

Biodiversitas dan Densitas Spons Berdasarkan Zona Terumbu Karang di Pulau Barranglombo

Biodiversity and density of sponges based on coral reef zone in Barranglombo Island

Reski Adiguna^{1✉}, Abdul Haris², & Yuyu Anugrah La Nafie²

¹Alumni Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin

²Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar, 90245, Indonesia

✉Corresponding author : reskiadiguna@gmail.com

ABSTRAK

Indonesia memiliki keanekaragaman spons yang kaya dan sebagian besar didominasi Kelas Demospongiae. Spons yang berhasil diinventarisasi di perairan Indonesia masih belum maksimal. Masalah ini tentu saja menimbulkan banyak hambatan terutama pada studi ekologi, biodiversitas dan ilmu terkait lainnya. Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober 2018-Februari 2019 di Pulau Barranglombo. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui keragaman jenis dan bentuk pertumbuhan spons di zona *fore reef* Pulau Barranglombo, Mengetahui sebaran dan densitas spons di zona *fore reef* Pulau Barranglombo, serta mengetahui keterkaitan sebaran, densitas spons (menurut bentuk pertumbuhan dan pelekatan pada substrat) dengan faktor lingkungan. Metode yang digunakan dalam pendataan spons adalah *belt transect 2x2m* dengan panjang transek 50m di masing-masing zona *fore reef* pada 4 stasiun. Keragaman jenis spons yang ditemukan yaitu sebanyak 27 spesies yang berasal dari 19 genus, 16 famili, dan 10 ordo dari Kelas Demospongiae dan 1 spesies dari Kelas Homoscleromorpha. Adapun keragaman bentuk pertumbuhan spons yang ditemukan pada zona terumbu karang di pulau Barranglombo sebanyak 7 bentuk pertumbuhan. Selain itu, ditemukan perbedaan yang signifikan terhadap densitas spons yang terdapat pada zona *fore reef*. Adapun sebaran jenis spons pada zona *lower fore reef* memiliki sebaran jenis yang lebih banyak dibandingkan dengan jumlah jenis spons yang berada di zona *upper fore reef* dan *reef crest*. Adapun Keterkaitan sebaran dan densitas spons dengan faktor lingkungan dicirikan dengan bentuk pertumbuhan *encrusting*, *massive*, *arborescent* pada zona *lower fore reef* yang melekat pada substrat karang mati maupun pecahan karang.

Kata kunci :spons, keragaman, densitas, zona terumbu karang, bentuk pertumbuhan, Pulau Barranglombo.

Pendahuluan

Biodiversitas spons di zona terumbu karang tergolong sangat tinggi, kemungkinan ada lebih banyak spesies spons hadir dalam ekosistem terumbu karang daripada takson makroorganisme bentik lainnya (Pawlik & McMurray, 2019). Indonesia memiliki keanekaragaman spons yang kaya dan sebagian besar didominasi kelas Demospongiae (Rachmaniar, 1994). Spons yang berhasil diinventarisasi di perairan Indonesia masih belum maksimal meskipun telah ditemukan sekitar 850 spesies (De Voogd & Van Soest, 2002). Masalah ini tentu saja menimbulkan banyak hambatan terutama pada studi ekologi, biodiversitas dan ilmu terkait lainnya (De Voogd, 2005).

Pulau Barranglombo merupakan salah satu pulau dalam Kawasan Kepulauan Spermonde yang terletak di sebelah barat laut Kota Makassar, dan berada di sebelah utara Pulau Barrangcaddi. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada tahun 2004, ditemukan 40 jenis spons di Pulau Barranglombo (Haris & Nabaing, 2015).

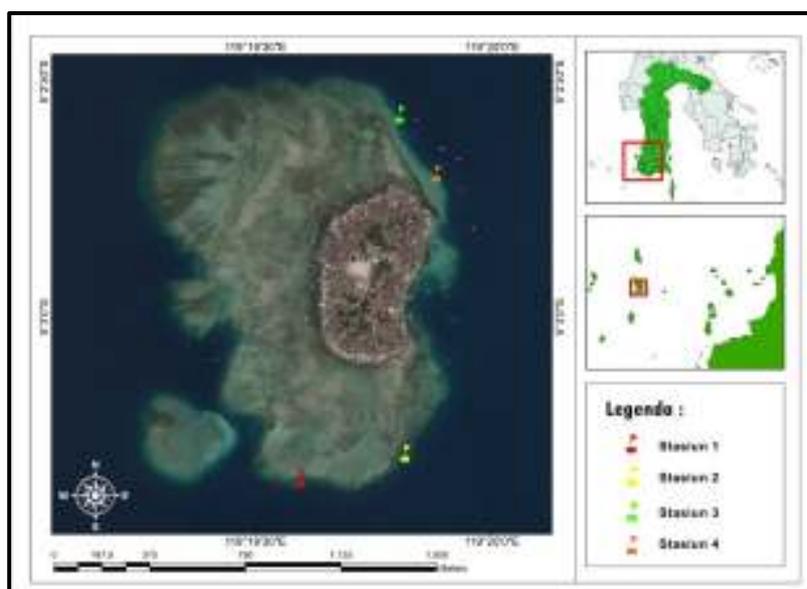
Masalah yang dihadapi saat ini adalah tingginya tingkat eksploitasi spons terutama untuk mencari senyawa bioaktif baru dan memproduksi senyawa bioaktif tertentu, sedangkan jenis-jenis yang ada sekarang belum diinventarisir secara keseluruhan sehingga dikhawatirkan suatu saat akan ada jenis yang punah. Untuk dapat melindungi dan memanfaatkan secara berkelanjutan perlu diinventarisasi keragaman, distribusi, kelimpahan serta prospek bioaktif metabolitnya (Suparno, 2005; Rachmat, 2007).

Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui keragaman jenis, bentuk pertumbuhan, densitas dan sebaran spons di zona terumbu karang Pulau Barranglompo Makassar.

Metode Penelitian

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2018 - Februari 2019. Penelitian ini berlokasi di perairan Pulau Barranglompo, Makassar, Sulawesi Selatan. Sedangkan identifikasi spons dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Laut, dan analisis parameter kualitas air dilakukan di Laboratorium Oseanografi Kimia, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Pulau Barranglompo

Metode Pengumpulan Data

Pengambilan data spons dilakukan dengan menggunakan peralatan selam. Transek dipasang sepanjang 50 m sejajar garis pantai pada setiap sub stasiun yaitu pada area *lower fore reef*, *upper fore reef* dan *reef crest*.

Metode yang digunakan adalah *belt transect* (transek kuadran), empat kali plot 2×2 m dengan interval 2 m sebanyak tiga kali ulangan dengan interval tiap ulangan 4 m (Gambar 2), kemudian menghitung jumlah individu, mencatat bentuk pertumbuhan. Selain itu, dilakukan pengambilan gambar dan potongan kecil sampel spons untuk dibawa ke laboratorium. Identifikasi spons dilakukan dengan merujuk kepada buku identifikasi spons dan spikula.

Identifikasi bentuk pertumbuhan spons dilakukan dengan mengamati bentuk morfologi spons kemudian dicocokkan dengan literatur yang digunakan yaitu berdasarkan bentuk pertumbuhan menurut (Berman *et al.*, 2013; Boury-Esnault & Rutzler, 1997).

Identifikasi spons akan dilakukan dengan cara sampel spons dikonfirmasi dengan hasil foto kamera bawah air lalu mencocokkannya dengan buku identifikasi. Identifikasi spons merujuk pada buku identifikasi spons (Ackers & Moss, 2007; Bergquist, 1968, 1970; Bergquist & Warne, 1980; Bergquist & Fromont, 1988; Dawson, 1993; Boury-

Esnault & Rutzler, 1997; Hooper, 2003; Haris, 2013; Kelly & Herr, 2015; Levi et al., 1998), dan didukung dengan melihat bentuk skeleton dan spikulanya (analisis di laboratorium) sedangkan Klasifikasi spons merujuk pada Buku Systema Porifera terbitan tahun 2002 dari berbagai penulis yang diedit oleh Hooper dan van Soest dan database ini merupakan bagian dari World Register of Marine Species (WoRMS) yang dapat diakses di World Porifera Database pada (<http://www.marinespecies.org/porifera/>).

Adapun pengambilan data faktor lingkungan pada setiap stasiun pengamatan yaitu pengukuran kecepatan arus menggunakan layang-layang arus dan penentuan arahnya menggunakan kompas, data kedalaman menggunakan console pada alat selam. Kemudian untuk faktor lingkungan lainnya dilakukan pengambilan sampel air laut kemudian dianalisis di Laboratorium yaitu tingkat kekeruhan menggunakan alat Turbidimeter, bahan organik total (BOT) menggunakan metode titrimetri, dan total suspended solid (TSS) dengan melakukan penyaringan sampel air laut menggunakan kertas saring.

Pengolahan Data

Indeks Keanekaragaman (H')

Indeks keanekaragaman jenis spons dihitung menggunakan rumus *Shannon-Wiener* sebagai berikut: $H' = - \sum (P_i \ln P_i)$

Keterangan : H' = Indeks keanekaragaman jenis; P_i = Proporsi kelimpahan jenis ke- i (n_i/N); \ln = Logaritma natural; n_i = Jumlah total untuk jenis ke- i ; N = Jumlah total individu dari seluruh jenis.

Kriteria indeks keanekaragaman Shannon-Wiener dapat dilihat pada (Tabel 1).

Tabel 1. Kriteria indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener*

Kriteria	Batasan Nilai Indeks Keanekaragaman
Keanekaragaman rendah	$H' \leq 1$
Keanekaragaman sedang	$1 < H' < 3$
Keanekaragaman tinggi	$H' \geq 3$

Indeks Kemerataan (E)

Indeks kemerataan jenis spons dihitung dengan menggunakan rumus: $E = H' / (H'_{maks})$

Keterangan: H' = Indeks keanekaragaman; $H'_{maks} = \ln S$ (jumlah seluruh spesies);

Kriteria indeks kemerataan dapat dilihat pada (Tabel 2).

Tabel 2. Kriteria indeks kemerataan

Kriteria	Batasan Nilai Indeks Kemerataan
Komunitas tertekan	$0 < E \leq 0,5$
Komunitas labil	$0,5 < E \leq 0,75$
Komunitas stabil	$0,75 < E \leq 1$

Komposisi Jenis

Dalam menghitung komposisi jenis spons digunakan rumus sebagai berikut (Odum, 1971 dalam Samawi et al., 2009): $KJ = n_i/N \times 100$

Keterangan: KJ = Komposisi Jenis Spons (%); n_i = Jumlah setiap jenis yang teramati; N = Jumlah individu seluruh jenis.

Densitas

Dalam menghitung densitas jenis spons digunakan rumus sebagai berikut (Brower *et al.*, 1998 dalam Samawi *et al.*, 2009): $D = n_i / A$

Keterangan: D = Densitas Spons (ind/m²); n_i = Jumlah jenis spons (ind); A = Luasan transek (m²)

Analisis Data

Biodiversitas jenis dan Sebaran Jenis Spons

Hasil pengolahan data indeks keanekaragaman, indeks kemerataan, komposisi dan sebaran jenis spons dianalisis secara deskriptif dan disajikan menggunakan grafik dan tabel dengan terlebih dahulu mengelompokkan menurut stasiun dan zona.

