

HUBUNGAN PANJANG BERAT DAN FAKTOR KONDISI TERIPANG HITAM (*Holothuria atra*) DI KAWASAN TAMAN NASIONAL LAUT KARIMUNJAWA

*Length-Weight Relationship and Condition Factor of Black Sea Cucumber (*Holothuria atra*) in Karimunjawa National Marine Park Area*

Citraningrum Mawa Panuluh, Bambang Sulardiono, dan Nurul Latifah

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Departemen Sumberdaya Akuatik
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah- 50275, Telp/Fax. +6224 7474698
Email: citraningrum85@gmail.com

ABSTRAK

Teripang Hitam (*H. atra*) merupakan jenis biota laut yang memiliki nilai ekologis dan ekonomis di perairan Taman Nasional Laut Karimunjawa. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis hubungan panjang berat, faktor kondisi dan analisis perbedaan antara *Holothuria atra* (teripang hitam) yang hidup di zona perairan budidaya dan wisata dengan yang hidup di zona rehabilitasi. Pengambilan sampel teripang dilakukan pada siang hari di 3 stasiun zona budidaya dan wisata yaitu Menjangan Kecil, Menjangan Besar dan perairan sekitar Wisma Apung serta 1 stasiun zona rehabilitasi yaitu di Perairan Alang-alang. Pengamatan sampel teripang dilakukan secara sensus. Total sampel yang diperoleh di Alang-alang sebanyak 30 individu dengan kisaran panjang 13-43 cm, berat 49-514 g, Sampel di Menjangan kecil sebanyak 17 individu dengan kisaran panjang 9-26 cm, berat 20-260 g, sampel Menjangan Besar sebanyak 5 individu kisaran panjang 16-23 cm berat 66-193 g dan sampel di perairan sekitar Wisma Apung sebanyak 17 sampel kisaran panjang 14-28 cm berat 23-260 g. Pertumbuhan teripang di masing-masing perairan menunjukkan pola pertumbuhan allometrik negatif yang artinya penambahan panjang lebih cepat daripada penambahan bobot. Nilai faktor kondisi Fulton teripang hitam di Alang-alang 1,34, Menjangan Kecil 1,91, Menjangan Besar 1,89, serta perairan sekitar Wisma Apung 1,37, menunjukkan teripang hitam di perairan yang banyak pengunjung lebih gemuk daripada teripang hitam di Alang-alang yang sepi pengunjung, serta faktor kondisi berat relatif alang-alang 104,27, Menjangan Kecil 104,25, Menjangan Besar 105,59 dan Wisma Apung 108,22 masing-masing perairan semua diatas 100 menunjukkan perairan tersebut menyediakan surplus makanan yang cukup.

Kata kunci: Teripang hitam (*H. atra*); Hubungan panjang berat; Faktor kondisi; Pola pertumbuhan; Taman Nasional Laut Karimunjawa

ABSTRACT

Black Sea Cucumber (*H. atra*) is a type of marine biota that has ecological and economic value in the waters of the Karimunjawa Marine National Park. The purpose of this study was to analyze the relationship length-weight, condition factor and analysis of differences between *Holothuria atra* (black sea cucumbers) that live in cultivation and tourism zones and those that live in rehabilitation zones. Sea cucumber sampling is conducted at noon in 3 stations of the cultivation and tourism zones, namely Menjangan Kecil, Menjangan Besar and the waters around Wisma Apung and 1 rehabilitation zone station in Alang-alang. Observation of sea cucumber samples is done by census. Total samples obtained in Alang-alang were 30 individuals with a range of length 13-43 cm, weight 49-514 g, sampel in Menjangan Kecil were 17 individuals with a range of length 9-26 cm, weight 20-260 g, sampel in Menjangan Besar were 5 individuals with a range of length 16-23 cm, weight 66-193 g, and last sampel in waters around Wisma Apung were 17 individuals with a range of length 14-28 cm weight 23-260 g. The growth of sea cucumbers in each waters shows a negative allometric growth pattern which means that the addition of the length is faster than the addition of the weight. Fulton's condition factor values of black sea cucumber in Alang-alang 1.34, Menjangan Kecil 1.91, Menjangan Besar 1.89, and waters around Wisma Apung 1.37, shows that black sea cucumbers in the waters that many visitors are fatter than black sea cucumbers in the Alang-alang which deserted visitors, and the relative weight condition factors of Alang-alang 104.27, Menjangan Kecil 104.25, Menjangan Besar 105.59 and Wisma Apung 108.22 each of the waters above 100 indicates that these waters provide sufficient food surplus.

Keywords: Black sea cucumber (*H. atra*); Length-weight relationship; Condition factor; Growth Pattern; Karimunjawa National Marine Park

1. PENDAHULUAN

Taman Nasional Karimunjawa Jepara Jawa Tengah sangat terkenal akan kekayaan sumberdaya alam yang ada di dalam laut. Jenis-jenis biota yang beragam hidup di dalamnya. Salah satu contoh hasil perikanan dari Perairan Taman Nasional Karimunjawa yang bisa diandalkan adalah teripang hitam (*Holothuria atra*). Teripang hitam juga merupakan salah satu komoditas dari sektor perikanan yang dapat menghasilkan devisa. Teripang yang ditangkap kemudian dimanfaatkan menjadi suatu produk makanan maupun obat herbal. Menurut Unepetty et al. (2014) menyatakan teripang yang dipasarkan umumnya berbentuk kering (*beche-demer*), gonad kering (konoko), usus asin (konowata), teripang kaleng dan kerupuk teripang. Teripang dimanfaatkan sebagai makanan dan obat herbal bagi penyakit degeneratif.

