

Sponge Diversity in Kinamang Beach Area Malalayang District Manado City

(Keanekaragaman Spons Di Kawasan Pantai Kinamang Kecamatan Malalayang Kota Manado)

Putra Musak¹, Deiske A. Sumilat^{2*}, Joshian N. W. Schadu², Antonius P. Rumengan²,
Esther D. Angkou², Suzanne L. Undap²

¹Marine Science Study Program, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, University of Sam Ratulangi.

²Lecturers at the Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Sam Ratulangi University Jl. Unsrat Bahu Campus, Manado 95155 North Sulawesi, Indonesia.

*Corresponding author: deiske.sumilat@gmail.com

Manuscript received: 9 June 2023. Revision accepted: 23 June 2023. Publish 7 July 2023

Abstract

The aim of this study is to know the diversity of species and the content of bioactive sponges. Sponge data collection: ecological index, species composition, and density of sponge as well as knowledge of the study of bioactive sponge using the library study of the research carried out and using the scientific article of the last 10 years, from 2013 to 2023. The study used the transect belt method that has been modified. From the use of the method, 17 Families were obtained, 48 individuals at a depth of 7 m and 118 individuals at 14 m. Based on the results of this study showed that the index of diversity obtained from the analysis results belonged to the average in 7 m and 14 m. Distribution patterns obtained from data analysis results obtain the distribution pattern at a depth of 7 m grouping 5 families, uniform 5 families, and random 1 family. At a depth of 14 m, the most spread pattern is the uniform spread of 10 families, and the spread model groups 4 families. The index of diversity obtained from the results of data analysis is high (stable). The composition of the species obtained from the results of the analysis showed the highest species of sponges at a depth of 7 m was 33.33%, the highest species at a deep of 14 m is 33.90%, and the composition type of the lowest sponge depth 7 m is 0%, the lower species on a deep 14 m was 11.86%. The highest value of spongy density at a depth of 7 meters is 2.44 ind/m² and the lowest is 0.15 ind/m², whereas, at depths of 14 meters, the highest values are 3.16 ind/m² and lower is 0.08 ind/m² and a library study of the bioactive content received 27 articles related to the family obtaining at the research site and in teluk manado.

Keywords: Diversity, Sponge, Kinamang Beach, Bioactive Content

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui keanekaragaman jenis dan kandungan bioaktif spons. Pengambilan data spons: indeks ekologi, komposisi jenis dan kepadatan spons serta mengetahui kajian mengenai bioaktif spons dengan menggunakan studi pustaka dari penelitian yang telah dilakukan dan menggunakan artikel ilmiah 10 tahun terakhir tahun 2013 sampai 2023. Penelitian ini menggunakan metode belt transek yang telah dimodifikasi. Dari penggunaan metode tersebut diperoleh 17 Famili, 48 individu pada kedalaman 7 m dan 118 individu pada kedalaman 14 m. Berdasarkan hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman yang diperoleh dari hasil analisis tergolong sedang pada kedalaman 7 m dan 14 m. Pola Sebaran yang diperoleh dari hasil analisis data didapatkan pola sebaran pada kedalaman 7 m pola sebaran mengelompok 5 famili, pola sebaran seragam 5 famili, dan pola sebaran acak 1 famili. Sedangkan pada kedalaman 14 m pola sebaran terbanyak yaitu, pola sebaran seragam 10 famili, dan pola sebaran mengelompok 4 famili. Indeks keseragaman yang diperoleh dari hasil analisis data yaitu tergolong tinggi (stabil). Komposisi jenis yang diperoleh dari hasil analisis menunjukkan jenis spons tertinggi pada kedalaman 7 m yaitu 33,33 %, jenis spons tertinggi pada kedalaman 14 m yaitu 33,90 %, dan komposisi jenis spons terendah kedalaman 7 m yaitu 0 %, jenis spons terendah pada kedalaman 14 m yaitu 11,86 %. Nilai kepadatan spons tertinggi pada kedalaman 7 m yaitu 2,44 ind/m² dan terendah yaitu 0,15 ind/m², sedangkan pada kedalaman 14 meter dengan nilai tertinggi yaitu 3,16 ind/m² dan terendah yaitu 0,08 ind/m² dan studi pustaka mengenai kandungan bioaktif yang didapatkan 27 artikel yang berkaitan dengan famili yang didapatkan di lokasi penelitian dan di teluk manado.