Perbandingan Densitas Spons

Membandingkan densitas spons antar stasiun dan zona terumbu karang (*Lower Fore Reef*, *Upper Fore Reef*, dan *Reef Crest*) menggunakan uji statistik ANOVA Tersarang (*NESTED ANOVA*) dengan 2 faktor.

Keterkaitan Sebaran dan Densitas Spons dengan Faktor Lingkungan

Keterkaitan antara sebaran dan densitas jenis dengan faktor lingkungan dianalisis dengan teknik multivariat dengan analisis komponen utama (PCA). Hasilnya disajikan dalam bentuk grafik dan bidang (sumbu 1 dan sumbu 2). Proses menghitungnya dengan bantuan perangkat lunak XL-stat.

Hasil dan Pembahasan

Jenis dan Sebaran Spons di Perairan Pulau Barranglompo

Hasil identifikasi terhadap spons yang di jumpai di lokasi penelitian, ditemukan sebanyak 28 spesies yang teridentifikasi keseluruhan. Spesies yang dijumpai berasal dari dua kelas spons yaitu Demospongiae dan Homoscleromorpha. Keseluruhan spesies spons dari kelas Demospongiae berasal dari 19 genus, 16 famili dan 10 ordo, sedangkan dari kelas Homoscleromorpha hanya ditemukan satu spesies spons (Tabel 3).

Pada pengamatan mikroskopis bentuk spikula dan skeleton spons ditemukan tujuh bentuk spikula megasklera yaitu *oxea*, *strongyleoxea*, *strongyle*, *style*, *styloid*, *tylostyle* dan *subtylostyle*. Selain itu, ditemukan juga lima bentuk spikula mikrosklera yaitu *microxea*, *microstrongyle*, *centrotylote microxea*, *palmate* dan *sigma*. Pada pengamatan makroskopis dengan melihat morfologi dan bentuk pertumbuhan spons didapatkan bentuk pertumbuhan yaitu *arborescent*, *encrusting*, *foliaceous*, *globular*, *massive*, *repent* dan *tubular*. Pada pengamatan konsistensi permukaan yang dimiliki rata-rata jenis spons yang dijumpai pada umumnya memiliki konsistensi yang padat dan lunak dengan permukaan halus dan kasar. Untuk warna spons yang dijumpai pada umumnya memiliki variasi warna yang berbeda, mulai dari spons yang berwarna gelap, pucat dan cerah.

Tabel 3. Jenis spons Kelas Demospongiae dan Homoscleromorpha yang dijumpai di zona terumbu karang Pulau Barranglompo.

Kelas	Ordo	Famili	Genus	Spesies	Bentuk Pertumbuhan	Lower Fore Reef	Upper Fore Reef	Reef Crest
Demospongiae	Agelasida	Agelasidae	<i>Agelas</i>	<i>Agelas oroides</i>	<i>Encrusting</i>	✓	-	-
	Clionaida	Clionaidae	<i>Cliona</i>	<i>Cliona caribbaea</i>	<i>Encrusting</i>	✓	✓	✓
	Haplosclerida	Callyspongiidae	<i>Callyspongia</i>	<i>Callyspongia aerizusa</i>	<i>Tubular</i>	✓	✓	-
				<i>Callyspongia armigera</i>	<i>Arborescent</i>	✓	✓	-
		Chalinidae	<i>Haliclona</i>	<i>Haliclona fascigera</i>	<i>Tubular</i>	✓	✓	-
		Niphatidae	<i>Gelliodes</i>	<i>Gelliodes fibulata</i>	<i>Arborescent</i>	✓	-	-
		Petrosiidae	<i>Xestospongia</i>	<i>Xestospongia testudinaria</i>	<i>Massive</i>	✓	✓	✓
	Poecilosclerida	Microcionidae	<i>Clathria</i>	<i>Clathria</i> sp.1	<i>Encrusting</i>	✓	-	-
				<i>Clathria</i> sp.2	<i>Encrusting</i>	✓	✓	✓
				<i>Clathria</i> sp.3	<i>Encrusting</i>	✓	-	-
				<i>Clathria basilana</i>	<i>Tubular</i>	✓	-	-
				<i>Clathria faviformis</i>	<i>Foliaceous</i>	✓	✓	-
				<i>Clathria minuta</i>	<i>Encrusting</i>	✓	✓	-
				<i>Clathria virgultosa</i>	<i>Arborescent</i>	✓	✓	✓
	Scopalinida	Scopalinidae	<i>Stylissa</i>	<i>Stylissa carteri</i>	<i>Foliaceous</i>	✓	-	-
				<i>Svenzea</i>	<i>Svenzea zeai</i>	<i>Encrusting</i>	✓	✓
	Tetractinellida	Geodiidae	<i>Melophlus</i>	<i>Melophlus sarasinorum</i>	<i>Globular</i>	-	✓	-
		Theonellidae	<i>Theonella</i>	<i>Theonella swinhoei</i>	<i>Tubular</i>	✓	✓	-
	Dendroceratida	Darwinellidae	<i>Dendrilla</i>	<i>Dendrilla rosea</i>	<i>Arborescent</i>	✓	-	-
	Dictyoceratida	Thorectidae	<i>Carteriospongia</i>	<i>Carteriospongia foliascens</i>	<i>Foliaceous</i>	✓	✓	✓
<i>Hyrtios</i>				<i>Hyrtios</i> sp.	<i>Arborescent</i>	✓	✓	-
<i>Hyrtios erectus</i>				<i>Arborescent</i>	✓	✓	✓	
Irciniidae				<i>Ircinia</i>	<i>Ircinia schulzei</i>	<i>Repent</i>	-	✓
Chondrillida	Halisarcidae	<i>Halisarca</i>	<i>Halisarca caerulea</i>	<i>Encrusting</i>	✓	✓	✓	
Verongiida	Ianthellidae	<i>Hexadella</i>	<i>Hexadella pruvoti</i>	<i>Encrusting</i>	✓	-	-	
			<i>Ianthella</i>	<i>Ianthella basta</i>	<i>Foliaceous</i>	✓	-	-
Homoscleromorpha	Homosclerophorida	Plakinidae	<i>Plakortis</i>	<i>Plakortis halichondrioides</i>	<i>Massive</i>	-	✓	-
Jumlah Jenis						25	18	7

