

Kelimpahan, Keanekaragaman, dan Pertumbuhan Alami Bintang Laut (Asteroidea) di Perairan Pantai Semawang dan Pantai Samuh, Bali.

Ni Wayan Ernawati ^{a*}, I Wayan Arthana ^a, Ni Made Ernawati ^a

^a Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Bali- Indonesia

* Penulis koresponden. Tel.: +62-821-479-164-00

Alamat e-mail: niwayanernawati28@gmail.com

Abstract

Semawang beach and Samuh beach are located in the area of Sanur and ITDC Nusa Dua, Bali. This study aims to find out abundance, diversity, domination, natural growth of starfish, and to know the physical and chemical conditions of waters. The method used was descriptive quantitative method. The highest total abundance in sub station 1 was 0,0045 ind/m² (Semawang beach), diversity index ranged from 0,86 to 1,06 and the dominance index ranged from 0,45 to 0,5. The highest total abundance in sub station 1 was 0,118 ind/m² (Samuh beach), diversity index ranged from 1,32 to 1,92 and dominance index ranged from 0,21-0,4. The long range of arms (R), radius of disc (r), and weight (W) of the starfish found on Semawang beach and the Samuh beach was R: 5,9-13,6 cm, r: 0,9-7,8 cm, W: 15,6-1896,6 gr, and R: 3,6-11,6 cm, r: 0,5-7,9 cm, W: 6,3-1835,9 gr. The equation of arms length relation and weight and the relation of radius of disc and weight with the highest R² value at Semawang Beach is found in the *Pentaster obtusatus* species $W = 0,1738L^{2,8214}$ and 70% $W = 11,9780L^{1,7876}$. The equation of arms length relation and weight and the relation of radius of disc and weight with the highest R² value at Samuh beach is found in species *Linckia guildingi* $W = 2,9166L^{0,6170}$ and $W = 9,2138L^{0,5169}$. The measurement result water quality parameters in Semawang beach waters ranges from 29-30°C (temperature), 5,5-5,7mg/L (DO), 30,5-31,5 ppt (salinity), and 8,2-8,5 (pH), while in Samuh beach waters of ranges 28-28,5°C (temperature), 5,5 mg/L (DO), 30-30,8 ppt (salinity), and 7,7 (pH).

Keywords: starfish; diversity; abundance; natural growth; Semawang beach; Samuh beach

Abstrak

Pantai Semawang dan Pantai Samuh merupakan pantai yang terletak di kawasan Sanur dan ITDC Nusa Dua, Bali. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan, keanekaragaman, dominansi, pertumbuhan alami Bintang Laut, serta kondisi fisika dan kimia perairan. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif. Kelimpahan total tertinggi pada sub stasiun 1 yaitu 0,0045 ind/m² (Pantai Semawang), Indeks keanekaragaman berkisar 0,86-1,06 dan indeks dominansi berkisar 0,45-0,5. Total kelimpahan tertinggi pada sub stasiun 1 yaitu 0,118 ind/m², Indeks keanekaragaman berkisar 1,32-1,92, dan indeks dominansi berkisar 0,21-0,4 (Pantai Samuh). Kisaran panjang lengan (R), jari-jari cakram (r), dan berat (W) Bintang Laut yang ditemukan di Pantai Semawang dan Pantai Samuh yaitu R: 5,9-13,6 cm, r: 0,9-7,8 cm, W: 15,6-1896,6 gr dan R: 3,6-11,6 cm, r: 0,5-7,9 cm, W: 6,3-1835,9 gr. Persamaan hubungan panjang lengan dan berat serta hubungan jari-jari cakram dan berat dengan nilai R² tertinggi di Pantai Semawang terdapat pada spesies *Pentaster obtusatus* $W = 0,1738L^{2,8214}$ dan $W = 11,9780L^{1,7876}$. Persamaan hubungan panjang lengan dan berat serta hubungan jari-jari cakram dan berat dengan nilai R² tertinggi di Pantai Samuh terdapat pada spesies *Linckia guildingi* $W = 2,9166L^{0,6170}$ dan $W = 9,2138L^{0,5169}$. Hasil pengukuran parameter kualitas air di perairan Pantai Semawang berkisar 29-30°C (suhu), 5,5-5,7 mg/L (DO), 30,5-31,5 ppt (salinitas), dan 8,2-8,5 (pH), sementara di perairan Pantai Samuh berkisar 28-28,5°C (suhu), 5,5 mg/L (DO), 30-30,8 ppt (salinitas), dan 7,7 (pH).

Kata Kunci: Bintang Laut; kelimpahan; keanekaragaman; pertumbuhan alami; Pantai Semawang; Pantai Samuh

1. Pendahuluan

Bintang Laut (Asteroidea) merupakan hewan invertebrata yang termasuk dalam filum Echinodermata. Hewan ini berbentuk simetri radial dan relatif tipis, terdapat madreporit dan anus pada bagian dorsal. Menurut Aziz (1996), beberapa jenis Bintang Laut berasosiasi kuat dengan padang lamun. Selain itu, hewan tersebut memakan busukan daun lamun dan pemakan endapan (*deposit feeder*). Dalam hal ini kandungan zat organik dan bakteri yang terdapat di dalam lumpur merupakan sumber makanan yang utama bagi Bintang Laut. Sehingga, Bintang Laut berperan penting dalam siklus rantai makanan. Hewan ini juga memiliki peranan yang lainnya yaitu sebagai pelindung karang dari pertumbuhan alga yang berlebihan dan sebagai pembersih pantai dari material organik. Oleh karena itu, Bintang Laut merupakan salah satu bioindikator laut yang masih bersih.

