

SPECIES DIVERSITY AND DISTRIBUTION OF SPONGES IN THE COASTAL AREA OF KASIAK ISLAND PARIAMAN REGENCY SUMATERA BARAT PROVINCE

Nahdya Nasri Ananda^{1*}, Efriyeldi², Thamrin²

¹Student of The Faculty of Fisheries And Marine Science University of Riau, Pekanbaru

²Lecturer at the Faculty of Fisheries And Marine Science University Riau, Pekanbaru
Nahdyaananda@gmail.com

ABSTRACT

Sponges are the most primitive multicellular animals that live in various types of waters from freshwater, brackish and sea. Sponges live in bottom waters that typically stick themselves on hard substrate such as rock or coral and compete with other tacks organism to obtain a food hall. The research was conducted in Kasiak Island Pariaman regency West Sumatera in February-March 2019, aims to find outthe type, density, frequency of occurrence, diversity index, dominance index, the distribution pattern of sponge, To support the research data is also observed the characteristics of the environment such as water quality. The method used is survey method, where sampling using belt transect method performed on three stations. The research found 14 genus / species of sponge consisting of 11 families in island waters Kasiak with sponge density values obtained in each research station ranges from 1458-4208 ind / ha. The highest frequency of occurrence of the type Jaspis sp. with the frequency of occurrence of 100%. Diversity index values ranged from 1.8921 to 1.9488, dominance index value obtained was from 0.3163 to 0.3396, and the value of the distribution pattern of the sponge ranges from 0.2941 to 0.3015.

Keyword: *Spons, species diversity, distribution, kasiak island*

1. PENDAHULUAN

Spons merupakan hewan multiseluler paling primitif yang hidup di berbagai tipe perairan mulai dari tawar, payau dan laut. Spons hidup di dasar perairan yang biasanya menancapkan diri pada substrat keras seperti batu atau karang dan berkompetisi dengan organisme penempel lainnya untuk memperoleh ruang makanan (Haedar *et al.*, 2016). Spons merupakan hewan dari filum porifera yang terdiri dari tiga kelas, yaitu Dexametazoa, Demospongiae, dan Calcarea (Amir, 1996). Menurut Haedar *et al.* (2016) Keanekaragaman jenis spons pada suatu habitat umumnya ditentukan oleh kondisi perairan yang jernih dan tidak memiliki arus kuat. Sebaran spons dapat ditemui

pada setiap kondisi kedalaman yang berbeda dengan tingkat kecerahan yang cukup untuk pertumbuhannya.

Kaberadaan spons saat ini menjadi perhatian besar bagi para peneliti karena kandungan senyawa aktif dalam tubuh spons. Ekstrak metabolit dari spons dipercaya mengandung senyawa bioaktif yang mempunyai sifat sitotoksin, anti tumor, anti virus, anti infkamsi, anti fungi, anti dan penghambat aktivitas enzim. Selain sumber senyawa bahan alam, spons juga memiliki manfaat lain, yakni digunakan sebagai indikator biologi untuk pemantauan pencemaran laut, indikator dalam interaksi komunitas, dan sebagai hewan bernilai ekonomis untuk hiasan akuarium laut (Marzuki, 2018).

Pulau Kasiak merupakan salah satu

pulau kecil di Kota Pariaman Sumatera Barat yang memiliki potensi spons sebagai sumber data alam laut yang sangat potensial dikembangkan, akan tetapi perubahan iklim dan kondisi lingkungan dapat mempengaruhi kehidupan dari spons yaitu peningkatan suhu permukaan laut, peningkatan eutrofikasi, perubahan struktur trofik, dan peningkatan bio-erosi (Rani, 2010). Secara berkelanjutan spons akan mengalami tekanan sehingga menyebabkan pengurangan baik luasan maupun keanekaragaman jenis spons dan iota yang berasosiasi dengan spons. Sehubungan masih sedikitnya informasi tentang keanekaragaman jenis dan distribusi spons di Perairan Pulau Kasiak Kota Pariaman penulis tertarik untuk penelitian mengenai keanekaragaman jenis dan pola sebaran spons.

