



**TUGAS AKHIR SB 184830**

# **KEKAYAAN JENIS SPONS YANG BERASOSIASI DENGAN LAMUN DI PANTAI TAWANG DAN PIDAKAN KABUPATEN PACITAN**

**MUHAMMAD RIZKI CHODIANTORO  
0131154000016**

**Dosen Pembimbing  
Dr.rer.nat. Edwin Setiawan, M.Sc  
Nurul Kusuma Dewi, S.Si, M.Sc**

**DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA 2019**





**TUGAS AKHIR SB 184830**

**KEKAYAAN JENIS SPONS YANG BERSOSIASI  
DENGAN LAMUN DI PANTAI TAWANG DAN  
PIDAKAN KABUPATEN PACITAN**

**MUHAMMAD RIZKI CHODIANTORO  
01311540000016**

**Dosen Pembimbing  
Dr.rer.nat. Edwin Setiawan, M.Sc  
Nurul Kusuma Dewi, S.Si, M.Sc**

**DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA 2019**





**FINAL PROJECT - SB 184830**

**SPECIES RICHNESS OF SPONGE ASSOCIATED  
WITH SEAGRASS IN COASTAL AREA OF  
TAWANG AND PIDAKAN PACITAN REGENCY**

**MUHAMMAD RIZKI CHODIANTORO  
0131154000016**

**Supervisor :  
Dr.rer.nat. Edwin Setiawan, M.Sc  
Nurul Kusuma Dewi, S.Si, M.Sc**

**BIOLOGY DEPARTMENT  
FACULTY OF SCIENCE  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA 2019**



**LEMBAR PENGESAHAN  
PROPOSAL TUGAS AKHIR**

**KEKAYAAN JENIS SPONS YANG BERASOSIASI  
DENGAN LAMUN DI PANTAI TAWANG DAN PIDAKAN  
KABUPATEN PACITAN**

**TANGGAL 12 JULI 2019**

Oleh:

**MUHAMMAD RIZKI CHODIANTORO  
NRP. 0131145000016**

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:

Dr.rer.nat. Edwin Setiawan, M.Sc.....*[Signature]*.....(Pembimbing I)  
Nurul Kusuma Dewi, S.Si, M.Sc.....*[Signature]*.....(Pembimbing II)

Surabaya, 12 Juli 2019



Melampirkan,  
Kepala Departemen Biologi

Dr. Dewi Hidayati, S.Si., M.Si

0691121 199803 2 001 *[Signature]*





KEKAYAAN JENIS SPONS YANG BERASOSIASI DENGAN  
LAMUN DI PANTAI TAWANG DAN PIDAKAN  
KABUPATEN PACITAN

**Nama Mahasiswa : Muhammad Rizki Chodiantoro**  
**NRP : 0131145000016**  
**Departemen : Biologi**  
**Dosen Pembimbing: Dr.rer.nat. Edwin Setiawan, M.Sc**  
**Nurul Kusuma Dewi, S.Si, M.Sc**

Abstrak.

*Spons merupakan organisme sesil akuatik dan filter feeders yang memiliki manfaat banyak untuk keseimbangan ekologis dan industri farmasi untuk memproduksi biosintesis senyawa organik dari beberapa jenis spons, namun masih banyak lokasi di Indonesia yang belum tereksplorasi untuk mengetahui beragam jenis spons. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kekayaan jenis spons yang terdapat pada ekosistem lamun di kawasan Pantai Tawang dan Pidakan, Kabupaten Pacitan, Jawa Timur. Metode pengambilan data dilakukan secara jelajah bebas di zona intertidal dengan teknik hand collecting sesil biota. Pengambilan spons dilakukan preservasi dengan alkohol 70% dan diawetkan dengan alkohol 96%, kemudian diamati morfologi secara makroskopis dan morfologi (skeletal dan spikula) secara mikroskopis kemudian dilakukannya identifikasi. Dari hasil pengambilan sampel spons didapatkan di Pantai Tawang dan Pidakan Pacitan sejumlah 17 genera dan 14 famili yang terdiri dari 9 genera di Pantai Tawang dan 10 genera di Pantai Pidakan.*

*Kata Kunci: Spons, padang lamun, kekayaan jenis, Pantai Tawang, dan Pidakan.*



# SPECIES RICHNESS OF SPONGE ASSOCIATED WITH SEAGRASS IN COASTAL AREA OF TAWANG AND PIDAKAN PACITAN REGENCY

**Student Name** : **Muhammad Rizki Chodiantoro**  
**NRP** : **0131145000016**  
**Departement** : **Biology FMIPA ITS**  
**Supervisor** : **Dr.rer.nat. Edwin Setiawan, M.Sc**  
**Nurul Kusuma Dewi, S.Si, M.Sc**

Abstract.

Sponge is sessile organisms and aquatic filter feeders that have numerous benefits for ecological balance and the pharmaceutical industry to produce organic compounds, biosynthesis of several types of sponges, but still many locations in Indonesia which has not been explored to know the various types of sponge. The purpose of this research is to know the species richness of sponges found in seagrass ecosystems in coastal area Pidakan and Tawang district, district of Pacitan, East Java. Methods of data retrieval is roaming freely in the intertidal zone by hand collecting sessile biota. Retrieval of sponges do with alcohol 70% and 96% with alcohol preserved, then observed in macroscopic morphology and morphology (skeletal and spicula) microscopically then it does identification. The result from collecting sample from Tawang Beach and Pacitan Beach are consisting of 17 genera and 14 families, obtained at Tawang Beach consisted of 9 genera, and Pidakan Beach consisted of 10 genera.

Keyword: Sponge, seagrass bed, diversity, Tawang, and Pidakan Beach.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, sehingga penulis dapat menyusun proposal Tugas Akhir (TA) dengan judul “Kekayaan Jenis Spons Yang Berasosiasi Dengan Lamun Di Pantai Tawang Dan Pidakan Kabupaten Pacitan”. Proposal ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana di Departemen Biologi, Fakultas Sains, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Penyusunan proposal ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, sehingga penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orangtua atas bimbingan, dukungan dan doanya, teman-teman angkatan 2015 atas dukungan moril yang diberikan.
2. Bapak Dr.rer.nat. Edwin Setiawan, M. Sc. dan Ibu Nurul Kusuma Dewi, S. Si., M. Sc. selaku dosen pembimbing,
3. Bapak Farid Kamal Muzaki, S. Si., M. Si. dan Ibu Noor Nailis Sa’adah, S. Si., M. Sc. selaku dosen penguji,

Penulis menyadari bahwa proposal Tugas Akhir ini masih belum sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun penulis harapkan demi perbaikan laporan selanjutnya. Penulis berharap semoga proposal Tugas Akhir ini dapat bermanfaat serta dapat memberikan informasi bagi semua pihak.

Surabaya, 12 Juli 2019

Penulis



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	VII
ABSTRAK.....	IX
ABSTRACT.....	XI
KATA PENGANTAR.....	XIII
DAFTAR ISI.....	XV
DAFTAR TABEL.....	XVII
DAFTAR GAMBAR.....	XIX
DAFTAR LAMPIRAN.....	XXI
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	3
1.3 Batasan masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pantai Tawang dan Pidakan.....	5
2.2 Spons.....	5
2.3 Lamun di Pantai Tawang dan Pidakan.....	12
2.4 Interaksi spons dengan lamun.....	14
2.5 Pengamatan makroskopis (morfologi).....	15
2.6 Pengamatan mikroskopis.....	30
BAB III METODOLOGI.....	35
3.1 Waktu dan tempat pelaksanaan.....	35
3.2 Metode yang digunakan.....	37
3.3 Rancangan penelitian dan analisa data.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
4.1 Hasil sampling.....	47

4.2 Kekayaan jenis spons di Pantai Tawang dan Pidakan .....	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	115
5.1 Kesimpulan.....	115
5.2 Saran .....	116
DAFTAR PUSTAKA.....	117
LAMPIRAN .....	125
BIODATA PENULIS.....	151



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Form term (Bentuk).....	18
Tabel 2. 2 Miscellaneous term .....	23
Tabel 2. 3 General Consistency (Secara umum) .....	24
Tabel 2. 4 Reaction to pressure (Reaksi terhadap tekanan).....	24
Tabel 2. 5 Characteristics when torn or broken (karakter ketika robek atau terjatuh).....	25
Tabel 2. 6 Characteristics when manipulated (karakter setelah di preparasi/ fiksasi) .....	25
Tabel 2. 7 Profile view (Profil permukaan).....	25
Tabel 2. 8 Projections (Proyeksi) .....	26
Tabel 2. 9 Hairs (rambut/ bulu) .....	27
Tabel 2. 10 Depressions (Depresi) .....	28
Tabel 2. 11 Subsurface features (Fitur bawah permukaan) .....	29
Tabel 2. 12 Feel (Tekstur) .....	29
Tabel 3. 1 Substrat, dan indikasi genus spons pantai Tawang ....	43
Tabel 3. 2 Substrat, dan indikasi genus spons pantai Pidakan ....	43
Tabel 3. 3 Ukuran megasklera.....	43
Tabel 3. 4 Ukuran mikrosklera.....	44
Tabel 3. 5 Karakter morfologi makroskopis spons .....	44
Tabel 3. 6 Karakter morfologi mikroskopis spons .....	45
Tabel 4. 1 Spons yang ditemukan di Pantai Tawang.....	47
Tabel 4. 2 Spons yang ditemukan di Pantai Pidakan.....	47



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Saluran air dalam tubuh spons.....	7
Gambar 2. 2 Saluran air dalam tubuh spons.....	7
Gambar 2. 3 Tipe tubuh spons diantaranya ada Ascon, Sycon dan leucon.....	8
Gambar 2. 4 Tipe saluran spons diantaranya ada Ascon, Sycon dan leucon.....	9
Gambar 2. 5 Tipe megaskelra spons .....	33
Gambar 2.6. Tipe mikrosklera spons.....	34
Gambar 3. 1 Foto satelit Pantai Tawang .....	36
Gambar 3. 2 Foto satelit Pantai Pidakan .....	36
Gambar 3. 3 Bagan alir Penelitian spons.....	42
Gambar 4. 1 Morfologi spons <i>Axinella</i> sp.....	51
Gambar 4. 2. Morfologi spons <i>Thymosiopsis</i> sp.. .....	54
Gambar 4. 3. Morfologi spons <i>Cervicornia</i> sp.....	57
Gambar 4. 4. Morfologi spons <i>Sphaciospongia inconstans</i> .. .....	60
Gambar 4. 5. Morfologi spons <i>Sphaciospongia</i> sp.....	63
Gambar 4. 6 Morfologi spons <i>Paratetilla bacca</i> ,.....	67
Gambar 4. 7. Morfologi spons <i>Dendroxea</i> sp. ....	70
Gambar 4. 8. Morfologi spons <i>Homaxinella</i> sp.. .....	73
Gambar 4. 9 Morfologi spons <i>Raspaciona</i> sp.. .....	76
Gambar 4. 10. Morfologi spons <i>Callyspongia</i> sp.....	79
Gambar 4. 11. Morfologi spons <i>Petrosia</i> sp.....	82
Gambar 4. 12. Morfologi spons <i>Sphaciospongia inconstans</i> . ....	85
Gambar 4. 13. Morfologi spons <i>Chondrilla</i> sp.....	88
Gambar 4. 14. Morfologi spons <i>Chondrosia</i> sp.. .....	91
Gambar 4. 15. Morfologi spons <i>Raspailia arbuscula</i> , .....	94
Gambar 4. 16. Morfologi spons <i>Haliclona (Gelius)</i> sp. ....	97
Gambar 4. 17. Morfologi spons <i>Trachyteleia</i> sp.....	100
Gambar 4. 18. Morfologi spons <i>Myxilla</i> sp.....	103
Gambar 4. 19. Morfologi spons <i>Paratetilla</i> sp.....	106



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil sampling pantai Tawang (Substrat, dan indikasi genus spons pantai Tawang).....	125
Lampiran 2. Hasil sampling pantai Pidakan (Substrat, dan indikasi genus spons pantai Pidakan).....	129
Lampiran 3. Ukuran megasklera.....	134
Lampiran 4. Ukuran mikrosklera.....	137
Lampiran 5. karakter morfologi mikroskopis spons.....	138
Lampiran 6. karakter morfologi makroskopis spons SAMPLING 1 TAWANG.....	140
Lampiran 7. karakter morfologi makroskopis spons SAMPLING 2 TAWANG.....	142
Lampiran 8. karakter morfologi makroskopis spons SAMPLING 1 PIDAKAN .....	144
Lampiran 9. karakter morfologi makroskopis spons SAMPLING 2 PIDAKAN.....	147
Lampiran 10. Perbandingan kekayaan jenis spons yang berasosiasi dengan lamun di Pacitan dengan P. Bintang dan P. Palk Bay.....	149



# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Spons merupakan organisme sesil akuatik yang banyak ditemui pada perairan laut dan beberapa juga ditemui di air tawar sebagai habitatnya. Spons memiliki sifat *filter feeders* dan *bioreorder* (Unland *et al.*, 2014). Spons mampu menyaring partikel organik lebih banyak dibandingkan dengan organisme lain. Dalam penelitian lain disebutkan bahwa spons memiliki peran ekologis yang signifikan, hal ini diantaranya karena spons sebagai *filter feeders* mampu menyaring 100-1200 ml/jam/gr air per hari (Orani *et al.*, 2018). Kemampuan *filter feeders* spons yang cukup tinggi dalam menyerap nutrisi pada lingkungan sekitarnya, tidak mempengaruhi penyerapan nutrisi biota disekitarnya, seperti halnya lamun. Beberapa penelitian menemukan asosiasi spons dengan lamun diantaranya *Halichondria melanadocia* pada lamun *Thalassia testudinum* (Archer *et al.*, 2015; Archer *et al.*, 2018), *Phoriospongia* sp. dan *Toxochalina* sp. pada lamun *Posidonia australis* (Claire *et al.*, 2016), *Spirastrella inconstans*, *Cliona celata*, *Axinella flabelliformis*, *Axinella durissima*, *Callyspongia diffusa*, *Gelliodes fibrosa*, *Sigmatocia fibulata*, *Haliclona implexa*, *Haliclona exigua* pada lamun *Cymodocea* sp. *Halophila ovalis*, dan *Cymodocea serrulata* (Sivaleela *et al.*, 2013), kemudian *Clathria schoenus*, *Chondrilla caribensis forma caribensis*, *Clathria* sp. *Tedania klausii*, *Amphimedon erina* pada lamun *Thalassia testudinum* (Wulff, 2008). Penelitian lain menyebutkan bahwa asosiasi spons dengan komunitas lamun mampu menyediakan sumber nitrogen dan fosfor sebagai sumber nutrisi pada lamun, sedangkan lamun berpengaruh pada transfer nutrisi, simpanan karbon dan stabilisasi sedimen untuk spons, sehingga secara signifikan pertumbuhan lamun dan spons tidak mengalami kompetisi dan spons tetap bisa menghasilkan metabolit sekunder dengan normal untuk melakukan perlindungan diri dari predator atau pemangsa (Archer *et al.*, 2015).

Selain untuk melakukan perlindungan diri, menurut penelitian (Mehbub *et al.*, 2016) senyawa metabolit sekunder salah satunya adalah senyawa terpenoid dari spons dimanfaatkan sebagai antibakteri, antikanker, sitotoksitas, anti-HIV, dan anti tuberkulosis. Begitu banyaknya manfaat yang bisa diambil dari spons baik secara produk maupun perannya di lingkungan sehingga data identifikasi spons sangatlah diperlukan. Data identifikasi tahun 2001 sampai tahun 2012 terdapat 10.000 spons di seluruh dunia (Mehbub *et al.*, 2016). Kemudian sekitar 850 spesies spons telah ditemukan dan diinventarisasi dari perairan Indonesia (Voogd, 2018). Namun identifikasi dan publikasi tentang kekayaan jenis spons masih sangat kurang dengan ditemukannya kurang lebih 5 literatur yang membahas asosiasi spons dengan lamun di dunia. Selain itu masih banyaknya kawasan perairan di Indonesia yang belum tereksplorasi, salah satunya perairan pesisir selatan Indonesia yaitu Pantai Tawang dan Pidakan di Pacitan (Hadi *et al.*, 2018).

Potensi perairan pesisir selatan salah satunya Pantai Tawang dan Pidakan di Pacitan diantaranya keanekaragaman biota salah satunya adalah keanekaragaman lamun dengan presentase tutupan di Pantai Tawang 37,66% dan Pidakan 30,89% dan dengan potensi biota di pesisir Pacitan yang sangat tinggi, diantaranya terdapat asosiasi struktur komunitas padang lamun dengan spons (Dewi dan Prabowo 2015). Sehingga penelitian tentang keanekaragaman jenis spons yang berasosiasi dengan lamun perlu dilakukan. Identifikasi spons dapat dilakukan dengan penentuan bentuk sewaktu hidup (*growth form*), warna sewaktu hidup (*colour alive*), warna di pengawet alkohol (*colour in ETOH*), oskulum (*oscles*), tekstur (*texture*), bentuk permukaan (*surface ornamentation*), rangka koanosomal (*choanosomal skeleton*), rangka ektosomal (*ectosomal skeleton*), megasklera (*megasclera*) dan mikrosklera (*microsclera*) (Hooper, 2000). Pengamatan secara mikroskopis dengan melihat arsitektur jaringan/skeleton dan tipe spikula pada spons untuk identifikasi (Khanaev *et al.*, 2018). Oleh sebab itu penelitian ini bertujuan untuk memberikan data informasi



identifikasi kekayaan jenis spons yang berasosiasi dengan lamun di Pantai Tawang dan Pidakan Kabupaten Pacitan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu jenis spesies spons apa saja yang terdapat pada ekosistem lamun di kawasan Pantai Tawang dan Pidakan, Kabupaten Pacitan, Jawa Timur ?

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Objek studi berupa spons yang berasosiasi dengan lamun di kawasan Pantai Tawang dan Pidakan, Kabupaten Pacitan, Jawa Timur.
2. Identifikasi spons secara umum mengacu pada 10 karakter morfologi “*Guideline to the morphological species description for the Sponge Barcoding Database (SBD)*” yaitu: bentuk sewaktu hidup (*growth form*), warna sewaktu hidup (*colour alive*), warna di pengawet alkohol (*colour in ETOH*), oskulum (*oscules*), tekstur (*texture*), bentuk permukaan (*surface ornamentation*), rangka koanosomal (*choanosomal skeleton*), rangka ektosomal (*ectosomal skeleton*), megasklera (*megasclera*) dan mikrosklera (*microsclera*).
3. Metode dan identifikasi spons mengacu pada “*Sponguide: Guide to Sponge Collection and Identification*” karya John N.A. Hooper (2002), “*Systema Porifera: A Guide to the Classification of Sponges*” karya Hooper & van Soest (2002), “*Sponges Of The British Isles (“Sponge V”)*” (Ackers *et al.*, 2007) dan “*Fundamentals of Invertebrate Palaeontology*”, Springer Geology (S.Jain, 2017).

## 1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini antara lain adalah untuk mengetahui kekayaan jenis spons yang berasosiasi dengan

ekosistem padang lamun di kawasan Pantai Tawang dan Pidakan, Kabupaten Pacitan, Jawa Timur.

### **1.5 Manfaat**

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kekayaan jenis spons yang berasosiasi dengan lamun di wilayah Pantai Tawang dan Pidakan, Kabupaten Pacitan, Jawa Timur.
2. Memberikan informasi ilmiah mengenai jenis spons yang berasosiasi dengan lamun di kawasan Pantai Tawang dan Pidakan, Kabupaten Pacitan, Jawa Timur.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pantai Tawang dan Pidakan**

Kawasan pesisir selatan umumnya merupakan kawasan pantai yang terjal dan berhadapan langsung dengan Samudera Hindia dengan kondisi gelombang dan ombak yang besar, hal ini menyebabkan hanya pada beberapa lokasi yang dapat dimanfaatkan sebagai daerah pariwisata salah satunya di Pacitan (Nugroho, 2017). Pacitan memiliki potensi sumber daya laut yang sangat besar (Dewi dan Prabowo, 2015). Luas keseluruhan Kabupaten Pacitan sebesar 1.419,44 km<sup>2</sup>, berada di 110°55'111°25' BT dan 07°5'-8°17' LS, dengan garis pantai sepanjang 70,709 km yang membentang sepanjang tujuh kecamatan, salah satunya Pantai Tawang dan Pidakan (Rahmawati dkk, 2014). Waktu pengambilan spons pada zona interidal adalah saat setelah bulan penuh atau bulan baru karena merupakan surut tertinggi/ pasang terendah (Templado *et al.*, 2009).

#### **2.2 Spons**

Spons memiliki garis keturunan metazoa kuno yang mewakili salah satu cabang awal dari pohon filogeni hewan (Hill dan Hill 2009). Spons merupakan organisme sesil yang banyak hidup di air laut dan air tawar (Mehbub *et al.*, 2016). Morfologi spons terbentuk karena spons merespons kondisi lingkungannya seperti arus, kekeruhan, kedalaman dan substrat (Hadi *et al.*, 2018). Spons dewasa memiliki pengaruh ke dalam ekosistem seperti sifat *filter feeder* dan *bioreorder* (Mehbub *et al.*, 2016). Spons secara sederhana didefinisikan tidak memiliki sel neuron, otot, organ atau jaringan karena tubuh spons tersusun atas kolagen dan spikula, spikula bersifat silika atau kalsitik. Sistem *aquiferous* spons yaitu dengan cara mendorong air dengan melalui koanosit di koanoderm, sedangkan sebagai pembatas lingkungan dan spons terdapat lapisan pinakoderm yang terdiri dari satu lapisan pinakosit, kemudian antara koanoderm dan pinakoderm terdapat mesohil

yang tersusun atas motil (arkeosit yang totipoten) (Hill dan Hill 2009).

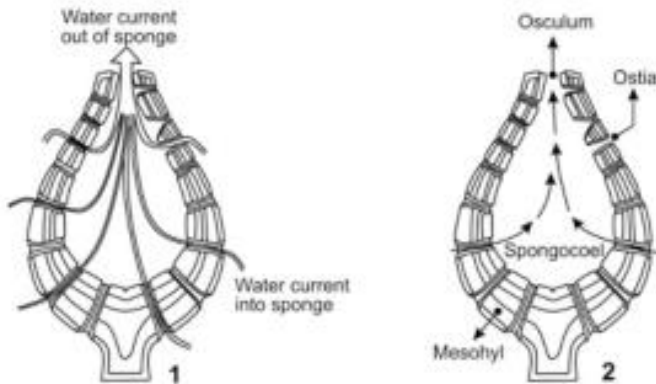
### 2.2.1 Potensi dan manfaat spons

Dalam interaksi dengan lingkungannya/ ekologi laut, spons merupakan salah satu organisme penting dengan metabolit sekunder, keanekaragaman struktur dan biosintesis jalur aktivitas biologis. Selain sebagai produk farmasi, metabolit sekunder juga berfungsi sebagai proses pembentuk keanekaragaman hayati (Mehbub *et al.*, 2016). Bioaktif spons memiliki manfaat diantaranya sebagai antibakteri, antijamur, antitumor, antivirus, antifouling dan menghambat aktivitas enzim (Suparno, 2005). Menurut penelitian (Ireland *et al.*, 1989; Munro *et al.*, (1989) dalam Suparno 2005) Senyawa antijamur telah diisolasi dari spons laut jenis: *Jaspis* sp. *Jaspis johnstoni*, *Geodia* sp. Senyawa antitumor/antikanker telah diisolasi dari spons laut jenis: *Aplysina fistularis*, *A. Aerophoba.*, Senyawa antivirus telah diisolasi dari spons laut jenis: *Cryptotethya crypta*, *Ircinia variabilis*. Senyawa sitotoksik diisolasi dari spons laut jenis: *Axinella cannabina*, *Epipolasis kuslumotoensis*, *Spongia officinalis*, *Igernella notabilis*, *Tedania ignis*, *Axinella verrucosa*, *Ircinia* sp. Senyawa antienzim tertentu telah diisolasi dari spons laut jenis: *Psammaphysilla purea*, Bioaktifitas antibiofouling ekstrak kasar spons laut terdapat pada beberapa jenis, seperti: *Asterospus sarasinorum*, *Callyspongia* sp. *Clathria* sp. *Clathria jaspis*, yang keaktifannya tinggi terhadap teritip (*Balanus amphirit*) ; *Echynodicum* sp. *Gelliodes* sp. *Pericarax* sp. *Xestopongia* sp. yang keaktifannya rendah terhadap teritip (*Balanus amphirit*).

### 2.2.2 Biologi spons

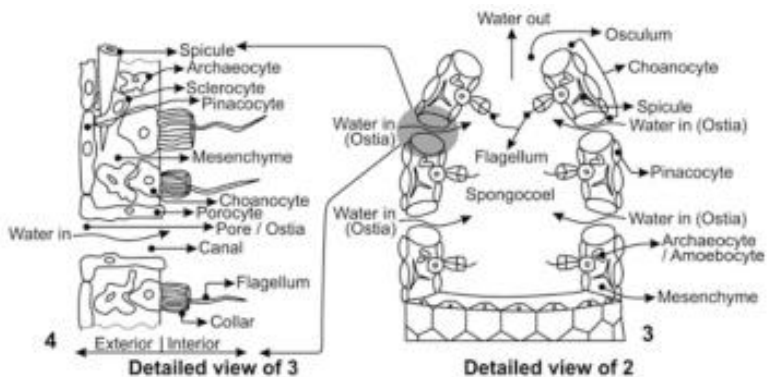
Menurut (S. Jain, 2017) spons merupakan organisme sesil yang memperoleh makanan dengan cara *filter feeder*, yang diawali dari dipompanya air melalui ostia (saluran dengan bukaan kecil), singular/ tunggal dengan ostium atau melalui pengambilan air yang tidak teratur atau acak dengan flagella pada koanosit atau sel collar yang memiliki helaian seperti cambuk yang terdapat pada dinding

silindris. Koanosit yang memiliki fungsi sebagai saluran sirkulasi filter feeder dari berbagai macam saluran yang ada di tubuh spons setelah itu akan disalurkan ke oskulum yang memiliki saluran dengan bukaan yang besar untuk mengeluarkan hasil dari filter feeder spons. Spons memiliki 3 tipe tubuh secara umum yaitu: Ascon, Sycon dan Leucon.



(S. Jain, 2017)

Gambar 2. 1. Saluran air dalam tubuh spons

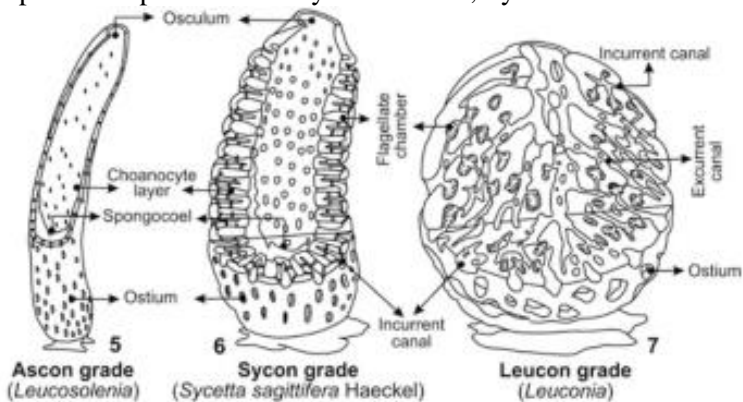


(S. Jain, 2017)

Gambar 2. 2 Saluran air dalam tubuh spons

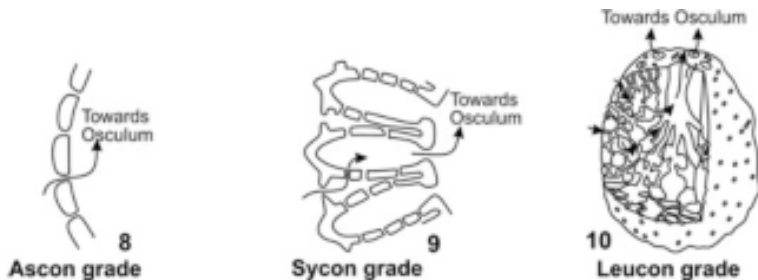
Menurut (S. Jain, 2017) terminologi sel di dalam tubuh spons diantaranya, spons tersusun atas arkaenosit (amebosit) yang merupakan bagian dari sel mesenkim (mesohil) dengan pseudopoda untuk memproses menangkap makanan dan mentransfer ke sel lain. Koanosit atau collar sel memiliki fungsi untuk melapisi rongga bagian dalam spons dengan flagel yang berfungsi untuk mendapatkan nutrisi dan oksigen dari air yang mengalir. kemudian terdapat lapisan antara dinding luar dan bagian dalam (spongocoel/ rongga pseudogastrik) yaitu mesenkim/ mesohil. Kemudian terdapat spikula pada mesenkim yang tersusun dari kalsium karbonat yang berfungsi untuk membentuk kerangka spons. Lapisan epidermis/ luar tubuh spons berbentuk sel tipis yaitu sel pinakosit dengan sel porosit di bagian permukaan tubuh luar yang menyerupai pori-pori. Partikel organik yang telah di dapatkan melalui proses *filter feeder* akan disalurkan ke spongocoel atau kloaka yang pada ujungnya terdapat oskulum/oskula yaitu berbentuk bukaan besar .

Tipe tubuh spons diantaranya ada Ascon, Sycon dan Leucon:



(S. Jain, 2017)

Gambar 2. 3 Tipe tubuh spons diantaranya ada Ascon, Sycon dan Leucon



(S. Jain, 2017)

Gambar 2. 4 Tipe saluran spons diantaranya ada Ascon, Sycon dan Leucon

#### Tipe Ascon

Merupakan tipe dasar dan sederhana biasanya merupakan kelas calcarea, berukuran lebih kecil dan sangat simetris radial. Spongocoel memiliki tipikal sentral yang dilapisi oleh koanosit dengan satu oskulum. Permukaannya terdapat banyak pori-pori (*prosopores*) sehingga meningkatkan proses *filter feeder*. Jenis spons menyerupai *flagellate chamber* dan *Leucosolenia*, contohnya adalah *calcareus spons* (S. Jain, 2017)

#### Tipe Sycon

Merupakan tipe spons yang terdiri dari beberapa bilik flagela dan kanal keluarnya cairan mirip dengan tipe ascon (*apochate* : rongga pseudogastrik). Pori-pori yang berada di luar menyerap dan menyalurkan ke dalam dan keluar melalui apophore atau oskulum. Kemudian karakter lain yaitu terdapatnya lipatan dinding tubuh untuk membentuk koanosit sekunder (S. Jain, 2017).

#### Tipe Leucon

Merupakan tipe yang muncul dari penggabungan dari beberapa unit sycon yang bentuk apopenya terbuka ke dalam rongga pseudogastrik atau kloaka melalui oskulum. Pengembangan dari jaringan kompleks kanal yang sedang berlangsung (*prosochetes*) diantara pori-pori yang terbuka

(*prosopores*) dengan posisi pori-pori yang terbuka ke luar sedangkan yang kosong menghadap ke dalam melalui ruang flagella (*prosophyl*), hal ini terjadi karena adanya dermis/ korteks pada leuconoid (S. Jain, 2017).

### 2.2.3 Kelas pada spons

#### Kelas Demospongiae

Kerangka Demospongiae tersusun dari silika. Memiliki bentuk morfologi diantaranya *Encrusting, massive, lobate, tubular, branching, flabellate, cup* (mangkuk) atau *excavating* spons. Megasklera pada dasarnya monaxonic atau tetraxonic; mikrosklera beragam, poliakaksial atau monaxone. Reproduksi spons kelas Demospongiae dengan cara ovipar dan vivipar (Hooper, 2000). Kelas Demospongiae memiliki habitat hidup biasanya pada perairan hangat hingga sedang pada kedalaman hingga 8840 m dan dengan substrat terumbu karang, lanau dan berpasir (Soest, 2014).

#### Kelas Calcarea

Kelas Calcarea memiliki bentuk menyerupai tabung dengan *coalescent* tipis atau guci (Soest, 2014). Kerangka Calcarea tersusun dari kalsium karbonat. Kerangka terdiri dari susunan tipe spikula (megasklera) diantaranya *diactine, triactine, tetractine* dan / atau *polyactine*. Sistem akuifer bisa *asconoid, syconoid, sylleibid* atau *leuconoid*. Reproduksi dari kelas Calcarea adalah vivipar dan larva mereka adalah blastula (Hooper, 2000). Kelas Calcarea memiliki habitat biasanya pada substrat terumbu karang dan zona abisal (Soest, 2014).

#### Kelas Hexactinellida

Kerangka Hexactinellida tersusun atas silika. Memiliki bentuk morfologi menyerupai tabung monomer, corong, *cup* (mangkuk), *club, lobate* dan *blade-forms*. Sistem akuifer bisa *syconoid, sylleibid* atau *leuconoid*. Kelas Hexactinellida memiliki tipe spikula (megasklera) *stauractines, pentactines, hexactines*. Reproduksi dari kelas Hexactinellida secara vivipar (Hooper,



2000). Hexatinellida memiliki habitat dengan substrat keras hingga lunak dengan kedalaman sekitar 200 m hingga lebih dari 6000 m (Soest, 2014).

