

## Kemampuan Biofilter *Sponge Class Demospongiae* dengan Berbagai Bentuk Pertumbuhan Terhadap Kekeruhan dan *Total Suspended Solid*

The Ability of biofilter sponge demospongiae class with various forms of growth towards the turbidity and total suspended solid

Marini Soeid<sup>✉</sup>, Abdul Haris, dan Syafiuddin

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin  
Jl. Perintis Kemerdekaan No.KM. 10, Tamalanrea, Kota Makassar, Sulawesi Selatan

<sup>✉</sup>correspondent author: marinisoeid@gmail.com

### Abstrak

*Sponge* merupakan hewan invertebrata dari filum porifera yang hidup menetap dan menyaring apa yang ada di kolom perairan. *Sponge* memiliki berbagai macam bentuk pertumbuhan diantaranya *massive*, *branching* dan *submassive*. Pada setiap bentuk pertumbuhan diindikasikan memiliki kemampuan menyaring yang berbeda-beda, sehingga penelitian ini perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah kemampuan menyaring (biofilter) kekeruhan dan *Total Suspended Solid sponge* tergantung pada bentuk pertumbuhan (Massive, Submassive dan Bercabang). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September – Oktober 2016. Pengambilan *sponge* di Perairan Pulau Barranglombo, pengujian dilakukan di Hatchery Marine Station Universitas Hasanuddin, Pulau Barranglombo dan pengukuran parameter kualitas air dilakukan di Laboratorium Oseanografi Kimia, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Proses aklimatisasi perlu dilakukan untuk mengadaptasikan *sponge* sebelum diberikan perlakuan. Setiap akuarium diisi dengan air laut yang telah dicampur dengan sedimen sebanyak 0,17 mg/l. Kemudian setiap bentuk pertumbuhan *sponge* dimasukkan kedalam akuarium dengan volume tubuh yang sama yaitu 500 cm<sup>3</sup> dan melihat kemampuan menyaringnya selama 10 jam dan 24 jam. Setelah itu sampel air diambil pada masing-masing akuarium untuk diukur parameter kekeruhan, *Total Suspended Solid* dan Bahan Organik Total. Dari hasil penelitian menunjukkan pada waktu 10 jam dan 24 jam *sponge* dengan bentuk pertumbuhan *submassive* menyaring lebih banyak partikel yang ada dikolom air dibandingkan bentuk pertumbuhan *massive* dan *branching*, sedangkan *sponge* dengan bentuk pertumbuhan *branching* mengalami stres dan kematian setelah menyaring selama 24 jam.

Kata Kunci: Bentuk pertumbuhan, biofilter, sedimen, *sponge*

### Abstract

The sponge is an invertebrate animal from phylum porifera that lives permanently and filters out what is in the water column. The sponge has various forms of growth, including massive, branching, and submassive. Each form of growth is indicated to have different filtering abilities, so this research needs to be done. This study aims to determine whether the ability to filter (biofilter) Turbidity and Total Suspended Solid sponge depends on the form of growth (Massive, Submassive, and Branching). This research was conducted from September to October 2016. Taking sponges in the waters of Barranglombo Island, testing was carried out at the Hatchery Marine Station at Hasanuddin University, Barranglombo Island and measurements of water quality parameters were carried out at the Chemical Oceanography Laboratory, Department of Marine Sciences, Faculty of Marine and Fisheries, Hasanuddin University. The acclimatization process needs to be done to adapt the sponge before being given treatment. Each aquarium is filled with seawater that has been mixed with sediments as much as 0.17 mg/l. Then each form of sponge growth is put into an aquarium with the same body volume of 500 cm<sup>3</sup> and sees the ability to filter it for 10 hours and 24 hours. After that, water samples were taken at each aquarium to measure turbidity parameters, Total Suspended Solid, and Total Organic Materials. The results showed that at 10 hours and 24 hours the sponge with submassive growth forms filtered more particles in the water column than massive and branching growth forms, while sponge with branching growth forms run into stress and death after filtering for 24 hours.

Keywords: growth pattern, biofilter, sediment, *sponge*.

