

Distribusi Dan Keanekaragaman Ascidia Di Perairan Teluk Manado Sulawesi Utara*(Distribution and Diversity of Ascidian in Manado Bay, North Sulawesi)*Andreas J. P. L. Leleran¹, Silvester B. Pratasik^{2*}, Meiske S. Salaki², Lawrence J. L. Lumingas², Alex D. Kambey², Suzane L. Undap²¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi Manado² Staf Pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi Manado Indonesia 95115*Corresponding author: spjong07@yahoo.com

Abstract

The purpose of this study was to determine the distribution and the diversity of ascidians in Manado Bay including species composition, density, diversity, and dominance. This study used quadrat transect method. This study found differences in the number of ascidian species with water depth, 11 species of 5 families at 15 M depth and 8 species of 3 families at 7 M depth. The diversity index ranged from 0.868 to 1.844 at 15 M depth and 0.965 to 1.864 at 7 M depth, the evenness index was 0.533 – 0.839 at 15 M depth and 0.600 – 0.897 at 7 M depth, the dominance index was 0.254 – 0.745 at 15 M depth and 0.254 – 0.708 at 7 M depth. Ascidian in Manado Bay had two distribution patterns, uniform distribution pattern and a clustered distribution pattern. Environmental parameters had water temperature of 27 °C – 31 °C, salinity of 30 ‰ – 32 ‰, brightness of 12 m – 14 m, and pH of 8 – 10.

Keywords: Ascidian, diversity, ecological index, distribution pattern

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui distribusi dan keanekaragaman jenis ascidia di perairan Teluk Manado meliputi: komposisi jenis, kepadatan individu, keanekaragaman, dan dominansi. Serta mengetahui pola distribusi ascidia. Penelitian ini menggunakan metode transek kuadran. Pada penelitian ini ditemukan perbedaan jumlah spesies ascidia menurut kedalaman, 11 spesies dari 5 family pada 15 M dan 8 spesies dari 3 famili pada kedalaman 7 m. Nilai indeks keanekaragaman ascidia di kedalaman 15 m = 0.868 – 1.844 dan 7 m = 0.965 - 1.864, indeks keseragaman 15 m = 0.533 – 0.839 dan 7 m = 0.600 – 0.897, indeks Dominasi 15 m = 0.254 – 0.745 dan 7 m = 0.254 – 0.708. Ascidia di perairan Teluk Manado memiliki dua pola distribusi yaitu pola distribusi seragam dan pola distribusi mengelompok. Parameter lingkungan memiliki suhu air 27 °C – 31 °C, salinitas 30 ‰ – 32 ‰, kecerahan 12 m – 14 m, dan pH 8 – 10.

Kata kunci : Ascidia, keanekaragaman, indeks ekologi, pola distribusi

PENDAHULUAN

Keanekaragaman hayati adalah variasi makhluk hidup mulai dari gen hingga ekosistem dan proses ekologi dan evolusi yang menopang itu (Gaston, 1996). Keanekaragaman hayati terdistribusikan secara heterogen di seluruh bumi. Beberapa daerah penuh dengan variasi biologis yaitu hutan tropis dan terumbu karang (Gaston, 2000).

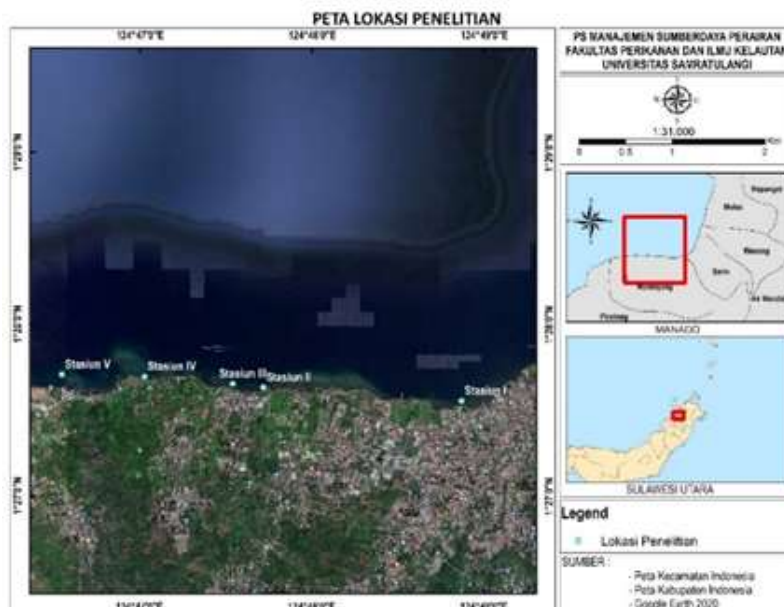
Lingkungan laut menyediakan banyak ekosistem yang mendukung keanekaragaman hayati di habitat pesisir dan laut terbuka. Salah satu penyusun kehidupan di lingkungan laut ialah biota yang hidupnya menempel pada substrat atau biota benthik. Kehadiran biota penempel adalah peristiwa wajar yang dilakukan oleh kelompok bakteri, tumbuhan, dan hewan (Sukumaran *dkk.*, 2021).

Makrobenthos memiliki berbagai peran, di antaranya sebagai bagian dari jaringan makanan ekosistem perairan dan memperbaiki struktur sedimen melalui kegiatan penggalian, pengeboran, bioturbasi dan ekskresi. Hewan penempel yang umum dijumpai terdiri dari berbagai jenis, yaitu teritip, hidrozoid, moluska, bryozoa, dan ascidia. Ascidia adalah kelompok ekologi utama karena potensi invasif dan kemampuan mereka untuk berkembang di lingkungan eutrofik (kaya nutrisi) (Sherkar dan Swalla, 2011). Bentuk tubuh dari ascidia adalah kulit atau tunik (Yokobori dkk, 2003). Hewan ini merupakan salah satu biota laut yang masih belum mendapatkan perhatian serius, padahal potensinya di Indonesia tergolong besar. Biota yang termasuk dalam kelompok Chordata ini mendiami hampir seluruh perairan di dunia, daerah tropik, beriklim sedang, kutub dan bahkan masih ditemukan pada kedalaman laut dalam (Rudman, 2000).