Jumlah Bintang Laut yang ada di dunia diperkirakan terdapat 1800 jenis. Dimana, di perairan Indonesia diperkirakan ada sekitar 400 jenis Bintang Laut atau sekitar 22 % dari jumlah total Bintang Laut di dunia (Aziz, 1996). Salah satu perairan di kawasan Pulau Bali yang diduga memiliki jumlah Bintang Laut melimpah adalah Pantai Semawang dan Pantai Samuh. Pantai tersebut juga merupakan salah satu habitat dari beberapa jenis lamun. Habitat tersebut secara visual memiliki karakteristik berpasir, berbatu, berkarang, dan pasir bercampur dengan patahan karang mati. Sehingga pantai tersebut sangat mendukung kehidupan berbagai jenis biota laut, salah satunya adalah Bintang Laut.

Perairan Pantai Semawang dan Pantai Samuh memiliki beragam aktivitas pariwisata, perahu dan kapal boat. Selain itu, di pantai ini terdapat beberapa hotel, restoran ataupun kafe-kafe kecil serta *art shop* yang dilengkapi dengan sarana seperti *diving*, *snorkeling*, dan berbagai jenis wisata air lainnya. Pengembangan pariwisata tersebut dikawatirkan akan merusak habitat dari berbagai biota laut yang hidup didalamnya terutama Bintang Laut yang memiliki peranan cukup besar dalam ekosistem perairan. Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai kelimpahan, keanekaragaman, dan pertumbuhan alami Bintang Laut (Asteroidea) di kawasan Pantai Semawang dan Pantai Samuh, Bali. Hasil

penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi untuk pengelolaan kawasan pesisir di Bali khususnya di Pantai Semawang dan Pantai Samuh, Bali

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kelimpahan, keanekaragaman, dan dominansi Bintang Laut (Asteroidea), untuk mengetahui pertumbuhan alami Bintang Laut (Asteroidea) serta untuk mengetahui kondisi fisika dan kimia perairan di kawasan Pantai Semawang dan Pantai Samuh, Bali.

2. Metode Penelitian

2.1 Waktu dan Lokasi Tempat

Penelitian ini dilakukan di Pantai Semawang yang terletak di Banjar Semawang, Kelurahan Sanur, Kecamatan Denpasar Selatan, Kota Denpasar, Bali dan Pantai Pantai Samuh yang terletak di Kelurahan Benoa, Kecamatan Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali pada Bulan Januari hingga Maret 2018.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu *Global Positioning System* (GPS), meteran gulung, timbangan digital, penjepit, alat tulis, penggaris, tali rafia, pH meter, DO meter, refraktometer, *cool box*, kantong plastik 2 kg, nampan, dan buku Identifikasi Bintang Laut dengan judul "*Book Monograph of Shallow-Water Indo-West Pacific Echinoderms*" yang ditulis oleh Ailsa M. Clark dan Francis W. E. Rowe tahun 1971. Bahan yang digunakan yaitu tissue, alkohol, aquades, sampel air laut, dan sampel Bintang Laut.

2.3 Metode Pengambilan Data

Penelitian mengenai kelimpahan dan keanekaragaman Bintang Laut (Asteroidea) dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif kuantitatif.

2.3.1 Pengambilan Data Bintang Laut

Pengambilan sampel Bintang Laut dilakukan dengan menggunakan transek pita. Lebar transek pita adalah 3 m sejajar ke arah laut di daerah intertidal sampai mendekati tubir (Silaen *et al.*, 2017). Pengambilan data dilakukan pada 10 m pertama, 10 m kedua, 10 m ketiga, dan

seterusnya sampai mendekati tubir. Sampel Bintang Laut yang ditemukan dalam transek pita dicatat jenis dan jumlahnya. Kemudian Bintang Laut diukur beratnya menggunakan timbangan (gr). Serta dilakukan pengukuran panjang lengan (cm) dan jari-jari cakram (cm) menggunakan penggaris. Setelah itu, sampel di foto pada sisi oral (bawah) dan aboral (atas) untuk memudahkan dalam identifikasi.

Proses identifikasi dilakukan pada saat pengambilan sampel dengan mengamati karakter morfologi tubuh bagian dorsal, marginal, ventral, struktur pelengkap tubuh (*ornament*), bentuk, warna, dan jumlah lengan yang mengacu pada buku identifikasi dan beberapa jurnal penelitian tentang Asteroidea. Selain melakukan pengambilan sampel Bintang Laut, juga dilakukan pengamatan kondisi habitat seperti substrat dasar perairan yang dilakukan dengan secara visual.

2.3.2 Pengambilan data parameter fisik dan kimia perairan

Pengambilan data parameter kualitas air dilakukan secara *in situ* bersamaan dengan pengambilan data Bintang Laut. Adapun parameter kualitas perairan yang diukur meliputi suhu, salinitas, pH, dan DO. Pengukuran parameter tersebut dilakukan sebanyak 4 kali pengulangan.