## Pendahuluan

*Sponge* merupakan organisme laut invertebrata yang berasal dari filum porifera. Porifera merupakan salah satu hewan primitif yang hidup menetap (sedentaire) dan bersifat non *selective filter feeder* (menyaring apa yang ada) (Subagio dan Aunurohim, 2013). *Class* demospongiae adalah kelompok *sponge* yang paling dominan di antara porifera masa kini, tersebar luas di alam dan jenis maupun jumlah hewannya sangat banyak. Ada sekitar 6.000 jenis Demospongiae yaitu 85% dari semua porifera yang masih ada. Sebagian besar demospongiae adalah jenis air laut namun beberapa famili tinggal di air tawar di semua benua kecuali Antartika (Haris, 2013).

*Sponge* memiliki sistem saluran air (aquaferous). Melalui ostium inilah air dan makanan berupa bahan-bahan tersuspensi dan terlarut dihisap dan disaring oleh sel-sel *choanocytes* yang memiliki bulu getar (sel-sel collar), kemudian air tersebut keluar melalui oskulum (Amir dan Budiyanto, 1996).

*Sponge* juga salah satu komponen penting pada ekosistem bentik diseluruh dunia dan sebagai pemakan suspensi yang dipengaruhi oleh perubahan pada tingkat sedimen (Bell *et al.*, 2015). *Sponge* didominasi memakan partikel kurang dari 5  $\mu\text{m}$ , terutama *cyanobacteria* dan heterotrofik bakteri (Pile *et al.*, 1996), yang ukurannya sama dengan partikel sedimen kecil (Bakus, 1968;. Bannister *et al.*, 2012). Telah terbukti bahwa beberapa yang hidup di dasar laut spesies *sponge* sangat tahan terhadap sedimentasi (Ilan dan Abelson, 1995), dan dalam beberapa kasus sedimentasi sebenarnya telah terbukti berkorelasi dengan peningkatan keanekaragaman *sponge* (Bell dan Barnes, 2000).

Dalam pertumbuhannya, bentuk luar *sponge* sangat bervariasi. Bentuk luar ini dapat berupa tabung, pengebor, merambat, massive, jari, bola, semi bola, bercabang-cabang, tugu dan sebagainya (Fitrianto, 2009). Berdasarkan bentuk pertumbuhan *Class* Demospongiae, diduga bisa mempengaruhi kemampuan menyaringnya.

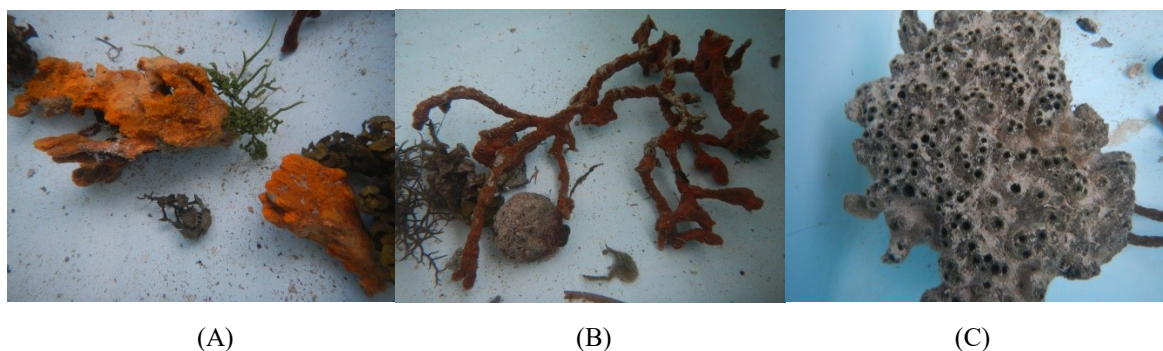
Manfaat lain yang dimiliki *sponge*, yakni digunakan sebagai indikator biologi untuk pemantauan pencemaran laut, indikator dalam interaksi komunitas dan sebagai hewan bernilai ekonomis untuk hiasan akuarium laut (Suparno, 2005).