Berdasarkan beberapa penelitian yang pernah dilakukan mengenai teripang khususnya *H. atra* di perairan Indonesia belum terlalu banyak yang fokus pada pertumbuhan teripang di Indonesia khususnya di perairan Karimunjawa. Namun beberapa hasil penelitian mengenai pertumbuhan teripang menunjukkan bahwa pertumbuhan teripang di Indonesia rata-rata memiliki pola pertumbuhan allometrik negatif. Sebagai salah satu contoh dapat dilihat dalam jurnal penelitian Unepetty et al. (2014), Untuk mengetahui pola pertumbuhan relatif suatu organisme maka dapat digunakan data ukuran panjang dan bobot. Jenis teripang *H. atra*, *H. edulis* dan *B. similis* menunjukkan hubungan yang kurang erat antara panjang dan bobot tubuh dimana hubungan ini kurang dari 50%. Jika dilihat dari nilai slope (b) yang ada maka pola pertumbuhan ke tiga jenis ini adalah alometrik negatif dimana penambahan panjang lebih cepat daripada berat. Hal ini mungkin karena tubuh teripang lebih banyak mengandung air sehingga bentuk tubuhnya semakin panjang tetapi jika air telah keluar dari tubuhnya maka tubuh teripang akan mengecil (mengerut). Selain itu diperlukan data yang cukup banyak untuk memperjelas pola pertumbuhan relatif teripang.

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah pengamatan morfologi teripang hitam (*Holothuria atra*) yang tertangkap kemudian dihitung panjang berat teripang dan faktor kondisi. Teripang hitam ini diambil dari perairan Alang-alang, Menjangan Kecil, Menjangan Besar dan perairan sekitar Wisma Apung.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan untuk penelitian antara lain, ember, benang, penggaris, timbangan digital, *pH paper*, termometer, refraktometer, *sechidisk*, *stopwatch*, *float tracking*, kalkulator, mangkuk wadah teripang saat ditimbang, kamera digital, alat tulis, dan Laptop untuk mengolah data dengan *microsoft office excel 2013*. Bahan-bahan yang digunakan untuk penelitian antara lain, teripang hitam (*H. atra*), air laut, Aquades, kertas label, serta tisu.

Metode Penelitian

Pengambilan data dilakukan dengan metode sensus (Agusta et al., 2012). Pemilihan lokasi mengacu pada habitat asli teripang hitam (*Holothuria atra*) yaitu ekosistem lamun di Perairan Alang-alang, Menjangan Kecil, Menjangan Besar dan perairan sekitar Wisma Apung. Pengambilan sampel teripang dilakukan dengan menggunakan tangan langsung di sekitar titik sampling. Jumlah sampel yang ingin diambil ± 50 sampel teripang hitam (*H. atra*). Teripang yang diperoleh dimasukkan kedalam ember yang berisikan air laut. Jarak waktu antara pengambilan dan pengukuran sekitar 30 menit. Pengukuran panjang teripang dilakukan dengan membentangkan benang jahit ke tubuh teripang dari ujung mulut sampai ujung anus. Panjang benang yang dibentangkan ke tubuh teripang tadi kemudian diukur dengan menggunakan penggaris untuk memperoleh angka data panjang. Pengukuran berat basah dilakukan dengan menggunakan timbangan digital.

Pengambilan Sampel Kualitas Air

Pengukuran kualitas air (suhu, pH Salinitas, kecerahan, kedalaman dan arus) diambil sebanyak tiga titik stasiun pada masing-masing stasiun. Titik stasiun ditentukan dengan menarik garis dari bibir pantai sampai meter ke 55. Titik stasiun 1 ada pada meter ke-5, titik stasiun 2 ada pada meter ke-30, dan titik stasiun terakhir ada pada meter ke-55.

Metode Analisis Data

Analisa data panjang dan berat

Hubungan panjang berat dianalisa dengan persamaan umum yang dikemukakan oleh Ongkers et al. (2018), dengan menggunakan rumus:

$$W = a L^b$$

dimana W = bobot tubuh teripang, L = panjang, a dan b = konstanta

Tabel 1. Interpretasi pola pertumbuhan nilai b

| Nilai b | Pola pertumbuhan | Keterangan |
|---------|---------------------|--|
| b=3 | Isometrik | pertambahan panjang setara dengan pertambahan bobot |
| b>3 | Allometrik Positif | Pertambahan panjang lebih lambat dibanding pertambahan Bobot |
| b<3 | Allometrik Negative | Pertambahan Panjang lebih cepat dibanding pertambahan Bobot |

Sumber: Ongkers *et al.* (2018)

Untuk mengukur kekuatan hubungan berat dan panjang teripang hitam digunakan analisis korelasi dengan rumus:

$$r = \frac{N(\sum \log L * \log W) - (\sum \log L)(\sum \log W)}{\sqrt{\{N(\sum \log^2 L) - (\sum \log L)^2\} \{N(\sum \log^2 W) - (\sum \log W)^2\}}}$$

Tabel 2. Interpretasi hubungan korelasi (r)

| Nilai Koefisien Korelasi (- atau +) | Arti |
|-------------------------------------|-----------------------|
| 0,00 – 0,19 | Korelasi sangat lemah |
| 0,20 – 0,39 | Korelasi lemah |
| 0,40 – 0,69 | Korelasi sedang |
| 0,70 – 0,89 | Korelasi kuat |
| 0,90 – 1,00 | Korelasi sangat kuat |

Sumber: Biring (2011)

Faktor Kondisi Teripang

Dua jenis faktor kondisi dianalisis dalam penelitian ini, yaitu faktor kondisi Berat Relatif dan Faktor Kondisi Fulton. Faktor kondisi berat relatif hitung berdasarkan persamaan Manuputty (2019) :

$$Wr = (TW/Ws) \times 100.$$

Dimana, Wr adalah bobot relatif, TW bobot total teripang, dan Ws adalah bobot standar yang diprediksi dari sampel yang ada, dihitung dari gabungan regresi panjang-berat melalui jarak antar spesies dengan persamaan:

$$Ws = a L^b$$

Sedangkan Faktor Kondisi Fulton (K) dihitung berdasarkan Veronika *et al.* (2018) dengan persamaan:

$$K = W/L^3 \times 100$$

Dimana K adalah faktor kondisi, TW adalah bobot total (g), L adalah panjang total (cm) dan 3 adalah koefisien panjang (faktor koreksi).

