

Kelimpahan Mikroalga Epifit Pada daun Lamun *Thalassia hemprichii* dan *Cymodocea rotundata* di Pulau Sintok Taman Nasional Karimunjawa

Desni Elfrida Samosir*, Rini Pramesti, Nirwani Soenardjo

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof.H.Soedarto S.H, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275 Indonesia

*Corresponding author, e-mail: desnielfrida@gmail.com

ABSTRAK: Lamun dan epifit merupakan sumber makanan penting bagi banyak organisme di laut. Organisme mikroalga epifit yang menempel pada daun lamun dapat menghalangi nutrisi untuk terserap dan menurunkan produktivitas lamun. Tujuan penelitian ini mengkaji jenis - jenis mikroalga, nilai kelimpahan, keanekaragaman, dan indeks mikroalga yang menempel di daun lamun *Thalassia hemprichii* dan *Cymodocea rotundata* di kawasan perairan Pulau Sintok, Karimunjawa. Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan November 2019. Lokasi penelitian dengan 3 stasiun dan masing-masing stasiun terbagi menjadi 3 sub stasiun. Metode penelitian menggunakan metode *purposive sampling*. Perhitungan mikroalga epifit menggunakan *Sedgewick Rafter Cell*. Hasil penelitian ini ditemukan 17 genus yang terdiri dari kelas Bacillariophyceae 3 genus, Dinophyceae dan 1 genus kelas Cyanophyceae. Kelimpahan mikroalga pada daun lamun *T. hemprichii* yang tertinggi terdapat pada Stasiun II sebanyak 34.057,81 sel/cm² diikuti stasiun III sebanyak 18.922,81 sel/cm² dan terendah pada Stasiun I yaitu sebanyak 17.192,98 sel/cm². Pada daun lamun *C. rotundata* tertinggi pada Stasiun II sebanyak 11.988,20 sel/cm² diikuti stasiun III yaitu 9.372,28 sel/cm² dan terendah pada Stasiun I yaitu sebanyak 8.147,39 sel/cm². Nilai indeks keanekaragaman termasuk dalam kategori sedang, keseragaman termasuk dalam kategori tinggi dan dominansi dalam kategori rendah yang menunjukkan bahwa tidak ada spesies mikroalga dari masing-masing kelas yang mendominasi di perairan tersebut.

Kata kunci: Lamun; *Thalassia hemprichii*; *Cymodocea rotundata*; Mikroalga; Pulau Sintok

Abundance of Epiphytic Microalgae on Leaf Seagrass *Thalassia hemprichii* and *Cymodocea rotundata* in Sintok Island Waters, Karimunjawa National Park.

ABSTRACT: Seagrasses and epiphytes are important food sources for many organisms. Epiphytic microalgae organisms attached to seagrass leaves can prevent nutrients from being absorbed and reduce the productivity of the seagrass itself. If the main epiphytic predator is not present, there will be an accumulation of epiphytes on the seagrass leaves, also inhibiting its growth. The purpose of this study was to examine the types of microalgae and the abundance, diversity, and dominance values of microalgae that live on the leaf surface of *Thalassia* seagrass, *hemprichii* and *Cymodocea rotundata* in the waters of Sintok Island, Karimunjawa. This research was conducted in November 2019 in the waters of the island of Sintok, each of which has three stations and it's divided into three sub-stations by *purposive sampling* method. Epiphytic microalgae were calculated by diluting the samples obtained to be observed under a microscope using the *Sedgewick Rafter Cell*. The results of this study were found as many as 17 genera of class Bacillariophyceae, three genera of Dinophyceae class and one genus of class Cyanophyceae. The highest abundance of microalgae in the leaves of seagrass *T. hemprichii* was found at Station II, as many as 34,057.81 cells/cm², followed by Station III at 18,922.81 cells/cm² and the lowest at Station I with 17,192.98 cells/cm². Then the highest seagrass *C. rotundata* leaf was at Station II, as many as 11,988.20 cells/cm², followed by Station III, which was 9,372.28 cells/cm², and the lowest was at Station I as many as 8,147.39 cells/cm². The diversity index value is in the medium category, uniformity is in the high category, and dominance is in a low category, indicating that no microalgae species from each class dominate in the waters.

Keywords: Seagrass; *Thalassia hemprichii*; *Cymodocea rotundata*; Microalgae; Sintok Island

PENDAHULUAN

Lamun (*seagrass*) adalah tumbuhan berbunga (*Angiospermae*) yang tumbuh di lingkungan laut dangkal dan merupakan tumbuhan berbiji satu (monokotil) yang mempunyai akar, rimpang (rhizoma), daun bunga dan buah. Ekosistem padang lamun adalah suatu ekosistem yang kompleks dan mempunyai fungsi dan manfaat yang sangat penting bagi perairan wilayah pesisir. Hamuna *et al.* (2018), padang lamun mempunyai fungsi ekologis yang berperan penting sebagai daerah pemijahan, mencari makan dan asuhan bagi berbagai jenis organisme yang biasanya memanfaatkan daerah pasang surut.

Lamun dan epifit merupakan sumber makanan penting bagi banyak organisme (Nybakken, 1998). Keberadaan mikroalga epifit tidak selalu berdampak baik bagi lamun ataupun perairan. Organisme epifit yang menempel pada daun lamun menghalangi nutrisi untuk terserap dan menurunkan produktivitas lamun itu sendiri. Hal ini terjadi jika pemangsa utama epifit tidak ada dan akan terjadi penumpukan epifit pada daun lamun sehingga menghalangi pertumbuhannya.

Kepulauan Karimunjawa merupakan salah satu kecamatan pesisir dan pulau-pulau kecil, salah satunya adalah Pulau Sintok dengan ekosistem pesisir yang penting yaitu padang lamun. Penelitian mengenai kelimpahan mikroalga epifit yang hidup pada daun lamun *T. hemprichii* dan *C. rotunda* di Perairan Pulau Sintok belum dilakukan. Epifit di perairan pulau ini hanya dilakukan pada jenis lamun *Enhalus accoroides* tetapi khusus untuk lamun jenis *T. hemprichii* dan *C. rotunda* belum ada informasi.