Ascidia telah banyak menarik perhatian para peneliti karena memiliki

potensi sebagai bioindikator perairan. Rony dkk (2019) yang menemukan bahwa ascidia memiliki potensi sebagai bioindikator polusi logam berat. Selain sebagai bioindikator logam berat, ada juga penelitian tentang dampak dari ascidia invasif (*Didemnum perlucidum*) bagi lamun dan siput laut di daerah Muara Sungai Swan Australia (Simpson dkk, 2016). Selanjutnya di daerah Sulawesi Utara ada beberapa penelitian ascidia tentang Anti Bakteri dan Anti – Uv di perairan Pangalisang (Macpal dkk, 2019). Struktur komunitas ascidia di perairan Mike’s Point (Opa dkk 2020). Kepadatan ascidiacea (*Didemnum molle*) di perairan Pantai Tasik Ria (Dewanto 2016), serta Komunitas ascidia di perairan pantai Malalayang dua (Malintoi dkk (2020).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui distribusi dan keanekaragaman jenis ascidia di perairan Teluk Manado meliputi: komposisi jenis, kepadatan individu, keanekaragaman, dan dominansi, serta mengetahui pola distribusi.



Gambar 1. Lokasi penelitian

METODE PENELITIAN

Pengambilan data ascidia ini menggunakan metode transek kuadran yang ditarik secara horizontal mengikuti

garis pantai di kedalaman 7 m dan 15 m dengan menggunakan alat selam (SCUBA). Panjang transek yang digunakan yaitu 50 m dan kuadran berukuran 1 x 1 m, setiap transek terdiri atas 10 titik acak.

Pengambilan gambar ascidia dilakukan dengan menggunakan kamera bawah air Olympus Tg – 5 pada setiap kuadran, dan identifikasi jenis mengikuti Terrence, *dkk* (1996) dan World Register of Marine Science (WoRMS). Jumlah individu ascidia di kuadran juga dicatat.

Pengukuran Kualitas Air

Pengukuran kualitas air meliputi salinitas, pH, kecerahan, dan suhu dengan menggunakan salino-refraktometer untuk salinitas, untuk kecerahan menggunakan sechii disk, dan untuk pH dan suhu perairan menggunakan alat bantu horiba tipe u-50.

Analisis Data

Data ascidia yang telah diperoleh selanjutnya dianalisis dengan mengikuti Bakus (2007) untuk mendapatkan nilai kepadatan ascidia, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, dan pola distribusi, serta mengetahui pola distribusi jenis ascidia. Klasifikasi penilaian indeks ekologi Odum (1993).

Komposisi dan Kepadatan Ascidia

Komposisi jenis dikelompokkan menurut stasiun dan dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan tabel dan grafik. Kepadatan jenis ascidia dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Di = \frac{ni}{A}$$

dimana :

- Di = Kepadatan individu,
- ni = Jumlah individu setiap jenis,
- A = Luas transek

Indeks Ekologi

Indeks ekologi dikelompokkan menurut stasiun dan dianalisis secara deskriptif. Perhitungan indeks ekologi meliputi:

1. Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman dihitung dengan menggunakan rumus “Shannon – Wiener”

$$H' = - \sum_{i=1}^n \left(\frac{ni}{N}\right) \ln \left(\frac{ni}{N}\right)$$

dimana :

- H' = Indeks keanekaragaman
- ni = Jumlah individu setiap spesies
- N = Jumlah individu seluruh spesies.

2. Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman dihitung dengan menggunakan rumus “Evenness Indeks”

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

dimana :

- E = Indeks keseragaman
- H' = Indeks keanekaragaman
- S = Jumlah organisme

3. Indeks Dominasi

Indeks dominasi (C) digunakan untuk mengetahui jenis yang dominan dalam suatu komunitas. Nilai indeks dominansi yang rendah menunjukkan bahwa tidak ada jenis yang mendominasi perairan tersebut, sedangkan untuk nilai indeks dominansi yang tinggi menunjukkan bahwa jenis tersebut mendominasi perairan tersebut. Indeks dominasi dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$C = \sum \left(\frac{ni(ni - 1)}{N(N - 1)}\right)$$

dimana :

- C = Dominansi Simpson
- ni = Jumlah Individu Tiap Spesies
- N = Jumlah Individu Seluruh Spesies.

Pola Distribusi

Pola sebaran jenis ascidia dihitung dengan menggunakan indeks dispersi Morisita (Bakus, 2007). Indeks Morisita (MI):

$$MI = S \frac{\sum n^2 - N}{N(N - 1)}$$

dimana :

- n = Jumlah total individu dalam satu kuadrat
- N = Jumlah total semua individu atau koloni
- S = Jumlah total kuadrat

Jika :

- MI = < 1 : distribusi seragam
- MI = 1 : distribusi acak
- MI = > 1 : distribusi mengelompok

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Ascidia dan Kepadatan Individu Asc

Perairan Teluk Manado mempunyai karakteristik dasar perairan yang landai

serta terdapat aliran sungai pada sebagian stasiun sehingga kondisi ini mempengaruhi kehadiran jenis ascidia di perairan. Penelitian ini menemukan jenis yang berbeda menurut kedalaman, 11 spesies dari 5 famili pada kedalaman 15 m yaitu famili Didemnidae 3 spesies, Clavelinidae 1 spesies, Stylidae 3 spesies, Ascidiidae 2 spesies, dan Diazonidae 2 spesies. 8 spesies dari 3 famili yaitu pada kedalaman 7 m Didemnidae 3 spesies, Diazonidae 2 spesies, dan Stylidae 3 spesies (Tabel 1).