Analisis Data Statistik

Analisis yang digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan pertumbuhan teripang hitam (*H. atra*) di perairan yang sering dikunjungi wisatawan dan yang jarang dikunjungi wisatawan adalah menggunakan *Two sample t test*. Uji *two sample t-test* merupakan hipotesis berdasarkan perbandingan, jika t hitung > t tabel maka H_0 ditolak H_1 diterima begitupun sebaliknya. Data yang didapat diolah dengan *Microsoft Excel 2013*. Menurut Xu, *et al.* (2017), menyatakan *two sample t-test* digunakan secara statistik *independent* (bebas). Untuk menggunakan *two sample t-test*, kita perlu mengasumsikan bahwa data berasal dari kedua sampel terdistribusi normal dan mereka memiliki varian yang sama.

Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan antara pertumbuhan teripang di perairan yang banyak pengunjung dengan yang jarang dikunjungi

H_1 : Terdapat perbedaan antara pertumbuhan teripang di perairan yang banyak pengunjung dengan yang jarang dikunjungi

Pengujian hipotesis diambil berdasarkan uji-t, nilai t-hitung dibandingkan dengan t-tabel. Jika t-hitung > t-tabel maka Ho ditolak dan H1 diterima. Sedangkan jika t-hitung < t-tabel maka Ho diterima dan H1 ditolak.

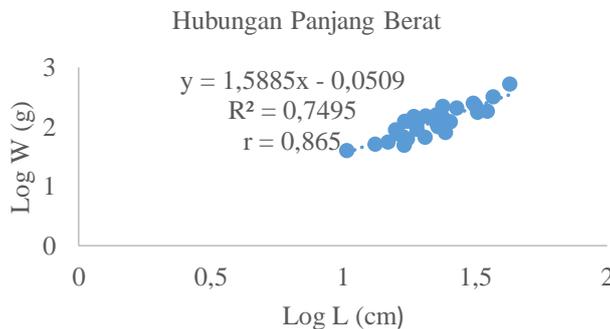
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hubungan Panjang dan Berat Teripang Hitam

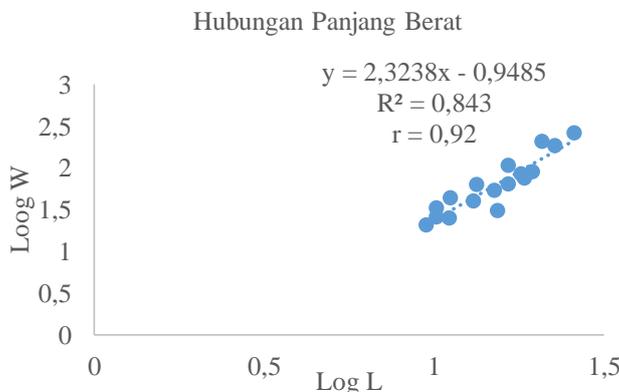
Teripang yang didapatkan selama penelitian di Pantai Alang-alang, Pulau Menjangan Kecil, Pulau Menjangan Besar dan perairan sekitar Wisma Apung terdiri dari berbagai ukuran. Selama penelitian, didapatkan teripang hitam (*H. atra*) di perairan Alang-alang sebanyak 30 sampel, di Pulau Menjangan Kecil 17 sampel, Pulau Menjangan Besar 5 sampel dan perairan sekitar Wisma Apung 17 sampel. Panjang teripang hitam yang diperoleh di perairan Alang-alang berkisar antar 13-43 cm, Pulau Menjangan Kecil 9-26 cm, Pulau Menjangan Besar 16-23 cm dan perairan sekitar Wisma Apung 14-28 cm. Berat teripang hitam yang diperoleh di perairan Alang-alang berkisar antara 49-514 g, Pulau Menjangan Kecil 20-260 g, Pulau Menjangan Besar 66-193 g, dan Wisma Apung 23-260 g.

Perhitungan hubungan panjang-berat digunakan untuk mengetahui keterkaitan antar variabel panjang dan variabel berat. Hubungan panjang-berat juga dapat menggambarkan pola pertumbuhan dari suatu biota. Berdasarkan hasil analisis hubungan panjang berat diperoleh 30 ekor teripang hitam (*H. atra*) yang diambil dari perairan pantai Alang-alang, Karimunjawa, diperoleh nilai b, r (Koefisien korelasi) dan R² (koefisien determinasi) dengan persamaan $W=0,889L^{1,5885}$, persamaan regresi $y = 1,5885x - 0,0509$. Hasil penelitian menunjukkan nilai R² sebesar 0,7495, Nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,865, nilai b sebesar 1,5885. Nilai b < 3 menunjukkan bahwa hubungan panjang berat teripang hitam bersifat allometrik negatif, dimana pertumbuhan panjang lebih cepat daripada pertumbuhan berat (Gambar 1).



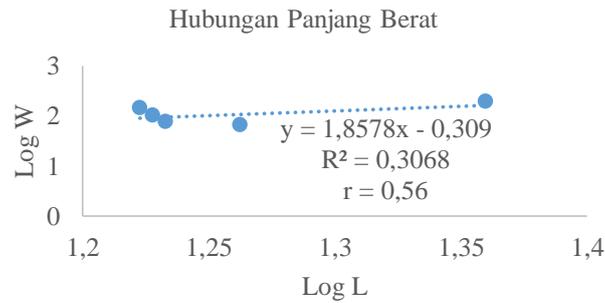
Gambar 1. Grafik hubungan panjang berat teripang hitam di perairan Alang-alang

Hasil analisis hubungan panjang berat teripang di Pulau Menjangan Kecil diperoleh 17 teripang hitam dengan persamaan $W = 0,1125 L^{2,3238}$, persamaan regresi $y = 2,3238x - 0,9485$. Nilai R² sebesar 0,84, dan nilai r sebesar 0,92 dan nilai b sebesar $2,32 < 3$ menunjukkan bahwa hubungan panjang berat teripang hitam bersifat allometrik negatif, dimana pertumbuhan panjang lebih cepat daripada pertumbuhan berat (Gambar 2).



