

BIODIVERSITAS MAKROALGA PADA ZONA LITORAL DI PERAIRAN PULAU WODA DAN PULAU RAJA KECAMATAN OBA KOTA TIDORE KEPULAUAN

Delfi Umaterate, Irmalita Tahir, Firdaut Ismail, Inayah

Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Khairun Ternate. Indonesia
Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Khairun
Ternate. Indonesia

Email : delfiumaternate01@gmail.com

ABSTRAK

Makroalga yang dikenal juga sebagai rumput laut merupakan tumbuhan *thallus* (*Thallophyta*) dimana organ-organ berupa akar, batang dan daunnya belum terdiferensiasi dengan jelas (belum sejati). Pulau Woda dan Pulau Raja terletak di wilayah Kecamatan Oba, Kota Tidore Kepulauan merupakan Pulau yang tak berpenghuni. Pulau Woda dan Pulau Raja memiliki ekosistem yang masih lengkap yaitu ekosistem mangrove, padang lamun dan ekosistem terumbu karang, yang merupakan tempat hidup berbagai biota laut, kekhasan masing-masing ekosistem cenderung memiliki komponen biotik dan abiotik. Zona litoral yaitu daerah yang terletak di antara daratan dan lautan yang masih dipengaruhi oleh air pasang dikenal sebagai pantai laut (*seashore*). Mengidentifikasi jenis makroalga pada zona litoral yang terdapat di perairan Pulau Woda dan Pulau Raja. Menganalisis Keanekaragaman, Kesaragaman, Dominansi dan kesamaan.

Pengambilan sampel makroalga dilakukan pada setiap stasiun pengamatan dengan menggunakan metode garis transek kuadran. ukuran kuadran 1x1 m sebanyak 15 buah kuadran pada setiap lintasan. Jarak antara kuadran dalam satu garis transek 10 m. Pengambilan data dilakukan dengan metode transek kuadran, berdasarkan zona litoralnya, yaitu zona mid-litoral atas, zona mid-litoral dan zona litoral bawah. Pada Perairan Pulau Woda di temukan alga hijau dengan jumlah 7 jenis, alga coklat 7 jenis dan alga merah 2 jenis, pada perairan Pulau Raja 4 jenis sedangkan alga coklat 6 jenis dan alga merah 1 jenis.

Hasil perhitungan nilai indeks keanekaragaman jenis makroalga Pada stasiun 1 dan stasiun 2 berada di kategori rendah adalah (0.59) dan kategori sedang (2.44, 1,87, 1,17, 1,27, 1,56), indeks keseragaman jenis berada di kategori rendah (0.16, 0,24, 0,44) sedang (0.63, 0.53) dan Tinggi (0.89). Sedangkan indeks dominansi berada di kategori Stabil (0.1, 0.13, 0.12, 0.17, 0,13, 0,13).

Kata kunci : Biodiversitas makroalga, Zona Litoral, Pulau Woda dan Pulau Raja.

1. Pendahuluan

Indonesia dikenal sebagai negara dengan pantai terpanjang kedua di dunia setelah Kanada. Selain itu juga dikenal sebagai Negara dengan tingkat keanekaragaman hayati (biodiversity) nomor dua setelah Brazil. Salah satu organisme laut yang banyak dijumpai di hampir seluruh pantai di Indonesia adalah makroalga (Putri, 2017).

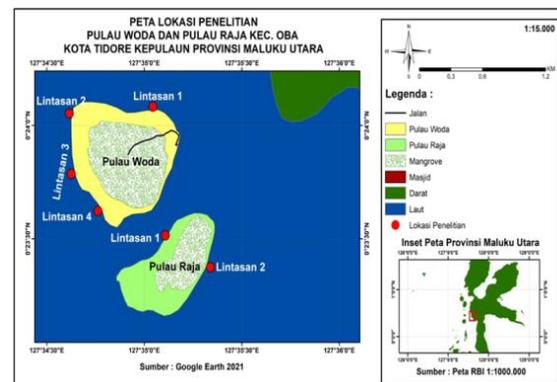
Makroalga yang dikenal juga sebagairumput laut merupakan tumbuhan thallus (Thallophyta) dimana organ-organ berupa akar, batang dan daunnya belum terdiferensiasi dengan jelas (belum sejati). Sebagian besar makroalga di Indonesia bernilai ekonomis tinggi yang dapat digunakan sebagai makanan dan secara tradisional digunakan sebagai obat-obatan oleh masyarakat khususnya di wilayah pesisir. Indonesia memiliki tidak kurang dari 628 jenis makro alga dari 8000 jenis Makroalga yang ditemukan di seluruh dunia, (Palallo, 2013).