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan November 2019 yang bertujuan mengetahui komposisi dan kelimpahan mikroalga epifit pada daun lamun *Thalassia hemprichii* dan *Cymodocea rotundata* di Pulau Sintok Taman Nasional Karimunjawa. Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah dapat memberikan data atau informasi mengenai komposisi dan kelimpahan mikroalga epifit pada daun lamun *Thalassia hemprichii* dan *Cymodocea rotundata* di Pulau Sintok Taman Nasional Karimunjawa bagi peneliti selanjutnya.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis - jenis mikroalga yang hidup pada permukaan daun lamun *T. hemprichii* dan *C. rotundata*. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif, yaitu metode untuk memperoleh fakta dari gejala yang terjadi dan mencari keterangan secara faktual tentang sebab atau hal yang mempengaruhi sesuatu untuk dijadikan dasar dalam pengambilan kebijakan yang dilakukan dengan tujuan membuat gambaran suatu keadaan secara objektif (Arikunto, 2006). Penentuan lokasi penelitian dengan metode *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel secara acak dengan metode yang berdasarkan adanya tujuan tertentu serta pertimbangan kriteria-kriteria tertentu pada lokasi yang akan diteliti. Pengambilan sampel dengan menggunakan transek kuadran berukuran 50x50cm². Pengamatan dimulai dari titik 0, ketika pertama ditemukannya lamun, arah tegak lurus kearah laut lepas sepanjang 50 m, dilakukan saat air laut dengan kedalaman 5-50 cm. Sampel mikroalga diambil dengan cara mengerik dengan kuas secara perlahan dan searah, dimasukkan kedalam botol sampel yang berisi aquades dan pengawet berupa formalin 4% hingga bervolume 50 ml. Perbandingan volume aquades dan formalin yaitu 5:1 (Sarhini *et al.*, 2016).

Pengambilan data terbagi menjadi tiga stasiun, masing – masing stasiun dibagi menjadi tiga titik dengan jarak antar titik 25 meter sejajar garis pantai dan jarak antar transek 10 m (Dermaga sebagai stasiun I dengan koordinat 5°46'59.372" LS 110°30'35.813" BT). Stasiun II 5°46'48.086" LS 110°30'40.284" BT terdapat aktivitas lalu lalang kapal nelayan namun terdapat sedikit aktivitas manusia. Stasiun III dengan koordinat 5°47'7.710" LS 110°30'45.655" BT terletak di sekitar lalu lalang kapal dan pembuangan limbah industri serta rumah tangga. Panduan indentifikasi lamun yang digunakan adalah *seagrasswatch* yaitu, buku panduan penilaian secara cepat pada habitat lamun di Pasifik bagian Barat (Kelly *et al.*, 2001). Pengambilan parameter lingkungan meliputi suhu, salinitas, pH, DO, kecerahan, nitrat dan fosfat yang ada di perairan.

Proses pengamatan epifit dilakukan di laboratorium dengan bantuan mikroskop binokular. Perhitungan jumlah mikroalga dengan bantuan *Sedgewick Rafter Cell* dan dinyatakan dalam individu per satuan luas (cm^2) dan diamati epifitnya dengan bantuan buku identifikasi Yamanji (Herlina *et al.*, 2018). Perhitungan kelimpahan epifit dilakukan untuk mengetahui total kelimpahan setiap genus tertentu yang ditemukan selama pengamatan. Pengamatan epifit dilakukan menggunakan *Sedgewick Rafter Cell* dan mikroskop binokuler. *Sedgewick Rafter Cell* adalah suatu alat yang memiliki ukuran panjang 50 mm, lebar 20 mm, dan tinggi 1 mm dengan volume 1.000 mm^3 atau 1 ml (Odum, 1998). Pengamatan epifit dilakukan dengan mengamati bentuk tubuh epifit yang termasuk pada kelompok fitoplankton. Pengamatan jenis Epifit dilakukan dengan mengambil 1 foto dengan kamera digital pada lensa mikroskop lalu dibandingkan dengan buku identifikasi. Analisis data dilakukan secara kualitatif yaitu dengan membuat klasifikasi masing-masing jenis dan determinasi (Hulopi, 2016).

Pengukuran parameter fisika dan kimia dilakukan sebagai data dukung meliputi suhu, kedalaman, kecerahan, pH, salinitas, DO, arus, substrat sedimen, kadar nitrat dan fosfat. Pengukuran dilakukan secara *in situ* seperti; pengukuran suhu perairan dilakukan menggunakan *thermometer*, nilai salinitas diukur menggunakan *refraktometer*, kedalaman dan kecerahan perairan diukur menggunakan *secchi disk* dan tongkat berskala, kecepatan dan arah arus menggunakan bola duga dan kompas tembak, pH diukur menggunakan pH meter dan nilai oksigen terlarut (DO) diukur menggunakan DO meter. Pengukuran dilakukan tiga kali pengukuran agar mendapatkan data yang lebih akurat. Sedangkan nilai nitrat dan fosfat perairan didapatkan dengan analisis laboratorium menggunakan metode SNI 06-2480-1991 untuk mengetahui kadar nitrat dengan metode SNI 06-6989.32-2005 untuk mengetahui kadar fosfat.