Biodiversitas Spons

Keanekaragaman dan Kemerataan

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai indeks keanekaragaman jenis spons di zona *fore reef* pulau Barranglompo sebesar 2,85. Menurut indeks keanekaragaman *Shannon – Wiener* (H') apabila nilai $1 < H' < 3$ maka keanekaragaman yang berada di wilayah tersebut termasuk dalam kategori sedang. Selain itu, diperoleh nilai indeks kemerataan jenis spons sebesar 0,86. Menurut kriteria indeks kemerataan (E) apabila $0,75 < E \leq 1$ maka kemerataan jenis spons di zona *fore reef* Pulau Barranglompo termasuk dalam kategori stabil.

Pada pengamatan yang dilakukan di setiap stasiun, diperoleh nilai indeks keanekaragaman yang berbeda-beda. Adapun nilai yang diperoleh berkisar antara 1,94 – 2,51. Menurut indeks keanekaragaman *Shannon – Wiener* (H') apabila nilai $1 < H' < 3$ maka keanekaragaman jenis spons yang berada di seluruh stasiun penelitian termasuk dalam kategori sedang. Selain itu, diperoleh nilai indeks kemerataan yang juga berbeda-beda. Adapun nilai yang diperoleh berkisar antara 0,80-0,89. Menurut kriteria indeks kemerataan (E) apabila $0,75 < E \leq 1$ maka kemerataan jenis spons di seluruh stasiun penelitian termasuk dalam kategori stabil.

Pada pengamatan yang dilakukan di setiap zona terumbu karang (*lower fore reef*, *upper fore reef* dan *reef crest*), diperoleh nilai indeks keanekaragaman yang berbeda-beda. Adapun nilai yang diperoleh berkisar antara 1,83-2,88. Menurut indeks keanekaragaman *Shannon – Wiener* (H') apabila nilai $1 < H' < 3$ maka keanekaragaman jenis spons yang berada di seluruh zona tersebut termasuk dalam kategori sedang. Selain itu, diperoleh nilai indeks kemerataan yang juga berbeda-beda. Adapun nilai yang diperoleh berkisar antara 0,83-0,94. Menurut kriteria indeks kemerataan (E) apabila $0,75 < E \leq 1$ maka kemerataan jenis spons di seluruh zona tersebut termasuk dalam kategori stabil.

Keanekaragaman yang tinggi merupakan indikator dari kestabilan suatu komunitas spons. Suharyanto (2008) menyatakan bahwa semakin banyak jenis atau genera dalam suatu sampel, maka semakin besar pula nilai indeks keanekaragaman, meskipun nilai ini sangat tergantung dari jumlah total individu masing-masing jenis, sedangkan Indeks kemerataan dalam kategori stabil mengindikasikan bahwa distribusi spons hampir merata di seluruh stasiun dan zona penelitian.

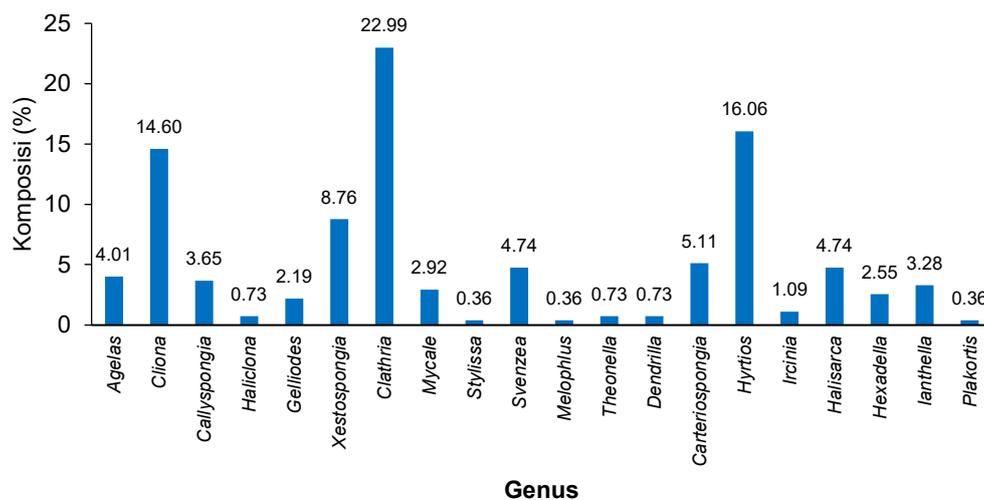
Komposisi Jenis Spons

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan mengenai komposisi genus spons pada zona *fore reef* di Pulau Barranglompo diperoleh:

a. Komposisi secara umum

Genus *Clathria* merupakan genus spons yang memiliki persentase komposisi jenis tertinggi berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada seluruh stasiun dan zona *fore reef* di Pulau Barranglompo. Tingginya komposisi genus yang didapatkan karena spons dari genus ini ditemukan sebanyak 7 spesies pada zona ini. Adapun berdasarkan data pada *World Porifera Database* (2019), terdapat sekitar 387 spesies pada Genus *Clathria*. Selain itu, diketahui bahwa genus *Clathria* merupakan bagian dari Ordo Poecilosclerida yang

merupakan ordo dari Kelas Demospongiae yang memiliki tingkat keanekaragaman spesies tertinggi pada Filum Porifera dengan 25 famili, 129 genus dan 50 subgenus yang valid serta beberapa ribu spesies yang dijelaskan di seluruh dunia yang tersebar dari zona intertidal hingga abisal. Berdasarkan data pada *World Porifera Database* (2019), terdapat sekitar 2.322 spesies dari 21 famili pada Ordo Poecilosclerida (Hooper & van Soest, 2002), sedangkan Genus *Plakortis* merupakan genus spons yang memiliki persentase komposisi jenis terendah. Rendahnya komposisi jenis yang diperoleh diduga karena *Plakortis* merupakan satu-satunya spons yang berasal dari Kelas Homoscleromorpha. Menurut Cardenas *et al.* (2012), Kelas Homoscleromorpha merupakan kelas terkecil dari Filum Porifera dengan 7 genus dan 87 spesies.