Kehadiran jenis ascidia dipengaruhi oleh ketersediaan substrat yang beragam. Substrat yang ditemukan di perairan Teluk Manado yaitu, bebatuan, DCA, karang mati, dan berpasir. Hewan ini lebih menyukai substrat keras, seperti karang mati, sponge, dan bebatuan. Tabel 1 menunjukkan bahwa jenis ascidia yang ditemukan di kedalaman 15 m lebih banyak dibandingkan dengan kedalaman 7 m, karena ketersediaan substrat dan kondisi lingkungan di kedalaman 15 m lebih mendukung kehadirannya. Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian Opa *dkk* (2020) di perairan Mike's Point.

Menurut Gab - Alla (2008), perbedaan lokasi juga dapat menyebabkan perbedaan jenis, seperti di Mike's Point, 26 spesies ascidia yang berasal dari 8 famili (Opa *dkk*, 2020), di pantai Malalayang dua 21 spesies (Malintoi *dkk* 2020) 6 spesies dari 4 famili di perairan Pulau Mansinam, 7 spesies dari 3 famili di Pulau Lemon, dan 7 spesies dari 4 famili di perairan Rendani Teluk Doreri, Manokwari (Sala *dkk* 2012).

Perbedaan jenis ascidia yang ditemukan antara perairan Teluk Manado dan perairan Mike's Point juga dapat disebabkan oleh perbedaan jumlah aktivitas dari manusia, dimana perairan Mike's Point merupakan daerah perlindungan laut (Suraji *dkk*, 2015), sehingga aktivitas manusia di perairan ini tergolong lebih rendah dari perairan Teluk Manado yang merupakan daerah pariwisata dan daerah perkotaan.

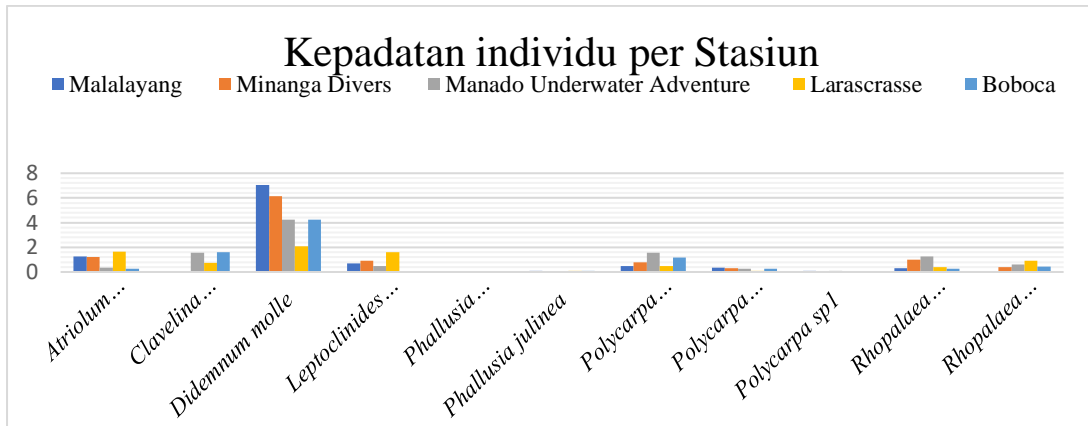
Kepadatan Ascidia

Kepadatan didefinisikan sebagai jumlah individu yang menempati wilayah tertentu atau jumlah individu suatu spesies per kuadrat atau persatuan volume. Kepadatan mengacu kepada jumlah spesies atau jenis-jenis struktur dalam komunitas (Michael, 1984). Berdasarkan hasil perhitungan nilai kepadatan ascidia di temukan sebagai berikut (Gambar 2 dan 3).

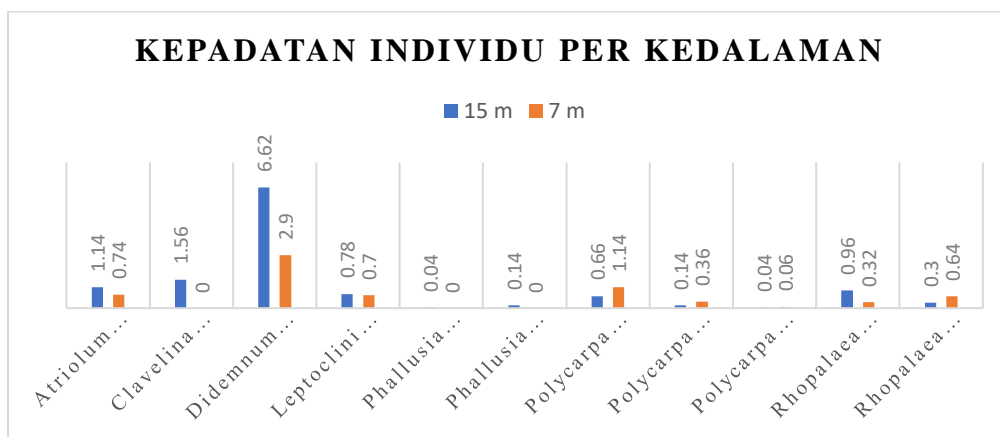
Penelitian ini menunjukkan bahwa spesies *D. molle* memiliki nilai kepadatan tertinggi di perairan Teluk Manado. Hal ini disebabkan oleh pertumbuhan yang cepat, hidup berkoloni, daya adaptasi yang baik, serta mampu menempel di berbagai substrat yang menyebabkan spesies ini melimpah di perairan Teluk Manado. Seperti yang dikatakan oleh Dewanto (2016) bahwa *Didemnum molle* merupakan salah satu hewan bentik yang memiliki daya tumbuh yang tinggi. Kemampuan hidup berkoloni serta pertumbuhan cepat yang ditunjukkan oleh *D. molle* juga telah dilaporkan oleh Edgar *dkk* (2011).