Dalam penghitungan kelimpahan epifit berdasarkan luas permukaan daun dan dinyatakan dalam sel/cm^2 menggunakan rumus modifikasi Eaton (1995). Nilai keanekaragaman dihitung berdasarkan modifikasi indeks Shannon-Wiener (Odum, 1993). Indeks keseragaman dapat dihitung dengan menggunakan formula dari Shannon-Wiener (Odum, 1971). Indeks dominansi Simpson digunakan untuk melihat ada tidaknya dominansi oleh jenis tertentu pada populasi (Odum, 1971). Indeks similaritas digunakan untuk melihat kemiripan spesies antar lokasi pengamatan (Odum, 1993). Indeks keragaman jenis lamun dihitung dengan menggunakan indeks keragaman Shanon Weanner (Patty dan Rifai, 2013). Perhitungan Indeks Nilai Kerapatan Jenis Lamun dihitung dengan rumus (Patty dan Rifai, 2013). Kecepatan dan arah arus dapat diketahui dengan menghitung selang waktu (t) yang dibutuhkan layang arus untuk menempuh jarak (s) dengan rumus (Syukur, 2015). Indeks dominansi dapat dihitung dengan menggunakan rumus indeks dominansi dari Simpson (Odum, 1998).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis lamun yang ditemukan pada perairan Pulau Sintok antara lain *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, *Halodule uninervis*, dan *Halophila ovalis*. Berikut disajikan perbedaan jenis spesies lamun yang di temukan pada (Tabel 1).

Tabel 1. Jenis Lamun di Pulau Sintok, Karimunjawa

Jenis Lamun (Spesies)	Stasiun I			Stasiun II			Stasiun III		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
<i>Thalassia hemprichii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cymodocea rotundata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Halophila ovalis</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>Halodule uninervis</i>	+	+	+	+	+	+	-	+	+

Keterangan : (+) = Ada (-) = Tidak ada

Tabel 1 menunjukkan bahwa ditemukan empat jenis lamun pada masing-masing stasiun yaitu *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, *Halophila ovalis* dan *Halodule uninervis* keempat spesies ini terdiri dari dua famili, Potamogetonaceae dan Hydrocharitaceae. Akan tetapi jenis lamun yang paling banyak dijumpai yakni jenis lamun *T. hemprichii* dan *C. rotundata* hal ini diduga jenis lamun ini memiliki cara adaptasi yang baik karena diduga memiliki akar (rimpang) sehingga membuat lamun jenis ini cepat tumbuh. Lamun *C. rotundata* lebih mudah untuk tumbuh dan berkembang dibandingkan jenis lainnya, hal ini sesuai dengan kondisi perairan di Pulau Sintok. Jenis lamun *C. rotundata* menyukai perairan yang terpapar sinar matahari, dimana lamun ini merupakan lamun kosmopolit yang dapat hidup dan berkembang di hampir semua habitat. Lamun jenis *T. hemprichii* juga banyak ditemukan diduga karena lamun jenis ini dapat bertahan hidup pada substrat pasir berlumpur hingga substrat pasir pecahan karang. *T.hemprichii* memiliki rhizoma yang tebal sehingga dapat bertahan hidup pada arus yang kuat (Sianu *et al.*, 2014).

Data kerapatan merupakan jumlah total tegakan lamun dalam satu spesies tertentu dalam satuan luas tertentu. Kerapatan lamun dinyatakan dalam jumlah individu (tegakan) per satuan luas (m^2). Setiap stasiun diamati kerapatannya berdasarkan jumlah tegakan spesies lamun tersebut dalam satuan luas yang diukur. Hasil kerapatan dan tutupan lamun di Pulau Sintok dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa kondisi kerapatan yang beragam pada setiap jenis lamun di tiap stasiun pengamatan. Kerapatan terendah yang berada pada Stasiun I, II dan III terdapat pada jenis *Halodule uninervis* dengan masing – masing yaitu 21.70 tegakan/ m^2 , 1,621 tegakan/ m^2 dan 32.96 tegakan/ m^2 . Menurunnya jenis lamun disebabkan oleh karakteristik lamun dan karakteristik dari lingkungan. Hal ini diduga karena adanya dampak langsung dari masyarakat pesisir yang berkegiatan di sekitar padang lamun dan terumbu karang. Dipengaruhi oleh aktivitas lalu lintas kapal dan perahu di mana lamun dapat terinjak pengaruh oleh jangkar kapal yang ditancapkan serta pengaruh baling - baling kapal. Nutrisi dan sedimen yang berlebihan juga merupakan penyebab paling umum dari penurunan ekosistem lamun, dan efek langsung dari organisme lain (bulu babi) juga menyebabkan kerugian yang signifikan. Hal ini sesuai dengan kondisi di perairan Pulau Sintok yang sedimennya kental dan berpasir serta banyak organisme seperti bulu babi.

Berdasarkan hasil pengamatan kerapatan lamun menunjukkan bahwa lamun jenis *C.rotundata* dan *T.hemprichii* merupakan jenis lamun yang ditemukan pada setiap lokasi penelitian dengan tingkat kerapatan pada Stasiun I sebesar 43,88 tegakan/ m^2 pada daun lamun *T.hemprichii* dan pada daun lamun *C.rotundata* sebesar 303 tegakan/ m^2 , sedangkan di Stasiun II memiliki kerapatan lamun sebesar 55,27 tegakan/ m^2 lamun *T.hemprichii* dan lamun *C.rotundata* sebesar 389,66 tegakan/ m^2 , sedangkan di Stasiun III memiliki tingkat kerapatan lamun sebesar 38,79 tegakan/ m^2 pada daun lamun *T.hemprichii* dan pada daun lamun *C.rotundata* sebesar 44,3 tegakan/ m^2 . Jenis lamun *H. ovalis* dan *H. uninervis* memiliki kerapatan lamun yang paling rendah dari ketiga stasiun.