Berdasarkan latar belakang diatas penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan menyaring (biofilter) kekeruhan dan *Total Suspended Solid* (TSS) *sponge* tergantung pada bentuk pertumbuhan (Massive, Submassive dan Bercabang). Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi salah satu bahan informasi untuk diaplikasikan pada sistem budidaya laut, akuarium laut dan tempat-tempat pembenihan biota laut.

## Bahan dan Metode

### Sampel sponge

Sampel sponge diambil di Perairan Pulau Barranglompo dengan kedalaman antara 3-7 meter. Sponge yang diambil memiliki bentuk pertumbuhan yang berbeda. Jenis sponge yang digunakan pada penelitian ini adalah *Stylotella* sp. untuk bentuk pertumbuhan *submassive*, *Clathria* sp. untuk bentuk pertumbuhan *branching* dan *Forcepia* sp. untuk bentuk pertumbuhan *massive* (Gambar 1). Pengujian sampel *sponge* dilakukan di Hatchery Marine Station Universitas Hasanuddin, Pulau Barranglompo pada bulan September 2016. Sampel air hasil dari pengujian sampel *sponge* diukur di Laboratorium Oseanografi Kimia, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin pada bulan Oktober 2016.



Gambar 1. Sampel *sponge* yang digunakan dalam penelitian. Bentuk pertumbuhan *submassive* (A). Bentuk pertumbuhan *branching* (B). Bentuk pertumbuhan *massive* (C).

### Proses aklimatisasi

*Sponge* yang telah diambil dari perairan diaklimatisasi terlebih dahulu selama 2-3 hari untuk mengadaptasikan *sponge* sebelum diberikan perlakuan. Selama proses aklimatisasi air laut tetap dialirkan ke dalam bak, untuk mempertahankan kualitas air. Pada saat proses aklimatisasi *sponge* tetap diberikan pakan berupa *Nannochloropsis* sp.

### Proses eksperimen *sponge*

Setelah melakukan tahap aklimatisasi dilanjutkan dengan proses eksperimen. Proses eksperimen dilakukan dengan memasukkan setiap bentuk pertumbuhan *sponge* yang memiliki volume 500 cm<sup>3</sup> kedalam akuarium yang diberi aerasi. Masing masing akuarium berisi 15 Liter air laut dan memiliki konsentrasi TSS 0,17 mg/L. Setelah itu, dilakukan 2 kali pengambilan air kedalam akuarium pada saat 10 dan 24 jam setelah *sponge* dimasukkan kedalam akuarium. Sampel air yang diambil kemudian diberi perlakuan dengan mengukur kekeruhan dan *total suspended solid*.

C2	B2	A2
B1	C1	A3
A1	B3	C3

Gambar 2. Tata Letak Aquarium Penelitian

### Pengukuran parameter

Pengukuran nilai kekeruhan sampel air dilakukan menggunakan alat turbidimeter. Untuk penentuan perubahan jumlah konsentrasi kekeruhan dilakukan dengan mengurangi nilai awal kekeruhan dengan nilai akhir kekeruhan.

Pengukuran TSS dilakukan dengan menyaring sampel air menggunakan vakum pamp dan kertas saring *Whattman* No. 41 yang sebelumnya telah dioven dengan suhu 105°C selama satu jam dan didinginkan dalam desikator selama 30 menit. Setelah air sampel disaring, kertas saring dioven kembali selama 2 jam dengan suhu 105°C. Kertas saring kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik. Nilai TSS diketahui dengan mengurangi nilai timbangan kertas saring yang diberi sampel air dengan kertas saring tanpa pemberian perlakuan apapun. Penentuan perubahan jumlah konsentrasi TSS yang tersaring dilakukan dengan mengurangi nilai awal TSS dengan nilai akhir TSS.

