



Keragaman Jenis Spons di Perairan Pulau Panjang, Kota Bontang, Kalimantan Timur

Diversity of Sponge along Panjang Island Waters, Bontang City, East Kalimantan

Dewi Embong Bulan¹, Nurfadilah¹, Muhammad Syahrir R¹, Leo Anwar¹

¹Jurusan Pengelolaan Sumberdaya Perairan, Universitas Mulawarman

Correspondence :

* nurfadilah@fpik.unmul.ac.id

Keywords :

Bontang City
 Panjang Island
 Sponges

Article Information :

Submitted: February, 2023

Accepted: March, 2023

Published: April, 2023

DOI: [10.35308/jlik.v5i1.7113](https://doi.org/10.35308/jlik.v5i1.7113)

Abstract

Sponge is a group of marine organisms that have pores in all parts of their bodies with properties as filter feeder. Sponge usually lives in seagrass habitats, coral reefs and shallow waters. The diversity of sponge species in a habitat is generally determined by clear water conditions and lack of strength. Panjang Island waters in Bontang City faces great pressure from human activities like mining, so this research needs to be conducted as an initial data to determine the types of sponge in Bontang City waters. This research was carried out on August 2023 in Panjang Island, Bontang City. Sampling was carried out at three stations; East, South and West positions, and was identified morphologically. Direct measurement from the field included data of temperature, salinity, pH and DO. The results of this study found 8 species of sponge in Panjang Island waters; the genera of *Svenzea*, *Agelas*, *Amphimedon*, *Callyspongia*, *Aaptos*, *Pandaros*, *Tedania*, and *Aplysina*. The existence of 8 types of sponges was strongly influenced by the parameters of temperature (29-30C), salinity (30-31 ppt), pH (7.86-8.00) and DO (6.0-6.5 mg/L) which still on the quality standard threshold for marine biota based on the Decree of Minister of Environment Number 51 of 2004.

PENDAHULUAN

Kalimantan Timur merupakan satu diantara provinsi yang memiliki sumber daya hayati laut yang besar dengan potensi perikanan yang tinggi. Kota Bontang memiliki beberapa ekosistem yang laut diantaranya ekosistem lamun, mangrove dan terumbu karang yang mendukung sumber daya ikan, teripang, rumput laut yang menjadi produksi hasil

perikanan (BPS Bontang, 2022). Sumber daya perikanan Kota Bontang tidak hanya pada perikanan yang bernilai ekonominya namun keragaman biota laut yang cukup melimpah. spons

Spons merupakan salah satu jenis kekayaan alam hayati, habitatnya dilaut mencapai 830 spesies yang terdiri dari tiga kelas, yaitu *Calcarea*, *Demospongiae*, dan *Hexactinellidae*, ditemukan

pada laut dangkal sampai kedalaman 8.000 m. Spons merupakan jenis hewan berpori, bersifat *filter feeder* (menerap, menyaring dan menyemprotkan) nutrient dalam memperoleh makanan (Marzuki, 2018). Spons sebagai hewan penyaring dapat menjadi bioindikator suatu perairan dimana semakin banyak ditemukan spons disuatu perairan maka kondisi perairan dilokasi tersebut kurang baik (Subagio *et al.*, 2013).

Spons memiliki banyak manfaat namun sampai saat ini masih belum berkembang diantaranya spons menjadi bahan uji antibakteri dan bahan senyawa aktif yang dimiliki. Menurut (Apriyandi & Hadisaputri, 2019) menemukan spons dari Genus *Petrosia* diantara yaitu *P. ficiformis*, *P. nigricans*, *P. strongylata*, dan *P. corticata*. Spons ini mengandung banyak senyawa yang memiliki aktivitas biologis sebagai sitotoksik terhadap sel anti kanker, anti-malaria, anti-HIV, dan antibakteri. Keaktifan senyawa metabolit sekunder yang dimiliki spons sangat dipengaruhi oleh kondisi habitat spons (Tangke, 2011).