Gambar 2. Komposisi genus spons pada zona *fore reef* di Pulau Barranglompo

b. Komposisi menurut zona

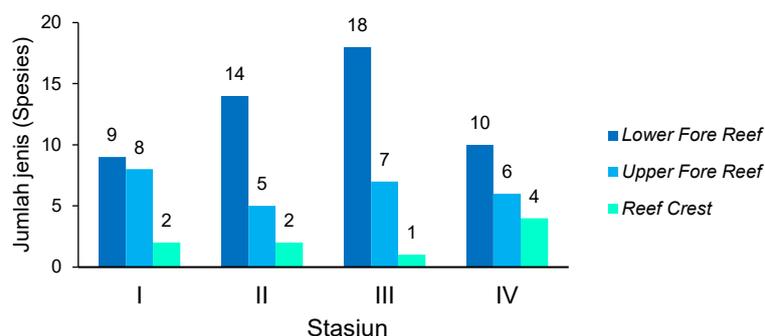
Pada zona *lower fore reef* diperoleh komposisi genus tertinggi oleh genus *Clathria* sebesar 24,54% (Tabel 5). Hal ini disebabkan karena jumlah jenis dan kelimpahan yang tinggi dari *Clathria* pada zona ini. Selain itu, perbedaan bentuk pertumbuhan dari tiap jenis ini juga menjadi daya dukung tingginya komposisi genus yang diperoleh. Pada zona *upper fore reef* diperoleh komposisi genus tertinggi oleh genus *Cliona* sebesar 27,06% (Tabel 5). Hal ini disebabkan karena kelimpahan yang tinggi dari *Cliona* pada zona ini. Selain itu, bentuk pertumbuhan *encrusting* yang dimiliki diduga sebagai penyebab *Cliona* mampu berkompetisi dan bahkan membor karang batu yang menjadi substratnya di zona ini. Pada zona *reef crest* diperoleh komposisi genus tertinggi oleh genus *Carteriospongia* sebesar 32,00% (Tabel 5). Hal ini disebabkan tingginya persentase karang hidup di zona ini. *Carteriospongia* yang memiliki bentuk pertumbuhan *Foliaceous* diduga mampu beradaptasi pada zona ini karena mampu menancapkan diri pada karang. Hal ini sesuai pernyataan Cheng *et al.* (2008) bahwa spons biasanya menancapkan diri pada substrat keras seperti batu dan karang.

Tabel 4. Komposisi genus spons menurut zona

Genus	Komposisi (%)		
	<i>Lower fore reef</i>	<i>Upper fore reef</i>	<i>Reef crest</i>
<i>Agelas</i>	6,75	-	-
<i>Cliona</i>	9,20	27,06	8,00
<i>Callyspongia</i>	4,29	3,53	-
<i>Haliclona</i>	0,61	1,18	-
<i>Gelliodes</i>	3,68	-	-
<i>Xestospongia</i>	6,13	12,94	12,00
<i>Clathria</i>	24,54	18,82	28,00
<i>Mycale</i>	4,29	-	-
<i>Stylissa</i>	0,61	-	-
<i>Svenzea</i>	5,52	4,71	-
<i>Melophlus</i>	-	1,18	-
<i>Theonella</i>	0,61	1,18	-
<i>Dendrilla</i>	1,23	-	-
<i>Carteriospongia</i>	0,61	5,88	32,00
<i>Hyrtios</i>	17,79	14,12	12,00
<i>Ircinia</i>	-	3,53	-
<i>Halisarca</i>	4,29	4,71	8,00
<i>Hexadella</i>	4,29	-	-
<i>Ianthella</i>	5,52	-	-
<i>Plakortis</i>	-	1,18	-

Sebaran Jenis Spons

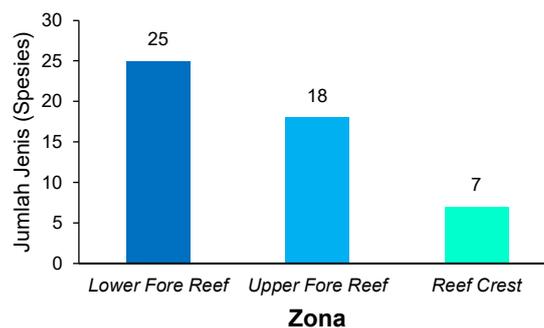
Jumlah jenis spons yang dijumpai di zona terumbu karang (*lower fore reef*, *upper fore reef* dan *reef crest*) pada stasiun penelitian berkisar antara 1–18 spesies (Gambar 4). Secara umum, sebaran jenis spons tertinggi berturut-turut terdapat pada zona *lower fore reef*, kemudian *upper fore reef* dan terakhir *reef crest*. Hal ini mengindikasikan bahwa kedalaman sangat berpengaruh terhadap sebaran jenis spons yang hidup pada zona *fore reef*. Jumlah jenis spons yang dijumpai di setiap stasiun penelitian berkisar antara 11-20 spesies. Dari seluruh stasiun penelitian, sebaran jenis tertinggi terdapat pada Stasiun III sebanyak 20 spesies. Banyaknya jumlah jenis yang diperoleh pada Stasiun ini diduga karena melimpahnya jenis spons yang memiliki bentuk pertumbuhan *encrusting*, *massive* dan *arborescent* yang melekat pada substrat karang mati dan *rubble*.