Penelitian ini bertujuan untuk

mengetahui mengetahui jenis, kepadatan, frekuensi kemunculan, indeks keanekaragaman, indeks dominansi, pola sebaran spons di perairan Pulau Kasiak Kota Pariaman. Manfaat dari penelitian ini sebagai salah satu sumber informasi kepada masyarakat, mahasiswa, dan khususnya pemerintah mengenai potensi spons di Kota Pariaman, terutama sebagai pertimbangan dalam pengelolaannya.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2019 di Perairan Pulau Kasiak Kota Pariaman Provinsi Sumatera Barat (Gambar 1), selanjutnya diidentifikasi di laboratorium biologi laut Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Perairan Pulau Kasiak Kota Pariaman Sumatera Barat

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian keanekaragaman dan pola

sebaran jenis spons dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian di Pulau Kasiak Kota Pariaman.

| No | Alat dan Bahan | Satuan | Kegunaan |
|----|--------------------------|--------|------------------------|
| 1 | <i>Handrefraktometer</i> | ppt | Mengukur salinitas |
| 2 | <i>Thermometer</i> | °C | Mengukur suhu perairan |
| 3 | Indikator pH | | Mengukur pH perairan |

| No | Alat dan Bahan | Satuan | Kegunaan |
|----|---|--------|-------------------------------------|
| 4 | <i>Current drouge</i> | m/dt | Mengukur arus perairan |
| 5 | <i>Stopwatch</i> | dt | Menghitung waktu |
| 6 | <i>Secchi disk</i> | M | Mengukur kecerahan |
| 7 | Meteran roll | M | Transek sabuk |
| 8 | SCUBA | Unit | Alat bantu menyelam |
| 9 | Kamera bawah air | Unit | Dokumentasi |
| 10 | Sabak (alat tulis bawah air) | | Untuk mencatat data saat pengamatan |
| 11 | Buku identifikasi spons (Amir & Budiyanto, 1996; Kelly, 2003) | | Identifikasi biota |
| 12 | Spons | Ind | Objek penelitian |

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Data yang diperoleh berupa data primer yang langsung diambil di lapangan diperoleh dari wawancara, observasi dan partisipasi aktif, pengambilan data spons dengan metode *belt transect* (transek sabuk) dan data sekunder yang diperoleh meliputi kondisi geografis dan dilanjutkan dengan analisis sampel di laboratorium.

Dalam penelitian ini ditetapkan 3 stasiun yang dapat mewakili lokasi penelitian. , yaitu Stasiun satu sisi Pulau Kasiak yang berhadapan dengan Pulau Sumatera, stasiun dua sisi Pulau Kasiak yang berhadapan dengan Pulau Angso Duo, stasiun tiga sisi Pulau Kasiak yang berhadapan dengan Samudera Hindia. Pengambilan data spons dilakukan dengan metode transek sabuk. dengan cara membentangkan roll meter sejauh 70 meter sejajar dengan garis pantai (horizontal), pengamatan dilakukan dari titik 0 sampai 20 meter, dengan lebar 2 meter, dilanjutkan dengan jeda 5 meter, dilakukan pada 3 stasiun untuk mengamati keanekaragaman spons. Pada setiap stasiun terdapat dua titik kedalaman sampling untuk pengamatan, titik pertama pada kedalaman 3 meter, dan titik kedua pada kedalaman 5 meter.

Pengukuran kondisi perairan diambil setiap hari selama dilapangan pada setiap stasiun diantara pukul 10.00-15.00 WIB selama 3 hari. Pengukuran kondisi perairan yang diambil yaitu suhu, salinitas, pH, kecepatan arus, kecerahan dan bahan organik terlarut. Data yang diperoleh dihitung kepadatan spons, frekuensi kemunculan, indeks keanekaragaman, indeks dominansi, dan pola sebaran spons. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel yang kemudian dibahas secara deskriptif. Selain itu dilakukan perhitungan dengan uji *one way* ANOVA, untuk mengetahui nilai signifikan kepadatan spons pada setiap stasiun terhadap bahan organik terlarut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Secara administratif Pulau Kasiak terletak di Desa Apar Kecamatan Pariaman Utara Kota Pariaman Sumatera Barat. Pulau Kasiak adalah pulau yang terletak sebelah timur Kota Pariaman, jarak tempuh dari Pantai Gondoria Kota Pariaman \pm 30 menit. Pulau Kasiak memiliki luas mencapai 500 m² atau 0,05 Ha.

Pulau Kasiak memiliki tipe pantai berpasir. Berdasarkan pengamatan substrat

dasar perairan dibagian yang berhadapan dengan Pulau Sumatera substrat di dasar perairan memiliki substrat yang tebal, di sebelah yang berhadapan dengan Pulau Angso Duo memiliki substrat yang tidak tebal, sedangkan yang berhadapan dengan samudra hindia dasar perairan jernih dan hampir tidak ada substrat.