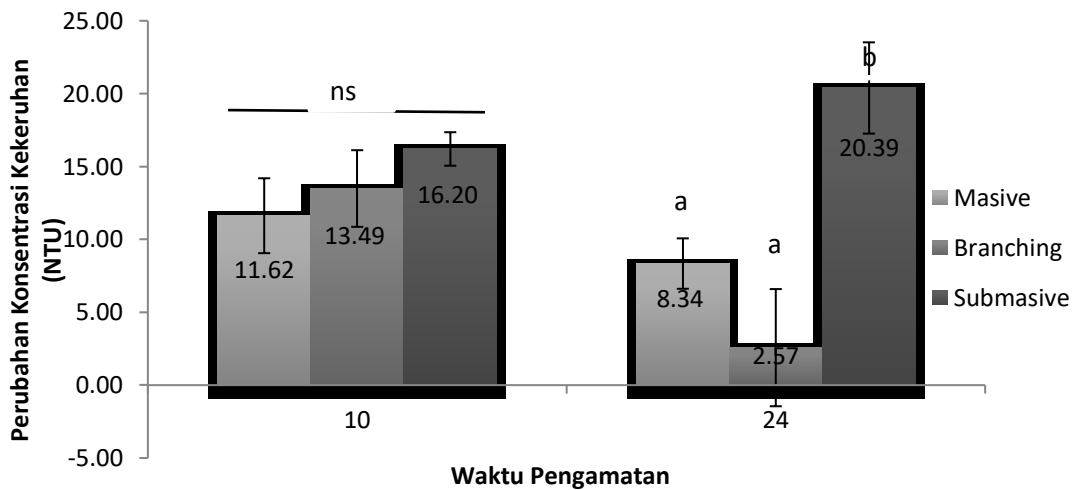
### Analisis data

Untuk mengetahui apakah ada perbedaan dari perlakuan *sponge*, maka dari itu hasil dari nilai sampel air dianalisis menggunakan ragam *One Way Anova* melalui SPSS 16.0. dan apabila terdapat perbedaan antara ketiga bentuk pertumbuhan, maka dilanjutkan dengan uji *Tukey*.

### Hasil dan Pembahasan

Kemampuan menyaring *sponge* pada 10 jam pertama, pada tingkat kekeruhan didapatkan bentuk pertumbuhan *sponge submassive* menyaring sebanyak 16,20 NTU, *branching* 13,49 NTU dan *massive* 11,62 NTU (Gambar 3). Dari hasil analisis ragam ketiga bentuk pertumbuhan tersebut tidak berbeda nyata. Hal tersebut disebabkan karena ketiga bentuk pertumbuhan masih mampu menyaring sedimen dan partikel-partikel yang ada dalam kolom air selama 10 jam. Sehingga tidak ada perbedaan kemampuan menyaring dari ketiga bentuk pertumbuhan. Sedangkan kemampuan menyaring *sponge* selama 24 jam pada tingkat kekeruhan didapatkan bentuk pertumbuhan *sponge submassive* menyaring 20,39 NTU,

*Massive* menyaring sebanyak 8,34 NTU dan *Branching* menyaring paling sedikit yaitu 2,57 NTU (Gambar 3). Hasil analisis ragam menunjukkan ketiga bentuk pertumbuhan tersebut berbeda nyata pada ( $P < 0,05$ ). Hasil uji lanjut Tukey memperlihatkan bahwa bentuk pertumbuhan *submassive* berbeda nyata dengan bentuk pertumbuhan *massive* dan *branching* sedangkan bentuk pertumbuhan *massive* dan *branching* menunjukkan tidak adanya perbedaan ( $P < 0,05$ ).