2.4 Analisa Data

2.4.1 Kelimpahan Bintang Laut

Kelimpahan Bintang Laut dihitung menggunakan rumus menurut Brower *et al.* (1990) yaitu

$$D_i = \frac{ni}{A} \quad (1)$$

dimana D_i adalah kelimpahan individu (ind/ m²); ni adalah jumlah individu jenis ke- i ; dan A adalah luas area plot pengamatan contoh (m²).

2.4.2 Indeks Keanekaragaman

Keanekaragaman Bintang Laut (Asteroidea) dihitung dengan menggunakan Indeks Shannon-Wiener (Odum, 1993).

$$H' = - \sum \frac{ni}{N} \ln \frac{ni}{N} \quad (2)$$

dimana H' adalah indeks keanekaragaman; N adalah jumlah total individu; dan ni adalah jumlah individu.

Kriteria indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (Odum, 1993) yaitu sebagai berikut:

$H' < 1$: Keanekaragaman rendah
$1 < H' < 3$: Keanekaragaman sedang
$H' > 3$: Keanekaragaman tinggi

2.4.3 Indeks Dominansi

Indeks dominansi Bintang Laut dihitung dengan persamaan (Odum, 1993) yaitu:

$$C = \sum \left(\frac{ni}{N}\right)^2 \quad (3)$$

dimana C adalah indeks dominansi; N adalah jumlah total individu; ni adalah jumlah individu setiap spesies. Kriteria indeks dominansi yaitu sebagai berikut:

$0 < C < 0,3$: Dominansi rendah
$0,3 < C < 0,6$: Dominansi sedang
$0,6 < C < 1$: Dominansi tinggi

2.4.4 Analisis korelasi pertumbuhan alami

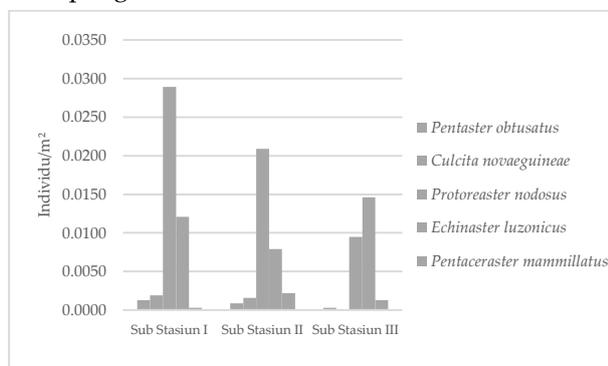
Analisis korelasi digunakan untuk menganalisis data pertumbuhan alami Bintang Laut. Parameter yang dianalisis adalah hubungan antara panjang lengan (cm) dan berat (gr) serta hubungan antara jari-jari cakram (cm) dan berat (gr). Analisis korelasi dihitung dengan menggunakan *Software Microsoft Excel 2013* dan data yang diperoleh disajikan dalam bentuk grafik.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Kelimpahan Bintang Laut

Kelimpahan total Bintang Laut tertinggi yang ditemukan di Perairan Pantai Semawang terdapat pada sub stasiun 1 sebesar 0,045 individu/m² dan terendah pada sub stasiun 3 dengan nilai 0,026 individu/m². Tingginya kelimpahan Bintang Laut pada sub stasiun 1 dibandingkan dengan sub stasiun lainnya diduga karena perbedaan habitat baik substrat dasar perairan maupun ekosistemnya. Berdasarkan

pengamatan secara visual, sub stasiun 1 merupakan ekosistem lamun yang cukup rapat di dekat pantai dan ekosistem terumbu karang pada area mendekati tubir serta memiliki substrat pasir berlumpur, berbatu, dan pecahan karang. Selain itu, kondisi fisika dan kimia (Suhu, DO, pH, dan salinitas) perairan masih optimum bagi kelangsungan hidup Bintang Laut yang terdapat di Perairan Pantai Semawang. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Supono dan Arbi (2010), yang menyatakan bahwa distribusi Bintang Laut sangat tergantung pada substrat atau tempat hidup, jumlah, dan jenis makanan yang tersedia di daerah perairan dimana biota itu berada serta faktor-faktor lingkungan lain yang mempengaruhi.



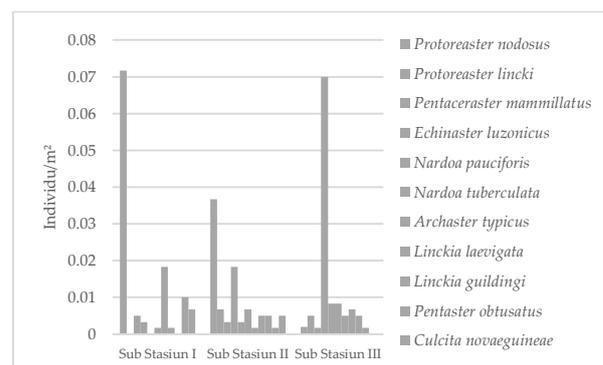
Gambar 1. Kelimpahan jenis Bintang Laut di Pantai Semawang

Spesies bintang laut yang memiliki kelimpahan tertinggi di Pantai Semawang yaitu *P. nodosus* dengan nilai sebesar 0,0289 individu/m² yang terdapat pada sub stasiun 1 (Gambar 1). Sehingga, dapat dikatakan bahwa spesies *P. nodosus* mampu beradaptasi dan cocok pada kondisi lingkungan dan habitat pada sub stasiun 1. Menurut Supono dan Arbi (2010) *P. nodosus* sering ditemukan di padang lamun dan sedikit ditemukan di karang mati, area dengan substrat berpasir dan daerah tubir. Hal ini disebabkan oleh makanan utamanya adalah lamun, detritus, dan rumput laut. Sedangkan menurut Pinn *et al.* (2014), *P. nodosus* umumnya lebih menyukai daerah dengan kerapatan lamun yang tinggi karena dapat meningkatkan kompleksitas habitat dan tempat berlindung dari predasi.