Kata Kunci: Keanekaragaman, Spons, Pantai Kinamang, Kandungan Bioaktif

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia dengan wilayah laut yang luas dan keanekaragaman sumberdaya hayati yang tinggi, salah satunya yaitu ekosistem terumbu karang. Dalam ekosistem terumbu karang terdapat berbagai biota laut, termasuk di dalamnya spons laut (Maradou, *et al.*, 2019). Spons merupakan salah satu komponen biota penyusun terumbu karang yang mempunyai potensi bioaktifitas, sehingga menjadikan spons sebagai target yang menarik karena keanekaragamannya yang tinggi dan unik, berbagai macam senyawa telah berhasil diisolasi dari biota ini diantaranya adalah alkaloid, terpenoid, acetogenin, senyawa nitrogen, halida siklik, peptida siklik dan lain-lain (Sumilat D. A., 2017). Spons adalah invertebrata laut yang berasal dari filum porifera. Spons merupakan hewan primitif yang hidup menetap dan bersifat *filter feeder* (Menyaring). Organisme ini sangat umum dijumpai di perairan tropis dan sub tropis. Sebarannya mulai dari zona intertidal hingga zona subtidal pada suatu perairan (Sarwadan, 2020). Keberadaan organisme spons menjadi perhatian yang penting karena kandungan senyawa aktif yang ada di dalam tubuh organisme ini. Ekstrak metabolit dari spons dipercaya mengandung senyawa bioaktif yang mempunyai sifat sitotoksin, anti virus, anti

fungi, anti tumor, anti leukimia, anti inflamasi, dan penghambat aktivitas enzim (Haedar, *et al.*, 2016). Keanekaragaman jenis spons di suatu habitat ditentukan oleh kondisi perairan yang jernih dan tidak memiliki arus kuat. Spons juga dapat ditemui pada setiap kondisi kedalaman yang berbeda dengan tingkat kecerahan yang cukup untuk pertumbuhannya (Yanti, *et al.*, 2020). Spons merupakan bagian penting dari penyusun terumbu karang yang merupakan tempat hidup dan berkembang bagi organisme lain. Keanekaragaman spons ini harus tetap terjaga untuk menjaga keseimbangan ekosistem, karena jika suatu lingkungan berubah maka akan dapat mempengaruhi kehidupan di sekitar lingkungan tersebut (Fitri, 2016). Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan informasi mengenai keanekaragaman spons pada kedalaman 7 dan 14 meter serta mendeskripsikan kandungan bioaktif spons yang ditemukan pada lokasi penelitian dan teluk manado.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Pengambilan sampel sedimen dilakukan di Kawasan Pantai Kinamang yang terletak di Kecamatan Malalayang Kota Manado. Peta lokasi penelitian ditampilkan pada Gambar 1. pada titik koordinat 01°27'33.3" LU dan 124°48'27.4"BT.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Alat dan bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu GPS, Set SCUBA, roll meter, kertas anti air, alat tulis menulis, kamera, buku Identifikasi, *Water Quality Checker* dan spons.

Metode Pengambilan Data

Pengambilan data spons mengacu pada metode dari (Subagio & Aunurohim, 2013) pada kedalaman 7 meter dan 14 meter yang dimodifikasi menggunakan metode sensus visual. Spons yang ditemukan dilakukan pendataan dan pengamatan secara langsung pada *belt transek* sepanjang 50 meter sejajar dengan garis pantai, pengamatan dilakukan dengan pengulangan sebanyak 3 kali pada setiap kedalaman dan untuk area pengamatan berjarak 10 meter antar transek dengan batas pengamatan berjarak 2,5 meter ke arah kiri dan kanan transek. Identifikasi sampel dilakukan hanya sampai pada tingkat famili dan dengan mengacu pada buku panduan *Biology and Ecology of Pharmaceutical Marine Sponges* (Santhanam, et al., 2019), *Tropical Pasific Invertebrates* (Colin & Arneson, 1995) dan dari database spons dunia yang terdapat pada *marinespecies.org/porifera*.

Pengambilan data bioaktif pada spons dilakukan dengan menggunakan metode studi pustaka (Nazir, 1988). Pengambilan data kandungan bioaktif difokuskan kepada hasil-hasil penelitian terdahulu terkait dengan senyawa bioaktif pada spons. Adapun jangka waktu hasil-hasil penelitian yang akan diambil yakni 10 tahun terakhir (2013-2022).

Analisis Data

a. Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman (H') digunakan untuk mendapatkan informasi tentang jumlah individu dari masing-masing spesies dalam suatu komunitas. Indeks keanekaragaman spesies dihitung oleh Indeks Shannon-Wiener dengan persamaan menurut Odum, (1993), yaitu:

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

Di mana:

H' : Indeks keanekaragaman

N_i : Jumlah individu setiap jenis yang teramati

N : Jumlah keseluruhan individu yang teramati

Kategori perhitungan indeks keanekaragaman (Odum, 1993)

Keanekaragaman (H')	Kategori
$H' < 1,00$	Rendah
$1,00 < H' < 3,00$	Sedang
$H' \geq 3,00$	Tinggi

b. Pola Sebaran

Pola sebaran jenis spons dihitung menggunakan Indeks dispersi Morisita. Indeks dispersi Morisita dihitung menggunakan persamaan Odum (1993), adalah sebagai berikut:

$$ld = n x \left[\frac{\sum x^2 - \sum x}{(\sum x^2 - \sum x)} \right]$$

Di mana:

ld : Indeks dispersi Morisita

n : Jumlah plot pengambilan contoh (jumlah kuadrat)

Σ : Total jumlah individu dalam kuadrat ($x_1 + x_2 + \dots$)

Σx^2 : Total dari kuadrat jumlah individu dalam kuadrat ($x_1^2 + x_2^2 + \dots$)

Kategori perhitungan pola sebaran (Odum, 1993).