Tabel 1. Jenis - jenis ascidia di Teluk Manado

Family	Genus	Spesies	15 m	7 m
Didemnidae	<i>Didemnum</i>	<i>D. mole</i>	√	√
	<i>Atriolum</i>	<i>A. robustom</i>	√	√
	<i>Leptoclinides</i>	<i>L. reticulatus</i>	√	√
Clavelinidae	<i>Clavelina</i>	<i>C. robusta</i>	√	
Stylidae	<i>Polycarpa</i>	<i>P. aurata</i>	√	√
		<i>P. pigmentate</i>	√	√
		<i>Polycarpa sp1</i>	√	√
Ascidiidae	<i>Phallusia</i>	<i>P. arabica</i>	√	
		<i>P. julinea</i>	√	
Diazonidae	<i>Rhopalaea</i>	<i>R. crassa</i>	√	√
		<i>R. neopolitanaz</i>	√	√



Gambar 1. Kepadatan Individu Ascidia per Stasiun



Gambar 2. Kepadatan Individu Per Kedalaman

Gambar 3 menunjukkan bahwa kepadatan ascidia di kedalaman 15 m lebih tinggi dari pada kedalaman 7 m. Hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan ketersediaan substrat dan kondisi lingkungan antara 15 m dan 7 m. Beberapa stasiun dalam penelitian ini juga memiliki aliran sungai yang mempengaruhi kualitas perairan di kedalaman 7 m (Tabel 4). Goodbody (2004) yang mengatakan bahwa suhu dan salinitas merupakan salah satu faktor penting dalam rekrutmen dan reproduksi ascidia di perairan. Faktor lain yang dapat mempengaruhi distribusi spasial hewan ascidia yaitu cahaya, jenis substrat, predasi dan kompetisi (Lambert, 2005). Untuk perairan Malalayang di kedalaman 7 m didominasi oleh hewan karang sehingga ketersediaan substrat untuk ascidia hidup terbatas pada kedalaman ini. Ketersediaan substrat dan kualitas perairan dari perairan Larascrasse

dan Boboca tergolong baik untuk kehidupan dari ascidia dan organisme lain, sehingga kehadiran dari ascidia dan organisme di perairan ini cukup merata.

Indeks Ekologi

Hasil analisis indeks ekologi yang diukur meliputi indeks keanekaragaman, keseragaman, dan Dominasi (Tabel 3). Berdasarkan klasifikasi indeks keanekaragaman (H') dari Odum (1993), nilai H' < 1 tergolong rendah, nilai H' 1 - 3 sedang, dan nilai H' > 3 tinggi. Dalam penelitian pada perairan malalayang dan minanga divers memiliki perbedaan kategori indeks dimasing – masing kedalaman, yaitu pada perairan malalayang di kedalaman 15 m memiliki kategori indeks keanekaragaman sedang (1.171) dan pada kedalaman 7 m tergolong rendah (0.965). Sedangkan di perairan Minanga Divers pada kedalaman 7 m tergolong dalam kategori sedang (1.868) dan pada kedalaman 15 m tergolong dalam

kategori rendah (0.868). Hal ini disebabkan oleh kehadiran dari ascidia yang berbeda di kedalaman tersebut seperti yang dikatakan dalam Soegianto (1994) bahwa keanekaragaman jenis didukung oleh jumlah kehadiran jenis dengan kelimpahan jenis yang sama atau hampir sama. Selain itu faktor yang membuat keanekaragaman berlimpah di suatu perairan yaitu kehadiran substrat, perbedaan kehadiran substrat antara perairan Malalayang dan Minanga Divers menjadi faktor penting dalam penyebaran ascidia hal ini di dukung oleh pernyataan dari Ompi *dkk* (2019) yang mengatakan bahwa variasi dan jumlah spesies umumnya avertebrata dasar laut dapat disebabkan oleh kehadiran substrat yang beragam.

Penelitian ini juga menemukan bahwa indeks keanekaragaman di perairan Manado Underwater Adventure, Larrascrase, dan Boboca, memiliki perairan yang digemari oleh ascidia. Sehingga kategori indeks keanekaragaman dari ketiga perairan tersebut sama yaitu kategori sedang di masing – masing kedalaman.

Berdasarkan hasil analisis indeks keseragaman ascidia di perairan Teluk Manado terbagi atas dua kategori yaitu, kategori sedang terdapat di perairan Malayang pada kedalaman 15 m dan 7 m, perairan Minanga Divers pada kedalaman 15 m, perairan Manado Underwater Adventure di kedalaman 15 m, dan perairan Boboca pada kedalaman 7 m dan 15 m. Hal ini menggambarkan bahwa rekrutmen ascidia di perairan tersebut tidak merata, dan terdapat beberapa ascidia mendominasi perairan tersebut. Pernyataan tersebut di dukung oleh Insafitri (2010) yang mengatakan bahwa, semakin kecil nilai indeks keanekaragaman (H') maka indeks keseragaman (E) juga akan semakin kecil, yang mengisyaratkan adanya dominansi suatu spesies terhadap spesies lain.