Pulau Woda dan Pulau Raja terletak di wilayah Kecamatan Oba, Kota Tidore Kepulauan merupakan Pulau yang tak berpenghuni. Pulau Woda dan Pulau Raja memiliki ekosistem yang masih lengkap yaitu ekosistem mangrove, padang lamun dan ekosistem terumbu karang, yang merupakan tempat hidup berbagai biota laut, kekhasan masing-masing ekosistem cenderung memiliki komponen biotik dan

abiotik. Setiap makroalga berbeda dalam menerima jumlah cahaya alga coklat yang tumbuh paling dalam di air laut memerlukan lebih banyak cahaya.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2020. Yang bertempat di perairan Pulau Woda dan Pulau Raja Kecamatan Oba Kota Tidore Kepulauan, Peta Lokasi



penelitian di Perairan Pulau Woda dan Pulau Raja dapat dilihat pada Gambar 1. Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.1. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang di gunakan dalam penelitian GPS, Secchi disk, Ph, meter Thermometer, Handrefraktometer, DO meter, Meteran roll, Alat tulis, Kamera digital, Spidol permanen, Kuadran, Plastik sampel, Kantong plastic.

2.2 Prosedur Penelitian

Prosedur kerja pada penelitian ini adalah

2.2.1. Tahap awal

Kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini adalah konsultasi dengan pembimbing, dan menyiapkan alat-alat yang akan digunakan.

2.2.2. Penentuan Stasiun

Stasiun penelitian ditentukan 2 stasiun yang berada pada Perairan Pulau Woda dan Pulau Raja, dimana pada Pulau Woda ditentukan 4 titik. Sedangkan pada Pulau Raja ditentukan 2 titik.

2.2.3. Pengambilan Sampel Makroalga

Pengambilan sampel makroalga dilakukan pada setiap stasiun pengamatan dengan menggunakan metode garis transek kuadran (Mardhatillah, 2018). ukuran kuadran 1x1 m sebanyak 15 buah kuadran pada setiap lintasan. Jarak antara kuadran dalam satu garis transek 10 m. Pengambilan data dilakukan dengan metode transek kuadran, berdasarkan zona litoralnya, yaitu zona mid-litoral atas, zona mid-litoral dan zona litoral bawah.

2.2.4. Identifikasi makroalga

Setelah dilakukan pengambilan sampel, dilanjutkan dengan proses identifikasi makroalga dengan menggunakan buku petunjuk identifikasi dan jurnal lainnya. Sampel makroalga diidentifikasi dengan memperhatikan ciri atau karakter yang ada pada setiap sampel makroalga.

2.2.5. Pengambilan data parameter lingkungan Pengambilan sampel pada tiap-tiap titik pengamatan bersamaan dengan pengukuran parameter lingkungan yaitu : suhu, salinitas, pH, DO, Kecerahaan.

2.3. Analisis Pengolahan data

Pengolahan data meliputi analisis indeks ekologi yaitu :

2.3.1 Indeks Keanekaragaman

Untuk menganalisis keanekaragaman jenis makroalga yang ditemukan di perairan Pulau Woda dan Pulau Raja menggunakan indeks Shannon-Wiener (H') (Fachrul., 2007) dengan rumus:

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

Keterangan:

- H' : Indeks keanekaragaman jenis i
 n_i : Jumlah individu setiap jenis i
 N : Jumlah total individu

Kisaran nilai indeks keanekaragaman beserta kategori penduganya

Jika nilai $H' < 1$: Keanekaragaman jenis rendah

Jika nilai $1 \leq H' \leq 3$: Keanekaragaman jenis sedang

Jika nilai $H' > 3$: Keanekaragaman jenis tinggi

2.3.2 Indeks keseragaman

Keseragaman dapat dikatakan sebagai keseimbangan yaitu komposisi individu tiap spesies yang terdapat dalam suatu komunitas. Rumus indeks keseragaman (Fachrul, 2007).

