleh Uneputty, *et al.* (2017) pada lokasi yang sama dengan waktu pengambilan data pada tahun 2014. Zona intertidal pada Perairan Suli ditumbuhi padang lamun yang berasosiasi dengan organisme bentik, termasuk teripang. Dalam beberapa tahun terakhir, intensitas pemanfaatan wilayah ini untuk kegiatan wisata pantai semakin tinggi. Selain itu, pemanfaatan sumberdaya oleh masyarakat secara tradisional, seperti *bameti*, masih sering dilakukan. Sampai saat ini, belum tersedia data mengenai ukuran teripang pada perairan tersebut, termasuk juga faktor kondisinya, yang mana keberadaan informasi ini dapat dimanfaatkan untuk berbagai bentuk pengelolaan sumberdaya teripang ke depan, mengingat tingginya nilai ekonomi teripang dan masih rendahnya pemanfaatan dari alam, dan tersedianya wilayah yang masih menunjang kehidupan teripang. Untuk itu, tujuan dari penelitian ini adalah menganalisa hubungan panjang bobot dan faktor kondisi teripang pasir pada perairan pantai Suli.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan selama bulan April sampai Mei 2018 di perairan Suli, Negeri Suli, Kecamatan Salahutu, Kabupaten Maluku Tengah, Maluku (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

AGRIKAN UMMU-TERNATE



2.2. Metode Pengambilan Data

Sampel teripang dikumpulkan secara acak (*random sampling*) dengan asumsi agar dapat mewakili ukuran teripang. Jumlah sampel teripang yang terkumpul sebanyak 170 individu. Pengambilan sampel dibatasi pada perairan intertidal yang didominasi oleh ekosistem lamun. Lokasi pengambilan sampel berada pada zona pasang surut yang mana dapat mengalami kekeringan pada saat air surut. Pengambilan sampel dilakukan pada malam hari.

Teripang pasir bersifat elastis, sehingga dapat memanjang dan memendek, serta berat tubuhnya juga dapat bertambah tergantung pada kondisi fisiologisnya. Untuk memperoleh kembali ukuran yang sebenarnya dari teripang pasir, maka sebelum dilakukan pengukuran, teripang pasir dikeluarkan dari dalam air, dan dibiarkan/didiamkan di atas wadah kering sampai teripang pasir berhenti mengeluarkan air. Teripang pasir yang diangkat dari air bisa saja mengalami perubahan bentuk jika terlalu lama ditangani, sehingga teripang pasir perlu didiamkan selama beberapa saat sampai tubuhnya kembali ke ukuran normal (Purcell, *et al.*, 2009). Teripang kemudian diukur panjangnya dengan alat ukur panjang berpresisi 1 mm, dan ditimbang beratnya dengan timbangan berpresisi 0,1 gram.

2.3. Analisa Data

Analisa data yang dilakukan meliputi hubungan panjang berat (Cone, 1989 *dalam* Herrero-Perezful and Reyes-Bonilla, 2008) dan faktor kondisi (Anibeze, 2000). Berdasarkan data panjang berat yang tersedia, maka dapat diestimasi hubungan panjang-berat teripang pasir berdasarkan persamaan umum yang dikemukakan oleh Cone (1989) *dalam* Herrero-Perezful and Reyes-Bonilla (2008) sebagai berikut:

$$W = aL^b$$

dimana W = berat (gram); L = panjang tubuh (cm); a = ordinat, dan b = slope.

Dengan menggunakan parameter pada persamaan dan data panjang dan berat hasil pengamatan, maka dihitung Berat Prediksi, Berat Relatif, Faktor Kondisi Relatif (Kn) (Anibeze, 2000), dan Faktor Kondisi Fulton (Okgerman, 2005) dengan persamaan sebagai berikut:

- Berat Prediksi: $W_s = aL^b$
- Berat Relatif: $W_r = W/W_s \times 100$
- Faktor Kondisi Relatif: $Kn = W/aL^b$
- Faktor Kondisi Fulton: $K = 10000W/L^3$