#### Kelas Homoscleromorpha

Kelas Homoscleromorpha umumnya memiliki bentuk *encrusting* atau *cushion* (Soest, 2014). kerangka Homoscleromorpha tersusun dari silika. Kerangka terdiri dari susunan tipe spikula (megasklera) yaitu *tetraxonic* spikula (diod, triod, lophate). Reproduksi dari kelas Homoscleromorpha secara vivipar dengan larva cinctoblastula (Hooper, 2000). Kelas Homoscleromorpha umumnya ditemukan di perairan dangkal dan sedikit pencahayaan (gua, *overhang*, substrat *coralligenous*) (Soest, 2014).

#### 2.2.4 Regenerasi spons/ reproduksi

Reproduksi spons terbagi menjadi dua cara yaitu ovipar dan vivipar, pada spons yang memiliki tipe reproduksi ovipar, telur yang telah dibuahi maka akan diletakkan di mesohil, dan selanjutnya dikeluarkan dari tubuh spons dan kemudian menetas. Sedangkan pada tipe vivipar, larva akan dikeluarkan dengan bulu getarnya untuk bergerak hingga menemukan tempat menempel yang sesuai (dalam selang waktu tertentu) (Simpson, 1980). Kemudian reproduksi spons dibagi menjadi dua yaitu secara seksual dan aseksual. Seksual dengan mengalami fertilisasi dan aseksual dengan pertunasan (Hill dan Hill, 2009). Aseksual dengan perkembangan pertama pada *archaeocytes*, hal tersebut merupakan proses pembentukan pucuk (*bud formation*), kemudian penyembuhan luka (*wound healing*), selanjutnya pertumbuhan somatik (*somatic growth*), dan pembentukan gemmul (*gemmule formation*) (Day, 2008). Sedangkan reproduksi seksual memiliki dua tipe yang berbeda, yaitu tipe spons hemaprodit yang mampu menghasilkan gamet jantan dan betina, pembentukan gamet jantan atau betina dilakukan dalam waktu yang berbeda, kemudian spons ghonokhorik yang hanya mampu menghasilkan salah satu gamet

jantan atau betina. Tahapan pertama reproduksi seksual yaitu pembentukan gamet (spermatogenesis dan oogenesis), kemudian proses fertilisasi terjadi ketika sperma dari koanosit keluar melalui oskulum dan kloaka kemudian menuju sel koanosit berflagel yang memiliki oosit sehingga terjadi fertilisasi in situ (Simpson, 1980).

### **2.2.5 Kerangka**

Kerangka yang mendukung untuk bagian lunaknya/ jaringan yang terbuat dari serat organik dan kolagen atau dari spikula mirip jarum yang tersusun secara multilayer. Biasanya jaringan spons tersusun atas kerangka yang keras dan menyatu yang menyebabkan mampu bertahan lama (fosilisasi) dan terjadi karena termineralisasi mengandung kapur dan silika (S. Jain, 2017).

### **2.2.6 Spikula**

Spikula tersusun atas opaline silika (kristal untuk kalsium mikrogranular karbonat). Oleh karena itu spikula menjadi penyusun dasar dari struktur kerangka spons baik yang tidak memiliki kerangka (tidak ada spikula), mengandung kapur, kolagen dan silika. Sehingga karakter identifikasi spons salah satunya berdasarkan pada sifat dan struktur bentuk spikulanya (S. Jain, 2017). Megasklera yang memperkuat kerangka spons, dan mikrosklera yang memiliki fungsi defensif salah satunya menyusun jaringan lunak (Soest, 2014).

## **2.3 Lamun di tawang dan pidakan**

Distribusi lamun di dunia terdapat 69 - 72 spesies dengan 6 famili dan 14 genus (Short *et al.*, 2016; Soe *et al.*, 2017). Sedangkan 12 spesies lamun ditemukan di Indonesia (Iswandi dkk, 2017). Pada perairan tropis indo pasifik banyak ditemukan lamun dengan jenis diantaranya *Thalassia hemprichii*, *Syringodium isoetifolium*, *Thalassodendron ciliatum*, *Cymodocea* spp. *Halodule* spp. *Halophila* spp. (Short *et al.*, 2007). Pertumbuhan lamun dipengaruhi faktor abiotik dan biotik diantaranya faktor abiotik adalah cahaya, ombak dan kecepatan arus, kekeruhan, kandungan

substrat dan nutrient, kadar C, kadar oksigen, salinitas, suhu, keasaman/ ph, dan faktor biotik diantaranya adalah kompetisi dan grazing/ proses memakan (Gerold Morrison dan Greening, 2006; Linn, 2011; Frederick dan Robert, 2001). Reproduksi lamun dilakukan secara seksual dan aseksual, reproduksi lamun secara seksual yaitu lamun yang telah dewasa yang siap berkembangbiak dengan suhu yang optimum lamun akan mengalami pembungaan, kemudian fertilisasi dan polinasi setelah itu mengalami penyebaran biji kurang lebih 5 m - 30 m dari lamun dewasa, namun sebelum tumbuh lamun memiliki masa dormansi 1 - 2 bulan dan ada yang 7 - 9 bulan (Hemminga, 1999; Frederick and Robert, 2001). Sedangkan reproduksi lamun secara aseksual (vegetatif) yaitu dengan cara pertumbuhan rimpang horizontal dengan menambahkan ramet yang akan membentuk tunas baru yang secara genetik masih sama dengan induknya (Hemminga, 1999; Frederick dan Robert, 2001; Irawan dan Caleb, 2015). Tahapan sebelum terbentuknya tunas baru yaitu lamun yang dewasa dengan suhu lingkungan yang optimum akan mengalami pembungaan, kemudian polinasi, selanjutnya reproduksi propagule membentuk buah dan reproduksi propagul membentuk biji kemudian terjadi pembentukan tunas baru dari dominansi apikal rimpang horizontal (McMahon *et al.*, 2014).

Ekosistem lamun memiliki fungsi diantaranya sebagai sumber produsen utama untuk ikan dan invertebrata yang memiliki habitat di lamun (Archer *et al.*, 2015). Selain itu sebagai tempat pemijahan ikan, menjaga stabilisasi sedimen, meningkatkan kualitas air, memperbarui stok karbon, mengakumulasi logam tersuspensi air dan sebagai tanaman obat tradisional (Cullen-unsworth and Unsworth, 2013; Hemminga, 1999; Syukur *et al.*, 2017; Govers, 2014). Lamun sering ditemukan tumbuh pada lokasi pesisir yang dangkal (lanau dan berpasir), terkadang juga pada karang yang terdapat di laguna (Day, 2008). Struktur padang lamun berada pada zona intertidal hingga subtidal, salah satunya pada zona intertidal di Pantai Tawang dan Pidakan (Hadi *et al.*, 2018). Menurut penelitian (Dewi dan Prabowo, 2015) lamun pada Pantai Tawang

memiliki substrat lanau dan berpasir yang memiliki jenis diantaranya *C. rotundata*, *T. hemprichii*, *H. ovalis*, sedangkan pada Pantai Pidakan memiliki substrat berkarang dan sedikit berpasir yang memiliki jenis lamun *T. hemprichii*. Kondisi Pantai Tawang dan Pidakan yang memiliki komunitas lamun dengan konsentrasi tutupan lamun rata-rata sebesar 37,66% di Pantai Tawang dan 30,89% di Pantai Pidakan yang menyebabkan pantai memiliki beragam kekayaan organisme lain diantaranya invetebrata salah satunya spons (Dewi dan Prabowo, 2015).

## **2.4 Interaksi spons dengan lamun**

Dalam ekosistem lamun terdapat banyak interaksi diantaranya adalah lamun dan spons (Iswandi dkk, 2017). Asosiasi spons dengan lamun dipengaruhi beberapa faktor diantaranya kompetisi, substrat, nutrisi, fase hidup spons dan lamun (Archer *et al.*, 2018; Archer *et al.*, 2015). Menurut penelitian (Archer *et al.*, 2018) didapatkan bahwa ekosistem lamun yang terdapat spons dalam kondisi normal memiliki pertumbuhan lebih tinggi/ banyak dibandingkan yang tidak terdapat spons, namun dengan panjang batang lebih tinggi pada ekosistem yang tidak terdapat spons, kemudian juga pada ekosistem lamun dengan spons yang mengalami fertilisasi maka pertumbuhannya tidak lebih tinggi dan banyak dibandingkan pada ekosistem lamun tanpa spons serta kadar nitrogen dan karbon lebih tinggi pada substrat lamun yang terdapat spons.

Selain itu pada asosiasi lamun dengan spons juga mengalami simbiosis diantaranya simbiosis mutualisme, komensalisme dan parasitisme. Simbiosis mutualisme terjadi ketika kondisi lingkungan spons dan lamun sama-sama menghasilkan nutrisi/ zat organik yang tinggi dan keduanya tidak mengalami fertilisasi maka pertumbuhan keduanya akan optimal/ tidak terjadi kompetisi yang signifikan, kemudian simbiosis komensalisme terjadi ketika spons mengalami fertilisasi sehingga menyebabkan lamun mengalami pertumbuhan yang kurang maksimal atau eutrofikasi yang menyebabkan meningkatnya sedimentasi sehingga pertumbuhan

spons kurang maksimal, selanjutnya yaitu simbiosis parasitisme terjadi ketika spons mengalami fertilisasi dan eutrofikasi pada substrat lamun sehingga pertumbuhan lamun dan spons tidak bisa maksimal (Archer *et al.*, 2015). Selain itu juga spons memiliki peran untuk mengontrol dari *blooming* fitoplankton pada ekosistem lamun (Eklöf, 2008; Hemminga, 1999). Interaksi spons dengan lamun secara ekologis meliputi diantaranya spons mampu untuk mempertahankan bentuk stolon lamun, dan lamun sebagai penahan gelombang air laut agar spons tidak mudah terlepas dari substratnya (Unland *et al.*, 2014).

## **2.5 Pengamatan Morfologi (Makroskopis)**

Pengamatan morfologi merupakan pengamatan yang dilakukan dengan mata telanjang dan mikroskop stereo dengan mengamati sampel spons yang baru diambil dari lingkungan asli. Pengamatan morfologi spons dilakukan dengan cara pengamatan secara makroskopis meliputi tipe bentuk, warna, aroma, lendir, konsistensi dan permukaan yang mengacu pada *Spongicide: Guide to Sponge Collection and Identification* karya John N.A. Hooper (2002) dan buku "*Sponges Of The British Isles ("Sponge V")*" (Ackers *et al.*, 2007).

Karakter identifikasi yang mengacu pada *Spongicide: Guide to Sponge Collection and Identification* karya John N.A. Hooper (2002)

### **2.5.1 Bentuk sewaktu hidup (*Growth form*)**

*Thinly encrusting; thickly encrusting; insinuating, boring calcitic substrates; enlarged basal portion below substrate, fistules protruding through substrate; lobate, spherical-bulbous; lobate, massive; lobate, stoloniferous, spreading over substrate; simple whip-like (flagelliform), unbranched; arborescent, simple branching, cylindrical digitate branches, few bifurcations; arborescent, cylindrical digitate branches, complex branching, repeatedly bifurcate; arborescent, flattened digitate branches,*

*complex branching, repeatedly bifurcate; arborescent, flattened digitate branches, complex reticulate branching in one plane; arborescent, flattened digitate branches, complex reticulate branching in more than one plane; arborescent, bushy, irregular branches, thickly branching in more than one plane; arborescent, bushy, flattened branches, thickly branching in more than one plane; tubulo-digitate, solid construction.*

### **2.5.1 Warna sewaktu hidup (Colour alive)**

*Unknown, white, beige, yellow, blue, turquoise, green, blue-green, orange, pink, red, red-orange, red-brown, maroon, brown, grey-brown, grey, black.*

### **2.5.2 Warna di pengawet alkohol (Colour In ETOH)**

*White, beige, pale beige, light yellow, yellow, brown, dark brown, grey-brown, grey, black.*

### **2.5.3 Oskulum (Oscules)**

#### *Shape*

*Not visible; conspicuous, discrete, with a slightly raised membraneous lip; conspicuous, discrete with a slightly raised membraneous lip, and subectosomal drainage canals radiating away from oscules forming stellate grooves on surface; large, terminal, raised, on apex of small surface papillae; large, terminal, raised, on the apex of fistules; small, evenly scattered over the surface, producing porous-reticulate appearance.*

#### *Distribution*

*Not visible; on apex of sponge, confined to distinct pore areas (sieve-plates); on apex of sponge, confined to distinct pore areas (porocalyces); on apex of sponge, confined to distinct pore area (capitum); mainly on lateral sides of branches; mainly on external surface of lamellae; mainly on apex of digits; scattered evenly over surface.*

### Ostia (*Inhalant pores*)

*Not visible; minute, dispersed evenly over entire surface; minute, dispersed over external surfaces; minute, dispersed over internal surfaces; minute, dispersed over lateral surfaces.*

### 2.5.4 **Tekstur (*Texture*)**

*Unknown; soft, slimy; soft, mucousy; firm, mucousy; insubstantial, collapses out of water; soft, spongy, compressible; firm, rubbery; tough, compressible, difficult to tear; brittle, easily crumbled; firm, barely compressible; firm, incompressible; stony.*

### 2.5.5 **Bentuk permukaan**

#### *Surface ornamentation*

*Translucent, membraneous; translucent, membraneous, optically smooth; translucent, membraneous, hispid; opaque; opaque, membraneous, optically smooth; opaque, membraneous, hispid; opaque, slightly collagenous, lightly pigmented; arenaceous, with crust of detritus; fleshy, collagenous, heavily pigmented; dense, spiculose, heavily pigmented.*

#### *Surface sculpturing*

*Even, unornamented; even, choanosomal fibres clearly visible below surface; even, spicules perpendicular to surface; even, spicules tangential to surface forming cobweb-like network; even, with detachable crust of spicules, paratangential or tangential to surface; uneven, subectosomal drainage canals, grooves or ridges clearly visible below surface; uneven, conulose, prominently sculptured, with tangential spicule skeleton forming cobweb-like network running between surface conules; uneven, with regularly dispersed microconules; uneven, clathrous, with bifurcated surface processes; uneven, shaggy, with protruding fibres scattered over surface; uneven, digitiform, with large widely spaced tapering surface processes; uneven, papillose, with close-set, long, tapering surface processes; uneven, with paratangential reticulated ectosomal fibres.*





Karakter identifikasi yang mengacu pada “*Sponges Of The British Isles* (“Sponge V”)” (Ackers *et al.*, 2007).

### 2.5.7 Form (Bentuk)




Bentuk tubuh merupakan penyusun meningkatnya massa tubuh spons atau kompleksitas bentuk tubuh spons

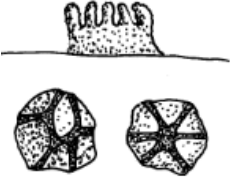
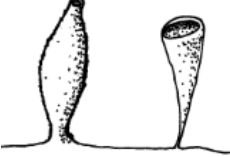
- *Form term* (Bentuk)

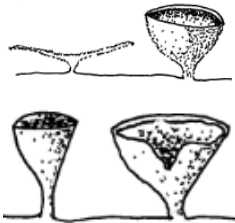


Tabel 2. 1 *Form term* (Bentuk)


No	Tipe	Diskripsi	Gambar
1	<i>Boring</i>	-Sebagian atau semua bagian dari spons terkandung dalam substrat yang keras seperti batu, cangkang dan kapur -Tidak ada penempelan pada basal area	
2	<i>Thin sheets</i>	-Pertumbuhan spons didominasi oleh pertumbuhan lateral sehingga terjadi penyebaran kurang dari 3 mm(tebal) -Terjadi penempelan pada Area basal terus-menerus	
3	<i>Cushions</i>	-Pertumbuhan spons didominasi oleh pertumbuhan lateral sehingga terjadi penyebaran 3 - 10 mm(tebal) -Terjadi penempelan pada Area basal terus-menerus	
4	<i>Massive-lobose</i>	-Pertumbuhan spons secara vertikal dan lateral namun tidak sama (serupa/ seimbang), pertumbuhan lebih besar sekitar 10 mm. Jika	



		<p>pertumbuhan didominasi vertikal maka akan berbentuk <i>lobed</i>, jika pertumbuhan didominasi lateral maka berbentuk <i>riged</i>(bergerigi)</p> <p>-Area penempelan sesuai dengan besar spons</p>	
5	<i>Massive-globose</i>	<p>-Spons berbentuk <i>globular</i> (bulat), setengah bola dan cakram</p> <p>-Pertumbuhan vertikal dan lateral</p> <p>-Penempelan area basal menyeluruh besar dan lebar (<i>hemispherical</i>) atau sedikit lebih kecil dari lebar badan terbesar (<i>globular</i>)</p>	
6	<i>Massive-pear</i>	<p>-Pertumbuhan vertikal dan lateral tetapi tidak serupa (sama/ seimbang)</p> <p>-Penempelan pada basal area sangat banyak atau lebih kecil dibandingkan lebar badan spons</p>	
7	<i>Massive-fig</i>	<p>-Pertumbuhan vertikal dan lateral tetapi tidak serupa (sama/ seimbang)</p> <p>-Penempelan pada basal area lebih kecil dibandingkan lebar badan spons</p>	

8	<i>Massive-flanged</i>	<p>-Pertumbuhan vertikal dan lateral tetapi tidak serupa (sama/ seimbang)</p> <p>-Pertumbuhan vertikal dapat terus tumbuh dengan mengisi ruang pada skeletal dan yang pipih pada spons yang belum dewasa, terlihat dari atas permukaan atas teratur, atau tidak teratur dan teratur pada sudut satu sama lain</p> <p>-Penempelan area basal sesuai dengan lebar badan spons</p>	
9	<i>Cylindrical</i>	<p>-Spons memiliki bentuk <i>tubular</i> (tabung), <i>club</i> dan <i>spindle</i></p> <p>-Pertumbuhan didominasi secara vertikal dan kolumnar, karena lebih terlihat terangkat di sisi bagian luar</p> <p>-Pada bagian tengah spons berongga, namun bentuknya tidak terlihat ketika terjadi pembukaan bagian apikal, oscula menjadi berkurang maka efeknya akan menutup sehingga pusat rongga akan terisi dan silinder nampak solid dan pembukaan apikal tidak terlihat jelas</p> <p>-ketika tabung silinder mengalami kompres lateral, silinder akan berbentuk melingkar dalam penampang melintang</p>	

		- Penempelan pada basal area lebih kecil dibandingkan lebar badan spons	
10	<i>Cuplike</i>	<p>-Spons berbentuk menyerupai vas, corong dan cangkir</p> <p>-Dinding bagian tepi terkadang tidak terhubung/ putus dan hanya bisa di gabungkan dengan margin yang lebih rendah</p> <p>-Pertumbuhan dominan vertikal dan menyebar, lebih cepat pada sisi luar sehingga terlihat rongga di sisi tengah (efek terbuka)</p> <p>- Penempelan pada basal area lebih kecil dibandingkan lebar badan spons</p>	
11	<i>Lamellate</i>	<p>-Berbentuk menyerupai lempeng lingkaran (<i>flabellate</i>), dan lembaran vertikal (<i>flap</i>)</p> <p>-Berbentuk seperti lembaran kipas bulat menyerupai cangkir namun tidak sempurna</p> <p>-Pertumbuhan spons secara vertikal</p> <p>-Penempelan pada basal area lebih kecil dibandingkan lebar badan spons</p>	
12	<i>Branching-repent</i>	-Spons memiliki bentuk cabang sederhana atau menyatu, silindris atau rata dengan percabangan/persilangan, bagian tengah padat atau berongga	

		-Penempelan pada basal area lebih lebar dibandingkan lebar badan spons dan beberapa ada yang tidak berlanjut	
13	<i>Branching-erect</i>	<p>-Percabangan berbentuk sederhana atau menyatu, silindris atau rata dengan penampang melintang, padat atau berongga</p> <p>-Ketika pertumbuhan yang mendominasi adalah vertikal maka akan berbentuk seperti pohon dengan percabangan tidak teratur atau biasa. Jika didominasi pertumbuhan horizontal menghasilkan semi ereksi dengan bentuk rantingnya sejajar dengan substratum</p> <p>-Penempelan pada basal area lebih kecil dibandingkan lebar badan spons</p>	

- *Miscellaneous term*

Tabel 2. 2 *Miscellaneous term*

No	Tipe	Diskripsi
1	<i>Mesial/ Medial</i>	Terletak di tengah
2	<i>Dichotomus</i>	Bercabang dengan pengulangan menjadi dua bagian yang hampir sama
3	<i>Polytomous</i>	Bercabang dengan lebih dari dua bagian
4	<i>Anastomose</i>	Untuk menyatu maka cabang bergabung menjadi satu
5	<i>Stiptate</i>	Mengintai
6	<i>Rooting tufts</i>	<i>Rooting tufts</i> mempertahankan spons dalam substrat yang lembut, ditemukan di laut dalam

### 2.5.8 Dimension (Dimensi/ ukuran)

Ukuran dalam spons digunakan untuk menentukan ukuran dari spesimen dalam 3 dimensi, yaitu panjang, lebar, tinggi, diameter atau ketebalan. Ketika spons masih hidup berarti kita mengukurnya sebelum kontraksi. Sebaliknya apabila telah mati berarti ukurannya mengecil. Ukuran besar atau kecil dari spons dapat membantu dalam identifikasi. Meliputi panjang (cm), lebar (cm), dan tinggi (cm)

### 2.5.9 Colour (Warna)

Penentuan warna spons memiliki subjektifitas masing-masing pengamat. Pigmen spons berdasarkan dengan penyesuaian tingkat cahaya, kejernihan air, tingkat kedalaman dan posisi topografi koloni.

### 2.5.10 Slime (Lendir)

Spons mengeluarkan lendir merupakan pertahanan spons terhadap detritus atau organisme laut yang lainnya. Maka dari itu pentingnya mencatat apakah spons mengeluarkan lendir atau tidak.

### 2.5.11 Consistency (Konsistensi)

Konsistensi digunakan untuk mengklasifikasikan tekstur dari spons. Menentukan konsistensi dengan cara meraba dan merasakan dengan tangan pada permukaan tubuh spons. Dalam menentukan konsistensi meliputi konsistensi secara umum, reaksi terhadap tekanan, karakter ketika robek atau terjatuh dan setelah difiksasi.

- *General consistency* (Secara umum)

Tabel 2. 3 *General Consistency* (Secara umum)

No	Tipe	Diskripsi
1	<i>Soft</i>	Seperti kapas basah
2	<i>Compact</i>	Keras dan kenyal
3	<i>Hard</i>	Permukaannya seperti kayu

- *Reaction to pressure* (Reaksi terhadap tekanan)

Tabel 2. 4 *Reaction to pressure* (Reaksi terhadap tekanan)

No	Tipe	Diskripsi
1	<i>Compressible</i>	Mudah dikompresi
2	<i>Firm</i>	Membutuhkan banyak tekanan untuk menghancurkan spons (seperti karet ban mobil)
3	<i>Incompressible</i>	Tidak dapat terkompresi
4	<i>Elastic</i>	Setelah dikompresi spons akan kembali ke bentuk awal, seperti spons mandi
5	<i>Inelastic</i>	Tidak dapat kembali ke bentuk awal setelah dikompresi

- *Characteristics when torn or broken* (karakter ketika robek atau terjatuh)

Tabel 2. 5 *Characteristics when torn or broken* (karakter ketika robek atau terjatuh)

No	Tipe	Diskripsi
1	<i>Fragile</i>	Mudah hancur berkeping-keping
2	<i>Brittle</i>	Mudah pecah
3	<i>Tough</i>	Sulit pecah/dirobek (ketahanan tinggi saat dirobek)

- *Characteristics when manipulated* (karakter setelah di preparasi/ fiksasi)

Tabel 2. 6 *Characteristics when manipulated* (karakter setelah di preparasi/ fiksasi)


No	Tipe	Diskripsi
1	<i>Fleshy</i>	Cenderung menjadi gelatin dengan pengurangan atau tidak ada skeletal
2	<i>Crumbly/ Friable</i>	Mudah dipecah menjadi potongan kecil ketika digosok diantara jari-jari
3	<i>Slimy</i>	Keluar lendir ketika digosok dengan jari

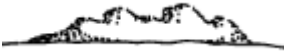
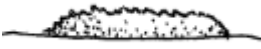

### 2.5.12 *Surface* (Permukaan)

Karakter permukaan yang tersusun dari jaringan spikula dapat membantu diagnosa taksonomi, permukaan spons terdiri dari kolagen dan lendir yang biasanya melalui termpat pertemuan antara serat spongin dan jalur spikula. Bentuk permukaan spons meliputi : profil permukaan, proyeksi, rambut/ bulu, depresi, fitur bawah permukaan, tekstur.

- *Profile view* (Profil permukaan)

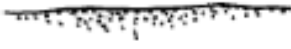


Tabel 2. 7 *Profile view* (Profil permukaan)

No	Tipe	Diskripsi	Gambar
1	<i>Even</i>	Profil permukaan terlihat kotor dengan garis-	





		garis halus tanpa adanya tanda yang berbeda	
2	<i>Uneven</i> (tidak merata)	Bentuk atas berbeda dan tidak merata	
3	<i>Wrinkled</i> (berkerut)	Seluruh permukaan terlihat berkerut	
4	<i>Irregular Folds</i> (lipatan tidak beraturan)	Lipatan tidak beraturan dan bagian permukaan melipat keatas	

- *Projections* (Proyeksi)

Tabel 2. 8 *Projections* (Proyeksi)


No	Tipe	Diskripsi	Gambar
1	<i>Smooth</i> (halus)	Tidak ada proyeksi, rambut atau depresi	
2	<i>Tuberculate</i>	Penampilan seperti <i>warty</i> karena ada proyeksi bulat kecil	
3	<i>Conulate</i>	Proyeksi berbentuk krusut piramidal dengan ujung	



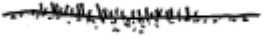
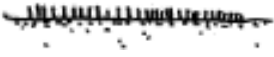


		serabut skeletal yang menonjol	
4	<i>Fistulate</i>	Tabung berongga, sempit dan kurang dari 5 mm	
5	<i>Papillate</i>	Tabung berongga seperti tali dengan panjang biasanya lebih dari 5 mm	
6	<i>Branching Processes</i>	Percabangan lebih panjang, seperti rumbai (bercabang atau beranastomosis).	
7	<i>Oscular chimneys</i> (cerobong asap)	Proyeksi permukaan silindris dari permukaan oscule	

- *Hairs* (rambut/ bulu)




Tabel 2. 9 *Hairs* (rambut/ bulu)

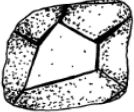
No	Tipe	Diskripsi	Gambar
1	<i>Spinose</i>	Rambut kasar, kaku dan pendek, biasanya sangat lebar	

2	<i>Hispid</i>	Rambut panjang dan sangat padat	
3	<i>Hirsute</i>	Rambut kasar lebih pendek dan merata dari <i>hispid</i>	
4	<i>Villose</i>	Rambut panjang, berbulu pendek, ramping, dan lebat, tidak kusut, lebih panjang daripada <i>hispid</i>	
5	<i>Velutinous</i>	Rambut beludru, padat, tegak dan lurus	

- *Depressions* (Depresi)



Tabel 2. 10 *Depressions* (Depresi)

No	Tipe	Diskripsi	Gambar
1	<i>Punctate</i>	Terlihat bekas tusukan dengan titik-titik	
2	<i>Striated</i>	Ditandai dengan garis memanjang atau paralel	
3	<i>Sulcate</i>	Berekerut dengan saluran longitudinal atau paralel	

4	<i>Polygonal grooves</i>	Alur pada permukaan membentuk poligonal	
---	--------------------------	---	---

- *Subsurface features* (Fitur bawah permukaan)

Tabel 2. 11 *Subsurface features* (Fitur bawah permukaan)

No	Tipe	Diskripsi	Gambar
1	<i>Canal patterns</i>	Pola saluran seperti pola saluran pernafasan yang berada di bawah permukaan terkadang terlihat di permukaan atas	
2	<i>Cavities</i>	Terlihat seperti berongga ditunjukkan melalui ektosom	

- *Feel* (Tekstur)

Tabel 2. 12 *Feel* (Tekstur)

No	Tipe	Diskripsi
1	<i>Granular</i>	Seperti berpasir
2	<i>Leathery</i>	Seperti kulit
3	<i>Slippery</i>	Licin, gesekan kecil mungkin disebabkan oleh lendir
4	<i>High friction</i>	Seperti penghapus pensil (setelah gesekan tinggi)
5	<i>Moderate friction</i>	Bentuk lain dari <i>slippery</i> dan <i>high friction</i> (setelah gesekan sedang)

## 2.6 Pengamatan Mikroskopis

Pengamatan spikula dilakukan secara mikroskopis menggunakan mikroskop compound untuk melihat tipe bentuk kerangka, megasklera dan microsklera sesuai dengan (Hooper, 2000) dan (S. Jain, 2017).

Bentuk kerangka spons menurut (Hooper, 2000)

1. Bercabang dan bergabung kembali jaringan (*reticulate*), memproduksi jerat segitiga biasa (*isodictyal reticulate*) atau jaring segi empat (*myxillid reticulate*).
2. Berulang-ulang bercabang tetapi tidak bergabung kembali (*dendritic*).
3. Menyimpang, meluas, tetapi tidak bercabang (*plumose*).
4. Menyimpang, cukup konsentris (*radial*).
5. Spikula bersilangan-silang yang tidak teratur (*halichondroid*).