Pola Sebaran (ld)	Kategori
$ld < 1,00$	Pola dispersi seragam
$ld = 1,00$	Pola dispersi acak
$ld > 1,00$	Pola dispersi mengelompok

c. Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman (E) menggambarkan ukuran jumlah individu antar tipe dalam suatu komunitas. Semakin banyak distribusi individu antar spesies, keseimbangan ekosistem akan meningkat. Indeks keseragaman menggunakan persamaan yang juga diformulasikan menurut Odum (1993), yaitu:

$$E = \frac{H'}{H_{max}}$$

Di mana;

E : Indeks keseragaman

H' : Indeks keanekaragaman

H_{max} : Indeks keanekaragaman maksimum ($\ln S$)

Kategori perhitungan indeks keseragaman (Odum, 1993).

Keseragaman (E)	Kategori
0,00 < E < 0,50	Rendah (Tertekan)
0,50 < E ≤ 0,75	Sedang (Labil)
0,75 < E ≤ 1,00	Tinggi (Stabil)

d. Kepadatan Jenis

Kepadatan menyatakan perbandingan jumlah individu per satuan luas dengan menggunakan persamaan berikut (Brower, *et al.*, 1989):

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

Di mana:

Di : Jumlah individu ke-i persatuan luas

Ni : jumlah individu ke-i

A : Luas pengambilan data (m²)

e. Komposisi Jenis

Komposisi jenis menyatakan persentase populasi jenis secara tertentu yang menempati seluruh daerah, dengan menggunakan persamaan (Michael, 1994):

$$Kj = \left(\frac{ni}{N} \right) \times 100\%$$

Di mana:

Kj : Komposisi jenis

Ni : Jumlah individu jenis ke-i

N : Jumlah individu semua jenis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kawasan Pantai Kinamang merupakan salah satu wilayah pesisir pantai yang terletak di Kecamatan Malalayang, Kota Manado. Perairan pantai ini sendiri termasuk dalam wilayah Teluk Manado. Daseng Kinamang merupakan sebutan masyarakat setempat bagi lokasi ini.

Berikut merupakan nilai rata-rata dari hasil pengukuran kualitas perairan pada lokasi penelitian:

Tabel 1. Kualitas Perairan Lokasi Penelitian

Parameter	Rata-rata
Suhu (°C)	30.95
pH	9.26
DO (mg/L)	6.24
Salinitas (‰)	29.47
Kedalaman (Meter)	0.55

Indeks Keanekaragaman

Analisis data indeks keanekaragaman spons diketahui pada

kedalaman 7 Meter yaitu 1,97 dan pada kedalaman 14 Meter yaitu 2,19 (**Gambar 2**). Penggolongan indeks keanekaragaman (*H'*) dalam Odum (1997), dimana nilai *H'* < 1 tergolong rendah, nilai *H'* 1 – 3 tergolong sedang dan nilai *H'* > 3 tergolong tinggi. Indeks keanekaragaman spons dari data yang ada pada kedalaman 7 Meter dan 14 Meter diketahui tergolong dalam kategori sedang.

Pola sebaran

Pola sebaran spons dalam hal ini dilihat dengan menggunakan perhitungan indeks dispersi morisita (*Id*), dimana *Id* < 1,00 tergolong pola sebaran seragam, *Id* = 1,00 tergolong pola sebaran acak, dan *Id* > 1 tergolong pola sebaran mengelompok. Dari hasil perhitungan pola sebaran spons (Tabel 2) secara keseluruhan diketahui bahwa pada kedalaman 7 Meter dan 14 Meter didapatkan pola sebaran terbanyak yaitu pola sebaran seragam, dimana pola sebaran seragam dari 13 famili, pola sebaran mengelompok dari 7 famili, kemudian pola sebaran acak 1 famili.

Indeks Keseragaman

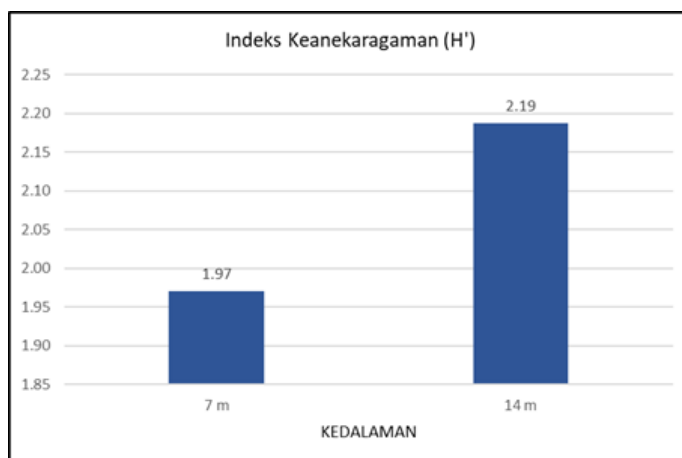
Indeks keseragaman spons (Gambar 3) diketahui pada kedalaman 7 Meter dengan nilai 0,82 dan pada kedalaman 14 Meter yaitu 0,83. Dari data tersebut nilai indeks keseragaman pada kedalaman 7 Meter tergolong tinggi (stabil) dan pada kedalaman 14 Meter juga tergolong tinggi (stabil). Nilai indeks keseragaman berbanding lurus dengan nilai indeks keanekaragaman, dimana semakin kecil nilai indeks keanekaragaman maka nilai indeks keseragaman juga akan semakin kecil begitupun sebaliknya (Insafitri, 2010).