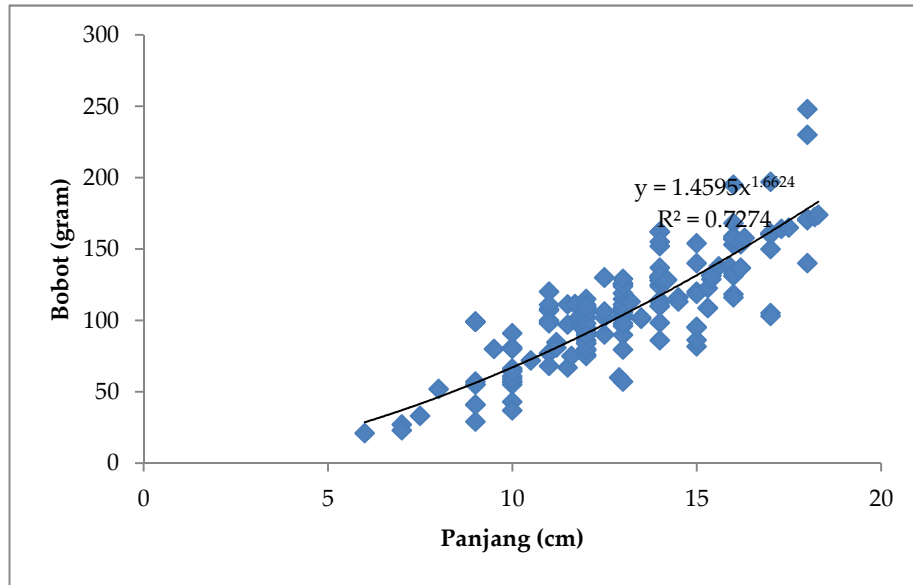
dimana untuk menghitung nilai K, maka nilai L dinyatakan dalam satuan mm.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hubungan Panjang Berat

Populasi teripang pasir yang dijadikan sampel memiliki rata-rata panjang $13,15 \pm 2,62$ cm dan berat $109,83 \pm 38,31$ gram, dengan nilai maksimum dan minimum panjang 6 dan 18,3 cm dan berat 21 dan 248 gram. Hasil analisa panjang berat teripang pasir menunjukkan nilai b sebesar 1,662 dimana hal ini berarti bahwa pertumbuhan teripang pasir pada perairan Suli bersifat allometrik negatif yaitu pertambahan panjang lebih cepat dari pertambahan berat. Nilai koefisien determinasi (R^2) yang ditunjukkan dalam Gambar 2, yaitu sebesar 0,727, menerangkan bahwa 72,7% dari total varian pertambahan panjang dan berat dapat dijelaskan oleh grafik hubungan panjang berat. Sedangkan nilai hubungan (r) antara panjang dan berat teripang pasir berdasarkan analisa regresi adalah sebesar 0,8402 yang menunjukkan hubungan panjang dan berat teripang adalah sebesar 84,02 %. Berdasarkan analisa regresi yang diperoleh, diketahui bahwa panjang teripang pasir di perairan Suli berpengaruh nyata terhadap pertambahan beratnya (Sig. F < 0,01).

Panjang dan bobot maksimum teripang pasir yang ditemukan pada lokasi penelitian lebih kecil nilainya jika dibandingkan dengan panjang maksimum teripang pasir yang pernah dilaporkan. Beberapa hasil penelitian menunjukkan nilai panjang maksimum teripang pasir pada kondisi di alam maupun kondisi budidaya. Pitt and Duy (2004), misalnya, mengemukakan panjang dan berat teripang pasir pada kondisi budidaya mencapai 21,0 cm (berat 379 gram) dan 21,3 cm (berat 400 gram), dan pada kondisi di alam 26 cm (574 gram). Pauly, *et al.* (1993) dan Mercier, *et al.* (2000) menemukan panjang maksimum teripang pasir, masing-masing, 29 cm dan 25 cm. Pada kondisi budidaya, James (1996) melaporkan panjang maksimum teripang pasir mencapai 40 cm dengan bobot 2.000 gram. Conand (1998) juga mengemukakan nilai panjang maksimum yang pernah ditemukan 40 cm dengan bobot maksimum 1.500 gram. Sedangkan Purcell, *et al.* (2012) mengemukakan teripang pasir mencapai ukuran dewasa pada beberapa nilai panjang, antara lain: 21 cm (di Mauritius), 25 cm di India dan Australia utara, dan 16 cm di New Caledonia.