Tabel 3 didapat rata-rata persentase penutupan jenis tertinggi pada Stasiun I yaitu *C. rotundata* sebesar 24.1% dan pada Stasiun II yaitu *H. ovalis* sebesar 8. 02% dan pada Stasiun III yaitu *C. rotundata* sebesar 37.15. Jenis lamun dengan penutupan terendah pada Stasiun I yaitu *H. ovalis* sebesar 1.03% dan pada Stasiun II yaitu *H. uninervis* sebesar 0,17% dan pada Stasiun III

Tabel 2. Kerapatan Jenis Lamun

Jenis Lamun	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III
	(Tegakan/ m^2)	(Tegakan/ m^2)	(Tegakan/ m^2)
<i>Thalassiahemprichii</i>	43,88	55,27	38,79
<i>Cymodocearotundata</i>	303	389,66	44,3
<i>Halophila ovalis</i>	0	34,18	64,61
<i>Haloduleuninervis</i>	21,70	32,96	1,09
Jumlah	382,545	512,09	148,75

yaitu *H. ovalis* sebesar 3.34%. Adanya perbedaan komposisi jenis substrat dapat menyebabkan perbedaan komposisi jenis lamun yang berpengaruh terhadap kesuburan dan pertumbuhan lamun. Hal ini didasarkan bahwa perbedaan komposisi ukuran butiran pasir akan menyebabkan perbedaan nutrisi bagi pertumbuhan lamun dan proses dekomposisi dan mineralisasi yang terjadi di dalam substrat

Berdasarkan hasil pengamatan pada setiap stasiun penelitian, hasil tersebut sesuai dengan penentuan titik berdasarkan penutupan lamun dengan rerata persentase pada Stasiun I adalah 7,789% sedang, Stasiun II adalah 12,613 padat dan Stasiun III adalah 37,198 sangat padat.

Tabel 3. Penutupan Lamun di Perairan Pulau Sintok, Karimunjawa

Jenis Lamun	Persentase Tutupan Lamun %		
	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III
<i>Thalassiahemprichii</i>	4,405	6,52	38,79
<i>Cymodocearotundata</i>	24,1	37,15	44,3
<i>Halophila ovalis</i>	1,03	3,34	64,61
<i>Haloduleuninervis</i>	1,62	3,44	1,09
Jumlah Total	31,155	50,45	148,79

Tabel 4. Komposisi Mikroalga yang Hidup pada Permukaan Daun Lamun *T. hemprichii*

No	Epifit	Stasiun 1			Stasiun 2			Stasiun 3		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
Kelas	Bacillariophyceae									
1	Rhizosolenia	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Pleurosygma	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Coscinodiscus	+	-	+	+	-	+	+	+	+
4	Striatella	+	+	+	+	+	-	+	-	+
5	Nitzschia	+	+	-	+	+	-	+	+	-
6	Diatoma	+	+	-	+	+	+	+	-	+
7	Chaetoceros	-	+	+	+	+	-	+	+	+
8	Thalassiotrix	-	+	+	-	+	+	-	+	-
9	Fragillaria	+	+	+	+	-	+	+	+	+
10	Eucampia	+	-	+	+	+	+	+	+	+
11	Biddulphia	+	+	+	+	+	+	-	+	+
12	Pseudo-nitzschia	+	-	+	+	-	-	+	-	-
13	Triceratium	+	+	-	+	+	+	+	+	+
14	Navicula	-	-	+	+	-	-	+	-	+
15	Thalassionema	+	+	-	-	+	-	-	+	-
16	Stephanopyxis	-	+	-	+	+	+	-	-	+
17	Bacteriastrum	+	-	+	+	-	+	-	+	+
	Total Genus	13	12	12	15	12	11	12	12	13
Kelas	Dinophyceae									
1	Peridinium	+	-	-	+	-	-	+	-	-
2	Prorocentrum	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Protoperdinium	-	-	+	-	-	+	-	-	+
	Total Genus	2	1	2	2	1	2	2	1	2
Kelas	Cyanophyceae									
1	Oscillatoria	-	+	+	-	-	-	+	-	-
	Total Genus	0	1	1	0	0	0	1	0	0

Tabel 5. Komposisi Mikroalga yang Hidup pada Permukaan Daun Lamun *C.rotundata*

No	Epifit	Stasiun 1			Stasiun 2			Stasiun 3		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
Kelas	Bacillariophyceae									
1	Rhizosolenia	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Pleurosigma	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Coscinodiscus	-	+	+	+	-	+	+	+	-
4	Striatella	-	+	+	+	+	+	+	+	-
5	Nitzchia	+	+	+	+	+	-	+	-	+
6	Diatoma	+	+	-	+	+	+	+	+	+
7	Chaetoceros	+	+	+	+	+	+	+	+	-
8	Thalassiotrix	-	+	+	-	+	+	-	+	+
9	Fragillaria	+	+	-	+	+	+	+	-	+
10	Eucampia	+	+	+	-	+	+	+	+	-
11	Biddulphia	+	+	+	+	+	-	+	+	+
12	Pseudo-nitzschia	+	-	-	+	-	+	+	+	+
13	Triceratium	+	-	+	-	+	-	+	+	+
14	Navicula	+	-	+	+	-	+	+	-	+
15	Thalassionema	+	+	-	+	+	-	-	+	+
16	Stephanopyxis	-	+	+	-	+	+	-	+	+
17	Bacteriastrum	+	+	+	-	+	+	-	+	+
Total Genus		13	14	13	12	14	13	13	14	13
Kelas	Dinophyceae									
1	Prorocentrum	+	+	+	+	+	-	+	+	+
2	Proto-peridinium	-	-	+	-	-	+	-	-	+
3	Peridinium	+	-	-	-	-	-	+	-	-
Total Genus		2	1	2	1	1	1	2	1	2
Kelas	Cyanophyceae									
1	Oscillatoria	-	+	-	-	-	-	+	-	-

Berdasarkan hasil pengamatan di setiap stasiun penelitian di lokasi ini menunjukkan bahwa komposisi mikroalga yang ditemukan meliputi tiga kelas yaitu Bacillariophyceae, Dinophyceae dan Cyanophyceae. Kelas Bacillariophyceae merupakan kelompok yang paling banyak ditemukan di tiap stasiun penelitian. Ditambahkan oleh Syukur (2015), Bacillariophyceae adalah kelas yang paling banyak ditemukan dalam perairan. Berdasarkan hasil pengamatan kelas mikroalga yang tidak ditemukan adalah kelas Chlorophyceae. Hal ini disebabkan karena kelas Chlorophyceae merupakan mikroalga yang banyak ditemukan dan umum disemua badan perairan tawar (Sundari, 2016).