Komposisi Jenis

Pada penelitian ini terdapat 48 individu pada kedalaman 7 m dan 118 individu pada kedalaman 14 m (Lampiran 3), yang terbagi dalam 17 famili yaitu, Suberitidae 1 individu, Niphatidae 48 individu, Crambeidae 4 individu, Theonellidae 7 individu, Agelasidae 7 individu, Geodiidae 1 individu, Irciniidae 8 individu, Clionidae 30 individu, Thorectidae 14 individu, Dysideidae 4

individu, Aplysinidae 11 individu,
 Ceolosphaeridae 2 individu, Plakinidae 10
 individu, Petrosiidae 3 individu,

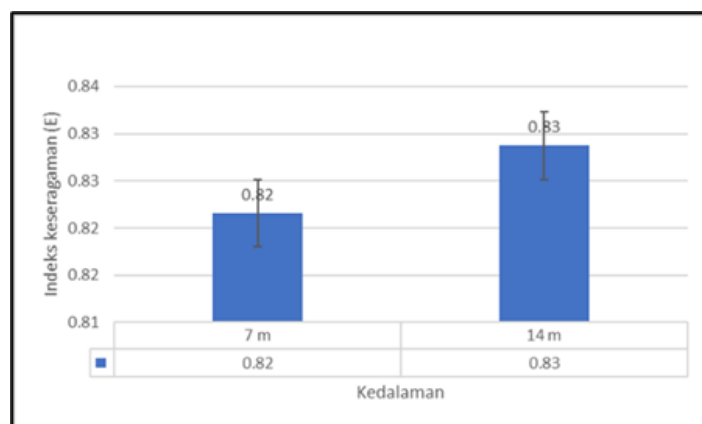
Dictyonellidae 3 individu, Scopalinidae 12
 individu, phloeodictyidae 1 individu.



Gambar 2. Indeks keanekaragaman

Tabel 2. Nilai Indeks Dispersi Morisita dan Pola Sebaran Jenis Spons

No	famili	7 Meter		14 Meter	
		Nilai Id	Pola Sebaran	Nilai Id	Pola Sebaran
1	Suberitidae	0,00	Seragam	-	-
2	Niphatidae	1,71	Mengelompok	1,09	Mengelompok
3	Crambeidae	3,00	Mengelompok	-	-
4	Theonellidae	0,00	Seragam	0,00	Seragam
5	Agelasidae	1,00	Acak	0,00	Seragam
6	Geodiidae	0,00	Seragam	-	-
7	Irciniidae	0,00	Seragam	0,00	Seragam
8	Clionaidae	1,40	Mengelompok	0,00	Seragam
9	Thorectidae	3,00	Mengelompok	0,00	Seragam
10	Dysideidae	0,00	Seragam	3,00	Mengelompok
11	Aplysinidae	3,00	Mengelompok	3,00	Mengelompok
12	Ceolosphaeridae	-	-	0,00	Seragam
13	Plakinidae	-	-	0,00	Seragam
14	Petrosiidae	-	-	0,00	Seragam
15	Dictyonellidae	-	-	3,00	Mengelompok
16	Scopalinidae	-	-	0,00	Seragam
17	phloeodictyidae	-	-	0,00	Seragam



Gambar 1. Indeks Keseragaman Spons

Berdasarkan data pada tabel 3, diketahui bahwa nilai komposisi jenis spons tertinggi yaitu dari famili Clionaidae pada kedalaman 7 Meter dan dari famili Niphatidae pada kedalaman 14 Meter. Sedangkan nilai komposisi jenis terendah dari famili Phloeodictyidae pada kedalaman 14 Meter dan dari famili Suberitidae, Theonellidae, Geodiidae, Irciniidae, Dysideidae pada kedalaman 7 Meter.

Kepadatan Jenis

Hasil kepadatan spons dari penelitian ini, berbanding lurus dengan komposisi jenis spons, hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 4, dimana komposisi jenis spons tertinggi dari famili Clionaidae pada kedalaman 7 meter dan dari famili Niphatidae pada kedalaman 14 meter. Nilai kepadatan spons tertinggi pada kedalaman 7 meter yaitu 2.44 ind/m² dan terendah

yaitu 0.15 ind/m², sedangkan pada kedalaman 14 meter dengan nilai tertinggi yaitu 3.16 ind/m² dan terendah yaitu 0.08 ind/m².