Gambar 2. Hubungan Panjang Bobot Teripang Pasir *Holothuria scabra* pada Lokasi Penelitian

Nilai *b* pada beberapa dari hasil penelitian tersebut juga dilaporkan lebih kecil dari 3, yang menunjukkan pertambahan panjang teripang lebih cepat dibandingkan pertambahan bobotnya. Variasi pertumbuhan teripang pasir dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain: suhu perairan yang juga dapat mempengaruhi kepadatan dan kelimpahan teripang di alam (Morgan, 2000), kandungan bahan organik yang terkandung di dalam substrat dari habitat teripang (Froese, 2006), jenis atau karakter substrat dari habitat teripang (Mercier, *et al.*, 2000). Selain itu juga, diduga letak geografis wilayah dapat mempengaruhi ukuran dari individu, walaupun belum ada data yang mendukung asumsi ini. Manuputty dan Pattinasarany (2017) menemukan bahwa ukuran spikula dari beberapa jenis teripang yang ditemukan di perairan Suli lebih kecil dibandingkan dengan ukuran spikula dari teripang dengan jenis-jenis yang sama pada lokasi berbeda yang dilaporkan oleh Purcell, *et al.* (2012). Untuk itu, masih menjadi dugaan apakah ukuran spikula tersebut mempengaruhi ukuran dari tubuh teripang.

3.2. Faktor Kondisi

Faktor kondisi relatif (*Kn*) memiliki nilai rata-rata $1,024 \pm 0,23$, yang berkisar antara 0,516 sampai 1,760, dan berat relatif (*Wr*) berkisar antar 51,6 sampai 176,0 gram (rata-rata $102,41 \pm 21,63$ gram). Nilai berat prediksi berkisar antara 28,67

sampai 182,96 gram (rata-rata $107,96 \pm 34,70$ gram). Nilai berat yang diamati (*W*) lebih tinggi dibandingkan nilai berat prediksi (*Ws*), mengindikasikan bahwa kondisi habitat atau perairan sangat baik untuk mendukung pertumbuhan teripang pasir. Namun demikian, nilai faktor kondisi (*K*) menunjukkan rata-rata di bawah 100, yaitu 81,71. Nilai faktor kondisi dapat menjelaskan adanya masalah atau tidak pada habitat teripang, misalnya ketersediaan makanan dan jumlah predator (Anderson dan Neuman, 1996), tetapi juga dapat dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, dan tingkat kematangan gonad (Effendie, 2002). Selain itu, Murphy, *et al.* (1991) dan Blackwell, *et al.* (2000) juga menyatakan bahwa faktor kondisi dapat dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik serta status pengelolaan sumberdaya. Anderson dan Neumann (1996) menerangkan bahwa bila nilai faktor kondisi di atas 100 berarti menunjukkan adanya surplus makanan ataupun rendahnya predasi, dan sebaliknya jika nilai faktor kondisi di bawah 100 diartikan adanya masalah dalam ketersediaan makanan atau tingginya predasi.

Kondisi perairan atau habitat dalam kondisi baik untuk mendukung kehidupan teripang pasir dapat diindikasikan dengan kualitas perairan yang masih sesuai dan berada pada kisaran yang dapat ditolerir oleh teripang pasir. Tabel 1 menunjukkan kisaran nilai parameter kualitas air pada lokasi penelitian.



Tabel 1. Kisaran Nilai Parameter Kualitas Air pad Lokasi Penelitian

Parameter Kualitas Air	Nilai Kisaran
Suhu (°C)	29,00 – 30,9
Salinitas (‰)	32-34
Materi Organik Terlarut (mg/l)	72,68 – 262,28
Substrat	Lumpur berpasir-berpasir
pH Substrat	6,82 – 7,00
pH Air	7,74 – 8,74
Dissolved Oxygen (mg/l)	2,3 – 4,2