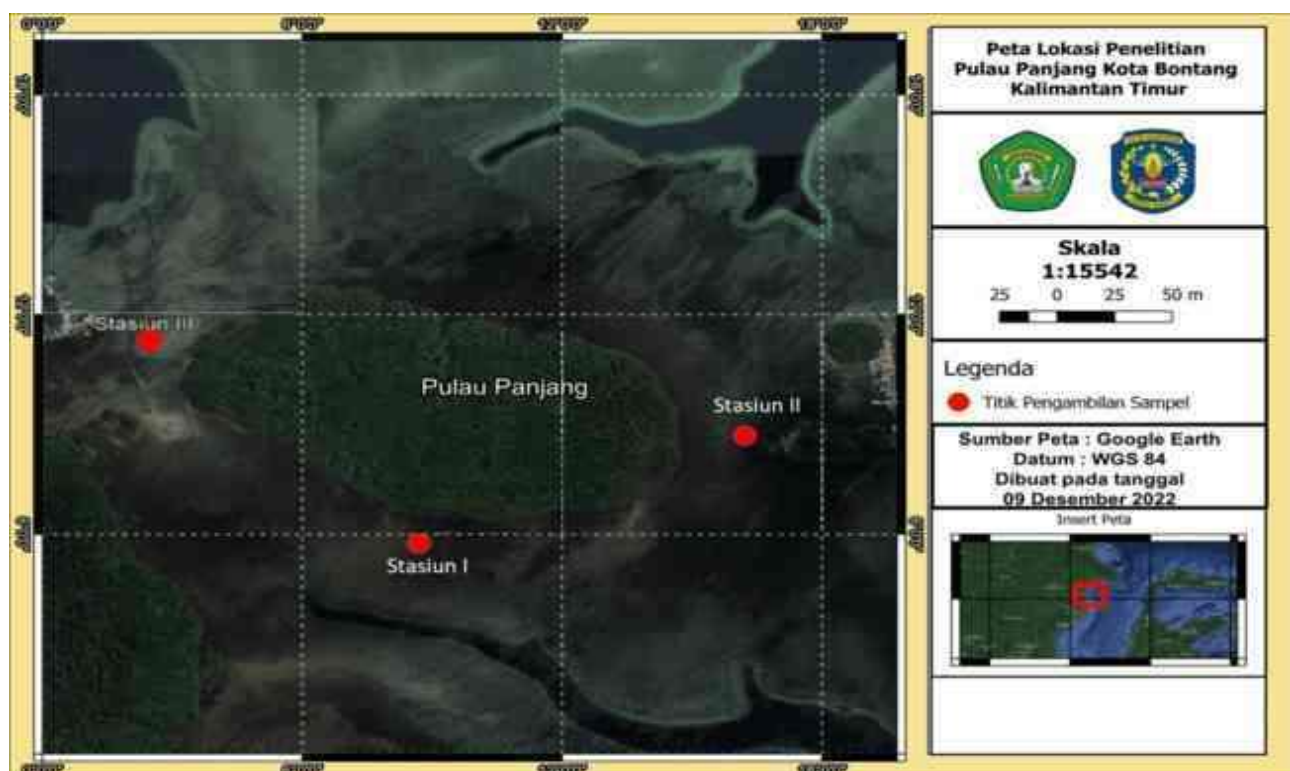
Besarnya potensi senyawa aktif yang dimiliki oleh spons disebabkan karena tekanan dari lingkungan utamanya didaerah industri, aktivitas rumah tangga dan tambak. Bontang berada pada

lokasi yang strategis, dilewati jalan poros Trans-Kalimantan dan berbatasan langsung dengan Selat Makassar yang merupakan Alur Laut Kepulauan Indonesia (ALKI) II. PT. Badak NGL dan PT. Pupuk Kalimantan Timur dibangun di Kota Bontang karena faktor lokasi tersebut dan menjadi salah satu faktor pendorong utama pertumbuhan dan perkembangan Kota Bontang (RKPD, 2023). Banyaknya aktivitas yang dilakukan diperairan Bontang tentunya akan mempengaruhi keberadaan spons baik itu jenis, jumlah, dan keberadaan senyawa aktif pada spons.