Karakter identifikasi yang mengacu pada *Spongidae: Guide to Sponge Collection and Identification*" karya John N.A. Hooper (2002)

### 2.6.1 Rangka koanosomal (*Choanosomal skeleton*)

*Architecture*

*Collagenous; hymedesmoid; microcionid; plumose; plumo-reticulate; irregularly reticulate; regularly reticulate; renieroid-subisodictyal reticulate; isodictyal reticulate; isotropic reticulate; disorganised halichondroid reticulate.*

*Choanosomal spicules*

*Not visible; absent; completely enclosed in spongin fibres; core spongin fibres as well as echinate fibre endings, protruding through fibres in "spicate" arrangement; echinates spongin fibres as well as form plumose ascending brushes in peripheral skeleton; echinate fibre nodes; strewn in loosely aggregated tracts within mesohyl; strewn in halichondroid tracts within mesohyl; form secondary renieroid skeleton, without a fibre component, bound at nodes by collagen; form a rigid, interlocking skeleton.*

*Choanocyte chambers*

*Not visible; small, oval <40-200 micrometres diameter>; small, oval-elliptical <20-200 micrometres diameter>; large, oval-elongate <200-300 micrometres diameter>; minute, ovoid <5-40 micrometres diameter>; paired <50-350 micrometres diameter>.*

**2.6.2 Rangka ektosomal (Ectosomal skeleton)***Ectosomal skeleton*

*Membraneous, without spicule skeleton; membraneous, heavily collagenous; membraneous, arenaceous, with thick crust of sand grains and foreign spicule fragments lying on surface; membraneous, arenaceous, with sand grains and foreign spicule fragments incorporated into peripheral fibres; membraneous, with special ectosomal fibres tangential to surface; membraneous, with peripheral choanosomal fibres lying close to, and tangential to, surface; membraneous, hispid, with erect spicules from choanosomal skeleton protruding through surface; unispicular, isotropic, single spicules lying tangential to surface; unispicular, isodictyal, with single spicules lying tangential to surface; uni- or paucispicular, isodictyal tracts of spicules lying tangential to surface; uni- or paucispicular, radial tracts of spicules perpendicular to surface; paucispicular, with sparse bundles of spicules paratangential or perpendicular to surface; pauci- or multispicular, with discrete bundles of spicules standing perpendicular spicules; multispicular, with a continuous palisade of spicules perpendicular to surface; multispicular, with a thick crust with spicules tangential or paratangential to surface; membraneous, but with a felt of microscleres.*

*Ectosomal specialisation*

*Not visible; composed of undifferentiated choanosomal spicules; composed of undifferentiated subectosomal spicules; composed of special category of ectosomal spicules scattered individually on surface; composed of special category of ectosomal spicules*

*forming erect bundles on surface; composed of special category of ectosomal spicules forming continuous palisade on surface; composed of dense crust of subectosomal spicules, tangential or paratangential to surface; composed of acanthostyles in plumose brushes around protruding subectosomal spicules; raspailiid, with bundles of ectosomal auxiliary spicules surrounding larger protruding subectosomal spicules; raspailiid, with plumose bundles of choanosomal spicules surrounding larger protruding spicules; composed of bundles of raphides dispersed over ectosome and surrounding larger protruding spicules.*

### **2.6.3 Megasklera (*Megasclera*)**

*Megascleres, principals, no.categories*

*Unknown; principal spicules absent; single category of principal spicule; two categories of principal spicules; three categories of principal spicules.*

*Megascleres, monactinal, principals; spicules megascleres, monactinal, principals; megascleres, monactinal, principals; spicules megascleres, tetractinal, principals; spicules megascleres, tetractinal, desmas forming secondary choanosomal skeleton; spicules megascleres, auxiliary, no.categories; spicules megascleres, auxiliary; spicules megascleres, subectosomal auxiliary; spicules megascleres, subectosomal auxiliary; spicules megascleres, calthrops auxiliary spicules; spicules megascleres, echinating, no.categories; spicules megascleres, echinating, curvature; spicules megascleres, echinating, shape; spicules megascleres, echinating, geometry; spicules megascleres, echinating, spination.*

### **2.6.4 Mikrosklera (*Microsclera*)**

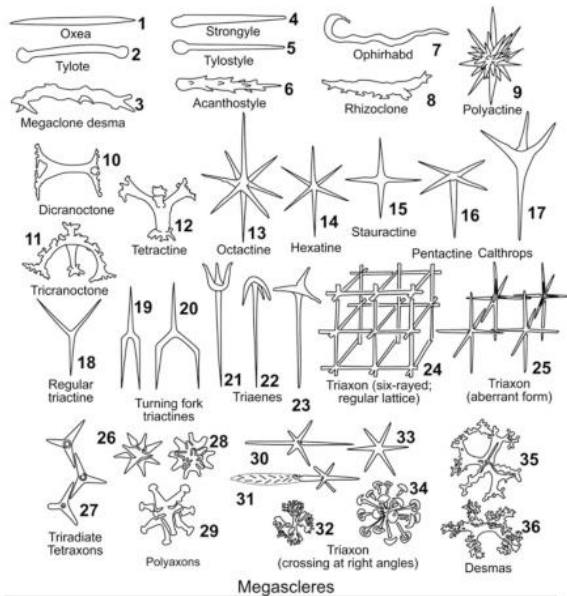
*Spicules microscleres, no.categories*

*Single category microsclere; two categories microscleres; three categories microscleres; four categories microscleres; five categories microscleres; six categories microscleres; seven*

*categories microscleres; eight categoris microscleres; nine categories microscleres; absent*

*Spicules microscleres, meniscoid, geometry; spicules microscleres, toxas, geometry; spicules microscleres, other monaxonic, geometry; spicules microscleres, astrose.*

Pengamatan megaskelra:

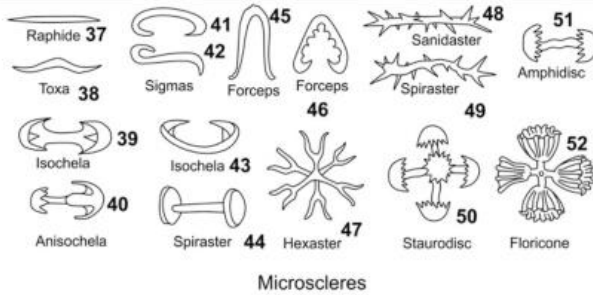


(S. Jain, 2017)

Gambar 2. 5 Tipe megaskelra spons

*Oxea, tylote, megaclone desma, strongyle, tylostyle, acanthostyle, ophirhabd, rhizoclone, polyactine, dicranoctone, tetractine, octactine, hexactine, stauractine, pentactine, calthrops, tricranoctone, regular triactine, turning fork triactines, triaenes, triaxon (six-rayed; regular lattice), triaxon (aberrant form), triradial tetraxons, polyaxons, triaxon (crossing at right angles), desmas.*

## Pengamatan mikrosklera



(S. Jain, 2017)

Gambar 2.6. Tipe mikrosklera spons

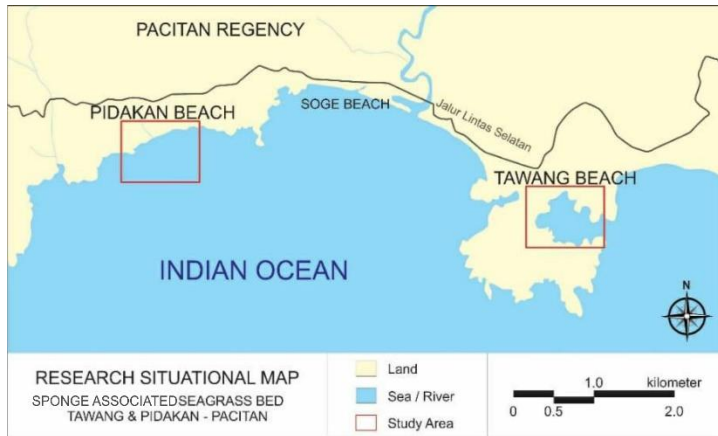
*Raphide, toxa, isochela, anisochela, sigmas, isochela, spiraster, forceps, hexaster, sanidaster, spiraster, staurodisc, amphidisc, floricone.*



## BAB III METODOLOGI

### 3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan di bagian selatan Pantai Tawang ( $8^{\circ}15'37.80''S$ ,  $111^{\circ}17'20.86''T$ ) dan bagian selatan Pantai Pidakan ( $8^{\circ}15'12.87''S$ ,  $111^{\circ}14'36.21''T$ ), Kecamatan Ngadirojo, Kabupaten Pacitan, Jawa Timur pada periode 11 - 12 Mei 2018 dan 15 - 16 Agustus 2018. Pantai Tawang memiliki ciri geografis berupa substrat dominan pasir dan lumpur dengan tebing batu karang membentang dari barat hingga timur. Sedangkan Pantai Pidakan substrat didominasi oleh karang dan sedikit pasir. Pengamatan sampel dilakukan di Laboratorium Zoologi dan Rekayasa Hewan, Departemen Biologi, Fakultas Sains, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

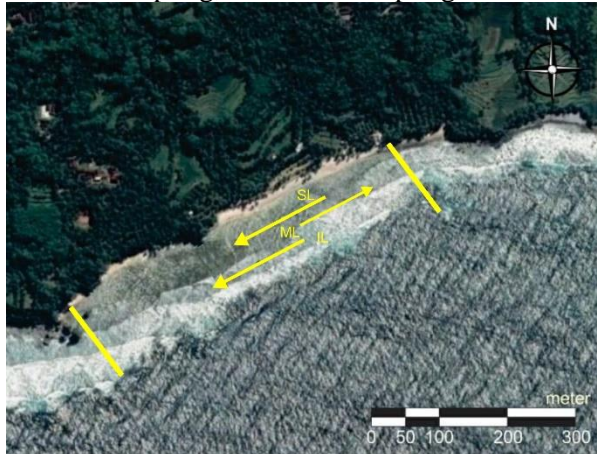


Gambar 3. 1 Peta Pantai Tawang dan Pidakan



(Google Earth, 2018, telah dimodifikasi)

Gambar 3. 2 Foto satelit Pantai Tawang  
Keterangan gambar SL(Supra litoral), ML(Mid litoral), IL(Infra litoral), → alur sampling, — batas sampling.



(Google Earth, 2018, telah dimodifikasi)

Gambar 3. 3 Foto satelit Pantai Pidakan  
Keterangan gambar SL(Supra litoral), ML(Mid litoral), IL(Infra litoral), → alur sampling, — batas sampling.

## **3.2 Metode Yang Digunakan**

### **3.2.1 Tahap Pengambilan Sampel**

Spons merupakan organisme sesil, sehingga pengambilan sampel spons dilakukan dengan metode *Hand Collecting Sessile Biota* secara destruktif sampling, dengan menggunakan bantuan alat *scraper*/ pisau dan sarung tangan kain untuk mengangkat/mengeruk spons dari substratnya (Templado *et al.*, 2009). Spons dikoleksi dengan teknik jelajah bebas pada zona intertidal Pantai Tawang dan Pidakan baik saat surut maupun pasang (Hadi *et al.*, 2018) yang telah dimodifikasi. Penggunaan Snorkel “Mares®” dan Fin “Mares®” ketika air pasang, sedangkan Booties “Mares®” ketika surut. Sampel yang sudah ditemukan sebelum dan sesudah di ambil dari substratnya di dokumentasikan menggunakan kamera meliputi bentuk, warna, ukuran (dengan meteran kain 150 cm) dan lingkungan sekitar spons (Templado *et al.*, 2009) yang telah dimodifikasi. Penandaan lokasi dilakukan menggunakan Global Positioning System “Garmin eTrex®” dengan ketelitian akurasi terkecil 3 m.

### **3.2.2 Tahap Preparasi**

Sampel spons dari Pantai Tawang dan Pidakan setelah diletakkan pada botol plakon difiksasi menggunakan alkohol 70% untuk mengawetkan silika dan morfologi spons, kemudian di awetkan dengan 96%, setelah itu alkohol 96% diganti tiap 24/ 48 jam sebanyak 3 - 4 kali dan di simpan pada botol plakon (Rigby *et al.*, 2007) yang telah dimodifikasi. Kemudian disimpan sementara spons pada botol plakon dan dilabeli menggunakan kertas tahan air “New Top” yang berukuran 3x1 dengan pensil 2B dan penandaan dengan spidol hitam “Snowman® Permanent Marker” lalu di lakban bening pada bagian penutup (Ackers *et al.*, 2007) yang telah dimodifikasi. Kemudian semua botol plakon diletakkan pada cool box.

### 3.2.3 Tahap Pengamatan

#### 3.2.3.1 Pengamatan Morfologi (Makroskopis)

Pengamatan morfologi spons dilakukan dengan cara pengamatan secara makroskopis (mata telanjang) dan dengan mikroskop stereo “Olympus®”. Karakter identifikasi yang mengacu pada *Sponguide: Guide to Sponge Collection and Identification* karya John N.A. Hooper (2002) dan “*Sponges Of The British Isles* (“Sponge V”)” (Ackers *et al.*, 2007).

1. **Bentuk sewaktu hidup (*Growth form*)**  
*Miscellaneous term*  
*Dimension* (Dimensi/ ukuran)
2. **Warna sewaktu hidup (*Colour alive*)**
3. **Warna di pengawet alkohol (*Colour In ETOH*)**
4. **Oskulum (*Oscules*)**  
*Shape*  
*Distribution*  
*Ostia (Inhalant pores)*
5. **Tekstur (*Texture*)**  
*General consistency* (Secara umum)  
*Reaction to pressure* (Reaksi terhadap tekanan)  
*Characteristics when torn or broken* (Karakter ketika robek atau terjatuh).  
*Characteristics when manipulated* (Karakter setelah di preparasi/ fiksasi)  
*Slime* (Lendir)
6. **Bentuk permukaan (*Surface*)**  
*Surface sculpturing*  
*Profile view* (Profil permukaan)  
*Projections* (Proyeksi)  
*Hairs* (Rambut/ bulu)  
*Depressions* (Depresi)  
*Subsurface features* (Fitur bawah permukaan)  
*Feel* (Tekstur)

### 3.2.3.2 Pengamatan preparat (mikroskopis)

#### Preparat skeletal (Jaringan)

Pengamatan preparat skeletal digunakan untuk mengetahui bentuk jaringan spons yang diamati hal ini mengacu pada “*Sponges Of The British Isles* (“Sponge V”)” (Ackers *et al.*, 2007) yang telah dimodifikasi. Sampel spons diambil dengan menggunakan sarung tangan latex kemudian spons dipotong atau diiris tipis dengan menggunakan pisau bedah (*scalpel blade*) secara aksial dan longitudinal (melintang dan membujur) dan pinset anatomi (*dissecting forceps*), kemudian diletakkan pada gelas objek pada kedua sisi dan dilakukan pengepresan hingga menjadi bagian yang sangat tipis. Selanjutnya di tetesi lem preparat Xylene/ Xilol merk “Entellan® New” sebanyak 5 tetes menggunakan pipet transfer dan ditutup menggunakan gelas penutup (berhati-hati hingga tidak ada gelembung) serta diberi label. Kemudian preparat di diamkan hingga kering dan diamati dengan mikroskop compound “Olympus®” dan Optilab “Edisi Upgrade Filter” dengan perbesaran 40X dan 100X.

#### Preparat spikula

Pengamatan preparat spikula digunakan untuk mengetahui bentuk dan tipe spikula spons yang diamati hal ini mengacu pada “*Sponges Of The British Isles* (“Sponge V”)” (Ackers *et al.*, 2007) yang telah dimodifikasi. Sampel spons diambil dengan menggunakan sarung tangan latex kemudian spons dipotong atau diiris dengan menggunakan pisau bedah (*scalpel blade*) dengan ukuran 0,5 cm<sup>3</sup> dari area yang dipilih (basal, kulit, rongga internal dan oscular). Kemudian dimasukkan ke botol vial yang sudah ditandai/ diberi label dan ditambahkan larutan pemutih (NaClO) 5,25% (Hooper, 2000) yang telah dimodifikasi. Selanjutnya spons dikocok dan diendapkan hingga spikula berada di dasar botol vial. Kemudian sampel dicuci menggunakan akuades sebanyak 3 - 5 kali pengulangan dengan pengendapan setiap pengulangannya dan di tambahkan alkohol 96% sebanyak 2 kali pengulangan dengan pengendapan (Soest *et al.*, 2014). Setelah itu diambil sampel

spikula dengan pipet transfer (plastik) dan diteteskan pada gelas objek lalu dipanaskan gelas objek sampai alkohol menguap menggunakan stirer. Kemudian ditetesi lem preparat Xylene/ Xilol merk “Entellan® New” sebanyak 3 tetes menggunakan pipet transfer dan ditutup menggunakan gelas penutup (berhati-hati hingga tidak ada gelembung) serta diberi label. Selanjutnya preparat didiamkan hingga kering dan diamati dengan mikroskop compound “Olympus®” dan Optilab “Edisi Upgrade Filter” dengan perbesaran 40X, 100X dan 400X.

### 3.2.4 Pengukuran spikula

Pengukuran spikula dilakukan setelah preparasi preparat spikula dan diamati di mikroskop compound “Olympus®” dan Optilab “Edisi Upgrade Filter” dengan perbesaran 40X, 100X dan 400X. Kemudian dilakukan kalibrasi “Image Raster®” 1 DIV=0,1 mm= 100 µm dengan skala 100X dan perbesaran objektif 40X, 100X dan 400X. Selanjutnya dilakukan pengukuran spikula panjang (minimal, rata-rata dan maksimal) dan lebar (minimal, rata-rata dan maksimal) sejumlah 25 spikula setiap sampel (Hooper dan Soest, 2006; Soest *et al.*, 2014; Soest *et al.*, 2015) yang telah dimodifikasi.

Pengamatan morfologi spons dilakukan dengan cara pengamatan secara mikroskopis dengan mikroskop compound “Olympus®” dan Optilab “Edisi Upgrade Filter”. Karakter identifikasi yang mengacu pada *Sponguide: Guide to Sponge Collection and Identification* karya John N.A. Hooper (2002) dan “*Sponges Of The British Isles (“Sponge V”)*” (Ackers *et al.*, 2007).

#### 1. **Rangka koanosomal (Choanosomal skeleton)**

*Architecture*

*Choanosomal spicules*

*Choanocyte chambers*

#### 2. **Rangka ektosomal (Ectosomal skeleton)**

*Ectosomal skeleton*

*Ectosomal specialisation*

**3. Megasklera (*Megasclera*)**

*Megascleres, principals, no.categories*

Tipe megasklera

**4. Mikrosklera (*Microsclera*)**

*Spicules microscleres, no.categories*

Tipe mikrosklera

### **3.2.5 Identifikasi Spons**

Dalam penelitian ini dilakukan identifikasi karakter spons yang mengacu pada buku “*Guideline to the morphological species description for the Sponge Barcoding Database (SBD)*” (Hooper, 2000), “*Sponges Of The British Isles (“Sponge V”)*” (Ackers *et al.*, 2007) dan “*Fundamentals of Invertebrate Palaeontology*”, Springer Geology (S.Jain, 2017). Menurut *Sponge Barcoding Database (SBD)* terdapat 10 karakter identifikasi untuk spons, yaitu:

1. Bentuk sewaktu hidup (*growth form*)
2. Warna sewaktu hidup (*colour alive*)
3. Warna di pengawet alkohol (*colour in ETOH*)
4. Oskulum (*oscules*)
5. Tekstur (*texture*),
6. Bentuk permukaan (*surface ornamentation*)
7. Rangka koanosomal (*choanosomal skeleton*)
8. Rangka ektosomal (*ectosomal skeleton*)
9. Megasklera (*megasclera*)
10. Mikrosklera (*microsclera*)

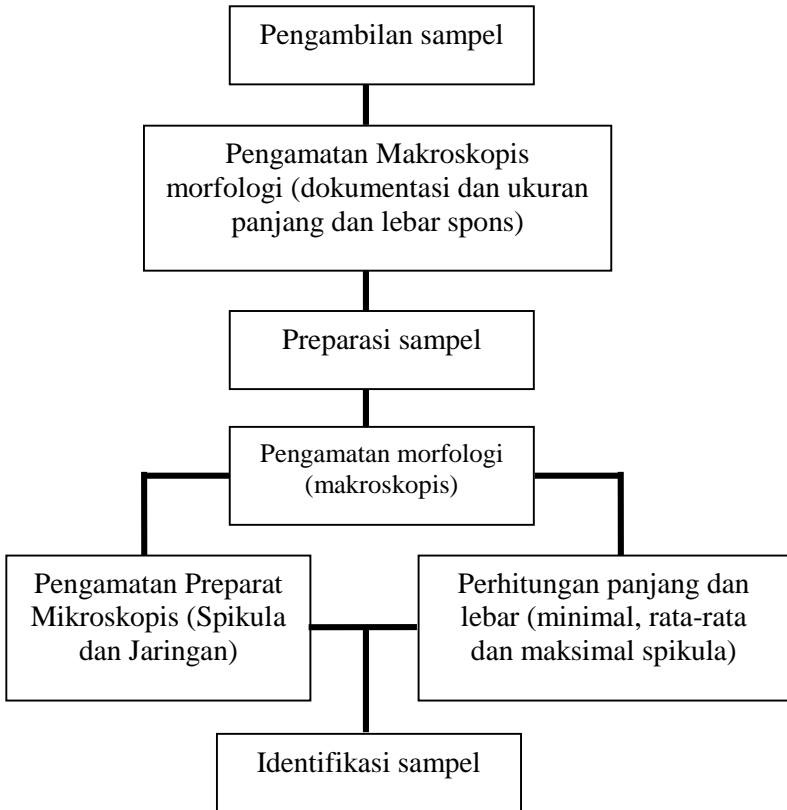
Karakter morfologi yang telah didapat akan dibandingkan dengan karakteristik spons pada buku (Hooper, Soest, dan Willenz. 2002) yaitu *Systema Porifera: A Guide to the Classification of Sponges* untuk menentukan genus tiap sampel yang telah diambil.

### 3.3 Rancangan Penelitian dan Analisa data

#### 3.3.1 Rancangan Penelitian

Bagan Alir penelitian

Metode penelitian secara umum dapat dilihat dalam beberapa tahap yaitu :



Gambar 3. 2 Bagan alir penelitian spons







Tabel karakter morfologi mikroskopis spons

Tabel 3. 6 Karakter morfologi mikroskopis spons

No	Genus	Rangka Koanosomal	Rangka Ektosomal	Megasklera	Mikrosklera



## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil sampling

Dari hasil pengambilan sampel, didapatkan sebanyak 30 sampel spons dari kedua lokasi Pantai Tawang dan Pidakan, Kabupaten Pacitan yang memiliki struktur padang lamun *Cymodocea rotundata*, *Thalassia hemprichii*, *Halophila ovalis* di pantai Tawang dan *Thalassia hemprichii* di pantai Pidakan, yang dapat dilihat pada tabel 4.1 dan 4.2.

**Tabel 4. 1 Spons yang ditemukan di Pantai Tawang**

Kelas	Famili	Indikasi Genus	
Demospongiae	Axinellidae	<i>Axinella</i> sp.	
	Chondrillidae	<i>Thymosiopsis</i> sp.	
	Clionaidae		<i>Cervicornia</i> sp.
			<i>Spheciospongia</i> sp.
			<i>Spheciospongia inconstans</i>
	Tetillidae	<i>Paratetilla bacca</i>	
	Chalinidae	<i>Dendroxea</i> sp.	
	Raspailiidae	<i>Raspaciona</i> sp.	
Suberitidae	<i>Homaxinella</i> sp.		

**Tabel 4. 2 Spons yang ditemukan di Pantai Pidakan**

Kelas	Famili	Indikasi Genus	
Demospongiae	Callyspongiidae	<i>Callyspongia</i> sp.	
	Petrosiidae	<i>Petrosia</i> sp.	
	Clionaidae	<i>Spheciospongia inconstans</i>	
	Chondrillidae		<i>Chondrilla</i> sp.
			<i>Chondrosia</i> sp.
	Raspailiidae	<i>Raspailia arbuscula</i>	
	Chalinidae	<i>Haliclona (Gelius)</i> sp.	
	Polymastiidae	<i>Trachyteleia</i> sp.	
	Myxillidae	<i>Myxilla</i> sp.	
Tetillidae	<i>Paratetilla</i> sp.		

## 4.2 Kekayaan Jenis Spons di Pantai Tawang dan Pidakan, Pacitan

Kekayaan jenis spons yang terdapat di Pantai Tawang dan Pidakan Pacitan berjumlah 30 sampel yang terdiri dari 17 genus dan 14 famili. Spons yang didapatkan di Pantai Tawang sejumlah 12 individu terdiri dari 9 genus dan di Pantai Pidakan didapatkan 18 individu dari 10 genus.

### 4.2.1 Spons Pantai Tawang

Dari pengambilan sample pertama yang dilakukan di Pantai Tawang, Pacitan Jawa Timur didapatkan 4 sampel spons, sedangkan pada sampling kedua didapatkan 7 sampel spons. Klasifikasi dan diskripsi masing-masing spesies diantaranya:

#### 1. Famili Axinellidae

##### *Axinella* Schmidt, 1862

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Porifera
Class	: Demospongiae
Sub Class	: Heteroscleromorpha
Order	: Axinellida
Family	: Axinellidae
Genus	: <i>Axinella</i> Schmidt, 1862
Spesies	: <i>Axinella</i> sp.

Dari pengambilan sampel didapatkan 2 sampel yaitu SAM\_1\_TAW\_1A dan SAM\_1\_TAW\_1B.

- Bentuk

Bentuk pertumbuhan : *Branching erect*, bercabang dan menyatu, berbentuk silinder pada penampang dan padat, pertumbuhan sebagian besar vertikal, menghasilkan bentuk tegak dan bebas (seperti

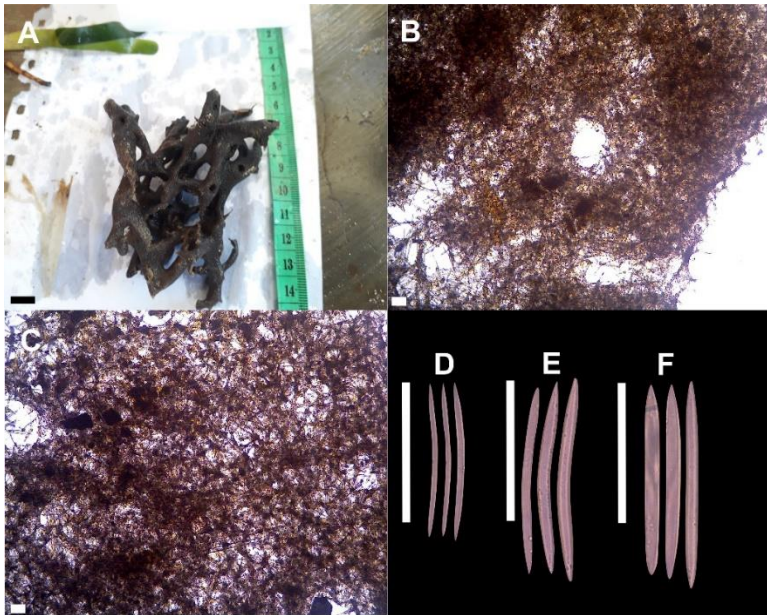
- pohon) dengan percabangan tidak teratur, area basal proporsinya lebih sedikit dibandingkan masa tubuh
- Ukuran (Panjang (cm), Lebar (cm), Tinggi (cm)) : 4 cm, 1,4 cm, dan 9 cm.
- Warna sewaktu hidup : Coklat kehitaman  
 warna di pengawet alkohol 96% : Coklat pucat
- Oskulum
    - Bentuk : Tersebar di permukaan
    - Distribusi : *Porocalyces*
    - Ostia (Pores Bagian dalam) : Tersebar di permukaan tubuh bagian luar
  - Tekstur
    - Secara umum : Halus
    - Reaksi terhadap tekanan : *Compressible* (mudah dikompresi)
    - Ketika robek atau terjatuh : *Brittle*/ rapuh (mudah pecah)
    - Setelah di preparasi/ fiksasi : *Crumbly* (mudah pecah menjadi beberapa bagian kecil ketika digosok)
    - Lendir : Tidak ada
  - Bentuk Permukaan
    - Profil permukaan : *Irregular folds* (di beberapa bagian permukaan terlipat ke dirinya sendiri (kedalam))
    - Proyeksi : *Conulate* yaitu proyeksi berbentuk kerucut piramidal, sering disebabkan oleh pengangkatan permukaan akibat ujung serat rangka yang menonjol
    - Rambut/ bulu : *Velontinous* (rambut lebat, tegas dan lurus)

Depresi	: <i>Punctate</i> yaitu seperti tertusuk, permukaan bertitik dengan tayangan titik-titik
Fitur bawah permukaan	: <i>Cavities</i> yaitu berongga di bagian bawah
Tekstur	: <i>Leathery</i> seperti kulit

Rangka koanosomal berbentuk *plumoreticulate skeleton* dan ektosomal *tangential skeleton*. Memiliki megasklera tipe *monaxons (diacts) strongyloxea* dan *monaxons (diacts) oxea* sebagai penyusun rangka dengan ukuran panjang x lebar (ukuran minimal – **rata-rata** – ukuran maksimal) = 121.3  $\mu\text{m}$  - **134.97**  $\mu\text{m}$  - 146.4  $\mu\text{m}$  x 4.9  $\mu\text{m}$  - **7.25**  $\mu\text{m}$  - 9.7  $\mu\text{m}$ , dan tidak ditemukan mikrosklera pada spesies ini.

Menurut Hooper & van Soest (2002) dan Hooper (2000) spons dari spesies *Axinella* sp. merupakan spons dengan bentuk hidup *ramose, bushy, lamellate* dan *branching*. Biasanya spons dari spesies *Axinella* sp. bewarna kuning, orens, coklat kehitaman. Spons *Axinella* sp. berasal dari famili Axinellidae memiliki kerangka koanosomal *plumose tracts* dan ektosomal tangensial, dengan megasklera tipe *styles* dan *oxeas*, dengan ukuran *styles* (panjang x lebar) 210 - 500  $\mu\text{m}$  x 8 - 12  $\mu\text{m}$ , dan dengan ukuran *oxeas* (panjang x lebar) 270 - 420  $\mu\text{m}$  x 5 - 12  $\mu\text{m}$ . Mikrosklera jika terlihat *trichodragmata* dengan panjang lebih dari 30  $\mu\text{m}$ , *microraphides* dan *raphides*. Habitat spons *Axinella* sp. ditemukan di perairan dangkal hingga kedalaman 367 m, namun kebanyakan ditemukan memiliki kelimpahan pada kedalaman 30 - 40 m, yang memiliki asosiasi pada substrat yang lunak dan keras. Spons *Axinella* sp. memiliki persebaran di laut Pasifik Utara, Tengah, dan Barat.





**Gambar 4. 1** Morfologi spons *Axinella* sp. A "bentuk hidup", sampel SAM 1 TAW 1 A dan SAM 1 TAW 1 B, B, penampang membujur (perbesaran 40x), dan C penampang melintang (perbesaran 40x). Tipe spikula *monaxons (diacts) oxea* D, E, dan *monaxons (diacts) strongyloxea* F perbesaran 400x. Skala B, C, D, E, dan F =100  $\mu$ m.

Keterangan : Spons dari sampel SAM 1 TAW 1 A dan SAM 1 TAW 1 B, meskipun memiliki ukuran megasklera *oxeas* yang lebih kecil, tidak ditemukan tipe *styles* dan tidak ditemukan mikrosklera *trichodragmata* diindikasikan sebagai genus *Axinella* sp. karena memiliki megasklera *oxeas* dengan morfologi *branching* (Hooper & van Soest (2002) dan Hooper (2000).

## 2. Famili Chondrillidae

***Thymosiopsis* Vacelet & Pérez, 1998**

Kingdom	: Animalia
Filum	: Porifera
Kelas	: Demospongiae
Sub kelas	: Verongimorpha
Orde	: Chondrillida
Famili	: Chondrillidae
Genus	: <i>Thymosiopsis</i> Vacelet & Pérez, 1998
Spesies	: <i>Thymosiopsis</i> sp.

Dari pengambilan sampel didapatkan 2 sampel yaitu SAM\_1\_TAW\_2 dan SAM\_2\_TAW\_5.

- Bentuk

Bentuk pertumbuhan : *Masive globose*, berbentuk bulat, pertumbuhan vertikal dan lateral, lampiran basal area menempel lebih kecil dibanding lebar tubuh

Ukuran (Panjang (cm), Lebar (cm), Tinggi (cm)) : 1,5 cm, 1,5 cm, dan 1,5 cm

Warna sewaktu hidup : Coklat keabuan

Warna di pengawet alkohol 96%: Coklat kehitaman

- Oskulum

Bentuk : Tidak terlihat

Distribusi : Tidak terlihat

Ostia (Pores Bagian dalam) : Tidak terlihat

- Tekstur

Secara umum : Halus

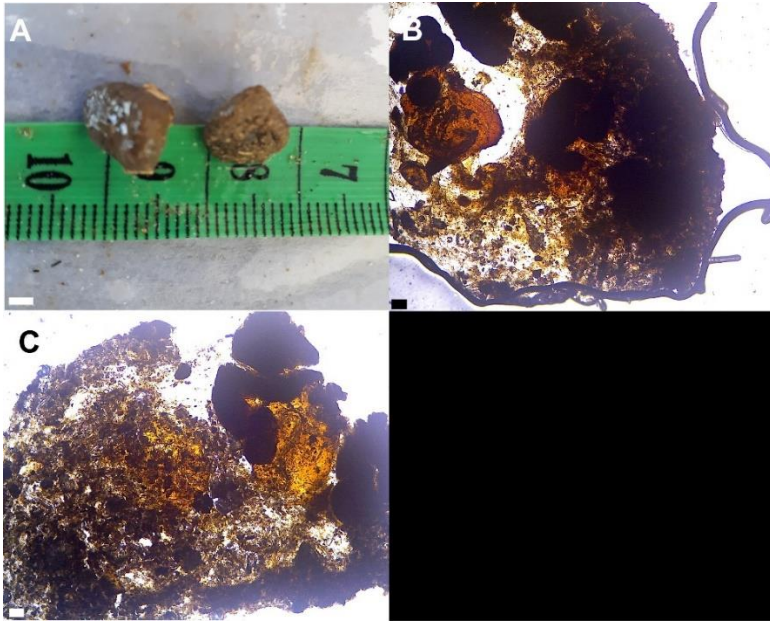
Reaksi terhadap tekanan : *Compressible* (mudah dikompresi)

Ketika robek atau terjatuh : *Fragile* (mudah hancur berkeping-keping)

Setelah di preparasi/ fiksasi	: <i>Crumbly friable</i> yaitu mudah pecah menjadi beberapa bagian kecil ketika digosok
Lendir	: Tidak ada
• Bentuk Permukaan	
Profil permukaan	: <i>Even</i> yaitu profil permukaan kasar memiliki garis-garis halus, tanpa penyimpangan yang nyata
Proyeksi	: <i>Smooth</i> yaitu tidak ada proyeksi, rambut, atau depresi, fitur bawah permukaan tidak terlihat
Rambut/ bulu	: Tidak ada
Depresi	: Tidak terlihat
Fitur bawah permukaan	: Tidak terlihat
Tekstur	: <i>Granular</i> seperti berpasir

Spons *Thymosiopsis* sp. tidak memiliki rangka koanosomal dan ektosomal dan tidak ditemukan memiliki megasklera dan mikrosklera pada spesies ini.

Menurut Hooper & van Soest (2002) dan Hooper (2000) spons spesies *Thymosiopsis* sp. merupakan spons dengan bentuk hidup *encrusting*, memiliki warna putih atau kuning pucat/ keputihan yang berasal dari famili Chondrillidae. Spons *Thymosiopsis* sp. tersusun banyak kolagen di permukaannya tapi memiliki sedikit serat spongin, dan tidak memiliki megasklera dan mikrosklera. Spons *Thymosiopsis* sp. ditemukan pada kedalaman 16 - 22 m dan memiliki persebaran di Indo-Pasifik dan Australia.



**Gambar 4. 2. Morfologi spons *Thymosiopsis* sp. A "bentuk hidup", sampel SAM\_1\_TAW\_2 dan SAM\_2\_TAW\_5, B, penampang membujur (perbesaran 40x), dan C penampang melintang (perbesaran 40x). Skala B, dan C =100  $\mu$ m.**

### 3. Famili Clionaidae

#### ***Cervicornia* Rützler & Hooper, 2000**

Kingdom	: Animalia
Filum	: Porifera
Kelas	: Demospongiae
Sub kelas	: Heteroscleromorpha
Ordo	: Clionaida
Famili	: Clionaidae
Genus	: <i>Cervicornia</i> Rützler & Hooper, 2000
Spesies	: <i>Cervicornia</i> sp.