Parameter kualitas air yang sesuai bagi pertumbuhan teripang antara lain nilai suhu berkisar antara 26-27 °C hingga 29-30°C, salinitas antara 26-30 ppt, pH 6–9 (James, 1994; Darsono, 2009). Hartati *et al.* (2005) mengemukakan hal yang berbeda, yaitu teripang bertumbuh dengan baik pada salinitas 32-33 ppt. Sebagai tambahan, suhu juga mempengaruhi kebiasaan teripang untuk membenamkan diri. Bila suhu air meningkat hingga lebih dari 30°C teripang masih tetap di permukaan namun bila suhu air turun di bawah 28°-29°C maka teripang akan membenam dengan tidak mengikuti pola pembenaman dirinya (Wolkenhauer, 2008; Purcell, 2010). Untuk kebutuhan oksigen, teripang dapat bertumbuh dengan baik pada kadar oksigen terlarut 5-6 ppm (Darsono, 2009). Nilai DO yang lebih rendah pada saat penelitian diduga karena pengukuran dilakukan pada saat air surut sehingga lebih dekat dengan substrat yang merupakan media perombakan bahan organik oleh bakteri dan membutuhkan oksigen yang tinggi, dan karena pengukuran dilakukan pada malam hari dimana proses fotosintesis sudah berhenti sehingga tidak ada suplai oksigen dari proses tersebut. Namun demikian, teripang dapat memiliki toleransi terhadap nilai ini berkaitan dengan kebiasaan hidup pada dasar perairan. Sedangkan untuk kisaran nilai materi organik terlarut yang terukur selama penelitian cukup tinggi. Rakhman (1999) menyatakan bahwa materi organik terlarut yang ideal untuk kegiatan budidaya berada pada kisaran 20-30 mg/l. Nilai kisaran materi organik yang cukup tinggi dapat mendukung kehidupan teripang pasir, karena teripang pasir merupakan pemakan deposit yang memanfaatkan materi organik dan detritus pada substrat (Hammond, 1983; Zhou *et al.*, 2006; Dong, *et al.*, 2010; Zamora and Jeffs, 2011).

Selama penelitian, dapat diamati bahwa teripang cenderung berkelompok dengan kepadatan yang tinggi. Pengelompokan ini dapat dikaitkan dengan kondisi substrat yang tinggi

akan bahan organik seperti substrat lumpur dan lumpur berpasir/pasir berlumpur, dan hal ini dapat mendorong teripang untuk melakukan pergerakan menuju lokasi yang sesuai baginya untuk mendapatkan makanan yang sesuai. Sebagai akibat, persaingan akan makanan dapat memicu kurangnya ketersediaan makanan untuk memenuhi kebutuhan dari jumlah teripang yang menempati habitat tersebut. Kepadatan yang tinggi juga akan berimplikasi pada tingginya laju metabolisme, khususnya terkait dengan laju respirasi dan laju ekskresi. Keadaan ini akan mempengaruhi berat teripang pasir. Dong, *et al.* (2010) mengemukakan bahwa persaingan intraspesifik pada populasi teripang *Aspoticopus japonicus* salah satunya dipengaruhi ketersediaan makanan, selain dari ukuran teripang. Selain itu, Dong, *et al.* (2010) juga menemukan bahwa kepadatan teripang yang tinggi mempengaruhi kelulusan hidup dan laju pertumbuhannya serta kandungan nutrisinya, yaitu semakin tinggi kepadatannya maka kelulusan hidup dan laju pertumbuhannya semakin rendah, dan kandungan nutrisi (protein dan lipid) semakin rendah, dengan nilai optimum dicapai pada kepadatan 20 individu per 100 L air.

Selain faktor ketersediaan makanan, rendahnya nilai faktor kondisi dapat dijelaskan dengan keberadaan predator dari teripang. Francour (1997) mengemukakan bahwa teripang merupakan salah satu mangsa yang sangat disukai. Predator teripang sangat banyak dan beragam, antara lain berbagai spesies ikan, berbagai spesies bintang laut, beberapa spesies gastropoda, dan juga mamalia laut serta beberapa jenis burung. Selain itu, Francour (1997) juga menyatakan bahwa teripang dengan ukuran kecil lebih rentan dimangsa daripada teripang ukuran besar. Ukuran teripang hasil penelitian bervariasi dari 6 cm sampai dengan 18,3 cm (rerata 13,15±2,62 cm) dengan berat rerata 109,83±38,31, dimana ukuran ini masih tergolong juvenil. Sehingga dapat dijelaskan bahwa tekanan predasi juga dapat



menjadi salah satu faktor rendahnya nilai faktor kondisi teripang pasir di perairan Suli.