Informasi terkait dengan keragaman jenis spons yang ada di Kalimantan Timur masih sangat terbatas sehingga penelitian ini sangat penting untuk dilakukan untuk mengetahui jenis spons yang ada di Perairan Bontang sebagai data awal untuk penelitian selanjutnya.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada Agustus 2023 di Perairan Pulau Panjang, Kota Bontang. Pengambilan sampel dilakukan pada tiga stasiun tepatnya pada posisi Timur, Selatan dan Barat (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi penelitian Pulau Panjang

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode observasi visual dan koleksi bebas dalam pengambilan sampel secara langsung dari lapangan kemudian diidentifikasi secara deskriptif. Data pengukuran langsung dari lapangan berupa data suhu, salinitas, pH dan DO perairan dengan menggunakan WQC (*Water Quality Checker*). Metode penelitian yang dilakukan sebagai berikut :

1. Pengambilan sampel

Sampel spons diambil dengan cara snorkeling diperairan pada kedalaman 0-1,5m pada saat kondisi surut. Sampel diambil secara random pada setiap stasiun, kemudian dibersihkan dan disimpan kedalam ziplock steril selanjutnya di simpan didalam coolbox yang berisi es. Sampel kemudian dibawa ke laboratorium, dan segera diproses untuk identifikasi di Laboratorium Konservasi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

2. Proses Identifikasi Spons

Proses identifikasi spons dilakukan secara langsung dengan mencocokkan gambar pada literatur dan melihat struktur spikula pada spons dengan menggunakan mikroskop. Identifikasi spons melihat referensi berdasarkan Bergquist, (1968, 1970); Bergquist & Warne, (1980); Bergquist & Fromont, (1988); Dawson, (1993); Haris, (2013); Kelly & Herr, (2015); Levi et al., (1998), setelah diidentifikasi kemudia mencari klasifikasi spons dengan menggunakan website *World Register of Marine Species* (WoRMS). Pengidentifikasi spons dapat dilihat dari beberapa bagian yang akan menjadi ciri khas dari spons, diantaranya :

- a. Lokasi : identifikasi lokasi sampel ditemukan dan kondisi tempat spesimen hidup. Mengamati dan melihat lokasi sampel hidup/melekat biasanya sampel melekat pada substrat berpasir, batubatuan atau karangkarang mati, hidup

pada area laut terbuka atau laut yang terlindung oleh pulau, kedalaman, kecerahan atau cahaya, dan sebagainya..

- b. Bentuk tubuh : struktur tubuh spons sangat bervariasi biasanya struktur spons berbentuk tabung, mengebor, merambat, masif, jari, bola, semi bola, bercabang-cabang, dan tugu . Bentuk permukaan spons sering didukung dan disusun dari dalam oleh kandungan kerangkanya untuk membuat satu individu spons atau dalam koloni yang besar.
- c. Ukuran : dilihat secara 3 dimensi, yaitu panjang, lebar, tinggi, diameter atau ketebalan. Jenis spons dapat dilihat bagaimana panjang bahkan tinggi yang dimiliki spons biasanya bervariasi dan menjadi ciri khas dari spons.
- d. Oskulum : oskulum merupakan lubang besar di ujung atas Porifera tempat keluarnya air, dengan melihat bentuk dan jumlah osculum yang terdapat pada spons.
- e. Struktur tubuh : identifikasi struktur tubuh spons dengan melihat rapuh, padat, lunak. Berdasarkan struktur tubuh spons yang lebih rapuh akan lebih elastis sedangkan jika lebih padat maka berat spons akan semakin besar dan memiliki rongga yang sedikit
- f. Permukaan : melihat permukaan tubuh spons berbentuk gerigi, berbulu sikat, berporipori, kasar, halus seperti kulit dan sebagainya.
- g. Warna : warna pigmen yang dimiliki spons pada setiap spesies berbeda sehingga dengan mengamati warna spons pada saat di dasar laut dan setelah naik ke permukaan akan berbeda sehingga dapat mengidentifikasi spons.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakter Perairan Lokasi

Pulau Panjang terletak di sebelah timur kotamadya Bontang, Kalimantan Timur.

