

Komposisi Jenis Dan Distribusi Makroalga Berdasarkan Tipe Substrat di Perairan Pantai Kampa Desa Wawobili Kabupaten Konawe Kepulauan

[Species Composition and Distribution of Macroalgae Based on Substrate Types In Kampa Beach Waters Wawobili Village Konawe Kepulauan Regency]

Aqil Maul Sandy^{1*}, Indrayani², Farid Yasidi³

¹Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumber Daya Perairan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Halu Oleo
Jl. HAE Mokodompit Kampus Bumi Tridharma Anduonohu, Kendari 93232 Telp/Fax: (0401)3193782
*Surel: aqilmaulsandy98@gmail.com

Diterima 11 November 2020; Disetujui 28 Februari 2021

Abstrak

Pantai Kampa merupakan suatu perairan pesisir yang mempunyai sumber daya alam yang cukup melimpah, termasuk hasil laut. Makroalga merupakan salah satu biota laut yang banyak ditemukan di Pantai Kampa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi dan distribusi makroalga berdasarkan tipe substrat, serta faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi makroalga diperairan Pantai Kampa Desa Wawobili Kabupaten Konawe Kepulauan. Penelitian ini dilaksanakan selama dua bulan yaitu November sampai Desember 2019 dengan menggunakan metode *purposive sampling* dengan menggunakan transek kuadrat 1x1 m². Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi jenis makroalga yang ditemukan yaitu 32 jenis, diantaranya 17 jenis dari kelas Chlorophyta, 5 jenis dari kelas Phaeophyta, dan 10 jenis dari kelas Rhodophyta. Distribusi makroalga tergolong pada kategori seragam (merata) dengan kisaran nilai 0,17- 0,21. Keanekaragaman masuk dalam kategori sedang berkisar antara 2,40- 2,94 dengan keanekaragaman tertinggi pada stasiun III (pecahan karang mati) dan terendah pada stasiun I (pasir berlumpur). Kepadatan jenis pada stasiun substrat pasir berlumpur tertinggi oleh jenis *Gracilaria arcuata* 12,44 ind/m², dan pasir kasar oleh jenis *Halimeda opuntia* 16,18 ind/m², sedangkan pecahan karang mati 12,62 ind/m². Dominansi jenis makroalga pada tiap stasiun berkisar 0,08- 0,11. Hasil pengukuran parameter lingkungan di lokasi pengamatan menunjukkan kisaran normal yang menunjang kehidupan makroalga dengan kisaran nilai yaitu suhu 30-31°C, derajat keasaman (pH air) 7, salinitas 33- 34‰, kecepatan arus 0.030- 0.051 m/d, kecerahan perairan sebesar 100%, oksigen terlarut berkisar 5.3- 6.2 mg/l, nitrat berkisar 0.042 mg/L- 0.047 mg/L dan fosfat berkisar 0.010 mg/L- 0.026 mg/L.

Kata Kunci: Komposisi jenis, Distribusi, Keanekaragaman, Kepadatan jenis, dominansi, Makroalga, Substrat.

Abstract

Kampa Beach is a coastal waters which has abundant natural resources, including marine products. Macroalgae is one of them. The aim of this study was to determine the composition and distribution of macroalgae based on substrate type, as well as environmental factors affecting the growth and distribution of macroalgae in Kampa Beach Wawobili Village, Konawe Kepulauan Regency. This Research was carried out for two months from November to December 2019 using the purposive sampling method using 1x1 m² square transect. The results showed that there were 33 species of macroalgae found including 17 species of Chlorophyta 5 species of Phaeophyta and 11 species of Rhodophyta. The macroalgae was distributed evenly with the distribution index ranged from 0.17 to 0.21. The macroalgae diversity was categorized as medium category with the value ranged from 2.40 to 2.94. *Gracilaria arcuata* had the highest density at the muddy sandy substrate (12.44 ind/m²), *Halimeda opuntia* had the highest density at coarse sandy substrate (16.18 ind/m²), and *Turbinaria ornata* was the highest at dead coral fragments substrate (12.62 ind/m²). The dominance index of macroalgae ranged from 0.08 to 0.11. The results of the environmental parameter measurements showed that the values were still within the normal range that supports the life of macroalgae namely temperature (30-31°C), pH (7), salinity (33-34 ppt), current speed (0.030-0.051 m/s), and water transparency (100%), dissolved oxygen (5.3-6.2 mg/L), nitrate (0.042-0.047 mg/L) and phosphate (0.010-0.026 mg/L).

Keywords: Species Composition, Distribution, Diversity, Density, Dominance, Macroalgae, Substrate.

PENDAHULUAN

Pantai Kampa merupakan suatu perairan pesisir yang mempunyai sumber daya alam yang cukup melimpah, baik itu berupa hasil laut,

hutan, maupun kandungan alamnya. Sumber daya pada perairan Pantai Kampa khususnya makroalga masih dalam kondisi terjaga kelestariannya, karena sumber daya lautnya yang masih alami dan jauhnya dari aktivitas manusia

serta tidak adanya penangkapan yang bisa merusak perairan ini sehingga pantai ini masih sangat terjaga dan menjadi tempat destinasi para wisatawan yang berkunjung.

Perairan Pantai Kampa adalah salah satu daerah yang memiliki potensi makroalga yang cukup padat, daerah penyebaran makroalga yang terdapat pada perairan tersebut yaitu pada daerah padang lamun dan terumbu karang. Makroalga merupakan salah satu penyusun ekosistem di sepanjang paparan terumbu yang memiliki manfaat seperti sebagai habitat bagi organisme laut kecil dan sumber makanan bagi organisme laut (Handayani, 2017; Rahim, *dkk.*, 2019; Arqam, *dkk.*, 2019).

Makroalga merupakan tanaman tingkat rendah yang dapat tumbuh melekat atau menancap pada substrat tertentu seperti pada karang, lumpur, pasir, batu, dan benda keras lainnya. Selain benda mati, makroalga juga dapat melekat pada tumbuhan lain secara epifit. Pertumbuhan makroalga yang tergantung pada substrat mendapat pengaruh langsung dari sedimentasi (Litaay, 2014; Fenti, *dkk.*, 2018). Makroalga sendiri adalah organisme yang masuk ke dalam Kingdom Protista mirip dengan tumbuhan, dengan struktur tubuh berupa talus. Makroalga mempunyai pigmen klorofil sehingga dapat melakukan fotosintesis. Makroalga kebanyakan hidup di wilayah perairan, baik perairan tawar maupun perairan laut (Marianingsih *et al.*, 2013).

Keanekaragaman jenis makroalga ditentukan pula oleh habitat (substrat). Oleh karena itu terdapatnya keanekaragaman jenis makroalga di daerah pasang-surut (intertidal) antara lain disebabkan pula oleh heterogenitas substratnya. Di tempat yang memiliki substrat pecahan karang batu mati, karang masif dan pasir yang lebih stabil mempunyai keanekaragaman alga yang lebih tinggi dibandingkan dengan tempat yang hanya bersubstrat pasir dan lumpur (Atmajaya, 1999). Dari hasil penelitian yang telah dilakukan di perairan Pantai Kampa tepatnya di Desa Wawobili oleh Rahmat (2019) dengan judul Keanekaragaman dan distribusi spesies makroalga berdasarkan kedalaman di perairan Pantai Kampa Kabupaten Konawe Kepulauan bahwa komposisi jenis, distribusi, kepadatan, dominansi dan keanekaragaman makroalga sangat baik dan mendukung untuk pertumbuhan dan perkembangan makroalga. Jenis substrat dan faktor fisik lain turut mempengaruhi keanekaragaman jenis Makroalga seperti suhu, cahaya matahari, gerakan air,

dan faktor kimia seperti salinitas, derajat keasaman (pH), dan zat hara serta faktor biologi seperti pemangsa oleh ikan herbivora dan kompetisi antar jenis Makroalga.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi jenis dan distribusi makroalga berdasarkan tipe substrat di Perairan Pantai Kampa, serta beberapa parameter lingkungan yang mempengaruhinya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai informasi dan pertimbangan dalam upaya pengolahan sumber daya hayati khususnya komposisi dan distribusi makroalga.

1. Bagaimana komposisi jenis makroalga yang terdapat di Perairan Pantai Kampa Desa Wawobili Kabupaten Konawe Kepulauan
2. Bagaimana pola distribusi makroalga berdasarkan stasiun tipe substrat di perairan pantai Kampa Kabupaten Konawe Kepulauan
3. Bagaimana faktor lingkungan yang mempengaruhi keberadaan makroalga di perairan Pantai Kampa Kabupaten Konawe Kepulauan

Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk mengetahui komposisi dan distribusi makroalga berdasarkan tipe substrat, serta faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi makroalga di perairan yang terdapat di Pantai Kampa Desa Wawobili Kabupaten Konawe Kepulauan.

Manfaat penelitian ini sebagai data tambahan mengenai makroalga yang terdapat di Pantai Kampa, yang dapat diajukan sebagai acuan dalam pengelolaan sumber daya makroalga baik masyarakat setempat ataupun pemerintah.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan selama dua bulan yaitu bulan November sampai bulan Desember 2019 yang bertempat di perairan Pantai Kampa Desa Wawobili Kabupaten Konawe Kepulauan Provinsi Sulawesi Tenggara. Analisis sampel akan dilaksanakan di laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Halu Oleo Kendari.

Pada penelitian ini variabel yang diteliti terdiri atas makroalga dengan parameter yang diukur adalah komposisi jenis, distribusi, kepadatan, keanekaragaman, dan dominansi. Variabel substrat dengan parameter yang diamati adalah presentase komposisi substrat baik pasir berlumpur, pasir kasar dan pecahan karang mati

Komposisi Jenis dan Distribusi Makroalga Berdasarkan Tipe Substrat

(Rubble). Pada pengukuran parameter lingkungan terdiri dari suhu, kecepatan arus, salinitas, nitrat dan fosfat, kecerahan, dan oksigen terlarut (DO).