$$E = H' / (H' \text{ Maks} = \ln S)$$

Keterangan :

$H' \text{ Maks} = (\ln S)$:

S : Jumlah spesies

E : Indeks keseragaman

H' : Indeks keanekaragaman

Kisaran nilai indeks keseragaman beserta kategori penduganya

Jika nilai $0,00 < E < 0,50$: Keseragaman jenis rendah

Jika nilai $0,50 < E < 0,75$: Keseragaman jenis sedang

Jika nilai $0,75 < E < 1,00$: Keseragaman jenis tinggi

2.3.3 Indeks Dominansi

Untuk mengetahui jenis dominansi jenis tertentu di perairan dapat digunakan indeks dominansi Simpson. Rumus dominansi jenis (Fachrul, 2007).

$$D = \frac{1}{\sum_{i=1}^s (n_i/N)^2}$$

Keterangan :

D : Indeks dominansi Simpson

n_i : Jumlah individu jenis i

N : Jumlah total individu seluruh jenis

Kisaran nilai dominansi dan kategori penduganya

Jika nilai D Mendekati 0 : Jenis Stabil

Jika nilai D Mendekati 1 : Jenis Labil

2.3.4. Indeks Kesamaan

Indeks kesamaan menyatakan derajat kesamaan komposisi jenis yang dimiliki oleh dua ekosistem yang di bandingkan. Semakin tinggi indeks Kesamaan berarti bahwa dua ekosistem tersebut memiliki komposisi yang hampir sama. Rumus indeks kesamaan jenis (Fachrul, 2007).

$$Cs = \frac{2c}{(a+b)} \times 100\%$$

Keterangan :

a : Jumlah spesies di stasiun 1

b : Jumlah spesies di stasiun 2

c : Jumlah spesies yang sama pada kedua stasiun

Cs : Indeks Kesamaan Sorenson

Kisaran nilai kesamaan dan kategori penduganya

Jika nilai ISs > 50% : Kesamaan jenis

Jika nilai ISs < 50% : Perbedaan jenis

3. Hasil

3.1 Komposisi Jenis Makroalga

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di perairan Pulau Woda dan Pulau Raja di temukan sebanyak 17 jenis makroalga. Makroalga yang ditemukan di perairan dikelompokkan ke dalam 3 Divisi, 11 Ordo, 13 Family, 13 Genus, dan 17 spesies. Jumlah individu yang didapatkan adalah 209 Individu makroalga yang terdiri dari Chlorophyta (Alga hijau) Phaeophyta (Alga coklat), Rhodophyta (Alga merah) Lebih lanjut dapat di lihat pada tabel dan gambar klasifikasi makroalga.

Jenis makroalga *Clorophyta* yang ditemukan pada stasiun I sebanyak 7 jenis, *Phaeophyta* 7 jenis dan *Rhodophyta* sebanyak 2 jenis dengan total 16 jenis. Makroalga dari Genus *Halimeda* dan termasuk dalam alga Hijau *Clorophyta* yang lebih banyak ditemukan dari genus lainnya. Alga merah (*Rhodophyta*) memiliki jenis yang paling rendah yaitu jenis *Chondrus crispus* dan *Kappaphycus Alvarezii*. Tingginya jumlah individu dari Genus *Halimeda*, karena alga tersebut secara fisik dapat beradaptasi terhadap kekeringan dimana jenis ini ditemukan paling banyak di daerah zona litoral atas dan tengah, substrat

berpasir dan berlumpur, dan banyak ditumbuhi lamun.

Tabel 5 Klasifikasi makroalga yang ditemukan di Perairan Pulau Raja

Pada Stasiun II Genus *Halimeda* dengan dua jenis memiliki jumlah individu lebih banyak dari jenis yang lain. Pada Stasiun II alga coklat (*Phaeophyta*) memiliki 6 jenis terbanyak dibanding alga hijau (*Chlorophyta*) dan alga merah (*Rhodophyta*). Ditemukannya banyak jenis dari alga coklat (*Phaeophyta*) ini sesuai dengan substrat perairan Pulau Raja, yaitu substrat berkarang, dan kurang ditemukannya lamun. Jenis ini ditemukan tumbuh melekat pada batu.