Kelimpahan total Bintang Laut tertinggi pada perairan Pantai Samuh terdapat pada sub stasiun 1 dengan nilai sebesar 0,118 individu/m². Secara visual, sub stasiun 1 merupakan ekosistem lamun yang cukup rapat di dekat pantai dan ekosistem

terumbu karang pada area mendekati tubir serta memiliki substrat pasir berlumpur, berpasir, dan pecahan karang. Selain itu, kondisi fisika dan kimia (suhu, salinitas, pH dan DO) perairan di Pantai Samuh masih dalam kategori optimum bagi kelangsungan hidup Bintang Laut. Menurut Faiqoh (2015), Pantai Samuh memiliki substrat berbeda dari batas pantai sampai kearah laut, dimana substrat dekat pantai adalah berpasir. Sedangkan pada jarak 25 m - 75 m dari pantai memiliki substrat pasir berlumpur dan 75 m - \geq 100 m mempunyai substrat berpasir, berlumpur, dan berbatu dimana banyak pecahan karang dengan jumlah fraksi lumpur yang lebih sedikit. Hal tersebut diduga menyebabkan tingginya kelimpahahn Bintang Laut pada sub stasiun 1. Menurut Pinn *et al.* (2014), Bintang Laut jenis *P. nodosus* lebih memilih substrat pasir berlumpur dan berpasir dan jarang ditemukan di karang dan batuan.

Spesies *P. nodosus* memiliki kelimpahan jenis tertinggi yang terdapat pada sub stasiun 1 dengan nilai sebesar 0,0717 individu/m² (Gambar 2). Hal tersebut diduga karena spesies *P. nodosus* menyukai habitat lamun untuk tempat berlindung dan mencari makan. Menurut Yusron (2009) mikrohabitat Bintang Laut jenis *P. nodosus* yaitu lamun dan karang. Scheibling and Metaxes (2008) dalam Pinn *et al.* (2014) menyatakan bahwa *Oreaster reticulatus* dan *P. nodosus* pada area lamun memakan mikroba, lapisan filem mikroalga, makroalga dan detritus yang berasal dari daun lamun yang telah membusuk.



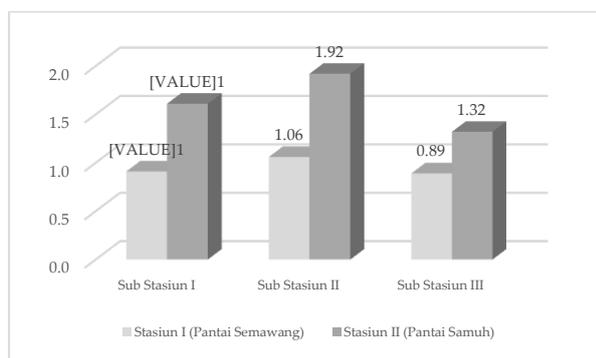
Gambar 2. Kelimpahan jenis Bintang Laut di Pantai Samuh.

3.2 Indeks Keanekaragaman Bintang Laut

Nilai indeks keaekaragaman tertinggi pada perairan Pantai Semawang yaitu pada sub

stasiun 2 dengan nilai 1,06 (Gambar 3). Berdasarkan kriteria, indeks keanekaragaman pada sub stasiun 2 tergolong sedang. Hal tersebut dikarenakan jumlah yang spesies yang ditemukan di sub stasiun 2 paling banyak serta kondisi kualitas air sangat mendukung bagi kelangsungan hidup bintang laut. Menurut Arifah *et al.* (2017), suatu komunitas dapat dikatakan memiliki indeks tinggi apabila pada komunitas tersebut tersusun atas banyak spesies dengan kelimpahan spesies yang sama atau hampir sama. Hal ini juga didukung oleh pernyataan Yusron (2016) yang menyatakan bahwa nilai keanekaragaman tinggi atau sedang dapat disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain jumlah jenis atau jumlah individu yang didapat, adanya beberapa jenis yang ditemukan dalam jumlah yang melimpah, homogenitas substrat dan kondisi dua ekosistem penting di daerah pesisir (padang lamun dan terumbu karang) sebagai habitat dari fauna perairan.

Nilai indeks keanekaragaman pada sub stasiun 1 dan 3 tergolong rendah dengan nilai masing-masing 0,91 dan 0,89 (Gambar 3). Hal tersebut dikarenakan, jumlah spesies yang didapatkan sedikit dan diduga karena adanya faktor habitat serta makanan. Karena pada sub stasiun ini tidak ditemukan alga sebagai makanan Bintang Laut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Tahe *et al.* (2013), yang menyatakan bahwa daerah yang tidak ditumbuhi alga (makanan utama kelas Asteroidea) akan sangat jarang ditemukan Bintang Laut.