Kandungan Bioaktif Spons

Kandungan bioaktif spons merupakan metabolit sekunder yang disintesis oleh spons, bersifat toksik dan digunakan untuk pertahanan diri spons melawan bakteri, fungi, virus serta gangguan dari organisme lainnya. Oleh karena itu, senyawa yang dikandung dalam spons menjadi target para peneliti untuk dimanfaatkan dalam bidang farmasi (Fajarningsih, *et al.*, 2006). Beberapa referensi yang dikumpulkan mengenai kandungan bioaktif pada spons dari artikel ilmiah didapat dari *platform digital* seperti *google scholar* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 3. Spons yang teridentifikasi

No	Spons	Kedalaman	
		7 m	14 m
1	Suberitidae	✓	✗
2	Niphatidae	✓	✓
3	Crambeidae	✓	✗
4	Theonellidae	✓	✓
5	Agelasidae	✓	✓
6	Geodiidae	✓	✗
7	Irciniidae	✓	✓
8	Clionaidae	✓	✓
9	Thorectidae	✓	✓
10	Dysideidae	✓	✓
11	Aplysinidae	✓	✓
12	Ceolosphaeridae	✗	✓
13	Plakinidae	✗	✓
14	Petrosiidae	✗	✓
15	Dictyonellidae	✗	✓
16	Scopalidae	✗	✓
17	phloeodictyidae	✗	✓

Tabel 4. Kepadatan Spons (ind/m²)

KEPADATAN			
No.	FAMILI	KEDALAMAN	
		7 Meter	14 Meter
1	Suberitidae	0,15	-
2	Niphatidae	1,22	3,16
3	Crambeidae	0,61	-
4	Theonellidae	0,15	0,47
5	Agelasidae	0,61	0,24
6	Geodiidae	0,15	-
7	Irciniidae	0,15	0,55
8	Clionaidae	2,44	1,11
9	Thorectidae	0,61	0,79
10	Dysideidae	0,15	0,24
11	Aplysinidae	1,07	0,32
12	Ceolosphaeridae	-	0,16
13	Plakinidae	-	0,79
14	Petrosiidae	-	0,24
15	Dictyonellidae	-	0,24
16	Scopalinidae	-	0,95
17	Phloeodictyidae	-	0,08

Tabel 5. Tabel Kandungan Senyawa Bioaktif

Antibakteri				
No	Spons	Mekanisme	Lokasi	Sumber
1	<i>Plakortis sp</i> (famili Plakinidae) dan <i>Agelas sp</i> (famili Agelasidae)	Menghambat pertumbuhan bakteri <i>S. aureus</i> dan <i>E. coli</i>	Manado	Gabrielle, et al., 2019
2	<i>Aoptos chromis</i> (famili Suberitidae) dan <i>Callyspongia aerizusa</i> (Callyspongiidae)	Menghambat pertumbuhan bakteri <i>E. coli</i> dan <i>B. megaterium</i> .	Manado	Liem, et al., 2019
3	<i>Stylissa carteri</i> (famili Scopalinidae)	Menghambat aktivitas bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> .	Bitung	Watupongoh, et al., 2019
4	<i>Plakortis sp</i> (famili Plakinidae)	Menghambat pertumbuhan <i>Escherichia coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i> .	Manado	Pasodung, et al., 2018
5	<i>Siphonodictyon sp</i> (famili Phloeodictyidae), <i>Ircinia sp</i> (famili Irciniidae), <i>Dysidea sp</i> (famili Dysideidae)	Menghambat pertumbuhan <i>Escherichia coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i> .	Talud	Maradou, et al., 2019
6	<i>Aplysina aerophoba</i> (famili Aplysinidae)	Menghambat pertumbuhan bakteri <i>Shigella dysenteriae</i> dan <i>Helicobacter pylori</i>	Manado	Fajrina, et al., 2018
7	<i>Dictyonella funicularis</i> dan <i>Phyllospongia lamellose</i> (famili Dictyonellidae dan Thorectidae)	menghambat pertumbuhan bakteri <i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> , <i>S. saprophyticus</i> dan <i>P. aeruginosa</i>	Manado	(Sumilat D. A., et al., 2019)
8	9 Spons tidak teridentifikasi	Menghambat Pertumbuhan bakteri	Manado	(Sumilat, 2021)

9	<i>Agelas sp.</i> (famili <i>Agelasidae</i>)	menghambat pertumbuhan bakteri <i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> .	Manado	(Luissandy, <i>et al.</i> , 2017)
10	<i>Dictyonella funicularis</i> dan <i>Phyllospongia lamellose</i> (famili <i>Dictyonellidae</i> dan <i>Thorectidae</i>)	menghambat pertumbuhan bakteri	Manado	(Angeline E. C. Ngantung, <i>et al.</i> , 2016)
11	12 spons	menghambat pertumbuhan bakteri <i>B. megaterium</i> , <i>E. coli</i>	Manado	(Edgar Nowin, <i>et al.</i> , 2018)
12	<i>Agelas tubulata</i> dan <i>Phyllospongia sp</i> (Famili <i>Agelasidae</i> dan <i>Thorectidae</i>)	menghambat pertumbuhan bakteri <i>P.aeruginosa</i> , <i>P.mirabilis</i> , <i>S.aureus</i> , <i>E.coli</i> dan <i>Staphylococcus saprophyticus</i>	Manado	(Nani Ingrid J. Undap, <i>et al.</i> , 2017)
13	<i>Haliclona sp</i> (famili <i>Chalinidae</i>)	menghambat pertumbuhan bakteri <i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> .	Manado	(Defny S. Wewenggang, <i>et al.</i> , 2014)
14	<i>Stylissa carteri</i> (<i>Scopalinidae</i>)	menghambat pertumbuhan bakteri <i>cyclic heptapeptides</i>	Manado	(Ahmed H. Afif A. H.-D. <i>et al.</i> , 2016)