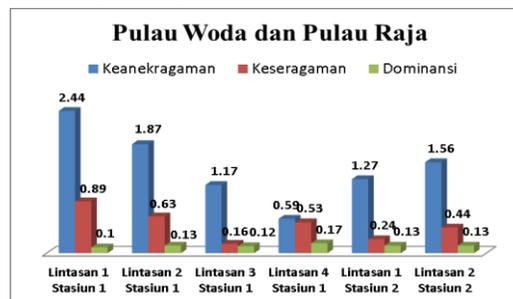
3.2. Indeks Ekologi Makroalga

Nilai indeks ekologi dalam menganalisis jenis makroalga di perairan Pulau Woda dan Pulau Raja bervariasi. Keanekaragaman jenis berkaitan dengan banyak jenis dan distribusi di dalam suatu komunitas makroalga. Keanekaragaman spesies makroalga yang ditemukan pada seluruh titik di lokasi penelitian menunjukkan beranekaragam jenis dari 4 lintasan pada Pulau Woda dan 2 lintasan pada Pulau Raja pengamatan yang diambil perlintasan transek kuadran. Setelah diidentifikasi ditemukan 17 jenis makroalga dari 209 total individu.

3.2.1 Indeks ekologi di Stasiun 1 pada perairan Pulau Woda

Hasil analisis indeks keanekaragaman jenis, keseragaman, dan dominansi

makroalga di perairan Pulau Woda dan Pulau Raja disajikan pada Gambar 23.



Gambar 2. Nilai indeks ekologi makroalga di stasiun 1 dan stasiun 2 perairan Pulau Woda dan Pulau Raja.

Hasil perhitungan nilai indeks ekologi diatas menjelaskan indeks keanekaragaman jenis makroalga Pada stasiun 1 dan stasiun 2 berada di kategori rendah dengan nilai (0.59) dan kategori sedang (2.44, 1,87, 1,17, 1,27, 1,56), indeks keseragaman jenis berada di kategori rendah dengan nilai (0.16, 0,24, 0,44) sedang (0.63, 0.53) dan Tinggi (0.89). Sedangkan indeks dominansi berada di kategori Stabil dengan nilai (0.1, 0.13, 0.12, 0.17, 0,13, 0,13). Asmawi (1998) dalam Palalo (2013) menyatakan perbedaan keanekaragaman jenis makroalga antar lokasi pengamatan tidak lepas dari jenis substrat dan gerakan air pada masing-masing lokasi serta cara makroalga melekatkan dirinya pada substrat.

Keanekaragaman jenis makroalga ditentukan pula oleh keanekaragaman habitat (substrat), kekerasan, tekstur permukaan substrat yang mendukung pertumbuhan makroalga. Pada lokasi penelitian dengan substrat berlumpur,

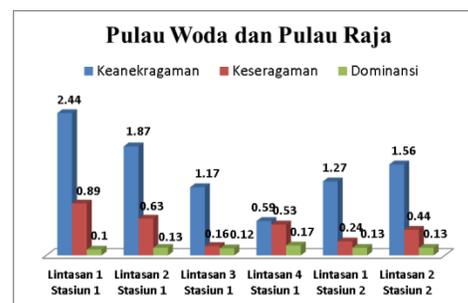
berpasir dan pecahan karang batu mati memiliki kisaran keanekaragaman dari rendah – sedang, ini juga dipengaruhi oleh kurangnya lintasan atau kuadran pengamatan saat penelitian.

Dari hasil analisis indeks ekologi jika dibandingkan dengan hasil penelitian Rosdiana (2017) di perairan Desa Waworaha, Kecamatan Soropia, Kabupaten Konawe Sulawesi tenggara. Pada stasiun 1 Nilai Indeks Keanekaragaman jenis makroalga berada kategori “Rendah” dengan nilai $H' = 1,14$. Dan Indeks Keseragaman jenis makroalga berada di kategori “Tinggi” dengan nilai $E = 0,82$. Sedangkan Indeks Dominasi jenis makroalga dikategorikan “Stabil” dengan nilai $D = 0,38$. Jenis Makroalga yang ditemukan pada stasiun 1 lebih dibandingkan dengan stasiun 2, stasiun 1 terletak di daerah dadaratan terumubu karang, dan karang mati dengan substrat pecahan karang sehingga Makroalga yang terdapat di daerah tersebut memiliki keanekaragaman jenis makroalga yang melimpah, Makroalga yang di temukan pada stasiun ini yaitu makroalga jenis *Amphiroa fragilissima*, *Halimeda opuntia*, *Glacilaria conomi*, *Neomeris vanbosseae*, *Acanthopora spicifera*, *Laurencia tronai*, *Valonia fastigita*, *Dictyosphaeria cavernoa*, *Chlorodesmis fastigita*, *Halimeda tuna*, dan *Turbinaria ornate*. Pada stasiun 2 Nilai Indeks Keanekaragaman jenis makroalga berada kategori “Rendah” dengan nilai 1,59. Dan Indeks Keseragaman jenis makroalga