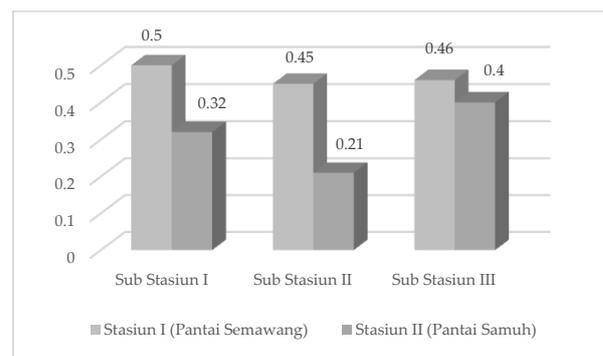
Gambar 3. Grafik Indeks Keanekaragaman Bintang Laut di Pantai Semawang dan Pantai Samuh.

Nilai indeks keanekaragaman Bintang Laut di Pantai Samuh berkisar antara 1,3200-1,9200 (Gambar 3). Berdasarkan kriteria indeks keanekaragaman Shannon-wiener,

keanekaragaman spesies Bintang Laut di perairan Pantai Samuh tergolong keanekaragaman sedang. Sehingga dapat dikatakan bahwa kondisi ekologi seperti substrat, habitat, dan kualitas perairan sesuai untuk kelangsungan kehidupan Bintang Laut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yusron (2016) yang menyatakan bahwa sebaran fauna ekinodermata pada suatu habitat sangat dipengaruhi oleh faktor makanan dan cara makan setiap jenisnya.

3.3 Indeks Dominansi Bintang Laut

Indeks dominansi Bintang Laut di perairan Pantai Semawang berkisar antara 0,4500-0,5000 (Gambar 4). Berdasarkan kriteria, dominansi Bintang Laut pada sub stasiun 1 hingga sub stasiun 3 tergolong dominansi sedang. Berdasarkan nilai tersebut, terdapat satu spesies yang ditemukan lebih banyak dari spesies lainnya. Spesies tersebut yaitu *P. nodosus* yang ditemukan pada semua sub stasiun. Nilai indeks dominansi yang ditemukan di perairan Pantai Samuh pada sub stasiun 2 termasuk dalam kategori dominansi rendah dengan nilai 0,2100. Hal tersebut mengindikasikan bahwa jumlah spesies dan individu yang ditemukan pada sub stasiun tersebut relatif sama. Sehingga dapat dikatakan, kondisi struktur komunitas pada sub stasiun tersebut relatif stabil.



Gambar 4. Grafik Indeks Dominansi Bintang Laut di Pantai Semawang dan Pantai Samuh.

Menurut Odum (1993), nilai yang mendekati 0 menunjukkan bahwa tidak ada jenis yang mendominasi dalam komunitas sehingga menunjukkan bahwa struktur komunitas dalam keadaan stabil dan kondisi lingkungan cukup baik. Sedangkan pada sub stasiun 1 dan 3 termasuk dalam kategori dominansi sedang dengan nilai masing-masing sebesar 0,3200 dan

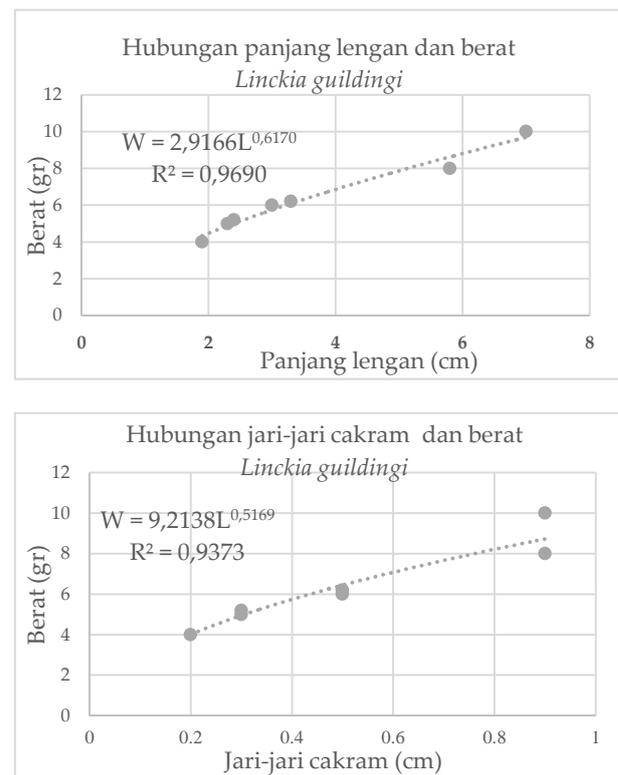
0,4000 (Gambar 4). Berdasarkan nilai tersebut, terdapat 1 spesies yang ditemukan paling banyak pada sub stasiun 1 dan 3. Spesies yang ditemukan paling banyak pada sub stasiun 1 yaitu *P. nodosus* dan sub stasiun 3 yaitu spesies *Echinaster luzonicus*. Hal tersebut diduga, habitat dan substrat pada sub stasiun 1 dan 3 sangat cocok bagi kehidupan spesies *P. nodosus* dan *E. Luzonicus*. Menurut Gaffar (2014), Bintang Laut yang tersebar di mikrohabitat pasir terbuka didominasi oleh *E. Luzonicus*. Spesies ini ditemukan di permukaan pasir halus pada area terumbu karang maupun pada pasir di area perbatasan padang lamun dan terumbu karang.