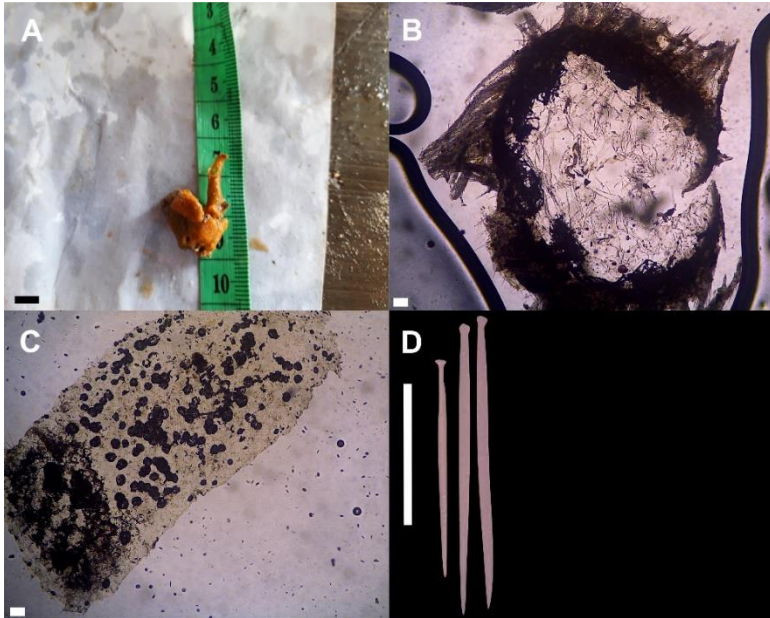
Dari pengambilan sampel didapatkan individu SAM\_1\_TAW\_4.

- Bentuk
  - Bentuk pertumbuhan : *Massive pear*, pertumbuhan vertikal dan lateral tetapi tidak serupa (sama/ seimbang), penempelan pada basal area lebih kecil dibandingkan lebar badan spons.
  - Ukuran (Panjang (cm), Lebar (cm), Tinggi (cm)) : 1,3 cm, dan 2,5 cm
  - Warna sewaktu hidup : Oranye
  - Warna di pengawet alkohol 96%: Putih pucat
- Oskulum
  - Bentuk : Tersebar di permukaan
  - Distribusi : *Porocalyces*
  - Ostia (Pores Bagian dalam) : Tersebar di permukaan tubuh bagian luar
- Tekstur
  - Secara umum : Halus
  - Reaksi terhadap tekanan : *Compressible* (mudah dikompresi)
  - Ketika robek atau terjatuh : *Fragile* yaitu mudah hancur berkeping-keping
  - Setelah di preparasi/ fiksasi : *Crumbly* (mudah pecah menjadi beberapa bagian kecil ketika digosok)
  - Lendir : Tidak ada
- Bentuk Permukaan
  - Profil permukaan : *Irregular folds* (di beberapa bagian permukaan terlipat ke dirinya sendiri (kedalam))

Proyeksi	: <i>Smooth</i> yaitu berbentuk seperti tidak ada proyeksi, rambut atau depresi
Rambut/ bulu	: Tidak ada
Depresi	: Tidak terlihat
Fitur bawah permukaan	: Tidak terlihat
Tekstur	: <i>Moderate friction</i> seperti bentuk lain dari <i>slippery</i> dan <i>high friction</i> (setelah gesekan sedang).

Rangka koanosomal berbentuk *radial / radiate* dan ektosomal berbentuk *tangential*. Memiliki megasklera tipe *monaxons (monacts) subtylostyle* sebagai penyusun rangka dengan ukuran panjang x lebar (ukuran minimal – **rata-rata** – ukuran maksimal) = 231.3  $\mu\text{m}$  - **391.52**  $\mu\text{m}$  - 490.1  $\mu\text{m}$  x 4.9  $\mu\text{m}$  - **9.88**  $\mu\text{m}$  - 15.1  $\mu\text{m}$ , dan tidak ditemukan mikrosklera pada spesies ini.

Menurut Hooper & van Soest (2002) dan Hooper (2000) spons spesies *Cervicornia* sp. merupakan spons dengan bentuk hidup *massive branching, encrusting* yang berasal dari famili Clionaidae. Megasklera tipe *tylostyles*, beberapa termodifikasi menjadi *tylostrongyles* dengan rata-rata panjang x lebar 330 - 400 X 8 - 11  $\mu\text{m}$ . Memiliki rangka skeletal secara umum *tract*. Memiliki mikrosklera *spirasters* termodifikasi menjadi *amphiasters* dengan ukuran 4 - 13 x 4 - 6  $\mu\text{m}$ . Persebaran spons dari genus *Cervicornia* sp. terdapat di Laut Australia dan Pacific bagian Barat (Rützler dan Hooper. 2000).



**Gambar 4. 3. Morfologi spons *Cervicornia* sp.** A "bentuk hidup", sampel SAM\_1\_TAW\_4, B, penampang membujur (perbesaran 40x), dan C penampang melintang (perbesaran 40x). Tipe spikula *monaxons (monacts) subtylostyle* D (perbesaran 400x). Skala B, C, D =100  $\mu$ m.

***Sphaciospongia inconstans* (Dendy, 1887)**

Kingdom	: Animalia
Filum	: Porifera
Kelas	: Demospongiae
Sub kelas	: Heteroscleromorpha
Ordo	: Clionaida
Famili	: Clionaidae
Genus	: <i>Sphaciospongia</i> Marshall, 1892
Spesies	: <i>Sphaciospongia inconstans</i> (Dendy, 1887)

Dari pengambilan sampel didapatkan sampel yaitu SAM\_2\_TAW\_2.

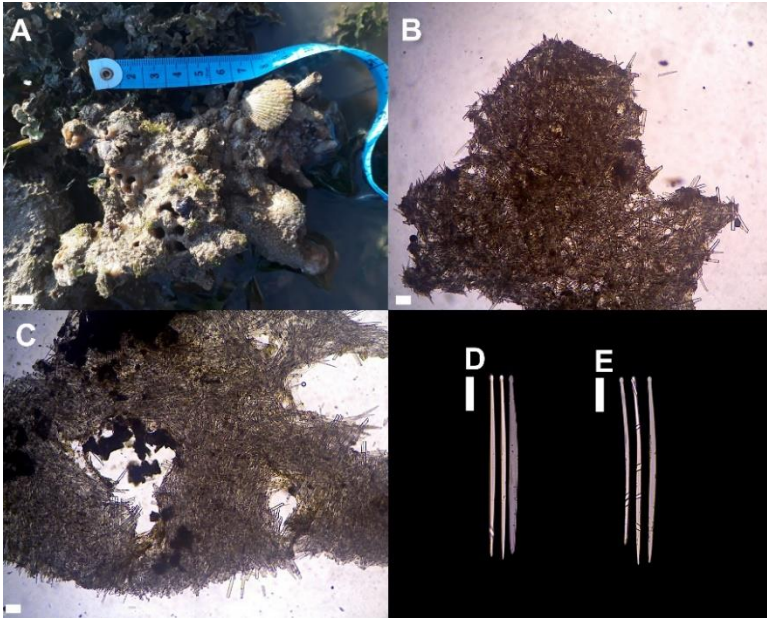
- Bentuk
  - Bentuk pertumbuhan : *Boring* sebagian atau semua bagian dari spons terkandung dalam substrat yang keras seperti batu, cangkang dan kapur.
  - Ukuran (Panjang (cm), Lebar (cm), Tinggi (cm)) : 5,5 cm, 2,4 cm, dan 3,2 cm
  - Warna sewaktu hidup : Kuning pucat
  - Warna di pengawet alkohol 96%: Kuning pucat
  - Oskulum
    - Bentuk : Tersebar di permukaan
    - Distribusi : *Porocalyces*
    - Ostia (Pores Bagian dalam) : Tersebar di permukaan tubuh bagian luar
- Tekstur
  - Secara umum : *Hard* / keras (Permukaannya seperti kayu)
  - Reaksi terhadap tekanan : *Firm* (membutuhkan banyak tekanan untuk menghancurkan spons)
  - Ketika robek atau terjatuh : *Tough* yaitu sulit pecah/ dirobek (ketahanan tinggi saat dirobek)
  - Setelah di preparasi/ fiksasi : *Tough* yaitu sulit pecah/ dirobek (ketahanan tinggi saat dirobek)
  - Lendir : Tidak ada
- Bentuk Permukaan
  - Profil permukaan : *Irregular folds* (di beberapa bagian permukaan terlipat ke dirinya sendiri (kedalam))
  - Proyeksi : *Smooth* yaitu tidak ada proyeksi, rambut atau depresi.



Rambut/ bulu	: Tidak terlihat
Depresi	: Tidak terlihat
Fitur bawah permukaan	: <i>Cavities</i> yaitu berongga di bagian bawah
Tekstur	: <i>High friction</i> (gesekan tinggi) yaitu seperti penghapus pensil (setelah gesekan tinggi).

Rangka koanosomal berbentuk *connfused reticulated* dan ektosomal berbentuk *tangensial*, secara umum memiliki rangka *isotrophic*. Memiliki megasklera tipe *monaxons (monacts) subtylostyle* sebagai penyusun rangka dengan ukuran panjang x lebar (ukuran minimal – **rata-rata** – ukuran maksimal) = 136.3  $\mu\text{m}$  - **285.52**  $\mu\text{m}$  - 502.3  $\mu\text{m}$  x 3  $\mu\text{m}$  - **7.45**  $\mu\text{m}$  - 16.2  $\mu\text{m}$ , *subtylostyle* = 238.9  $\mu\text{m}$  - **452.68**  $\mu\text{m}$  - 539  $\mu\text{m}$  x 7.3  $\mu\text{m}$  - **16.77**  $\mu\text{m}$  - 29.4  $\mu\text{m}$  dan tidak ditemukan mikrosklera pada spesies ini.

Menurut Hooper & van Soest (2002) dan Hooper (2000) spons *Spheciospongia inconstans* merupakan spons dengan bentuk hidup *globular boring* yang memiliki warna hidup coklat kehitaman. Spons *Spheciospongia inconstans* memiliki rambut/ bulu dipermukaan dengan tipe *hispid*, tipe tekstur tubuh keras dan tidak mudah dikompresi (*incompressible*). Spons yang berasal dari famili Clionidae memiliki kerangka umum *isotrophic* skeleton dengan megasklera tipe *tylostyles* dengan ukuran panjang x lebar 250 - 470 X 8 - 9  $\mu\text{m}$ . Memiliki mikrosklera *spirasters* dengan 1 - 5 lekukan berukuran 8 - 26 X 4  $\mu\text{m}$ . Persebaran spons *Spheciospongia inconstans* terdapat di Laut Merah, Samudera Hindia, Australia dan Samudera Pasifik (Thomas, 1980).



**Gambar 4. 4. Morfologi spons *Spheciospongia inconstans*.** A "bentuk hidup", sampel SAM\_2\_TAW\_2, B, penampang membujur (perbesaran 40x), dan C penampang melintang (perbesaran 40x). Tipe spikula *monaxons (monacts) subtylostyle* D, dan E (perbesaran 100x). Skala B, C, D, and E =100  $\mu$ m.

### *Spheciospongia* Marshall, 1892

Kingdom	: Animalia
Filum	: Porifera
Kelas	: Demospongiae
Sub kelas	: Heteroscleromorpha
Ordo	: Clionaida
Famili	: Clionaidae
Genus	: <i>Spheciospongia</i> Marshall, 1892
Spesies	: <i>Spheciospongia</i> sp.

Dari pengambilan spons didapatkan sampel SAM\_2\_TAW\_7.

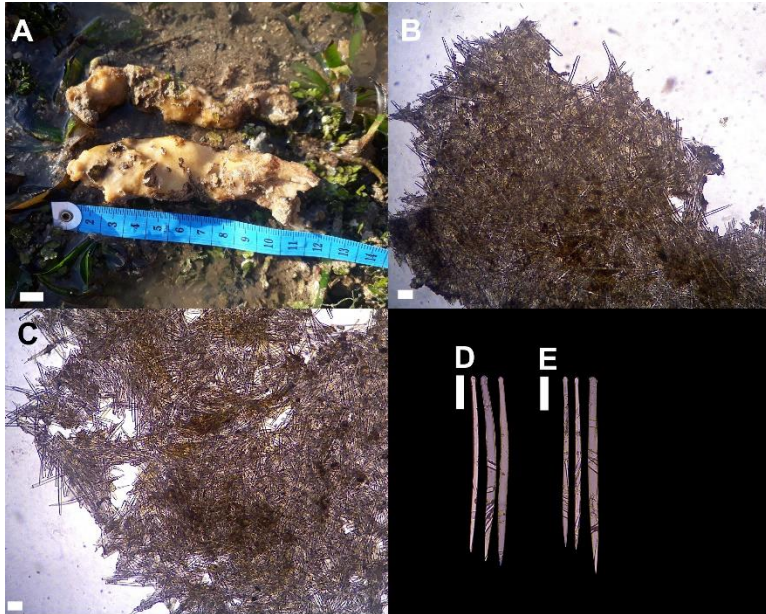
- Bentuk
  - Bentuk pertumbuhan : *Massive pear* dengan pertumbuhan vertikal dan lateral tetapi tidak serupa (sama/seimbang), penempelan pada basal area atau lebih kecil dibandingkan lebar badan spons
  - Ukuran (Panjang (cm), Lebar (cm), Tinggi (cm)) : 1,3 cm, 9,5 cm, dan 1,6 cm
  - Warna sewaktu hidup : Kuning keputihan
  - Warna di pengawet alkohol 96%: Kuning pucat
- Oskulum
  - Bentuk : Tersebar di permukaan
  - Distribusi : *Porocalyces*
  - Ostia (Pores Bagian dalam) : Tersebar di permukaan tubuh bagian luar
- Tekstur
  - Secara umum : *Hard* / keras (Permukaannya seperti kayu)
  - Reaksi terhadap tekanan : *Firm* (membutuhkan banyak tekanan untuk menghancurkan spons)
  - Ketika robek atau terjatuh : *Tough* yaitu sulit pecah/dirobek (ketahanan tinggi saat dirobek)
  - Setelah di preparasi/ fiksasi : *Tough* yaitu sulit pecah/dirobek (ketahanan tinggi saat dirobek)
  - Lendir : Tidak ada
- Bentuk Permukaan
  - Profil permukaan : *Uneven* yaitu bentuk atas berbeda dan tidak merata
  - Proyeksi : *Conulate* yaitu proyeksi berbentuk kerucut piramidal,

	sering disebabkan oleh pengangkatan permukaan akibat ujung serat rangka yang menonjol
Rambut/ bulu	: <i>Spinose</i> yaitu rambut kasar, kaku dan pendek, biasanya sangat lebar
Depresi	: <i>Punctate</i> yaitu seperti tertusuk, dan permukaan bertitik dengan tayangan titik-titik.
Fitur bawah permukaan	: <i>Cavities</i> yaitu berongga di bagian bawah
Tekstur	: <i>High friction</i> (gesekan tinggi) yaitu seperti Seperti penghapus pensil (setelah gesekan tinggi).

Rangka koanosomal berbentuk *confused reticulated* dan ektosomal berbentuk *tangensial*, secara umum memiliki rangka *isotrophic*. Memiliki megasklera tipe *monaxons (monacts) subtylostyle* sebagai penyusun rangka dengan ukuran panjang x lebar (ukuran minimal – **rata-rata** – ukuran maksimal) = 414.8  $\mu\text{m}$  – **467.9**  $\mu\text{m}$  - 529.2  $\mu\text{m}$  x 6.5  $\mu\text{m}$  - **16.32**  $\mu\text{m}$  - 25.4  $\mu\text{m}$ , *subtylostyle* = 273.1  $\mu\text{m}$  – **440.02**  $\mu\text{m}$  - 540.3  $\mu\text{m}$  x 3.6  $\mu\text{m}$  - **12.05**  $\mu\text{m}$  - 22.6  $\mu\text{m}$  dan tidak ditemukan mikrosklera pada spesies ini.

Menurut Hooper & van Soest (2002) dan Hooper (2000) spons *Spheciospongia* sp. merupakan spons dengan bentuk hidup *massive boring* yang memiliki warna hidup keabu abuan coklat. Spons *Spheciospongia* sp. memiliki tipe tekstur tubuh keras dan tidak mudah dikompresi (*incompressible*). Spons yang berasal dari famili Clionaidae memiliki kerangka umum *isotrophic skeleton* dengan megasklera tipe *tylostyles* dengan ukuran panjang x lebar 250 - 470 X 8 - 9  $\mu\text{m}$ . Memiliki mikrosklera *sirasters* dengan 1 - 5 lekukan berukuran 8 - 26 X 4  $\mu\text{m}$ . Persebaran spons

*Spheciospongia* sp. terdapat di Laut Merah, Samudera Hindia, Australia, dan Samudera Pasific (Thomas, 1980).



**Gambar 4. 5. Morfologi spons *Spheciospongia* sp.** A "bentuk hidup", sampel SAM\_2\_TAW\_7, B, penampang membujur (perbesaran 40x), dan C penampang melintang (perbesaran 40x). Tipe spikula *monaxons* (*monacts*) *subtylostyle* D, dan E (perbesaran 100x). Skala B, C, D, and E =100  $\mu$ m.

Keterangan : Spons dari sampel SAM\_2\_TAW\_2 dengan SAM\_2\_TAW\_7, meskipun memiliki bentuk morfologi yang berbeda SAM\_2\_TAW\_7 merupakan *Massive pear*, sedangkan SAM\_2\_TAW\_2 merupakan *Boring* maka keduanya diindikasikan sebagai genus *Spheciospongia* sp. karena memiliki kesamaan rangka skeletal secara umum *isotropic*, tipe dan ukuran megasklera *monaxons* (*monacts*) *subtylostyle* dengan morfologi *branching* (Hooper & van Soest (2002) dan Hooper (2000).

## 4. Famili Tetillidae

***Paratetilla bacca* (Selenka, 1867)**

Kingdom	: Animalia
Filum	: Porifera
Kelas	: Demospongiae
Sub kelas	: Heteroscleromorpha
Ordo	: Tetractinellida
Famili	: Tetillidae
Genus	: <i>Paratetilla</i> Dendy, 1905
Spesies	: <i>Paratetilla bacca</i> (Selenka, 1867)

Dari pengambilan sampel didapatkan 2 sampel yaitu SAM\_1\_TAW\_3 dan SAM\_2\_TAW\_3.

- Bentuk
 

Bentuk pertumbuhan	: <i>Massive globose</i> , berbentuk bulat, pertumbuhan vertikal dan lateral, lampiran basal area menempel lebih kecil dibanding lebar tubuh
Ukuran (Panjang (cm), Lebar (cm), Tinggi (cm))	: 2,4 cm, 2,4 cm, dan 2,4 cm
Warna sewaktu hidup	: Kuning keorenan
Warna di pengawet alkohol 96%	: Coklat pucat
- Oskulum
 

Bentuk	: Memproduksi <i>porous</i>
Distribusi	: <i>Porocalyces</i>
Ostia (Pores Bagian dalam)	: Tersebar di permukaan tubuh bagian luar
- Tekstur
 

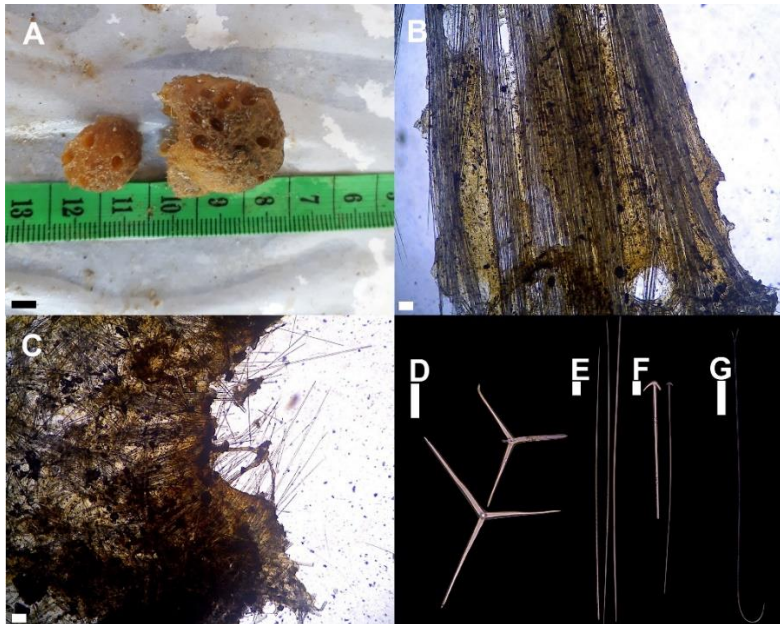
Secara umum	: <i>Compact</i> (padat dan kenyal)
Reaksi terhadap tekanan	: <i>Elastic</i> (mudah kembali ke bentuk aslinya setelah dikompresi)

Ketika robek atau terjatuh	: <i>Tough</i> yaitu sulit pecah/dirobek (ketahanan tinggi saat dirobek)
Setelah di preparasi/ fiksasi	: <i>Tough</i> yaitu sulit pecah/dirobek (ketahanan tinggi saat dirobek)
Lendir	: Tidak ada
• Bentuk Permukaan	
Profil permukaan	: <i>Wrinkled</i> yaitu seluruh permukaan terlihat berkerut
Proyeksi	: <i>Smooth</i> yaitu tidak ada proyeksi, rambut, atau depresi
Rambut/ bulu	: <i>Spinose</i> yaitu rambut kasar, kaku dan pendek, biasanya sangat lebar
Depresi	: Tidak terlihat
Fitur bawah permukaan	: <i>Canal patterns</i> yaitu pola saluran seperti pola saluran pernafasan yang berada di bawah permukaan terkadang terlihat di permukaan atas
Tekstur	: <i>Moderate friction</i> seperti bentuk lain dari <i>slippery</i> dan <i>high friction</i> (setelah gesekan sedang).

Rangka koanosomal berbentuk *confused reticulate* dan ektosomal berbentuk *tangential*. Memiliki rangka skeletal secara umum *radial*. Memiliki megasklera tipe *tetraxons (triradiate calthrops, tetraxons (triaenes) anatriaene*, dan *tetraxons (triaenes) protriaene* sebagai penyusun rangka dengan ukuran panjang x lebar (ukuran minimal – **rata-rata** – ukuran maksimal), *calthrops* = 284.2  $\mu\text{m}$  - **452.81**  $\mu\text{m}$  - 616.4  $\mu\text{m}$  x 5.1  $\mu\text{m}$  – **14.58**  $\mu\text{m}$  – 26.5  $\mu\text{m}$ , *anatriaene* = 396.2  $\mu\text{m}$  - **1061.95**  $\mu\text{m}$  - 1767.4  $\mu\text{m}$ , *protriaene* = 730.3  $\mu\text{m}$  - **1262.83**  $\mu\text{m}$  - 1839  $\mu\text{m}$  dan tipe mikrosklera pada spesies ini yaitu *microrhabds raphide* = 560.8  $\mu\text{m}$  - **1113.13**  $\mu\text{m}$  - 1544  $\mu\text{m}$ .

Menurut Hooper & van Soest (2002) dan Hooper (2000) spons *Paratetilla bacca* dari genus *Paratetilla* merupakan spons dengan bentuk hidup *globular* yang berasal dari famili Tetillidae, spons *Paratetilla bacca* memiliki warna kuning kecoklatan hingga coklat tua. Memiliki rangka skeletal secara umum *radial* dan bulu/rambut bertipe *hispid* di area permukaannya. Rangka koanosomal berbentuk *confused reticulate* dan ektosomal berbentuk *tangential* dengan megasklera tipe *protriaenes*, *anatriaenes*, *calthrops triaenes*, *oxeas*, *sigmaspires* dengan ukuran panjang x lebar *protriaenes* 3.500 X 15  $\mu\text{m}$ , *anatriaenes* 3.500 X 15  $\mu\text{m}$ , *calthrops triaenes* 100 - 200  $\mu\text{m}$ , *oxeas* 7000 X 42  $\mu\text{m}$ , Memiliki mikrosklera *sigmaspires* 11-17  $\mu\text{m}$ . Spons *Paratetilla bacca* memiliki habitat pada terumbu karang hingga laut dalam (hingga kedalaman lebih dari 200 m). Persebaran spons *Paratetilla bacca* yaitu ditemukan di Indo - Pasifik Barat (Samoa, Myanmar, Indonesia, NE Australia, Sri Lanka).





**Gambar 4. 6** Morfologi spons *Paratetilla bacca*, A "bentuk hidup", sampel SAM\_1\_TAW\_3 dan SAM\_2\_TAW\_3, B, penampang membujur (perbesaran 40x), dan C penampang melintang (perbesaran 40x). Tipe spikula *tetraxons (triradiate) calthrops* D (perbesaran 100x), *microrhabds rhabdite* E (perbesaran 40x), *tetraxons (Triaenes) anatriaene* F (perbesaran 40x) dan *tetraxons (Triaenes) protriaene* G (perbesaran 100x). Skala B, C, D, E and F =100  $\mu$ m.

### 5. Famili Chalinidae

#### *Dendroxea* Griessinger, 1971

Kingdom	: Animalia
Filum	: Porifera
Kelas	: Demospongiae
Sub kelas	: Heteroscleromorpha
Ordo	: Haplosclerida
Famili	: Chalinidae

Genus : *Dendroxea* **Griessinger, 1971**  
 Spesies : *Dendroxea* sp.

Dari pengambilan sampel didapatkan sampel yaitu SAM\_2\_TAW\_1.

- Bentuk

Bentuk pertumbuhan : *Massive pear branching repent*  
 dengan pertumbuhan vertikal dan lateral tetapi tidak serupa (sama/ seimbang) penempelan pada basal area atau lebih kecil dibandingkan lebar badan spons

Ukuran (Panjang (cm), Lebar (cm), Tinggi (cm) : 5,2 cm, lebar 1,5 cm, dan 1,1 cm

Warna sewaktu hidup : Putih keabu abuan

Warna di pengawet alkohol 96%: Putih pucat

- Oskulum

Bentuk : Tersebar di permukaan

Distribusi : *Porocalyces*

Ostia (Pores Bagian dalam) : Tersebar di permukaan tubuh bagian luar

- Tekstur

Secara umum : *Compact* (padat dan kenyal)

Reaksi terhadap tekanan : *Elastic* (mudah kembali ke bentuk aslinya setelah dikompresi)

Ketika robek atau terjatuh : *Tough* yaitu sulit pecah/dirobek (ketahanan tinggi saat dirobek)

Setelah di preparasi/ fiksasi : *Crumbly* mudah pecah menjadi beberapa bagian kecil ketika digosok

Lendir : Tidak ada

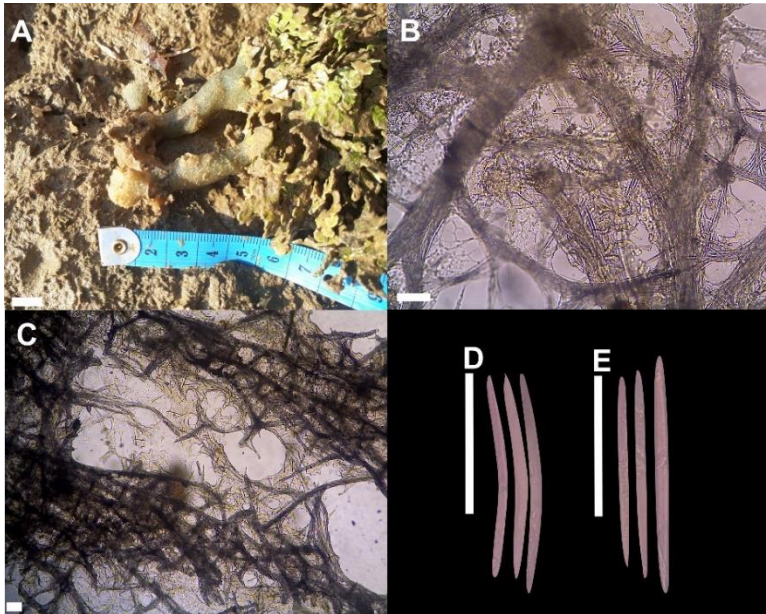
- Bentuk Permukaan

Profil permukaan : *Wrinkled* yaitu seluruh permukaan terlihat berkerut

Proyeksi	: <i>Conulate</i> yaitu proyeksi berbentuk kerucut piramidal, sering disebabkan oleh pengangkatan permukaan akibat ujung serat rangka yang menonjol
Rambut/ bulu	: <i>Spinose</i> yaitu rambut kasar, kaku dan pendek, biasanya sangat lebar
Depresi	: <i>Punctate</i> yaitu seperti tertusuk, permukaan bertitik dengan tayangan titik-titik.
Fitur bawah permukaan	: <i>Cavities</i> yaitu berongga di bagian bawah
Tekstur	: <i>Granular</i> yaitu seperti berpasir

Rangka koanosomal berbentuk *plumose skeletal* dan ektosomal berbentuk *tangential*. Spons memiliki kerangka umum berbentuk *anisotropic*. Memiliki megasklera tipe *monaxons (diacts) oxeas* sebagai penyusun rangka dengan ukuran panjang x lebar (ukuran minimal – **rata-rata** – ukuran maksimal) = 186.7  $\mu\text{m}$  - **231.98**  $\mu\text{m}$  - 261.7  $\mu\text{m}$  x 2.9  $\mu\text{m}$  - **12.04**  $\mu\text{m}$  - 18.1  $\mu\text{m}$ , *strongyloxea* 183.2  $\mu\text{m}$  - **232.11**  $\mu\text{m}$  - 281.1  $\mu\text{m}$  x 8.2  $\mu\text{m}$  - **14.16**  $\mu\text{m}$  - 19.2  $\mu\text{m}$ , dan tidak ditemukan mikrosklera pada spesies ini.

Menurut Hooper & van Soest (2002) dan Hooper (2000) spons spesies *Dendroxea* sp. merupakan spons dengan bentuk hidup *irregular surface* permukaan yang tidak beraturan. Spons berhabitat pada batuan litoral dan celah-celah, biasanya bewarna keabu abuan yang berasal dari famili Chalinidae dengan megasklera tipe *oxea* dengan ukuran panjang x lebar 118 - 165 X 3.5  $\mu\text{m}$ . Spons *Dendroxea* sp. memiliki habitat pada batuan, dinding gua hingga sublittoral. Persebaran spons *Dendroxea* sp. terdapat di Laut Mediterranean, Azores, dan Pulau Canary.



**Gambar 4. 7. Morfologi spons *Dendroxea* sp.** A "bentuk hidup", sampel SAM\_2\_TAW\_1, B, penampang membujur (perbesaran 40x), dan C penampang melintang (perbesaran 40x). Tipe spikula *monaxons (diacts) oxeas* D, dan *monaxons (diacts) strongyloxea* E (perbesaran 400x). Skala B, C, D, and E =100  $\mu$ m.

#### 6. Famili Suberitidae

#### ***Homaxinella* Topsent, 1916**

Kingdom	: Animalia
Filum	: Porifera
Kelas	: Demospongiae
Sub kelas	: Heteroscleromorpha
Ordo	: Suberitida
Famili	: Suberitidae
Genus	: <i>Homaxinella</i> Topsent, 1916
Spesies	: <i>Homaxinella</i> sp.

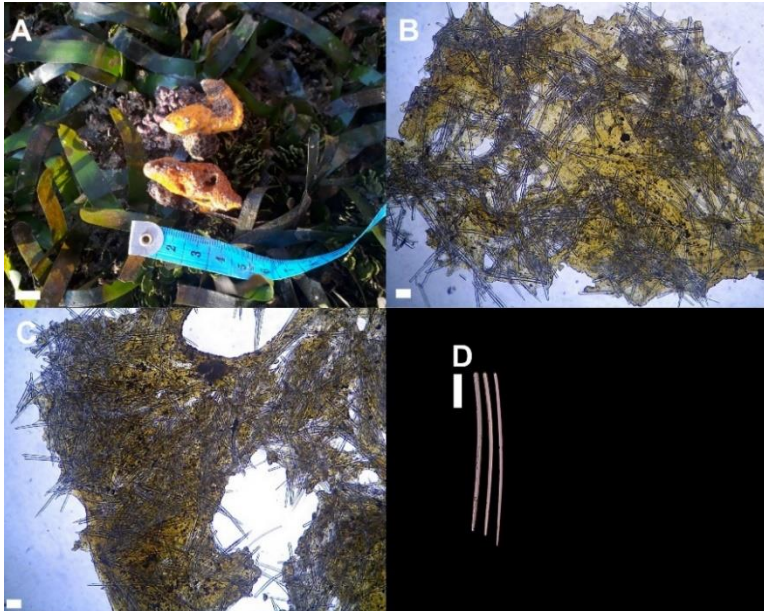
Dari pengambilan sampel didapatkan individu yaitu SAM\_2\_TAW\_4.