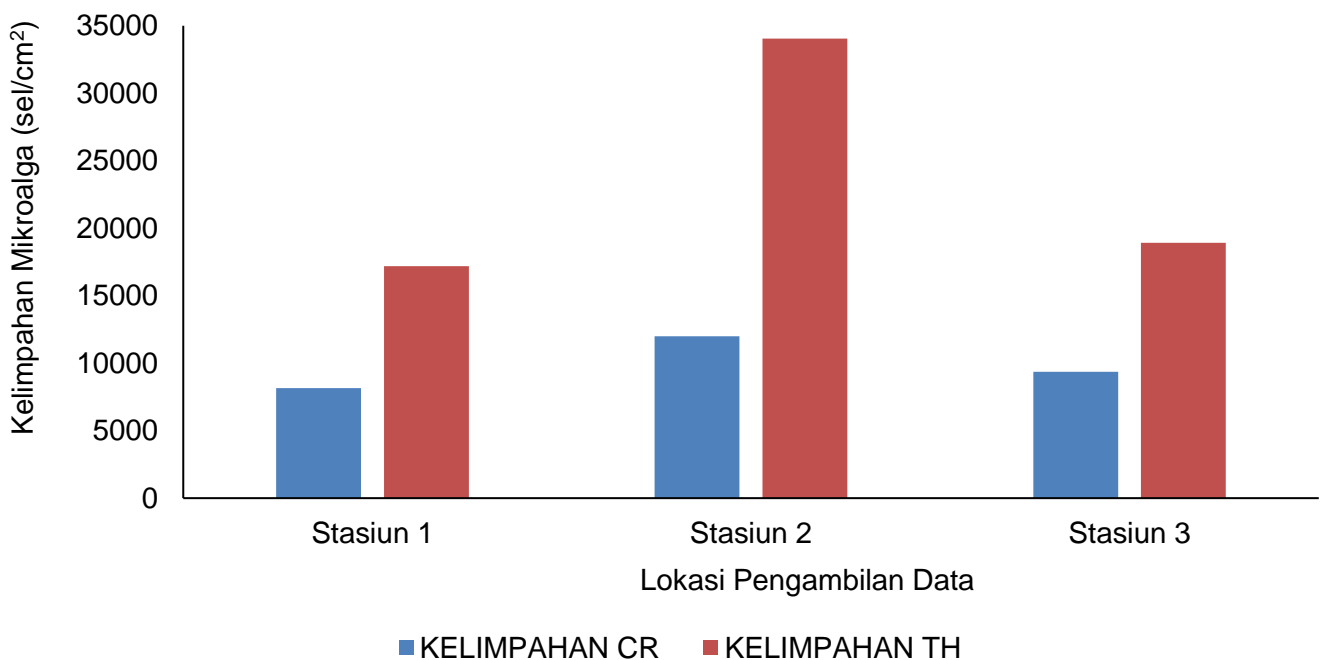
Jumlah genus yang sering ditemukan pada ketiga Stasiun terdapat persamaan yaitu pada daun lamun *T. hemprichii* dan *C. rotundata* adalah genus Rhizosolenia dan Pleurosigma dari kelas Bacillariophyceae tergolong dalam diatom pennales. Diatom pennales memiliki raphe yang dapat menyekresi lendir agar dapat menempel kuat pada substrat. Ditambahkan Adinugroho *et al.* (2014), Rhizosolenia merupakan makanan alami untuk ikan – ikan yang hidup diperairan khususnya di laut. Genus Pleurosigma juga banyak ditemukan di perairan karena kemampuan adaptasinya yang lebih baik terhadap salinitas dibandingkan kelas lainnya, serta mampu bertahan pada kondisi lingkungan yang tercemar. Selain itu, genus dari kelas Dinophyceae yang paling

sering ditemukan adalah genus *Prorocentrum*. Genus ini ditemukan pada setiap stasiun di setiap jenis lamun. Ditambahkan Faradilla (2018), bahwa genus *Dinophyceae* yang umum dijumpai di laut antara lain genus *Prorocentrum*. Sedangkan mikroalga dari kelas *Cyanophyceae* yang ditemukan pada kedua jenis lamun pada penelitian ini adalah genus *Oscillatoria*. Genus *Oscillatoria* mampu berkembang dengan baik pada keadaan fosfat optimum bagi pertumbuhan mikroalga.

Kelimpahan mikroalga pada daun lamun *T. hemprichii* berkisar antara 17.192,98 – 34.057,81 sel/cm². Kelimpahan mikroalga tertinggi terdapat pada Stasiun II yaitu sebanyak 34.057,81 sel/cm² dan terendah terdapat pada Stasiun I yaitu sebanyak 17.192,98 sel/cm² pada stasiun III sebanyak 18.922,81 sel/cm². Kemudian pada daun lamun *C. rotundata* berkisar antara 8.147,39 – 11.988,20 sel/cm². Kelimpahan mikroalga tertinggi terdapat pada Stasiun II yaitu sebanyak 11.988,20 sel/cm², terendah terdapat pada Stasiun I yaitu sebanyak 8.147,39 sel/cm² dan stasiun III sebanyak 9.372,28 sel/cm². Kondisi cuaca saat pengambilan sampel pada Stasiun II yaitu cukup cerah sehingga sinar matahari dapat mencapai kedalam perairan dan mikroalga dapat berfotosintesis. Sedangkan pada saat pengambilan sampel pada Stasiun I dan Stasiun III terjadi hujan dan cuaca cukup mendung sehingga cahaya matahari terhalang oleh awan dan cahaya matahari yang masuk ke perairan akan menurun. Hal ini menyebabkan rendahnya kelimpahan pada Stasiun I dan Stasiun III dan tingginya kelimpahan pada Stasiun II.