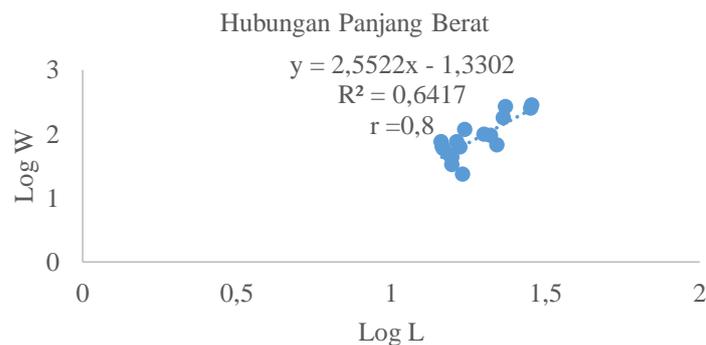
Gambar 2. Grafik hubungan panjang berat teripang hitam di perairan Pulau Menjangan Kecil

Hasil analisis hubungan panjang berat teripang di Pulau Menjangan Besar diperoleh 5 teripang hitam dengan persamaan $W = 0,49 L^{1,8578}$, persamaan regresi $y = 1,8578x - 0,309$. Nilai R² sebesar 0,3068, dan nilai r sebesar 0,56 dan nilai b sebesar $1,8578 < 3$ menunjukkan bahwa hubungan panjang berat teripang hitam bersifat allometrik negatif, dimana pertumbuhan panjang lebih cepat daripada pertumbuhan berat (Gambar 3).



Gambar 3. Grafik hubungan panjang berat teripang hitam di perairan Pulau Menjangan Besar

Hasil analisis hubungan panjang berat teripang di perairan sekitar Wisma Apung diperoleh 17 teripang hitam dengan persamaan $w^* = 0,0467 L^{2,5522}$, persamaan regresi $y = 2,5522x - 0,0467$. Nilai R^2 sebesar 0,6417, dan nilai r sebesar 0,8 dan nilai b sebesar $2,5522 < 3$ menunjukkan bahwa hubungan panjang berat teripang hitam bersifat allometrik negatif, dimana pertumbuhan panjang lebih cepat daripada pertumbuhan berat (Gambar 4).



Gambar 4. Grafik hubungan panjang berat teripang hitam di perairan sekitar Wisma Apung

Tabel 3. Perbandingan analisa hubungan panjang berat teripang hitam

| Stasiun | Korelasi (r) | Pers. Pertumbuhan | Keterangan |
|-----------------|--------------|------------------------|--------------------|
| Alang-alang | 0,865 | $W = 0,889L^{1,5885}$ | Allometrik Negatif |
| Menjangan Kecil | 0,92 | $W = 0,1125L^{2,3238}$ | Allometrik Negatif |
| Menjangan Besar | 0,56 | $W = 0,49L^{1,8578}$ | Allometrik Negatif |
| Wisma Apung | 0,8 | $W = 0,0467L^{2,5522}$ | Allometrik Negatif |

Faktor Kondisi

Faktor kondisi teripang hitam (*H. atra*) yang diperoleh di Perairan Pantai Alang-alang yang dilakukan terhadap 30 ekor teripang didapatkan nilai rerata faktor kondisi Fulton teripang adalah 1,34, dan rerata faktor kondisi berat relatif sebesar 104,265. Faktor kondisi di Pulau Menjangan Kecil terhadap 17 teripang diperoleh nilai rerata faktor kondisi Fulton adalah 1,9 dan rerata faktor kondisi berat relatif sebesar 104,254. Faktor kondisi di Pulau Menjangan Besar terhadap 5 teripang diperoleh nilai rerata faktor kondisi fulton sebesar 1,89 dan rerata faktor kondisi berat relatif sebesar 105,589. Terakhir faktor kondisi di perairan sekitar Wisma Apung terhadap 17 teripang diperoleh nilai faktor kondisi fulton sebesar 1,37 dan rerata faktor kondisi berat relatif sebesar 108,219.

Tabel 4. Hasil analisa faktor kondisi teripang hitam

| Stasiun | Faktor Kondisi Fulton | Faktor kondisi berat relatif (Wr) | |
|-----------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| | | Nilai | Keterangan |
| Alang-alang | 1,34 | 104,265 | Surplus makanan cukup |
| Menjangan Kecil | 1,91 | 104,254 | Surplus makanan cukup |
| Menjangan Besar | 1,89 | 105,589 | Surplus makanan cukup |
| Wisma Apung | 1,37 | 108,219 | Surplus makanan cukup |

Variabel Kualitas Air di Lokasi Penelitian

Variabel kualitas air yang diamati di lokasi penelitian meliputi kecerahan, kedalaman, suhu air, kecepatan arus, salinitas, dan pH. Pengukuran kualitas perairan dilakukan di tiga titik stasiun per 25 m. Adapun hasil dari pengukuran parameter kualitas air dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Kisaran Data Variabel Kualitas Air di Perairan Pantai Alang-alang

| Titik Stasiun | Kecerahan (cm) | Kedalaman (cm) | Temperatur (°C) | Arus (m/s) | pH | Salinitas (‰) |
|---------------|----------------|----------------|-----------------|------------|----|---------------|
| 1 | ~ | 53,2 | 30 | 0 | 8 | 31 |
| 2 | 37 | 82 | 30 | 0 | 8 | 30 |
| 3 | 65,5 | 101 | 30 | 0,007 | 8 | 30 |