Teripang pasir banyak ditemukan pada perairan intertidal, dimana organisme yang hidup di dalamnya memiliki asosiasi yang tinggi. Purcell, *et al.* (2012) mengemukakan bahwa teripang pasir ditemukan pada perairan dangkal, dan kadang-kadang ditemukan pada kedalaman 20 m. Umumnya, teripang pasir ditemukan pada rata-rata karang dan laguna, pesisir dengan substrat berpasir dan padang lamun dengan substrat berlumpur berpasir, dekat dengan mangrove. James (1994), Massin (1999) dan Agudo (2006) juga mengamati bahwa teripang cenderung hidup pada perairan dangkal (kurang dari 20 m), pada daerah-daerah yang terlindungi, dengan kandungan nutrisi yang tinggi, dan dapat hidup beradaptasi pada berbagai habitat yang meliputi habitat berlumpur, berpasir, berbatu, koral, padang lamun dan daerah pertumbuhan algae. Secara umum, lokasi penelitian merupakan wilayah pesisir dengan perpaduan 3 ekosistem utama pesisir, yaitu mangrove, lamun, dan terumbu karang, dan berada pada kondisi yang baik. Keberadaan ketiga ekosistem ini menjadikan lokasi penelitian kaya akan berbagai organisme laut yang memanfaatkan wilayah tersebut sebagai tempat mencari makan, yang mana hal ini menyebabkan tingginya predasi

pada lokasi penelitian. Nagelkerken, *et al.* (2000) menyatakan bahwa ekosistem pesisir memberikan fungsi ekologis bagi organisme yang berada di dalamnya, baik sebagai daerah asuhan maupun mencari makan. Kondisi ekosistem yang sehat memberikan peluang bagi lebih banyak organisme untuk berasosiasi di dalamnya. Lebih lanjut, Nagelkerken, *et al.* (2000) menambahkan bahwa interaksi ekosistem padang lamun dengan daerah berlumpur yang ditumbuhi mangrove memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi.

IV. PENUTUP

Berdasarkan hasil analisa hubungan panjang berat dan faktor kondisi teripang pasir *Holothuria scabra* pada perairan Suli, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pertumbuhan panjang teripang pasir lebih cepat dari pertumbuhan bobotnya, dan setiap penambahan panjang berpengaruh secara nyata terhadap penambahan bobotnya.
2. Faktor kondisi relatif mendekati 1 yang berarti bahwa kondisi habitat atau perairan sangat baik untuk mendukung pertumbuhan teripang pasir. Namun, nilai faktor kondisi lebih kecil dari 100, yang berarti terdapat masalah ketersediaan makanan dan predasi.

REFERENSI

- Agudo, N. (2006). Sandfish hatchery techniques. Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR), the Secretariat of the Pacific Community (SPC) and the WorldFish Center.
- Al-Rashdi, K. M. And M. R. Claereboudt. (2010). Evidence of rapid overfishing of sea cucumbers in the Sultanate of Oman. SPC Beche-de-mer Information Bulletin 30:10-13.
- Anderson, R.O. & Neumann, R.M. (1996). Length, weight and associated structure indices. In: Fisheries techniques, 2nd edn. B. R. Murphy and D. W. Willis (Eds). Bethesda: American Fisheries Society.
- Anibeze, C. I. P. (2000). Length-weight relationship and relative condition of *Heterobranchus longifilis* (Valenciennes) from Idodo River. *Nigeria Naga*. 23 (2) 34-35.
- Blackwell, B.G., Brown, M.L. & Willis, D.W. (2000). Relative weight (Wr) status and current use in fisheries assessment and management. Review in Fisheries Science, 8: 1-44.
- Bordbar, S., F. Anwar, and N. Saari. (2011). High value components and bioactives from sea cucumber for functional foods – A Review, *Marine Drugs*, 9, 1761-1805.
- Conand, C. (1998). Holothurians (sea cucumbers, Class Holothuroidea). p. 1157-1190. In Carpenter, K.E. and V.H. Niem (eds.) FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific. Vol. 2. Cephalopods, crustaceans, holothurians and sharks. FAO Rome.
- Conand, C. (2000). Sea cucumber retail market in Singapore. *SPC Bêche de Mer Inf. Bull.* 14: 12-13.
- Darsono, P. (2003). Sumber daya teripang dan pengelolaannya. Bidang Sumber daya Laut, LIPI. Jakarta. *J. Oseana*. 28 (2) 1- 9.