Berbedanya jumlah kelimpahan yang didapatkan di tiap lokasi penelitian menunjukkan bahwa adanya variasi jenis mikroalga yang didapat. Hal tersebut diduga karena perbedaan nutrisi pada tiap lokasi penelitian. Tingginya jumlah kelimpahan mikroalga epifit pada Stasiun II penelitian diduga disebabkan oleh adanya buangan limbah yang teralirkan di sekitar kawasan penelitian seperti limbah penduduk dan limbah dari sisa bahan bakar kapal yang lalu lalang yang dibuang ke laut. Limbah – limbah tersebut mengandung unsur nitrat dan fosfat yang sangat dibutuhkan sebagai sumber makanan dan dapat merangsang pertumbuhan mikroalga.

Indeks Keanekaragaman pada daun lamun *T. hemprichii* dengan nilai berkisar antara 2,23–2,55, sedangkan pada daun lamun *C. rotundata* 2,24–2,53. Kedua kategori tersebut termasuk dalam kategori sedang dimana kriteria Indeks Keanekaragaman berkisar $2 < H' < 3$. Berdasarkan



Gambar 2. Kelimpahan Mikroalga (sel/cm²) yang ditemukan pada Tiap-tiap Stasiun penelitian di Daun Lamun *T. hemprichii* dan *C. rotundata*

Tabel 6. Nilai indeks keanekaragaman (H'), keseragaman (E), dan dominansi (D) pada Daun Lamun *T. hemprichii*

Stasiun	Sub Stasiun	Jumlah Individu	H'	E	D
I	1	668	2,52	0,93	0,09
	2	851	2,40	0,91	0,11
	3	1740	2,49	0,95	0,09
Total		3259			
Rata – Rata		1086	2,47	0,93	0,1
II	1	1922	2,45	0,90	0,11
	2	2186	2,31	0,90	0,12
	3	2382	2,28	0,89	0,12
Total		6490			
Rata – Rata		2163	2,35	0,9	0,12
III	1	1373	2,55	0,92	0,09
	2	1239	2,48	0,97	0,09
	3	974	2,23	0,83	0,15
Total		3587			
Rata – Rata		1196	2,42	0,9	0,11
Rata - Rata Total		1482	2,41	0,91	0,11

Tabel 7. Nilai indeks keanekaragaman (H'), keseragaman (E), dan dominansi (D) pada Daun Lamun *C. rotundata*

Stasiun	Sub Stasiun	Jumlah Individu	H'	E	D
I	1	600	2,35	0,87	0,13
	2	1153	2,45	0,91	0,09
	3	1336	2,53	0,99	0,09
Total		3088			
Rata – Rata		1029	2,44	0,92	0,1
II	1	1227	2,33	0,88	0,13
	2	1708	2,25	0,83	0,15
	3	1747	2,24	0,85	0,15
Total		4682			
Rata – Rata		1561	2,27	0,85	0,14
III	1	876	2,35	0,85	0,14
	2	1270	2,32	0,86	0,13
	3	1406	2,36	0,87	0,12
Total		3553			
Rata – Rata		1184	2,34	0,86	0,13
Rata - Rata Total		1258	2,35	0,88	0,13

hasil penelitian tersebut dapat dikatakan bahwa jika keanekaragaman mikroalga yang hidup pada permukaan daun lamun *T. hemprichii* dan *C. rotundata* sedang maka tingkat keseragaman akan tinggi sesuai dengan indeks Shannon dan Weiner. Berdasarkan kriteria dapat dikatakan bahwa kondisi perairan Pulau Sintok, Karimunjawa termasuk kedalam kondisi tercemar sedang dimana hal tersebut diduga akibat adanya aktifitas masyarakat setempat seperti buangan limbah rumah tangga dan sebagai jalur lalu lintas kapal nelayan dan tongkang.

Berdasarkan hasil perhitungan indeks keseragaman (E) pada daun lamun *T. hemprichii* pada lokasi penelitian didapatkan nilai berkisar antara 0,83–0,95 dengan nilai rata – rata total sebesar 0,91, kemudian pada daun lamun *C. rotundata* memiliki nilai 0,83–0,99 dengan nilai rata – rata total sebesar 0,88. Indeks keseragaman berkisar 0–1, jika $e > 0,8$ dapat dikategorikan pada keseragaman tinggi dan jika $e < 0,8$ termasuk kedalam kategori keseragaman rendah (Krebs, 1985). Berdasarkan kriteria tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai yang didapatkan pada kedua jenis lamun tersebut hampir sama yaitu hampir mendekati 1 ($e > 0,8$) yang artinya Perairan Pulau Sintok, Karimunjawa memiliki persebaran spesies yang merata. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai E maka penyebaran populasi semakin tinggi dan penyebaran individu tiap jenis hampir merata pada setiap lokasi penelitian. Selain itu hasil menunjukkan bahwa tidak ada kecenderungan suatu genus mendominasi pada lokasi tersebut dan hanya terdapat beberapa spesies yang dapat bertahan pada ketiga lokasi penelitian.