Penelitian ini mengambil data di 3 titik sampling di Pulau Panjang yaitu Stasiun I, Stasiun II, Stasiun III (Tabel 1). Pulau Panjang merupakan pulau kosong yang tidak berpenghuni hanya dikelilingi ekosistem mangrove, jarak Pulau Panjang dengan Pulau Melahing cukup dekat hanya ± 2 km sehingga banyak nelayan dari Pulau Melahing yang melakukan penangkapan di daerah Pulau Panjang.

Berdasarkan Tabel 1. Lokasi pengambilan sempal spons dilakukan pada 3 titik dengan pengambilan data parameter oseanografi. Hasil pengukuran suhu berkisar antara 29-30°C, salinitas berkisar 30 – 31 ppt, pH berkisar 7,86-8,00 dan DO berkisar 6,0-6,4mg/L, berdasarkan hasil tersebut kondisi parameter oseanografi pada setiap parameter berada pada standar baku Mutu Kep-MENLH Nomor 51 Tahun 2004.

Tabel 1. Lokasi dan Parameter Oseanografi

No	STASIUN	TITIK LOKASI		PARAMETER			
		S	E	Suhu (°C)	Salinitas (ppt)	pH	DO (mg/L)
1	I	00° 04' 32.66"	117° 35' 14.40"	30	30	7,86	6,4
2	II	00° 04' 12.55"	117° 30' 37.04"	29	31	7,98	6,1
3	III	00° 03' 19.03"	117° 32' 10.51"	30	31	8,00	6,0
*Baku Mutu				28-30	30-33	7-8,5	>5

* Kep-MENLH Nomor 51 Tahun 2004

B. Jenis Spons di Pulau Panjang

Sebanyak 15 sampel Spons dikumpulkan dari 3 stasiun di Pulau Panjang. Identifikasi taksonomi mengklasifikasikan semua sampel Spons di bawah kelas Demospongiae dan ordo Hadromerida, Agelasida, Haplosclerida,

Hadromerida, Dictyoceratida, Poecilosclerida, Verongida, dan Haplosclerida.

Secara umum Spons yang tumbuh di Pulau Panjang tergolong kedalam satu kelas, 8 Ordo, 11 Famili, 11 Genus dan 14 spesies. Hasil identifikasi spons di perairan Pulau Panjang, Kota Bontang disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Spons yang ditemukan di Perairan Pulau Panjang

Ordo	Famili	Genus	Species	Lokasi Penemuan
Hadromerida	Dictyonellidae	<i>Svenzea</i>	<i>Svenzea zeai</i>	II, III
Agelasida	Agelasidae	Agelas	<i>Agelas</i> sp.	I, II, III
Haplosclerida	Niphathidae	Amphimedon	<i>Amphimedon viridis</i>	I, II, III
	Callyspongiidae	Callyspongia	<i>Callyspongia armigera</i>	I, II
Hadromerida	Suberitidae	<i>Aaptos</i>	<i>Aaptos pernucleata</i>	III
Poecilosclerida	Microcionidae	Pandaros	<i>Pandaros acanthifolium</i>	III
	Tedaniidae	Tedania	<i>Tedania ignis</i>	II
Verongida	Aplysinidae	Aplysina	<i>Aplysina fulva</i>	II

Berikut hasil pengambilan gambar setiap genus Spons secara *in-situ* dan *ex-situ*, dan juga terdapat tabel deskripsi terkait setiap genus Spons yang ditemukan di perairan Pulau Panjang Kota Bontang.

a. *Svenzea zeai*

Sampel *Svenzea zeai* di temukan di ekosistem padang lamun dekat dengan pulau Panjang, jenis spons ini berwarna coklat tua dengan tekstur yang halus dan padat, tapi rapuh (Alvarez, 1998).