Anti – UV

No	Spons	Mekanisme		Sumber
1.	<i>Plakortis sp</i> (famili <i>Plakinidae</i>), <i>Haliclona sp</i> (<i>Chalinidae</i>), dan <i>Agelas sp.</i> (famili <i>Agelasidae</i>)	Memiliki serapan UV-A dan UV-B	Manado	Gabrielle, <i>et al.</i> , 2019

Antioksidan

No	Spons	Mekanisme		Sumber
1.	<i>Aptos aaptos</i> (famili <i>Suberitidae</i>)	Memiliki aktivitas antioksidan	Manado	Tongkali, <i>et al.</i> , 2022
2.	<i>Stylissa sp</i> (famili <i>Scopalinidae</i>)	Memiliki aktivitas antioksidan	Manado	Sukmaningrum, <i>et al.</i> , 2021
3.	<i>Aplysina sp</i> (famili <i>Aplysinidae</i>)	Memiliki aktivitas antioksidan	Bitung	Manumpil, <i>et al.</i> , 2019
4.	<i>Aplysina sp</i> (famili <i>Aplysinidae</i>)	Memiliki aktivitas antioksidan	Manado	Hendra, <i>et al.</i> , 2020

Anti Mikroba

No	Spons	Mekanisme		Sumber
1.	<i>Agelas sp.</i> (famili <i>Agelasidae</i>)	Memiliki aktivitas anti mikroba	Manado	(Delfly B. Abdjul, <i>et al.</i> , 2017)
2.	<i>Haliclona sp</i> (famili <i>Chalinidae</i>)	Memiliki aktivitas mikroba untuk menghambat <i>Mycobacterium smegmatis</i>	Manado	(Wilmar Maarisit, <i>et al.</i> , 2017)
3.	<i>Plakortis bergquistae</i> (<i>Plakinidae</i>)	Memiliki aktivitas anti mikroba <i>E.Coli</i>	Manado	(Masaki Gushiken, <i>et al.</i> , 2015)
4.	<i>Callyspongia sp.</i> (<i>Callyspongiidae</i>)	Memiliki aktivitas anti mikroba	Manado	(Magie M. Kapojos, <i>et al.</i> , 2018)

Anti Kanker

No	Spons	Mekanisme		Sumber
1.	<i>Haliclona sp</i> (<i>Chalinidae</i>)	Memiliki aktivitas anti Kanker payudara	Manado	(Syu-Ichi Kanno, <i>et al.</i> , 2013)
2.	<i>Petrosia alfiani</i> (<i>Petrosiidae</i>)	Memiliki aktivitas anti Kanker	Manado	(Natsuki Tanokashira, <i>et al.</i> , 2016)
3.	<i>Psammocinia sp.</i> (<i>Irciniidae</i>)	Memiliki aktivitas anti Kanker	Manado	(Ahmed H. Afif, <i>et al.</i> , 2017)
4.	<i>Stylissa massa</i> (<i>Scopalinidae</i>)	Memiliki aktivitas anti Kanker	Manado	(Michitaka Yamaguchi, <i>et al.</i> , 2013)

KESIMPULAN

Indeks keanekaragaman spons pada masing-masing kedalaman berada pada kategori sedang dimana indeks keanekaragaman (H') pada kedalaman 7 m yaitu 1,97 dan pada kedalaman 14 m yaitu 2,19, dengan pola sebaran spons pada Kawasan Pantai Kinamang didominasi oleh pola sebaran seragam. Indeks keseragaman spons pada kedalaman 7 m yaitu 0,82 dan kedalaman 14 m yaitu 0,83 yang termasuk dalam kategori tinggi (stabil). Spons yang ditemukan berjumlah 48 individu pada kedalaman 7 meter dan 118 individu pada kedalaman 14 meter yang terbagi dalam 17 famili, dengan komposisi jenis spons tertinggi yaitu dari famili Clionidae pada kedalaman 7 meter dan dari famili Niphatidae pada kedalaman 14 meter, sedangkan nilai komposisi jenis terendah dari famili Suberitidae, Theonellidae, Geodiidae, Irciniidae, Dysideidae pada kedalaman 7 meter dan dari famili Phloeodictyidae pada kedalaman 14 m. Berdasarkan perhitungan nilai kepadatan spons, nilai tertinggi pada kedalaman 7 meter yaitu 2,44 ind/m² dan terendah yaitu 0,15 ind/m² sedangkan pada kedalaman 14 meter dengan nilai tertinggi yaitu 3,16 ind/m² dan terendah yaitu 0,08 ind/m². Berdasarkan referensi yang ditemukan terkait dengan kandungan bioaktif spons yang telah diteliti selama 10 tahun terakhir, dapat disimpulkan bahwa spons telah banyak menghasilkan senyawa – senyawa bioaktif seperti antibakteri, anti-UV, antioksidan, anti mikroba, dan anti kanker sehingga berdasarkan referensi yang di dapatkan jumlah dari semua studi Pustaka yaitu 27 Jurnal yang berkaitan dengan spons yang ditemukan di lokasi penelitian dan Teluk Manado.