Tabel 6. Kisaran Data Variabel Kualitas Air di Perairan Pulau Menjangan Kecil

| Titik Stasiun | Kecerahan (cm) | Kedalaman (cm) | Temperatur (°C) | Arus (m/s) | pH | Salinitas (‰) |
|---------------|----------------|----------------|-----------------|------------|----|---------------|
| 1 | ~ | 67 | 30 | 0 | 8 | 32 |
| 2 | ~ | 85 | 30 | 0 | 8 | 31 |
| 3 | ~ | 104 | 30 | 0,008 | 8 | 32 |

Tabel 7. Kisaran Data Variabel Kualitas Air di Perairan Pulau Menjangan Besar

| Titik Stasiun | Kecerahan (cm) | Kedalaman (cm) | Temperatur (°C) | Arus (m/s) | pH | Salinitas (‰) |
|---------------|----------------|----------------|-----------------|------------|----|---------------|
| 1 | ~ | 56 | 30 | 0 | 8 | 31 |
| 2 | ~ | 73,5 | 30 | 0,045 | 8 | 31 |
| 3 | ~ | 109 | 30 | 0,007 | 8 | 31 |

Tabel 8. Kisaran Data Variabel Kualitas Air di Perairan sekitar Wisma Apung

| Titik Stasiun | Kecerahan (cm) | Kedalaman (cm) | Temperatur (°C) | Arus (m/s) | pH | Salinitas (‰) |
|---------------|----------------|----------------|-----------------|------------|----|---------------|
| 1 | ~ | 49 | 29 | 0 | 9 | 30 |
| 2 | 40,5 | 67 | 29 | 0,05 | 9 | 30 |
| 3 | 60 | 96 | 30 | 0,013 | 9 | 30 |

Perbandingan pertumbuhan teripang hitam di masing masing perairan

Hasil analisis perbedaan pertumbuhan teripang hitam berdasarkan perairan yang sering dikunjungi dan jarang dikunjungi wisatawan tersaji pada tabel .

Tabel 9. Analisis uji *two sample t-test Assuming Equal Variances* pertumbuhan teripang hitam

| | Perairan yang jarang dikunjungi | Perairan yang sering dikunjungi |
|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Mean | 22,73666667 | 17,58974359 |
| Variance | 57,37757471 | 21,99726046 |
| Observations | 30 | 39 |
| Pooled Variance | 37,31112782 | |
| Hypothesized Mean Difference | 0 | |
| df | 67 | |
| t Stat | 3,469739536 | |
| P(T<=t) one-tail | 0,000457883 | |
| t Critical one-tail | 1,667916114 | |
| P(T<=t) two-tail | 0,000915767 | |
| t Critical two-tail | 1,996008354 | |

Berdasarkan hasil analisis *Two Sample T Test* dengan menggunakan taraf kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$) yang dilihat dengan nilai t-hitung menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara pertumbuhan teripang di perairan yang banyak pengunjung dengan yang sedikit pengunjung atau tolak H_0 dan terima H_1 . Hal ini disebabkan nilai t hitung (3,46) yang didapatkan lebih besar dari t tabel (1,99).

Pembahasan

Hubungan Panjang Berat

Berdasarkan hasil analisis regresi dan grafik hubungan panjang berat diperoleh nilai determinasi R^2 pada masing-masing stasiun. Nilai R^2 paling tinggi ada pada teripang yang ada di Pulau Menjangan Kecil yaitu sebesar 0,843. Artinya 84,3% penambahan bobot tubuh teripang terjadi karena penambahan panjang tubuh teripang, sedangkan 15,7% penambahan bobot teripang disebabkan oleh faktor lain seperti faktor lingkungan dan umur. Menurut Kaenda, et al (2016), Besarnya kesesuaian pengaruh panjang tubuh terhadap berat total teripang dapat dilihat berdasarkan besarnya nilai koefisien determinasi (R^2). Keseluruhan nilai koefisien determinasi (R^2) dari persamaan antara panjang tubuh dan berat total teripang berkisar 0,53–0,736. Hal ini berarti bahwa 53 %–73,5 % fluktuasi data pertumbuhan berat total yang dapat diterangkan oleh model pertumbuhan panjang teripang.

Hasil penelitian juga menunjukkan nilai koefisien korelasi (r). Nilai koefisien korelasi yang tinggi menunjukkan hubungan yang erat antara penambahan berat dengan penambahan panjang dan sebaliknya. Nilai r untuk hubungan panjang berat teripang di Alang-alang termasuk korelasi kuat (0,865), nilai r untuk hubungan panjang berat teripang di Menjangan Kecil termasuk korelasi sangat kuat (0,92), nilai r untuk hubungan panjang berat teripang di Menjangan Besar termasuk korelasi sedang (0,56), dan nilai r untuk hubungan panjang berat teripang di Wisma Apung termasuk korelasi kuat (0,8). Dapat disimpulkan bahwa korelasi hubungan panjang berat teripang di Menjangan Kecil sangat kuat dibandingkan stasiun lainnya. Menurut Bidawi *et al.* (2017), bahwa tingginya nilai koefisien korelasi yang diperoleh dari hubungan panjang-bobot menyatakan bahwa terdapat hubungan yang sangat erat antara panjang tubuh total dan berat tubuh total. Jika nilai r mendekati 1 maka terdapat hubungan yang kuat antara kedua variabel. Nilai koefisien korelasi menunjukkan bahwa setiap penambahan bobot ikan akan diiringi dengan penambahan panjang setiap waktu pengamatan.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh adanya pola pertumbuhan terhadap teripang di masing-masing stasiun. Hubungan panjang berat teripang hitam baik di Perairan Alang-alang, Menjangan Kecil, Menjangan Besar dan Wisma Apung ditunjukkan dengan masing-masing nilai $b < 3$ menunjukkan allometrik negatif yang berarti pertumbuhan panjang lebih cepat dibanding pertumbuhan berat (kurus). Menurut Jabarsyah *et al.* (2011) juga mengatakan bahwa hubungan panjang dan berat dapat dilihat dari nilai konstanta b , yaitu bila $b = 3$, hubungan yang terbentuk adalah isometrik (pertambahan panjang seimbang dengan pertambahan berat). Bila $b \neq 3$ maka hubungan yang terbentuk adalah allometrik, yaitu bila $b > 3$ maka hubungan yang terbentuk adalah allometrik positif yaitu pertambahan berat lebih cepat daripada pertambahan panjang, menunjukkan keadaan biota tersebut montok. Bila $b < 3$, hubungan yang terbentuk adalah allometrik negatif yaitu pertambahan panjang lebih cepat daripada pertambahan berat, menunjukkan keadaan biota yang kurus.