berada di kategori “Tinggi” dengan nilai 0,72. Sedangkan Indeks Dominasi jenis makroalga dikategorikan “Stabil” dengan nilai 0,32. Pada stasiun 2 terdapat 4 jenis makroalga *Halimeda opuntia*, *Caulerpa serrulata*, *Halimeda opuntia*, dan *Dictyota bartayresiana*. Hal ini di pertegas oleh Aindkk., (2014) bahwa rumput laun yang paling banyak ditemukan pada substrat pasir adalah Jenis *Halimeda macroloba*, sedangkan yang paling ditemukan pada substrat pasir adalah jenis *Sargasum pululiferum*.

3.2.2 Indeks Ekologi Makroalga di perairan Pulau Woda dan Pulau Raja Pada Zona Litoral yaitu Mid-Litoral Atas Mid-Litoral dan Litoral Bawah

- Indeks ekologi di perairan Pulau Woda pada Zona Litoral lintasan 1, 2, 3, dan 4.



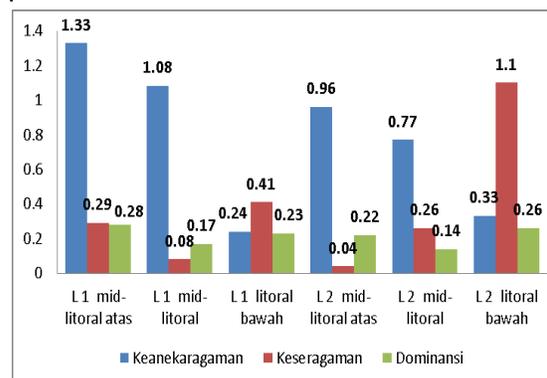
Gambar 3. Nilai Indeks ekologi berdasarkan Zona Litoral di perairan Pulau Woda pada lintasan 1, 2, 3, dan 4.

Dari diagram perbandingan tersebut, hasil perhitungan indeks Keanekaragaman Jenis di lintasan 1 pada mid-litoral atas berada di kategori Sedang (1.73), Keseragaman di kategori Sedang (0.55) dan

indeks dominasi berada di kategori Stabil (0.19). dan pada zona mid-litoral indeks Keanekaragaman berada di kategori Sedang (1,26) Keseragaman di kategori Rendah (0.23) indeks dominasi berada di kategori Stabil (0.09). dan pada zona litoral bawah indeks Keanekaragaman berada di kategori Rendah (0,66) Keseragaman di kategori Rendah (0.42) indeks dominasi berada di kategori Stabil (0.25). pada lintasan 2 pada mid-litoral atas keanekaragaman berada di kategori Sedang (1.56), Keseragaman di kategori Sedang (0.54) dan indeks dominasi berada di kategori Stabil (0.22). dan pada zona mid-litoral indeks Keanekaragaman berada di kategori Sedang (1,34) Keseragaman di kategori Rendah (0.3) indeks dominasi berada di kategori Stabil (0.15). dan pada zona litoral bawah indeks Keanekaragaman berada di kategori Rendah (0,7) Keseragaman di kategori Rendah (0.36) indeks dominasi berada di kategori Stabil (0.28). pada lintasan 3 pada mid-litoral atas keanekaragaman berada di kategori Sedang (1.56), Keseragaman di kategori Sedang (0.45) dan indeks dominasi berada di kategori Stabil (0.22). dan pada zona mid-litoral indeks Keanekaragaman berada di kategori Sedang (1,28) Keseragaman di kategori Rendah (0.25) indeks dominasi berada di kategori Stabil (0.17). dan pada zona litoral bawah indeks Keanekaragaman berada di kategori Rendah (0,3) Keseragaman di kategori Rendah (1.21) indeks dominasi berada di kategori Stabil (0.35). pada lintasan 4 pada mid-