- Darsono, P. (2007). Teripang (Holothuroidea): kekayaan alam dalam keragaman biota laut. Bidang Sumber daya Laut, PuslitLIPI. Jakarta. *J. Oseana*. 32 (2) 1 - 10.
- Dong, S., M. Liang, Q. Gao, F. Wang, Y. Dong, and X. Tian. (2010). Intra-specific effects of sea cucumber (*Apostichopus japonicus*) with reference to stocking density and body size. *Aquac. Res.*, 41, 1170-1178.
- Effendie, M.I. (2002). Biologi perikanan. Yayasan pustaka nusatama. Yogyakarta. 163hlm.
- Francour, P. (1997). Predation on holothurians: a literature review. *Inverteb. Biol.*, 116 (1): 52-60.
- Froese, R. (2006). Cube Law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *J. of Appl. Ichthy.*, 22, 241-253.
- Hammond, L. S. (1983). Nutrition of deposit-feeding holothuroids and echinoids (Echinodermata) from a shallow reef lagoon, Discovery Bay, Jamaica. *Marine ecology Progress Research* 10: 297-305.
- Hartati, R., Widianingsih dan D. Pringgenis. (2005). Teknologi penyediaan pakan bagi teripang putih (*Holothuria scabra*). Laporan Kegiatan Program Hibah Bersaing. Dibiayai oleh Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional sesuai Surat Perjanjian Pelaksanaan pekerjaan Penelitian No. 031/SPPP/PP/DP3M/IV/200 Tanggal 11 April 2005.
- Hearn, A., P. Martínez, M.v. Toral-Granda, J.C. Murillo, and J. Polovina. (2005). Population dynamics of the exploited sea cucumber *Isostichopus fuscus* in the western Galápagos Islands, Ecuador. *Fish. Oceanog.*, 14: 377-385.
- Hendri, M., A. I. Sunaryo, dan R. Y. Pahlevi. (2009). Tingkat kelulusan hidup larva teripang pasir (*Holothuria Scabra*, Jaeger) dengan perlakuan pemberian pakan alami berbeda di balai besar pengembangan budidaya laut (BBPBL) Lampung. *J. Penel. Sains*, Vol. 12. No. 1(D), 12110:1-5.
- Herrero-Perezrul, M. D. and H. Reyes-Bonilla. (2008). Weight-Length relationship and relative condition of the holothurians *Isostichopus fuscus* at Espíritu Santo Island, Gulf of California, México. *Rev. Biol. Trop.* (Int. J. Trop. Biol. ISSN-0034-7744) Vol. 56 (Suppl. 3): 273-280.
- James, D. B. (1994). Ecology of commercially important holothurians of India. *Bulletin Central Marine Fisheries Research Institution* 46: 37-38.
- James, D. B. (1996). Culture of sea-cucumber. *Bull. Cent. Mar. Fish. Inst.*, 48: 120-126.
- Mercier, A., Battaglione, S.C. & Hamel, J.F. (2000). Settlement preferences and early migration of the tropical sea cucumber *Holothuria scabra*. *J. of Experimen. Mar. Biol. and Ecol.*, 249, 89-110.
- James, D. B. (1989). *Beche-de-mer* : its resources, fisheries and industry. Marine Fisheries Information Service, Indian Council of Agricultural Research, special issue No. 92 : 30 pp.
- Kaenda, H, E. Ishak, dan L. O. A. Afu. (2016). Hubungan panjang berat teripang di perairan Tanjung Tiram, Konawe Selatan. *J. Manaj. Sumb. Per.*, 2(2): 171-177.
- Karnila, R., M. Astawan, Sukarno, T. Wresdiyati. (2011). Karakteristik konsentrat protein teripang pasir (*Holothuria scabra*) dengan bahan pengekstrak aseton. *J. Perik. dan Kel.*, 1 (16) 90-102.
- Kementerian Perikanan dan Kelautan (KKP). (2015). Statistik perikanan tangkap Indonesia. Jakarta.
- Lawrence, J. (1987). A functional biology of echinoderms. The Johns Hopkins University Press. Baltimore. 340 pp.
- Manuputty, G. D. dan M. M. Pattinasarany. (2017). Keanekaragaman jenis dan kelimpahan sumberdaya teripang di ekosistem padang lamun perairan Desa Suli. LPPM Universitas Pattimura: Penelitian Dosen Pemula 2017.
- Manuputty, G. D. dan Y. A. Noya. (2017). Distribusi Jenis teripang Berdasarkan Tipe substrat pada Lokasi Ekosistem Padang Lamun di Perairan Negeri Suli. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Pattimura: Penelitian Dosen Muda 2017.
- Massin, C. (1999). Reef-dwelling Holothuroidea (Echinodermata) of the Spermonde Archipelago (South-West Sulawesi, Indonesia). *Zool. Verh. Leiden* 329:1-144.
- Mercier, A., S.C. Battaglione and J-F. Hamel. (1999). Daily burrowing cycle and feeding activity of juvenile sea cucumbers *Holothuria scabra* in response to environmental factors. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 239: 125-156.
- Morgan, A.D. (2000). Induction of spawning in the sea cucumber *Holothuria scabra* (Echinodermata: Holothuroidea). *The World Aquaculture Society*, 31 (2), 186-194.