Faktor Kondisi

Berdasarkan hasil penelitian teripang hitam di perairan Alang-alang, Menjangan Kecil, Menjangan Besar dan perairan sekitar Wisma Apung diperoleh nilai rerata faktor kondisi Fulton (K_n) dan faktor kondisi berat relatif (W_r) teripang hitam. Nilai faktor kondisi Fulton teripang hitam di semua perairan lebih dari 1 sehingga menunjukkan kondisi gizi teripang tersebut cukup baik, namun nilai faktor kondisi Fulton paling tinggi dimiliki teripang hitam di perairan yang ramai pengunjung seperti di Menjangan Kecil, Menjangan Besar dan perairan sekitar Wisma Apung menunjukkan bahwa teripang di perairan tersebut lebih gemuk bila dibandingkan teripang di perairan Alang-alang yang sepi pengunjung. Hal ini senada dengan pernyataan Veronika *et al.* (2018), yang menyatakan faktor kondisi rata-rata (K) adalah lebih besar dari 1; *H. spinifera* ($3,89 \pm 1,03$), *B. marmorata* ($4,12 \pm 2,21$), *S. naso* ($3,558 \pm 1,73$) dan *H. atra* ($2,688 \pm 1,34$) menunjukkan kondisi gizi yang baik pada keempat jenis teripang tersebut..

Nilai W_r yang diperoleh di masing-masing stasiun rata-rata berada di kisaran 100. Nilai tersebut dapat menunjukkan bahwa masing-masing perairan yang berada di Taman Nasional Laut Karimunjawa menyediakan cukup surplus makanan (mangsa) ataupun kepadatan predator rendah. Hal ini senada dengan pernyataan Muchlisin *et al.* (2014) jika nilai faktor kondisi berada dibawah 100 menunjukkan adanya masalah dalam ketersediaan di alam, misal kurangnya mangsa (*prey*) atau kepadatan pemangsa (*predator*) tinggi, dan sebaliknya jika nilai faktor kondisi berada diatas 100 menunjukkan surplus makanan (mangsa) ataupun kepadatan predator rendah. Selain ketersediaan pakan dan predator, faktor biotik dan abiotik serta status pengelolaan perikanan juga akan mempengaruhi faktor kondisi.

Kualitas Perairan

Kedalaman yang ditemukan saat penelitian menunjukkan teripang yang ditemui menyukai perairan yang dangkal. Kedalaman sangat berhubungan dengan kecerahan perairan. Kedalaman yang tinggi membuat penetrasi cahaya semakin tinggi, faktor ini sangat berhubungan dengan ketersediaan cahaya dan tingkat kecerahan perairan. Kecenderungan yang didapatkan ada yang tidak terhinnga seperti halnya di perairan Menjangan Kecil dan Menjangan Besar yang

berarti dasar perairan dapat dilihat dari permukaan air laut. Kedalaman perairan berpengaruh terhadap tingkat intensitas cahaya matahari yang masuk kedalam suatu perairan. Menurut Satria *et al.* (2014), Kecerahan air dipengaruhi oleh intensitas dari matahari, keadaan awan dan kondisi perairan tersebut. Kecerahan perairan berhubungan dengan kesuburan perairan yaitu berlangsungnya kegiatan fotosintesis oleh plankton yang membutuhkan sinar matahari. Kecerahan yang mencapai kedalaman jauh ke dasar perairan memungkinkan masih berlangsungnya kegiatan fotosintesis oleh plankton sampai ke dasar perairan.

Suhu berperan mengatur kehidupan biota perairan, kenaikan suhu dapat menyebabkan peningkatan konsumsi oksigen bagi organisme, namun di sisi lain mengakibatkan turunnya kelarutan oksigen dalam air, suhu memberikan pengaruh besar terhadap kehidupan teripang terutama terhadap proses reproduksi dan pertumbuhan. Suhu yang ditemukan selama waktu penelitian rata-rata berkisar 30°C. Suhu ini masih dalam batas toleransi teripang dan kisaran suhu yang baik untuk pertumbuhan di Perairan Alang-alang, Menjangan Kecil, Menjangan Besar dan Wisma Apung. Elfidasari (2012) menyatakan teripang mampu bertahan pada temperatur 25- C. Lebih dari C tubuh teripang akan mengalami inaktif akan tetapi tentakelnya masih dapat bergerak.