Berdasarkan topografi di perairan Pantai Kampa Desa Wawobili Kabupaten Konawe Kepulauan telah ditentukan tiga stasiun pengambilan sampel makroalga berdasarkan tipe substrat perairan. penentuan stasiun dilakukan secara vertikal sejajar garis pantai berdasarkan survei awal dilapangan sehingga ditentukan titik penelitian sebagai berikut:

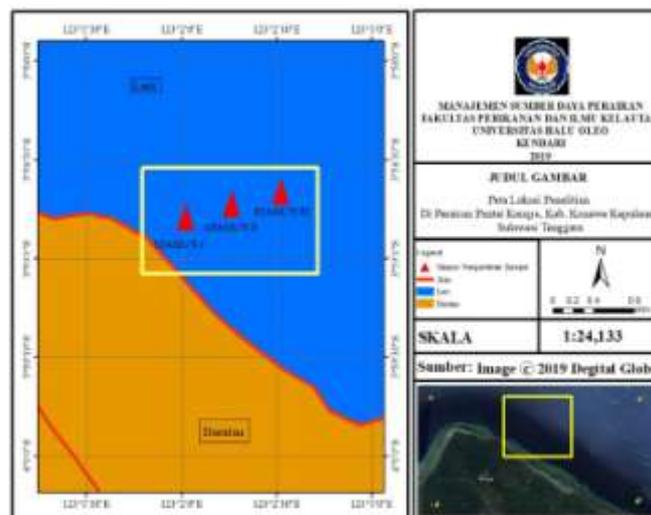
Stasiun I : Lokasi ini terletak di wilayah pesisir dan memiliki jenis substrat pasir berlumpur yang berjarak 10 meter dari darat. Stasiun ini terletak pada posisi

geografis -3.982280° BT dan 123.030893° LS.

Stasiun II : Stasiun ini memiliki jarak 75 m dari stasiun sebelumnya dan memiliki jenis substrat pasir kasar yang makroalganya cukup padat. stasiun ini terletak pada posisi geografis -3.982346° BT dan 123.031454° LS

Stasiun III : Jarak stasiun ini dengan stasiun II berjarak 80 m dengan jenis substrat pecahan karang mati (rubble), daerah ini berhadapan langsung dengan laut banda. Stasiun ini terletak pada posisi geografis -3.982379° BT dan 123.032014° LS

Peta lokasi penelitian di perairan Pantai Kampa Desa Wawobili Kabupaten Konawe Kepulauan Provinsi Sulawesi Tenggara dapat dilihat pada Gambar berikut :



Gambar 1. Peta lokasi penelitian Pantai Kampa

(Sumber :Dok. Pribadi, 2020).

Pengambilan sampel makroalga akan diperoleh melalui pengamatan dan pengukuran langsung dilapangan serta hasil analisis laboratorium. Berdasarkan hasil survei awal yang telah dilakukan dilapangan, penentuan titik stasiun dan pengambilan sampel berdasarkan tipe substrat terdapat 3 stasiun pengambilan data, yaitu pada stasiun I berada pada substrat pasir berlumpur, stasiun II berada pada substrat pasir kasar, dan stasiun III berada pada substrat pecahan karang mati (Rubble). Pengambilan sampel dilakukan pada saat air surut dan metode

yang digunakan untuk pengambilan sampel dilapangan menggunakan metode *Purposive sampling* yaitu dengan sengaja menempatkan transek kuadrat 1x1 m dan luasan plotnya berukuran 25 cm di stasiun yang berbeda-beda berdasarkan karakteristik substrat atau pertimbangan tertentu sesuai karakteristik yang sesuai dengan tujuan penelitian. Proses pengambilan sampel makroalga pada transek kuadrat dilakukan dengan cara meletakkan transek kuadrat pada substrat berdasarkan stasiun pengambilan sampel, pengambilan data disetiap

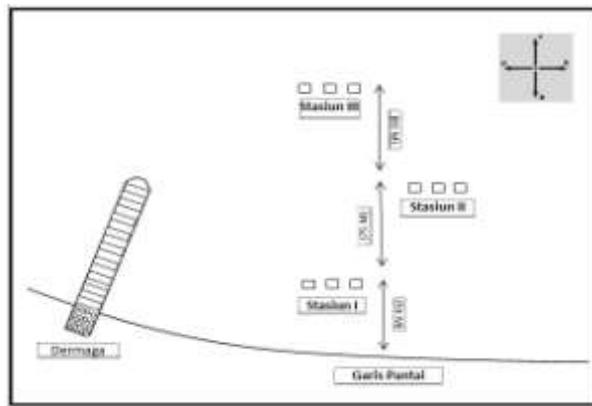
stasiunnya dilakukan sebanyak 3 kali ulangan, kemudian sampel makroalga dihitung jumlahnya perjenis (setiap individu atau tegakan). Pengambilan sampel di dalam plot dilakukan secara acak sebanyak 3 kali dengan stasiun yang berbeda.

Penentuan stasiun makroalga dilakukan secara vertikal berdasarkan tipe substrat perairan. Sampel makroalga yang ditemukan kemudian didokumentasi dan diidentifikasi menggunakan buku identifikasi makroalga (Kasim, 2006 dan www.algaebase.com). Pengambilan data makroalga dilakukan selama 2 bulan dengan interval waktu selama 10 hari sekali pengambilan data. Pengambilan substrat perairan menggunakan pipa paralon. Data yang dianalisis dilaboratorium berupa tekstur substrat dengan menggunakan alat saringan bertingkat. Pengukuran parameter kualitas perairan yang meliputi parameter fisika-kimia perairan akan diukur pada saat pasang dan surut perairan.

Pengukuran parameter fisika- kimia perairan dilakukan pengukuran dan pengamatan langsung dilapangan yang bertujuan untuk dapat menggambarkan kondisi perairan pada lokasi pengamatan dan juga dapat menentukan seberapa besar pengaruh kondisi parameter lingkungan tersebut terhadap objek yang menjadi pengamatan. Pengukuran parameter fisika

perairan (suhu, kecerahan, kedalaman, kecepatan arus, dan salinitas) pada setiap titik stasiun dan substrat dilakukan melalui pengamatan dan pengukuran langsung dilapangan yang bersamaan dengan pengambilan sampel makroalga. Sementara untuk pengukuran parameter kimia meliputi salinitas akan dilakukan pengukuran langsung dilapangan sedangkan untuk parameter DO, nitrat dan fosfat yang telah diambil dilapangan kemudian akan dianalisis di Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Halu Oleo. Pada saat pengukuran parameter lingkungan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali dengan menggunakan alat yang berbeda-beda sesuai parameter yang akan diukur.

Sampel substrat akan diambil pada setiap stasiun penelitian dengan menggunakan alat pipa paralon yang berukuran 3 inci, dan panjang 40 cm. Substrat yang telah diambil dari setiap masing-masing transek di setiap stasiun kemudian akan dimasukkan ke dalam plastik sampel dan nantinya akan diberi label. Substrat yang telah diambil kemudian akan dianalisis dilaboratorium untuk mengetahui tekstur substrat dengan menggunakan alat saringan bertingkat. Sketsa pengambilan data makroalga dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. sketsa lokasi penelitian
(Sumber :Dok. Pribadi, 2020)

Komposisi jenis makroalga dihitung menggunakan persamaan (1) menurut Odum (1996) sebagai berikut:

$$P_i = \frac{n_i}{N} \times 100 \% \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan: P_i = Presentase tiap jenis (%),
 n_i = jumlah individu spesies ke I,
 N = jumlah Total individu

Pola distribusi jenis makroalga dilakukan berdasarkan persamaan distribusi Morisita (I_d) kemudian makroalga diidentifikasi dan dibuat

hasil identifikasi jenis makroalga tersebut pada setiap stasiun pengamatan dalam bentuk tabel. Berikut persamaan pola sebaran Morisita (I_d) menurut Brower dan Von, (1990) sebagai berikut:

$$I_d = n \frac{\sum x^2 - N}{N(N-1)} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan : I_d = Indeks dispersi morisita
 n = Jumlah plot pengambilan contoh

Komposisi Jenis dan Distribusi Makroalga Berdasarkan Tipe Substrat

N = Jumlah individu total dalam plot
 X^2 = Jumlah Individu pada setiap plot ke-i

kestabilan komunitas rendah.

Kepadatan yaitu jumlah total individu dalam suatu unit yang diukur. Pengukuran kepadatan makroalga menggunakan rumus persamaan (4) Menurut Odum (1996) Sebagai Berikut :

$$Di = \frac{ni}{A} \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan : Di = kepadatan jenis (ind/m²)
 ni = jumlah individu spesies Ke-i
 A = luas area (m²)

Dengan kriteria pengujian :

- Id = 1,0 pola penyebaran individu acak
- Id = < 1,0 pola penyebaran individu merata
- Id = > 1,0 pola penyebaran individu mengelompok

Indeks Keanekaragaman (H') menggambarkan suatu keadaan populasi organisme secara matematis agar mempermudah dalam menganalisis informasi jumlah individu masing-masing jenis pada suatu komunitas. Keanekaragaman suatu biota air dapat ditentukan dengan menggunakan teori informasi Shanon Wiener (H'). Pengukuran Indeks Keanekaragaman dihitung menggunakan persamaan (2) Menurut Odum (1996) sebagai berikut :

$$H' = - \sum_{i=1}^S Pi Ln Pi \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan : H' = Nilai Keanekaragaman Shanon-Wiener

- Pi = ni/N
- ni = Jumlah Individu Jenis Ke-i
- N = Jumlah Total Individu Pertitik

Pengambilan Sampel

Dengan Kriteria

- Nilai H' > 3: Keanekaragaman spesies sangat tinggi, penyebaran tinggi dan kestabilan komunitas tinggi.
- Nilai H' 1 > H' < 3 : Keanekaragaman spesies sedang, penyebaran sedang, dan kestabilan komunitas sedang.
- Nilai H' ≤ 1 : Keanekaragaman rendah, penyebaran rendah dan

Indeks dominansi merupakan jumlah tiap arti/nilai spesies dalam hubungannya terhadap komunitas sebagai keseluruhan. Untuk mengetahui ada tidaknya indeks dominansi yang mendekati 1 berarti ada dominansi oleh suatu spesies dalam komunitas tersebut (Odum, 1993). Indeks dominansi makroalga dalam suatu komunitas dapat dihitung menggunakan rumus persamaan (5) menurut Odum (1996) sebagai berikut:

$$C = \sum_{i=1}^S \left(\frac{ni}{N}\right)^2 \dots \dots \dots (5)$$

Keterangan : C = Indeks dominansi
 ni = Jumlah individu spesies ke-i
 N = Jumlah total individu
 S = Banyaknya jenis

Hasil Penelitian

1. Komposisi Jenis Makroalga

Berdasarkan penelitian telah diperoleh hasil dari komposisi jenis (%) makroalga yang berbeda di tiap stasiun. Komposisi jenis tertinggi pada substrat pasir berlumpur dari jenis *Gracilaria arcuata* 19,50%, pada substrat pasir kasar *Halimeda opuntia* 17,77% dan substrat pecahan karang mati dari jenis *Turbinaria ornata* 18,30%. Hasil komposisi jenis dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Komposisi jenis makroalga pada tipe substrat yang berbeda diperairan Pantai Kampa.

