

STRUKTUR KOMUNITAS ALGA PERIPHYTON PADA LAMUN

(*Thalassia hemprichii*) DI PESISIR DESA BANJARWATI,

PACIRAN, LAMONGAN

LAPORAN SKRIPSI

MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

OLEH:

RATNA JUWITA

NIM. 0310810054



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERIKANAN

MALANG

2008

RINGKASAN

RATNA JUWITA. Skripsi. Struktur Komunitas Alga Periphyton Pada Lamun (*Thalassia hemprichii*) Di Pesisir Desa Banjarwati, Paciran, Lamongan (dibawah bimbingan Ir. Endang Yuli H, MS dan Asus Maizar S.H, SPI, MP).

Periphyton merupakan komunitas mikroorganisme yang tumbuh pada batu, kayu, makrofita, dan permukaan benda lain yang terendam dalam air. Alga periphyton merupakan dasar dari suatu rantai makanan dalam suatu ekosistem perairan. Pada Pesisir Banjarwati Lamongan terdapat komunitas padang lamun yang terdiri dari 3 jenis lamun yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, dan *Cymodocea rotundata*.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui struktur komunitas alga periphyton pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun jenis *Thalassia hemprichii* serta untuk mengetahui faktor fisika - kimia perairan yang mendukung kehidupan alga periphyton. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2007.

Penelitian menggunakan metode deskriptif dengan survey sebagai cara pengumpulan data. Materi penelitian adalah alga periphyton pada substrat daun lamun (*epiphytic*) dan faktor kualitas air (salinitas, suhu, CO₂, pH, nitrat dan orthofospat). Penentuan stasiun didasarkan pada tata guna lahan yang dapat dibedakan menjadi 3 stasiun. Penentuan titik pengambilan sampel menggunakan metode garis transek dan *frame point*. Pada setiap *frame point* daun lamun diambil secara acak sepanjang 2 cm pada tiap bagian ujung, tengah, dan pangkal dari daun lamun jenis *Thalassia hemprichii*, lalu disikat dan ditampung ke dalam botol sampel. Analisis data menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) serta indeks keanekaragaman Shanon - Wiener dan indeks kesamaan Bray - Curtis.

Hasil pengamatan alga periphyton yang ditemukan pada daun lamun *Thalassia hemprichii* terdiri dari 39 genus, bagian ujung daun lamun terdiri dari 36 genus, bagian tengah daun lamun terdiri dari 29 genus, dan bagian pangkal daun lamun terdiri dari 28 genus. Kepadatan alga periphyton tertinggi diperoleh di bagian ujung daun lamun pada ketiga stasiun pengamatan, sedangkan kepadatan total alga periphyton yang diperoleh pada bagian ujung daun lamun tertinggi ditemukan pada stasiun 3 yaitu sebesar 244.325 individu/mm². Namun hasil analisis RAL didapatkan bahwa kepadatan total alga periphyton pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun jenis *Thalassia hemprichii* tidak berbeda (*non significant*).

Nilai indeks keanekaragaman menunjukkan keseimbangan komunitas pada tingkat sedang sampai tinggi yang ditunjukkan oleh adanya kelompok genus tertentu yang mempunyai tingkat toleransi tinggi dalam menempel pada daun lamun yaitu *Cocconeis* dan *Gomphonema* karena kedua genus tersebut dapat ditemukan pada ujung, tengah, dan pangkal daun lamun *Thalassia hemprichii* pada seluruh stasiun pengambilan sampel. Nilai indeks kesamaan menunjukkan tingginya kesamaan komposisi alga periphyton pada ujung, tengah, dan pangkal daun lamun.

Hasil pengukuran parameter kualitas air di Pesisir Bamjarwati diperoleh: Salinitas 32 - 33 ppm, suhu 25 - 28 °C, CO₂ 8,04 - 11,17, pH 8 - 8,3, Nitrat 0,2 - 0,3 mg/l dan orthofospat 1,3 - 2,3 mg/l. Hasil kisaran parameter tersebut dapat mendukung kehidupan alga periphyton di pesisir Banjarwati.

Kesimpulan pada penelitian ini yaitu didapatkan alga periphyton yang menempel pada daun lamun *Thalassia hemprichii* sebanyak 39 genus yang terdiri dari 36 genus pada bagian ujung, 29 genus pada bagian tengah, dan 28 genus pada bagian pangkal. Kepadatan alga periphyton tertinggi terdapat di bagian ujung. Berdasarkan analisis RAL didapatkan hasil tidak berbeda nyata (*non significant*). Nilai indeks keanekaragaman tergolong sedang sampai tinggi. Berdasarkan nilai indeks kesamaan yang tergolong tinggi dan di dukung oleh kualitas perairan yang masih dapat ditoleransi oleh organisme akuatik, sehingga dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa di pesisir Banjarwati masih dapat mendukung kehidupan alga periphyton.

Saran pada penelitian ini yaitu perlu dilakukan pelestarian dan manajemen ekosistem lamun guna upaya konservasi yang bermanfaat untuk stabilitas lingkungan. Salah satu contohnya adalah dengan memberikan sosialisasi akan pentingnya keanekaragaman dan komunitas padang lamun agar ekosistem padang lamun tidak mengalami kerusakan dan degradasi.



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	i
RINGKASAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Tujuan penelitian	6
1.4 Kegunaan Penelitian.....	6
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian	7
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Ekosistem Pesisir	8
2.2 Komunitas Alga Periphyton	9
2.3 Komunitas Lamun.....	10
2.4 Ekosistem Lamun dan Alga Periphyton.....	14
2.5 Parameter Perairan yang Mempengaruhi Alga Periphyton.....	16
2.5.1 Parameter Fisika.....	17
2.5.2 Parameter Kimia.....	19
3. METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Materi Penelitian	24
3.2 Metode	24
3.2.1 Metode Penelitian	24
3.2.2 Metode Pengambilan Data	25
3.3 Penetapan Stasiun Pengamatan.....	26
3.4 Teknik Pengambilan Sampel Alga Periphyton	26
3.5 Analisis Periphyton	27
3.6 Prosedur Pengukuran Sifat Fisika Kimia Perairan.....	31
3.6.1 Salinitas.....	31
3.6.2 Suhu	31
3.6.3 pH.....	31
3.6.4 CO ₂	32
3.6.5 Nitrat	33

3.6.6 Orthofospat	34
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Kabupaten Lamongan	36
4.2 Deskripsi lokasi penelitian	37
4.3 Deskripsi Stasiun penelitian.....	37
4.3.1 Stasiun 1	37
4.3.2 Stasiun 2	38
4.3.3 Stasiun 3	39
4.4 Struktur Komunitas	41
4.4.1 Komposisi Jenis alga periphyton	41
4.4.1.1 Stasiun 1	42
4.4.1.2 Stasiun 2	47
4.4.1.3 Stasiun 3	51
4.4.2 Kepadatan total alga Periphyton	56
4.4.2.1 Stasiun 1	56
4.4.2.2 Stasiun 2	58
4.4.2.3 Stasiun 3	60
4.5 Analisis statistika	62
4.6 Indeks Keanekaragaman (H') dan Indeks Kesamaan	64
4.6.1 Indeks Keanekaragaman (H')	64
4.6.2 Indeks Kesamaan	65
4.7 Parameter Fisika dan Kimia Perairan.....	65
4.7.1 Salinitas	66
4.7.2 Suhu	67
4.7.3 CO_2	68
4.7.4 pH	69
4.7.5 Nitrat	69
4.7.6 Orthofospat.....	70
5. KESIMPULAN DAN SARAN	72
5.1 Kesimpulan	72
5.2 Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN.....	79