Kategori indeks keseragaman yang kedua yaitu kategori tinggi yang terdapat di beberapa stasiun, yaitu perairan Minanga Divers pada kedalaman 7 m, perairan Manado Underwater Adventure di kedalaman 7 m, dan perairan Larascrase

di kedalaman 7 m dan 15 m. Indeks keseragaman yang ditunjukkan di beberapa stasiun mengindikasikan bahwa rekrutmen dan sebaran ascidia tergolong merata di perairan tersebut (Insafitri., 2010; Opa *dkk.*, 2020). Penyebaran ascidia yang merata didukung juga oleh faktor lingkungan seperti salinitas, suhu, cahaya matahari (Tabel 5), serta substrat yang baik. Hal ini juga di dukung oleh pernyataan dari Goodbody (2001) yang mengatakan bahwa salinitas dan suhu merupakan faktor penting dalam rekrutmen dan reproduksi ascidia. Faktor lainya yang dapat mempengaruhi distribusi spasial perekrutan yaitu cahaya, jenis substrat, predasi dan kompetisi (Lambert G., 2005). Indeks dominasi terbagi atas 3 kategori yakni rendah $C = < 0,50$ sedang $C = 0,51 - 0,75$ dan tinggi $C = 0,75 - \leq 1,00$ (Odum, 1993). Berdasarkan hal tersebut nilai indeks dominasi di perairan Teluk Manado tergolong dalam kategori sedang (0.605 – 0.745) dan rendah (0.253 – 0.474) (Tabel 4). Hasil ini mengindikasikan bahwa ascidia di perairan Teluk Manado tidak terdapat jenis yang mendominasi di suatu perairan dan terdapat beberapa spesies yang sub-dominan di suatu perairan. Hal ini didukung oleh Odum (1993) yang mengatakan bahwa semakin besar nilai indeks dominansi (C), maka semakin besar pula kecenderungan adanya jenis tertentu yang mendominasi. Hubungan antara indeks keseragaman dan indeks dominansi juga dapat menjadi faktor atas kategori dari indeks dominansi, seperti yang diketahui semakin tinggi indeks keseragaman maka nilai indeks dominansi semakin rendah.

Parameter Lingkungan

Kehadiran ascidia di perairan Teluk Manado sangat dipengaruhi oleh kualitas perairan. Hasil dari pengamatan kualitas perairan Teluk Manado yang meliputi salinitas, pH, suhu dan kecerahan (Tabel 4).

Menurut Abrar dan Manuputty (2008) salinitas yang baik untuk ascidia adalah 30-32 ‰, hasil dari pengukuran salinitas di perairan Teluk Manado adalah 30-32 ‰. Sehingga diketahui bahwa perairan Teluk Manado memiliki salinitas yang baik untuk

kehadiran dan kehidupan ascidia. Selain salinitas nilai pH juga memberikan dampak besar dalam distribusi ascidia yang cocok untuk semua jenis hewan laut termasuk jenis ascidia berkisar antara 6,7 – 8,6 (Apha, 1992).

Nilai pH perairan Teluk Manado yaitu berkisar dari 8 – 10. Berdasarkan hasil yang ditemukan dapat diketahui bahwa terdapat dua stasiun yang memiliki nilai pH yang tinggi sehingga berdampak bagi kehadiran ascidia di perairan tersebut. Tingginya pH di dua titik disebabkan oleh pengaruh dari limbah rumah tangga yang terbawa ke laut lewat sungai. Seperti yang dikatakan oleh Taringan *dkk* (2013) bahwa, sungai mempunyai bahan organik dan anorganik yang besar akibat dari kegiatan warga berbentuk pembuangan limbah cair ke sungai semacam mandi, mencuci, serta kakus (MCK), yang mengakibatkan menyusutnya mutu air. Selain itu juga pada saat pengambilan data kualitas perairan terjadi hujan sehingga aliran sungai saat itu begitu keruh.

Secara umum, ascidia menunjukkan toleransi yang lebih luas terhadap kisaran suhu daripada salinitas (Lambert G, 2005). Seperti yang dijelaskan Odum (1971), pertumbuhan dan kehidupan biota air sangat dipengaruhi suhu air. Terdapat beberapa spesies yang dapat menoleransi suhu rendah sampai – 1,9 °C (Primo dan Vazquez, 2009), sementara yang lain dapat

bertahan hidup pada suhu air laut yang lebih tinggi dari 35°C di Teluk Arab (Monniot dan Monniot, 1991). Dari hasil pengukuran dilapangan, suhu perairan berkisar antara 28°C - 31°C.

Pola Distribusi

Pola sebaran ascidia yang dalam hal ini dilihat dengan menggunakan penghitungan indeks dispersi morisita (Id) yaitu MI < 1 tergolong pola sebaran seragam, MI = 1 tergolong pola sebaran acak, dan Id > 1 tergolong pola sebaran mengelompok (Bakus., 2007).

Pola Distribusi Perairan Malalayang

Pola distribusi ascidia di perairan Malalayang (Tabel 5), pada kedalaman 15 m terdapat 5 spesies yang mempunyai pola distribusi seragam serta 3 spesies dengan pola distribusi mengelompok. Berbeda dengan kedalaman 7 m ada 3 spesies dengan pola distribusi mengelompok serta 1 spesies seragam. Perairan Malalayang sendiri mempunyai ciri dimana pada kedalaman 15 m didominasi oleh substrat berpasir serta sebagian batu karang dimana pada substrat tersebut ada sebagian jenis yang menggemari substrat tersebut, serta buat kedalaman 7 m didominasi oleh terumbu karang yang dimana kedatangan ascidia sangat kurang. Perihal ini pula mengindikasikan kalau hewan ascidia sendiri cuma hidup disubstrat yang tidak ditempati oleh hewan benthik lain.