- Bentuk
  - Bentuk pertumbuhan : *Massive pear branching repent* dengan pertumbuhan vertikal dan lateral tetapi tidak serupa (sama/ seimbang) penempelan pada basal area atau lebih kecil dibandingkan lebar badan spons
  - Ukuran (Panjang (cm), Lebar (cm), Tinggi (cm)) : 4 cm, 3,8 cm dan 1,1 cm
  - Warna sewaktu hidup : Kuning keorenan
  - Warna di pengawet alkohol 96%: Kuning pucat
- Oskulum
  - Bentuk : Tersebar di permukaan
  - Distribusi : *Porocalyces*
  - Ostia (Pores Bagian dalam) : Tidak terlihat
- Tekstur
  - Secara umum : *Soft* (seperti kapas basah)
  - Reaksi terhadap tekanan : *Compressible* yaitu mudah dikompresi
  - Ketika robek atau terjatuh : *Brittle* yaitu mudah pecah
  - Setelah di preparasi/ fiksasi : *Crumbly* mudah pecah menjadi beberapa bagian kecil ketika digosok
  - Lendir : Tidak ada
- Bentuk Permukaan
  - Profil permukaan : *Uneven* yaitu bentuk atas berbeda dan tidak merata
  - Proyeksi : *Tuberculate* yaitu penampilan seperti *warty* karena ada proyeksi bulat kecil

Rambut/ bulu	: <i>Spinose</i> yaitu rambut kasar, kaku dan pendek, biasanya sangat lebar
Depresi	: <i>Polygonal grooves</i> yaitu alur pada permukaan membentuk <i>poligonal</i>
Fitur bawah permukaan	: <i>Cavities</i> yaitu berongga di bagian bawah
Tekstur	: <i>Moderate friction</i> yaitu bentuk lain dari <i>slippery</i> dan <i>high friction</i> (setelah gesekan sedang)

Rangka koanosomal berbentuk *confused reticulate* dan ektosomal berbentuk *tangential*. Spons *Homaxinella* sp. memiliki kerangka umum bertipe *isotropic*. Memiliki megasklera tipe *monaxons (monacts) style/ styloid* sebagai penyusun rangka dengan ukuran panjang x lebar (ukuran minimal – **rata-rata** – ukuran maksimal) = 246.9  $\mu\text{m}$  - **445.64**  $\mu\text{m}$  - 546.7  $\mu\text{m}$  x 1.2  $\mu\text{m}$  - **9.38**  $\mu\text{m}$  - 19  $\mu\text{m}$  dan tidak ditemukan mikrosklera pada spesies ini.

Menurut Hooper & van Soest (2002) dan Hooper (2000) spons *Homaxinella* sp. merupakan spons dengan bentuk hidup *thinly ramose* dan *branching* yang berasal dari famili Suberitidae dengan warna kekuningan dan di permukaan terdapat bulu bertipe *hispid*. Memiliki megasklera tipe *styles* dengan ukuran panjang x lebar 100 - 350 X 1 - 8  $\mu\text{m}$ , spons tidak memiliki mikrosklera. Spons *Homaxinella* sp. memiliki habitat pada kedalaman 35 - 200 m. Persebaran Spons *Homaxinella* sp. ditemui di Subantartika dan Antartika.



**Gambar 4. 8. Morfologi spons *Homaxinella* sp.** A "bentuk hidup", sampel SAM\_2\_TAW\_4, B, penampang membujur (perbesaran 40x), dan C penampang melintang (perbesaran 40x). Tipe spikula *monaxons (monacts) style/ styloid skeleton* D (perbesaran 100x). Skala B, C, and D =100  $\mu$ m.

#### 7. Famili Raspailiidae

##### ***Raspaciona* Topsent, 1936**

Kingdom	: Animalia
Filum	: Porifera
Kelas	: Demospongiae
Sub kelas	: Heteroscleromorpha
Ordo	: Axinellida
Famili	: Raspailiidae
Genus	: <i>Raspaciona</i> Topsent, 1936
Spesies	: <i>Raspaciona</i> sp.

Dari pengambilan sampel didapatkan sampel yaitu SAM\_2\_TAW\_6.

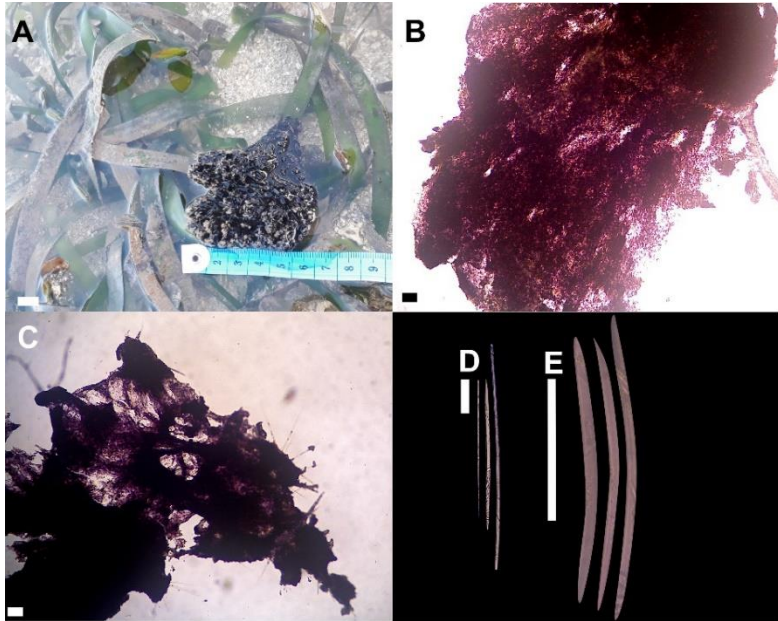
- Bentuk
  - Bentuk pertumbuhan : *Massive pear branching repent* dengan pertumbuhan vertikal dan lateral tetapi tidak serupa (sama/ seimbang) penempelan pada basal area atau lebih kecil dibandingkan lebar badan spons
  - Ukuran (Panjang (cm), Lebar (cm), Tinggi (cm)) : 5,2 cm, 1,5 cm, dan 1,1 cm
  - Warna sewaktu hidup : Putih keabu-abuan
  - Warna di pengawet alkohol 96%: Putih pucat
- Oskulum
  - Bentuk : Tersebar di permukaan
  - Distribusi : *Porocalyces*
  - Ostia (Pores Bagian dalam) : Tidak terlihat
- Tekstur
  - Secara umum : *Compact* yaitu keras dan kenyal
  - Reaksi terhadap tekanan : *Elastic* yaitu setelah dikompresi spons akan kembali ke bentuk awal
  - Ketika robek atau terjatuh : *Tough* sulit pecah/ dirobek (ketahanan tinggi saat dirobek)
  - Setelah di preparasi/ fiksasi : *Tough* sulit pecah/ dirobek (ketahanan tinggi saat dirobek)
  - Lendir : Tidak ada
- Bentuk Permukaan
  - Profil permukaan : *Irregular folds* yaitu lipatan tidak beraturan dan bagian permukaan melipat keatas



Proyeksi	: <i>Branching processes</i> yaitu percabangan seperti rumbai (bercabang atau beranastomosis)
Rambut/ bulu	: <i>Spinose</i> yaitu rambut kasar, kaku dan pendek, biasanya sangat lebar
Depresi	: Tidak Terlihat
Fitur bawah permukaan	: Tidak Terlihat
Tekstur	: <i>High friction</i> yaitu seperti penghapus pensil (setelah gesekan tinggi)

Rangka koanosomal berbentuk *plumose* dan ektosomal berbentuk *tangential*. Memiliki rangka skeletal secara umum *anisotropic*, dan memiliki megasklera tipe *monaxons (diacts) oxeas* sebagai penyusun rangka dengan ukuran panjang x lebar (ukuran minimal – **rata-rata** – ukuran maksimal) = 223  $\mu\text{m}$  - **302.78**  $\mu\text{m}$  - 434.5  $\mu\text{m}$  x 7.2  $\mu\text{m}$  - **11.66**  $\mu\text{m}$  - 20.1  $\mu\text{m}$  dan mikrosklera bertipe *microrhabds rhapside* dengan ukuran panjang x lebar (ukuran minimal – **rata-rata** – ukuran maksimal) = 222.9  $\mu\text{m}$  - **355.14**  $\mu\text{m}$  - 625.1  $\mu\text{m}$  x 1.2  $\mu\text{m}$  - **4.15**  $\mu\text{m}$  - 10.3  $\mu\text{m}$ .

Menurut Hooper & van Soest (2002) dan Hooper (2000) spons *Raspaciona* sp. merupakan spons dengan bentuk hidup *lobate-digitate*, atau *ramose-bushy* yang berasal dari famili Raspailiidae. Spons *Raspaciona* sp. memiliki tipe bulu/ rambut *hispid* di permukaan tubuh, dan rangka koanosomal berbentuk *plumose* dengan megasklera tipe *oxea* dengan ukuran panjang x lebar 450 - 2000 X 2.5 - 6  $\mu\text{m}$ . Memiliki mikrosklera *microrhabds rhapside* dengan ukuran panjang x lebar 50 - 60 X 0.5 - 0.7  $\mu\text{m}$ . Persebaran spons *Raspaciona* sp. dapat ditemui di Laut (Mediterrania).



**Gambar 4. 9** Morfologi spons *Raspaciona* sp. A "bentuk hidup", sampel SAM\_2\_TAW\_6, B, penampang membujur (perbesaran 40x), dan C penampang melintang (perbesaran 40x). Tipe spikula *microrhabds rhapside* D (perbesaran 100x) dan *monaxons (diacts) oxeads* E (perbesaran 400x). Skala B, C, D, and E =100  $\mu$ m.

#### 4.2.2 Spons pantai Pidakan

Dari pengambilan sample pertama yang dilakukan di Pantai Pidakan, Pacitan Jawa Timur didapatkan 13 sampel spons, sedangkan pada sampling kedua didapatkan 5 sampel spons. Klasifikasi dan diskripsi masing-masing spesies diantaranya :

##### 1. Famili Callyspongiidae

#### ***Callyspongia Duchassaing & Michelotti, 1864***

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Porifera
Class	: Demospongiae
Sub Class	: Heteroscleromorpha
Order	: Haplosclerida
Family	: Callyspongiidae
Genus	: <i>Callyspongia</i> Duchassaing & Michelotti, 1864
Species	: <i>Callyspongia</i> sp.

Dari pengambilan sampel didapatkan 3 sampel yaitu SAM\_1\_PID\_1, SAM\_1\_PID\_10, dan SAM\_2 PID\_5.

- Bentuk

Bentuk pertumbuhan : *Boring*, semua bagian dari spons menempel dalam substrat yang keras seperti batu, cangkang dan kapur dan penempelan pada basal area

Ukuran (Panjang (cm), Lebar (cm), Tinggi (cm) : 4 cm, 0,4 cm, dan 6 cm

Warna sewaktu hidup : Hijau tua kecoklatan

Warna di pengawet alkohol 96%: Putih pucat

- Oskulum

Bentuk : Memproduksi *porous*

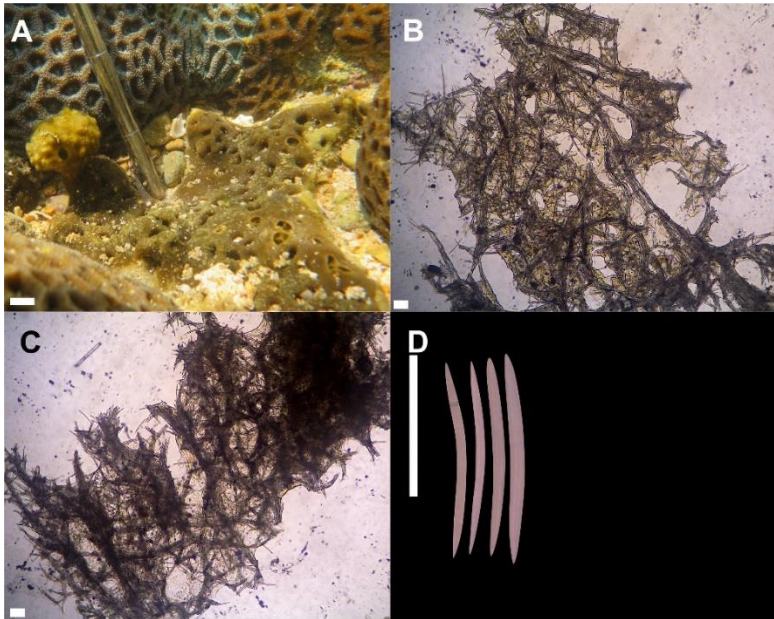
Distribusi : *Porocalyces*

Ostia (Pores Bagian dalam)	: Tersebar di permukaan tubuh bagian luar
• Tekstur	
Secara umum	: <i>Soft</i> (halus)
Reaksi terhadap tekanan	: <i>Elastic</i> yaitu setelah dikompresi spons akan kembali ke bentuk awal
Ketika robek atau terjatuh	: <i>Tough</i> sulit pecah/ dirobek (ketahanan tinggi saat dirobek)
Setelah di preparasi/ fiksasi	: <i>Tough</i> sulit pecah/ dirobek (ketahanan tinggi saat dirobek)
Lendir	: Tidak ada
• Bentuk Permukaan	
Profil permukaan	: <i>Wrinkled</i> yaitu seluruh permukaan terlihat berkerut
Proyeksi	: <i>Oscular chimneys</i> yaitu proyeksi permukaan silindris dari permukaan oskula
Rambut/ bulu	: <i>velontinous</i> yaitu rambut lebat, tegas dan lurus
Depresi	: <i>Punctate</i> yaitu seperti tertusuk
Fitur bawah permukaan	: <i>Cavities</i> yaitu berongga di bagian bawah
Tekstur	: <i>Leathery</i> seperti kulit.

Rangka koanosomal berbentuk *anastomosing reticulate* dan ektosomal berbentuk *tangential*, secara umum tersusun atas rangka *isotropic*. Memiliki megasklera tipe *monaxons (diacts) oxeas* sebagai penyusun rangka dengan ukuran panjang x lebar (ukuran minimal – **rata-rata** – ukuran maksimal) = 159.2  $\mu\text{m}$  - **220.88**  $\mu\text{m}$  - 261.3  $\mu\text{m}$  x 3.6  $\mu\text{m}$  - **10.58**  $\mu\text{m}$  - 16.4  $\mu\text{m}$  dan tidak ditemukan mikrosklera pada spesies ini.

Menurut Hooper & van Soest (2002) dan Hooper (2000) spons spesies *Callyspongia* sp. merupakan spons dengan bentuk

hidup *lobate repent encrusting* hingga *massive* atau *anastomosed* pendek, berwarna kekuningan, permukaan tubuh spons halus, tidak memiliki rambut/ bulu. Spons *Callyspongia* sp. berasal dari famili Callyspongiidae, memiliki rangka koanosomal beragam retikulasi dan ektosomal tangensial megasklera tipe *oxea* dengan ukuran panjang x lebar 48 - 61 X 4.8 - 6.4  $\mu\text{m}$ . Memiliki mikrosklera *toxas* jika terlihat. Spons *Callyspongia* sp. memiliki karakter yaitu kosmopolitan sehingga mudah ditemui di berbagai tempat. Persebaran spons *Callyspongia* sp. terdapat di Laut Australia, Pasifik dan Samudera Hindia.



**Gambar 4. 10. Morfologi spons *Callyspongia* sp.** A "bentuk hidup", sampel SAM\_1\_PID\_1, SAM\_1\_PID\_10, dan SAM\_2\_PID\_5, B, penampang membujur (perbesaran 40x), dan C penampang melintang (perbesaran 40x). Tipe spikula *monaxons (diacts) oxeas* D (perbesaran 400x). Skala B, C, and D =100  $\mu\text{m}$ .

## 2. Famili Petrosiidae

***Petrosia Vosmaer, 1885***

Kingdom	: Animalia
Filum	: Porifera
Kelas	: Demospongiae
Sub kelas	: Heteroscleromorpha
Ordo	: Haplosclerida
Famili	: Petrosiidae
Genus	: <i>Petrosia</i> Vosmaer, 1885
Spesies	: <i>Petrosia</i> sp.

Dari pengambilan sampel didapatkan 2 sampel yaitu SAM\_1\_PID\_2 dan SAM\_1\_PID\_8.

- Bentuk

Bentuk pertumbuhan : *Massive pear*, pertumbuhan vertikal dan lateral tetapi tidak serupa (sama/ seimbang), penempelan pada basal area lebih kecil dibandingkan lebar badan

Ukuran (Panjang (cm), Lebar (cm), Tinggi (cm)) : 3 cm, 3 cm, dan 1 cm

Warna sewaktu hidup : Hijau tua kecoklatan

Warna di pengawet alkohol 96%: Putih pucat

- Oskulum

Bentuk : Memproduksi *porous*

Distribusi : *Porocalyces*

Ostia (Pores Bagian dalam) : Tersebar di permukaan tubuh bagian luar

- Tekstur

Secara umum : *Soft* (halus)

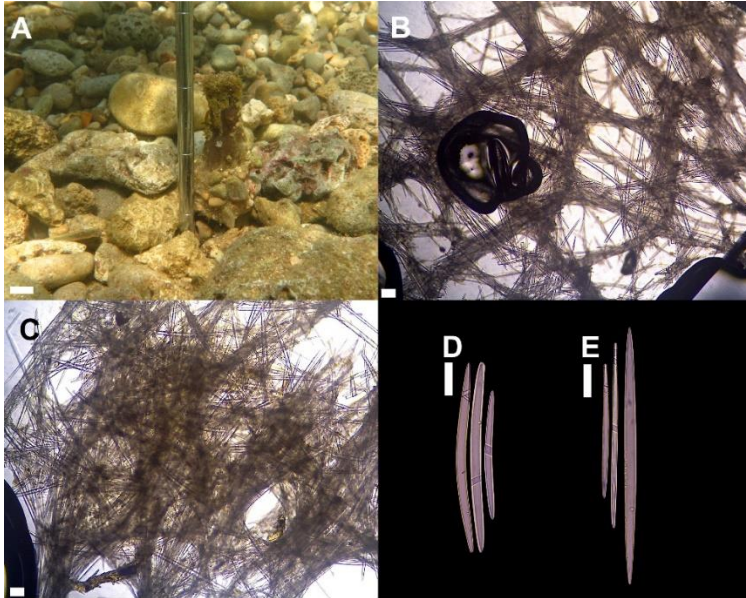
Reaksi terhadap tekanan : *Compressible* yaitu mudah dikompresi

Ketika robek atau terjatuh	: <i>Tough</i> sulit pecah/ dirobek (ketahanan tinggi saat dirobek)
Setelah di preparasi/ fiksasi	: <i>Crumbly</i> mudah dipecah menjadi potongan kecil ketika digosok diantara jari-jari
Lendir	: Tidak ada
• Bentuk Permukaan	
Profil permukaan	: Uneven yaitu bentuk atas berbeda dan tidak merata
Proyeksi	: <i>Smooth</i> yaitu tidak ada proyeksi, rambut atau depresi
Rambut/ bulu	: Tidak ada
Depresi	: <i>Punctate</i> yaitu seperti tertusuk
Fitur bawah permukaan	: <i>Cavities</i> yaitu berongga di bagian bawah
Tekstur	: <i>Moderate friction</i> yaitu bentuk lain dari <i>slippery</i> dan <i>high friction</i> (setelah gesekan sedang)

Rangka koanosomal berbentuk *anastomosing reticulate* dan ektosomal berbentuk *tangential*. Secara umum memiliki kerangka *isotrophic reticulation*. Memiliki megasklera tipe *monaxons (diacts) oxeas* sebagai penyusun rangka dengan ukuran panjang x lebar (ukuran minimal – **rata-rata** – ukuran maksimal) = 220.5  $\mu\text{m}$  - **535.80**  $\mu\text{m}$  - 778.6  $\mu\text{m}$  x 4.9  $\mu\text{m}$  - **15.62**  $\mu\text{m}$  - 30.2  $\mu\text{m}$ , *oxeas* = 478  $\mu\text{m}$  - **614.84**  $\mu\text{m}$  - 753.3  $\mu\text{m}$  x 6.5  $\mu\text{m}$  - **16.84**  $\mu\text{m}$  - 29.9  $\mu\text{m}$ , dan tidak ditemukan mikrosklera pada spesies ini.

Menurut Hooper & van Soest (2002) dan Hooper (2000) spons *Petrosia* sp. merupakan spons dengan bentuk hidup *branching* yang berasal dari famili Petrosiidae, koanosomal dengan *isotrophic reticulation* dan ektosomal *tangensial*. Spons *Petrosia* sp. memiliki permukaan tubuh halus dan tidak ada proyeksi bulu/ rambut. Spons *Petrosia* sp. memiliki megasklera tipe *oxea* dengan ukuran panjang x lebar 450  $\mu\text{m}$  X 30  $\mu\text{m}$ .

Memiliki mikrosklera jika terlihat *centrangulate microxeas*. Spons *Petrosia* sp. memiliki habitat pada perairan dangkal. Persebaran spons *Petrosia* sp. ditemukan di Laut Mediterranean, Atlantik Tengah, Utara, Selatan, Samudera Pasifik, Samudera Hindia, Indonesia, Pulau Abrolhos, Australia Barat.



**Gambar 4. 11. Morfologi spons *Petrosia* sp.** A "bentuk hidup", sampel SAM\_1\_PID\_2 dan SAM\_1\_PID 8, B, penampang membujur (perbesaran 40x), dan C penampang melintang (perbesaran 40x). Tipe *spikula monaxons (diacts) oxeas* D, dan *monaxons (diacts) oxeas* E (perbesaran 400x). Skala B, C, D, and E =100  $\mu$ m.



### 3. Famili Clionaidae

#### *Sphaciospongia inconstans* (Dendy, 1887)

Kingdom	: Animalia
Filum	: Porifera
Kelas	: Demospongiae
Sub kelas	: Heteroscleromorpha
Ordo	: Clionaida
Famili	: Clionaidae
Genus	: <i>Sphaciospongia</i> Marshall, 1892
Spesies	: <i>Sphaciospongia inconstans</i> (Dendy, 1887)

Dari pengambilan sampel didapatkan 5 sampel yaitu SAM\_1\_PID\_6, SAM\_1\_PID\_7, SAM\_1\_PID 11, SAM\_1\_PID\_13, SAM\_2\_PID\_1.

- Bentuk

Bentuk pertumbuhan : Boring sebagian atau semua bagian dari spons terkandung dalam substrat yang keras seperti batu, cangkang dan kapur.

Ukuran (Panjang (cm), Lebar (cm), Tinggi (cm) : 3 cm, 0,1 cm, dan 2 cm

Warna sewaktu hidup : Kuning pucat

Warna di pengawet alkohol 96%: Kuning pucat

- Oskulum

Bentuk : Memproduksi *porous*

Distribusi : *Porocalyces*

Ostia (Pores Bagian dalam) : Tidak terlihat

- Tekstur

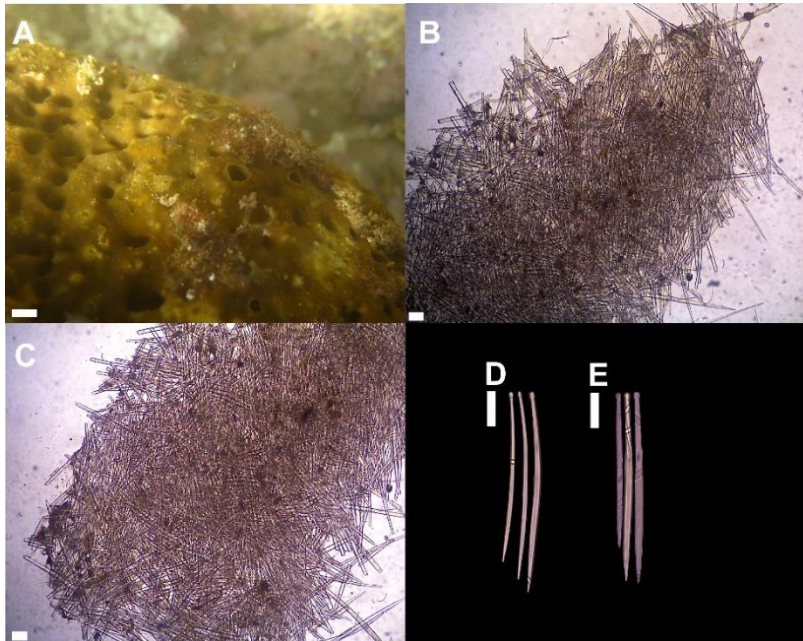
Secara umum : *Hard* / keras (Permukaannya seperti kayu)

Reaksi terhadap tekanan	: <i>Firm</i> (membutuhkan banyak tekanan untuk menghancurkan spons)
Ketika robek atau terjatuh	: <i>Tough</i> yaitu sulit pecah/ dirobek (ketahanan tinggi saat dirobek)
Setelah di preparasi/ fiksasi	: <i>Tough</i> yaitu sulit pecah/ dirobek (ketahanan tinggi saat dirobek)
Lendir	: Tidak ada
• Bentuk Permukaan	
Profil permukaan	: <i>Uneven</i> yaitu bentuk atas berbeda dan tidak merata
Proyeksi	: <i>Oscular chimney</i> yaitu proyeksi permukaan silindris dari permukaan <i>osculae</i>
Rambut/ bulu	: Tidak terlihat
Depresi	: Tidak terlihat
Fitur bawah permukaan	: <i>Cavities</i> yaitu berongga di bagian bawah
Tekstur	: <i>High friction</i> (gesekan tinggi) yaitu seperti Seperti penghapus pensil (setelah gesekan tinggi)

Rangka koanosomal berbentuk *confused reticulated* dan ektosomal berbentuk tangensial, secara umum memiliki rangka *isotropic*. Memiliki megasklera tipe *monaxons (monacts) subtylostyle* sebagai penyusun rangka dengan ukuran panjang x lebar (ukuran minimal – **rata-rata** – ukuran maksimal) = 223.3  $\mu\text{m}$  - **438.40**  $\mu\text{m}$  - 528  $\mu\text{m}$  x 6.7  $\mu\text{m}$  - **14.59**  $\mu\text{m}$  - 21.2  $\mu\text{m}$ , *subtylostyle* = 255.6  $\mu\text{m}$  - **422.94**  $\mu\text{m}$  - 532.8  $\mu\text{m}$  x 4.6  $\mu\text{m}$  - **15.74**  $\mu\text{m}$  - 26.2  $\mu\text{m}$ , dan tidak ditemukan mikrosklera pada spesies ini.

Menurut Hooper & van Soest (2002) dan Hooper (2000) spons *Spheciospongia inconstans* merupakan spons dengan bentuk

hidup *globular boring* yang memiliki warna hidup coklat kehitaman. Spons *Spheciospongia inconstans* memiliki rambut/bulu dipermukaan dengan tipe *hispid*, tipe tekstur tubuh keras dan tidak mudah dikompresi (*incompressible*). Spons yang berasal dari famili Clionidae memiliki kerangka umum *isotrophic* skeleton dengan megasklera tipe *tylostyles* dengan ukuran panjang x lebar 250 - 470 X 8 - 9  $\mu\text{m}$ . Memiliki mikrosklera *Spirasters* dengan 1 - 5 lekukan berukuran 8 - 26 X 4  $\mu\text{m}$ . Persebaran spons *Spheciospongia inconstans* terdapat di Laut Merah, Samudera Hindia, Australia dan Samudera Pasific (Thomas, 1980).



**Gambar 4. 12.** Morfologi spons *Spheciospongia inconstans* , A "bentuk hidup", sampel SAM\_1\_PID\_6, SAM\_1\_PID\_7, SAM\_1\_PID\_11, SAM\_1\_PID\_13, SAM\_2\_PID\_1, B, penampang membujur (perbesaran 40x), dan C penampang melintang (perbesaran 40x). Tipe spikula *monaxons (monacts) subtylostyle* D, dan E (perbesaran 100x). Skala B, C, D, and E =100  $\mu\text{m}$ .

Keterangan : Spons dari sampel SAM\_2\_TAW\_2 dengan SAM\_1\_PID\_6, SAM\_1\_PID\_7, SAM\_1\_PID 11, SAM\_1\_PID\_13, SAM\_2\_PID\_1, keduanya memiliki bentuk morfologi yang sama merupakan *Boring* dan warna kuning, namun pada sampel spons SAM\_2\_TAW\_2 permukaannya tertutupi pasir halus dan lumpur, selain itu memiliki kesamaan rangka skeletal secara umum *isotrophic*, tipe dan ukuran megasklera *monaxons (monacts) subtylostyle* (Hooper & van Soest (2002) dan Hooper (2000).

#### 4. Famili Chondrillidae

##### ***Chondrilla* Schmidt, 1862**

Kingdom : Animalia  
 Filum : Porifera  
 Kelas : Demospongiae  
 Sub kelas : Verongimorpha  
 Ordo : Chondrillida  
 Famili : Chondrillidae  
 Genus : *Chondrilla*  
 Spesies : *Chondrilla* sp.

Dari pengambilan sampel didapatkan sampel yaitu SAM\_1\_PID\_12.

- Bentuk

Bentuk pertumbuhan : *Boring* sebagian atau semua bagian dari spons terkandung dalam substrat yang keras seperti batu, cangkang dan kapur.

Ukuran (Panjang (cm), Lebar (cm), Tinggi (cm) : 3 cm, 0,1 cm, dan 2 cm

Warna sewaktu hidup : Kuning pucat

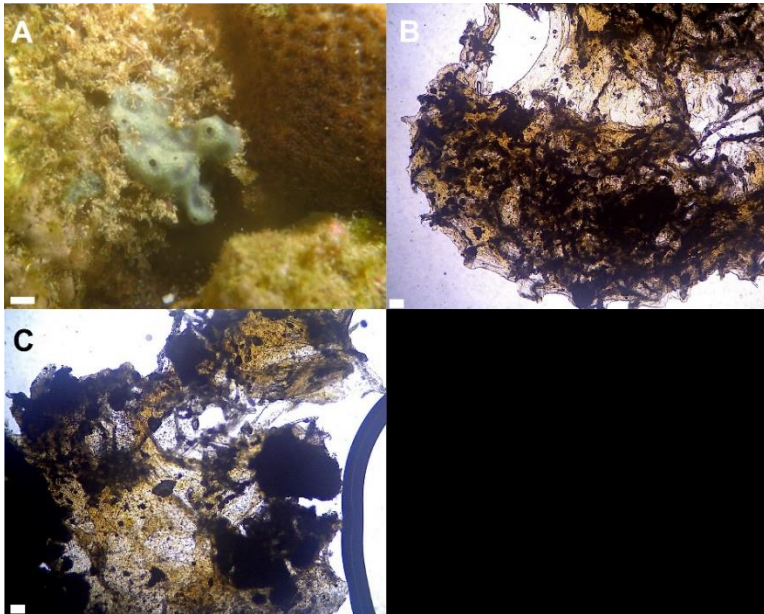
Warna di pengawet alkohol 96%: Kuning pucat

- Oskulum
  - Bentuk : Memproduksi *porous*
  - Distribusi : *Porocalyces*
  - Ostia (Pores Bagian dalam) : Small/ kecil
- Tekstur
  - Secara umum : *Soft* (halus) yaitu permukaannya halus seperti kapas basah
  - Reaksi terhadap tekanan : *Compressible* yaitu mudah dikompresi
  - Ketika robek atau terjatuh : *Brittle* yaitu mudah pecah
  - Setelah di preparasi/ fiksasi : *Crumbly* yaitu mudah dipecah menjadi potongan kecil ketika digosok diantara jari-jari
  - Lendir : Tidak ada
- Bentuk Permukaan
  - Profil permukaan : *Uneven* yaitu bentuk atas berbeda dan tidak merata
  - Proyeksi : *Conulate* yaitu proyeksi berbentuk krucut piramidal dengan ujung serabut skeletal yang menonjol
  - Rambut/ bulu : *Spinose* yaitu rambut kasar, kaku dan pendek, biasanya sangat lebar
  - Depresi : *Punctate* yaitu terlihat bekas tusukan dengan titik- titik
  - Fitur bawah permukaan : *Canal patterns* yaitu Pola saluran seperti pola saluran pernafasan yang berada di bawah permukaan terkadang terlihat di permukaan atas
  - Tekstur : *Moderate friction* yaitu bentuk lain dari *slippery* dan *high*

*friction* (setelah gesekan sedang).

Rangka secara umum spikula *siliceous*.

Menurut Hooper & van Soest (2002) dan Hooper (2000) spons spesies *Chondrilla* sp. merupakan spons dengan bentuk hidup *rounded* hingga *lobate* yang berasal dari famili Chondrillidae dengan spikula *siliceous*, bewarna coklat kehitaman. Spons memiliki ukuran 0.9 cm hingga 0.6 cm. Memiliki karakter kosmopolitan (dapat ditemui dimana saja), banyak ditemui pada zona litoral (kedalaman hingga 50 m), distribusinya ditemukan di daerah Tropis, Subtropis dan Temperate, banyak dijumpai di Indo-Pasifik.



**Gambar 4. 13.. Morfologi spons *Chondrilla* sp.** A "bentuk hidup", sampel SAM\_1\_PID\_12, B, penampang membujur (perbesaran 40x), dan C penampang melintang (perbesaran 40x). Skala B, dan C =100  $\mu$ m.

***Chondrosia* Nardo, 1847**

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Porifera
Class	: Demospongiae
Sub Class	: Verongimorpha
Order	: Chondrillida
Family	: Chondrillidae
Genus	: <i>Chondrosia</i> Nardo, 1847
Species	: <i>Chondrosia</i> sp.

Dari pengambilan sampel didapatkan sampel yaitu SAM\_2\_PID\_3.