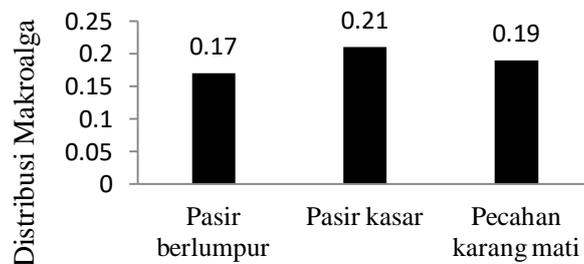
Kelas	Spesies	Komposisi Jenis (%)		
		ST. I	ST. II	ST. III
Chlorophyceae	<i>Halimeda macroloba</i>	2,23	2,34	1,80
	<i>Halimeda opuntia</i>	10,58	17,77	3,87
	<i>Halimeda tuna</i>	5,29	3,13	1,03
	<i>Halimeda macrophysa</i>	3,34	9,57	5,41
	<i>Halimeda discoidea</i>	4,46	10,35	6,19

	<i>Halimeda simulans</i>	6,96	5,08	4,38
	<i>Dictyosphaeria cavernosa</i>	1,11	8,59	5,15
	<i>Caulerva lentillifera</i>	0	1,17	1,03
	<i>Vantricaria ventricosa</i>	0	0	0,26
	<i>Boergesenia forbessi</i>	1,67	0,98	0,52
	<i>Caulerpa sertularioides</i>	1,11	0	0
	<i>Chlorodesmis caespitosa</i>	8,91	2,93	0
	<i>Bornetella oligospora</i>	0	0	1,29
	<i>Valonia fastigiata</i>	0	0	1,29
	<i>Boodlea composita</i>	0	0	0,52
	<i>Ulva lactuca</i>	0	0,39	1,29
	<i>Codium edule</i>	0	0	0,52
Phaeophyceae	<i>Padina australis</i>	1,39	4,69	11,08
	<i>Sargassum Plocyctum</i>	0	5,27	8,25
	<i>Turbinaria ornata</i>	0	4,69	18,30
	<i>Dictyota bartayresiana</i>	0	0	1,55
	<i>Turbinaria conoides</i>	0	0,98	2,06
Rhodophyceae	<i>Laurencia tronoi</i>	14,48	6,05	5,41
	<i>Gracilaria salicornia</i>	9,47	4,49	3,09
	<i>Gracilaria arcuata</i>	19,50	4,88	4,64
	<i>Amphiroa fragilissima</i>	0	0,78	1,03
	<i>Palisada concreta</i>	9,47	3,52	2,58
	<i>Acanthophora spicifera</i>	0	0,78	0,52
	<i>Bonnemaisonia hamifera</i>	0	0,78	0
	<i>Halymenia pseudofloressi</i>	0	0	1,55
	<i>Poertieria hornemanni</i>	0	0	1,03
	<i>Gelidium latifolium</i>	0	0	1,55
Total		100%	100%	100%

2. Distribusi Makroalga

Berdasarkan penelitian telah diperoleh indeks Distribusi jenis (id) berdasarkan tipe substrat di setiap stasiun dengan nilai tertinggi terdapat pada substrat pasir kasar dengan nilai 0,21 dan nilai

indeks distribusi terendah pada stasiun substrat pasir berlumpur dengan nilai 0,17 . Hasil distribusi jenis makroalga dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Stasiun Pengamatan

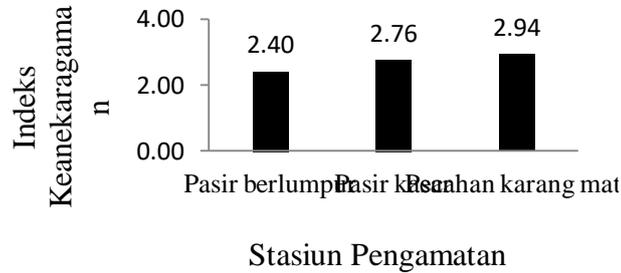
Gambar 3. Distribusi jenis makroalga berdasarkan tipe substrat

Komposisi Jenis dan Distribusi Makroalga Berdasarkan Tipe Substrat

3. Indeks Keanekaragaman

Berdasarkan penelitian diperoleh hasil indeks keanekaragaman (H') makroalga berdasarkan tipe substrat di setiap stasiun dengan kisaran 2,40- 2,94. Nilai (H')

tertinggi pada substrat pecahan karang mati sedangkan yang terendah pada pasir berlumpur. Hasil keanekaragaman dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.

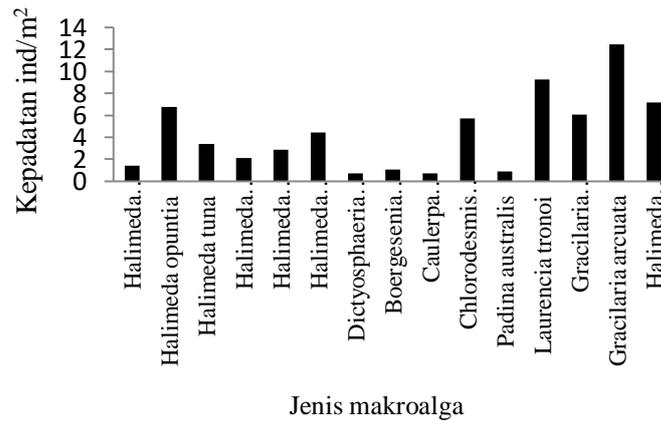


Gambar 4. Keanekaragaman berdasarkan tipe substrat

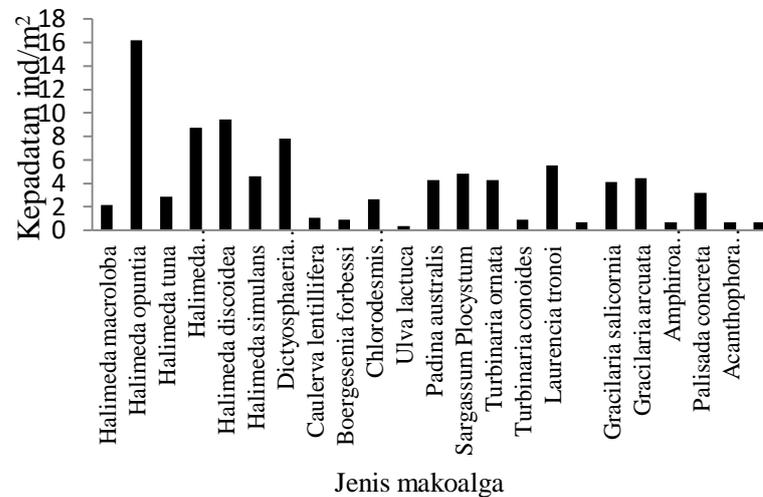
4. Kepadatan Jenis Makroalga

Berdasarkan penelitian telah diperoleh hasil kepadatan jenis makroalga dimana didapatkan nilai yang bervariasi

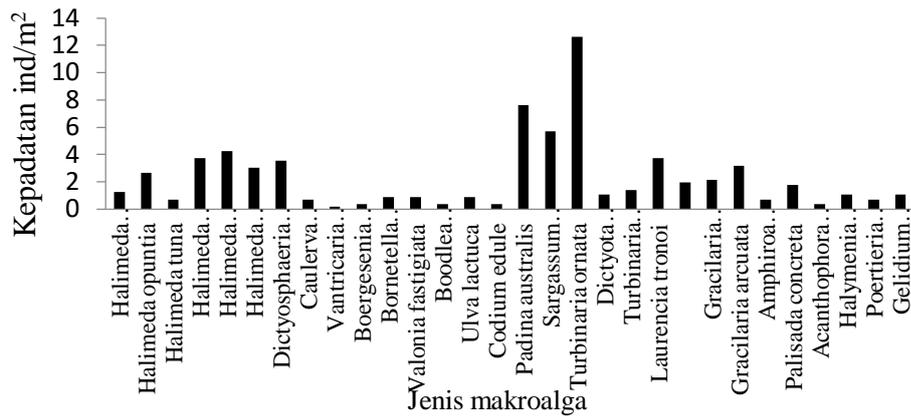
di setiap stasiun. Hasil pengamatan tersebut dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. kepadatan jenis makroalga pada substrat pasir berlumpur



Gambar 6. kepadatan jenis makroalga pada substrat pasir kasar

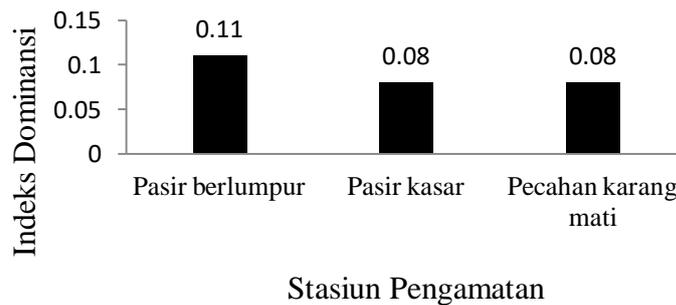


Gambar 7. kepadatan jenis makroalga pada substrat pecahan karang mati

5. Indeks Dominansi

Berdasarkan penelitian diperoleh hasil indeks dominansi (C) yang berbeda disetiap stasiun dengan kisaran 0,08-0,11 tertinggi pada substrat pasir berlumpur

sedangkan pasir kasar dan pecahan karang mati relatif sama 0,08. Hasil indeks dominansi makroalga dapat dilihat pada Gambar 8 berikut.