Tabel 3. Indeks ekologi ascidia

Indeks Ekologi	Mal		MD		MUA		Lar		Bob	
	15 m	7 m	15 m	7 m	15 m	7 m	15 m	7 m	15 m	7 m
Indeks Keanekaragaman	1.171	0.965	0.868	1.864	1.411	1.759	1.844	1.714	1.248	1.231
Indeks Keseragaman	0.533	0.600	0.539	0.897	0.725	0.846	0.839	0.881	0.696	0.687
Indeks Dominansi	0.669	0.708	0.745	0.254	0.474	0.284	0.253	0.359	0.413	0.605

*Keterangan: MD = Minanga Divers, Mal = Malalayang, MUA = Manado Underwater Adventure, Lar = Larascrasse. Bob = Boboca

Tabel 4. Nilai Parameter Lingkungan

Stasiun	Mal	MD	Moa	Bob	Lar
Suhu	31 °C	27 °C	28 °C	30 °C	30 °C
Salinitas	32 ‰	30 ‰	30 ‰	31 ‰	31 ‰
Kecerahan	14 m	13 m	13 m	12 m	12 m
pH	8	10	9	8	8

*Keterangan: MD = Minanga Divers, Mal = Malalayang, MUA = Manado Underwater Adventure, Lar = Larascrasse, Bob = Boboca

Tabel 5. Pola distribusi ascidia di perairan Malalayang

Spesies	Pola Distribusi			
	15 m		7 m	
<i>Atrium robustum</i>	0,695	Mengelompok	1,000	Mengelompok
<i>Clavelina robusta</i>	-	-	-	-
<i>Didemnum mole</i>	0,563	Mengelompok	0,790	Mengelompok
<i>Leptoclinides cf reticulatus</i>	1,000	Mengelompok	-	-
<i>Phallusia arabica</i>	-	-	-	-
<i>Phallusia julinea</i>	-0,714	Seragam	-	-
<i>Polycarpa aurata</i>	-0,159	Seragam	0,571	Mengelompok
<i>Polycarpa pigmentate</i>	-0,370	Seragam	-0,159	Seragam
<i>Polycarpa sp1</i>	-0,079	Seragam	-	-
<i>Rhopalaea crassa</i>	-0,317	Seragam	-	-
<i>Rhopalaea neopolitanaz</i>	-	-	-	-

Tabel 6. Pola Distribusi ascidia di perairan Minanga Divers

Spesies	Pola Distribusi			
	15 m		7m	
<i>Atrium robustum</i>	1,00	Mengelompok	0,56	Mengelompok
<i>Clavelina robusta</i>	-	-	-	-
<i>Didemnum mole</i>	0,60	Mengelompok	0,57	Mengelompok
<i>Leptoclinides cf reticulatus</i>	-	-	0,62	Mengelompok
<i>Phallusia arabica</i>	-	-	-	-
<i>Phallusia julinea</i>	-	-	-	-
<i>Polycarpa aurata</i>	-0,66	Seragam	0,55	Mengelompok
<i>Polycarpa pigmentate</i>	-	-	-0,40	Seragam
<i>Polycarpa sp1</i>	-	-	-	-
<i>Rhopalaea crassa</i>	0,53	Mengelompok	1,00	Mengelompok
<i>Rhopalaea neopolitanaz</i>	-0,71	Seragam	-0,13	Seragam

Pola Distribusi perairan Minanga Divers

Perairan Minanga Divers (tabel 6), memiliki karakteristik perairan yang dekat sungai kecil dengan substrat berbatu dari kedalaman 0 – 2 m selanjutnya didominasi dengan soft coral, karang dan batu karang di kedalaman 4 – 7 m. pada kedalaman 15 m substrat yang mendominasi kedalaman tersebut yaitu, Batuan, Karang mati, Death Coral Alga (DCA), serta pasir. Pola distribusi perairan Minanga Divers pada kedalaman 15 m terdapat 3 spesies ascidia dengan pola distribusi mengelompok dan 2 spesies dengan pola distribusi seragam, berbeda dengan kedalaman 7 m terdapat spesies dengan pola distribusi mengelompok dan 2 spesies dengan pola distribusi seragam.

Pola Distribusi perairan Manado Underwater Adventure

Perairan MUA merupakan perairan yang paling dekat dengan daerah aliran sungai, pola distribusi ascidia di perairan ini pada kedalaman 15 m terdapat 3 spesies dengan pola distribusi mengelompok dan 2 spesies dengan pola distribusi seragam. Kedalaman 7 m terdapat 4 spesies yang termasuk dalam pola distribusi mengelompok dan 4 spesies yang

tergolong seragam. Perairan ini sangatlah digemari oleh ascidia karena di perairan ini kehadiran organisme lain seperti karang sangatlah kurang sehingga kehadiran ascidia di perairan ini sangatlah tinggi.

Pola Distribusi perairan Boboca dan Larrascrase

Perairan Boboca dan Larrascrase merupakan perairan yang paling stabil di antara ketiga stasiun sebelumnya, perairan ini tergolong jauh dari aliran sungai yang dapat menyebabkan kualitas perairan di kedua perairan lebih stabil. Parameter di dua perairan ini tergolong bagus untuk kehadiran ascidia. Pola distribusi ascidia di perairan Larrascrase pada kedalaman 15 m dan 7 m terdapat 5 spesies yang tergolong mengelompok dan 3 spesies yang tergolong dalam pola distribusi seragam, untuk perairan Boboca pada kedalaman 15 m 3 spesies tergolong pada pola distribusi mengelompok dan 2 spesies pola distribusi seragam. Pada kedalaman 7 m terdapat 5 spesies yang tergolong pola distribusi mengelompok dan 1 spesies pola distribusi seragam.

Pada penelitian ini terdapat spesies ascidia yang memiliki pola distribusi mengelompok dan pola distribusi seragam

di kedalaman yang berbeda yaitu, *P. aurata*, *R. crassa*, dan *R. neopolitanaz*. Ada juga spesies yang hanya memiliki satu pola distribusi yaitu, pola distribusi seragam dan pola distribusi mengelompok, untuk pola

distribusi mengelompok terdapat 4 spesies yaitu: *A. robustom*, *D. molle*, *C. robusta*, dan *L. reticulatus*. Pola distribusi seragam terdapat 3 spesies yaitu: *P. arabica*, *P. julinea*, *P. pigmentata*, *Polycarpa Sp1*.