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pengaruh pH terhadap komunitas biologi perairan.....	20
2. Perhitungan Kepadatan Relatif (%)	29
3. Penggolongan Komunitas Berdasarkan Nilai Keanekaragaman.....	30
4. Larutan Standar Pembanding Nitrat.....	33
5. Larutan Standar Pembanding Orthofospat.....	35
6. Komposisi Alga Periphyton.....	55
7. Kepadatan total alga periphyton pada stasiun 1.....	62
8. Kepadatan total alga periphyton pada stasiun 2.....	62
9. Kepadatan total alga periphyton pada stasiun 3.....	62
10. Indeks keanekaragaman.....	64
11. Indeks kesamaan Bray - Curtis.....	65
12. Parameter Fisika dan Kimia.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan alir pendekatan masalah.....	6
2. Lamun jenis <i>Thalassia hemprichii</i>	13
3. Rantai makanan dalam ekosistem lamun	16
4. Lokasi stasiun 1.....	38
5. Lokasi stasiun 2.....	39
6. Lokasi stasiun 3.....	40
7. Kepadatan relatif (%) alga periphyton pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun <i>Thalassia hemprichii</i> pada stasiun 1	44
8. Persentase kepadatan relatif (%) alga periphyton per genus pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun <i>Thalassia hemprichii</i> pada stasiun 1.....	46
9. Kepadatan relatif (%) alga periphyton pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun <i>Thalassia hemprichii</i> pada stasiun 2.....	48
10. Persentase kepadatan relatif (%) alga periphyton per genus pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun <i>Thalassia hemprichii</i> pada stasiun 2.....	50
11. Kepadatan relatif (%) alga periphyton pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun <i>Thalassia hemprichii</i> pada stasiun 3	52
12. Persentase kepadatan relatif (%) alga periphyton per genus pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun <i>Thalassia hemprichii</i> pada stasiun 3.....	54
13. Kepadatan alga periphyton pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun <i>Thalassia hemprichii</i> pada stasiun 1.....	57
14. Kepadatan alga periphyton pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun <i>Thalassia hemprichii</i> pada stasiun 2.....	59
15. Kepadatan alga periphyton pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun <i>Thalassia hemprichii</i> pada stasiun 3.....	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alat dan Bahan Penelitian.....	79
2. Peta Kecamatan Paciran.....	81
3. Denah Lokasi Pengambilan Sampel.....	82
4. Komposisi alga periphyton pada stasiun 1.....	83
5. Komposisi alga periphyton pada stasiun 2.....	84
6. Komposisi alga periphyton pada stasiun 3.....	85
7. Kepadatan total alga periphyton pada stasiun 1.....	86
8. Kepadatan total alga periphyton pada stasiun 2.....	88
9. Kepadatan total alga periphyton pada stasiun 3.....	90
10. Tabel keanekaragaman alga periphyton pada stasiun 1.....	92
11. Tabel keanekaragaman alga periphyton pada stasiun 2.....	93
12. Tabel keanekaragaman alga periphyton pada stasiun 3.....	94
13. Gambar dan Klasifikasi Alga Periphyton (<i>Epiphytic</i>) Yang Ditemukan Selama Penelitian.....	95

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagai negara kepulauan terbesar di dunia dengan panjang garis pantai 81.000 km, Indonesia memiliki wilayah pesisir dan lautan yang sangat luas. Di wilayah pesisir dapat dijumpai berbagai ekosistem, seperti hutan mangrove, rawa payau, padang lamun, rumput laut, dan terumbu karang. Ekosistem tersebut di atas berperan sebagai penyedia berbagai sumber daya alam dan sebagai sistem penyangga kehidupan. Di antara ekosistem di wilayah pesisir yang belum banyak dikenal dan diperhatikan adalah padang lamun (Wimbaningrum, 2002).

Romimohtarto dan Juwana (1999) menjelaskan bahwa lamun, mangrove dan terumbu karang merupakan satu pusat kekayaan nutfah dan keanekaragaman hayati di Indo - Pasifik Barat. Sebanyak 20 negara ditumbuhi lamun. Dari jumlah itu, 15 negara termasuk Indonesia terletak di wilayah yang memiliki jumlah terbesar jenis lamun. Di Indonesia tercatat sebanyak 12 jenis, diantaranya *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea serrulata*, *Enhalus acoroides*, *Halodule pinifolia*, *Halodule uninervis*, *Halophila isoetifolium*, *Thalassia hemprichii* dan *Thalassodendron ciliatum*. Jumlah ini tidak sebanding dengan kelimpahan yang sering terdapat di alam dan jika dipandang dari kepentingan ekonomik dan ekologiannya.

Ekosistem padang lamun merupakan bentuk komunitas di pesisir yang didalamnya terdapat dinamika fauna yang sangat penting dalam mendukung usaha budidaya maupun pengelolaan sumberdaya hayati. Ekosistem padang lamun sendiri mempunyai fungsi dan manfaat penting bagi kehidupan berbagai jenis biota perairan, baik sebagai makanan

(dalam bentuk serasah) serta sebagai daerah asuhan dan perlindungan bagi biota - biota perairan.

Azkab (1999b) menjelaskan bahwa salah satu fungsi lamun adalah sebagai tempat menempel dan perlindungan berbagai jenis biota diantaranya adalah alga periphyton. Pada pesisir yang terdapat ekosistem lamun sangat penting untuk mengamati keberadaan alga periphyton epiphytic yang menempel pada daun lamun yang berfungsi sebagai produsen dan menetap pada substratnya sehingga dapat dijadikan sebagai bioindikator suatu perairan. Selanjutnya Fahrudin (2002) juga menjelaskan bahwa lamun memegang peranan penting dalam pendauran berbagai zat hara dan elemen - elemen yang langka di lingkungan laut, khususnya zat - zat hara yang dibutuhkan oleh alga epifit.

Berdasarkan ekosistem padang lamun terdapat faktor - faktor fisika, kimia, dan biologi yang mempengaruhi terhadap kelangsungan ekosistem termasuk keberadaan alga periphyton. Dilihat dari faktor biologinya terdiri dari beberapa komponen utama yang salah satunya adalah plankton. Diantara beberapa parameter, pendekatan biologis dapat dirasakan lebih mempunyai beberapa keuntungan karena disamping bermanfaat untuk kepentingan konservasi juga bermanfaat dalam pemantauan kualitas air untuk kepentingan konservasi sumberdaya perikanan.