Gambar 8. Indeks dominansi makroalga tiap tipe substart

6. Parameter Fisika- Kimia Perairan

Hasil pengukuran parameter fisika-kimia perairan yang telah dilakukan selama Tabel 3. Hasil pengukuran parameter fisika- kimia perairan di perairan Pantai Konawe Kepulauan.

penelitian di perairan Pantai Kampa dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

perairan di perairan Pantai Kampa Kabupaten

NO	Parameter	Nilai Rata- Rata		
		Pasir berlumpur	Pasir kasar	Pecahan karang mati
1	Fisika			
	Suhu °C	30	31	31
	Kecepatan arus (m/d)	0.041	0.051	0.030
	Kecerahan %	100	100	100
2	Kimia			
	Salinitas ‰	33	34	34
	pH	7	7	7
	Nitrat	0.042	0.045	0,047
	Fosfat	0.024	0.026	0.010
	DO	5.3	6.2	5.7

Pembahasan

1. Komposisi Jenis

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan 32 jenis spesies makroalga yang di klasifikasikan ke dalam 3 kelas, 12 ordo, 21 famili dan 25 genus yang terdiri dari kelas Chlorophyceae (alga hijau) 17 jenis, Phaeophyceae (alga coklat) 5 jenis dan Rhodophyceae (alga merah) 10 jenis (tabel 2). Jumlah ini lebih tinggi apabila dibandingkan dengan beberapa penelitian komposisi jenis yang dilakukan oleh Ariani (2017), yang menemukan 16 spesies makroalga diperairan desa Lalowaru, Ira (2018) menemukan 21 spesies makroalga diperairan Pulau Hari, Isham (2018) yang menemukan 10 spesies makroalga diperairan desa Ulunipa. Perbedaan jumlah spesies tersebut disebabkan karena kehadiran suatu spesies makroalga tergantung pula pada keadaan substrat suatu perairan yang mendukung alga tersebut untuk dapat tumbuh dan berkembang. Tingginya jumlah spesies makroalga yang ditemukan diperairan Pantai Kampa disebabkan oleh kondisi substratnya yang bervariasi (pasir berlumpur, pasir kasar, pecahan karang mati) dibandingkan daerah lainnya. Kehadiran makroalga disuatu perairan berkaitan dengan kesukaan pada tipe substrat tertentu sehingga mendukung pertumbuhan makroalga. Hal ini didukung oleh pernyataan Kadi (2004), menyatakan kestabilan, kekerasan, tekstur permukaan dan porositas substrat penting artinya bagi pertumbuhan yang mendukung kelimpahan makroalga.

Secara keseluruhan jumlah makroalga diperairan di Pantai Kampa berdasarkan tipe substrat paling banyak ditemukan oleh kelas Chlorophyceae yang memiliki jumlah spesies yang lebih besar dengan nilai presentase yakni 52% berbeda dengan kelas Phaeophyceae hanya 15% dan Rhodophyceae 33%. Tingginya persentase kelas chorophyta disebabkan karena kondisi substratnya mendukung untuk tumbuh dan berkembang. Sebagian besar makroalga kelas chlorophyceae di Pantai Kampa ditemukan berada pada daerah pantai dengan substrat pasir berlumpur dan pasir kasar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kurniawan (2017), yang menyatakan bahwa alga hijau umumnya lebih cenderung tumbuh menancap atau menempel pada substart berpasir dan lumpuran. Dari hasil penelitian Ariani (2017), juga menyatakan bahwa diwilayah perairan desa Lalowaru mengemukakan bahwa Chlorophyceae merupakan kelas dengan jumlah

spesies terbanyak yang ditemukan diwilayah perairan Desa Lalowawaru. Hal ini disebabkan karena Chlorophyceae mempunyai kemampuan adaptasi yang luas dari pada alga coklat dan alga merah.

Pada Tabel 2. dapat dilihat presentase komposisi jenis pada stasiun I dengan tipe substrat pasir berlumpur paling banyak ditemukan oleh jenis *Gracilaria arcuata* berjumlah 19,50% lalu disusul oleh *Laurenci tronoi* sebesar 14,48% sedangkan pada substrat pasir kasar tertinggi dari jenis *Halimeda opuntia* 17,77% dan terendah 0,78% dari jenis *Amphiroa fragilissima*, dan pada substrat pecahan karang mati (Rubble) tertinggi pada jenis *Turbinaria ornata* 18,30% dan yang terendah 0,26% dari jenis *Vantricaria ventricosa* (tabel 2).

Banyaknya jenis *Gracilaria arcuata* yang ditemukan pada stasiun I dengan tipe substrat pasir berlumpur disebabkan karena umumnya jenis ini tumbuh melekat pada daerah rata-rata pasir berlumpur (sand flat) dan terumbuh karang (coral reef), pada perairan Pantai Kampa jenis *Gracilaria arcuata* dapat ditemukan pada substrat pasir kasar maupun pecahan karang mati sehingga pertumbuhannya hidup secara merata pada semua jenis substrat yang ada di perairan Pantai Kampa. *Gracilaria* juga mempunyai kemampuan adaptasinya yang cukup tinggi untuk bertahan hidup mulai dari bentuknya yang bercabang cabang dengan ujung percabangan terakhir mempunyai bentuk bulatan kecil yang sangat banyak dan mempunyai pertumbuhan spical pit lebih cepat dibandingkan dengan bagian thallus lainnya, bagian bawahnya berupa holdfast yang digunakan dirinya untuk melekat pada substrat. Sebagaimana pernyataan Ervina *et al.*, (2014) menyatakan bahwa *Gracilaria* dapat hidup diseluruh tipe substrat, mulai dari substrat berpasir dan berlumpur hingga substrat pecahan karang, cangkang kerang atau batu batu kecil pada daerah rata-rata karang.

Jenis yang paling banyak ditemukan pada stasiun II substrat pasir kasar adalah jenis *Halimeda opuntia* karena jenis *Halimeda opuntia* dapat tumbuh pada berbagai substrat karena memiliki kemampuan adaptasi yang cukup tinggi. *Halimeda* yang ditemukan di Pantai Kampa berada di daerah pasir berlumpur dan pasir kasar. Holdfast yang dimilikinya yakni berupa kumpulan akar serabut, mampu mengait substrat kasar maupun partikel pasir, sehingga melekat dengan kuat pada substrat tempat

hidupnya. Kadi (2004) mengatakan ruas pemegang (holdfast) merupakan alat yang digunakan makroalga jenis *Halimeda* untuk melekatkan diri pada substrat lumpur dan pasir yang berbentuk ubi (bulbous) dan pada substart karang mati berbentuk akar serabut (rhizoidal). Makroalga jenis ini dapat tumbuh berasosiasi bersama dengan lamun yang banyak dijumpai pada perairan Pantai Kampa, dimana tumbuh berdampingan dengan makroalga.

Dari stasiun III dengan substrat pecahan karang mati (Rubble) komposisi jenis paling banyak di temukan oleh jenis *Turbinaria ornata* disebabkan karena daya adaptasinya yang cukup tinggi terhadap lingkungan. berdasarkan penelitian dipantai kampa *Turbinaria ornata* hanya didapatkan pada substrat pasir kasar dan pecahan karang mati saja sehingga penyebaran jenis ini tidak merata didapatkan disemua stasiun tipe substrat. ini sesuai dengan pernyataan Kadi dan Atmadja (1988), bahwa *Turbinaria ornata* mampu hidup pada berbagai substrat seperti, substrat berpasir, berlumpur yang dasarnya agak keras, serta menempel pada batu di daerah terumbu baik yang terkena hempasan ombak langsung maupun terlindungi. Pernyataan ini didukung oleh Sukiman *et al.*,(2014), juga menyatakan pada dasarnya alga coklat (Phaeophyceae) dan alga merah (Rhodophyceae) merupakan makroalga yang hidup pada karang. Kedua makroalga ini banyak dijumpai pada daerah tersebut. Selain itu *Turbinaria* juga dapat mentolerir keadaan kering yang lama dimana pada jenis lain kurang mampu untuk hidup

2. Distribusi Makroalga

Berdasarkan hasil penelitian di perairan Pantai Kampa telah didapatkan distribusi jenis makroalga berdasarkan indeks morisita yang relatif hampir sama di tiap stasiun, dimana stasiun I dengan tipe substrat pasir berlumpur dengan nilai id sebesar 0,17, stasiun II dengan substrat pasir kasar sebesar 0,21, sedangkan pada stasiun III pada substrat pecahan karang mati (Rubble) sebesar 0,19 (Gambar 3). Hasil penelitian ini menunjukkan distribusi makroalga diperairan Pantai Kampa termasuk dalam kategori seragam (merata). Bila didasarkan pada klasifikasi Indeks Dispersi Morisita Soegianto (1994), bahwa kriteria tersebut yaitu < 1 (menunjukkan pola distribusi seragam), nilai = 1 (pola distribusi acak), dan > 1 (menunjukkan pola distribusi berkelompok). Hal tersebut sesuai dengan penelitian Rahmat (2019) bahwa distribusi

makroalga yang terdapat di perairan Pantai Kampa menunjukkan pola distribusi bersifat seragam (merata) dimana nilai yang didapatkan berkisar antara 0,33 - 0,34.