litoral atas Keanekaragaman berada di kategori Sedang (1.33), Keseragaman di kategori Sedang (0.29) dan indeks dominasi berada di kategori Stabil (0.28). dan pada zona mid-litoral indeks Keanekaragaman berada di kategori Rendah (0.96) Keseragaman di kategori Rendah (0.05) indeks dominasi berada di kategori Stabil (0.23). dan pada zona litoral bawah indeks Keanekaragaman berada di kategori Rendah (0,35) Keseragaman di kategori Rendah (0.04) indeks dominasi berada di kategori Stabil (0.29).

- Indeks ekologi di perairan Pulau Raja pada Zona Litoral lintasan 1 dan 2



Gambar 4. Nilai Indeks ekologi berdasarkan Zona Litoral di perairan Pulau Raja pada lintasan 1 dan 2

Dari diagram perbandingan tersebut, hasil perhitungan indeks Keanekaragaman Jenis di lintasan 1 pada mid-litoral atas berada di kategori Sedang (1.33), Keseragaman di kategori Rendah (0.29) dan indeks dominasi berada di kategori Stabil (0.28). dan pada zona mid-litoral indeks Keanekaragaman berada di kategori Sedang (1,08) Keseragaman di kategori Rendah (0.08) indeks dominasi berada di kategori

Stabil (0.17). dan pada zona litoral bawah indeks Keanekaragaman berada di kategori Rendah (0,24) Keseragaman di kategori Rendah (0.41) indeks dominasi berada di kategori Stabil (0.23). pada lintasan 2 pada mid-litoral atas keanekaragaman berada di kategori Rendah (0.96), Keseragaman di kategori Rendah (0.04) dan indeks dominasi berada di kategori Stabil (0.22). dan pada zona mid-litoral indeks Keanekaragaman berada di kategori Rendah (0.77) Keseragaman di kategori Rendah (0.26) indeks dominasi berada di kategori Stabil (0.14). dan pada zona litoral bawah indeks Keanekaragaman berada di kategori Rendah (0,33) Keseragaman di kategori Tinggi (1.1) indeks dominasi berada di kategori Stabil (0.26).

4. Kesimpulan

1. Dari hasil penlitian diperoleh 17 spesies Makroalga yang terdidi dari 3 kelas diantaranya alga merah (Chlorophyta) yang terdiri dari 7 spesies, Alga coklat (*Phaeophyta*) terdapat 7 spesies dan pada alga merah (*Rhodophyta*) terdapat 2 spesies.
2. Keanekaragaman jenis makroalga Pada stasiun 1 berada di kategori rendah (0.59) dan kategori sedang (2.44, 1,87, 1,17), indeks keseragaman jenis berada di kategori rendah (0.16) sedang (0.63, 0.53) dan Tinggi (0.89). Sedangkan indeks dominasi berada di kategori Stabil

(0.1, 0.13, 0.12, 0.17). Pada stasiun 2 di Perairan Pulau Woda berada di kategori Rendah (0.06, 0.04,) dan indeks keseragaman berada di kategori Rendah (0.03, 0.02) Sedangkan indeks dominasi berada di kategori Stabil (0.34, 0.33). dan indeks kesamaan berada pada kisaran 74.07.

5. Saran

- 1 Penelitian ini sebaiknya Memperbanyak lintasan pada setiap titik di Perairan Pulau Woda dan Pulau Raja kecamatan oba kota tidore kepulauan. Sehingga mendapat lebih banyak jenis makroalga pada setiap lintasan penelitian.
- 2 Pada penelitian di Perairan Pulau Woda dan Pulau Raja setidaknya mengetahui dahulu jenis-jenis substrat yang di tempati makroalga.