Indeks Dominansi (D) menunjukkan bahwa ada tidaknya suatu individu yang mendominasi pada suatu perairan berdasarkan penelitian, hasil perhitungan nilai dominansi didapatkan pada daun lamun *T. hemprichii* berkisar antara 0,09–0,15 dengan nilai rata – rata total 0,11. Berdasarkan kriteria indeks dominansi berkisar antara 0–1. Apabila $0 < D < 0,3$ maka dikategorikan kedalam dominansi rendah yang menunjukkan bahwa tidak ada genus yang mendominasi, sedangkan $0 < D > 1$ maka dikategorikan kedalam dominansi tinggi yang menunjukkan bahwa terdapat suatu genus yang mendominasi pada perairan tersebut (Odum, 1993). Berdasarkan hasil yang didapat dari tiap lokasi penelitian memiliki kisaran nilai dibawah 0,3 yang menunjukkan bahwa Perairan Pulau Sintok, Karimunjawa tidak memiliki jenis individu tertentu yang mendominasi atau cenderung mengendalikan komunitas mikroalga pada lokasi penelitian. Herlina *et al.*, (2018), mengatakan bahwa hasil dari perhitungan indeks – indeks dapat dikaitkan dengan tingkat pencemaran lingkungan pada lokasi tersebut.

Suhu yang diperoleh dari tiap – tiap stasiun memiliki nilai yang berkisar antara 25 °C – 32 °C. Besarnya suhu yang didapatkan pada Stasiun II dibandingkan dengan lokasi penelitian lainnya diduga disebabkan pada saat pengambilan suhu pada siang hari sehingga intensitas matahari yang masuk lebih banyak dan menyebabkan suhu perairan meningkat. Keadaan suhu pada tiap – tiap lokasi penelitian pada Stasiun I dan Stasiun III dapat dikategorikan sebagai cukup baik untuk kehidupan mikroalga epifit berdasarkan Kep.Men LH No. 22 tahun 2021, yaitu suhu optimum yang baik bagi kehidupan biota laut yaitu 28 °C – 30 °C. Ario *et al.* (2019) menambahkan bahwa intensitas cahaya matahari masih cukup untuk digunakan dalam fotosintesis pada perairan yang memiliki kedalaman tidak lebih dari 10 m.

Hasil pengukuran DO pada tiap - tiap lokasi penelitian berkisar antara 120,8 - 144 Mg/L menandakan perairan tersebut memiliki tingkat oksigen terlarut yang tinggi dan baik untuk pertumbuhan biota dan tumbuhan yang terdapat di sekitar kawasan penelitian. Berdasarkan Kep.Men LH No. 22 tahun 2021 menyatakan organisme yang terdapat dalam perairan dapat hidup dengan baik pada konsentrasi oksigen > 5 mg/L.

Tabel 8. Parameter Lingkungan Lokasi Pengambilan Sampel

Parameter Lingkungan	Stasiun		
	1	2	3
Suhu (°C)	25,1	32,3	29,2
Kedalaman (m)	0,2 – 1,7	0,2 – 1,8	0,2 – 1,2
Kecerahan %	100%	100%	100%
Salinitas (‰)	35,1	35	35
Oksigen terlarut (ppm)	120,8	125	144
pH	8,12	8,17	8,1
Nitrat (mg/L)	1,0970	1,2954	0,4684
Fosfat (mg/L)	≤0,006	0,0684	≤0,006

Proses respirasi sangat mempengaruhi tingkat pH di perairan dimana nilai pH pada setiap lokasi penelitian sangat mendukung mikroalga yang hidup pada permukaan daun lamun (Ario *et al.*, 2019). Berdasarkan hasil penelitian yaitu berkisar 7–8. Perbedaan hasil pH pada masing – masing penelitian diduga karena Perairan Pulau Sintok Karimunjawa cenderung memiliki pergerakan air yang stabil. Hal tersebut sesuai dengan Yuliana *et al.*, (2012), bahwa pH yang baik untuk kehidupan biota yang terdapat di perairan khususnya plankton yaitu berkisar antara 7 – 8,5.

Kondisi salinitas perairan juga mendukung bagi kehidupan mikroalga yang hidup pada permukaan daun lamun. Menurut Yuliana *et al.*, (2012), mengatakan bahwa salinitas yang optimal bagi kehidupan fitoplankton yaitu 20‰. Berdasarkan hasil pengamatan, nilai salinitas yaitu berkisar antara 28–30 ‰ yang menunjukkan bahwa dengan nilai salinitas tersebut mikroalga masih dapat bertahan hidup, aktif melakukan proses fotosintesis dan mampu memperbanyak diri. Hal tersebut didukung oleh Kennish (2016), yang mengatakan bahwa secara tidak langsung salinitas mempengaruhi laju pertumbuhan sel, distribusi dan keberadaan fitoplankton di perairan.

Berdasarkan hasil pengukuran pada ketiga lokasi penelitian memiliki kecepatan arus yang cukup lambat yaitu berkisar antara 0,05–0,2 m/det. Hal tersebut sesuai dengan Asia *et al.* (2018), yang menyatakan jika kecepatan arus (<0,10–1 m/s) maka termasuk kedalam kategori yang lambat. Menurut Baron *et al.* (2005), kecepatan arus yang kecil dapat menyebabkan daun lamun dipadati oleh mikroalga epifit serta sedimen yang terperangkap diantara mikroalga tersebut. Hal ini berlaku sebaliknya, apabila kecepatan arus relatif kuat, maka daun lamun akan bersih dari epifit. Stasiun I dan III memiliki kelimpahan yang sedikit diduga dikarenakan pada saat pengambilan sampel dilakukan ketika cuaca mendung dan hujan sehingga kecepatan arus bertambah dan mikroalga epifit yang menempel pada daun lamun ikut terbawa oleh arus air laut.