Distribusi makroalga dapat dipengaruhi oleh tipe dasar perairan (substrat berlumpur, pasir kasar, pecahan karang) dan kondisi musiman suatu daerah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sumich (1992) mengatakan bahwa makroalga banyak dijumpai melekat pada substrat batuan ataupun pasir salah satunya dari anggota devisi Phaeophyta yang merupakan jenis alga ukuran thalus terbesar didunia, pada umumnya alga coklat banyak dijumpai hidup dilaut dan tumbuh didasar perairan dan melekat pada berbagai jenis substrat batuan, pasir maupun pecahan karang. Sedangkan alga hijau yang merupakan tumbuhan fitobentik hidup menancap atau menempel disubstrat dasar perairan laut seperti kerang mati, batu karang, pasir dan pasir lumpuran (Kadi dan Atmadja, 1988).

Sebaran makroalga baik vertikal maupun horizontal umumnya mengikuti pola sebaran lokasi tersebut dan berdasarkan kesesuaian substrat dasar sebagai tempat melekat. Menurut Atmajaya (1999), daerah yang umumnya bersubstrat pasir dan terdapat pula di beberapa tempat karang batu mati atau karang hidup. Makroalga yang tumbuh di daerah ini umumnya memiliki ketahanan terhadap suasana kekeringan sampai beberapa jam, misalnya *Acanthophora*, *Gracilaria*, *Gelidiopsis*, *Halimeda*, *Padina*, dan *Ulva*. Secara fisik alga tersebut dapat beradaptasi terhadap kondisi kekeringan seperti substansi talus yang kompak dan juga yang berupa lembaran tipis.

Distribusi jenis makroalga di perairan Pantai Kampa juga disebabkan oleh beberapa faktor, seperti pergerakan air yang merupakan faktor ekologi primer yang mengontrol lingkungan dan status makroalga dalam suatu komunitas. Gelombang juga penting dalam mengontrol biomassa makroalga, Hal ini dapat terlihat pada saat terjadi ombak yang besar banyak ditemukan makroalga yang terdampar sepanjang tepi pantai, perairan yang tenang dapat membuat makroalga menempel dengan baik pada substrat. Arus dan suhu juga menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan dan distribusi makroalga. Menurut Luning (1990) suhu yang tinggi menyebabkan pertumbuhan makroalga menjadi lebih cepat dalam mencapai puncak (Stasioner). Cepatnya pertumbuhan makroalga diduga karena kondisi lingkungan suhu yang

tinggi, sehingga dapat mempercepat aktivitas fotosintesis makroalga. Karnan *et al.*, (2018) juga menyatakan bahwa pola pergerakan arus merupakan faktor pengendali distribusi makroalga.

3. Indeks Keanekaragaman

Berdasarkan hasil analisis indeks keanekaragaman (H') yang dilakukan di perairan Pantai Kampa di dapatkan hasil yang bervariasi berdasarkan tipe substrat perairan dimana pasir berlumpur diperoleh 2,40, pasir kasar diperoleh 2,76 dan yang tertinggi pada substrat pecahan karang mati diperoleh 2,94 (Gambar 4), dari hasil tersebut dapat dilihat keanekaragaman diperairan Pantai Kampa disemua stasiun dapat dikategorikan keanekaragaman jenis sedang namun hampir mendekati kategori tinggi, ini sesuai dengan pernyataan Odum (1993) bahwa indeks keanekaragaman Shannon-Weinner jika kriteria nilai $1 < H' < 3$ artinya keanekaragaman jenis sedang. Keanekaragaman jenis makro alga juga sangat ditentukan oleh keanekaragaman habitat (substrat). Kestabilan, kekerasan, tekstur permukaan dan porositas substrat penting artinya bagi pertumbuhan yang mendukung kelimpahannya (Kadi, 2004). Berdasarkan penelitian Irwandi (2017) menemukan keanekaragaman di perairan Desa Tanjung Tiram mendapatkan hasil dengan kategori sedang yaitu 1,27 dan 2,07 dengan jumlah jenis makroalga yang didapatkan 17 spesies, sedangkan dari penelitian Putu (2019) di perairan Pulau Serangan juga mendapatkan keanekaragaman dengan kategori sedang yakni 1 sampai 1,9 dengan mendapatkan 13 spesies. Tinggi rendahnya keanekaragaman di perairan Pantai Kampa sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan oleh substrat dan jumlah spesies itu sendiri. Semakin tinggi jumlah spesies makroalga di Pantai Kampa maka indeks keanekaragamannya akan semakin tinggi.

Tingginya keanekaragaman makroalga diperairan Pantai Kampa dibandingkan dengan perairan lainnya diduga karena padatnya makroalga dan rendahnya aktivitas manusia di pesisir pantai kampa dibandingkan dengan perairan lainnya yang terdapat budidaya rumput laut, tranplantasi karang, kedai makanan, objek wisata dan kurang beragamnya jenis substrat sehingga dapat berpengaruh secara langsung terhadap keanekaragaman makroalga. Ini sesuai dengan pernyataan Nirwan *et al.*, (2013),

yang menyatakan bahwa semakin sedikit jumlah jenis makroalga disuatu perairan dan juga jumlah individu setiap jenis organisme maka nilai indeks keanekaragaman di perairan semakin kecil. Keanekaragaman yang mempunyai nilai kecil akan menggambarkan sedikitnya jumlah makroalga yang ada pada perairan tersebut dan akan menandakan adanya dominansi suatu spesies terhadap spesies lain. Selanjutnya Soegianto (1994), juga menjelaskan bahwa suatu perairan dikatakan mempunyai keanekaragaman jenis tinggi jika perairan itu disusun oleh banyak jenis dengan kelimpahan jenis yang sama atau hampir sama. Keanekaragaman yang tinggi menunjukkan bahwa suatu perairan memiliki kompleksitas tinggi karena dalam suatu perairan itu terjadi interaksi jenis yang tinggi pula.

Tingginya nilai indeks keanekaragaman pada stasiun III dengan substrat pecahan karang mati yakni 2,94 disebabkan karena jenis alga yang banyak dan kondisi lingkungan perairan yang mendukung. Beragamnya jenis substrat di perairan dapat menentukan banyak dan padatnya makroalga, berdasarkan penelitian jenis substrat di Pantai Kampa memiliki tiga jenis yaitu substrat pasir berlumpur, pasir kasar dan pecahan karang mati. Menurut Atmajaya (1999). menyatakan perairan yang memiliki substrat pecahan karang batu mati, karang masif yang lebih stabil mempunyai keanekaragaman alga yang lebih tinggi dibandingkan enis Kampa dimana suhu dan kecerahan sangat menentukan pertumbuhan alga.

Pada umumnya makroalga adalah tumbuhan berklorofil yang pertumbuhannya sangat di pengaruhi oleh suhu dan cahaya matahari, Dari hasil pengukuran parameter suhu dan kecerahan yang dilakukan diperairan Pantai Kampa didapatkan hasil dari suhu yang berkisar antara 32-34°C dan kecerahan 100% hal sangat baik untuk pertumbuhan makroalga dimana alga dapat tumbuh cepat dengan suhu dan kecerahan yang relatif tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Luning (1990) yang mengemukakan bahwa suhu yang tinggi menyebabkan pertumbuhan makroalga menjadi lebih cepat dalam mencapai puncak (Stasioner), suhu optimal untuk pertumbuhan makroalga di daerah tropis berkisar antara 15°C-30°C. Cepatnya pertumbuhan makroalga diduga karena kondisi lingkungan suhu yang tinggi, sehingga dapat mempercepat aktivitas fotosintesis makroalga. Cahaya matahari yang masuk ke perairan dapat mempercepat fotosintesis. Kondisi seperti ini

dapat membuat makroalga dapat tumbuh dan berkembang sehingga dapat meningkatkan jumlah spesies yang akan membuat keanekaragaman meningkat diperairan.

4. Kepadatan Jenis Makroalga

Berdasarkan hasil perhitungan dapat dilihat pada Gambar 5,6 dan 7. makroalga yang mempunyai kepadatan jenis tertinggi terdapat pada substrat pasir belumpur dari kelas Rhodophyta oleh jenis *Gracilaria arcuata* dengan nilai 12,44 ind/m², pada substrat pasir kasar dari kelas Chlorophyta dari jenis *Halimeda opuntia* dengan nilai 16,18 ind/m², sedangkan pada substrat pecahan karang mati (Rublle) kepadatan jenis tertinggi berada pada kelas Phaeophyta dari jenis *Turbinaria ornata* dengan nilai 12,62 ind/m².

Perbedaan kepadatan jenis di setiap stasiun diduga disebabkan oleh jenis substrat yang berbeda disetiap stasiun dan kemampuan adaptasi dari masing masing jenis, dimana kepadatan tertinggi terdapat pada substrat pasir kasar oleh jenis jenis *Halimeda opuntia*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Dwimayasanti & Dedy (2018) bahwa, makroalga dapat tumbuh pada substrat pasir murni seperti spesies *Halimeda opuntia* dan *Caulerpa cipressoides*. Perbedaan tersebut disebabkan musim dan tipe substrat tempat tumbuh dan menempelnya makroalga. Selain itu juga parameter lingkungan di perairan Pantai Kampa sangat berpengaruh terhadap kepadatan jenis makroalga dimana suhu, salinitas, kecepatan arus, kecerahan dan pH cukup memenuhi syarat dan mendukung pertumbuhan makroalga. Isham (2018) mengemukakan bahwa kepadatan makroalga sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan biota herbivora di perairan tersebut, kepadatan makroalga akan semakin tinggi apabila kualitas lingkungan perairan tempat makroalga tumbuh dalam keadaan optimum.