Parameter Kualitas Perairan

Pengukuran kualitas perairan dilakukan pada pukul 10.00 – 15.00 WIB selama 3 hari. Adapun hasil pengukuran parameter oseanografi yang telah dilakukan disetiap titik stasiun penelitian di Pulau Kasiak Kecamatan Pariaman Utara Kota Pariaman tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata – rata Parameter Kualitas Perairan di perairan Pulau Kasiak

| Stasiun | Suhu (°C) | Salinitas (ppt) | Kecerahan (%) | pH | Arus (m/det) | BOT (mg/L) |
|---------|-----------|-----------------|---------------|------|--------------|------------|
| 1 | 31 | 33 | 100 | 6,4 | 0,17 | 9,2 |
| 2 | 30 | 32 | 100 | 6,38 | 0,25 | 11,2 |
| 3 | 31 | 33 | 100 | 6,4 | 0,33 | 13,4 |

Parameter kualitas perairan yang ditemukan yaitu suhu yang diukur berkisar antara 30-31°C, salinitas yang didapat berkisar antara 32-33 ppt, kecerahan 100 %, pH 6,38-6,4, kecepatan arus 0,17- 0,33 m/det dan bahan organik terlarut 9,2-13,4, dari hasil yang didapat perairan tergolong baik untuk kehidupan spons. Menurut Amir dan Budianto (1996) bahwa pertumbuhan spons muda menjadi individu yang dewasa

dipengaruhi oleh temperatur, salinitas, sedimentsi, pH serta kompetensi ruang.

Jenis Spons Yang Ditemukan

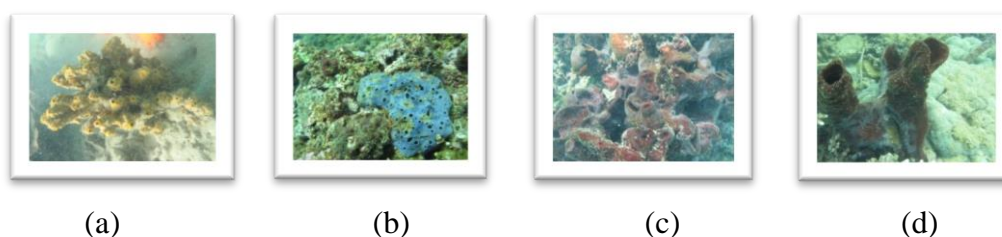
Berdasarkan hasil penelitian ini ditemukan 14 genus/jenis spons. Taksonomi spons yang ditemukan di perairan Pulau Kasiak dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Taksonomi Jenis Spons yang Tersebar di Perairan Pulau Kasiak

| No | Filum | Kelas | Famili | Genus/spesies |
|----|-----------------|---------------------|----------------------|--------------------------|
| 1 | <i>Porifera</i> | <i>Demospongiae</i> | <i>Tetillidae</i> | <i>Cinachyrella</i> sp. |
| 2 | | | <i>Niphatidae</i> | <i>Niphates</i> sp. |
| 3 | | | <i>Coppatiidae</i> | <i>Jaspis</i> sp. |
| 4 | | | <i>Thorectidae</i> | <i>Phyllospongia</i> sp. |
| 5 | | | <i>Plakinidae</i> | <i>Plakotris</i> sp. |
| 6 | | | <i>Desmacididae</i> | <i>Desmapsamma</i> sp. |
| 7 | | | <i>Petrosiidae</i> | <i>Petrosia</i> sp. |
| 8 | | | | <i>Neopetrosia</i> sp. |
| 9 | | | | <i>Neofibularia</i> sp. |
| 10 | | | <i>Chalinidae</i> | <i>Haliclona</i> sp. |
| 11 | | | | <i>Chalinula</i> sp. |
| 12 | | | <i>Microcionidae</i> | <i>Clathrina</i> sp. |
| 13 | | | <i>Dysideidae</i> | <i>Dysidea</i> sp. |
| 14 | | | <i>Axinellidae</i> | <i>Cymbastela</i> sp. |