Arus perairan dapat menyebabkan teraduknya substrat dasar berlumpur yang berakibat pada kekeruhan sehingga terhambatnya proses fotosintesa, namun di sisi lain, manfaat dari arus adalah penyuplai makanan, peningkatan kelarutan oksigen, penyebaran plankton yang merupakan salah satu pakan dari teripang. Hasil pengukuran kecepatan arus yang diperoleh selama periode penelitian di Perairan Alang-alang berkisar 0-0,007 m/detik, Menjangan Kecil berkisar 0-0,008 m/detik, Menjangan Besar berkisar 0-0,007 m/detik, dan Wisma Apung berkisar 0-0,013 m/s. Kondisi ini menunjukkan bahwa rata-rata arus perairan di masing-masing stasiun relatif tenang. Menurut Kaenda *et al.* (2016), bahwa untuk pertumbuhan optimal teripang menyukai perairan yang tenang dengan kecepatan arus 0,3–0,5 m/s. Penelitian ini tidak berbeda jauh dengan hasil penelitian Oktamalia *et al.* (2013), bahwa teripang menyukai arus dengan kecepatan rata-rata 0,2 m/s.

Derajat keasaman air sangat mempengaruhi tingkat kesuburan suatu perairan serta kehidupan jasad renik yang berada didalamnya, pH yang asam ataupun basa dapat membunuh biota akuatik. Kisaran pH yang didapatkan selama penelitian pada perairan Alang-alang, Menjangan Kecil dan Menjangan Besar yaitu tetap konstan bernilai 8, sedangkan pada Wisma Apung nilai pH rata-rata berkisar 9. Nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme air laut pada umumnya berkisar antara 7 sampai 8.5. Meningkatnya pH pada perairan Wisma Apung bisa disebabkan berkurangnya CO₂ dan banyak sedikitnya bahan organik di dasar perairan. Menurut Satria *et al.* (2014), pH air yang cocok untuk teripang antara 7,5 – 8,6. Nilai derajat keasaman yang sama pada semua stasiun penelitian, disebabkan karena pH air laut biasanya tidak menunjukkan perubahan yang cukup besar dan biasanya cukup stabil karena adanya sistem karbonat dalam air laut. Selain itu menurut Kusumaningtyas (2014), pH semakin meningkat ke arah laut lepas. Tinggi rendahnya pH dapat disebabkan oleh sedikit banyaknya bahan organik dari darat yang dibawa melalui aliran sungai.

Hasil pengukuran salinitas di Perairan Alang-alang selama penelitian yaitu berkisar 30-31 ppt, Menjangan Kecil berkisar 31-32 ppt, Menjangan Besar nilainya konstan 31 ppt, dan begitu juga dengan Wisma Apung yaitu konstan 30 ppt. Nilai salinitas yang diperoleh masih mendukung kelangsungan hidup teripang hitam di Perairan Alang-alang. Hal ini diperrkuat oleh Elfidasari *et al.* (2012) salinitas yang dibutuhkan oleh teripang genus *Holothuria* adalah salinitas normal 30-37o /oo , genus ini tidak mampu bertahan hidup pada salinitas yang rendah. Kadar salinitas yang rendah akan menyebabkan sel-sel dalam tubuh *Holothuria* lisis sehingga tidak mampu bertahan hidup.

Perbedaan antara pertumbuhan teripang hitam di masing-masing perairan

Hasil uji two sample t test dengan nilai t hitung sebesar 3,46 lebih besar dari nilai t tabel yaitu 1,99 sehingga Ho ditolak atau H1 diterima . Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara pertumbuhan teripang di perairan yang banyak pengunjung dengan yang jarang pengunjung. Kedatangan pengunjung dapat memberi pengaruh yang besar bagi kehidupan teripang. Salah satunya dapat mempengaruhi kualitas perairan dan ketersediaan surplus makanan di perairan tersebut. Nilai varian pada teripang hitam di perairan yang jarang pengunjung lebih tinggi dibandingkan teripang hitam yang hidup di perairan yang banyak pengunjung disebabkan teripang hitam yang hidup di perairan yang sepi pengunjung tidak mendapat pengaruh yang besar dari aktivitas manusia. Namun, pada teripang hitam yang hidup di perairan yang sepi pengunjung memiliki nilai faktor kondisi yang rendah yang diduga disebabkan adanya faktor dari kualitas perairan. Faktor kualitas perairan yang paling berpengaruh adalah kecepatan arus. Teripang hitam yang hidup di perairan Alang-alang memiliki nilai kecepatan arus yang sangat rendah sehingga dapat berpengaruh pada suplai makanan yang terangkut. Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan Yusuf *et al.* (2012), bahwa arah dan pola sebaran unsur-unsur hara, material tersuspensi dan berbagai parameter fisika-kimia air termasuk biologi (biota) yang terjadi di perairan Karimunjawa akan sangat dipeengaruhi oleh bagaimana arah, kecepatan dan pola arus serta karakteristik gelombang yang terjadi pada saat tersebut.

Hal yang dapat mempengaruhi terjadinya perbedaan antar teripang hitam di masing-masing perairan bisa disebabkan jarak waktu pengambilan teripang hitam. Pengambilan teripang hitam di masing-masing perairan dilakukan secara bergiliran, dengan rentang waktu pengambilan teripang stasiun satu dengan yang lainnya sekitar 1-2 jam perjalanan, sehingga pengaruh cahaya sebenarnya sangat berpengaruh disini. Cahaya dapat mempengaruhi kebiasaan teripang hitam untuk membenamkan diri. Suhu yang dimiliki oleh masing-masing perairan masih sesuai dengan pertumbuhan teripang yaitu kisaran 29-30^oc. Intensitas cahaya matahari yang membedakan pada saat mengambil teripang di masing-masing perairan. Teripang hitam membutuhkan habitat yang dapat memberikan perlindungan dari