Sedangkan kepadatan rata-rata makroalga disetiap stasiun didapatkan nilai yang berbeda dimana pada substart pasir berlumpur kepadatan rata-rata individu 63,82 ind/m², dan yang tertinggi pada substrat pasir kasar 91,02 ind/m², sedangkan pada substrat pecahan karang mati yakni 68,98 ind/m². Tingginya kepadatan disemua stasiun di perairan Pantai Kampa diduga disebabkan karena kondisi habitatnya yang sangat baik, perairan tidak keruh, tidak ditemukannya sedimentasi, dan kualitas perairan yang baik hingga dapat mempengaruhi

pertumbuhan makroalga sangat cepat dan subur sehingga kepadatan alga di Pantai Kampa cukup padat.

Faktor lingkungan juga sangat mempengaruhi kepadatan jenis makroalga dimana perairan yang mempunyai suhu, salinitas, kecerahan, dan arus yang optimum dapat mempengaruhi pertumbuhan alga sehingga sangat menentukan kepadatan makroalga di Pantai Kampa. Sinar matahari yang masuk kedalam perairan dapat juga mempengaruhi kepadatan alga di perairan khususnya Pantai Kampa dimana alga merupakan tumbuhan autotrof yang mensintesis makanannya dengan energi matahari agar dapat berlangsung dengan baik. Ini sesuai dengan pernyataan Kadi (2004) bahwa suatu perairan dengan kecerahan yang baik akan dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap daya tembus sinar matahari diperairan sehingga dapat berguna bagi alga untuk dapat melakukan proses fotosintesis.

5. Indeks Dominansi

Indeks dominansi adalah indeks yang mengetahui jenis jenis tertentu yang mendominasi suatu komunitas. Dari hasil analisis indeks dominansi di perairan Pantai Kampa pada semua tipe substrat didapatkan hasil yang bervariasi dimana pada substrat pasir berlumpur didapatkan nilai dominansi 0,11. Sedangkan dari substrat pasir kasar dan pecahan karang mati didapatkan nilai dominansi yang relatif sama yaitu 0,08. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa dominansi di perairan Pantai Kampa disetiap tipe substrat dikatakan rendah. Rendahnya indeks dominansi di Pantai Kampa disebabkan karena pada kawasan tersebut memiliki nilai keanekaragaman yang sedang atau merata, sehingga tidak ada spesies makroalga yang mendominasi. Hal ini didukung oleh pernyataan Ulfah *et al.*, (2017) yang menyatakan rendahnya indeks dominansi pada suatu kawasan, karena memiliki indeks keanekaragaman yang sedang, sehingga tidak ada spesies yang paling mendominasi pada kawasan tersebut. Odum (1993) mengatakan apabila nilai suatu indeks dominansi mendekati satu maka ada satu spesies yang dominan dan apabila nilainya mendekati nol maka tidak ada spesies yang dominan. Arus dan parameter lingkungan lain seperti salinitas, suhu dan pH yang optimal bagi pertumbuhan makroalga, akan memberikan peluang yang sama untuk makroalga tumbuh dan tidak ada faktor pembatas yang dapat menyebabkan terjadinya dominansi di

suatu perairan (Dwimayasanti dan Dedy, 2018). Nilai indeks dominansi yang mendekati nol, dimana komunitas makroalga penyusunnya berada dalam keadaan stabil (Victor *et al.*, 2017).

Adanya jenis yang mendominasi pada suatu perairan dapat dipengaruhi oleh persaingan antara tumbuhan yang ada. Persaingan antara tumbuhan maksudnya berkaitan dengan mineral yang diperlukan, jika mineral yang dibutuhkan mendukung maka jenis tersebut akan lebih dominan dan lebih banyak ditemukan (Syafei, 1990; Munirma, dkk., 2020). Ketidak adanya atau rendah nilai dominansi suatu spesies dalam suatu komunitas disebabkan oleh adanya pemerataan jumlah individu dalam setiap spesies (Yaqin, 2009). Penelitian yang telah dilakukan Nurkiamah *et al.*, (2015) dimana indeks keseragaman yang tergolong tinggi menunjukkan bahwa pemerataan spesies juga tinggi sehingga nilai dominansi rendah (tidak ada medominansi). Semakin kecil nilai indeks keseragaman organisme maka penyebaran individu tiap jenis tidak sama, ada kecenderungan didominasi oleh jenis tertentu (Odum, 1993).

Selain itu dominansi yang rendah di Perairan Pantai Kampa disebabkan karena banyaknya jumlah makroalga yang ditemukan. Hal tersebut terbukti dengan keanekaragaman yang terdapat pada Perairan Pantai Kampa dalam kategori sedang atau mendekati tinggi. Hal tersebut didukung hasil penelitian yang dilakukan Suharjo *et al.*, (2018) dimana nilai keanekaragaman yang kecil menggambarkan sedikitnya jumlah makroalga yang ada pada perairan tersebut, menandakan adanya dominansi oleh suatu spesies terhadap spesies yang lain. Nilai keanekaragaman yang kecil tersebut menggambarkan sedikitnya jumlah makroalga yang ditemukan di perairan tersebut dan juga menandakan adanya spesies yang mendominasi. Keadaan ini terbukti dengan tidak meratanya komposisi jenis makroalga.

6. Parameter Kualitas Perairan

Hasil pengukuran suhu selama penelitian, tidak memperlihatkan adanya perbedaan suhu yang besar terhadap masing masing setiap stasiun dan pada setiap kedalaman pengamatan. Suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mengatur proses pertumbuhan dan penyebaran organisme makroalga. Hasil pengukuran suhu selama penelitian perairan Pantai Kampa yaitu berkisar

antara 30-31°C. Hasil ini menunjukkan bahwa suhu perairan Pantai Kampa merupakan kisaran yang normal untuk pertumbuhan makroalga sebagaimana yang dijelaskan Raikar *et al.*,(2001) bahwa parameter suhu air mempunyai toleransi terhadap pertumbuhan makroalga, Suhu optimum untuk pertumbuhan makroalga berkisar antara 25 - 31°C. Sementara Luning (1990) juga menyatakan bahwa suhu yang optimal untuk pertumbuhan makroalga yaitu berkisar 15- 30°C untuk alga yang hidup pada daerah tropis. Tingginya suhu perairan yang didapatkan disebabkan karena pengukuran suhu dilakukan pada siang hari dan disebabkan oleh tingginya intensitas cahaya matahari yang masuk kedalam perairan.

Arus sangat mempengaruhi kesuburan makroalga karena melalui pergerakan air, nutrien-nutrien yang terbawa arus dapat terdistribusi dan diserap melalui thalus. Hasil pengukuran kecepatan arus perairan menunjukkan bahwa nilai berkisar antara 0.030-0.051 m/d. Dari hasil ini kecepatan arus tertinggi didapatkan pada stasiun pecahan karang mati dan terendah pada stasiun pasir kasar. Tingginya kecepatan arus pada stasiun pecahan karang mati diduga karena pengaruh dari tiupan angin yang cukup tinggi pada saat pengukuran arus dilokasi penelitian sehingga menyebabkan arus bergerak lebih cepat. Pengukuran dilakukan pada bulan November sampai Desember dimana pada saat itu angin cukup kencang sehingga mempengaruhi kecepatan arus perairan tersebut. Dari hasil ini menunjukkan bahwa kisaran arus selama penelitian masih dalam kisaran yang baik seperti yang dikemukakan oleh Alfianingsi (2011) bahwa kisaran pertumbuhan yang baik untuk makroalga antara 20- 40 cm/detik.

Nilai kecerahan perairan Pantai kampa pada seluruh stasiun tipe substrat didapatkan nilai yang relatif sama yaitu 100%. Dari hasil ini terlihat bahwa kecerahan perairan ini sangat baik dimana intensitas cahaya matahari yang masuk kedalam perairan Pantai Kampa dapat menembus ke dalam perairan sehingga menjadi pendukung untuk pertumbuhan dan proses fotosintesis makroalga, ini sesuai dengan pendapat Graham dan Wilcox (2000) bahwa penyerapan cahaya matahari dapat terjadi karena adanya pigmen fotosintesis dan pigmen asesoris. Pigmen asesoris berperan dalam menerima energi cahaya matahari untuk ditransfer ke klorofil. Secara keseluruhan nilai kecerahan perairan Pantai

Kampa dikategorikan pada perairan yang produktif.

Salinitas berperan penting dalam pertumbuhan makroalga, salinitas berpengaruh terhadap kelimpahan dan penyebaran makroalga disuatu perairan. Hasil pengukuran salinitas diperairan Pantai Kampa didapatkan kisaran nilai 33- 34‰, Pada tabel 3 terlihat pada stasiun pasir kasar dan pecahan karang mati mendapatkan nilai yang sama dan terlihat bahwa diseluruh stasiun memiliki nilai salinitas yang cukup tinggi, sebagaimana menurut Luning (1990) makroalga umumnya hidup di laut dengan kisaran salinitas antara 30-32 ‰, namun banyak lagi jenis makroalga hidup pada kisaran salinitas yang lebih besar. Tingginya salinitas diperairan Pantai Kampa diduga karena lumayan jauh dari daratan dengan kandungan air tawar yang masuk sangat kecil disamping itu proses pengambilan sampel dilakukan pada siang hari dengan cuaca yang cukup cerah dengan proses penguapan air laut tinggi.

Berdasarkan hasil pengamatan pH diperairan Pantai Kampa mempunyai kisaran nilai yang cukup tinggi yaitu 7, Hasil ini menunjukkan pH normal dengan kondisi perairan yang jernih, Dari hasil penelitian disemua stasiun kisaran nilai pH masuk dalam kategori baik untuk pertumbuhan dan perkembangan makroalga. Hal ini sesuai dengan pernyataan Marianingsih (2013) bahwa pertumbuhan yang baik untuk makroalga tumbuh pada kisaran 7,5-8,4. Odum (1971) juga mengatakan bahwa kisaran pH yang cukup optimum bagi makroalga diperairan berkisar antara 7-8. Tingginya nilai pH diperairan Pantai Kampa diperkirakan disebabkan oleh masuknya bahan organik maupun bahan anorganik dari luar dimana pada perairan Pantai Kampa adanya aktivitas pembongkaran batu dan aktivitas penebangan pohon yang mengakibatkan masuk kedalam perairan.