REFERENCES

- Afif, A. H., El-Desoky, A. H., Kato, H., Mangindaan, R. E., de Voogd, N. J., Ammar, N. M., . . . Tsukamoto, S. (2016). Carteritins A and B, cyclic heptapeptides from the marine sponge *Stylissa carteri*. *Tetrahedron*, 1285-1288.
- Afif, A. H., Kagiya, I., El-Desoky, A. H., Kato, H., Mangindaan, R. E., de Voogd, N. J., . . . Tsukamoto, S. (2017). Sulawesins A–C, Furanosesterterpene Tetrone Acids That Inhibit USP7, from a *Psammocinia* sp. Marine Sponge. *Journal of Natural Products*, 2045-2050.
- Brower, J., Zar, J., & von Ende, C. (1989). *Field And Laboratory Methods For General Ecology*. Doboque, USA: Brower Publisher.
- Colin, P. L., & Arneson, C. (1995). *Tropical Pacific Invertebrates*. California, Beverly Hills: Coral Reef Press.
- Fajarningsih, N. D., Januar, H. I., Nursid, M., & Wikanta, T. (2006). Potensi Antitumor Ekstrak Spons *Crella papilata* asal Taman Nasional Laut Kepulauan Seribu. *Jurnal Pasca Panen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 35-42.
- Fajrina, A., Bakhtra, D. D., & Irenda, Y. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Spons *Aplysina aerophoba* pada *Helicobacter pylori* dan *Shigella dysenteriae*. *Jurnal Farmasi Higea*, 134-142.
- Fitri, H. (2016). *Tingkat Keanekaragaman Hewan Invertebrata Filum Porifera di Gili Nanggu Desa Tawun Sekotong Lombok Barat Tahun 2016*. IAIN. Mataram: Jurusan Pendidikan IPA Biologi.
- Gabrielle, M., Sumilat, D. A., Warouw, V., Mangindaan, R. E., Sinjal, C. A., & Longdong, S. N. (2019). Uji Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Spons terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* serta Potensinya terhadap Aktivitas Anti-UV. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 196-207.
- Gushiken, M., Kagiya, I., Kato, H., Kuwana, T., Losung, F., Mangindaan, R. E., . . . Tsukamoto, S. (2015). Manadodioxans A2E: polyketide endoperoxides from the marine sponge *Plakortis bergquistae*. *The Japanese Society of Pharmacognosy and Springer Japan*, 595-600.