- Bentuk
 

Bentuk pertumbuhan	: <i>Branching erect</i> percabangan berbentuk sederhana atau menyatu, silindris atau rata dengan penampang melintang, padat
Ukuran (Panjang (cm), Lebar (cm), Tinggi (cm))	: 1 cm, 8 cm, dan 0,3 cm
Warna sewaktu hidup	: Hijau
Warna di pengawet alkohol 96%	: Hijau pucat
- Oskulum
 

Bentuk	: Memproduksi <i>porous</i>
Distribusi	: <i>Porocalyces</i>
Ostia (Pores Bagian dalam)	: Small/ kecil
- Tekstur
 

Secara umum	: <i>Soft</i> (halus) yaitu permukaannya halus seperti kapas basah
Reaksi terhadap tekanan	: <i>Compresible</i> yaitu mudah dikompresi
Ketika robek atau terjatuh	: <i>Brittle</i> yaitu mudah pecah

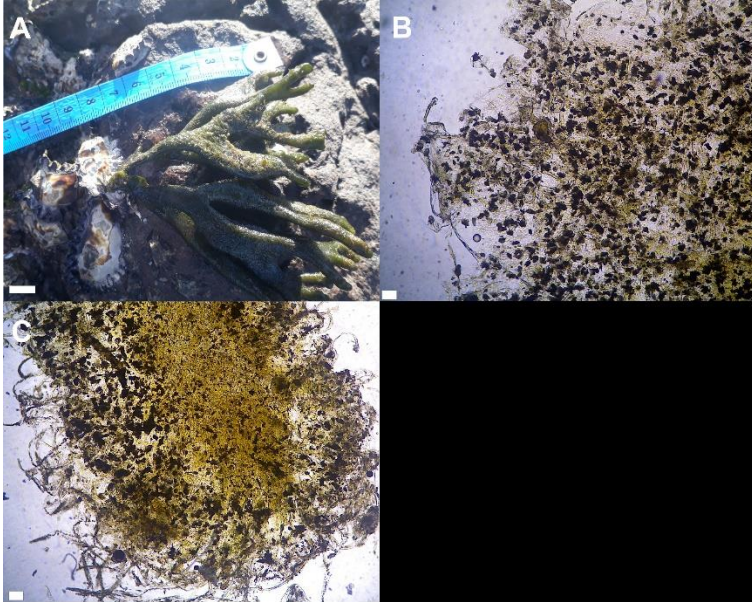
Setelah di preparasi/ fiksasi	: <i>Crumbly</i> yaitu mudah dipecah menjadi potongan kecil ketika digosok diantara jari-jari
Lendir	: Tidak ada
• Bentuk Permukaan	
Profil permukaan	: <i>Irregular fold</i> yaitu lipatan tidak beraturan dan bagian permukaan melipat keatas
Proyeksi	: <i>Branching processes</i> yaitu proyeksi permukaan percabangan lebih panjang, seperti rumbai (bercabang atau beranastomosis)
Rambut/ bulu	: <i>Spinose</i> yaitu rambut kasar, kaku dan pendek, biasanya sangat lebar
Depresi	: <i>Punctate</i> yaitu terlihat bekas tusukan dengan titik- titik
Fitur bawah permukaan	: <i>Canal patterns</i> yaitu Pola saluran seperti pola saluran pernafasan yang berada di bawah permukaan terkadang terlihat di permukaan atas
Tekstur	: <i>Leathery</i> yaitu seperti kulit

Spons tidak memiliki rangka koanosomal dan ektosomal, dan tidak ditemukan memiliki megasklera dan mikrosklera pada spesies ini.

Menurut Hooper & van Soest (2002) dan Hooper (2000) spons spesies *Chondrosia* sp. merupakan spons dengan bentuk hidup *lobate*, dan *branching* yang berasal dari famili Chondrillidae. *Chondrosia* sp. memiliki susunan korteks yang terlihat jelas, tersusun atas fesikel tipis dari kolagen. Spons *Chondrosia* sp. memiliki karakter kosmopolitan (dapat ditemui dimana saja), banyak ditemui pada zona litoral (kedalaman hingga



50 m), dan memiliki persebaran di Laut Subtropis, Temperate hingga Tropis.



**Gambar 4. 14.** Morfologi spons *Chondrosia* sp. A "bentuk hidup", sampel SAM\_2\_PID\_3, B, penampang membujur (perbesaran 40x), dan C penampang melintang (perbesaran 40x). Skala B, and C =100  $\mu$ m.

#### 5. Famili Raspailiidae

##### ***Raspailia arbuscula* (Lendenfeld, 1888)**

Kingdom	: Animalia
Filum	: Porifera
Kelas	: Demospongiae
Sub kelas	: Heteroscleromorpha
Ordo	: Axinellida
Famili	: Raspailiidae
Genus	: <i>Raspailia</i> Nardo, 1833
Spesies	: <i>Raspailia arbuscula</i> (Lendenfeld, 1888)

Dari pengambilan sampel didapatkan 2 sampel yaitu SAM\_1\_PID\_4 dan SAM\_2\_PID\_4.

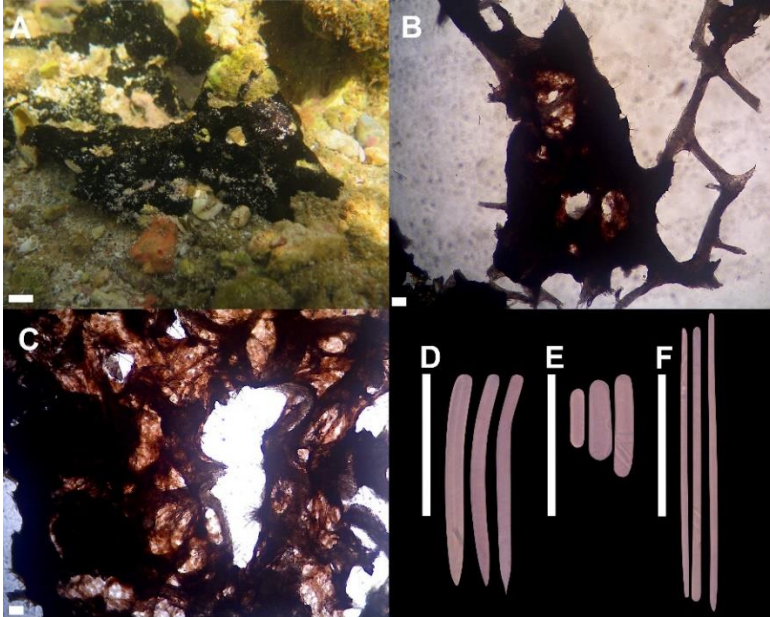
- Bentuk
  - Bentuk pertumbuhan : *Massive globose*, spons berbentuk setengah bola, pertumbuhan vertikal dan lateral, dengan penempelan area basal menyeluruh besar dan lebar (*hemispherical*)
  - Ukuran (Panjang (cm), Lebar (cm), Tinggi (cm)) : 3 cm, 0,5 cm, dan 2 cm
  - Warna sewaktu hidup : Ungu kehitaman
  - Warna di pengawet alkohol 96% : Ungu kehitaman
- Oskulum
  - Bentuk : Tersebar di permukaan
  - Distribusi : *Porocalyces*
  - Ostia (Pores Bagian dalam) : Tersebar di permukaan tubuh bagian luar
- Tekstur
  - Secara umum : *Compact* yaitu keras dan kenyal
  - Reaksi terhadap tekanan : *Firm* yaitu membutuhkan banyak tekanan untuk menghancurkan spons
  - Ketika robek atau terjatuh : *Tough* sulit pecah/ dirobek (ketahanan tinggi saat dirobek)
  - Setelah di preparasi/ fiksasi : *Crumbly* yaitu mudah dipecah menjadi potongan kecil ketika digosok diantara jari-jari
  - Lendir : Memiliki lendir
- Bentuk Permukaan
  - Profil permukaan : *Uneven* yaitu bentuk atas berbeda dan tidak merata

Proyeksi	: <i>Conulate</i> yaitu proyeksi berbentuk krucut piramidal dengan ujung serabut skeletal yang menonjol
Rambut/ bulu	: <i>Spinose</i> yaitu rambut kasar, kaku dan pendek, biasanya sangat lebar
Depresi	: <i>Punctate</i> yaitu terlihat bekas tusukan dengan titik- titik
Fitur bawah permukaan	: <i>Cavities</i> yaitu berongga di bagian bawah
Tekstur	: <i>Moderate friction</i> yaitu bentuk lain dari <i>slippery</i> dan <i>high friction</i> (setelah gesekan sedang)

Rangka koanosomal berbentuk *pulmose* dan ektosomal berbentuk *tangensial*. Kemudian secara umum spons memiliki bentuk *anisotrophic*. Memiliki megasklera tipe *monaxons (diacts) style* dan *monaxons (diacts) strongyle* sebagai penyusun rangka dengan ukuran panjang x lebar (ukuran minimal – **rata-rata** – ukuran maksimal) *monaxons (diacts) style* = 174.2  $\mu\text{m}$  - **232.18**  $\mu\text{m}$  - 267.8  $\mu\text{m}$  x 6.3  $\mu\text{m}$  - **10.84**  $\mu\text{m}$  - 14.8  $\mu\text{m}$ , *monaxons (diacts) strongyle* = 83.2  $\mu\text{m}$  - **187.99**  $\mu\text{m}$  - 239.5  $\mu\text{m}$  x 9.1  $\mu\text{m}$  - **13.96**  $\mu\text{m}$  - 18.9  $\mu\text{m}$ . Spons *Raspailia arbuscula* memiliki mikrosklera *microrhabds (microstrongyle)* = 35.6  $\mu\text{m}$  - **273.92**  $\mu\text{m}$  – 376  $\mu\text{m}$  x 2.9  $\mu\text{m}$  - **9.02**  $\mu\text{m}$  - 21.2  $\mu\text{m}$

Menurut Hooper & van Soest (2002) dan Hooper (2000) spons *Raspailia arbuscula* merupakan spons dengan bentuk hidup *elongate, laterally flattened*, dan *digitate*. Spons berwarna hitam gelap dan memiliki mukus di permukaannya. Memiliki rangka koanosomal *producing uneven*, dan ektosomal *aranaceous*. *Raspailia arbuscula* memiliki tipe rambut/ bulu di permukaan *hispid*, berasal dari famili Raspailiidae dengan megasklera tipe *subtile* dengan ukuran panjang x lebar 820 - 1545 X 11 - 26  $\mu\text{m}$ ,

*style* panjang x lebar 253 - 412 X 4 - 6  $\mu\text{m}$ . *Raspailia arbuscula* tidak memiliki mikrosklera. Spons *Raspailia arbuscula* memiliki habitat pada perairan dangkal, serta persebaran spons *Raspailia arbuscula* terdapat di Laut Indonesia (sering ditemukan) hingga Pasifik Barat, Karibia dan di temui di seluruh dunia.



**Gambar 4. 15. Morfologi spons *Raspailia arbuscula* , A "bentuk hidup", sampel SAM\_1\_PID\_4 dan SAM\_2\_PID\_4, B, penampang membujur (pembesaran 40x), dan C penampang melintang (perbesaran 40x). Tipe spikula monaxons (monacts) style D, *microrhabds* (*microstrongyle*) E dan *monaxons* (*diacts*) *strongyle* F (perbesaran 400x). Skala B, C, D, E, and F =100  $\mu\text{m}$ .**

## 6. Famili Chalinidae

***Haliclona (Gelius) Gray, 1867***

Kingdom	: Animalia
Filum	: Porifera
Kelas	: Demospongiae
Sub kelas	: Heteroscleromorpha
Ordo	: Haplosclerida
Famili	: Chalinidae
Genus	: <i>Haliclona</i> Grant, 1841
Sub genus	: <i>Haliclona (Gelius)</i> Gray, 1867
Spesies	: <i>Haliclona (Gelius)</i> sp.

Dari pengambilan sampel didapatkan sampel yaitu SAM\_1\_PID\_3.

- Bentuk
 

Bentuk pertumbuhan	: <i>Cylindrical</i> , spons memiliki bentuk <i>tubular</i> (tabung), <i>club</i> dan <i>spindle</i> , pertumbuhan didominasi secara vertikal dan kolumnar, karena lebih terlihat terangkat
--------------------	---
- Ukuran (Panjang (cm), Lebar (cm), Tinggi (cm)) : 1,5 cm, 1,5 cm, dan 1 cm
- Warna sewaktu hidup : Abu-abu
- Warna di pengawet alkohol 96%: Abu-abu kecoklatan
- Oskulum
 

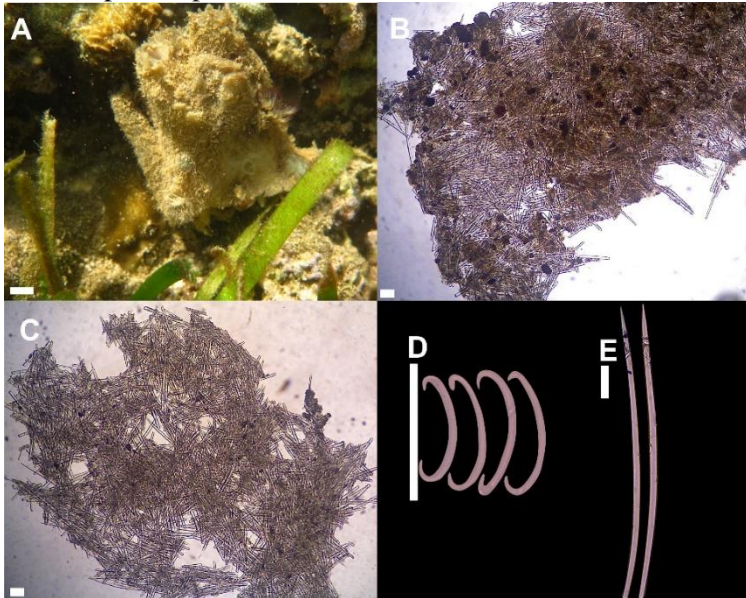
Bentuk	: <i>Large</i> (terlihat besar)
Distribusi	: <i>Mainly on apex of digits</i>
Ostia (Pores Bagian dalam)	: Tidak terlihat
- Tekstur
 

Secara umum	: <i>Compact</i> yaitu keras dan kenyal
-------------	---

Reaksi terhadap tekanan	: <i>Elastic</i> yaitu ketika diberi tekanan maka spons akan mudah kembali ke bentuk semula/ awal
Ketika robek atau terjatuh	: <i>Brittle</i> (mudah pecah)
Setelah di preparasi/ fiksasi	: <i>Crumbly</i> yaitu mudah dipecah menjadi potongan kecil ketika digosok diantara jari-jari
Lendir	: Tidak ada
• Bentuk Permukaan	
Profil permukaan	: <i>Conulate</i> yaitu proyeksi berbentuk krucut piramidal dengan ujung serabut skeletal yang menonjol
Proyeksi	: <i>Smooth</i> yaitu tidak ada proyeksi, rambut atau depresi
Rambut/ bulu	: <i>Hispid</i> yaitu rambut sangat panjang dan sangat padat
Depresi	: Tidak terlihat
Fitur bawah permukaan	: <i>Cavities</i> yaitu berongga di bagian bawah
Tekstur	: <i>Moderate friction</i> yaitu bentuk lain dari <i>slippery</i> dan <i>high friction</i> (setelah gesekan sedang)

Rangka koanosomal berbentuk *confused reticulate* dan ektosomal berbentuk *tangential*. Memiliki rangka secara umum *isotropic reticulation*. Memiliki megasklera tipe *monaxons (diacts) oxeas* sebagai penyusun rangka dengan ukuran panjang x lebar (ukuran minimal – **rata-rata** – ukuran maksimal) = 725.6  $\mu\text{m}$  - **933.78**  $\mu\text{m}$  - 1096.8  $\mu\text{m}$  x 6.5  $\mu\text{m}$  - **18.28**  $\mu\text{m}$  - 28.4  $\mu\text{m}$  dan mikrosklera *chelae (anisochelae) sigma* = 78.7  $\mu\text{m}$  - **133.29**  $\mu\text{m}$  - 151.2  $\mu\text{m}$ .

Menurut Hooper & van Soest (2002) dan Hooper (2000) spons *Haliclona (Gelius)* sp. merupakan spons dengan bentuk hidup *cushion* atau *submassive* yang berasal dari famili Chalinidae. Memiliki rangka koanosomal *confused* dan ektosomal *regular, tangential, unispicular, isotropic reticulation* selain itu memiliki konsistensi *soft* (lembut), *fragile* dan *brittle*. Spons *Haliclona (Gelius)* sp. memiliki megasklera tipe *oxea* dengan ukuran panjang x lebar 370 X 15  $\mu\text{m}$  atau 160 - 270 X 5 - 11  $\mu\text{m}$ . Memiliki mikrosklera *sigma* dengan ukuran 9.6 - 37 X 1 - 2.4  $\mu\text{m}$ . Spons *Haliclona (Gelius)* sp. memiliki habitat pada zona infralitoral (hingga kedalaman 60 m), serta persebaran spons dari *Haliclona (Gelius)* sp. terdapat di Laut Mediterania-Atlantik.



**Gambar 4. 16.** Morfologi spons *Haliclona (Gelius)* sp. A "bentuk hidup", sampel SAM\_1\_PID\_3, B, penampang membujur (perbesaran 40x), dan C penampang melintang (perbesaran 40x). Tipe spikula *Chelae (anisochelae) sigma* D (perbesaran 400x), dan *monaxons (diacts) oxea* E (perbesaran 100x). Skala B, C, D, and E =100  $\mu\text{m}$ .

## 7. Famili Polymastiidae

***Trachyteleia* sp.**

Kingdom	: Animalia
Filum	: Porifera
Kelas	: Demospongiae
Sub kelas	: Heteroscleromorpha
Ordo	: Polymastiida
Famili	: Polymastiidae
Genus	: <i>Trachyteleia</i>
Spesies	: <i>Trachyteleia</i> sp.

Dari pengambilan sampel didapatkan sampel yaitu SAM\_1\_PID\_5.

- Bentuk

Bentuk pertumbuhan : *Boring* yaitu sebagian atau semua bagian dari spons terkandung dalam substrat yang keras seperti batu, cangkang dan kapur

Ukuran (Panjang (cm), Lebar (cm), Tinggi (cm) : 1 cm, 2 cm, dan 1 cm

Warna sewaktu hidup : Kuning pucat

Warna di pengawet alkohol 96%: Kuning pucat

- Oskulum

Bentuk : Tersebar di permukaan

Distribusi : *porocalyces*.

Ostia (Pores Bagian dalam) : Tersebar di permukaan tubuh bagian luar

- Tekstur

Secara umum : *Hard* (permukaan keras seperti kayu)

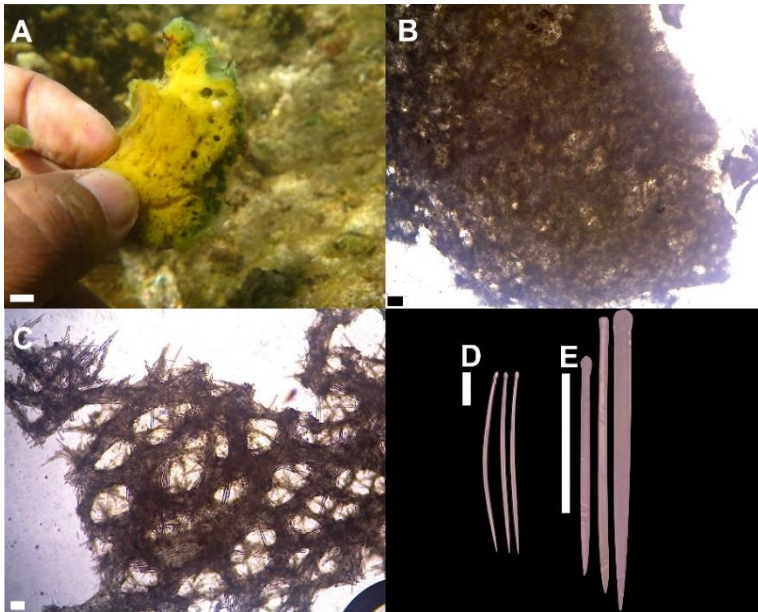


Reaksi terhadap tekanan	: <i>Firm</i> yaitu membutuhkan banyak tekanan untuk menghancurkan spons
Ketika robek atau terjatuh	: <i>Tough</i> sulit pecah/ dirobek (ketahanan tinggi saat dirobek)
Setelah di preparasi/ fiksasi	: <i>Tough</i> sulit pecah/ dirobek (ketahanan tinggi saat dirobek)
Lendir	: Tidak ada
• Bentuk Permukaan	
Profil permukaan	: <i>Irregular folds</i> yaitu lipatan tidak beraturan dan bagian permukaan melipat keatas
Proyeksi	: <i>Smooth</i> yaitu tidak ada proyeksi, rambut atau depresi
Rambut/ bulu	: Tidak ada
Depresi	: Tidak terlihat
Fitur bawah permukaan	: <i>Cavities</i> yaitu berongga di bagian bawah
Tekstur	: <i>High friction</i> yaitu seperti penghapus pensil (setelah gesekan tinggi)

Rangka koanosomal berbentuk *plumose skeleton* dan ektosomal berbentuk *paratangential skeleton*. Memiliki megasklera tipe *monaxons (monacts) subtylostyle* dan *monaxons (monacts) tylostyle* sebagai penyusun rangka dengan ukuran panjang x lebar (ukuran minimal – **rata-rata** – ukuran maksimal) *subtylostyle* = 208.1  $\mu\text{m}$  - **363.86**  $\mu\text{m}$  - 509.6  $\mu\text{m}$  x 6.1  $\mu\text{m}$  - **13.34**  $\mu\text{m}$  - 20.3  $\mu\text{m}$ , *tylostyle* = 173  $\mu\text{m}$  - **328.01**  $\mu\text{m}$  - 405.1  $\mu\text{m}$  x 4.7  $\mu\text{m}$  - **11.90**  $\mu\text{m}$  - 17.9  $\mu\text{m}$ , dan tidak ditemukan mikrosklera pada spesies ini.

Menurut Hooper & van Soest (2002) dan Hooper (2000) spons *Trachyteleia* sp. merupakan spons dengan bentuk hidup boring dan memiliki warna abu-abu pucat yang berasal dari famili

Polymastiidae. Memiliki rangka koanosom *radial polyspicular tracts* dan ektosomal *tangensial* dan memiliki rambut/ bulu tipe *hispid* di permukaan tubuhnya. *Trachyteleia* sp. memiliki susunan rangka secara umum yaitu *radiating tracts* dan megasklera tipe *acanthose tylostyle* dengan ukuran panjang x lebar 490 - 570 X 11  $\mu\text{m}$ , dan tidak memiliki mikrosklera. Persebaran spons *Trachyteleia* sp. terdapat di Laut Atlantik.



**Gambar 4. 17. Morfologi spons *Trachyteleia* sp.** A "bentuk hidup", sampel SAM\_1\_PID\_5, B, penampang membujur (perbesaran 40x), dan C penampang melintang (perbesaran 40x). Tipe spikula *monaxons (monacts) subtylostyle* D (perbesaran 100x), *monaxons (monacts) tylostyle* E (perbesaran 400x). Skala B, C, D, and E =100  $\mu\text{m}$ .

8. Famili Myxillidae  
***Myxilla* Schmidt, 1862**

Kingdom	: Animalia
Filum	: Porifera
Kelas	: Demospongiae
Sub kelas	: Heteroscleromorpha
Ordo	: Poecilosclerida
Famili	: Myxillidae
Genus	: <i>Myxilla</i> Schmidt, 1862
Spesies	: <i>Myxilla</i> sp.

Dari pengambilan sampel didapatkan sampel yaitu SAM\_1\_PID\_9.

- Bentuk
 

Bentuk pertumbuhan	: <i>Boring</i> yaitu sebagian atau semua bagian dari spons terkandung dalam substrat yang keras seperti batu, cangkang dan kapur
Ukuran (Panjang (cm), Lebar (cm), Tinggi (cm))	: 2 cm, 0,2 cm, dan 3 cm
Warna sewaktu hidup	: Coklat kemerahan
Warna di pengawet alkohol 96%	: Coklat muda pucat
- Oskulum
 

Bentuk	: Tersebar di permukaan
Distribusi	: <i>Porocalyces</i> .
Ostia (Pores Bagian dalam)	: Tidak terlihat
- Tekstur
 

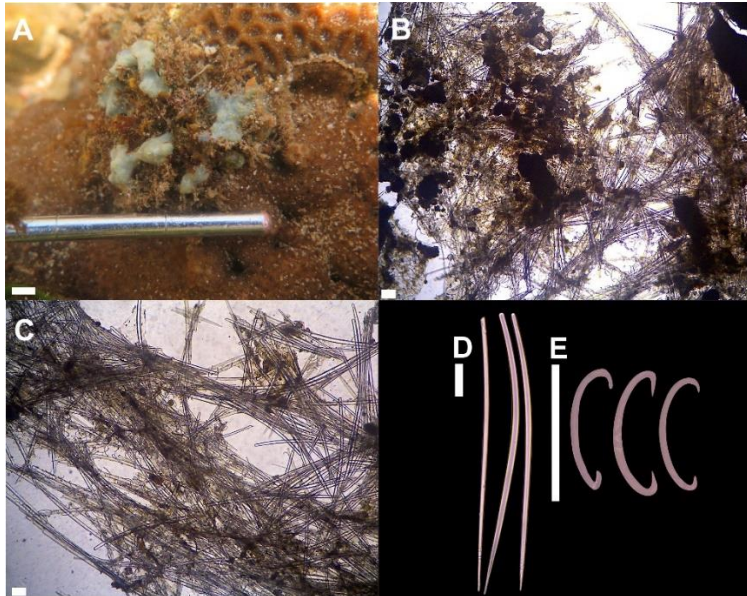
Secara umum	: <i>Soft</i> (halus) seperti kapas basah
Reaksi terhadap tekanan	: <i>Compresible</i> yaitu mudah dikompresi

Ketika robek atau terjatuh	: <i>Tough</i> sulit pecah/ dirobek (ketahanan tinggi saat dirobek)
Setelah di preparasi/ fiksasi	: <i>Tough</i> sulit pecah/ dirobek (ketahanan tinggi saat dirobek)
Lendir	: Tidak ada
• Bentuk Permukaan	
Profil permukaan	: <i>Wrinkled</i> yaitu seluruh permukaan terlihat berkerut
Proyeksi	: <i>Conulate</i> yaitu proyeksi berbentuk krucut piramidal dengan ujung serabut skeletal yang menonjol
Rambut/ bulu	: <i>Hispid</i> yaitu rambut panjang dan sangat padat
Depresi	: <i>Sulcate</i> yaitu berekerut dengan saluran longitudinal atau paralel
Fitur bawah permukaan	: <i>Cavities</i> yaitu berongga di bagian bawah
Tekstur	: <i>Granular</i> yaitu seperti berpasir

Rangka koanosomal berbentuk *confused reticulate* dan ektosomal berbentuk *tangential*. Memiliki kerangka umum berbentuk *isotropic skeleton*. Memiliki megasklera tipe *monaxons (monacts) style* dan sebagai penyusun rangka dengan ukuran panjang x lebar (ukuran minimal – **rata-rata** – ukuran maksimal) *style* = 720.7  $\mu\text{m}$  - **888.87**  $\mu\text{m}$  - 1040  $\mu\text{m}$  x 9.2  $\mu\text{m}$  - **18.19**  $\mu\text{m}$  - 27.6  $\mu\text{m}$  dan mikrosklera *chela* (*anchorate sigma*) = 77.8  $\mu\text{m}$  - **174.11**  $\mu\text{m}$  - 368  $\mu\text{m}$ .

Menurut Hooper & van Soest (2002) dan Hooper (2000) spons *Myxilla* sp. merupakan spons dengan bentuk hidup *encrusting, massive, stipitate* dan *branching* yang berasal dari famili Myxillidae. Memiliki kerangka umum *isotropic reticulation* atau *isodictal*, dengan megasklera tipe *styles, tyloles* dengan ukuran panjang x lebar 140 - 200 X 3 - 6  $\mu\text{m}$  yang memiliki

mikrosklera *chelae* dengan 3 lekukan berukuran 12 - 15 dan 20 -- 25  $\mu\text{m}$ . Spons *Myxilla* sp. memiliki habitat menempel pada batuan, cangkang dari perairan dangkal hingga dalam (300 m sampai lebih dari 1000 m), serta persebaran spons *Myxilla* sp. terdapat di Laut Mediterania, Pantai Atlantik, Perancis, Spanyol, British, Faroes, dan Artik.



**Gambar 4. 18. Morfologi spons *Myxilla* sp.** A "bentuk hidup", sampel SAM\_1\_PID\_9, B, penampang membujur (perbesaran 40x), dan C penampang melintang (perbesaran 40x). Tipe spikula *monaxons* (*monacts*) style D (perbesaran 100x) dan *Chelae* (*anchorate*) sigma E (perbesaran 400x). Skala B, C, D, and E =100  $\mu\text{m}$ .

## 9. Famili Tetillidae

***Paratetilla* Dendy, 1905**

Kingdom	: Animalia
Filum	: Porifera
Kelas	: Demospongiae
Sub kelas	: Heteroscleromorpha
Ordo	: Tetractinellida
Famili	: Tetillidae
Genus	: <i>Paratetilla</i> Dendy, 1905
Spesies	: <i>Paratetilla</i> sp.

Dari pengambilan sampel didapatkan sampel yaitu SAM\_2\_PID\_2.

- Bentuk
 

Bentuk pertumbuhan	: <i>Massive globose</i> , berbentuk bulat, pertumbuhan vertikal dan lateral, lampiran basal area menempel lebih kecil dibanding lebar tubuh
Ukuran (Panjang (cm), Lebar (cm), Tinggi (cm))	: 1,8 cm, 1,8 cm, dan 1,8 cm
Warna sewaktu hidup	: Kuning kecoklatan
Warna di pengawet alkohol 96%	: Kuning kecoklatan
- Oskulum
 

Bentuk	: Memproduksi <i>porous</i>
Distribusi	: <i>Porocalyces</i>
Ostia (Pores Bagian dalam)	: Tersebar di permukaan tubuh bagian luar
- Tekstur
 

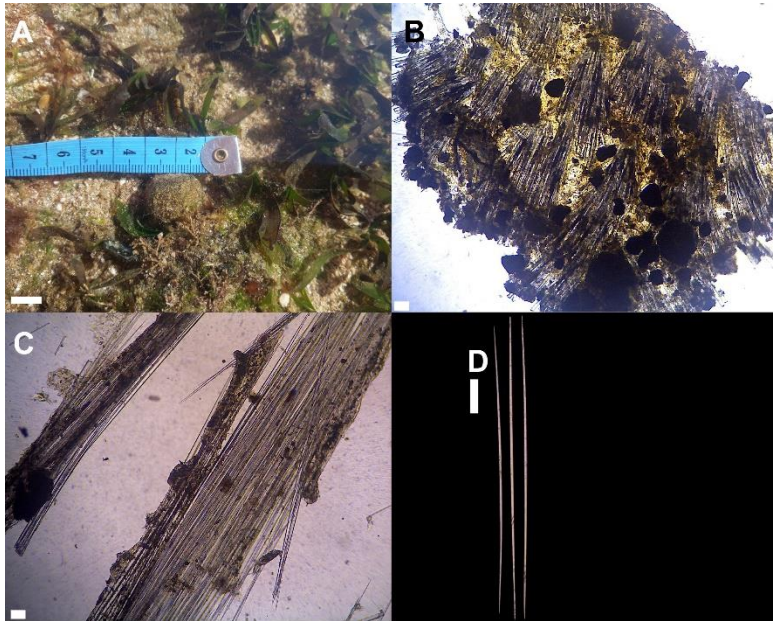
Secara umum	: <i>Compact</i> (padat dan kenyal)
Reaksi terhadap tekanan	: <i>Elastic</i> (mudah kembali ke bentuk aslinya setelah dikompresi)

Ketika robek atau terjatuh	: <i>Tough</i> yaitu sulit pecah/ dirobek (ketahanan tinggi saat dirobek)
Setelah di preparasi/ fiksasi	: <i>Tough</i> yaitu sulit pecah/ dirobek (ketahanan tinggi saat dirobek)
Lendir	: Tidak ada
• Bentuk Permukaan	
Profil permukaan	: <i>Wrinkled</i> yaitu seluruh permukaan terlihat berkerut
Proyeksi	: <i>Smooth</i> yaitu tidak ada proyeksi, rambut, atau depresi
Rambut/ bulu	: <i>Spinose</i> yaitu rambut kasar, kaku dan pendek, biasanya sangat lebar
Depresi	: Tidak terlihat
Fitur bawah permukaan	: <i>Canal patterns</i> yaitu pola saluran seperti pola saluran pernafasan yang berada di bawah permukaan terkadang terlihat di permukaan atas
Tekstur	: <i>moderate friction</i> seperti bentuk lain dari <i>slippery</i> dan <i>high friction</i> (setelah gesekan sedang).

Rangka koanosomal berbentuk *plumose skeleton* dan ektosomal berbentuk *tangential*. Memiliki rangka skeletal secara umum *radial*. Tidak memiliki megasklera sebagai penyusun rangka tetapi ditemukan tipe mikrosklera pada spesies ini yaitu *microrhabds rhapside* dengan ukuran panjang x lebar (ukuran minimal – **rata-rata** – ukuran maksimal) = 402.6  $\mu\text{m}$  - **817.20**  $\mu\text{m}$  - 1087.8  $\mu\text{m}$  x 1.6  $\mu\text{m}$  – **5.34**  $\mu\text{m}$  - 8.7  $\mu\text{m}$ .