cahaya matahari karena sifatnya sebagai organisme fototaksis negatif. Menurut Chairunnisa (2012) warna tubuh teripang jenis *Holothuria atra* pada umumnya berwarna hitam dan sedikit coklat pada area dorsal, umumnya tubuh *Holothuria atra* tertutupi oleh pasir sehingga struktur warnanya tidak terlalu tampak karena tertutupi oleh pasir. Hal ini dilakukan oleh *Holothuria atra* sebagai cara untuk melindungi diri dari paparan sinar matahari secara langsung karena sifatnya sebagai organisme fototaksis negative (cenderung menghindari kontak cahaya matahari secara langsung). Hal ini juga sepadan dengan yang diungkapkan oleh Hartono *et al.* (2017) tubuh timun laut peka terhadap sinar matahari sehingga timun laut lebih banyak bersifat fototaksis negatif.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah nilai hubungan panjang berat teripang hitam yang diperoleh di perairan Menjangan Kecil paling tinggi bila dibandingkan perairan lainnya selain itu nilai determinasi dan korelasinya menunjukkan adanya korelasi yang sangat kuat berkaitan dengan panjang berat. Nilai pola pertumbuhan b pada masing-masing stasiun semuanya menunjukkan < 3 yang artinya allometrik negatif. Nilai faktor kondisi Fulton teripang hitam di perairan yang ramai pengunjung lebih tinggi dibandingkan perairan yang sepi pengunjung menunjukkan teripang di perairan tersebut lebih gemuk. Faktor kondisi berat relatif yang diperoleh di masing-masing stasiun rata-rata berada di kisaran 100. Nilai tersebut dapat menunjukkan bahwa masing-masing perairan yang berada di Taman Nasional Laut Karimunjawa menyediakan cukup surplus makanan (mangsa) ataupun kepadatan predator rendah. Adanya perbedaan yang signifikan antara teripang hitam yang hidup di perairan yang sering dikunjungi dengan yang jarang dikunjungi. Teripang hitam yang hidup di perairan yang sepi pengunjung memiliki nilai faktor kondisi yang rendah yang diduga disebabkan oleh beberapa faktor seperti ketersediaan pakan, keberadaan predator, atau kualitas perairannya.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Ir. Siti Rudiyantri, M.Si dan Dr. Ir. Suryanti, M.Pi yang telah memberikan saran dan kritik yang sangat bermanfaat bagi penulis. Kepada semua pihak yang telah membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, O.R., B. Sulardiono dan S. Rudiyantri. 2012. Kebiasaan Makan Teripang (Echinodermata: Holothuriidae) di Perairan Pantai Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu. *Journal of Management of Aquatic Resources*. 1(1): 1-8.
- Bidawi, B.M., Desrita dan Yunasfi. 2017. Hubungan Panjang Berat dan Faktor Kondisi Ikan Belodok (Famili: Gobiidae) pada Ekosistem Mangrove di Desa Pulau Sembilan Kabupaten Langkat Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*. 6 (3): 228-234.
- Biring, D. 2011. Hubungan Bobot Panjang Dan Faktor Kondisi Ikan Pari (*Dasyatis Kuhlii*, Muller & Henle, 1841) Yang Didaratkan Di Tempat Pelelangan Ikan Paotere Makassar Sulawesi Selatan. Universitas Hasanuddin.
- Chairunnisa, N. 2012. Uji Potensi Ekstrak Kasar Teripang *Holothuria atra* Jaeger sebagai pencegah Kanker Melalui Uji Mikronukleus pada Sumsu Tulang Mencit (*Mus musculus L.*) Jantan Galur DDY. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Indonesia, Depok
- Elfidasari, dkk. 2012. Identifikasi Jenis Teripang Genus *Holothuria* Asal Perairan Sekitar Kepulauan Seribu Berdasarkan Perbedaan Morfologi. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*. 1(3).
- Hartono., A. Hamid dan Haslianti. 2017. Penangkapan Teripang (Holothuroidea) di perairan Desa Alosi Kecamatan Kolono Kabupaten Konawe Selatan Sulawesi Tenggara. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 2(4): 251-258.
- Kaenda, H., E. Ishak., dan L.O.A Afu. 2016. Hubungan panjang berat Teripang di perairan Tanjung Tiram, Konawe Selatan. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 2(2): 171-177.
- Kusumaningtyas, M.A., dkk. 2014. Kualitas Perairan Natuna Pada Musim Transisi. *Jurnal Depik*, 3 (1) : 10- 20.
- Manuputty, G.D. 2019. Hubungan Panjang Bobot dan Faktor Kondisi Teripang Pasir (*Holothuria Scabra*) di Perairan Suli, Maluku Tengah, Maluku. *Jurnal Agribisnis Perikanan*. 12(1): 174-181.
- Muchlisin, Z.A., A. Muhadjier., P.S Zulkarnaini., S. H. Cheng., dan Setiawan. 2014. Hubungan Panjang Berat dan Faktor Kondisi Tiga Spesies Cumi Hasil Tangkapan Nelayan di Perairan Laut Aceh Bagian Utara. *Bionatura-Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik*. 16(2):72-77

- Satria, G.G.A., B. Sulardiono., dan F. Purwanti. 2014. Kelimpahan Jenis Teripang di Perairan Terbuka dan Tertutup Pulau Panjang Jepara, Jawa Tengah. *Diponegoro Journal of Maquares.* 3: 108-115.
- Uneputty, Pr. A., D. A. J. Selanno dan S.F. Tuhumury. 2014. Distribusi Ukuran Teripang pada Perairan Pantai Negeri Ihamahu
- Xu, M., etc. 2017. *The differences and similarities between two-sample t-test and paired t-test.* *Shanghai Archives of Psychiatry.* 29(3):184-188.
- Veronika, K., U. Edrisinghe., K. Sivashanthini and A.R.S.B Athauda. 2018. Length-Weight Relationships of Four Different Sea Cucumber Species in North-East Coastal Region of Sri Lanka. *Tropical Agricultural Research.* 29 (2): 212– 217.
- Yusuf, M., dkk. 2012. Karakteristik Pola Arus Dalam Kaitannya dengan Kondisi Kualitas Perairan dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Kawasan Taman Nasional Laut Karimunjawa. *Buletin Oseanografi Marina.* (1): 63-74