Tabel 7. Pola Distribusi ascidia di Perairan MUA

Spesies	Pola Distribusi			
	15 m	7m		
<i>Atriolum robustom</i>	-0,16	Seragam	1,00	Mengelompok
<i>Clavelina robusta</i>	0,58	Mengelompok	-	-
<i>Didemnum mole</i>	0,68	Mengelompok	0,70	Mengelompok
<i>Leptoclinides cf reticulatus</i>	-	-	1,00	Mengelompok
<i>Phallusia arabica</i>	-	-	-	-
<i>Phallusia julinea</i>	-	-	-	-
<i>Polycarpa aurata</i>	0,61	Mengelompok	0,55	Mengelompok
<i>Polycarpa pigmentate</i>	-0,16	Seragam	-0,08	Seragam
<i>Polycarpa sp1</i>	-	-	-0,71	Seragam
<i>Rhopalaea crassa</i>	0,57	Mengelompok	-0,16	Seragam
<i>Rhopalaea neopolitanaz</i>	-	-	-0,08	Seragam

Tabel 8. Pola Distribusi Perairan Boboca

Spesies	Pola Distribusi			
	15 m	7m		
<i>Atriolum robustom</i>	-	-	1,00	Mengelompok
<i>Clavelina robusta</i>	1,00	Mengelompok	-	-
<i>Didemnum mole</i>	0,66	Mengelompok	0,71	Mengelompok
<i>Leptoclinides cf reticulatus</i>	-	-	-	-
<i>Phallusia arabica</i>	-	-	-	-
<i>Phallusia julinea</i>	-0,08	Seragam	-	-
<i>Polycarpa aurata</i>	0,73	Mengelompok	0,57	Mengelompok
<i>Polycarpa pigmentate</i>	-	-	0,56	Mengelompok
<i>Polycarpa sp1</i>	-	-	-	-
<i>Rhopalaea crassa</i>	-0,16	Seragam	-0,08	Seragam
<i>Rhopalaea neopolitanaz</i>	-	-	0,57	Mengelompok

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa kehadiran ascidia memiliki perbedaan nilai kepadatan antara stasiun dan kedalaman. Dalam hal ini ditemukan bahwa spesies *D. molle* memiliki nilai kepadatan individu tertinggi di kedalaman 15 m di perairan Malalayang. Selain itu jumlah spesies di kedalaman 15 m lebih banyak dari pada 7m. Indeks keanekaragaman di perairan Malalayang serta Minanga Divers dibagi menjadi 2 kategori, kategori sedang dan kategori rendah. Nilai indeks

keanekaragaman perairan Boboca, Larrascrasse, dan MUA tergolong kedalam kategori sedang. Di perairan Teluk Manado tidak terdapat spesies yang mendominasi di perairan tersebut tetapi terdapat spesies yang dapat ditemukan di kedalaman 7 dan 15 m. Perbedaan pola di Teluk Manado ditunjukkan dengan 3 spesies yang memiliki pola distribusi mengelompok dan seragam di kedalaman yang berbeda, 4 spesies yang memiliki pola distribusi mengelompok, dan 3 spesies dengan pola distribusi seragam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada Dr. Ir. Silvester B. Pratasik, M.Sc., dan Dr. Ir. Meiske S. Salaki, M.Sc., yang telah membimbing serta mengarahkan kegiatan penelitian ini sampai pada penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrar, M., Manuputty, A. E. W., 2008. Inventarisasi Dan Sebaran Biota Ascidia Di Terumbu Karang Perairan Berau, Kalimantan Timur. Pusat Penelitian Oseanografi, Lipi. Hal 47-66.
- Apha. 1992. Standard Methods For The Examination Of Water And Wastewater. 4th Edition. American Public Health Association, Washington Dc.
- Bakus, G. J., (2007). *Quantitative analysis of marine biological communities: field biology and environment*. John Wiley Sons. Pp 123 – 153.
- Bengtsson, J. (1998). Which species? What kind of diversity? Which ecosystem function? Some problems in studies of relations between biodiversity and ecosystem function. *Applied soil ecology*, 10(3), 191-199.
- Costanza, R., D'arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., et al. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, 235–260. doi: 10.1038/387253a0
- Costanza, R., De Groot, R., Sutton, P., Van Der Ploeg, S., Anderson, S. J., Kubiszewski, I., et al. (2014). Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environ. Change* 26, 152–158. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002
- De Groot, R. S., Alkemade, R., Braat, L., Hein, L., and Willemsen, L. (2010). Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecol. Complex* 7, 260–272. doi: 10.1016/j.ecocom.2009.10.006
- De Groot, R. S., Wilson, M. A., and Boumans, R. M. J. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecol. Econ.* 41, 393–408. doi: 10.1016/S0921-8009(02)00089-7
- Dewanto, D. K. (2016). Kepadatan Ascidiacea (*Didemnum Molle*) di Perairan Pantai Tasik Ria, Sulawesi Utara. *Kauderni: Journal Of Fisheries, Marine And Aquatic Science*, 1(1), 27-32.
- deyoung, B., Barange, M., Beaugrand, G., Harris, R., Perry, R. I., Scheffer, M., et al. (2008). Regime shifts in marine ecosystems: detection, prediction and management. *Trends Ecol. Evol.* 23, 402–409. doi: 10.1016/j.tree.2008.03.008.
- Edgar, G. J., Banks, S. A., Bessudo, S., Cortés, J., Guzmán, H. M., Henderson, S., Martinez, C., Rivera, F., Soler, G., Ruiz, D., & Zapata, F. A. (2011). Variation in reef fish and invertebrate communities with level of protection from fishing across the Eastern Tropical Pacific seascape. *Global Ecology and Biogeography*, 20(5), 730-743.
- Gab-Alla, A. F. (2008). Distribution of the sea squirt *Ecteinascidia thurstoni* Herdman, 1890 (Ascidiacea: Perophoridae) along Suez Canal and Egyptian Red Sea Coasts. *Oceanologia*, 50(2). 239-253.
- Gaston, K. J. (1996). Species richness: measure and measurement. *Biodiversity: A Biology of Numbers and Difference*, 77-113.
- Gaston, K. J., (2000). Global patterns in biodiversity. *Nature*, 405(6783), 220-227.
- Gray, J. S., & Elliott, M. (2009). *Ecology of marine sediments: from science to management*. Oxford University Press.