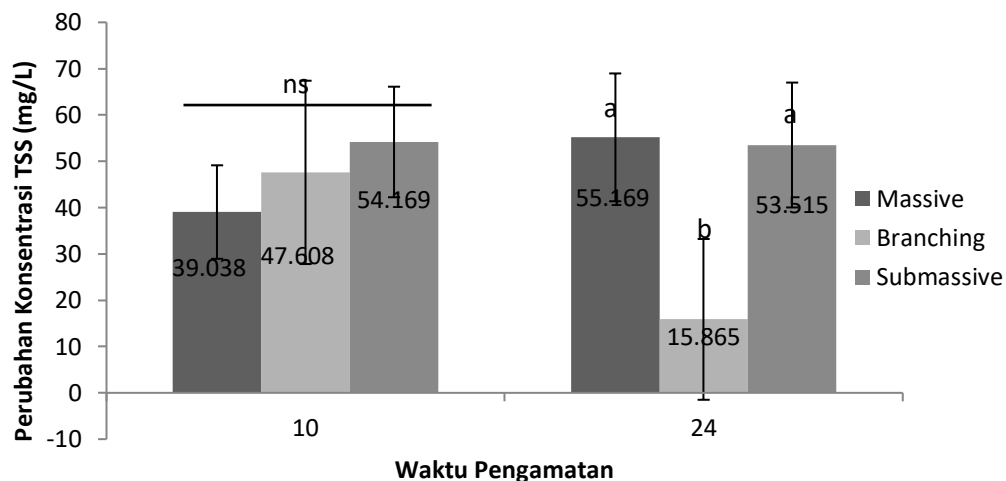


Gambar 3. Perubahan Jumlah Konsentrasi Kekeruhan (Huruf yang berbeda di atas grafik merupakan perbedaan yang nyata pada  $\alpha$  5% Bentuk Pertumbuhan *Sponge*)

Data tersebut menunjukkan bahwa setelah menyaring selama 24 jam bentuk pertumbuhan *submassive* masih mampu menyaring dengan baik dibandingkan bentuk pertumbuhan *massive* yang mengalami penurunan dalam menyaring dan *branching* yang mengalami stres serta kematian, hal tersebut ditandai dengan rontoknya rambut-rambut pada tubuhnya, warna tubuhnya menjadi orange gelap dan tubuhnya yang berlendir serta air pada bak uji menjadi warna keruh pucat. Hal ini disebabkan karena setiap jenis sponge mempunyai kemampuan berbeda dalam mentolerir atau beradaptasi terhadap sedimen atau kekeruhan. Menurut Riisgard *et al.* (1993), perbedaan ini mungkin mencerminkan adaptasi yang berbeda dalam bentuk kapasitas menyaring sponge yang terkait dengan efisiensi penyimpanan terhadap ukuran partikel makanan dan konsentrasi partikel makanan tersuspensi. Air yang terlalu keruh atau sedimen yang berlebih, dapat membuat sponge menjadi stres dan sedimen tersebut dapat menyumbat lubang ostianya sehingga *sponge* susah menyaring makanan dan partikel-partikel yang ada dalam kolom air.

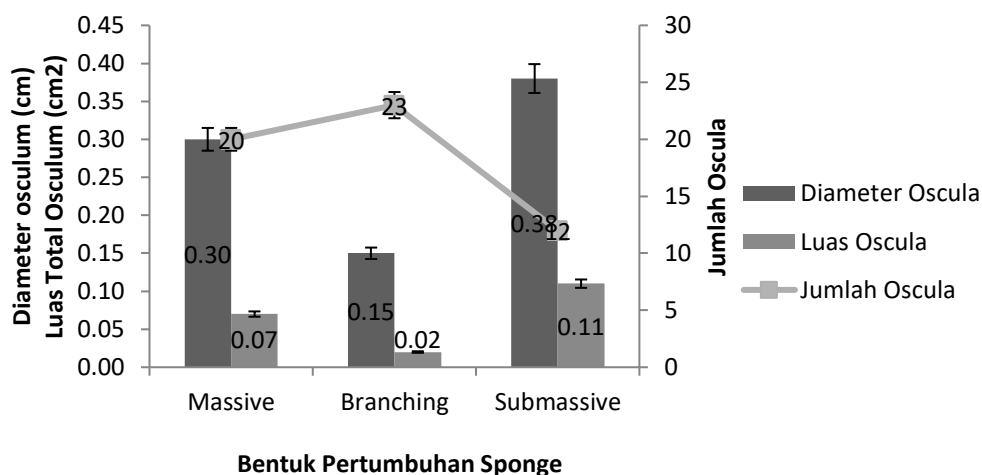
Penyaringan *total suspended solid* (TSS) selama 10 jam pada bentuk bertumbuhan *sponge massive* didapatkan 54.169 mg/L diikuti dengan bentuk pertumbuhan *branching* 47.608 mg/L dan terendah pada bentuk pertumbuhan *massive* 39.038 mg/L (Gambar 4). Hasil analisis ragam ketiga bentuk pertumbuhan menunjukkan tidak signifikan ( $P > 0,05$ ).