3.4 Pertumbuhan Alami Bintang Laut

Ukuran panjang lengan (R), jari-jari cakram (r), dan berat (W) Bintang Laut yang ditemukan di Pantai Semawang yaitu *Culcita novaeguineae* (R: 8,8 cm, r: 7,8 cm, W: 1896,8 gr), *Protoreaster nodosus* (R: 13,6 cm, r: 4,4 cm, dan W: 269,2 gr), *Echinaster luzonicus* (R: 5,9 cm, r: 0,9 cm, dan W: 15,6 gr), *Pentaster obtusatus* (R: 10,5 cm, r: 3,6 cm, dan W: 140,3 gr), *Pentaceraster mammillatus* (R: 13,3 cm, r: 4,5 cm dan W: 225,4 gr). Sedangkan ukuran panjang lengan (R), jari-jari cakram (r), dan berat (W) Bintang Laut yang ditemukan di Pantai Samuh yaitu *Protoreaster nodosus* (R: 11,6 cm, r: 3,4 cm, dan W: 280,9 gr), *Protoreaster lincki* (R: 6,7 cm, r: 1,8 cm, dan W: 47,0 gr), *Pentaceraster mammillatus* (R: 10,5 cm, r: 3,7 cm dan W: 148,8 gr), *Echinaster luzonicus* (R: 4,5 cm, r: 0,8, dan W: 13,9 gr), *Nardoa pauciforis* (R: 5,0 cm, r: 0,8 cm, dan W: 19,0 gr), *Nardoa tuberculata* (R: 5,7 cm, r: 1,0 cm, W: 20,3 gr), *Archaster typicus* (R: 5,41 cm, r: 1,0 cm, dan W: 11,9 gr), *Linckia laevigata* (R: 4,4 cm, r: 1,1 cm, dan R: 85,3 gr), *Linckia guildingi* (R: 3,7 cm, r: 0,5 cm, dan W: 6,3 gr), *Culcita novaeguineae* (R: 8,7 cm, r: 7,9 cm, dan W: 1835,9 gr), *Pentaster obtusatus* (R: 6,3 cm, r: 2,8 cm, dan W: 127,4).

Hasil analisis regresi pada hubungan panjang lengan (R) dan berat (W) serta hubungan jari-jari cakram (r) dengan berat (W) Bintang Laut yang ditemukan di Pantai Semawang diperoleh persamaan regresi pada setiap jenis Bintang Laut yaitu *Culcita novaeguineae* ($W = 1,0688L^{1,4197}$, $R^2: 0,1562$ dan $W = 13,9080L^{1,0902}$, $R^2: 0,0237$), *Protoreaster nodosus* ($W = 0,5254L^{2,3555}$, $R^2: 0,4442$ dan $W = 21,309L^{1,6348}$, $R^2: 0,2791$), *Echinaster luzonicus* ($W = 1,0688L^{1,4197}$, $R^2: 0,5648$ dan $W = 13,9080L^{1,0902}$, $R^2: 0,2572$), *Pentaster obtusatus* ($W =$

$0,1738L^{2,8214}$, $R^2: 0,8931$ dan $W = 11,9780L^{1,7876}$, $R^2: 0,7031$), dan *Pentaceraster mammillatus* ($W = 2,1616L^{1,7854}$, $R^2: 0,8021$ dan $W = 30,5540L^{1,3199}$, $R^2: 0,5833$). Hasil analisis regresi pada hubungan panjang lengan (R) dan berat (W) serta hubungan jari-jari cakram (r) dengan berat (W) bintang laut yang ditemukan di Pantai Samuh diperoleh persamaan regresi pada masing-masing spesies yaitu *Protoreaster nodosus* ($W = 0,2452L^{2,7794}$, $R^2: 0,7167$ dan $W = 11,9790L^{2,3768}$, $R^2: 0,6946$), *Protoreaster lincki* ($W = 1,9954L^{1,6555}$, $R^2: 0,9423$ dan $W = 8,8601L^{2,6746}$, $R^2: 0,8411$), *Pentaceraster mammillatus* ($W = 0,2711L^{2,6707}$, $R^2: 0,7392$ dan $W = 24,0650L^{1,3747}$, $R^2: 0,4128$), *Echinaster luzonicus* ($W = 3,1746L^{0,8802}$, $R^2: 0,3479$ dan $W = 13,1010L^{0,5890}$, $R^2: 0,1146$), *Nardoa pauciforis* ($W = 4,5039L^{0,889}$, $R^2: 0,8699$ dan $W = 20,6990L^{0,3943}$, $R^2: 0,1470$), *Culcita novaeguineae* ($W = 142,1600L^{1,1576}$, $R^2: 0,1289$ dan $W = 57,5770L^{1,653}$, $R^2: 0,1973$), *Pentaster obtusatus* ($W = 8,1886L^{1,4829}$, $R^2: 0,9119$ dan $W = 30,162L^{1,3722}$, $R^2: 0,7071$) dan *Linckia guildingi* ($W = 2,9166L^{0,6170}$, $R^2: 0,9690$ dan $W = 2,9166L^{0,6170}$, $R^2: 0,9373$).