Menurut Hooper & van Soest (2002) dan Hooper (2000) spons *Paratetilla* sp. merupakan spons dengan bentuk hidup

*globular* yang berasal dari famili Tetillidae, spons *Paratetilla* sp. memiliki warna kuning kecoklatan hingga coklat tua. Memiliki rangka skeletal secara umum *radial*, rangka koanosomal berbentuk *confused reticulate* dan ektosomal berbentuk *tangential* dengan megasklera tipe *protriaenes*, *anatriaenes*, *calthrops triaenes*, *oxeas*, *sigmaspires* dengan ukuran panjang x lebar *protriaenes* 3500 X 15  $\mu\text{m}$ , *anatriaenes* 3500 X 15  $\mu\text{m}$ , *calthrops triaenes* 100 - 200  $\mu\text{m}$ , *oxeas* 7000 X 42, Memiliki mikrosklera *sigmaspires* 11 - 17  $\mu\text{m}$ . Spons *Paratetilla* sp. memiliki habitat pada terumbu karang hingga laut dalam (hingga kedalaman lebih dari 200 m). Persebaran Spons *Paratetilla* sp. Indo-Pasifik Barat (Samoa, Myanmar, Indonesia, Timur Laut Australia, dan Sri Lanka).



**Gambar 4. 19.** Morfologi spons *Paratetilla* sp. A "bentuk hidup", sampel SAM\_2\_PID\_2, B, penampang membujur (perbesaran 40x), dan C penampang melintang (perbesaran 40x). Tipe spikula *microrhabds raphide* D (perbesaran 100x). Skala B, C, and D =100  $\mu\text{m}$ .



Keterangan : Spons dari sampel SAM\_2\_PID\_2 dengan SAM\_1\_TAW\_3 dan SAM\_2\_TAW\_3, sampel yang ditemukan di Tawang dan Pidakan memiliki bentuk morfologi yang berbeda SAM\_2\_PID\_2 memiliki bentuk *globular* yang lebih kecil dan *porous* yang lebih kecil, karena memiliki mikrosklera yang sama yaitu *microrhabds raphide*, secara umum *radial*, rangka koanosomal berbentuk *confused reticulate* dan ektosomal berbentuk *tangential* maka keduanya diindikasikan sebagai genus *Paratetilla* sp. (Hooper & van Soest (2002) dan Hooper (2000).

Pada kedua lokasi Pantai Tawang dan pidakan memiliki tipe pantai yang berbeda yaitu Pantai Tawang merupakan tipe pantai berpasir halus dan sedikit lumpur, sedangkan Pantai Pidakan dengan tipe pantai berbatu, hal tersebut sesuai dengan litelatur yang mengatakan bahwa tipe pantai berbatu yaitu pantai yang memiliki substrat banyak terdapat batuan berukuran lebih dari 2-16 mm dengan ombak yang relatif besar, kemudian tipe pantai berpasir yaitu yang memiliki substrat antara 0,063 - 2 mm (memiliki partikel yang halus) dengan ombak yang relatif sedang, selanjutnya yaitu pantai berlumpur yaitu 0,063 - <0,004 mm dengan karakter ombak yang rendah/ kecil (Nugroho, 2012). Jenis lamun juga memiliki pengaruh terhadap organisme yang berasosiasi, jenis lamun pada Pantai Tawang yaitu *C. rotundata*, *T. hemprichii*, *H. ovalis*, sedangkan pada Pantai Pidakan yaitu *T. Hemprichii* (Dewi dan Sigit, 2015). Kerapatan jenis lamun tidak berpengaruh terhadap kelimpahan spons, hal ini sesuai litelatur yang menyatakan bahwa spons ditemukan pada lamun yang memiliki kerapatan rendah, namun beberapa spesies spons ditemukan juga pada kerapatan lamun yang tinggi (Okny, 2018). Perbedaan tipe substrat pantai dan lamun menyebabkan perbedaan individu spons yang ditemukan, pada Pantai Tawang ditemukan 9 genus, dan 10 genus di Pantai Pidakan dapat dilihat pada lampiran 10.

Spons pada Pantai Tawang dan Pidakan ditemukan spesies dengan genus yang sama yaitu *Sphaciospongia*, yang 2 individu di

Pantai Tawang dan 5 individu di Pantai Pidakan dapat dilihat di lampiran 10. Jumlah individu yang lebih banyak ditemukan di Pantai Pidakan karena tipe substrat Pantai Pidakan yang berbatu, dan tipe hidup spons genus *Sphaciospongia* secara *boring* (menempel sebagian tubuhnya dengan substrat) pada batuan, karang maupun kapur (Hooper dan Soest, 2002). Selain itu juga karena persebaran genus *Sphaciospongia* terdapat di Samudera Hindia, Australia dan samudera Pasifik (Thomas, 1980). Spons genus *Sphaciospongia* yang ditemukan di Tawang dan Pidakan memiliki perbedaan diantaranya pada Tawang ditemukan 2 bentuk yang berbeda yaitu SAM\_2\_TAW\_7 memiliki morfologi yaitu *massive pear* sedangkan SAM\_2\_TAW\_2 memiliki morfologi *boring* dan sama dengan genus *Sphaciospongia* di Pantai Pidakan yaitu SAM\_1\_PID\_6, SAM\_1\_PID\_7, SAM\_1\_PID 11, SAM\_1\_PID\_13, SAM\_2\_PID\_1. Perbedaan morfologi spons *Sphaciospongia* pada Pantai Tawang dan Pidakan karena perbedaan ombak, ombak di Pantai Tawang relatif kecil sedangkan pada Pantai Pidakan relatif besar sehingga pada ombak yang besar ditemukan tipe morfologi *boring* (Carballo *et al.*, 2005). Selain itu *pores* pada morfologi spons di Tawang lebih kecil/ cenderung tidak terlihat karena memiliki sedimen pasir dan lumpur yang dapat masuk ke dalam pores spons dan menyumbat proses *filter feeder* sedangkan pada Pantai Pidakan genus *Sphaciospongia* memiliki *pores* yang lebih besar dan terlihat jelas karena Pantai Pidakan memiliki substrat berbatu yang menyebabkan tingkat kekeruhannya rendah (Carballo *et al.*, 2005). Spons yang ditemukan di Pantai Tawang dan Pidakan memiliki perbedaan genus, spons yang ditemukan di Pantai Tawang memiliki morfologi yang lebih banyak bertipe *branching* dan *massive* dengan *pores* yang kecil dan tidak terlihat (dapat dilihat di lampiran 6 dan 7) hal tersebut terjadi karena tipe Pantai Tawang yang memiliki kekeruhan yang lebih tinggi dibandingkan Pantai Pidakan karena memiliki substrat berpasir halus dan sedikit berlumpur, sehingga spons beradaptasi dengan merubah bentuk morfologinya. Spons yang ditemukan di Pantai Pidakan memiliki morfologi lebih

banyak bertipe *boring* dan *massive* dengan *pores* yang terlihat jelas (dapat dilihat di lampiran 8 dan 9) hal ini terjadi karena pada Pantai Pidakan memiliki substrat berbatu sehingga tingkat kekeruhannya rendah. Perubahan morfologi terjadi karena spons memiliki sifat *Phenotypic plasticity* yaitu spons dapat melakukan perubahan bentuk morfologi spons karena dipengaruhi faktor lingkungan yang menyebabkan spons dapat beradaptasi dengan habitatnya (Carballo *et al.*, 2005). Pertumbuhan spons yang berasosiasi dengan lamun dipengaruhi oleh ombak, karena ombak dapat meningkatkan kekeruhan dari sirkulasi sedimentasi sehingga dapat mengganggu proses *filter feeder* spons untuk mendapatkan makanan (Romimohtarto dan Juwana, 2001). Kedalaman juga berpengaruh pada bentuk hidup spons, karena dalam perairan lebih dalam bentuk tubuh cenderung lebih simetris dibandingkan pada perairan dangkal karena dipengaruhi oleh tinggi rendahnya ombak (Amir, 1992). Kedalaman habitat spons juga mempengaruhi kepadatan spons dalam memperoleh makanan karena dipengaruhi kelimpahan plankton, komponen organik dan anorganik dipengaruhi oleh sinar matahari dalam pembentukan proses kimia yang terjadi (Haedar *et al.*, 2016).

Spons yang ditemukan pada perairan dangkal dan zona intertidal di pantai selatan Jawa, Indonesia ditemukan total 4 genus, 1 genus diantaranya *Sphaciospongia inconstans* (*Sphaciospongia*) pada Pantai Prigi (Trenggalek, Jawa Timur), Gunungkidul (Yogyakarta), dan Pameungpeuk (Garut, Jawa Barat), selanjutnya ditemukan 3 genus di Banyuwangi terdiri dari *Stylissa massa* (*Stylissa*), *Callyspongia* sp (*Callyspongia*), dan *Cinachyrella australiensis* (*Cinachyrella*) (Hadi *et al.*, 2018). Berdasarkan pada lampiran 10, spons yang ditemukan di kedua tempat Pantai Pacitan dan Pantai selatan Jawa memiliki 2 genus yang sama yaitu *Sphaciospongia*, dan *Callyspongia*, hal tersebut karena spons *Callyspongia* sp. dan spons *Sphaciospongia inconstans* merupakan spons yang hidup di zona intertidal (kurang dari 200m) sehingga dapat mudah ditemukan dalam substrat tanah, pasir, berbatu atau

berasosiasi dengan organisme lain (Hooper dan Soest, 2002). Spons memiliki morfologi *boring* karena pada Pantai Pidakan, Pacitan dan Pantai Selatan Jawa memiliki ombak yang besar sehingga bentuk tubuh *boring* untuk beradaptasi dengan mempertahankan bentuk tubuhnya (Carballo *et al.*, 2005). Substrat berbatu sesuai sebagai penempelan spons *Sphaciospongia*, dan *Callyspongia* ditemukan di Pantai Pidakan dengan tipe Pantai berbatu, serta Pantai Tawang dengan tipe berpasir dan terdapat habitat lamun *C. rotundata*, *T. hemprichii*, *H. ovalis* sehingga sesuai dengan litelatur yang menyatakan bahwa substrat pada Pantai Pameungpeuk, Prigi, dan Gunungkidul merupakan substrat berbatu sedangkan Pantai Banyuwangi memiliki tipe substrat berpasir dengan habitat lamun *T. hemprichii* (Hadi *et al.*, 2018).

Penelitian asosiasi spons dengan lamun di Indonesia tidak banyak dilakukan, ada penelitian spons yang berasosiasi dengan lamun di tahun 2018 yaitu di perairan Desa Teluk Bakau Kecamatan Gunung Kijang Kabupaten Bintan. Spons yang ditemukan di lamun Pulau Bintan merupakan kelas Demospongiae yang terdiri dari 10 ordo, 14 famili, 13 genus, dan 16 spesies diantaranya *Diacarnus levii* (*Diacarnus*), *Haliclona sanguinea* (*Haliclona*), *Raspailia arbuscula* (*Raspailia*), *Spirastrella hartmani* (*Spirastrella*), *Srellella* (*Rhabdasrrella*) *globostellata*, *Hyrtios erecta*, *Neopetrosia carbonaria*, *Leucosolenia complicata*, *Echinodictyum asperum*, *Agelas ceylonica*, *Psammocinia perforodorsa*, *Iotrochota birotulata*, *Haliclona tyria*, *Clathria* (*Clathria*), *faviformis*, *Haliclona olivacea*, *Halichondria panicea* (Okuy, 2018). Dari hasil penelitian spons yang berasosiasi dengan lamun di Pulau Bintan, didapatkan bahwa spons spesies *D.levii*, *S.globostellata*, dan *C.faviformis* merupakan spons yang paling sering ditemukan. Berdasarkan data pada lampiran 10, di dapatkan bahwa ada beberapa kesamaan genus (2 genus) spons yang ditemukan pada Pulau Bintan dan Pantai Pacitan diataranya *Haliclona* (*Gelius*) sp. dan *Raspailia arbuscula*. Ditemukannya 16 spesies spons yang banyak karena kecerahan pada Pantai Pacitan

mencapai jarak 2,5 m dan pada Pulau Bintang kecerahan mencapai 100% sehingga spons dapat melakukan proses filter feeder dengan baik tanpa gangguan padatan tersuspensi (Okny, 2018; Dewi dan Sigit, 2015). Ditemukannya *Haliclona (Gelius)* sp. dan *Raspailia arbuscula* di Pantai Tawang, Pidakan Pacitan dan Pulau Bintang karena memiliki kesesuaian habitat yang berasosiasi dengan lamun dan memiliki morfologi *boring* karena pada Pantai Pidakan, Pacitan dan Pulau Bintang memiliki ombak yang besar sehingga bentuk tubuh *boring* agar dapat beradaptasi untuk mempertahankan bentuk tubuhnya dengan membuat kerangka yang lebih kuat untuk meminimalkan kehilangan biomassa dari kerusakan (Carballo *et al.*, 2005). Selain itu spons *Haliclona (Gelius)* sp. dan *Raspailia arbuscula* merupakan spons yang memiliki kemampuan hidup yang baik karena dapat hidup di banyak tempat, hal tersebut sesuai dengan litelatur yang menyebutkan dua spesies yang ditemukan memiliki persebaran yang luas mulai dari laut Indonesia hingga Pasifik Barat, Karibia, Atlantik dan di temui di seluruh dunia (Hooper dan Soest, 2002). Perbedaan genus yang ditemukan di Pantai Tawang dan Pidakan dengan Pulau Bintang karena terdapat perbedaan habitat jenis lamun di Pantai Pacitan terdapat habitat lamun *C. rotundata*, *T. hemprichii*, *H. ovalis* sedangkan pada Pulau Bintang terdapat habitat lamun *Enhalus acoroides*, *Cynodocea rotundata*, *Cymodocea serrulata*, *Halophila ovalis*, *Halodule uninervis*, *Syringodium iseutifolium*, dan *Thalassia hemprichii* (Supriyadi dkk, 2018).

Selain di Pulau Bintang terdapat juga asosiasi spons dengan lamun di Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu. Penelitian spons di Pulau Pramuka didapatkan 12 individu dari 11 genus diantaranya: *Agelas conifer* (*Agelas*), *Tectitethya crypta* (*Tectitethya*), *Geodia* sp. *Chondrilla caribensis forma* (*Chondrilla*), *Aka siphona* (*Aka*), *Chalinula pseudomolitba* (*Chalinula*), *Amphimedon viridis* (*Amphimedon*), *Haliclona oculata* (*Haliclona*), *Chalinula molitba* (*Chalinula*), *Spirastrella hartmani* (*Spirastrella*), *Agelas citrina* (*Agelas*), dan *Clathria reinwardti* (*Clathria*) (Yudhany, 2018).

Berdasarkan pada lampiran 10, spons yang ditemukan di Kepulauan Seribu dan Pacitan memiliki 2 kesamaan genus yaitu *Haliclona* dan *Chondrilla*. Spons *Haliclona* dan *Chondrilla* merupakan spons yang memiliki morfologi *boring* karena pada Pantai Pidadan, Pacitan dan Pulau Pramuka memiliki ombak yang besar sehingga bentuk tubuh *boring* agar dapat beradaptasi untuk mempertahankan bentuk tubuhnya dengan membuat kerangka yang lebih kuat untuk meminimalkan kehilangan biomassa dari kerusakan (Carballo *et al.*, 2005). Perbedaan genus spons yang berbeda dikarenakan adanya habitat yang berbeda, salah satunya perbedaan habitat jenis lamun yaitu di Pantai Pidadan *T. hemprichii* sedangkan di Pulau Pramuka terdapat *T. hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea serrulata*, *Enhalus acoroides*, *Syringodium isoetifolium*, *Halodule uninervis*, *Halophila ovalis* (Carballo *et al.*, 2005).

Penelitian spons yang berasosiasi dengan lamun di Pulau Palk Bay didapatkan 6 genus spons kelas Demospongiae diantaranya *Spirastrella inconstans* (*Spirastrella*), *Cliona celata* (*Cliona*), *Axinella flabelliformis* (*Axinella*), *Axinella durissima* (*Axinella*), *Callyspongia diffusa* (*Callyspongia*), *Gelliodes fibrosa* (*Gelliodes*), *Sigmatocia fibulata* (*Sigmatocia*), *Haliclona implexa* (*Haliclona*), *Haliclona exigua* (*Haliclona*). Berdasarkan pada lampiran 10, spons yang ditemukan di Palk Bay dan Pacitan memiliki 3 genus yang sama, diantaranya genus *Axinella*, *Callyspongia*, *Haliclona* (Sivaleela *et al.*, 2013). Spons yang ditemukan diantaranya genus *Axinella* bertipe *branching* (bercabang), sedangkan *Callyspongia* dan *Haliclona* merupakan tipe *Boring* (yang sebagian besar tubuhnya menempel pada substrat) hal tersebut terjadi karena tipe Pantai di Pidadan, Pacitan dan Palk Bay memiliki tipe pantai berbatu dan ombak yang besar sehingga banyak ditemukan spons yang memiliki bentuk tubuh *branching* dan *boring* untuk bisa mempertahankan bentuk tubuhnya, keduanya merupakan spons yang banyak ditemui di Palk Bay (Nugroho, 2012; Dewi dan Sigit, 2015). Ditemukannya

*Axinella*, *Callyspongia*, *Haliclona* di Pantai Tawang, Pidakan Pacitan dan pulau Palk Bay karena memiliki kesesuaian habitat yang berasosiasi dengan lamun, sesuai dengan litelatur di Pantai Pacitan terdapat habitat lamun *C. rotundata*, *T. hemprichii*, *H. ovalis* sedangkan pada Pulau Palk Bay terdapat habitat lamun, *Cymodocea serrulata*, *Halophila ovalis*, dan *Syringodium iseutifolium* (Sivaleela *et al.*, 2013). Kekayaan jenis spons di Pulau Palk Bay dipengaruhi diantaranya oleh sedimentasi yang tinggi pada area pantai sehingga menyebabkan terjadinya penutupan permukaan lamun dan spons oleh sedimen yang dapat mengganggu proses pertumbuhan spons dan lamun menjadi stress sehingga meningkatkan kematian, kemudian juga penurunan jumlah spons disebabkan oleh adanya organisme predator yang memakan spons diantaranya (Sivaleela *et al.*, 2013).





## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Kekayaan jenis spons yang berasosiasi dengan ekosistem padang lamun di Pantai Tawang ditemukan sebanyak 9 genus dan 10 genus di pantai pidakan.
2. Spons yang ditemukan di Pantai Tawang, ditemukan diantaranya spons genus *Axinella* sp. (*Axinella*), *Thymosiopsis* sp. (*Thymosiopsis*), *Paratetilla bacca* (*Paratetilla*), *Cervicornia* sp. (*Cervicornia*), *Dendroxea* sp. (*Dendroxea*), *Sphaciospongia inconstans* (*Sphaciospongia*), *Homaxinella* sp. (*Homaxinella*), *Raspaciona* sp. (*Raspaciona*), *Sphaciospongia* sp. (*Sphaciospongia*). Pada Pantai Pidakan ditemukan spons genus *Callyspongia* sp. (*Callyspongia*), *Petrosia* sp. (*Petrosia*), *Haliclona (Gelius)* sp. (*Haliclona*), *Raspailia arbuscula* (*Raspailia*), *Trachyteleia* sp. (*Trachyteleia*), *Sphaciospongia inconstans* (*Sphaciospongia*), *Myxilla* sp. (*Myxilla*), *Chondrilla* sp. (*Chondrilla*), *Paratetilla* sp. (*Paratetilla*), *Chondrosia* sp. (*Chondrosia*).

## 5.2 Saran

Saran yang dapat peneliti berikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pengamatan morfologi spons menggunakan mikroskop elektron agar dapat terlihat jelas tipe makrosklera dan mikro sklera dan terukur akurat ukurannya.
2. Melakukan uji DNA spons agar dapat mengetahui dengan jelas spesies dan sebagai database yang kuat.

## DAFTAR PUSTAKA

Ackers, R. Graham, David Moss, Bernard E. Picton, Shirley M. K. Stone, and Christine C. Morrow. 2007. "Sponges of the British Isles ( ' Sponge V ' ). **A Colour Guide and Working Document.**" Report, 1–206.

Archer, Stephanie K, Elizabeth W Stoner, and Craig A Layman. 2015. "Journal of Experimental Marine Biology and Ecology A Complex Interaction between a Sponge ( *Halichondria Melanadocia* ) and a Seagrass ( *Thalassia Testudinum* ) in a Subtropical Coastal Ecosystem." **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology** 465 (May 2017): 33–40. <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2015.01.003>.

Archer Stephanie K., Enie Hensel, Craig A. Layman. 2018. Ambient nutrient availability drives the outcome of an interaction between a sponge (*Halichondria melanadocia*) and seagrass (*Thalassia testudinum*). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**. 503. pp 86–91

Carballo J. L., Enrique A.V, Susana E. Q, Leonardo C. 2005. Phenotypic plasticity in a mutualistic association between the sponge *Haliclona caerulea* and the calcareous macroalga *Jania adherens* induced by transplanting experiments. I: morphological responses of the sponge. **Marine Biology**. 148: 467–478

Claire a marie, Demers , Nathan a. Knott dan Andrew r.davis. 2016. Under the radar: Sessile epifaunal invertebrates in the seagrass *Posidonia australis*. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 96(2), 363–377

Cullen-unsworth, L. and Unsworth, R. 2013. 'Seagrass Meadows , E and Sustainability'. pp. 37–41.

Dewi, Nurul Kusuma, dan Sigit Ari Prabowo. 2015. "Status Padang Lamun Pantai-Pantai Wisata Di Pacitan." **Jurnal Ilmiah Biologi Biogenesis** 3 (1): 53–59. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/biogenesis/article/viewFile/567/567>.

Day, J. 2008. Planning and Managing the Great Barrier Reef Marine Park. **The Great Barrier Reef: Biology, Environment and Management**.

Eklöf, J. S. 2008. **Anthropogenic Disturbances and Shifts in Tropical Seagrass Ecosystems** Department of Systems Ecology.

Frederick T. Short and Robert G. Coles. 2001. **Global Seagrass Research Method**. Pp.1-506.

Gerold Morrison dan Greening, Holly. 2006. 'Chapter 4 . Seagrass'. pp. 63–104.

Govers, L. L. 2014. 'The effects of biogeochemical stressors on seagrass ecosystems.

Hadi, T.A., M. Hafizt, Hadiyanto, A. Budiyanto, and R.M. Siringoringo. 2018. "Shallow Water Sponges along the South Coast of Java, Indonesia." **Biodiversitas**. 19 (2): 535–43. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d190223>.

Haedar, Sadarun, B., Palupi, Ratna, D., 2016. Potensi keanekaragaman jenis dan sebaran spons di Perairan pulau sponda laut kabupaten konawe. **Sapa Laut**. 1 (1): 1-9.

Hemminga, M. (1999) 'Seagrass Ecology'.

Hooper, John N.a. A. 2000. "Spongicide: Guide to Sponge Collection and Identification." **Order A Journal On The Theory**

**Of Ordered Sets And Its Applications**, no. Version: 129.  
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.

Hooper, John N A, Rob W M Van Soest, and Philippe Willenz. 2002. **Systema Porifera Volume**. 1. Vol. 1.

Hooper, John N A dan Rob W.M. Van Soest. 2014. A new species of Amphimedon (Porifera, Demospongiae, Haplosclerida, Niphatidae) from the Capricorn-Bunker Group of Islands, Great Barrier Reef, Australia: target species for the ‘sponge genome project’. **Zootaxa**, 39, pp. 31–39.

Hill, M S, dan A L Hill. 2009. “**Porifera** ( Sponges ),” 423–32.

Iswandi Wahab, Hawis Madduppa, Mujizat Kawaroe. 2017 .‘**Seagrass species distribution , density and coverage at Panggang Island , Jakarta Seagrass species distribution , density and coverage at Panggang Island , Jakarta**’. doi: 10.1088/1742-6596/755/1/011001.

Irawan A dan Caleb M. 2015. Enhalus acoroides, Lamun Terbesar di Indonesia. **Oseana**. Vol XL. No.1. pp 19-26.

Khanaev, Igor V., Lyubov S. Kravtsova, Olga O. Maikova, Natalya A. Bukshuk, Mariya V. Sakirko, Nina V. Kulakova, Tatyana V. Butina, Ivan A. Nebesnykh, and Sergei I. Belikov. 2018. “Current State of the Sponge Fauna (Porifera: Lubomirskiidae) of Lake Baikal: Sponge Disease and the Problem of Conservation of Diversity.” **Journal of Great Lakes Research**.44(1):77–85.  
<https://doi.org/10.1016/j.jglr.2017.10.004>.

Linn, S. E. 2011. ‘**Seagrass Health in Texas**’,pp. 1–18.

McMahon Kathryn, Kor-jent van Dijk, Leonardo Ruiz-Montoya, Gary A. Kendrick, Siegfried L. Krauss, Michelle Waycott, Jennifer

Verduin, Ryan Lowe, John Statton, Eloise Brown and Carlos Duarte. 2014. The movement ecology of seagrasses. **Proc. R. Soc. B.** 281, 20140878. Pp 1-9

Mehbub, Mohammad F., Michael V. Perkins, Wei Zhang, and Christopher M.M. Franco. 2016. "New Marine Natural Products from Sponges (Porifera) of the Order Dictyoceratida (2001 to 2012); a Promising Source for Drug Discovery, Exploration and Future Prospects." **Biotechnology Advances.** 34 (5): 473–91. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2015.12.008>.

Noegroho Anang.2017. Provinsi Jawa.. "**Provinsi Jawa Timur.**"

Nugroho S. H. 2012. Morfologi Pantai, zonasi dan Adaptasi Komunitas Biota laut di Kawasan intertidal. **Oseana**, Volume XXXVII, Nomor 3: 11 – 21.

Oky Fernando Putra, Arief Pratomo, Ita Karlina. 2018. Keanekaragaman Jenis Spons Pada Ekosistem Lamun Di Perairan Desa Teluk Bakau Kecamatan Gunung Kijang Kabupaten Bintan. Jurusan Ilmu Kelautan, FIKP UMRAH.

Orani, Anna Maria, Aurélie Barats, Emilia Vassileva, and Olivier P. Thomas. 2018. "Marine Sponges as a Powerful Tool for Trace Elements Biomonitoring Studies in Coastal Environment." **Marine Pollution Bulletin.** 131 (May): 633–45. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.04.073>.

P. R. Rigby, K. Iken, dan Y. Shirayama. 2007. Sampling Biodiversity in Coastal Communities. NaGISA **Protocols for Seagrass and Macroalgal Habitats.** Kyoto University Press.

Rahmawati, Ani, Santoso Rahardjo, dan Luky Adrianto. 2014. "Strategi Pengelolaan Ekowisata Di Pantai Teleng Ria, Kabupaten Pacitan, Jawa Timur (Ecotourism Strategy Management in Teleng

Ria Beach, Pacitan Regency, East Java).” **Jurnal Ilmu Pertanian Dan Perikanan**. 3 (2): 99–110. <https://doi.org/2302-6308>.

Rützler K, And John N. A. Hooper. 2000. Two New Genera Of Hadromerid Sponges (Porifera, Demospongiae). **Zoosystema** 22 (2) : 337-344.

Soest, Rob W M Van. 2014. “**Global Diversity of Sponges (Porifera)**”7(2012):1–50.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0035105>.

Simpson, Tracy L. 1980. “Reproductive Processes in Sponges: A Critical Evaluation of Current Data and Views.” **International Journal of Invertebrate Reproduction**. 2 (4): 251–69.  
<https://doi.org/10.1080/01651269.1980.10553361>.

Sivaleela G., Deepak Samuel T. Anbalagan dan Shrinivaasu. S. 2013. Seagrass Associated Marine Sponges In Palk Bay. *Rec. zool. Surv. India* : 113. Hal: 1-7. ISSN 0375-1511.

Shoe-Hitun U, Antt Maung, Salai Mon, Soe Thi Ha, Soe Tint Aung, Aung Myo Lwin, U Zau Lun. 2017. ‘**Biodiversity , Distribution and Coverage of Seagrasses in the Myeik Archipelago and Rakhine Coastal Areas , in Myanmar**’, 6(4).  
doi: 10.15406/jamb.2017.06.00164.

Short, F, Carruthers, T, Dennison, W, Waycott, M. 2007. ‘**Global seagrass distribution and diversity : A bioregional model**’, 350, pp. 3–20. doi: 10.1016/j.jembe.2007.06.012.

Short, F. T., Short, C. A. and Novak, A. B. 2016. ‘**Seagrasses**’, .  
doi: 10.1007/978-94-007-6173-5.

Suparno. 2005. “**Kajian Bioaktif Spons Laut (Porifera: Demospongiae) Suatu Peluang Alternatif Pemanfaatan**

**Ekosistem Karang Indonesia Dalam Dibidang Farmasi,”** no. PPs 7002: 20.

S. Jain. 2017. “**Sponges**”. *Fundamentals of Invertebrate Palaeontology*, Springer Geology. 7-31. DOI 10.1007/978-81-322-3658-0\_2

Syukur, A., Yusli Wardiatno, Ismudi Muchsin dan Mohammad Mukhlis Kamal. 2017. ‘**Threats to Seagrass Ecology and Indicators of the Importance of Seagrass Ecological Services in the Coastal Waters of East**’. doi: 10.3844/ajessp.2017.251.265.

Templado, José, Gustav Paulay, Adriaan Gittenberger, and Christopher Meyer. 2009. **Chapter 11 Sampling the Marine Realm. Oceans**. Vol. 8.

Thomas P. A. 1980. Demospongiae of Minicoy island (Indian ocean)-Part 3 Orders Halicondrida, Hadromeida, Epipolasida, and Chorestida. **J Mar Bio Ass India**: 22 (1&2):8-20.

Unland, James J, Baker, Judith J, Mitchell-George, Joanne, Cleverley, William O, Cervi, Dom Longo, Daniel R, Ponton, Kevin T Simpkin, Elizabeth Scheye, Elaine Smith, Pamela C Tomes, Jonathan P Dvorak, Tomes & Younis, Mustafa Z. 2014. Editors Emeritus. **Journal of Health Care Finance**. Vol. 40. [https://doi.org/10.1016/0044-8486\(76\)90094-6](https://doi.org/10.1016/0044-8486(76)90094-6).

Van Soest, R. W. M., Meesters, E. H. W. G. and Becking, L. E. 2014. Deep-water sponges (Porifera) from Bonaire and Klein Curac,ao, Southern Caribbean, **Zootaxa**. doi: 10.11646/zootaxa.3878.5.1.

Van Soest, R. W. M, Bert W. Hoeksema, James D. Reimer dan Nicole J. De Voogd. 2015. ‘New records of the rare calcareous



sponge *Paragrantia waguensis* Hôzawa, 1940'. **ZooKeys**, 546, pp. 1–20. doi: 10.3897/zookeys.546.6122.

Voogd, De. 2018. “UvA-DARE ( Digital Academic Repository ). **Indonesian Sponges : Biodiversity and Mariculture Potential.**”




Wulff Janie L. 2008. **Collaboration among sponge species increases sponge diversity and abundance in a seagrass meadow.** Department of Biological Science, Florida State University, Tallahassee, FL 32306-1100, USA.





Yudhany B.S.D. 2018. **Struktur dan sebaran fauna asosiatif dalam jaringan spons pada ekosistem lamun di perairan pulau pramuka, kepulauan seribu.** Departemen Ilmu Dan Teknologi Kelautan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor : Bogor.







## LAMPIRAN

**Lampiran 1.** Hasil sampling pantai Tawang (Substrat, dan indikasi genus spons pantai Tawang)




No Sampel	Foto	Substrat	Indikasi Genus
SAM 1 TAW 1A		Lumpur	<i>Axinella</i> sp.
SAM 1 TAW 1B		Lumpur	<i>Axinella</i> sp.
SAM 1 TAW 2		Lumpur	<i>Thymosiopsis</i> sp.





SAM 1 TAW 3		Batu karang	<i>Paratetilla bacca</i>
SAM 1 TAW 4		Lumpur	<i>Cervicornia</i> sp.
SAM 2 TAW 1		Lumpur	<i>Dendroxea</i> sp.
SAM 2 TAW 2		Batu karang	<i>Spheciospongia inconstans</i>

SAM 2 TAW 3		Batu karang	<i>Paratetilla bacca</i>
SAM 2 TAW 4		Lumpur	<i>Homaxinella</i> sp.
SAM 2 TAW 5		Lumpur	<i>Thymosiopsis</i> sp.
SAM 2 TAW 6		Lumpur	<i>Raspaciona</i> sp.

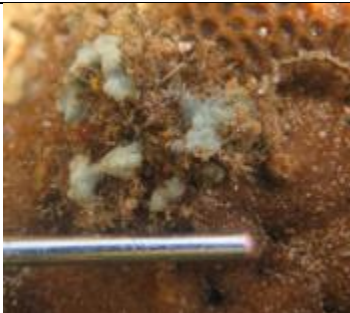


SAM 2 TAW 7		Batu karang	<i>Spherospongia</i> sp.
-------------------	---	----------------	-----------------------------





**Lampiran 2.** Hasil sampling pantai Pidakan (Substrat, dan indikasi genus spons pantai Pidakan)

No Sampel	Foto	Substrat	Indikasi Genus
SAM 1 PID 1		Batu karang	<i>Callyspongia</i> sp.
SAM 1 PID 2		Batu karang	<i>Petrosia</i> sp.
SAM 1 PID 3		Batu karang	<i>Haliclona</i> ( <i>Gelius</i> ) sp.