Keanekaragaman jenis spons pada perairan Pulau Kasiak ditemukan sebanyak 14 genus spons yang termasuk kedalam 11 famili, semua jenis yang ditemukan termasuk kedalam kelas Demospongiae. Jenis spons yang dimaksud adalah *Cirachyrella* sp., *Niphates* sp., *Jaspis* sp., *Phyllospongia* sp., *Plakotris* sp., *Desmapsamma* sp., *Neopetrosia* sp.,

Neofibularia sp., *Haliclona* sp., *Chalinula* sp., *Petrosia* sp., *Clathrina* sp., *Dysidea* sp., dan *Cymbastela* sp., sedangkan di luar transek sabuk hanya ditemukan 1 jenis spons yaitu *Petrosia* sp. dari famili Petrosidae. Beberapa gambar spons yang ditemukan di lokasi penelitian terlihat pada Gambar 2



Gambar 2. Jenis spons yang ditemukan pada lokasi penelitian. (a) *Jaspis* sp. (b) *Cymbastela* sp. (c) *Neopetrosia* sp. (d) *Petrosia* sp.

Hasil penelitian Haedar *et al.* (2016) jenis spons yang ditemukan pada perairan Pulau Saponda, Sulawesi Utara yaitu ditemukan sebanyak 13 genus/ spesies yang masuk ke dalam 10 famili dan 9 ordo. Hasil penelitian Haris *et al.* (2013) teridentifikasi jenis spons yang ditemukan di perairan Spermonde, Makasar yaitu sebanyak 49 spesies yang berasal dari 16 famili dan 8 ordo. Perbedaan hasil yang

didapat dipengaruhi oleh perbedaan kondisi perairan seperti suhu, salinitas, kecerahan, pH, arus dan bahan organik yang terkandung di dalam perairan.

Kepadatan dan Frekuensi Kemunculan

Hasil pengamatan kepadatan dan frekuensi kemunculan spons di perairan Pulau Kasiak dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kepadatan dan Frekuensi Kemunculan Spons pada Setiap Kedalaman dan Stasiun di Perairan Pulau Kasiak

| Stasiun | Kepadatan Spons Ind/ ha | | | | | | Frekuensi kemunculan % |
|--------------------------|----------------------------|-----|------|------|------|------|------------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Jenis spons | 3 | 5 | 3 | 5 | 3 | 5 | % |
| <i>Cirachyrella</i> sp. | 83 | - | 83 | 167 | - | - | 50 |
| <i>Niphates</i> sp. | 83 | - | 83 | -- | 250 | - | 50 |
| <i>Jaspis</i> sp. | 917 | 500 | 583 | 667 | 1750 | 167 | 100** |
| <i>Phyllospongia</i> sp. | - | - | 250 | - | - | - | 16,6667 |
| <i>Plakotris</i> sp. | 417 | 250 | 417 | 500 | 2250 | - | 83,3333 |
| <i>Desmapsamma</i> sp. | | - | 83 | - | - | - | 16,6667 |
| <i>Petrosia</i> sp. | 83 | - | 1750 | 1250 | 167 | 1500 | 83,3333 |
| <i>Neopetrosia</i> sp. | 167 | - | - | - | - | - | 16,6667 |
| <i>Neofibularia</i> sp. | 167 | 167 | - | - | 333 | - | 50 |

| Stasiun | Kepadatan Spons Ind/ ha | | | | | | Frekuensi kemunculan % |
|-----------------------|----------------------------|-----|------|------|-------|------|------------------------------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | |
| Jenis spons | 3 | 5 | 3 | 5 | 3 | 5 | |
| <i>Haliclona</i> sp. | - | - | - | - | 583 | - | 16,6667 |
| <i>Chalinula</i> sp. | - | - | - | - | - | 750 | 16,6667 |
| <i>Clathrina</i> sp. | 83 | - | - | - | - | - | 16,6667 |
| <i>Dysidea</i> sp. | - | - | - | - | - | 500 | 16,6667 |
| <i>Cymbastela</i> sp. | - | - | - | - | - | 167 | 16,6667 |
| Jumlah | 2000 | 917 | 3250 | 2583 | 5333* | 3083 | |
| | 1458 | | 2917 | | 4208* | | |