Gambar 3. Jumlah jenis spons disetiap stasiun berdasarkan zona terumbu karang

Jumlah jenis spons yang dijumpai di setiap zona dari seluruh stasiun berkisar antara 7-25 spesies (Gambar 5). Pada tiap zona terumbu karang (*lower fore reef*, *upper fore reef* dan *reef crest*) diperoleh bahwa jumlah jenis terbanyak yang ditemukan adalah pada zona *lower fore reef* sebanyak 25 spesies (Gambar 5). Banyaknya jumlah jenis yang diperoleh disebabkan oleh melimpahnya spons di zona ini dibandingkan dengan zona *lower fore reef* dan *reef crest*, sedangkan jumlah jenis paling sedikit didapatkan pada zona *reef crest* sebanyak 7 spesies (Gambar 5). Sedikitnya jumlah jenis spons yang didapatkan pada zona

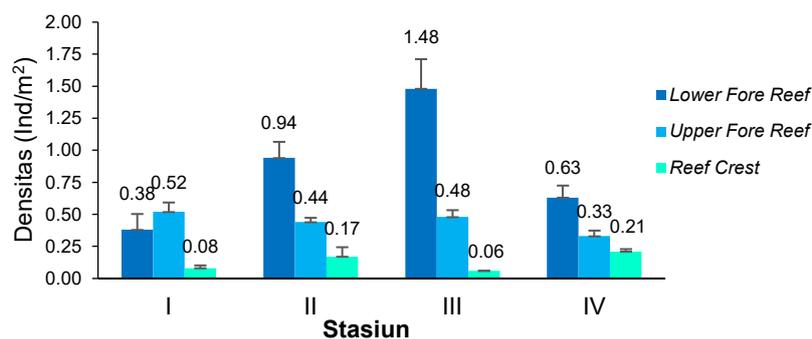
reef crest diduga karena hanya beberapa jenis spons yang mampu mentolerir kondisi lingkungan yang terjadi pada zona ini termasuk jika terjadi kondisi surut yang sangat rendah sehingga hanya jenis spons tertentu yang bisa bertahan hidup pada kondisi tersebut. Selain itu, zona *reef crest* juga merupakan zona yang paling dekat dengan daratan dimana diketahui bahwa Pulau Barranglompo merupakan pulau yang padat penduduk sehingga pengaruh antropogenik dari daratan lebih tinggi dibandingkan dengan zona lainnya. Pengaruh dari aksi gelombang dan gerakan air juga sangat berpengaruh pada zona *reef crest* yang lebih dekat dengan permukaan air dibandingkan dengan zona *upper fore reef* dan *lower fore reef* yang kondisi lingkungannya cenderung lebih stabil sehingga hanya jenis spons tertentu yang dapat hidup di zona *reef crest*.



Gambar 4. Jumlah jenis spons berdasarkan zona terumbu karang

Perbandingan Densitas Spons

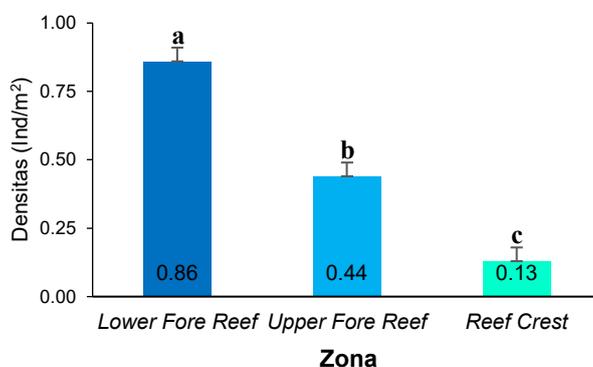
Densitas spons di zona terumbu karang (*lower fore reef*, *upper fore reef* dan *reef crest*) pada seluruh stasiun penelitian berkisar antara 0,06–1,48 ind/m². Densitas tertinggi ditemukan pada Stasiun III (*lower fore reef*) sebesar 1,48 ind/m² dan terendah pada Stasiun III (*reef crest*) sebesar 0,06 ind/m² (Gambar 6). Secara umum, densitas spons yang ditemukan berbeda-beda pada seluruh stasiun dan zona. Akan tetapi, pada umumnya terlihat bahwa densitas dipengaruhi oleh tiap zona di *fore reef* (*lower fore reef*, *upper fore reef*, dan *reef crest*) yang memiliki kedalaman yang berbeda.



Gambar 5. Densitas spons disetiap stasiun berdasarkan zona terumbu karang

Pada pengamatan menurut zona, diketahui bahwa rata-rata densitas spons tertinggi ditemukan pada zona *lower fore reef* sebesar 0,86 ind/m² dan terendah pada zona *reef crest* sebesar 0,13 ind/m². Dari hasil uji statistik ANOVA Tersarang (*Nested ANOVA*) diperoleh nilai ($F_{hit} = 56,364$ dan $P = 8,55 E-10$). Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap densitas spons di setiap zona terumbu karang (*lower fore reef*, *upper fore reef* dan *reef crest*) (Gambar 8). Rendahnya densitas spons di zona *reef crest* dan *upper fore reef* dibandingkan dengan densitas spons di zona *lower fore reef* diduga

kuat karena adanya faktor penetrasi cahaya matahari yang lebih tinggi pada kondisi surut terendah dan juga suhu yang tinggi sehingga spons mengalami *bleaching*. Menurut Marlow *et al.* (2018), selain terumbu karang, spons juga mengalami *bleaching* yang disebabkan oleh naiknya suhu permukaan laut akibat pemanasan global. Adapun spons yang mengalami *bleaching* akan mati dan tidak berbekas karena tidak adanya kerangka eksoskeleton pada spons.