Oksigen terlarut merupakan salah satu penunjang utama kehidupan di laut dan indicator kesuburan perairan. Nilai kadar oksigen terlarut (DO) diperairan Pantai Kampa berkisar antara 5.3- 6.2 mg/l. Kadar oksigen terlarut tertinggi terdapat pada stasiun pasir kasar dan terendah pada stasiun pasir berlumpur. Kisaran dari hasil nilai dari masing- masing stasiun tidak menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan. Dari hasil penelitian tersebut kisaran nilai DO yang didapatkan di Pantai Kampa dalam kategori normal dan baik untuk pertumbuhan makroalga sebagaimana yang dikatakan Evans dan

Hoagland (1986) yang menyatakan bahwa makroalga dapat tumbuh pada kadar oksigen terlarut yang berkisar antara 5-6 mg/l. Pengukuran oksigen terlarut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu seperti suhu, salinitas, respirasi dan fotosintesis (Boyd 1988)

Nitrat dan fosfat merupakan zat hara yang dibutuhkan dan mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan hidup makroalga. Tinggi rendahnya kadar nitrat dan fosfat di suatu perairan adalah salah satu indikator untuk menentukan kesuburan suatu perairan Arfah dan Simon (2016). Berdasarkan hasil analisis laboratorium diperoleh nitrat berkisar antara 0.042 mg/l- 0.047 mg/l dan sedangkan nilai fosfat berkisar antara 0.010 mg/l- 0.026 mg/l. Dari hasil nilai tersebut masih mendukung untuk pertumbuhan makroalga. Menurut Wardoyo (1982), kadar nitrat-nitrogen pada suatu perairan biasanya jarang melebihi 0,1 mg/l. Kadar nitrat yang melebihi 5 mg/l dapat menggambarkan terjadinya pencemaran antropogenik yang berasal dari aktifitas manusia dan tinja hewan. Kadar fosfat di perairan yang cukup subur berkisar antara 0,0021-0,05 mg/l dan perairan yang subur berkisar antara 0,051- 0,1 mg/l. Jika mengacu pada kategori kesuburan di atas, maka perairan ini termasuk ke dalam kategori cukup subur dan masih baik pertumbuhan makroalga. Dengan demikian kisaran kandungan nitrat dan fosfat di perairan ini masih dalam batas aman kesuburan suatu perairan.

Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Terdapat 32 jenis makroalga yang ditemukan di Pantai Kampa yang terdiri dari 17 jenis alga hijau, 5 jenis alga cokelat dan 10 jenis alga merah. Komposisi jenis tertinggi pada substrat pasir berlumpur dari jenis *Gracilaria arcuata* sebesar 19,50%, Pada substrat pasir kasar tertinggi pada jenis *Halimeda opuntia* 17,77%, Sedangkan pada substrat pecahan karang mati tertinggi dari jenis *Turbinaria ornata* 18,30%.
2. Nilai indeks distribusi makroalga diperairan Pantai Kampa berkisar antara 0,17- 0,21 yang menunjukkan pola distribusi yang seragam (merata).
3. Indeks keanekaragaman diperairan Pantai Kampa menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis sedang dengan nilai tertinggi pada stasiun pecahan karang mati 2,94 dan terendah pada substrat pasir berlumpur 2,40.

4. Kepadatan jenis pada stasiun substrat pasir berlumpur tertinggi oleh jenis *Gracilaria arcuata* 12,44 ind/m², dan pasir kasar oleh jenis *Halimeda opuntia* 16,18 ind/m², sedangkan pecahan karang mati oleh *Turbinaria ornata* 12,62 ind/m²
 5. Indeks dominansi diperairan Pantai Kampa berkisar antara 0,08- 0,11 dan dikategorikan dominansi rendah disebabkan tidak ada makroalga yang mendominasi.
 6. Parameter lingkungan diperairan Pantai Kampa dimana suhu, kecerahan, salinitas, arus, pH, DO nitrat dan fosfat menunjukkan hasil kisaran nilai yang sangat baik dan mendukung untuk pertumbuhan dan kepadatan makroalga di Pantai Kampa.
- Daftar Pustaka**
- Alfianingsi, A.A. 2011. Kualitas Keraginan Rumput Laut Jenis *Eucheuma spinosum* di Perairan Desa Punaga Kabupaten Takalar. Skripsi. Universitas Hasanudin. Makasar.
- Amarta, N.H. 2019. Inventarisasi dan Pola Distribusi Makroalga Pada Substrat Batu Karang di Pantai Kukup Gunung Kidul Yogyakarta. Jurusan Biologi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Arfah, H. dan Simon, I. P. 2016. Kualitas Air dan Komunitas Makroalga di Perairan Pantai Jikumerasa, Pulau Buru. Jurnal Ilmiah Platax. Vol. 4 (2): 109- 113.
- Ari, G.Y. 2011. Analisis Komunitas Makroalga di Perairan Pulau Menjangan Kawasan Taman Nasional Bali Barat. Sains dan Teknologi. Vol. 11(1): 90-99.
- Ariani, Wa Nurgayah, La Ode Alirman Afu. 2017. Komposisi dan Distribusi Makroalga Berdasarkan Tipe Substrat di Perairan Desa Lalowaru Kecamatan Moramo Utara. Jurnal Sapa Laut. Vol. 2(1): 25-30.
- Atmajaya, W.S., 1999. Sebaran dan Beberapa Aspek Vegetasi Rumput Laut (Makro Alga) di Perairan Terumbu Karang Indonesia. Puslitbang Oseanologi-LIPI. Jakarta.
- Arqam, M., L. Anadi dan Nadia, LOAR. 2019. Struktur Komunitas Ikan Karang pada Lokasi Rehabilitasi Karang Modul Bioreeftef di Perairan Desa Tanjung Tiram, Kabupaten Konawe Selatan. Jurnal Manajemen Sumber daya Perairan. 4 (3), 214-221.
- Boyd CE. 1988. Water Quality in Pond For Aquaculture. Agricultural Experiment Station Auburn University. USA
- Budi, I.S., Wahyu, P., Elly, P. 2014. Identifikasi Keanekaragaman dan Pola Penyebaran Makroalga di Daerah Pasang Surut Pantai Pidakan Kabupaten Pacitan Sebagai Sumber Belajar Biologi. Pendidikan Biologi Indonesia. Vol. 1(1): 78-88.
- Charles, R. K., Desy, M.H.M., Nasparianto. 2018. Biodiversitas Makroalga di Perairan Pesisir Tongkaina, Kota Manado. Ilmiah Platax. Vol. 6(1): 160-173.
- Dawes, C.J. 1998. Marine Botany. Second Edition. John Wiley and Sons, Inc. University of South Florida. 480 hal.
- Dwimayasanti, R. dan Dedy, K. 2018. Komunitas Makroalga di Perairan Tayando-Tam, Maluku Tenggara. Oseanologi dan Limnologi di Indonesia. Vol. 3(1) : 39-48.
- Ervina, N.H., Dewi P., Yusarwan Y. 2014. Biodiversitas makroalga di perairan Pantai Pasar Lama dan Pantai Cukuh, Kabupaten Kaur, Provinsi Bengkulu. Journal of Aquatropica Asia. Vol. 1. ISSN.
- Evans, L.V dan K.D. Hoagland, 1986. Alga Biofouling. Elsevier Science Publishing Company, New York.
- Fenti, L.O., Nadia L.O.A.R., Abdullah. 2018. Studi Keanekaragaman Ikan Pada Habitat Terumbu Karang Buatan Modul Bioreeftef di Perairan Pantai Desa Puasana Kecamatan Moramo Utara Kabupaten Konawe Selatan. Jurnal Manajemen Sumber daya Perairan. 3 (4), 273-280.
- Frijona, F.L. 2013. Komunitas Makro Alga di Perairan Pantai Poka dan Tawiri Teluk Ambon. Jurnal Triton. Vol. 9(2): 115-119.
- Ghazali, M., Hijjatul, H., Sukiman. 2018. Diversitas dan Karakteristik Alga Merah (*Rhodophyta*) pada Akar Mangrove di Teluk Serewe Kabupaten Lombok Timur. Jurnal Biologi Tropis. Vol. 18(1): 80-90.
- Ghazali, M., Mardiana, Menip, Bangun. 2018. Jenis-Jenis Makroalga Epifit pada Budidaya (*Kappaphycus alvarezii*) di Perairan Teluk Gerupuk Lombok