Gambar 5. Hasil analisis regresi hubungan panjang lengan dan berat serta hubungan jari-jari cakram dan berat tertinggi pada spesies *Linckia guildingi*.

Berdasarkan analisis regresi, spesies *L. guildingi* yang ditemukan di Pantai Samuh memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) tertinggi (Gambar 5). Subiyanto *et al.* (2013) menyatakan

bahwa nilai koefisien determinasi (R^2) berkisar 70-90% artinya bahwa hubungan panjang dan bobot sangat erat. Sehingga model tersebut dikatakan dapat mewakili keadaan sebenarnya di alam sebesar 97% dan 94% dan memiliki hubungan yang erat antara panjang lengan (R) dengan berat (W) serta jari-jari cakram (r) dengan berat (W).

3.5 Kondisi Fisika dan Kimia Perairan

Hasil pengukuran parameter fisika dan kimia perairan di Pantai Semawang menunjukkan bahwa kondisi perairan masih tergolong dalam kategori normal. Kisaran nilai suhu perairan di Pantai Semawang adalah 29,6-30°C dan kisaran nilai suhu di perairan Pantai Samuh yaitu 28-28,5°C (Tabel 1 dan 2). Kisaran nilai tersebut masih berada pada kisaran baku mutu untuk biota laut pada ekosistem lamun yaitu 28-30°C. (Pergub Bali No. 16 Tahun 2016). Hal ini berarti kisaran suhu di perairan Pantai Semawang dan perairan Pantai Samuh masih berada pada kisaran yang baik untuk pertumbuhan Bintang Laut.

Tabel 1. Kondisi Fisika dan Kimia Perairan di Pantai Semawang

No.	Parameter	Sub Stasiun		
		1	2	3
1.	DO (mg/l)	5,6	5,5	5,7
2.	Salinitas (ppt)	30,5	30,8	31,5
3.	pH	8,5	8,4	8,2
4.	Suhu (°C)	29,9	30	29,6

Tabel 2. Kondisi Fisika dan Kimia Perairan di Pantai Samuh.

No.	Parameter	Sub Stasiun		
		1	2	3
1.	DO (mg/l)	5,5	5,6	5,5
2.	Salinitas (ppt)	30	30	30,8
3.	pH	7,7	7,7	7,7
4.	Suhu (°C)	28,5	28,2	28

Salinitas merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan Bintang Laut. Menurut Silaen *et al.* (2018) salinitas merupakan faktor lingkungan yang sangat berpengaruh bagi distribusi, kelimpahan, dan keanekaragaman biota laut.

Kisaran nilai salinitas perairan di Pantai Semawang berkisar antara 30,5-31,5 ppt dan kisaran nilai salinitas perairan di Pantai Samuh berkisar antara 30-30,8 ppt. Menurut Zamanil (2015), Bintang Laut dikenal sebagai penghuni laut sejati, dengan batasan toleransi salinitas antara 30-34 ppt. Sehingga dapat dikatakan bahwa nilai salinitas yang terdapat di perairan Pantai Semawang dan Pantai Samuh cukup optimal bagi pertumbuhan dan perkembangan Bintang Laut. Menurut Katili (2011) pH merupakan faktor pembatas bagi organisme yang hidup di suatu perairan. Perairan dengan pH yang terlalu tinggi atau rendah akan mempengaruhi ketahanan hidup organisme yang hidup di dalamnya (Odum, 1993). Nilai pH pada perairan Pantai Semawang yaitu berkisar antara 8,2-8,5 dan kisaran nilai pH pada perairan Pantai Samuh yaitu 7,7.

Perbedaan nilai pH pada perairan Pantai Semawang dan Pantai Samuh diduga karena meningkatnya kadar CO_2 pada perairan Pantai Samuh yang berasal dari aktivitas manusia. Menurut Jacobson (2005), larutnya CO_2 di lautan dapat menyebabkan naiknya konsentrasi ion hidrogen (H^+), sehingga akan mengurangi nilai pH dan mengakibatkan lautan bersifat asam. Namun, kisaran tersebut masih dalam kisaran baku mutu perairan untuk biota laut (7-8,5) (Pergub Bali No. 16 Tahun 2016). Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Effendi (2003), yang menyatakan bahwa biota perairan menyukai kisaran pH sekitar 7-8,5. DO merupakan salah satu faktor pembatas yang sangat penting bagi kehidupan organisme perairan. Rata-rata nilai DO pada perairan Pantai Semawang berkisar antara 5,5-5,7 mg/L. Sedangkan nilai DO pada semua sub stasiun di perairan Pantai Samuh yaitu 5,5 mg/L. Kisaran nilai tersebut masih berada pada kisaran baku mutu untuk biota laut pada ekosistem lamun yaitu (> 5 ppt) (Pergub Bali No. 16 Tahun 2016).