Gambar 6. Perbandingan densitas spons berdasarkan zona terumbu karang

Faktor Lingkungan

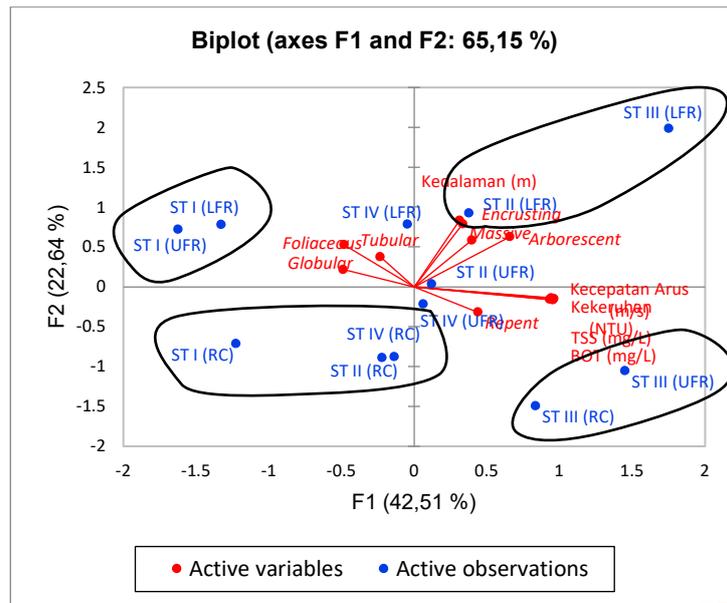
Data faktor lingkungan pada penelitian ini disajikan pada (tabel 6).

Tabel 5. Faktor lingkungan di lokasi penelitian

Stasiun	Kecepatan Arus (m/s)	Kekeruhan (NTU)	BOT (mg/L)	TSS (mg/L)
I	0,04 ± 0,01	1,43 ± 0,01	27,0 ± 0,4	42,67 ± 0,67
II	0,08 ± 0,01	1,68 ± 0,01	30,3 ± 1,0	45,33 ± 0,67
III	0,12 ± 0,01	1,75 ± 0,02	34,3 ± 0,9	48,00 ± 1,15
IV	0,09 ± 0,01	1,64 ± 0,01	29,1 ± 0,6	44,67 ± 0,67

Keterkaitan Sebaran dan Densitas Spons (Menurut Bentuk Pertumbuhan dan Pelekatan Pada Substrat) Dengan Faktor Lingkungan

Berdasarkan hasil analisis *Principal Component Analysis* (PCA) menurut bentuk pertumbuhan spons, diperoleh bahwa Stasiun III (zona *lower fore reef*) dicirikan dengan densitas yang tinggi dengan bentuk pertumbuhan yaitu *encrusting*, *massive* dan *arborescent* pada kedalaman yang lebih dalam. Tingginya densitas spons pada daerah yang lebih dalam diduga karena kondisi terumbu karang yang lebih buruk di zona *lower fore reef* dibandingkan kondisi terumbu karang di zona *reef crest*. Suharyanto (2008) menyatakan bahwa mayoritas spons ditemukan tumbuh baik dan subur pada daerah yang kondisi terumbu karangnya rata-rata jelek sedangkan kebanyakan spons tumbuh tidak beraturan dan tidak subur serta pertumbuhannya cenderung terganggu pada kondisi terumbu karangnya masih baik. Sedangkan rendahnya densitas spons di zona yang lebih dangkal diduga karena spons kalah dalam kompetisi ruang yang terjadi dengan karang dan organisme bentik lainnya. Menurut Amir & Budiyo (1996), Spons berkompetisi dengan alga dan karang dalam hal mendapatkan cahaya matahari. Pada Stasiun II (*lower fore reef*) dicirikan dengan spons yang memiliki bentuk pertumbuhan *encrusting*, hal ini disebabkan oleh melimpahnya spons dengan bentuk pertumbuhan *encrusting* yang menutupi karang hidup maupun karang mati. Adapun bentuk pertumbuhan *repent* hanya ditemukan pada Stasiun III (zona *upper fore reef*) dengan tingkat Kecepatan arus, kekeruhan, BOT, dan TSS yang tinggi pada Stasiun III.



Gambar 7. Analisis PCA mengenai sebaran dan densitas spons menurut bentuk pertumbuhan dengan faktor lingkungan

Kesimpulan

1. Keragaman jenis spons yang ditemukan pada zona terumbu karang di pulau Barranglompo yaitu sebanyak 27 spesies yang berasal dari 19 genus, 16 famili, dan 10 ordo dari Kelas Demospongiae dan 1 spesies dari Kelas Homoscleromorpha. Adapun keragaman bentuk pertumbuhan spons yang ditemukan pada zona terumbu karang di pulau Barranglompo sebanyak 7 bentuk pertumbuhan.
2. Ditemukan perbedaan yang signifikan terhadap densitas spons yang terdapat pada zona *fore reef* di pulau Barranglompo yaitu pada zona *lower fore reef* sebesar 0,86 ind/m², *upper fore reef* sebesar 0,44 ind/m², dan *reef crest* sebesar 0,13 ind/m². Adapun sebaran jenis spons pada zona *lower fore reef* memiliki sebaran jenis yang lebih banyak dibandingkan dengan jumlah jenis spons yang berada di zona *upper fore reef* dan *reef crest*.
3. Keterkaitan sebaran dan densitas spons (menurut bentuk pertumbuhan dan pelekatan pada substrat) dengan faktor lingkungan dicirikan dengan bentuk pertumbuhan *encrusting*, *massive*, *arborescent* pada zona *lower fore reef* yang melekat pada substrat karang mati maupun pecahan karang.