Daftar Pustaka

- Aslan, L. M., 1992, 1998. Budi Daya Rumput Laut. Kanissius. Yogyakarta.
- Atmadja. W.S, Kadi. A, Sulistijo, dan Rahmaniar. 1996. Pengenalan Jenis-Jenis Rumput Laut Indonesia. Puslitbang Oceanologi-LIPI. Jakarta.
- Atmajaya, W.S. 1999. Sebaran dan Beberapa Aspek Vegetasi Rumput Laut(Makroalga) di Perairan Terumbu Karang Indonesia. Puslitbang. Oeamologi-LIPI. Jakarta.
- Awalia, R. 2017. Biodiversitas Makroalga di Pantai Puntondo Kecamatan Mangara'Bombang Kabupaten Takalar Provinsi Sulawesi

- Selatan. Universitas UIN Alanudin Makassar.
- Bahera RC, Das DK. 2008. *Environmental Science: Principles and Practice*. New Delhi : Kindle edition, PHI.
- Facrul, M.F. 2007. *Metode Sampling Bioteknologi*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Junaedi, W. A. 2004. *Rumput Laut, Jenis dan Morfologinya*. Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan. Nabire.
- Kadi A, Atmadja WS. 1988. *Rumput Laut (Algae) Jenis, Reproduksi, Produksi, Budidaya dan Pasca Panen*. Pusat penelitian dan Pengembangan Oseanologi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta 71 halaman.
- Kurniawan, R. 2017. *Keanekaragaman Jenis Makroalga di Perairan Laut Desa Teluk Bakau Kabupaten Bintan Kepulauan Riau*. Universitas Maritim Raja Ali Haji Tanjungpinang.
- Litaaty, C. 2014. *Sebaran dan Keragaman Komunitas Makroalga di Perairan Teluk Ambon*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 6 (1): 131-142.
- Mardhatillah, ST. 2018. *Identifikasi dan Pola Sebaran Makroalga di Perairan Pantai Punaga Kabupaten Takalar*. Universitas Uin Alanudin Makassar.
- Oktaviani, D. 2002. *Distribusi Sapsial Makro Alga di Perairan Kepulauan Spermonde*. Jurusan Ilmu Kelautan, Universitas Hasanuddin. Makassar
- Palallo A. 2013. *Distribusi Makroalga Pada Ekonomis Lamun Dan Terumbu Karang Di Pulau Bonebatang Kecamatan Ujung Tanah Kelurahan Barang Lompo*. Universitas Hasanuddin Makassar, Makassar. Putinella.
- Putri, E., 2017. *Keanekaragaman dan Kelimpahan Makroalga di Pantai Nguyahan dan Watuk Kodok, Gunung Kidul*. Yogyakarta.
- Rahmadani, I. 2018. *Komposisi jenis makroalga di perairan Pulau Hari*, *Jurnal Biologi Tropis, Sulawesi Tenggara*.
- Rosdiana. 2017. *Struktur Komunitas Makroalga di Perairan Waworaha Kecamatan Soropia*. Universitas Halu Oleo Kampus Hijau Bumi Thridarma Anduonohu Kendari 93232. *Jurnal Ilmu Kelautan* 2 (3): 69-77
- Sahrel. 2010. *Struktur Komunitas Makroalga pada Daerah Rataan Terumbu Karang di Perairan Pantai Pulau Lingga Provinsi Kepulauan Riau*. Skripsi Sarjana Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Penetahuan Alam Universitas Andalas. Padang.
- Sulisetijono, 2000. *Studi Ekspolorasi Potensi dan Taksonomi Makroalga di Pantai Kondang Merak Kabupaten Malang*: Lembaga penelitian Universitas Negeri Malang.
- Suharsono, 1996. *Jenis-Jenis Karang Yang Umum Dijumpai di Perairan Indonesia*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi Proyek Penelitian dan Pengembangan daerah Pantai. Jakarta.
- Tampubolon, A. *Biodiversitas Alga Makro di Lagun Pasige Kecamatan Taguladang Kabupaten Sitaro*. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*.

- Waryono, T. 2001. Biogeografi Alga Makro (Rumput) Laut di Kawasan Pesisir Indonesia. Kumpulan Makalah Periode 1987-2008.
- Venny U, 2015. Struktur Komunitas Makroalga di Kawasan Pesisir Pantai Cigebang Kecamatan Cidaun, Cianjur, Jawa Barat. Universitas Padjadjaran Jatinangor.
- Watung. 2016. Inventarisasi Makroalga Di Perairan Pesisir Pulau Mantehage Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa Utara, Provinsi Sulawesi Utara. Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Zainudin, 2011. Studi Keanekaragaman Makroalga di Pantai Jumiang Kabupaten Pamekasan. Fakultas Sain Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.