4. Simpulan

Nilai indeks keanekaragaman dan dominansi Bintang Laut di perairan Pantai Semawang dan Pantai Samuh termasuk kedalam kategori keanekaragaman sedang dan dominansi sedang. Kisaran panjang lengan (R), jari-jari cakram (r), dan berat (W) bintang laut yang ditemukan di Pantai Semawang (R : 5,9-13,6 cm, r : 0,9-7,8 cm,

W: 15,6-1896,6 gr) memiliki ukuran cenderung lebih panjang dan lebih berat daripada bintang laut yang ditemukan di pantai Samuh (R: 3,6-11,6 cm, r: 0,5-7,9 cm, W: 6,3-1835,9 gr). Persamaan hubungan panjang lengan dan berat serta hubungan jari-jari cakram dan berat dengan nilai R^2 tertinggi di Pantai Semawang terdapat pada spesies *Pentaster obtusatus* $W = 0,1738L^{2,8214}$ dan $W = 11,9780L^{1,7876}$. Persamaan hubungan panjang lengan dan berat serta hubungan jari-jari cakram dan berat dengan nilai R^2 tertinggi di Pantai Samuh terdapat pada spesies *Linckia guildingi* $W = 2,9166L^{0,6170}$ dan $W = 9,2138L^{0,5169}$. Kondisi kualitas air di Pantai Semawang dan Pantai Samuh masih dalam kisaran optimal untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan Bintang Laut.

Ucapan terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing dan penguji yang telah membimbing penulis selama ini.

Daftar Pustaka

- Arifah, D., Santoso, H., & Noor, R. (2017). Indeks keanekaragaman Echinodermata di Pantai Tanjung Setia Kabupaten Pesisir Barat sebagai sumber belajar biologi SMA kelas X. *Jurnal Pendidikan Biologi*, *8*(2), 117-124.
- Aziz, A. 1996. Makanan dan cara makan berbagai Bintang Laut. *Oseana*, *20*(2), 23-31.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air*. Yogyakarta, Indonesia: Kanisius.
- Faiqoh, E. (2015). *Distribusi spasial dan identifikasi biodiversitas lamun di perairan Tanjung Benoa*. Dalam Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi (Senastek) 2015. Denpasar, Indonesia, 29-30 Oktober 2015 (pp. 3 -11).
- Faiqoh, E., Hayati, H., & Yudiastuti, K. (2016). Studi Komunitas makrozoobenthos di kawasan hutan mangrove Pulau Penyau, Tanjung Benoa, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Science*, *2*, 24-28.
- Gaffar, S., Neviaty, P., Zamani, & Purwati, P. (2014). Preferensi mikrohabitat Bintang Laut perairan pulau Hari, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, *6*(1), 1-15.
- Jacobson, M. Z. (2005). Studying ocean acidification with conservative, stable numerical schemes for nonequilibrium air-ocean exchange and ocean equilibrium chemistry. *Journal of Geophysical Research*, *110*, 1-17.
- Katili, A. (2011). Struktur komunitas Echinodermata pada zona intertidal di Gorontalo. *Jurnal Penelitian dan Pendidikan*. *8*(1), 51-61.
- Odum, E. P. (1993). *Fundamental of ecology*. Dalam Tjahjono, S. (Terj.), *Dasar-dasar Ekologi*. Yogyakarta, Indonesia: Gajah Mada University Press.
- Pergub Bali. (2016). *Peraturan Gubernur Bali No. 16 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Lingkungan Hidup*. Bali, Indonesia: Pemerintah Provinsi Bali.
- Pinn, W. S., Fang, A. N. P., Razali, N. M., Nilamani, N., Peng, T. C., Yasin, Z., Hwai, T. S., & Fujita, T. (2014). New records of sea stars (Echinodermata Asteroidea) from Malaysia with note on their association with seagrass beds. *Biodiversity journal*, *5*(4), 453-458.
- Puspitasari, Suryanti, & Ruswahyuni. (2012). Studi taksonomi Bintang Laut (Asteroidea, Echinodermata) dari Kepulauan Karimunjawa, Jepara. *Journal of Management of Aquatic Resources*, *1*(1), 1-7.
- Silaen, D. B., Arthana, I. W., & Saraswati, S. A. (2018). Distribusi Teripang (Holothuroidea) pada perairan Pesisir Nusa Lembongan, Kecamatan Nusa Penida, Kabupaten Klugkung, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, *4*(2), 263-270.
- Subiyanto., Solichin, A., & Kuncoro, M. D. (2013). Aspek biologi ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di perairan Rawa Pening, Kabupaten Semarang. *Journal of Management of Aquatic Resources*, *2*(2), 73-80.
- Supono, & Arbi., U.Y. (2010). Struktur komunitas Echinodermata di padang lamun perairan Kema, Sulawesi Utara. *Oseanologi dan Limnologi Indonesia*, *36*(3), 329-341.
- Tahe, O.S., Langoy., M.L.D., Katili., Y.D, & Papu., A. (2013). Keanekaragaman Echinodermata di Pantai Tanamon Kecamatan Sinonsayang Sulawesi Utara. *Jurnal Bios logos*, *3*(2), 65-72.
- Yusron, E. (2016). Struktur komunitas ekinodermata (Asteroidea, ophiuroidea, echinoidea, dan holothuroidea) di perairan Taman Nasional Wakatobi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, *8*(1), 357-366.
- Yusron, E. (2009). Keanekaragaman jenis Ekinodermata di perairan Teluk Kuta, Nusa Tenggara Barat. *Makara Sains*, *13*(10), 45-49
- Zamanil, N. P. (2015). Kondisi terumbu karang dan asosiasinya dengan Bintang Laut (*Linckia laevigata*) di perairan Pulau Tunda, Kabupaten Seram, Provinsi Banten. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, *6*(1), 1-10.