- Murphy, B.R., Willis, D.W. & Springer, T.A. (1991). The relative weight index in fisheries management: status and needs. *Fisheries*, 16: 30-38.
- Nagelkerken, I., S. Kleijnen, T. Klop, R. A. C. J. Van den Brand, E. Cocheret de la Moriniere, G. Van der Velde. (2000). Dependence of Caribbean Reef fishes on mangroves and seagrass beds as nursery habitats : A comparison of fish faunas between bays with and without mangroves/seagrass beds. *Marine Ecology Progress Series*. Vol. 214: 225-235.
- Okgerman, H. (2005). Seasonal variation of the length weight and condition factor of Rudd (*Scardinius erythrophthalmus* L) in Spanca Lake. *Inter.J. of Zool. Res.*, 1(1): 6-10.
- Pauly, D., V. Sambilay, and S. Opitz. (1993). Estimates of relative food consumption by fish and invertebrate populations required for modeling the Bolinao reef ecosystem, Philippines. p. 236-251. In: Christensen, v. y D. Pauly (eds.). *Trophic models of aquatic ecosystems*. ICLARM, Manila.
- Pitt, R., and N. D. Q. Duy. (2004). Length-weight relationship for sandfish, *Holothuria scabra*. *SPC Bêche de Mer Inf. Bull.* 19: 39-40.
- Purcell, S.W. (2010). Diel burying by the tropical sea cucumber *Holothuria scabra*: effects of environmental stimuli, handling and ontogeny. *Marine Biology* 157: 663-671.
- Purcell, S.W., Gossuin, H., Agudo, N.N. (2009). Status and management of the sea cucumber fishery of La Grande Terre, New Caledonia. The World Fish Center. Penang Malaysia. 140 pp.
- Purcell, S.W., Y. Samyn, & C. Conand. (2012). Commercially important sea cucumbers of the world. *FAO Species Catalogue for Fishery Purposes*. No. 6. Rome, FAO. 2012. 150 pp.
- Putram, N. M., I. Setyaningsih, K. Tarman. (2017). Aktivitas antikanker dari fraksi aktif teripang. *JPHPI*, Vol. 20 No. 1, 53-62.
- Rakhman, A. (1999). Studi penyebaran bahan organik pada berbagai ekosistem di perairan pantai Pulau Bonebatang. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Tuwo, A. (2004). Status of sea cucumber fisheries and farming in Indonesia. In: Lovatelli, A., C. Conand, S. W. Purcell, S. Uthicke, J.-F. Hammel, and A. Mercier. Eds. *Advances in sea cucumber aquaculture and management*. FAO Fisheries Technical Paper 463. FAO, Rome. pp.49.
- Uneputty Pr. A., M. A. Tuapatinaya, and J. A. Pattikawa. (2017). Density and diversity of echinoderms in seagrass bed, Baguala Bay, Maluku, Eastern Indonesia. *Int. J. Fish and Aquat. Stud.*, 5(2): 311-315.
- Uthicke, S. (2004). Overfishing of Holothurians; lessons from the Great Barrier Reef. In: Lovatelli, A., C. Conand, S. W. Purcell, S. Uthicke, J.-F. Hammel, and A. Mercier. Eds. *Advances in sea cucumber aquaculture and management*. FAO Fisheries Technical Paper 463. FAO, Rome. pp.49.
- Wolkenhauer, S. M. (2008). Burying and feeding activity of adult *Holothuria scabra* (Echinodermata: Holothuroidea) in a controlled environment. *SPC Beche-de-mer Information Bulletin* 27:25-28.
- Zamora, L. N. and A. G. Jeffs. (2011). Feeding, selection, digestion and absorption of organic matter from mussel waste of juveniles of the deposit-feeding sea cucumber *Australostichopus mollis*. *Aquaculture* 317: 223-228.
- Zhou, L., H. Yang, S. Liu, X. Yuan, Y. Mao, Y. Liu, X. Xu and F. Zhang. (2006). Feeding and growth on bivalve biodeposit by the deposit feeder *Stichopus japonicus* Selenka (Echinodermata: Holothuroidea) co-cultured in lantern net. *Aquaculture* 256: 510-520.