Nitrat dan fosfat yang didapatkan pada ketiga lokasi penelitian bervariasi yaitu pada Stasiun I kandungan nitrat 1,0970 mg/L dan fosfat 0,006 mg/L. Stasiun II i kadar nitrat 1,2954mg/L dan fosfat 0,0684 mg/L, sedangkan Stasiun III kadar nitrat 0,4684 mg/L dan fosfat 0,006 mg/L. Stasiun II terdapat nilai fosfat yang cukup tinggi dibandingkan dengan stasiun lainnya. Hal tersebut diduga pada lokasi tersebut merupakan area lalu lalang beberapa kapal besar seperti kapal tongkang yang membawa batubara yang melewati kawasan tersebut. Hasil yang didapat dari Stasiun III tidak jauh berbeda dengan Stasiun I dimana fosfat pada kedua stasiun tersebut memiliki jarak yang cukup dekat. Sesuai dengan Kep.MenLH No. 22 tahun 2021 menyatakan kadar fosfat yang baik untuk biota perairan yaitu 0,015 sedangkan untuk nitrat yaitu 0,07 mg/L. Berdasarkan kriteria tersebut, kandungan nitrat dan fosfat yang terdapat pada ketiga lokasi penelitian tersebut termasuk ke dalam kategori yang cukup baik untuk pertumbuhan mikroalga dan biota lainnya yang terdapat pada lokasi tersebut.

KESIMPULAN

Jenis mikroalga yang hidup pada permukaan daun lamun *Thalassia hemprichii* dan *Cymodocea rotundata* di kawasan Pulau Sintok, Karimunjawa yaitu terdapat 17 genus tergolong dalam kelas Bacillariophyceae, 3 genus tergolong dalam kelas Dinophyceae dan 1 genus kelas Cyanophyceae. Secara keseluruhan nilai keanekaragaman mikroalga epifit yang menempel pada daun lamun *T. hemprichii* dan *C. rotundata* memiliki rata–rata sebesar 2,41 dan 2,35 artinya keanekaragaman pada kedua daun lamun tersebut tergolong sedang. Nilai keseragaman pada daun lamun *T. hemprichii* dan *C. rotundata* memiliki rata–rata sebesar 0,91 dan 0,88 termasuk dalam kategori tinggi artinya penyebaran tiap individu hampir merata. Nilai dominansi pada daun lamun *T. hemprichii* dan *C. rotundata* memiliki rata–rata 0,11 dan 0,13 yaitu dibawah 1 sehingga tidak ada jenis mikroalga yang mendominasi atau mengendalikan perairan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugroho, M., Subiyanto & Haeruddin. 2014. Komposisi dan Distribusi Plankton di Perairan Teluk Semarang. *Saintifika*, 16(2):39-48.
- Arikunto, S. 2006. Metodologi penelitian. Yogyakarta: Bina Aksara

- Ario, R., Riniatsih, I., Pratikto, I., & Sundari, P.M., 2019. Keanekaragaman Perifiton pada Daun Lamun *Enhalus acoroides* dan *Cymodocea serrulata* di Pulau Parang, Karimunjawa. *Buletin Oseanografi Marina*, 8(2):116-122. DOI: 10.14710/buloma.v8i2.23274
- Asia, N., Idris, M., Rahman, A., Kurnia, A. & Effendy, I.J. 2018. Identifikasi Jenis dan Kepadatan Bentik Mikroalga dari *Enhalus acoroides* dan *Gracillaria arcuata* yang Diukur pada Bak Sistem IMTA (Intergrated Multi Trophie Aquaculture). *Jurnal Aquatic*, 3(1):581-589.
- Baron, C., Middelburg, J.J., & Duarte, C.M. 2006. Phytoplankton Trapped within Seagrass (*Posidonia oceanica*) Sediments are a Nitrogen Source: An In Situ Isotope Labeling Experiment. *Limnology and Oceanography*, 51(4):1648-1653.
- Sianu, N. E., Sahami, F. M., & Kasim, F. 2014. Keanekaragaman dan Asosiasi Gastropoda dengan Ekosistem Lamun di Perairan Teluk Tomini. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 2(4):156-163. DOI: 10.37905/v2i4.1272
- Hamuna, B., H.R. Rosye, Suwito., K. Hendra, Alianto. 2018. Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Paramater Fisika-Kimia di Perairan Distrik Depapre Jayapura. Repository Universitas Papua.
- Herlina, Idiawati, N. & Safitri, I. 2018. Diversitas Mikroalga Epifit Berasosiasi pada Daun Lamun *Thalassia hemprichii* di Pulau Lekumutan Barat. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 1(2):37-34.
- Hulopi, M. 2016. Komposisi dan Kelimpahan Mikroalga Epifit Pada Daun Lamun *Enhalus acoroides* di Perairan Pantai Negeri Waai Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Triton*, 12(1):73–79.
- Kennish, M.J. 2016. Encylopedyaecology of Estuaries; Anthropogenic Effect. Bocah Raton, CRC Press.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut.
- Nybakken, J.W. 1998. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis. Gramedia, Jakarta.
- Odum, E.P. 1998. Dasar-dasar Ekologi. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Odum, E.P. 1993. Dasar Dasar Ekologi. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Odum, E.P. 1971. Fundamental of Ecology. W.B. Saunders Company, Philadelphia.
- Sarbini, R., Nugraha, Y. & Kuslani, H. 2016. Teknik Sampling dan Pengamatan Kelimpahan Perifiton di Ekosistem Lamun, Kepulauan Karimun Jawa, Jawa Tengah. *Buletin Teknik Litkayasa Sumber Daya dan Penangkapan*, 13 (2):91–96.
- Patty, S.I. & Rifai, H. 2013. Struktur Komunitas Padang Lamun di Perairan Mantehage Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax.*, 1(4):177-186
- Sundari, P.P.K. 2016. Identifikasi Fitoplankton di Perairan Sungai Pepe Sebagai Salah Satu Anak Sungai Bengawan Solo di Jawa Tengah. Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek 2016. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta. p.1006-1011
- Syukur, A. 2015. Distribusi, Keragaman Jenis Lamun (*Seagrass*) dan Status Konservasinya di Pulau Lombok. *Jurnal Biologi Tropis.*, 15(2):171-182.
- Yuliana., Adiwilaga, E.M., Haris, E. & Pratiwi. N.T. 2012. Hubungan Antara Kelimpahan Mikroalga dengan Parameter Fisika-Kimiawi Perairan di Teluk Jakarta. *Jurnal Akuatik*, 3(2):169-179.