Sumber: *sponsguide.uncw.edu*



Insitu



Eksitu

Klasifikasi :

- Kingdom : Animalia
- Phylum : Porifera
- Class : Demospongiae
- Orde : Halichondrida
- Family : Dictyonellidae
- Genus : *Svenzea*
- Species : *Svenzea zzeai*

Deskripsi: *Svenzea zzeai* memiliki permukaan tubuh yang tebal dan dipenuhi gundukan osculum (Sistem pengisapan dan penyaringan air) yang berbentuk seperti gunung berapi yang menonjol kecil dan besar. Spesiemen ini dapat tumbuh mencapai 1 meter dengan ketebalan 20 cm. Beberapa spesies yang ditemukan di Karibia selatan daerah Kolombia cenderung berbentuk percabangan yang merayap, berdiameter 5-8 cm dan panjangnya mencapai >1 m. Spesies ini memiliki permukaan yang halus, bludru saat disentuh, sering dipenuhi zoanths (hewan cnidaria). Memiliki oskular yang cenderung besar yang berdiameter 1-2 cm yang terletak di seluruh

bagian tubuh spons, juga terdapat oskular yang besar yang menjadi oskular utama tempat keluar masuknya air namun juga terdapat jenis oskular kecil yang tersebar di tubuh spons. Memiliki warna coklat tua pada bagian luar dan berwarna krem pada bagian dalam akan tetapi juga terdapat spesies yang berwarna coklat muda dan abu-abu. Bentuk spikula sulit untuk dilihat dengan menggunakan mikroskop karena memiliki granular yang kecil sehingga cahaya yang masuk ke mikroskop untuk mencembus bagian tubuh spons sangat sulit. Bentuk spikula tidak beraturan beberapa spikula tegak dan melengkung.

b. *Agelas* sp.

Spons *Agelas* sp. Berbentuk tabung dengan permukaan yang kasar dan keras, spons ini berwarna hijau saat di dalam laut dan berwarna agak hijau kecoklatan saat di ambil ke permukaan. Biasanya jenis spons ini ditemukan di ekosistem padang lamun (*Schmidt, 1870*).



Sumber: *sponsguide.uncw.edu*



Insitu



Eksitu

Klasifikasi

- Kingdom : Animalia
- Phylum : Porifera
- Class : Demospongiae
- Ordo : Agelasida
- Family : Agelasidae
- Genus : *Agelas*
- Species : *Agelas* sp.

Deskripsi : Warna spons kecoklatan/merah muda/oranye kayu manis, berbentuk tabung yang saling menyatu secara lateral, bentuk perumbuhan dalam satu cabang atau merekat satu sama lain, dan biasanya timbul dari satu pangkal. Berbentuk seperti tanduk atau tongkat. Seringkali dengan zoanths yang lebih

gelap pada permukaan spons. Bentuk *Agelas conifera* menyerupai jenis *Agelas tubulata* (Lehnert & van Soest, 1996), yang membedakan jenis tersebut yaitu spesies ini memiliki tabung biasanya muncul dari dasar dekat dengan substra tumbuh. Bentuk Spikula adalah acanthostyles.

c. *Aplysina fulva*

Jenis spons *Aplysina fulva* memiliki struktur yang keras dan berbentuk



Sumber: *sponsguide.ucm.edu*



In situ



Eksitu

Klasifikasi

- Kingdom : Animalia
- Phylum : Porifera
- Class : Demospongiae
- Ordo : Verongida
- Family : Aplysinidae
- Genus : *Aplysina*
- Species : *Aplysina fulva*

Deskripsi : Spesies ini berbentuk seperti kelompok yang bercabang-cabang, memiliki warna kuning sawi atau hijau dengan oscular tersebar rata ke permukaan atau kadang-kadang di atas percabangan. Pada beberapa jenis juga memiliki bentuk yang serupa namun percabangannya lebih pendek seperti jenis *Aplysina insularis* (Duchassaing & Michelotti, 1864), jenis tersebut memiliki percabangan oskular yang

tabung yang kecil dan panjang seperti percabangan. *Aplysina fulva* memiliki warna kuning dan hijau pada saat di bawah laut namun pada saat diambil ke permukaan akan berwarna kecoklatan. *Aplysina fulva* dapat ditemukan di padang lamun dan karang dan biasanya ditemukan di substrat yang berpasir (Pallas, 1766).