- Haedar, Sadarun, B., & Palupi, R. D. (2016). Potensi Keanekaragaman Jenis dan Sebaran Spons di Perairan Pulau Sponda Laut Kabupaten Konawe. *Sapa Laut*, 1(1), 1-9.
- Hendra, Yudistira, A., & Sumantri, S. (2020). Evaluasi Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Spons *Aplysina* sp di Pesisir Pantai Lembeh Kota Bitung. *Pharmakon*, 458-463.
- Insafitri. (2010). Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominasi *Bivalvia* di Area Buangan Lumpur Lapindo Muara Sungai Porong. *Jurnal Kelautan*, 54-59.
- Kanno, S.-I., Yomogida, S., Tomizawa, A., Yamazaki, H., Ukai, K., Mangindaan, R. E., . . . Ishikawa, M. (2013). Papuamine causes autophagy following the reduction of cell survival through mitochondrial damage and JNK activation in MCF-7 human breast cancer cells. *Internasional Journal of Oncology*, 1413-1419.
- Kapojos, M. M., Abdjul, D. B., Yamazaki, H., Oshiro, T., Rotinsulu, H., Wewengkang, D. S., . . . Uchida, R. (2018). Callyspongiamides A and B, Sterol O-Acyltransferase Inhibitors, from the Indonesian Marine Sponge *Callyspongia* sp. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, 1-13.
- Liem, J. W., Bara, R. A., Sumilat, D. A., Warouw, V., Losung, F., & Wantasen, A. (2019). Bioprospeksi Antibakteri Beberapa Jenis Spons dari Perairan Pangalisang Bunaken. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 7-12.
- Luissandy, Sumilat, D. A., & Lintang, R. A. (2017). Bioaktivitas Antibakteri Fraksi ODS Spons *Agelas* sp. dari Perairan Pulau Bunaken. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 22-30.
- Maarisit, W., Abdjul, D. B., Yamazaki, H., Kato, H., Rotinsulu, H., Wewengkang, D. S., . . . Namikoshi, M. (2017). Antimycobacterial alkaloids, cyclic 3-alkyl pyridinium dimers, from the Indonesian marine sponge *Haliclona* sp. 3502-2506.
- Manumpil, A. H., Wewengkang, D. S., & Yudistira, A. (2019). Evaluasi Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Spons *Aplysina* sp. dari Perairan Selat Lembeh Kota Bitung. *Pharmakon*, 127-133.
- Maradou, R. B., Losung, F., Mangindaan, R. E., Lintang, R. A., Pelle, W. E., & Sambali, H. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Beberapa Spons dari Perairan Salibabu Kepulauan Talaud. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 7(3), 234-241.
- Michael, P. (1994). *Metode Ekologi untuk Penelitian Ladang Laboratorium*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Nazir, M. (1988). *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Ngantung, A. E., Sumilat, D. A., & Bara, R. A. (2016). Uji Aktivitas Antibakteri dari Spons *Dictyonella funicularis* dan *Phyllospongia lamellosa* yang diambil pada Perairan Bunaken. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 10-16.
- Nowin, E., Warouw, V., Rimper, J. R., Paulus, J. J., Pangkey, H., & Sumilat, D. A. (2018). Penampisan (skrining) Aktivitas Antibakteri beberapa Ekstraks Spons dari Teluk Manado. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 52-60.
- Odum, E. P. (1993). *General Ecology Indonesian Version: Dasar-dasar Ekologi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Pasodung, A. P., Losung, F., Angkouw, E. D., Lintang, R., Mantiri, D. M., & Sumilat, D. A. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Spons *Plakortis* sp. yang Dikoleksi dari Perairan Bunaken. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 44-51.
- Santhanam, R., Ramesh, S., & Sunilson, A. J. (2019). *Biology and Ecology of Pharmaceutical Marine Sponges*. Boca Raton: CRC Press.
- Sarwadan, H. (2020). *Keanekaragaman Jenis dan Sebaran Sponge di Perairan Negeri Morella Kecamatan Leihitu Kabupaten Maluku Tengah*. IAIN. Ambon: Jurusan Pendidikan Biologi.
- Subagio, I. B., & Aunurohim. (2013). Struktur Komunitas Spons Laut (Porifera) di Pantai Pasir Putih, Situbondo. *Jurnal Sains dan Seni*

- Pomits*, 2(2), 159-165.
- Sukmaningrum, K., Yudistira, A., & Antasionasti, I. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Spons (*Stylissa* sp) yang Dikoleksi dari Teluk Manado. *Pharmakon*, 756-761.
- Sumilat, D. A. (2017). Aktivitas Spons Laut Lamellodysidae herbacea dari Perairan Malalayang, Manado. *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi*, 4(1), 1-7.
- Sumilat, D. A. (2019). Skrining Aktivitas Antibakteri Beberapa Jenis Spons Terhadap Pertumbuhan Strain Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus saprophyticus*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Ilmiah Platax*, 455-461.
- Sumilat, D. A. (2021). Screening antibacterial activity ODS fractions of marine sponges against non-pathogenic bacteria tuberculosis *Mycobacterium smegmatis*. *Aquatic Science & Management*, 26-31.
- Tanokashira, N., Kukita, S., Kato, H., Nehira, T., Angkouw, E. D., Mangindaan, R. E., . . . Tsukamoto, S. (2016). Petroquinones: Trimeric and dimeric xestoquinone derivatives isolated from the marine sponge *Petrosia alfiani*. *Tetrahedron*, 1-10.
- Tongkali, F., Yudistira, A., & Suoth, E. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Spons *Aptos aptos* dari Teluk Manado Sulawesi Utara. *Pharmakon*, 1279-1284.
- Undap, N. J., Sumilat, D. A., & Bara, R. (2017). Antibacterial substances of sponges, *Agelas tubulata* and *Phyllospongia* sp., from Manado Bay, against the growth of several bacterial strains. *Journal of Aquatic Science & Management*, 23-28.
- Watupongoh, C. C., Wewengkang, D. S., & Rotinsulu, H. (2019). Aktivitas Antimikroba dari Ekstrak dan Fraksi Organisme Laut Spons *Stylissa carteri* yang Dikoleksi dari Perairan Selat Lembeh Kota Bitung. *Pharmakon*, 662-670.
- Wewengkang, D. S., Sumilat, D. A., & Rotinsulu, H. (2014). Karakterisasi dan Bioaktif Antibakteri Senyawa Spons *Haliclona* sp. dari Teluk Manado. *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi*, 71-85.
- Yamaguchi, M., Miyazaki, M., Kodrasov, M. P., Rotinsulu, H., Losung, F., Mangindaan, R. E., . . . Tsukamoto, S. (2013). Spongiacidin C, a pyrrole alkaloid from the marine sponge *Stylissa massa*, functions as a USP7 inhibitor. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, 3884-3886.
- Yanti, H., Palupi, R. D., & Rahmadani. (2020). Keanekaragaman dan Kepadatan Spons di Perairan Lalowaru Sulawesi Tenggara. *Sapa Laut*, 5(1), 61-67.