Berbagai parameter biologis yang dapat digunakan sebagai indikator adalah organisme yang kehidupannya relatif menetap. Organisme yang termasuk dalam kelompok ini adalah periphyton. Menurut APHA (1985), yang dimaksudkan dengan periphyton atau *aufwuchs* adalah mikroorganisme baik tumbuhan maupun hewan yang hidup menempel, bergerak bebas atau melekat pada permukaan benda - benda seperti batu, kayu, batang - batang tumbuhan air dan sebagainya.

Alga periphyton merupakan dasar dari suatu rantai makanan dalam suatu ekosistem perairan yang dalam kelanjutannya akan dapat dimanfaatkan oleh organisme yang lebih besar. Peranan alga periphyton sebagai produsen primer sangat penting dalam suatu perairan. Dalam hal ini berfungsi untuk membuat bahan organik dari bahan anorganik melalui proses fotosintesis. Alga periphyton dikonsumsi oleh sebagian besar biota air yang berada pada ekosistem lamun karena ekosistem lamun digunakan sebagai perlindungan biota seperti krustacea, molusca, cacing, dan ikan.

Mahasri (1999) menyatakan bahwa tumbuhan - tumbuhan yang merupakan produsen primer dan sering berlimpah di daerah pesisir ada enam macam, yaitu : macrophyta (seagrass, mangrove), microphytic alga (micro alga yang menempel), macrophytic alga (macro alga yang menempel), benthic micro alga (micro alga yang hidup didasar perairan seperti pada lumpur dan pasir), benthic macro alga, dan phytoplankton.

Lebih lanjut dijelaskan oleh Bengen (2004), wilayah pesisir didefinisikan sebagai wilayah dimana daratan berbatasan dengan laut; batas di daratan meliputi daerah - daerah yang tergenang dengan air maupun yang tidak tergenang air yang masih dipengaruhi proses - proses laut seperti pasang surut, angin laut, intrusi garam, sedangkan batas di laut ialah daerah - daerah yang dipengaruhi oleh proses - proses alami di daratan seperti sedimentasi dan mengalirnya air tawar ke laut yang dipengaruhi oleh kegiatan - kegiatan manusia di daratan. Berdasarkan sifatnya ekosistem pesisir dapat bersifat alami atau buatan. Ekosistem alami yang terdapat di wilayah pesisir salah satunya adalah ekosistem padang lamun (Dahuri *et al*, 2001).

Lamongan merupakan salah satu kabupaten yang terletak di pantai Utara Jawa Timur yang secara geografis, Kabupaten Lamongan berbatasan dengan Kabupaten

Gresik di sebelah Timur, Kabupaten Mojokerto dan Kabupaten Jombang di sebelah Selatan, dan Kabupaten Tuban serta Bojonegoro di sebelah Barat. Luas tanah di Kabupaten Lamongan 181.280 hektar, terdiri dari tanah berbatu 1.280 hektar, dan tidak berbatu 180.072 hektar. Kabupaten Lamongan terdiri atas 27 kecamatan, yang dibagi lagi atas sejumlah desa dan kelurahan (Lamongan.go.id, 2007). Penelitian ini bertempat di pesisir Desa Banjarwati di Kecamatan Paciran, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur.

Kondisi geografis Desa Banjarwati meliputi : ketinggian tanah berada 2 m dari permukaan laut, dengan suhu udara rata - rata 25 °C dan curah hujan sebesar 35,5 m/tahun. Panjang wilayah desa dari Desa Kemantren sampai Desa Kranji sekitar 2000 m. Pesisir Desa Banjarwati memiliki panjang pantai yang relatif pendek yaitu ± 800 m. Sepanjang pesisir tersebut merupakan daerah yang padat penduduknya mulai dari desa Kemantren yang berbatasan di sebelah Timur sampai desa Kranji yang berbatasan di sebelah Barat. Sebelah Selatan pesisir sebagian besar merupakan daerah pertanian dan daerah yang terdiri dari bukit - bukit kapur dengan ketinggian 200 - 500 m (Maulana, 2007).

Keberadaan lamun di pesisir desa Banjarwati terus berkurang akibat adanya kegiatan manusia di sekitar desa tersebut yang mengakibatkan terjadinya perubahan keadaan terhadap ekosistem padang lamun seperti pelabuhan, buangan oli dan bahan bakar kapal sehingga kekeruhan air menjadi tinggi. Selain itu juga terdapat hatchery dan pemukiman yang menyebabkan terjadi pemasukan bahan organik dari sisa pakan dan limbah rumah tangga yang masuk ke perairan. Selanjutnya bahan organik tersebut setelah terdekomposisi akan menyebabkan tingginya kadar nitrat dalam perairan. Aktivitas yang lain adalah docking kapal yang secara tidak langsung dapat merusak lamun disekitar tempat itu. Hal - hal tersebut menyebabkan perubahan ekosistem

perairan dan juga akan menyebabkan perubahan komposisi dan kelimpahan lamun dan alga periphyton.

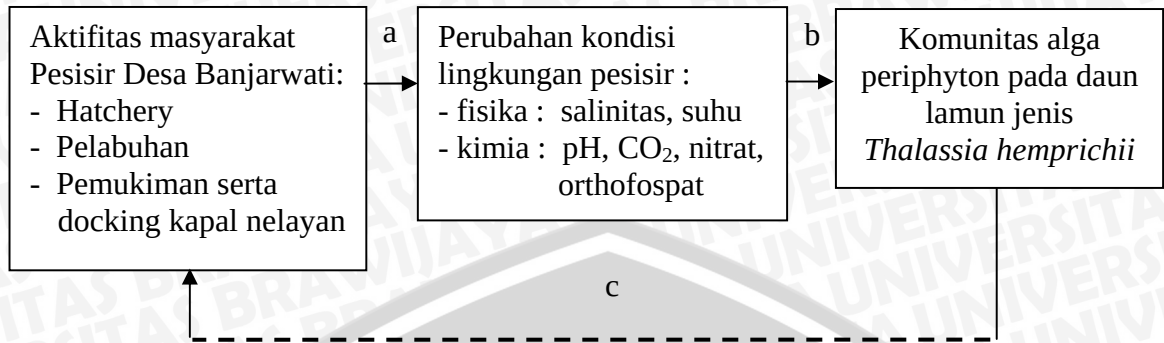
Penelitian Struktur Komunitas Alga Periphyton Pada Lamun (*Thalassia hemprichii*) ini merupakan saran dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Maulana, 2007. Hasil dari penelitian tersebut diketahui bahwa jenis lamun yang ditemukan di pesisir Banjarwati adalah *Enhalus acoroides*, *Cymodocea rotundata* dan *Thalassia hemprichii*.

Menurut Bold (1985), bahwa alga periphyton dapat bergerak. Berdasarkan pemikiran tersebut maka pada penelitian ini pembahasan akan dibatasi hanya untuk alga periphyton yang menempel pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun jenis *Thalassia hemprichii*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan pengamatan di lapang menunjukkan banyaknya aktifitas manusia di sekitar pesisir Desa Banjarwati seperti, pembuangan limbah domestik dari pemukiman, docking kapal nelayan, pelabuhan dan hatchery yang dapat merubah stabilitas ekosistem perairan tersebut. Perubahan yang terjadi pada ekosistem pesisir akan menyebabkan perubahan kepadatan lamun yang tentunya juga berpengaruh terhadap ekosistem alga periphyton yang menempel pada daun lamun dari jenis *Thalassia hemprichii*.