lebih rendah dari cabang di *A. fulva*. Di beberapa daerah di Bahama, spesies ini cenderung berwarna kuning kehijauan, kontras dengan cabang-cabang kuning mustard menyerupai jenis *Aplysina fistularis* (Pallas, 1766) dan *Aplysina insularis* namun memiliki cabang-cabang yang lebih besar.

d. *Amphimedon viridis*

Jenis *Amphimedon viridis* biasanya ditemukan di ekosistem lamun dan terumbu karang dengan bentuk tabung dan permukaan yang lebut dan halus. *Amphimedon viridis* berwarna hijau kecoklatan pada saat di dasar laut dan permukaan. Jenis spons ini banyak ditemukan di Pulau Panjang kota Bontang (Duchassaing & Michelotti, 1864).



Sumber: *sponsguide.ucm.edu*



In situ



Eksitu

Klasifikasi

Kingdom : Animalia
 Phylum : Porifera
 Class : Demospongiae
 Ordo : Dictyoceratida
 Family : Thorectidae
 Genus : *Hyrtios*
 Species : *Amphimedon viridis*

Deskripsi : Spesies ini memiliki warna Emerald atau hijau kebiruan, permukaan tubuh yang rapuh dengan gundukan oscular yang tersebar di bagian tubuh spons. Beberapa specimen juga tampak berwarna kecoklatan dengan jenis spesies *A. erina* (de Laubenfels, 1955).



Sumber: *sponsguide.uncw.edu*



Insitu



Eksitu

e. Callyspongia armigera

Jenis *Callyspongia armigera* berbentuk merah bata dengan bentuk percabangan, dengan percabangan yang panjang pada setiap cabangnya. Memiliki permukaan spons yang kasar dan keras dengan banyak duri disetiap permukaan spons. Spons ini lebih elastis dibandingkan sampel lainnya dan lebih tipis disetiap percabangannya. *Callyspongia armigera* memiliki warna merah bata baik dipermukaan air maupun pada saat diambil dari laut. Biasanya ditemukan di padang lamun dengan substrat yang keras (menempel di batu) (Duchassaing & Michelotti, 1864).

Klasifikasi

Kingdom : Animalia
 Phylum : Porifera
 Class : Demospongiae
 Ordo : Haplosclerida
 Family : *Callyspongiidae*
 Genus : *Callyspongia*
 Species : *Callyspongia armigera*

Deskripsi : Spesies ini memiliki warna merah bata, bentuk pertumbuhan tegak dan bercabang, memiliki conulose (bintil-bintil, permukaan kasar seperti buah duri) pada seluruh bagian sponse, serta memiliki oscular yang tidak menonjol.

f. Tedania ignis

Tedania ignis banyak ditemukan di padang lamun pada substrat pasir yang halus, bentuk spons ini memiliki permukaan yang halus tapi rapuh dengan bentuk spons yang besar. Spons ini memiliki bagian yang berbentuk seperti cerobong setiap permukaannya. Cerobong pada spons *Tedania ignis* banyak tersebar pada permukaan spons. *Tedania ignis* memiliki warna jingga dipermukaan laut namun pada saat spons diangkat dari permukaan akan merubah warna jingga kecoklatan (Duchassaing & Michelotti, 1864).



Sumber: *sponsguide.uncw.edu*



Insitu



Eksitu

Klasifikasi

Kingdom : Animalia
 Phylum : Porifera
 Class : Demospongiae
 Ordo : Poecilosclerida
 Family : Tedaniidae
 Genus : *Tedania*
 Species : *Tedania ignis*

Deskripsi: Oranye cerah, massa tidak beraturan dengan oscules terletak di gundukan bawah. Alokasi spesimen untuk *T. ignis* atau *T. klausi* (Wulff, 2006), memiliki cerobong oskular tinggi dengan kanal vertikal yang membentuk garis-garis.



Sumber: sponguide.uncw.edu



Insitu



Eksitu

g. Pandaros acanthifolium

Pandaros acanthifolium memiliki warna merah menyala pada saat dipermukaan air dan diluar permukaan. Spons ini memiliki struktur permukaan yang kasar namun lembut dan tebal, karena struktur tubuh spons ini lembut sehingga spons lebih mudah hancur. Permukaan spons memiliki rongga yang kecil dan tersebar diseluruh bagian sponge. Jenis *Pandaros acanthifolium* banyak ditemukan di di padang lamun dan karang dengan substrak yang keras (Duchassaing & Michelotti, 1864).