Daftar Pustaka

- Ackers, G.R. & Moss, D. 2007, Marine Conservation Society : Sponges of The British Isles ("Sponge V"), Bernard E Picton.
- Amir, I. & Budiyanto, A. 1996. Mengenal spons laut (Demospongiae) secara umum. Oseana vol. 21(2) : 15–31.
- Bergquist, P.R. 1968. The Marine Fauna of New Zealand: Porifera, Demospongiae, Part 1 (Tetractinomorpha and Lithistida). New Zealand Department of Scientific and Industrial Research. New Zealand Oceanographic Institute Memoirs No. 37.
- Bergquist, P.R. 1970. The Marine Fauna of New Zealand: Porifera, Demospongiae, Part 2 (Axinellida and Halichondrida). New Zealand Department of Scientific and Industrial Research. New Zealand Oceanographic Institute Memoirs No. 51.

- Bergquist, P.R. & Fromont, P.J. 1988. The Marine Fauna of New Zealand: Porifera, Demospongiae, Part 4 (Poecilosclerida). New Zealand Department of Scientific and Industrial Research. New Zealand Oceanographic Institute Memoirs No. 96.
- Bergquist, P.R. & Warne, K.P. 1980. The Marine Fauna of New Zealand: Porifera, Demospongiae, Part 3 (Haplosclerida and Nepheliospongida). New Zealand Department of Scientific and Industrial Research. New Zealand Oceanographic Institute Memoirs No. 87.
- Berman J., Burton, M., Gibbs, R., Lock, K., Newman, P., Jones, J. & Bell, J. 2013. Testing the suitability of a morphological monitoring approach for identifying temporal variability in a temperate sponge assemblage. *Journal for Nature Conservation* vol. 21:173-182.
- Boury-Esnault, N. & Rutzler, K. 1997. *Thesaurus of Sponge Morphology*. Smithsonian Contributions to Zoology vol. 596:1-55.
- Cardenas, P., Perez, T. & Boury-Esnault, N. 2012. Sponge Systematics Facing New Challenges. *Advances in Marine Biology* vol. 61:79-209.
- Cheng, L.S., de Voogd, N.J. & Siang, T.K. 2008. *A guide to sponge of Singapore*. Science Center, Singapore: 173 pp.
- Dawson, E.W. 1993. The Marine Fauna of New Zealand: Index to the Fauna 2. Porifera. National Institute of Water and Atmospheric Research. New Zealand Oceanographic Institute Memoirs No.100.
- De Voogd, N.J. 2005. *Indonesian Sponges : Biodiversity and Mariculture Potential*. Amsterdam UvA-IBED : 174 pp.
- De Voogd, N.J. & Van Soest, R.W.M. 2002. Indonesian sponges of the genus *Petrosia* Vosmaer (Demospongiae: Haplosclerida). *Zoologische Mededelingen* vol. 76 : 193-209.
- Halliday & Resnick, 1991. *Fisika Jilid I (Terjemahan)*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Haris, A. 2013. *Sponge : Biologi dan Ekologi*. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar (Belum dipublikasikan).
- Haris, A. & Nabaing N. 2015. Bioaktivitas Antibakteri Ekstrak Spons (Porifera: Demospongiae) Dari Pulau Barrang Lompo Dan Lae-Lae. *Spermonde* vol. 1(2) : 1-6.
- Hooper, J.N.A. 2003. *Sponguide : Guide to Sponge Collection and Identification*. Queensland Museum, PO Box 3300, South Brisbane, QLD, 4101, Australia.
- Hooper, J.N.A. & van Soest R.W.M. 2002. *Systema Porifera : A Guide to the Classification of Sponges*. Kluwer Academic/Plenum Publishers. New York.
- Kelly, M. & Herr, B. 2015. *Splendid Sponges : A Guide to the Sponges of New Zealand*. Version 1. National Institute of Water and Atmospheric Research : 72 pp.
- Levi, C., Loboute, P., Bargibant, G. & Menou JL. 1998. *Sponges of the New Caledonian Lagoon*. Orstom Editions : 214 pp.
- Marlow, J., Davy, S.K., Shaffer, M., Haris, A. Bell, J.J. 2018. Bleaching and Recovery of a Phototrophic Bioeroding Sponge. *Coral Reefs* . Springer.
- Pawlik, J.R. & McMurray, S.E. 2019. The Emerging Ecological and Biogeochemical Importance of Sponges on Coral Reefs. *Annual Review of Marine Science*.
- Rachmaniar. 1994. *Penelitian Produk Alam Laut, Skreening Substansi Bioaktif*. Laporan Penelitian Proyek Sumber daya laut. Puslitbang Oseanologi LIPI. Jakarta.
- Rachmat, R. 2007. Spons Indonesia Kawasan Timur (keragaman, distribusi, kelimpahan dan kandungan metabolit sekundernya). *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* vol. 33: 123-128.
- Samawi, M.F., Rani, C. & Ramli. 2009. Keterkaitan antara Kondisi Oseanografi dengan Komposisi Jenis dan Kepadatan Sponge Laut di Kepulauan Spermonde. *Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin*. Makassar.
- Suharyanto. 2008. Distribusi dan Persentase Tutupan Sponge (Porifera) pada Kondisi Terumbu Karang dan Kedalaman yang Berbeda di Perairan Pulau Barranglompo Sulawesi Selatan. *Biodiversitas* vol.9 no.3 : 209-212.
- Suparno. 2005. *Kajian Bioaktif Spons Laut (Forifera: Demospongiae) Suatu Peluang Alternatif Pemanfaatan Ekosistem Karang Indonesia Dalam di Bidang Farmasi*. Makalah Pribadi Falsafah Sains : Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.