Kerusakan dan berkurangnya komunitas lamun termasuk alga periphyton yang menempel pada daun lamun salah satunya dapat digunakan sebagai indikator perubahan lingkungan pesisir akibat aktifitas manusia di pesisir desa Banjarwati.



Gambar 1. Bagan alir pendekatan masalah

Keterangan:

- Aktifitas manusia di Pesisir Desa Banjarwati seperti Hatchery, pelabuhan dan pemukiman serta docking kapal nelayan yang dapat menghasilkan limbah yang mengakibatkan perubahan kondisi fisika - kimia air.
- Perubahan kondisi fisika - kimia akan mempengaruhi proses metabolisme lamun dan alga periphyton dalam hal ini aktifitas fotosintesa yang dapat menyebabkan perubahan kepadatan lamun yang berakibat juga pada komposisi dan kepadatan alga periphyton yang menempel pada daun lamun jenis *Thalassia hemprichii*. Perubahan fisika - kimia tersebut meliputi perubahan fisika (suhu, salinitas) dan perubahan kimia (pH, CO₂, nitrat dan orthofospat).
- Komunitas alga periphyton pada daun lamun jenis *Thalassia hemprichii* dapat mencerminkan aktifitas manusia di sepanjang pesisir tersebut, sehingga dapat digunakan untuk upaya konservasi ataupun rehabilitasi.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian di pesisir Desa Banjarwati, Kecamatan Paciran, Kabupaten Lamongan ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui struktur komunitas alga periphyton pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun jenis *Thalassia hemprichii*.
2. Untuk mengetahui faktor fisika - kimia perairan yang mendukung kehidupan alga periphyton.

1.4 Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat mengetahui struktur komunitas alga periphyton pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun jenis *Thalassia hemprichii* dan mengetahui faktor fisika - kimia perairan yang mendukung kehidupan alga periphyton. Sehingga dapat digunakan sebagai informasi bagi para peneliti untuk penelitian selanjutnya di pesisir desa Banjarwati, Kecamatan Paciran, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur.

1.5 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2007 di pesisir desa Banjarwati, Kecamatan Paciran, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur. Identifikasi alga periphyton dilakukan di laboratorium Ilmu Ilmu Perairan Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya Malang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ekosistem Pesisir

Wilayah pesisir merupakan daerah pertemuan antara ekosistem darat dan laut, ke arah darat meliputi bagian tanah baik yang kering maupun yang terendam air laut, dan masih dipengaruhi oleh sifat - sifat fisik laut seperti pasang surut, ombak dan gelombang serta perembesan air laut, sedangkan ke arah laut mencakup bagian perairan laut yang dipengaruhi oleh proses alami yang terjadi di darat seperti sedimentasi dan aliran air tawar dari sungai maupun yang disebabkan oleh kegiatan manusia di darat seperti penggundulan hutan, pembuangan limbah, perluasan pemukiman serta intensifikasi pertanian (Blogspot.com, 2007).

Ekosistem pesisir dan laut merupakan ekosistem alamiah yang produktif, unik dan mempunyai nilai ekologis dan ekonomis yang tinggi. Selain menghasilkan bahan dasar untuk pemenuhan kebutuhan pangan, keperluan rumah tangga dan industri yang dalam konteks ekonomi bernilai komersial tinggi, ekosistem pesisir dan laut juga memiliki fungsi - fungsi ekologis penting, antara lain sebagai penyedia nutrien, sebagai tempat pemijahan, tempat pengasuhan dan tumbuh besar, serta tempat mencari makanan bagi beragam biota laut. Di samping itu, ekosistem pesisir dan laut berperan pula sebagai pelindung pantai atau penahan abrasi bagi wilayah daratan yang berada di belakang ekosistem ini (Bengen, 2002 *dalam* Ngangi, 2003).

Wilayah pesisir merupakan wilayah yang penting, ditinjau dari berbagai sudut pandang perencanaan dan pengelolaan, salah satunya adalah ekosistem padang lamun, di samping ekosistem lainnya. Wilayah ini juga sebagai sumber kehidupan bagi beranekaragam biota. Padang lamun yang dijumpai di alam sering berasosiasi dengan

flora dan fauna akuatik lainnya, seperti alga, meiofauna, moluska, ekinodermata, krustasea dan berbagai jenis ikan (Ngangi, 2003).

2.2 Komunitas Alga Periphyton

APHA (1985) menyatakan bahwa yang dimaksud dengan periphyton atau *aufwuchs* adalah mikroorganisme baik tumbuhan maupun hewan yang hidup menempel, bergerak bebas atau melekat pada permukaan benda - benda seperti batu, kayu, batang - batang tumbuhan air dan sebagainya.

Alga mendominasi produksi primer hampir pada semua ekosistem perairan. Alga hidupnya menempel dan ada pula yang bebas melayang. Alga dapat unicellulair, colonial atau bentuk filamen. Berkembang baik secara vegetatif atau secara perkembangan sel istimewa (Allawijah, 1997). Periphyton merupakan sumber yang nyata dari bahan organik *autochthonous* sebagai pengganti tidak adanya tanaman air atau lumut.

Periphyton hidup di dasar perairan dengan menempel di subtsrat pada daerah litoral dan sangat dipengaruhi oleh tipe subtsrat. Menurut Hariyadi *et al* (1992), berdasarkan tipe subtsrat tempat menempelnya, periphyton dapat digolongkan menjadi :

- Epiphytic, yaitu organisme periphyton yang menempel pada bagian - bagian dari tumbuhan, misal daun, batang, atau akar tumbuhan air;
- Epizooic, yaitu organisme periphyton yang menempel pada bagian tubuh hewan air, misalnya pada sisik ikan, cangkang penyu, dan sebagainya;
- Epipellic, yaitu organisme periphyton yang menempel pada lumpur didasar perairan;
- Epilithic, yaitu organisme periphyton yang menempel pada batu - batuan;

- Episamic, yaitu organisme periphyton yang menempel pada butiran - butiran pasir, misalnya pada butiran pasir dipantai atau disungai.

Beberapa alga periphyton sifatnya epiphytic, yaitu mereka yang hidup didalam tumbuh - tumbuhan lain dalam suatu asosiasi yang dinamakan simbiosis. Alga periphyton yang menempel pada daun lamun memiliki hubungan Mutualisme yaitu kedua organisme yang bersimbiosis saling memberi keuntungan.

Pemilihan alga untuk keperluan indikator kualitas air sungai menduduki peringkat kedua setelah benthic makroinvertebrata (Hellawel, 1986 *dalam* Sudaryanti 1997). Penggunaan komunitas alga untuk pemantauan kualitas air disebabkan karena lebih mudah dilakukan dan relatif mudah diinterpretasikan. Alga merupakan tanaman fotosintetik sehingga membutuhkan energi matahari yang cukup. Pigmen fotosintetis dapat mengabsorpsi cahaya pada panjang gelombang 400 - 700m μ (Bellinger, 1978 *dalam* Sudaryanti, 1997).