Klasifikasi

Kingdom : Animalia
 Phylum : Porifera
 Class : Demospongiae
 Ordo : Poecilosclerida
 Family : Microcionidae
 Genus : *Pandaros*
 Species : *Pandaros acanthifolium*

Deskripsi : Spesies ini berwarna merah tua hingga ungu, memiliki mahkota dengan tabung atau lobus oskular pada seluruh bagian tubuh spons; permukaan sangat tidak beraturan dan berkerut. Jika dipegang

warna dari spons akan keluar dan berbekas ditangan.

h. Aaptos pernucleata

Aaptos pernucleata memiliki warna hitam pekat pada saat dipermukaan air dan diluar permukaan. Spons ini memiliki struktur permukaan yang kasar namun tidak begitu elastis. Permukaan spons yang kasar dan mudah hancur biasanya spons ini lebih menggumpal dan massive. Jenis *Pandaros acanthifolium* banyak ditemukan di terumbu karang dengan substrak yang keras sebagai penempelan spons (Carter, 1870).



Sumber: sponguide.uncw.edu



Insitu



Eksitu

Klasifikasi

Kingdom : Animalia
 Phylum : Porifera
 Class : Demospongiae
 Ordo : Hadromerida
 Family : Suberitidae
 Genus : *Aptos*
 Species : *Aptos*
pernucleata

Deskripsi : *Aptos pernucleata* memiliki permukaan yang bulat dan tebal, kerak yang luas, berdiameter hingga 10-50 cm dan tebal 2-20 cm. Warna permukaan tubuh hitam. Permukaan umumnya rata, halus, sering tertutup endapan, tetapi dapat bertuberkulosis, sebagian atau seluruh tubuh. Oscular bulat sedikit lebih tinggi dari permukaan memiliki diameter 2-5 mm. Pada beberapa spesimen, terdapat celah berkelok-kelok yang rapat, dengan panjang 5 mm dan diameter <1 mm. Kerangka sebagai traktus asendens, divergen dan rekoneksi, 4-15 spikula tebal, yang jauh di dalam choanosome ke arah permukaan. Ukuran spikula bervariasi menurut lokasi geografis, spesimen daerah dalam dengan ukuran spikula yang lebih besar dan lebih tebal menunjukkan saluran yang jauh lebih padat dan lebih tebal. Spikula pada spesimen di Bahama memiliki bentuk yang sedikit melengkung dengan permukaan yang halus hingga sedikit kasar dan ujung yang tajam hingga berlendir; beberapa spikula yang lebih kecil memiliki kepala yang lebih tipis, sesuai dengan anyostrongyloxea. Spikula di daerah lain sedikit melengkung anyostrongyloxeas (gaya fusiform) dengan bagian paling tebal di setengah apikal, menghasilkan kepala yang sangat sempit dan ujung yang lebih tebal, biasanya sedikit teleskopik; beberapa kepala mungkin sedikit menonjol, terutama dalam ukuran yang lebih kecil.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan 8 jenis spons yaitu dari genus *Svenzea*, *Agelas*, *Amphimedon*, *Callyspongia*, *Aptos*, *Pandaros*, *Tedania*, dan *Aphysina*. Sampel spons yang ditemukan di wilayah perairan pulau Panjang Kota Bontang yang banyak tersebar di bagian timur, selatan dan barat

pulau. Keberadaan spons juga sangat dipengaruhi oleh parameter suhu (29- 30°C), salinitas (30 – 31 ppt), pH (7,86- 8,00) dan DO (6,0 – 6,5 mg/L) yang masih berada pada ambang batas baku mutu untuk biota laut berdasarkan Kep-MENLH Nomor 51 tahun 2004.