SAM 1 PID 4		Batu karang	<i>Raspailia (Clathriodendron) arbuscula</i>
SAM 1 PID 5		Batu karang	<i>Trachyteleia</i> sp.
SAM 1 PID 6		Batu karang	<i>Spheciospongia inconstans</i>
SAM 1 PID 7		Batu karang	<i>Spheciospongia inconstans</i>
SAM 1 PID 8	Tidak ada foto	Batu karang	<i>Petrosia</i> sp.



SAM 1 PID 9		Batu karang	<i>Myxilla</i> sp.
SAM 1 PID 10	Tidak ada foto	Batu karang	<i>Callyspongia</i> sp.
SAM 1 PID 11	Tidak ada foto	Batu karang	<i>Spheciospongia inconstans</i>
SAM 1 PID 12		Batu karang	<i>Chondrilla</i> sp.
SAM 1 PID 13		Batu karang	<i>Spheciospongia inconstans</i>

SAM 2 PID 1		Batu karang	<i>Sphaciospongia inconstans</i>
SAM 2 PID 2		Batu karang	<i>Paratetilla</i> sp.
SAM 2 PID 3		Batu karang	<i>Chondrosia</i> sp.
SAM 2 PID 4		Batu karang	<i>Raspailia (Clathriodendron) arbuscula</i>

SAM 2 PID 5		Batu karang	<i>Callyspongia</i> sp.
----------------	---	----------------	-------------------------

**Lampiran 3.** Ukuran megasklera

No	Genus	Tipe spikula	Ukuran					
			Panjang		Lebar			
			Min ( $\mu\text{m}$ )	Rata-rata ( $\mu\text{m}$ )	Maks ( $\mu\text{m}$ )	Min ( $\mu\text{m}$ )	Rata-rata ( $\mu\text{m}$ )	Maks ( $\mu\text{m}$ )
1	<i>Axinella</i> sp.	<i>oxea</i>	121.3	134.97	146.4	4.9	7.256	9.7
		<i>strongyloxea</i>	124.4	140.408	150.8	5.1	7.924	11.9
2	<i>Thymosiopsis</i> sp.							
3	<i>Paratetilla bacca</i>	<i>calthrops</i>	284.2	452.816	616.4	5.1	14.58	26.8
		<i>anatriaene</i>	396.2	1061.952	1767.4	-	-	-
		<i>protriaene</i>	730.3	1262.83	1839	-	-	-
4	<i>Cervicornia</i> sp.	<i>subtylostyle</i>	231.3	391.52	490.1	4.9	9.884	15.1
5	<i>Callyspongia</i> sp.	<i>oxeas</i>	159.2	220.884	261.3	3.6	10.58	16.4
6	<i>Petrosia</i> sp. 1	<i>oxeas</i> 1	220.5	535.808	778.6	4.9	15.62	30.2
		<i>oxeas</i> 2	478	614.848	753.3	6.5	16.844	29.9
7	<i>Haliclona (Gelius)</i> sp.	<i>oxeas</i>	725.6	933.78	1096.8	6.5	18.288	28.4
8	<i>Raspailia arbuscula</i>	<i>style</i>	101.1	218.408	274.2	9.3	14.392	23.9
		<i>strongyle</i>	117.8	297.852	371	3.4	8.644	14.5
9	<i>Trachyteleia</i> sp.	<i>subtylostyle</i>	208.1	363.86	509.6	4.7	11.908	17.9

		<i>tylostyle</i>	173	328.016	405.1	6.1	13.34	20.3
10	<i>Sphaciospongia inconstans</i> 1	<i>subtylostyle</i> 1	223.3	438.408	528	6.7	14.596	21.2
		<i>subtylostyle</i> 2	255.6	422.944	532.8	4.6	15.744	26.2
11	<i>Sphaciospongia inconstans</i> 2	<i>Subtylostyle</i> 1	343.8	469.712	528.1	5.1	11.988	22.1
		<i>subtylostyle</i> 2	295	431.292	527.1	5.1	11.004	23.6
12	<i>Petrosia</i> sp. 2	<i>oxeas</i>	233.7	610.384	837.3	9.2	22.736	32.7
13	<i>Myxilla</i> sp.	<i>style</i>	720.7	888.876	1040	9.2	18.196	27.6
14	<i>Callyspongia</i> sp. 2	<i>oxeas</i>	173.6	234.192	264.2	8.5	12.872	15.9
15	<i>Sphaciospongia inconstans</i> 3	<i>subtylostyle</i> 1	226.5	422.104	528.1	3.2	13.352	24.4
		<i>subtylostyle</i> 2	230.5	406.276	541.7	5.9	12.116	21.2
16	<i>Chondrilla</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-
17	<i>Sphaciospongia inconstans</i> 4	<i>subtylostyle</i> 1	233.5	354.876	515.8	3.6	10.664	16
		<i>subtylostyle</i> 2	202.3	344.704	474.2	5.1	10.568	16.2
18	<i>Dendroxea</i> sp.	<i>oxeas</i>	186.7	231.988	261.7	2.9	12.04	18.1
		<i>strongyloxea</i>	183.2	232.116	281.1	8.2	14.16	19.2

19	<i>Sphaciospongia inconstans</i> 5	<i>subtylostyle</i> 1	136.3	249.528	502.3	3	7.452	16.2
		<i>subtylostyle</i> 2	238.9	452.684	539	7.3	16.772	29.4
20	<i>Paratetilla bacca</i>	<i>calthrops</i>	329.1	473.13	543.1	15	25.19	41.4
21	<i>Homaxinella</i> sp.	<i>style/ styloid</i>	246.9	445.644	546.7	1.2	9.384	19
22	<i>Thymosiopsis</i> sp.							
23	<i>Raspaciona</i> sp.	<i>oxeas</i>	223	302.784	434.5	7.2	11.664	20.1
24	<i>Sphaciospongia</i> sp.	<i>subtylostyle</i> 1	414.8	467.904	529.2	6.5	16.828	25.4
		<i>subtylostyle</i> 2	273.1	440.024	540.3	3.6	12.052	22.6
25	<i>Sphaciospongia inconstans</i> 6	<i>Subtylostyle</i> 1	339.5	467.092	554.8	5.9	13.256	23
		<i>subtylostyle</i> 2	391.8	469.408	574.4	6.5	13.188	21.7
26	<i>Paratetilla</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-
27	<i>Chondrosia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-
28	<i>Raspailia arbuscula</i>	<i>style</i>	174.2	232.184	267.8	6.3	10.848	14.8
		<i>strongyle</i>	83.2	187.99	239.5	9.1	13.96	18.9
29	<i>Callyspongia</i> sp. 3	<i>oxeas</i>	176.7	236.136	322.6	4.7	9.708	14

**Lampiran 4.** Ukuran mikrosklera

No	Genus	Tipe spikula	Ukuran		
			Panjang		
			Min ( $\mu\text{m}$ )	Rata-rata ( $\mu\text{m}$ )	Maks ( $\mu\text{m}$ )
1	<i>Paratetilla bacca</i>	<i>rhaphide</i>	560.8	1113.136	1544
2	<i>Haliclona (Gelius) sp.</i>	<i>chelae (anisochele) sigma</i>	78.7	133.292	151.2
3	<i>Raspailia arbuscula</i>	<i>microrhabds</i>	70.2	100.8455	134
4	<i>Myxilla sp.</i>	<i>chelae (anchorate) sigma</i>	77.8	174.112	368
5	<i>Paratetilla bacca</i>	<i>rhaphide</i>	632.6	1174.06	1603
6	<i>Raspaciona sp.</i>	<i>microrhabds rhaphide</i>	222.9	355.14	625.1
7	<i>Paratetilla sp.</i>	<i>microrhabds rhaphide</i>	402.6	817.208	1087.8
8	<i>Raspailia arbuscula</i>	<i>microrhabds rhaphide</i>	35.6	273.928	376

**Lampiran 5.** karakter morfologi mikroskopis spons

No	Genus	Rangka Koanosomal	Rangka Ektosomal	Megasklera	Mikrosklera
1	<i>Axinella</i> sp.	<i>plumoreticulate</i>	<i>tangential</i>	<i>oxea, strongyloxea</i>	<i>Tidak ada</i>
2	<i>Thymosiopsis</i> sp.	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada
3	<i>Paratetilla bacca</i>	<i>confused reticulate</i>	<i>tangential</i>	<i>calthrops, anatriaene, protriaene</i>	<i>rhaphide</i>
4	<i>Cervicornia</i> sp.	<i>radial / radiate</i>	<i>tangential</i>	<i>subtylostyle</i>	tidak ada
5	<i>Callyspongia</i> sp.	<i>anastomosing reticulate</i>	<i>tangential</i>	<i>oxeas</i>	tidak ada
6	<i>Petrosia</i> sp.	<i>anastomosing reticulate</i>	<i>tangential</i>	<i>oxeas</i>	tidak ada
7	<i>Haliclona (Gelius)</i> sp.	<i>confused reticulate</i>	<i>tangential</i>	<i>oxeas</i>	<i>chelae</i>
8	<i>Raspailia arbuscula</i>	<i>pulmose</i>	<i>tangential</i>	<i>style, strongyle</i>	<i>microrhabds</i>



9	<i>Trachyteleia</i> sp.	<i>plumose</i>	<i>paratangential</i>	<i>subtylostyle,</i> <i>tylostyle</i>	tidak ada
10	<i>Spheciospongia</i> sp.	<i>confused</i> <i>reticulated</i>	<i>tangential</i>	<i>subtylostyle</i>	tidak ada
11	<i>Spheciospongia</i> <i>inconstans</i>	<i>confused</i> <i>reticulated</i>	<i>tangential</i>	<i>subtylostyle</i>	tidak ada
12	<i>Dendroxea</i> sp.	<i>plumose</i> <i>skeletal</i>	<i>tangential</i>	<i>oxeas,</i> <i>strongyloxea</i>	tidak ada
13	<i>Homaxinella</i> sp.	<i>confused</i> <i>reticulate</i>	<i>tangential</i>	<i>style/ styloid</i>	tidak ada
14	<i>Raspaciona</i> sp.	<i>plumose</i>	<i>tangential</i>	<i>oxeas</i>	<i>microrhabds</i> <i>rhaphide</i>
15	<i>Chondrilla</i> sp.	tidak ada	tidak ada	<i>siliceous</i>	tidak ada
16	<i>Chondrosia</i> sp.	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada
17	<i>Myxilla</i> sp.	<i>confused</i> <i>reticulate</i>	<i>tangential</i>	<i>style</i>	<i>chelae</i>
18	<i>Paratetilla</i> sp.	<i>plumose</i> <i>skeleton</i>	<i>tangential</i>	tidak ada	<i>microrhabds</i> <i>rhaphide</i>

**Lampiran 6.** karakter morfologi makroskopis spons SAMPLING 1 TAWANG

No	Genus	Bentuk				Warna sewaktu hidup	warna di pengawet alkohol	Oskulum ( <i>Oscules</i> )		
		Bentuk pertumbuhan	Ukuran					<i>Shape</i>	<i>Distribution</i>	<i>Ostia (Inhalant Pores)</i>
			Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)					
1A	<i>Axinella</i> sp.	<i>Branching erect</i>	4	1,4	9	Coklat kehitaman	Coklat pucat	<i>Evenly scattered over the surface</i>	Porocalyces	<i>Dispersed over external surface</i>
1B	<i>Axinella</i> sp.	<i>Branching erect</i>	4	1,4	9	Coklat kehitaman	Coklat pucat	<i>Evenly scattered over the surface</i>	Porocalyces	<i>Dispersed over external surface</i>
2	<i>Thymosiopsis</i> sp.	<i>Massive globose</i>	1,5	1,5	1,5	Coklat keabuan	Coklat kehitaman	<i>Not visible</i>	Not visible	<i>Not visible</i>
3	<i>Paratetilla bacca</i>	<i>Massive globose</i>	2,4	2,4	2,4	Kuning keorenan	Coklat pucat	<i>Producing porous</i>	<i>Porocalyces</i>	<i>Dispersed over external surface</i>
4	<i>Cervicornia</i> sp.	<i>Massive pear</i>	1,3	-	2,5	Oranye	Putih pucat	<i>Evenly scattered over the surface</i>	<i>Porocalyces</i>	<i>Dispersed over external surface</i>

Tekstur ( <i>Texture</i> )					Bentuk Permukaan					
Secara umum	Reaksi terhadap tekanan	karakter ketika robek atau terjatuh	karakter setelah di preparasi/ fiksasi	Lendir	Profil permukaan	Proyeksi	rambut/ bulu	Depresi	Fitur bawah permukaan	<i>Feel</i> (Tekstur)
1. <i>A. Soft</i>	<i>Compressible</i>	<i>Brittle</i>	<i>Crumbly</i>	Tidak ada	<i>Irregular folds</i>	<i>Conulate</i>	<i>Velontinous</i>	<i>Punctate</i>	<i>Cavities</i>	<i>Leathery</i>
1. <i>B. Soft</i>	<i>Compressible</i>	<i>Brittle</i>	<i>Crumbly</i>	Tidak ada	<i>Irregular folds</i>	<i>Conulate</i>	<i>Velontinous</i>	<i>Punctate</i>	<i>Cavities</i>	<i>Leathery</i>
2. <i>Soft</i>	<i>Compressible</i>	<i>Fragile</i>	<i>Crumbly friable</i>	Tidak ada	<i>Even</i>	<i>Smooth</i>	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	<i>Granular</i>
3. <i>Compact</i>	<i>Elastic</i>	<i>Tough</i>	<i>Tough</i>	Tidak ada	<i>Wrinkled</i>	<i>Smooth</i>	<i>Spinose</i>	Tidak ada	<i>Canal patterns</i>	<i>Moderate friction</i>
4. <i>Compact</i>	<i>Compressible</i>	<i>Fragile</i>	<i>Crumbly</i>	Tidak ada	<i>Irregular folds</i>	<i>Smooth</i>	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	<i>Moderate friction</i>

### Lampiran 7. karakter morfologi makroskopis spons SAMPLING 2 TAWANG

No	Genus	Bentuk				Warna sewaktu hidup	warna di pengawet alkohol	Oskulum ( <i>Oscules</i> )		
		Bentuk pertumbuhan	Ukuran					Shape	Distribution	Ostia ( <i>Inhalant Pores</i> )
			Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)					
1	<i>Denaroxea</i> sp.	<i>Massive pear branching repent</i>	5,2	1,1	1,5	Putih keabu-abuan	Putih pucat	<i>Evenly scattered over the surface</i>	<i>Porocalyces</i>	<i>Dispersed over external surface</i>
2	<i>Sphaciospongia inconstans</i>	<i>Boring</i>	5,5	3,2	2,4	Kuning pucat	Kuning pucat	<i>Evenly scattered over the surface</i>	<i>Porocalyces</i>	<i>Dispersed evenly over entire surface</i>
3	<i>Paratetilla bacca</i>	<i>Massive globose</i>	2,3	2,3	2,3	Kuning keorenan	Coklat pucat	<i>Producing porous</i>	<i>Porocalyces</i>	<i>Dispersed over external surface</i>
4	<i>Homaxinella</i> sp.	<i>Massive pear</i>	4	1,1	3,8	Kuning keorenan	Kuning pucat	<i>Evenly scattered over the surface</i>	<i>Porocalyces</i>	<i>Not visible</i>
5	<i>Thymosiopsis</i> sp.	<i>Massive lobose</i>	6,3	0,6	3,5	Coklat keabuan	Coklat keabuan	<i>Evenly scattered over the surface</i>	<i>Mainly on external surface</i>	<i>Not visible</i>
6	<i>Raspaciona</i> sp.	<i>Flabellate</i>	5	0,1	6,5	Hitam keunguan	Hitam keunguan	<i>Not visible</i>	<i>Not visible</i>	<i>Not visible</i>
7	<i>Sphaciospongia</i> sp.	<i>Massive pear</i>	1,3	1,6	9,5	Kuning keputihan	Kuning pucat	<i>Evenly scattered over the surface</i>	<i>Porocalyces</i>	<i>Dispersed evenly over entire surface</i>

Tekstur ( <i>Texture</i> )					Bentuk Permukaan					
Secara umum	Reaksi terhadap tekanan	karakter ketika robek atau terjatuh	karakter setelah di preparasi/ fiksasi	Lendir	Profil permukaan	Proyeksi	rambut/ bulu	Depresi	Fitur bawah permukaan	<i>Feel</i> (Tekstur)
1. <i>Compact</i>	<i>Elastic</i>	<i>Tough</i>	<i>Crumbly</i>	Tidak ada	<i>Wrinkled</i>	<i>Conulate</i>	<i>Spinose</i>	<i>Punctate</i>	<i>Cavities</i>	<i>Granular</i>
2. <i>Hard</i>	<i>Firm</i>	<i>Tough</i>	<i>Tough</i>	Tidak ada	<i>Irregular folds</i>	<i>Smooth</i>	Tidak ada	Tidak ada	<i>Cavities</i>	<i>High friction</i>
3. <i>Compact</i>	<i>Elastic</i>	<i>Tough</i>	<i>Tough</i>	Tidak ada	<i>Wrinkled</i>	<i>Smooth</i>	<i>Spinose</i>	Tidak ada	<i>Canal patterns</i>	<i>Moderate friction</i>
4. <i>Soft</i>	<i>Compressible</i>	<i>Brittle</i>	<i>Crumbly</i>	Tidak ada	<i>Uneven</i>	<i>Tuberculate</i>	<i>Spinose</i>	<i>Polygonal grooves</i>	<i>Cavities</i>	<i>Moderate friction</i>
5. <i>Compact</i>	<i>Inelastic</i>	<i>Brittle</i>	<i>Crumbly</i>	Tidak ada	<i>Wrinkled</i>	<i>Tuberculate</i>	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	<i>Leathery</i>
6. <i>Compact</i>	<i>Elastic</i>	<i>Tough</i>	<i>Tough</i>	Tidak ada	<i>Irregular folds</i>	<i>Branching processes</i>	<i>Spinose</i>	Tidak ada	Tidak ada	<i>High friction</i>
7. <i>Hard</i>	<i>Firm</i>	<i>Tough</i>	<i>Tough</i>	Tidak ada	<i>Uneven</i>	<i>Conulate</i>	<i>Spinose</i>	<i>Punctate</i>	<i>Cavities</i>	<i>High friction</i>

**Lampiran 8.** karakter morfologi makroskopis spons SAMPLING 1 PIDAKAN

No	Genus	Bentuk				Warna sewaktu hidup	warna di pengawet alkohol	Oskulum ( <i>Oscules</i> )		
		Bentuk pertumbuhan	Ukuran					Shape	Distribution	Ostia ( <i>Inhalant Pores</i> )
			Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)					
1	<i>Calyspongia</i> sp.	<i>Boring</i>	4	6	0,4	Hijau tua kecoklatan	Putih pucat	<i>Producing porous</i>	Porocalyces	<i>Dispersed over external surface</i>
2	<i>Petrosia</i> sp.	<i>Massive pear</i>	3	1	3	Abu-abu keputihan	Coklat putih pucat	<i>Evenly scattered over</i>	Porocalyces	<i>Dispersed over external surface</i>
3	<i>Haliclona (Gelius)</i> sp.	<i>Cylindrical</i>	1,5	1	1,5	Abu-abu	Abu-abu kecoklatan	<i>Large</i>	<i>mainly on apex of digits</i>	<i>Not visible</i>
4	<i>Raspailia (Clathriodendron) arbuscula</i>	<i>Massive globe</i>	3	2	0,5	Ungu kehitaman	Ungu kehitaman	<i>Evenly scattered over the surface</i>	Porocalyces	<i>Dispersed evenly over entire surface</i>
5	<i>Trachyteleia</i> sp.	<i>Boring</i>	1	1	2	Kuning pucat	Kuning pucat	<i>Evenly scattered over the surface</i>	Porocalyces	<i>Dispersed evenly over entire surface</i>
6	<i>Sphaciospongia inconstans</i>	<i>Boring</i>	3	2	0,1	Kuning pucat	Kuning pucat	<i>Producing porous</i>	Porocalyces	<i>Not visible</i>
7	<i>Sphaciospongia inconstans</i>	<i>Boring</i>	3	2	0,1	Kuning pucat	Kuning pucat	<i>Evenly scattered over the surface</i>	Porocalyces	<i>Dispersed over external surface</i>
8	<i>Petrosia</i> sp.	<i>Cylindrical</i>	1,8	1	2	Kuning pucat	Putih pucat	<i>Not visible</i>	<i>Not visible</i>	<i>Not visible</i>
9	<i>Myxilla</i> sp.	<i>Boring</i>	2	3	0,2	Coklat kemerahan	Coklat muda pucat	<i>Evenly scattered</i>	Porocalyces	<i>Not visible</i>

								<i>over the surface</i>		
10	<i>Callyspongia</i> sp.	<i>Boring</i>	3	4	0,1	Hijau tua kecoklatan	Putih pucat	<i>Producing porous</i>	<i>Porocalyces</i>	<i>Dispersed over external surface</i>
11	<i>Sphaciospongia inconstans</i>	<i>Boring</i>	3,2	2	0,2	Kuning kecoklatan	Kuning pucat	<i>Evenly scartered over the surface</i>	<i>Porocalyces</i>	<i>Not visible</i>
12	<i>Chondrilla</i> sp.	<i>Boring</i>	2,5	3	0,1	Abu-abu keputihan	Putih pucat	<i>Evenly scartered over the surface</i>	<i>Porocalyces</i>	<i>Small</i>
13	<i>Sphaciospongia inconstans</i>	<i>Boring</i>	3,6	4	0,2	Kuning pucat	Kuning pucat	<i>Evenly scartered over the surface</i>	<i>Porocalyces</i>	<i>Dispersed over external surface</i>

Tekstur ( <i>Texture</i> )					Bentuk Permukaan					
Secara umum	Reaksi terhadap tekanan	karakter ketika robek atau terjatuh	karakter setelah di preparasi/ fiksasi	Lendir	Profil permukaan	Proyeksi	rambut/ bulu	Depresi	Fitur bawah permukaan	<i>Feel</i> (Tekstur)
1. <i>Soft</i>	<i>Elastic</i>	<i>Tough</i>	<i>Tough</i>	Tidak ada	<i>Wrinkled</i>	<i>Oscular chimneys</i>	<i>Velutinous</i>	<i>Punctate</i>	<i>Cavities</i>	<i>Leathery</i>
2. <i>Soft</i>	<i>Compressible</i>	<i>Tough</i>	<i>Crumbly</i>	Tidak ada	<i>Uneven</i>	<i>Smooth</i>	Tidak ada	<i>Punctate</i>	<i>Cavities</i>	<i>Moderate friction</i>
3. <i>Compact</i>	<i>Elastic</i>	<i>Brittle</i>	<i>Crumbly</i>	Tidak ada	<i>Conulate</i>	<i>Smooth</i>	<i>Hispid</i>	Tidak ada	<i>Cavities</i>	<i>Moderate friction</i>
4. <i>Compact</i>	<i>Firm</i>	<i>Tough</i>	<i>Crumbly</i>	Ada	<i>Uneven</i>	<i>Conulate</i>	<i>Spinose</i>	<i>Punctate</i>	<i>Cavities</i>	<i>Moderate friction</i>
5. <i>Hard</i>	<i>Firm</i>	<i>Tough</i>	<i>Tough</i>	Tidak ada	<i>Irregular folds</i>	<i>Smooth</i>	Tidak ada	Tidak ada	<i>Cavities</i>	<i>High friction</i>
6. <i>Hard</i>	<i>Firm</i>	<i>Tough</i>	<i>Tough</i>	Tidak ada	<i>Oscular chimneys</i>	<i>Smooth</i>	Tidak ada	Tidak ada	<i>Cavities</i>	<i>High friction</i>
7. <i>Hard</i>	<i>Firm</i>	<i>Tough</i>	<i>Tough</i>	Tidak ada	<i>Irregular folds</i>	<i>Smooth</i>	Tidak ada	Tidak ada	<i>Cavities</i>	<i>High friction</i>
8. <i>Compact</i>	<i>Compressible</i>	<i>Brittle</i>	<i>Crumbly</i>	Tidak ada	<i>Wrinkled</i>	<i>Conulate</i>	<i>Spinose</i>	<i>Punctate</i>	<i>Cavities</i>	<i>Granular</i>
9. <i>Soft</i>	<i>Compressible</i>	<i>Tough</i>	<i>Tough</i>	Tidak ada	<i>Wrinkled</i>	<i>Conulate</i>	<i>Hispid</i>	<i>Sulcate</i>	<i>Cavities</i>	<i>Granular</i>
10. <i>Soft</i>	<i>Elastic</i>	<i>Tough</i>	<i>Tough</i>	Tidak ada	<i>Wrinkled</i>	<i>Oscular chimneys</i>	<i>Velutinous</i>	<i>Punctate</i>	<i>Cavities</i>	<i>Leathery</i>
11. <i>Hard</i>	<i>Firm</i>	<i>Tough</i>	<i>Tough</i>	Tidak ada	<i>Uneven</i>	<i>Conulate</i>	<i>Spinose</i>	<i>Sulcate</i>	<i>Cavities</i>	<i>High friction</i>
12. <i>Soft</i>	<i>Compressible</i>	<i>Brittle</i>	<i>Crumbly</i>	Tidak ada	<i>Uneven</i>	<i>Conulate</i>	<i>Spinose</i>	<i>Punctate</i>	<i>Canal patterns</i>	<i>Moderate friction</i>
13. <i>Hard</i>	<i>Firm</i>	<i>Tough</i>	<i>Tough</i>	Tidak ada	<i>Irregular folds</i>	<i>Smooth</i>	Tidak ada	Tidak ada	<i>Cavities</i>	<i>High friction</i>



### Lampiran 9. karakter morfologi makroskopis spons SAMPLING 2 PIDAKAN

No	Genus	Bentuk				Warna sewaktu hidup	warna di pengawet alkohol	Oskulum ( <i>Oscules</i> )		
		Bentuk pertumbuhan	Ukuran					<i>Shape</i>	<i>Distribution</i>	<i>Ostia (Inhalant Pores)</i>
			Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)					
1	<i>Spherospongia inconstans</i>	<i>Boring</i>	8,8	3	3	Kuning keabuan	Kuning keabuan	<i>Evenly scattered over the surface</i>	<i>Porocalyces</i>	<i>Not visible</i>
2	<i>Paratetilla</i> sp.	<i>Massive globuse</i>	1,8	1,8	1,8	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan	<i>Producing porous</i>	<i>Porocalyces</i>	<i>Dispersed over the external surface</i>
3	<i>Chondrosia</i> sp.	<i>Branching erect</i>	1	0,3	8	Hijau	Hijau pucat	<i>Not visible</i>	Not visible	<i>Not visible</i>
4	<i>Raspailia (Clathriodendron) arbuscula</i>	<i>Massive globuse</i>	8,5	1	2,5	Ungu kehitaman	Ungu kehitaman	<i>Evenly scattered over the surface</i>	<i>Porocalyces</i>	<i>Not visible</i>
5	<i>Callyspongia</i> sp.	<i>Massive pear branching</i>	29	1	3	Putih keabuan	Putih pucat	<i>Evenly scattered over the surface</i>	<i>Porocalyces</i>	<i>Dispersed over external surface</i>

Tekstur ( <i>Texture</i> )					Bentuk Permukaan					
Secara umum	Reaksi terhadap tekanan	karakter ketika robek atau terjatuh	karakter setelah di preparasi/ fiksasi	Lendir	Profil permukaan	Proyeksi	rambut/ bulu	Depresi	Fitur bawah permukaan	<i>Feel</i> (Tekstur)
1. <i>Hard</i>	<i>Firm</i>	<i>Tough</i>	<i>Tough</i>	Tidak ada	<i>Uneven</i>	<i>Oscular chimneys</i>	<i>Velutinous</i>	<i>Punctate</i>	<i>Cavities</i>	<i>High friction</i>
2. <i>Compact</i>	<i>Elastis</i>	<i>Tough</i>	<i>Tough</i>	Tidak ada	<i>Wrinkled</i>	<i>Smooth</i>	<i>Spinose</i>	Tidak ada	<i>Canal pattern</i>	<i>Moderate friction</i>
3. <i>Soft</i>	<i>Compressible</i>	<i>Brittle</i>	<i>Crumbly</i>	Tidak ada	<i>Irregular fold</i>	<i>Branching</i>	<i>Branching Processes/ conulate</i>	<i>Punctate</i>	<i>Canal patterns</i>	<i>Leathery</i>
4. <i>Compact</i>	<i>Firm</i>	<i>Tough</i>	<i>Crumbly</i>	Ada	<i>Uneven</i>	<i>Conulate</i>	<i>Spinose</i>	<i>Punctate</i>	<i>Cavities</i>	<i>Moderate friction</i>
5. <i>Compact</i>	<i>Elastic</i>	<i>Tough</i>	<i>Crumbly</i>	Tidak ada	<i>Wrinkled</i>	<i>Conulate</i>	<i>Spinose</i>	<i>Punctate</i>	<i>Cavities</i>	<i>Granular</i>

**Lampiran 10.** Perbandingan kekayaan jenis spons yang berasosiasi dengan lamun di Pacitan dengan P. Bintang dan P. Palk Bay.

<b>Lokasi</b>	Lokasi Pantai Pidakan	Lokasi Pantai Tawang	Pulau Bintang (Oky, 2018)	Asosiasi lamun dengan spons laut di Palk Bay ( Sivaleela <i>et al.</i> , 2013)	Sebaran fauna asosiatif dalam jaringan spons pada jaringan spons pada lamun di Pulau Seribu (Yudhany, 2018)	Spons pada perairan dangkal dan zona intertidal di pantai selatan Jawa, Indonesia (Hadi, 2018).
<b>Habitat</b>	Ditemukan 12 individu terdiri dari 9 genus	Ditemukan 18 individu dari 10 genus	Ditemukan 16 spesies dari 13 genus	Ditemukan 9 individu dari 6 genus	Ditemukan 12 individu dari 11 genus	Ditemukan 4 genus
<i>Axinella</i> sp.	X	✓	X	✓	X	x
<i>Thymosiopsis</i> sp.	X	✓	X	X	X	x
<i>Paratetilla bacca</i>	X	✓	X	X	X	x

<i>Cervicornia</i> sp.	X	✓	X	X	X	x
<i>Callyspongia</i> sp.	✓	x	X	✓	X	✓
<i>Petrosia</i> sp.	✓	x	X	X	X	x
<i>Haliclona (Gelius)</i> sp.	✓	x	✓	✓	X	x
<i>Raspailia arbuscula</i>	✓	x	✓	X	X	x
<i>Trachyteleia</i> sp.	✓	x	X	X	X	x
<i>Sphaciospongia inconstans</i>	X	✓	X	X	X	x
<i>Myxilla</i> sp.	✓	x	X	X	X	x
<i>Chondrilla</i> sp.	✓	x	X	X	X	x
<i>Dendroxea</i> sp.	X	✓	X	X	X	x
<i>Homaxinella</i> sp.	X	✓	X	X	X	x
<i>Raspaciona</i> sp.	X	✓	X	X	X	x
<i>Sphaciospongia</i> sp.	✓	✓	X	X	X	✓
<i>Paratetilla</i> sp.	✓	x	X	X	X	x
<i>Chondrosia</i> sp.	X	x	X	X	✓	x
<i>Haliclona</i> sp.	✓	X	✓	✓	✓	x

---

## **BIODATA PENULIS**



Penulis dilahirkan di Madiun, 17 Desember 1996. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Ayah Budi Mulyono dan Ibu Siti Chodarijati. Penulis memulai pendidikan di TK Angkasa, Lanud Iswahjudi, Maospati, SDN Keraton 4, Magetan, SMPN 1 Maospati, SMAN 1 Magetan, dan kemudian setelah lulus penulis melanjutkan pendidikan S1 di

Departemen Biologi, Fakultas Sains, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya. Selama masa kuliah, penulis aktif mengikuti organisasi mahasiswa seperti Himpunan Mahasiswa Biologi ITS sebagai crew ITS TV periode 2015/2016, staff Departemen Media dan Hubungan Luar periode 2016/2017 dan Ketua Himpunan Mahasiswa Biologi ITS periode 2017/2018, penulis juga aktif dalam beberapa kepanitiaan diantaranya sebagai anggota sie Perlengkapan, Publikasi dan Dokumentasi Biological Opus Fair IX dan XI, Koordinator sie Perlengkapan, Publikasi dan Dokumentasi Biological Opus Fair X. Kemudian penulis juga aktif mengikuti kegiatan internasional Study Excursion: ITS Goes Global Singapore Batch 2 tahun 2017 dan Student Exchange Chulalongkorn University, Thailand, Asean Scholarship. Selain itu penulis juga mengikuti pelatihan-pelatihan guna menunjang keterampilan meliputi Pelatihan Spiritual ITS, PKTI, LKMW, LKMM TD, LOT IV, Training ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, OHSAS 18001:2007, dan SMK 3 (PP. No.50 Tahun 2012). Penulis juga pernah meraih prestasi PKM Terdanai dengan judul “Effectiveness Test of enzyme xtraction to produce biosurfactan for renewable biodetergen”. Serta penulis juga pernah menjalani kegiatan kerja praktek di Departemen HSSE (Health Security Safety and Environment) PT. Pertamina Hulu Energi West Madura Offshore, Gresik, Jawa Timur.