Jumlah *total suspended solid* (TSS) yang disaring pada setiap bentuk pertumbuhan selama 10 jam sesuai dengan hasil penyaringan kekeruhan, hal ini disebabkan TSS dan kekeruhan memiliki hubungan yang erat, sesuai dengan pendapat Tarigan dan Edward (2003), umumnya tingkat kekeruhan sangat dipengaruhi oleh kandungan zat padat suspensi. Apabila nilai kekeruhan menurun, maka nilai TSS juga menurun, dengan tingkat signifikansi berkisar antara 20 – 43 % antara penurunan kekeruhan dengan TSS. Sedangkan penyaringan *total suspended solid* (TSS) selama 24 jam didapatkan bentuk pertumbuhan *sponge massive* yaitu 55,169 mg/L, *submassive* 53.515 mg/L dan *branching* 15.865 mg/L (Gambar 4). Hasil analisis ragam menunjukkan perbedaan yang signifikan antara ketiga bentuk pertumbuhan. Hasil uji lanjut *Tukey* memperlihatkan bahwa bentuk pertumbuhan *branching* berbeda nyata dengan bentuk pertumbuhan *massive* dan *submassive* ( $p < 0,05$ ), sedangkan bentuk pertumbuhan *massive* tidak berbeda nyata dengan bentuk pertumbuhan *submassive*.



Gambar 4. Perubahan Jumlah Konsentrasi Larutan Tersuspensi (huruf yang berbeda di atas grafik merupakan perbedaan yang nyata pada  $\alpha$  5%)

Data tersebut menunjukkan adanya perbedaan jumlah TSS yang tersaring oleh *sponge* selama 24 jam dengan nilai kekeruhan 24 jam. Dimana nilai kekeruhan pada *massive* menurun tapi jumlah TSS meningkat dan nilai kekeruhan pada *submassive* meningkat tapi jumlah TSS menurun. Namun hal tersebut tidak mempengaruhi apapun, sesuai pernyataan Widigdo (2001), bahwa perubahan atau naik turunnya nilai TSS tidak selalu diikuti oleh naik turunnya nilai kekeruhan secara linier. Hal ini dapat dijelaskan karena bahan-bahan yang menyebabkan kekeruhan perairan dapat terdiri atas berbagai bahan yang sifat dan beratnya berbeda sehingga tidak terlalu tergambarkan dalam bobot residu TSS yang sebanding.



Gambar 5. Ukuran Diameter, Luas dan Jumlah Oscula Pada Berbagai Bentuk Pertumbuhan *Sponge*

Setiap bentuk pertumbuhan *sponge* memiliki diameter, jumlah dan luas oscula yang berbeda-beda sehingga dapat mempengaruhi kemampuan menyaringnya (Gambar 4). Bentuk pertumbuhan *massive* (*Forcepia* sp.) memiliki diameter osculum 0,30 cm<sup>2</sup> dengan jumlah oscula 20 buah dan luas osculum 0,07 cm<sup>2</sup>. Bentuk pertumbuhan *branching* (*Clathria* sp.) memiliki diameter osculum 0,15 cm<sup>2</sup> dengan jumlah oscula 23 buah dan luas osculum 0,02 cm<sup>2</sup>. Sedangkan bentuk pertumbuhan *submassive* (*Stylotella* sp.) memiliki diameter osculum yang besar yaitu 0,38 cm<sup>2</sup> dengan jumlah oscula 12 buah dan luas osculum 0,11 cm<sup>2</sup>.

Berdasarkan data tersebut bentuk pertumbuhan *submassive* memiliki jumlah osculum sedikit dibandingkan bentuk pertumbuhan *branching* dan *massive* yang memiliki jumlah osculum lebih banyak. Akan tetapi diameter dan luas oscula yang dimiliki bentuk pertumbuhan *submassive* lebih besar sehingga lebih banyak menyaring air dengan jumlah besar dibandingkan dengan bentuk pertumbuhan *branching* dan *massive* yang diameter dan luas osculanya lebih kecil. Menurut Bowerbank (1875) *sponge forcepia* sp. memiliki diameter oscula hingga 2 mm dengan bentuk pertumbuhan *massive*, *sponge clathria* sp. memiliki bentuk pertumbuhan bercabang dengan diameter oscula 1 mm (Van soest, 2009), dan *stylotella* sp. memiliki ukuran diameter oscula sekitar 4,5 mm dengan bentuk pertumbuhan *submassive* (Parker, 1910).

### Simpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa ketiga bentuk pertumbuhan *sponge* memiliki kemampuan dalam menyaring kekeruhan dan *total suspended solid* (TSS) yang berbeda-beda selama 24 jam. Dari ketiga bentuk pertumbuhan tersebut, *sponge* dengan bentuk pertumbuhan *submassive* memiliki kemampuan menyaring yang lebih baik dibandingkan

dengan bentuk pertumbuhan *massive* dan *branching*. *Sponge* dengan bentuk pertumbuhan *submassive* dari jenis spesies *Stylotella* sp. memiliki ukuran diameter oscula lebih besar yaitu 4,5 mm dibandingkan dengan bentuk pertumbuhan *massive* dan *branching*, sehingga lebih banyak menyaring air dengan jumlah yang lebih besar.

### Daftar Pustaka

- Amir, I., A. Budiyanto, 1996. Mengenal Spons Laut (Demospongiae) Secara Umum. *Oseana* 1996; 21 (2): 15 – 31.
- Bakus, G., 1968. Sedimentation and benthic invertebrates of Fanning Island, central Pacific. *Mar. Geol.* 6, 45–51.
- Bell, JJ., DK, Barnes., 2000a. A sponge diversity centre within a marine ‘island’. *Anonymous Island, Ocean and Deep-Sea Biology*. Springer, pp. 55–64.
- Bell, J., McGrath E., Biggerstaff, A., Bates, T., Bennett, H., Marlow, J., Shaffer, M., 2015. Sediment Impact on Marine Sponges. *Marine Pollution Bulletin* 94
- Bowerbank, J.S., 1875. Contributions to a general history of the Spongiadae. *Proc. Zool. Soc. London*, 1875: 281 - 296.
- Fitrianto, N. E. 2009. Laju Pertumbuhan dan Sintasan Spons *Aaptos aaptos* Di Kolam Buatan Terkontrol. Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan, FPIK. Institut Pertanian Bogor
- Haris A, 2013. *Sponge: Biologi dan Ekologi*. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan – Universitas Hasanuddin, Makassar
- Ilan, M., A. Abelson, 1995. The life of a sponge in a sandy lagoon. *Biol. Bull.* 189, 363–369.
- Parker, G.H., 1910. *The Reactions of Sponges with a Consideration of The Origin of The Nervous System*. Professor of Zoölogy in Harvard University.
- Riisgard, H.U., S., Thomassen, H., Jakobsen, Weeks, J.M., Larsen, P.S., 1993. Suspension feeding in marine sponges *Halichondria panicea* and *Haliclona urceolus*: effects of temperature on filtration rate and energy cost of pumping. *Marine Ecol. Progr. Ser.* 96, 177–188.
- Subagio, B., I. dan Aunurohim. 2013. Struktur Komunitas Spons Laut (Porifera) di Pantai Pasir Putih, Situbondo. *Biologi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya
- Suparno, 2005. *Kajian Bioaktif Spons Laut (Forifera: Demospongiae) Suatu Peluang Alternatif Pemanfaatan Ekosistem Karang Indonesia Dalam Di Bidang Farmasi*. Makalah Pribadi Falsafah Sains (PPs 7002) : IPB
- Tarigan, M.S dan Edward. 2003. Kandungan Total Zat Padat Tersuspensi (Total Suspended Solid) Di Perairan Raha, Sulawesi Tenggara. *Bidang Dinamika Laut, Pusat Penelitian Oseanografi*. Jakarta.
- Van Soest, R.W.M., 2009. *New sciophilous sponges from the Caribbean (Porifera: Demospongiae)*. University of Amsterdam
- Widigdo, B. 2001. *Manajemen Sumberdaya Perairan*. Bahan Kuliah. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.