Saran penelitian selanjutnya untuk menghitung struktur komunitas spons sehingga dapat menggambarkan potensi biodiversitas dan ekonomi spons yang ada di perairan Kota Bontang.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyandi, R. A., & Hadisaputri, Y. E. (2019). Aktivitas Kandungan Senyawa dan Karakteristik Spons Laut Genus *Petrosia*. *Farmaka*, 17(2), 285–295.
- Bergquist, P.R. & Fromont, P.J. (1988). The Marine Fauna of New Zealand: Porifera, Demospongiae, Part 4 (*Poecilosclerida*). New Zealand Department of Scientific and Industrial Research. *New Zealand Oceanographic Institute Memoirs* No. 96.
- Bergquist, P.R. & Warne, K.P. (1980). The Marine Fauna of New Zealand: Porifera, Demospongiae, Part 3 (*Haplosclerida* and *Nepheliospongia*). New Zealand Department of Scientific and Industrial Research. *New Zealand Oceanographic Institute Memoirs* No. 87.
- Bergquist, P.R. (1968). The Marine Fauna of New Zealand: Porifera, Demospongiae, Part 1 (*Tetractinomorpha* and *Lithestida*). New Zealand Department of Scientific and Industrial Research. *New Zealand Oceanographic Institute Memoirs* No. 37.
- Bergquist, P.R. 1970. The Marine Fauna of New Zealand: Porifera, Demospongiae, Part 2 (*Axinellida* and *Halichondrida*). New Zealand Department of Scientific and Industrial Research. *New Zealand Oceanographic Institute Memoirs* No. 51.
- BPS Bontang. (2022). Kota Bontang Dalam Angka. *Badan Pusat Statistik Kota Bontang* (Vol. 4, Issue 1).
- Carter, H.J. (1870). On the Ultimate Structure of Marine Sponss. *Annals and Magazine of Natural History*. (4) 6(34): 329-341.
- De Laubenfels, H., (1955). Are Coelenterates degenerate or primitive. *Syst. Zool.* 4 1: 43-45

- Duchassaing P, Michelotti J. (1864). Supplément au mémoire sur les coralliaires des Antilles. *Memorie della Reale Accademia della Scienze di Torino*, Serie 2. 23: 97-206, plates 1-11.
- Haris, A. (2013). Spons : Biologi dan Ekologi. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar .
- Kelly, M. & Herr, B. (2015). Splendid Sponss : A Guide to the Sponss of New Zealand. Version 1. *National Institute of Water and Atmospheric Research* : 72 pp
- Lehnert, H.; van Soest, R.W.M. (1996). North Jamaican deep fore-reef sponss. *Beaufortia*. 46 (4): 53-81
- Levi, C., Loboute, P., Bargibant, G. & Menou JL. (1998). Sponss of the New Caledonian Lagoon. *Orstom Editions* : 214 pp.
- Marzuki, I. (2018). Eksplorasi SponsIndonesia. *Nas Media Pustaka*, 1–218.
- Pallas, P. S. (1766). Elenchus zoophytorum sistens generum adumbrationes generaliores et specierum cognitarum succintas descriptiones, cum selectis auctorum synonymis. pp. 451, Fransiscum Varrentrapp.
- RKPD. (2023). Rancangan Akhir RKPD Kota Bontang. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 12–26.
- Schmidt, A. (1870). Uber Navicula Weissflogii und N. Grundleri. *Zeitschrift für die Gesamten Naturwissenschaften*. Halle., 41: 403-409, pl. 6.
- Subagio, Bella, I., & Aunurohim. (2013). Struktur komunitas sponslaut (porifera) di pantai pasir putih, Situbondo. *Jurnal Sains Dan Pomits*, 2(2), 159–163.
- Tangke, U. (2011). Pemanfaatan sistem informasi perikanan dalam pengelolaan sumberdaya. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 4(2), 52. <https://doi.org/10.29239/j.agrikan.4.2.52-59>
- Wulff, J. L. (2006). Spons Systematics by Starfish: Predators Distinguish Cryptic Sympatric Species of Caribbean Fire Sponss, *Tedania ignis* and *Tedania klausii* n. sp. (Demospongiae, Poecilosclerida). *Biological Bulletin*, 211: 83-94