Hasil pengamatan kepadatan spons di perairan Pulau Kasiak memperlihatkan bahwa kepadatan tertinggi berada pada stasiun 3 yaitu 4208 ind/ha dan yang terendah berada pada stasiun 1 yaitu 1458 ind/ha. Berdasarkan kedalaman kepadatan spons tertinggi terdapat pada stasiun 3 kedalaman 3 meter yaitu 5333 ind/ha, dan yang terendah terdapat pada

stasiun 1 kedalaman 5 meter yaitu 917 ind/ha. Tingginya kepadatan spons pada stasiun 3 diduga dipengaruhi oleh parameter kualitas air yang mendukung pertumbuhan spons yakni suhu 30°C, salinitas 33 ppt, kecerahan 100%, pH 6,4 arus 0,33 m/det. Menurut Amir dan Budianto (1996) bahwa pertumbuhan spons muda menjadi individu yang dewasa dipengaruhi oleh temperatur, salinitas, sedimentsi, pH serta kompetensi ruang. Lebih lanjut Barnes (1999) menyebutkan spons sangat menyukai perairan yang cukup jernih. Banyaknya terdapat bahan organik yang terlarut didalam air yaitu 13,4 mg/L juga mempengaruhi banyaknya spons pada suatu perairan.

Hasil penelitian Haedar *et al.*, (2016)

Kepadatan spons di perairan Pulau Sponda yaitu pada Stasiun 1 kepadatannya adalah 0,5 ind/m², pada Stasiun 2 kepadatannya adalah 0,2 ind/m², dan pada Stasiun 3 kepadatannya adalah 0,3 ind/m². Menurut Haris (2013) kepadatan rata-rata spons antar zona didapatkan nilai yang berkisar 0,96 – 4,00 ind/m². Perbedaan kepadatan yang didapat disebabkan karena tempat yang berbeda dan dimana karakteristik fisik dan kimia perairan yang berbeda pula. Kepadatan spons di zona dalam lebih rendah

dibandingkan dengan zona tengah dan zona luar yang masih relatif memiliki kondisi oceanografi yang sama, Kondisi tersebut dapat diartikan bahwa kepadatan spons semakin beragam apabila kondisi perairan yang semakin jauh dari daratan (Faizal, 2009).

Indeks Keanekaragaman dan Indeks Dominansi

Nilai indeks keanekaragaman (H'), dan indeks dominansi spons digunakan untuk mengetahui gambaran kondisi struktur komunitas spons pada stasiun pengamatan. Nilai dari indeks keanekaragaman dan indeks dominansi di lihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Indeks Keanekaragaman dan Indeks Dominansi Spons

| Stasiun | 1 | | 2 | | 3 | |
|-----------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| | 3 m | 5 m | 3 m | 5 m | 3 m | 5 m |
| Indeks | | | | | | |
| H' | 2,3489 | 1,4353 | 2,1133 | 1,7247 | 2,0151 | 1,8824 |
| Rata-rata | 1,8921* | | 1,9190* | | 1,9488* | |

| Stasiun | 1 | | 2 | | 3 | |
|-----------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
| | 3 m | 5 m | 3 m | 5 m | 3 m | 5 m |
| Indeks | | | | | | |
| C | 0,2743 | 0,4050 | 0,3183 | 0,3424 | 0,3047 | 0,3280 |
| Rata-rata | 0,3396** | | 0,3303** | | 0,3163** | |

Nilai indeks keanekaragaman (H') spons di perairan Pulau Kasiak berkisar antara 1,8921-1,9488, Hasil ini menunjukkan bahwa keadaan sebaran spons dalam konsisi sedang. Keanekaragaman (H') tertinggi yaitu stasiun 3 yang memiliki nilai 1,9488, dan selanjutnya keanekaragaman (H') terendah terdapat pada stasiun 1 yaitu 1,8921. Keanekaragaman tertinggi berdasarkan kedalaman terdapat pada stasiun 1 kedalaman 3 meter dengan nilai 2,3489 dan keanekaragaman

terendah berdasarkan kedalaman yaitu

stasiun 1 kedalaman 5 meter yaitu 1,4353.

Menurut Haedar *et al.*, (2016) nilai indeks keanekaragaman (H') spons di Perairan Pulau Saponda Laut berkisar antara 1,11-1,64. Nilai tersebut masuk dalam kategori sedang. Perbedaan hasil indeks keanekaragaman yang didapat disebabkan karena tempat yang berbeda dan dimana karakteristik fisik dan kimia perairan yang berbeda pula.