Pertumbuhan periphyton pada musim yang berbeda akan menghasilkan kelimpahan dan struktur komunitas yang berbeda. Selanjutnya dikatakan pula bahwa banyak sekali perbedaan dalam hal kelimpahan spesies dan pertumbuhan struktur komunitas dari periphyton pada substrat buatan dan alami (Eloranta, 1982 *dalam* Andayani, 2003).

2.3 Komunitas Lamun

Lamun merupakan tumbuhan air berbunga yang mempunyai kemampuan adaptasi untuk hidup di lingkungan laut (Azkab, 2000). Lamun (*seagrass*) adalah tumbuhan berbunga (*Angiospermae*) yang dapat tumbuh dengan baik dalam lingkungan laut dangkal (Wood *et al*, 1969 *dalam* Azkab, 1999a). Lamun memegang peranan penting

pada fungsi - fungsi biologis dan fisik dari lingkungan pantai pesisir (Thayer *et al.* 1975: Thorhaug, 1986 *dalam* Azkab 1999b). Menurut Fonseca (1987) *dalam* Azkab (1999b), meningkatnya aktifitas pembangunan di lingkungan pesisir akan berdampak terhadap produktifitas sumberdaya pesisir dan jika lamun rusak atau terganggu, tidak akan baik kembali seperti pada tanaman di darat. Hal ini akan berakibat pada kepadatan alga periphyton, sehingga komposisi dan populasinya akan berubah.

Berdasarkan hasil penelitian Maulana (2007), dijelaskan bahwa pada pesisir desa Banjarwati ditemukan tiga jenis lamun, yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, dan *Cymodocea rotundata*. Ketiga jenis lamun tersebut mempunyai tekstur daun yang berbeda yang digunakan oleh alga periphyton sebagai habitat menempelnya. Tekstur daun lamun memiliki peranan penting dalam mempengaruhi kepadatan dan komposisi alga periphyton. Jenis daun lamun yang digunakan untuk menempel alga periphyton sangat mempengaruhi kesuksesan alga periphyton untuk menempel pada substratnya. Lamun dan alga periphyton merupakan komunitas penting sebagai produsen primer pada ekosistem pesisir dan pertumbuhan alga periphyton dipengaruhi oleh substrat menempelnya.

Kiswara (1992) menjelaskan bahwa ada beberapa ciri dari jenis - jenis lamun yang ditemukan antara lain:

1. *Cymodocea rotundata* mempunyai rimpang yang liat, berwarna coklat muda dan putih di tunasnya, berbuku-buku dengan panjang antara 11,0 - 35,9 mm, diameter antara 1,95 - 3,00 mm. Akar yang muncul dari setiap buku berjumlah 1 - 3 buah. Daun berbentuk pita, tepinya rata dan ujungnya tumpul, berjumlah 2 - 3 helai, terdapat pada tunas cabang yang muncul dari buku akar rimpang, daun berukuran panjang antara 77,20 - 180,30 mm dan lebar antar 3,70 - 4,59 mm. Sarung daun

(*leaf-sheat*) berbentuk tirus, ramping, kecil pada pangkalnya, panjang antar 30,2 - 95,4 mm, lebar antara 4,40 - 5,50 mm. *Cymodocea rotundata* tumbuh pada dasar pasir di dekat pantai yang terbuka saat surut dan jauh dari pantai yang selalu tergenang air, yang membentuk rumpun murni atau yang tumbuh bersama-sama dengan *Thalassia hemprichii*. Di rataan terumbu Pulau Pari, *Cymodocea rotundata* terdapat pada perairan dangkal di daerah batas pasang surut terendah yang terbuka dan melebar sampai ke tengah. Sebaran di batas pasang terendah yang tidak tergenang lebih luas daripada di daerah tersebut diatas. Jenis - jenis lain yang berasosiasi dengan *Cymodocea rotundata* dirataan terumbu Pulau Pari adalah *Thalassia hemprichii*. Sebaran *Cymodocea rotundata* terbatas di dasar berpasir, dan di dasar berlumpur tidak dijumpai.

2. *Enhalus acoroides* mempunyai akar rimpang berdiameter 13,15 - 17,20 mm yang tertutup rapat dengan rambut - rambut yang kaku dan keras. Akar berbentuk seperti tali, berjumlah banyak dan tidak bercabang, panjangnya antara 18,50 - 157,66 mm dan diameternya antara 3,00 - 5,00 mm. Bentuk daun seperti sabuk, tepinya rata, dan ujungnya tumpul, panjangnya antara 65,0 - 160,0 cm, dan lebar antar 1,2 - 2,0 cm. Buah dijumpai pada bulan Juli dan bunga tidak ditemukan. Di rataan terumbu Pulau Pari *Enhalus acoroides* tumbuh pada dasar lumpur, pasir dan pasir berkorala yang selalu tergenang air. Tumbuhnya berpencah dalam kelompok - kelompok kecil terdiri dari beberapa individu atau kumpulan individu yang rapat, berupa kelompok murni atau bersama - sama dengan *Thalassia hemprichii* dan *Halophila ovalis*. *Enhalus acoroides* merupakan jenis lamun yang mempunyai ukuran paling besar, helaian daunnya dapat mencapai ukuran lebih dari 1 m. Jenis ini tumbuh di perairan dangkal sampai kedalaman 4 m, pada dasar pasir, pasir berlumpur atau lumpur. Vegetasi

umumnya sangat melimpah, kelimpahannya rendah bila tumbuh di daerah pasang surut.

3. *Thalassia hemprichii* mempunyai akar rimpang berbuku - buku yang pendek, panjang antara buku 3,95 - 7,70 mm, diameternya 3,30 - 4,65 mm. Sebatang akar muncul dari tiap buku, panjangnya antara 11,10 - 76,20 mm. Daun muncul dari tunas cabang yang tumbuh dari akar rimpang pada interval 5 - 33 buku. Daun berbentuk pita dan panjangnya antara 3,6 - 25 cm, lebar antara 0,17 - 1,70 cm, tepinya rata dan ujungnya tumpul. Buah dijumpai pada bulan Oktober. Di rataan terumbu Pulau Pari, *Thalassia hemprichii* tumbuh pada dasar lumpur, pasir dan pasir berkorai baik yang terbuka saat surut maupun yang selalu digenangi air. Mereka tumbuh dalam kelompok - kelompok murni yang rapat berpencair dengan kerapatan rendah, atau bersama - sama dengan *Enhalus acoroides*, *Cymodocea rotundata* dan *Halophila ovalis*. Menurut Den Hartog (1970) dalam Kiswara (1992), *Thalassia hemprichii* adalah jenis yang dominan pada rata-rata terumbu karang baik yang berdasar pasir ataupun puing karang mati. Pada habitat ini jenis tersebut dapat membentuk padang yang luas dengan sedikit jenis penyerta. Tumbuhan ini terdapat pula pada dasar lumpur berpasir dan lumpur lembek. Bunga *Thalassia hemprichii* dijumpai pada bulan Desember, Januari, Februari, dan Mei. Lamun jenis *Thalassia hemprichii* dapat dilihat pada Gambar 2



(Seagrasswatch.org, 2007)

Gambar 2. Lamun jenis *Thalassia hemprichii*

Sudaryanti (2003) menyatakan bahwa fungsi padang lamun adalah sebagai habitat biota perairan. Lamun memberikan perlindungan dan tempat menempel dari berbagai biota perairan baik hewan maupun tumbuhan, daun lamun adalah tempat menempel alga renik, protozoa, nematoda, copepoda; batang dan akarnya tempat menempel polychaeta; sedangkan ikan dan cumi-cumi hidup bergerak di bawah tajuk daun lamun, sedangkan substratnya banyak ditemukan avertebrata, misal bulu babi, binatang mengular, dan lain-lain.