- Goodbody I. Diversity and distribution of ascidians (Tunicata) at Twin Cays, Belize. *Atoll Res Bull.* 2004;524:1–20.
- Lambert G (2005) Ecology and natural history of the protochordates. *Can J Zool* 83: 34–50.
- Macpal, Y., Warouw, V., Sumilat, D. A., Paulus, J. J., Rumampuk, N. D., & Kreckhoff, R. L. (2019). Aktivitas Antibakteri Dan Anti-Uv Beberapa Ascidian Dari Perairan Pangalisang Bunaken. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 7(3), 271-285.
- Malintoi, A., Rumengan, I.F.M., Roeroe, K.A., Warouw, V., Rondonuwu A.B., dan Ompi, M. (2020). Komunitas Ascidia Di Pesisir Malalayang Dua, Teluk Manado, Sulawesi Utara. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*. 8(1): Hal 39-46.
- Monniot C, Monniot F (1997) Records of ascidians from Bahrain, Arabian Gulf with three new species. *J Nat Hist* 31: 1623–1643.
- Ompi, P.M., Boneka F. B., Ompi M., Rimper J. R. T. S. L., Roeroe K. A., dan Kambey A. D., (2019). Kelimpahan, Distribusi, dan Keanekaragaman Nudibranchia di Nudifall dan Nudiretreat Selat Lembeh, Sulawesi Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 7(2).
- Opa, S. L., Sumilat, D. A., Pratasik, S. B., Wagey, B. T., Mamangkey, G. F., Ginting, E. L., dan Ompi, M., (2020). Struktur Komunitas Ascidia Di Perairan Mike's Point Bunaken Kota Manado Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Platax*. 8(1) : Hal 61-70.
- Primo C, Vazquez E (2009) Antarctic ascidians: an isolated and homogeneous fauna. *Polar Res* 28: 403–414.
- Rudman, W.B. 2000 Ascidias - Sea Squirts, Tunicates [In] Sea Slug Forum. Accessed At: <http://www.seaslugforum.net/Ascidia.html>. On 2020-02-09.
- Sala, R., Tururaja, T., dan Mampioer, X., (2012). Distribusi Ascidiann berdasarkan kedalaman perairan di kawasan terumbu karang Teluk Doreri, Manokwari. In *Seminar Nasional Tahunan IX Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan, di Yogyakarta* (Vol. 14).
- Santoso, A. D., (2011). Teknologi Konservasi Dan Rehabilitasi Terumbu Karang. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 9(3). Hal 221 – 226.
- Sasongko, E.B., Widyastuti, E. dan Priyono, R.E. (2014). Kajian Kualitas Air dan Penggunaan Sumur Gali Oleh Masyarakat di Sekitar Sungai Kaliyasa Kabupaten Cilacap. *Jurnal Ilmu Lingkungan*: 12(2):72-82. doi: 10.14710/jil.12.2.72-82.
- Shenkar, N., & Swalla, B. J. (2011). Global diversity of Ascidiacea. *PLoS One*, 6(6), e20657.
- Simpson T. S., Wernberg T., McDonald JI., (2016). Distribution and Localised Effects of the Invasive Ascidian *Didemnum perlucidum* (Monniot 1983) in an Urban Estuary. *PLoS ONE* 11(5): e0154201. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154201>
- Suraji, N. R., Kenyo, A. S., Jannah, A. R., Wulandari, D. R., Saefudin, M., Ashari, M., ... dan Handayani, S. N., (2015). Profil kawasan konservasi provinsi Sulawesi Utara. *Direktorat Konservasi Kawasan dan Jenis Ikan Direktorat Jenderal Kelautan, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Kementerian Kelautan dan Perikanan*. Hal 3 – 9.
- Tarigan, A., Lasut, M. T., and Tilaar, S. O. (2013). Quality Study of Domestic Wastewater in Rivers Passing Through Manado City Based on Organic and Inorganic Materials. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 1(1). 55-62.
- Terrence, M. Gosliner., David W. Bahrens., And Gary C. Williams., (1996). Coral Reef Animals Of The Indo-Pasific. *Sea Challengers* . 285-299.

- Tzafirri-Milo, R., Benaltabet, T., Torfstein, A., and Shenkar, N. (2019). The potential use of invasive ascidians for biomonitoring heavy metal pollution. *Frontiers in Marine Science*, 6, 611.
- Walters, J. S., (1994). Properly right and participatory coastal management in the Philippines and Indonesian Coastal Management in Tropical Asia. 3: 20-24.
- Yokobori, S. I., Watanabe, Y., and Oshima, T. (2003). Mitochondrial Genome Of *Ciona Savignyi* (Urochordata, Ascidiacea, Enterogona): Comparison Of Gene Arrangement And Trna Genes With *Halocynthia Roretzi* Mitochondrial Genome. *Journal Of Molecular Evolution*, 57(5). 574-587.