Pola Sebaran Spons

Distribusi dari spons yang ada di perairan Pulau Kasiak dijelaskan dengan mencari Indeks Morisita. Nilai Indeks Morisita disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Indeks Morisita spons di Pulau Kasiak

| Stasiun | 1 | | 2 | | 3 | |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| kedalaman | 3 meter | 5 meter | 3 meter | 5 meter | 3 meter | 5 meter |
| Indeks morisita | 0,2428 | 0,3455 | 0,3012 | 0,3204 | 0,2937 | 0,3093 |
| Rata-rata | 0,2941 | | 0,3108 | | 0,3015 | |

Setelah dilakukan perhitungan pola sebaran spons menggunakan nilai indeks morisita, maka didapat rentang antara nilai indeks morisitanya setiap stasiun adalah 0,2941-0,3108. Nilai indeks morisita tertinggi terdapat pada stasiun 2 yaitu 0,3108, sedangkan nilai indeks morisita terendah terdapat pada stasiun 1 yaitu 0,2941. Nilai indeks morisita tertinggi berdasarkan kedalaman yaitu terdapat pada stasiun 1 kedalaman 5 meter dengan nilai 0,3455, sedangkan nilai indeks morisita terendah berdasarkan kedalaman yaitu terdapat pada stasiun 1 kedalaman 3 meter dengan nilai 0,2428. Sehingga pola distribusi spons yang berada di perairan Pulau Kasiak bersifat teratur (seragam). Hal ini dikarenakan pada perairan Pulau Kasiak spons yang hidup di perairan tersebut

memiliki kebutuhan yang sama akan faktor lingkungan hidupnya.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil diatas dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Jenis spons di perairan Pulau Kasiak Kota Pariaman Sumatera Barat yaitu *Cirachyrella* sp., *Niphates* sp., *Jaspis* sp., *Phyllospongia* sp., *Plakotris* sp., *Desmapsamma* sp., *Neopetrosia* sp., *Neofibularia* sp., *Haliclona* sp., *Chalinula* sp., *Petrosia* sp., *Clathrina* sp., *Dysidea* sp., dan *Cymbastela* sp., terdiri dari 14 jenis terdiri dari 11 famili. Kepadatan jenis spons terbanyak terdapat pada stasiun 3 yaitu 0,4208, sedangkan kepadatan

- spons terendah terdapat pada stasiun 1 yaitu 0,1458. Frekuensi kemunculan jenis spons tertinggi yaitu jenis *Jaspis* sp. dengan frekuensi kemunculan sebesar 100%.
2. Indeks Keanekaragaman (H') yang terdapat di perairan Pulau Kasiak Kota Pariaman menunjukkan bahwa keanekaragaman dalam kondisi sedang. Indeks Dominansi (C) yang terdapat di perairan Pulau Kasiak Kota Pariaman adalah rendah.
 3. Pola sebaran spons di Pulau Kasiak teratur (seragam).
- Saran untuk peneliti selanjutnya yaitu agar dilakukan monitoring perubahan kondisi spons perairan pulau kasiak setiap periode tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

1. Amir, I dan Budiyanto, A. (1996). Mengenal sponge laut (demospongiae) secara umum. *Oseana* Volume 21(2) Pages 15-31.
2. Ackers, R. G and D. Moss. (2007). *Sponges of The British Isles ("Sponge V")*. S. M. K. Stone and C. C. Morrow (165. P) . Marine Conservation Society.
3. Barnes, D. K. A., (1999). High diversity of tropical intertidal-zone sponges in temperature, salinity and current extremes, *Journal Ecol. Afrika* Volume 37(1) Pages 424-434.
4. Bell., James and D. Smith. (2004), Ecology of Sponge Assemblages (Porifera) in The Wakatobi Region, South East Sulawesi, Indonesia, Richness And Abundance, *Jurnal Maritim*.
5. Bergquist, P. R. (1978). *Sponges* (268. P). Hutchinson, London.
6. Haedar., Sadarun, B., Palupi, R. D. (2016). Potensi keanekaragaman jenis dan sebaran spons di perairan pulau sponda laut kabupaten konawe. *Journal Sapa Laut* Volume 1 (1) Pages 1-9.
7. Haris, A., (2013). *Biologi dan Ekologi Sponge*. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Makassar.
8. Marzuki, I. (2018). Eksplorasi Spons Indonesia Seputar Kepulauan Spermonde. Nas Media Pustaka. Makasar.
9. Millan, M. (1996). *Starting a Succesful Commercial Sponge Aquaquulture Farm*, CTSA Publication, Hawaii.