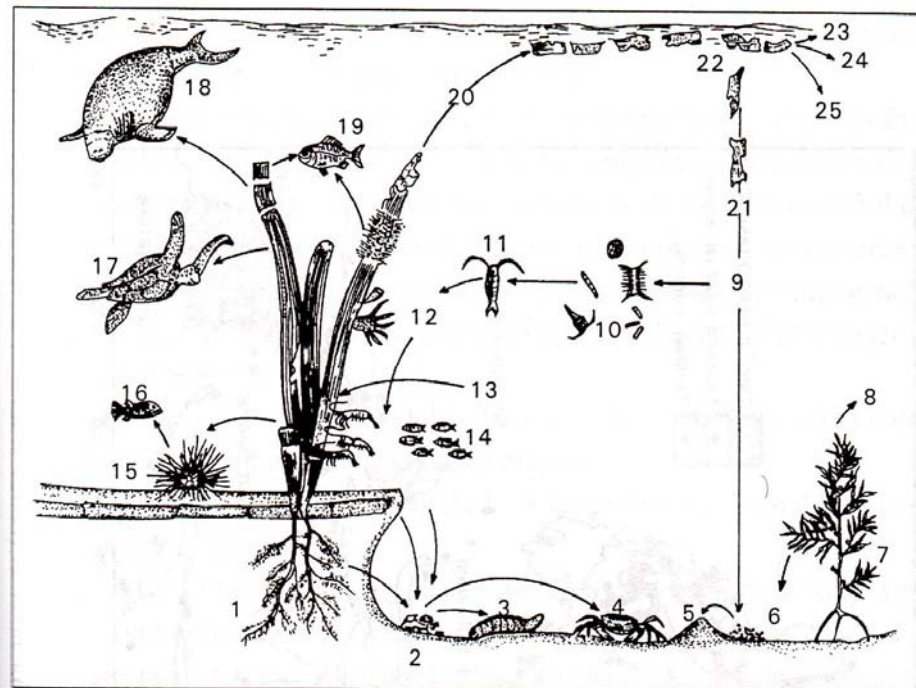
2.4 Ekosistem Lamun dan Alga Periphyton

Bengen (2004) menjelaskan bahwa pada ekosistem lamun hidup beraneka ragam biota laut, seperti ikan, krustasea, moluska (*Pinna* sp., *Lambis* sp., *Strombus* sp.), Echinodermata (*Holothuria* sp., *Synapta* sp., *Diadema* sp., *Archaster* sp., *Linckia* sp.), dan cacing (*Polikaeta*). Lebih lanjut dijelaskan oleh Ngangi (2003) ekosistem lamun juga terbagi dalam *Periphyton* (bakteri dan tumbuhan bersel satu), *Epiphytes* (alga yang lebih besar yang tumbuh di daun lamun), *Infauna* (hewan yang hidup dalam sedimen, di antara rhizoma), *Mobile epifauna* (moluska yang berasosiasi di permukaan sedimen, sering ditemukan di antara luruhan lamun, di atas tangkai atau daun lamun), *Sessile epifauna* (hewan yang menempel permanen pada tangkai atau daun lamun), dan *Epibenthic fauna* (hewan *mobile* yang berasosiasi bebas dengan padang lamun). Lamun juga memproduksi sejumlah besar bahan - bahan organik sebagai substrat untuk alga, epifit, mikroflora dan fauna. Lamun memegang peranan penting dalam pendauran berbagai zat hara dan elemen - elemen yang langka di lingkungan laut, khususnya zat-zat hara yang dibutuhkan oleh algae epifit (Fahrudin, 2002). Ekosistem padang lamun sangat rentan dan peka terhadap perubahan lingkungan hidup seperti kegiatan

pengerukan dan pengurukan yang berkaitan dengan pembangunan pelabuhan, *real estate*, sarana wisata, pembuangan sampah organik cair, sampah padat, pencemaran oleh limbah industri terutama logam berat, pencemaran limbah pertanian dan pencemaran minyak serta penggunaan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan seperti potasium sianida dan sabit/gareng. Kondisi ini dapat menurunkan kemampuan daya dukung (*carrying capacity*) ekosistem padang lamun dalam fungsinya sebagai tempat produksi ikan (Zulkifli, 2003). Hal tersebut juga dapat berpengaruh terhadap populasi alga periphyton yang menempel pada daun lamun.

Produksi primer pada ekosistem padang lamun selain ditentukan oleh tumbuhan lamun, juga mikroalga benthik dan fitoplankton (Wiadnyana, 2004). Menurut Kasim (2007), hal terpenting adalah daun - daun lamun berasosiasi dengan alga kecil yang dikenal dengan epiphyte yang merupakan sumber makanan terpenting bagi hewan-hewan kecil seperti beberapa jenis udang, kuda laut, bivalve, gastropoda dan echinodermata. Epiphyte ini dapat tumbuh sangat subur dengan melekat pada permukaan daun lamun dan sangat di senangi oleh udang - udang kecil dan beberapa jenis ikan - ikan kecil. Disamping itu padang lamun juga dapat melindungi hewan - hewan kecil tadi dari serangan predator. Ekosistem padang lamun memiliki produktivitas yang tinggi, berperan dalam sistem rantai makanan khususnya pada periphyton dan epiphytic dari detritus yang dihasilkan. Lebih lanjut dijelaskan oleh Romimohtarto dan Juwana (1999) bahwa dalam ekosistem lamun, rantai makanan tersusun dari tingkat - tingkat trofik yang mencakup proses dan pengangkutan detritus organik dari ekosistem lamun ke konsumen. Sumber bahan organik berasal dari produk lamun itu sendiri, juga tambahan dari epifit dan alga makrobentos, fitoplankton dan

tamanan darat. Zat organik dimakan oleh fauna melalui perumputan (*grazing*) atau pemanfaatan detritus. Rantai makanan dalam ekosistem lamun disajikan pada Gambar 3.



- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| 1. Akar mengikat sedimen | 14. Anakan udang dan ikan |
| 2. Detritus | 15. Bulu babi |
| 3. Teripang | 16. Ikan buntal |
| 4. Kepiting | 17. Penyu laut |
| 5. Infauna penyaring deposit | 18. Dugong |
| 6. Partikel bahan organik | 19. Ikan beronang |
| 7. Rumput laut | 20. Menyimpan dan mengeluarkan |
| 8. Menyimpan dan mengeluarkan | 21. Tenggelam dan membusuk |
| 9. Bahan organik terlarut | 22. Potongan-potongan daun |
| 10. Zooplankton | 23. Burung pantai |
| 11. Epizoon penyaring bahan terlarut | 24. Pupuk untuk tanah pertanian |
| 12. Produksi primer tinggi dan tumbuh | 25. Terumbu karang, mangrove |

Sumber : Romimohtarto dan Juwana (1999).

Gambar 3. Rantai makanan dalam ekosistem lamun

2.5 Parameter Perairan yang Mempengaruhi Alga Periphyton

Berdasarkan parameter perairan yang di ukur dikelompokkan menjadi parameter fisika dan kimia dapat dijelaskan sebagai berikut :

2.5.1 Parameter Fisika

a. Salinitas

Salinitas merupakan nilai yang menunjukkan jumlah garam - garam terlarut dalam satuan volum air yang biasanya dinyatakan dalam satuan ppm (Barus, 2002). Menurut Subarijanti (2000), Salinitas sangat berpengaruh pada organisme dalam hal proses osmoregulasi. Menurut Barus (2002), Salinitas merupakan faktor pembatas bagi organisme perairan karena adanya toleransi dari organisme air yang berbeda - beda terhadap kadar salinitas, oleh karena itu ada organisme yang hanya dapat hidup di perairan tawar dan ada yang hanya dapat hidup pada perairan laut dan hanya 1 % dari keseluruhan organisme air yang dapat hidup pada kedua habitat.

Bold (1985) menjelaskan bahwa Alga laut hidup pada salinitas 33 - 40 ppm, alga periphyton dari phylum Cyanophyta dapat mentolerir kisaran salinitas yang tinggi dibandingkan phylum - phylum lain. Lebih lanjut dijelaskan oleh Castro (2003), bahwa Cyanophyta dapat mentolerir salinitas lebih dari 45 ppm. Proses penguraian bahan organik dalam air yang berasal dari pembuangan limbah cair misalnya, melalui proses biodegradasi akan meningkatkan garam - garam nutrisi yang dapat dimanfaatkan oleh berbagai jenis alga dan phytoplankton lain. Hal ini akan menyebabkan kadar garam terlarut dalam air akan mengalami fluktuasi sesuai dengan fluktuasi dan populasi phytoplankton dan fluktuasi bahan organik yang ada dalam air.

Menurut Dahuri (2003) *dalam* Ngangi (2003), salinitas yang baik bagi pertumbuhan lamun adalah 10 - 40 ppm. Sedangkan salinitas optimum bagi lamun adalah 35 ppm. Lebih lanjut dijelaskan oleh Marmelstein *et al.*, (1968) *dalam* Supriharyono (2000) bahwa pada fase pembungaan kisaran salinitas yang baik adalah

antara 28 - 32 ppm. Klasifikasi salinitas menurut Barus (2002), salinitas pada perairan dapat di klasifikasikan sebagai berikut :

- air tawar : $< 0,5$ per mil
- air Payau : $0,5 - 30$ per mil
- air laut : $30 - 40$ per mil
- hyperhalin : > 40 per mil.

b. Suhu

Suhu erat kaitannya dengan kedalaman perairan dimana pada perairan yang dangkal maka suhu perairan akan menjadi tinggi. Suhu suatu badan air dipengaruhi oleh musim, lintang (latitude), waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan, dan aliran serta kedalaman badan air. Perubahan suhu air berpengaruh terhadap proses fisika, kimia, dan biologi badan air. Suhu juga sangat berperan mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu yang disukai bagi pertumbuhannya. Misalnya, alga dari filum Chlorophyta dan diatom akan tumbuh dengan baik pada kisaran suhu berturut-turut $30^{\circ}\text{C} - 35^{\circ}\text{C}$ dan $20^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$. Filum Cyanophyta lebih dapat bertoleransi terhadap kisaran suhu yang lebih tinggi dibandingkan dengan Chlorophyta dan diatom.

Menurut Barber (1985) dalam Fahrudin (2002), tumbuhan lamun yang hidup di daerah tropis umumnya tumbuh pada daerah dengan kisaran suhu $20^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$. Lebih lanjut menurut Dahuri (2003) dalam Ngangi (2003) menjelaskan bahwa suhu optimum bagi lamun adalah $28 - 30^{\circ}\text{C}$. Suhu yang terlampau tinggi akan membahayakan kehidupan lamun, demikian pula dengan suhu yang terlampau rendah diketahui juga dapat mematikan lamun di daerah tropis. Peningkatan suhu mengakibatkan peningkatan

viskositas, reaksi kimia, evaporasi, dan volatilisasi. Selain itu peningkatan suhu juga menyebabkan peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air, dan selanjutnya mengakibatkan peningkatan konsumsi oksigen (Effendi, 2003).

Brehm dan Meijering (1990) dalam Barus (2002) menjelaskan bahwa pola temperatur ekosistem air dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti intensitas cahaya matahari, pertukaran panas antara air dengan udara sekelilingnya, ketinggian geografis, dan juga oleh faktor kanopi (penutupan oleh vegetasi).

2.5.2 Parameter Kimia

a. pH

Barus (2002) menjelaskan bahwa nilai pH menyatakan nilai konsentrasi ion hidrogen dalam suatu larutan, didefinisikan sebagai logaritma dari resiprokal aktivitas ion hidrogen. pH air dipengaruhi oleh bentuk dari karbondioksida dalam perairan, pada pH air yang rendah ($\text{pH}=4$) karbondioksida terdapat dalam bentuk terlarut, pada pH antara 7 sampai 10 semuanya membentuk ion HCO_3^- , sementara pada pH sekitar 11 umumnya dijumpai ion CO_3^{2-} . Organisme akuatik dapat hidup pada suatu perairan yang mempunyai nilai pH netral dengan kisaran toleransi antara asam lemah sampai basa lemah. Kondisi perairan yang bersifat sangat basa maupun sangat asam akan menyebabkan kelangsungan hidup suatu organisme terganggu. Nilai pH yang sangat rendah dapat menyebabkan mobilitas berbagai senyawa logam berat terutama ion aluminium yang bersifat toksik. Apabila pH sangat tinggi akan merusak keseimbangan antara amonium dan amoniak dalam air. Nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme air pada umumnya antara 7 sampai 8,5. Kondisi pH yang sangat asam atau sangat basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan

terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi. Pengaruh nilai pH terhadap komunitas biologi perairan disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh pH terhadap komunitas biologi perairan

Nilai pH	Pengaruh umum
6,0 – 6,5	1. Keanekaragaman plankton dan benthos sedikit menurun. 2. Kelimpahan total, biomassa, dan produktivitas tidak mengalami perubahan.
5,5 – 6,0	1. Penurunan nilai keanekaragaman plankton dan benthos semakin tampak. 2. Kelimpahan total, biomassa, dan produktivitas masih belum mengalami perubahan yang berarti. 3. Alga hijau berfilamen mulai tampak pada zona litoral.
5,0 – 5,5	1. Penurunan nilai keanekaragaman plankton dan benthos semakin besar. 2. Terjadi penurunan kelimpahan total dan biomassa zooplankton dan benthos. 3. Alga hijau berfilamen semakin banyak. 4. Proses nitrifikasi terhambat.
4,5 – 5,0	1. Penurunan keanekaragaman dan komposisi jenis plankton, periphyton, dan benthos semakin besar 2. Penurunan kelimpahan total dan biomassa zooplankton serta benthos. 3. Alga hijau berfilamen semakin banyak. 4. Proses nitrifikasi terhambat.