- Tengah. *Jurnal Bologi Tropis*. Vol. 18(2): 208 – 215.
- Graham, L.E., L.W. Wilcox. 2000. *Algae*. Prentice Hall, inc. New York
- Guiry, M.D. 2005. *Mbweni, Zanzibar; lower intertidal pools on sheltered back-reef*. <https://www.algaebase.org/>. Di akses tanggal 04 Januari 2020.
- Handayani, T. 2017. Potensi Makroalga di Paparan Terumbu Karang Perairan Teluk Lampung (The Potency of Macroalgae in the Reef Flat of Lampung Bay). *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*. Vol 2(1): 55-67.
- Ira, Rahmmadani, Nur, I., 2018. Komposisi Jenis Makroalga di Perairan Pulau Hari Sulawesi Tenggara (Spesies Composition Of Makroalga in Hari Island, South East Sulawesi). *Jurnal Biologi Tropis*. Vol. 18(2): 141-158.
- Irwandi, Salwiyah, Wa Nurgaya. 2017. Struktur Komunitas Makroalga Pada Substrat Yang Berbeda di Perairan Desa Tanjung Tiram Kecamatan Moramo Utara Kabupaten Konawe Selatan Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*. Vol. 2(3): 215-224.
- Isham, Ma'ruf Kasim dan Hasnia Arami. 2018. Komposisi Jenis dan Kepadatan Makroalga di Perairan Desa Ulunipa Kecamatan Menui Kepulauan Kabupaten Morowali Sulawesi Tenggara. Vol. 3(3) :199-207.
- Kadi dan Atmadja, W. S., 1988. Rumput Laut (Alga), Jenis, Reproduksi, Produksi, Budidaya dan Pasca Panen. LIPI. Jakarta.
- Kadi, A. 2000. Makroalga di Paparan Terumbu Karang Perairan Teluk Lampung. Dalam: Ruyitno, W.S. Atmdja, Imam Supangat dan B.S. Sudibyo (eds.). *Pesisir dan Pantai Indonesia V*. Pulitbang Oseanologi – LIPI, Jakarta : 27 – 37.
- Kadi, A. 2004. Potensi Rumput Laut di Beberapa Perairan Pantai Indonesia. *Oseana*. Vol. 29(4) :25- 36.
- Kadi, A. 2017. Interaksi Komunitas Makroalga dengan Lingkungan Perairan Teluk Carita Pandeglang. *Biosfera*. Vol. 34(1): 32-38.
- Karnan, Didik, S., Lalu, J., Ahmad, R. 2018. Makroalga di Daerah Intertidal Pulau Lombok Bagian Selatan. *Biologi Tropis*. Vol. 18 (1): 109- 122
- King, R..J dan Puttock, C.F. 1994. *Morphology and Taxonomy of Caloglossa (Delesseriaceae, Rhodophyta)*. Australia: University of New South Wales.
- Kurniawan, R. 2017. Keanekaragaman Jenis Makroalga Di Perairan Laut Desa Teluk Bakau Kabupaten Bintan Kepulauan Riau. Jurusan Ilmu Kelautan, Universitas Maritim Raja Ali Haji Tanjung Pinang. Riau.
- La Nurkiama, Muzahar, Fadhliyah, I. 2015. Keanekaragaman dan Pola Sebaran Makroalga di Perairan Laut Pulau Pucung Desa Malang Rapat Kabupaten Bintan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. UMRAH.
- Litaay, C. 2014. Sebaran dan Keanekaragaman komunitas makro Algae di Perairan Teluk Ambon. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. Vol. 6(1): 131-142.
- Luning. 1990. *Seaweds, Their Environment, Biogeography and Ecophysiology*. John Wiley and Sons. New York. 287- 293.
- Marianingsih, P., Evi, A., Teguh, S. 2013. Inventarisasi dan Identifikasi Makroalga di Perairan Pulau Untung Jawa. Lampung. Pendidikan Biologi.
- Mauro, L., Giulia Salva Terra, Paola Gennaro, Isabela Mercabali, Emma Persia, Salvatore Porrello and Carlo Sorce, 2015.
- Munawaroh, S. F dan Ainun, N. L. 2015. Identifikasi Makroalga Dari Divisi Chlorophyta di Waduk Sumber Air Jaya Dusun Krebet Kecamatan Bululawang Kabupaten Malang. *Bioedukasi*. Vol. 8(1): 20-22.
- Munirma, M. Kasim, N. Irawati, Halili, Salwiyah, LOAR Nadia, 2020. Studi Produktivitas Primer Fitoplankton di Perairan Danau Motonuno Desa Lakarinta Kecamatan Lohia Kabupaten Muna. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*. Vol 5 (1): 8-16.
- Nadia L.O.A.R., Abdullah, A. Takwir. 2018. Model agromarine berkelanjutan melalui integrasi teknologi karamba jaring apung (KJA), rumpon dasar ramah lingkungan dan sero sistem kluster Di Sulawesi Tenggara. *Jurna Nasional Teknologi Terapan* 2(2): 132-146.
- Nirwan, A. Aidah A.A. Husain, Muh. Farid Samawi, 2013. Struktur Komunitas Alga Koralin Bentuk Percabangan pada

- Kondisi Perairan Yang Berbeda di Pulau Lae-Lae : Bonebontang.
- Ode, I. 2014. Kandungan Alginat Rumput Laut *Sargassum crassifolium* Dari Perairan Pantai Desa Hutumuri, Kecamatan Leitimur Selatan, Kota Ambon. Ilmiah Agribisnis dan Perikanan. Vol 6. Edisi 3 : 48-54.
- Ode, I. dan Jahra, W. 2014. Jenis-Jenis Alga Coklat Potensial di Perairan Pantai Desa Hutumuri Pulau Ambon. Ilmiah Agribisnis dan Perikanan. Vol 7. Edisi 2 : 40-45.
- Odum, E. P. 1993. Dasar-Dasar Ekologi. Terjemahan Samigan dan B. Srigadi. Gaja Mada Univ. Press. Jogjakarta
- Odum, O. P. 1971. Fundamental of Ecology. Toppan Co. Ltd. Tokyo.
- Oryza, D., Susriyati, M., Murni, S. 2016. Keanekaragaman Makroalga di Daerah Intertidal Pantai Pasir Panjang Kabupaten Malang. Malang. Jurusan Biologi.
- Palallo, A. 2013. Distribusi Makroalga pada Ekosistem Lamun dan Terumbu Karang di Pulau Bonebatang, Kecamatan Ujung Tanah, Kelurahan Iompo, Makassar. Skripsi FKIP.UNHAS.
- Putu, Ni Luh A. S., I Wayan, G. A. K., Widiastuti. 2019. Struktur Komunitas Makroalga di Perairan Tenggara Pulau Serangan, Bali. Journal of Marine Research and Technology. Vol. 2(2) : 17- 22.
- Rahmat, F. 2019. Keanekaragaman dan Distribusi Spesies Makroalga Berdasarkan Kedalaman di Perairan Pantai Kampa Kabupaten Konawe Kepulauan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Halu Oleo.
- Rahim, A.R., LOAR. Nadia, Abdullah. 2019. Kelimpahan Makrozoobenthos pada Modul Bioreeftek di Perairan Desa Tanjung Tiram Kecamatan Moramo Utara. Jurnanl Manajemen Sumberdaya Perairan. 4 (3), 198-207.
- Raikar, S.V., M. Lima, Y. Fujita. 2001. Effect of Temperature, Salinity and Light Intensity on the Growth of *Gracilaria* spp. (*Gracilariales*, *Rhodophyta*) From Japan, Malaysia and India. Journal of Marine Sciences. Vol.4(30) :98-104.
- Sinurat E. dan Retni, M. 2017. Karakteristik Na-Alginat Dari Rumput Laut Cokelat *Sargassum crassifolium* dengan Perbedaan Alat Penyaring. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia. 20(2): 351-361.
- Sinyo, Y. dan Somardayo, N. 2013. Studi Keanekaragaman Jenis Makroalga di Perairan Pantai Pulau Dofamuel Sidangoli Kecamatan Jailolo Selatan Kabupaten Halmahera Barat. Unkhair Ternate.
- Siregar. (2011). Identifikasi Dominasi Genus Alga pada Air Boezem Morokembrangan Sebagai Sistem High Rate Algae Pond (HRAP). Surabaya: Jurusan Teknik Lingkungan. FTSP-ITS.
- Soegiarto, A. 1994. Ekologi Kuantitatif: Metode Analisis Populasi dan Komunitas. Penerbit Usaha Nasional Penerbit Usaha Nasional. Jakarta. 173 Halaman.
- Soeprapto, H. 2009. Manfaat Cahaya Bagi Algae Khususnya Chlorophyta. Pena Akuatika. Vol. 1(1): 14-18.
- Stephani, W., Gunawan, W.S. Sunaryo. 2014. Distribusi Makroalgae di Wilayah Intertidal Pantai Krakal, Kabupaten Gunung Kidul, Yogyakarta. Jurnal of Marine Research. Vol. 3(4): 633-641.
- Suharjo, L. O., La Ode Abdul, R. N., Salwiyah. 2018. Struktur Komunitas Makroalga pada Media Bioreeftek di Perairan Desa Puasana, Kecamatan Moramo Utara, Kabupaten Konawe Selatan. Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan. Vol. 4(2) : 191-197.
- Sukiman, A, Muspiah, S.P., Astuti, H., Ahyadi dan E. Aryanti. 2014. Keanekaragaman dan Distribusi Spesies Makroalga di Wilayah Sekotong Lombok Barat. Jurnal Penelitian Unram. Vol. 18(2) :71-81.
- Sulisetijono, 2009. Studi Eksplorasi Potensi dan Taksonomi Makroalga di Pantai Kondang Merak Kabupaten Malang: Lembaga Penelitian Universitas Negeri Malang
- Sumich, J.L. 1992. Introduction to the Biology of Marine Life. Wmc. Brown Company Publisher Iowa.
- Syafei, E. S. 1990. Pengantar Ekologi Tumbuhan. ITB. Bandung.
- Tampubolon, A., Grevo, S.G., Billy, W. 2013. Biodiversitas Alga Makro di Lagun Pulau Pasige, Kecamatan Tagulandang, Kabupaten Sitaro. Jurnal Pesisir dan Laut Tropis. Vol. 2(1): 35-43.

- Toni, 2006. Inventarisasi Jenis Makroalga di Pulau Sertung dan Pulau Sebesi, Selat Sunda, Lampung, Work Research Report. Jakarta : Indonesia Universitu Press. P. 2-3.
- Ulfah, S., Elita, A., Muslich, H. 2017. Struktur Komunitas Makroalga Ekosistem Terumbu Karang Perairan Pantai Air Berudangn Kabupaten Aceh Selatan. Prosiding Seminar Nasional Biotik. Jurusan Biologi. UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Victor, H.A., Neviaty, P.Z., Dedi, S. 2017. Analisis Struktur Komunitas Makroalga Ekonomis Penting di Perairan Intertidal Manokwari, Papua Barat. Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan. Vol. 8(1): 19-38.
- Wardoyo, S.T.H., 1982. Water Analysis Manual Tropical Aquatic Biology Program. Biotrop, SEAMEO. Bogor. 81 pp.
- Wattayakorn, G., 1988, Nutrient Cycling in.
- Yaqin, K., Ikbal B., Wasir S. 2009. Biodiversity of Seaweed and Their Metal Contents From Littoral Zone of South Sulawesi Waters. Universitas Hasanuddin, Makassar.