Sumber : modifikasi Baker *et al.*, 1990 dalam Effendi, 2003.

Philips dan Menez (1988) dalam Fahrudin (2002) menyatakan bahwa kisaran pH yang baik bagi lamun adalah pada saat pH air laut normal yaitu 7,8 - 8,2 karena pada saat tersebut ion bikarbonat yang dibutuhkan untuk proses fotosintesis oleh lamun dalam keadaan melimpah.

b. Karbondioksida/CO₂

Karbondioksida merupakan salah satu gas yang sangat diperlukan untuk proses fotosintesa oleh organisme yang berklorofil. Karbondioksida yang terdapat dalam

perairan berada dalam bentuk gas yang terkandung dalam air. Karbondioksida diperairan merupakan hasil proses difusi CO_2 dari udara dan hasil proses respirasi organisme akuatik. Didasar perairan CO_2 juga dihasilkan oleh proses dekomposisi (Hariyadi *et al.*, 1992). Menurut Arfiati (2001), karbondioksida bisa juga berasal dari air hujan maupun air tanah. Sebagian tanaman menggunakan CO_2 untuk proses fotosintesis selain dari udara dapat pula berasal dari penguraian HCO_3^- dan CO_3^{2-} , tetapi ada juga tanaman yang menggunakan HCO_3^- sebagai sumber CO_2 setelah diubah dengan enzim karbonik anhidrase. Lebih lanjut dijelaskan oleh Subarijanti (2005) bahwa unsur karbon ini merupakan salah satu unsur utama dalam proses fotosintesis. Karbondioksida (CO_2) yang terkandung dalam atmosfir secara difusi masuk ke perairan dan larut dalam air membentuk persediaan C anorganik. Proses fotosintesis oleh tanaman hijau dilakukan dengan mengekstrak C dari cadangan batuan karang atau kapur yang kemudian tercampur kedalam molekul organik kompleks sebagai ciri untuk hidup. Sebagai hasil respirasi dan dekomposisi dari tanaman hijau dalam hal ini alga yang telah mati, C – nya akan terlepas sebagai CO_2 .

Boyd (1988) dalam Effendi (2003) menyatakan bahwa kandungan CO_2 sebesar 10 mg/liter atau lebih masih dapat ditolerir oleh organisme akuatik, apabila kadar oksigen diperairan juga cukup tinggi. Sebagian besar organisme akuatik masih dapat hidup pada perairan yang memiliki kandungan CO_2 bebas 60 mg/liter.

c. Nitrat

Nitrogen diperairan sebagian berasal dari difusi udara sehubungan dengan jumlahnya yang cukup besar di atmosfer (78 % dari gas total), N_2 dapat difiksasi secara langsung oleh jenis tumbuhan tertentu, sehingga masuk dalam siklus N diperairan.

Fiksasi N_2 dapat juga terjadi oleh adanya kilat waktu hujan. Amonia diperairan dapat berasal dari proses dekomposisi bahan organik yang banyak mengandung senyawa nitrogen (protein) oleh mikroba amonifikasi; sekresi organisme; reduksi nitrit oleh bakteri; dan pemupukan (jika ada) (Hariyadi *et al.*, 1992).

Amonia ataupun ammonium dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan akuatik, atau mengalami nitrifikasi membentuk nitrat. Nitrogen dalam bentuk nitrat inilah yang terutama dipergunakan oleh tumbuhan air dalam proses fotosintesa. Ammonium dan nitrit sebagai sumber energi dan karbondioksida dalam air sebagai sumber karbon (C). Dengan kata lain mikroba ini dapat memproduksi bahan organik (*organic carbon*) tanpa melalui proses fotosintesa (Hariyadi *et al.*, 1992).

Nitrogen yang ada di ekosistem perairan dapat berbentuk senyawa amonia, nitrit, nitrat dan senyawa bentuk lain. Nitrat adalah bentuk senyawa nitrogen yang merupakan sebuah senyawa yang stabil. Nitrat merupakan unsur penting untuk sintesa protein, dan membantu dalam proses fotosintesis (Subarijanti, 1990). Subarijanti (2002) mengatakan, nitrat yang ada di dalam air akan dimanfaatkan oleh alga untuk pertumbuhannya dan dalam proses fotosintesis diubah menjadi zat - zat organik seperti lemak, protein dan karbohidrat. Kadar nitrat dalam perairan alami adalah tidak lebih dari 0,1 mg/liter. Kadar nitrat lebih dari 5 mg/liter menggambarkan terjadinya pencemaran antropogenik yang berasal dari aktivitas manusia dan tinja hewan (Effendi, 2003). Sedangkan batas maksimum kadar nitrat untuk pertumbuhan alga menurut Subarijanti (2002) adalah sebesar 0,35 ppm.

d. Orthofospat

Orthofospat adalah fosfat anorganik, merupakan salah satu bentuk phosphorus (P) yang terlarut dalam air. Orthofospat adalah bentuk phosphorus yang dapat langsung dimanfaatkan oleh organisme nabati (fitoplankton dan tumbuhan air) (Hariyadi *et al.*, 1992).

fosfat yang terlarut diperairan alami merupakan hasil dari proses pelapukan batuan alami, erosi tanah, pemupukan dan hasil mineralisasi bahan organik yang berasal dari tubuh biota nabati atau hewani. fosfat juga berasal dari degradasi buangan industri, limbah pertanian dan rumah tangga seperti deterjen (Wardoyo, 1975 *dalam* Arfiati, 2001). Lebih lanjut dijelaskan oleh Wetzel (1975) *dalam* Subarijanti (2005), bahwa penambahan unsur fosfor ke dalam perairan akan menentukan struktur komunitas dan perubahan tingkat kesuburan perairan. Organisme akuatik memiliki kisaran fosfat tertentu yang disukai bagi pertumbuhannya. Misalnya, alga dari jenis diatom akan mendominasi perairan yang berkadar fosfat rendah (0,00 - 0,02 ppm). Pada kadar (0,02 - 0,05 ppm) banyak tumbuh alga dari phylum Chlorophyta dan pada kadar (> 0,1 ppm) banyak tumbuh alga dari phylum Cyanophyta.

III. METODOLOGI

3.1 Materi Penelitian

Materi penelitian ini adalah alga periphyton pada lamun. Parameter yang dikaji pada alga periphyton meliputi; komposisi, keanekaragaman, kepadatan, dan kesamaan. Sedangkan parameter air meliputi; parameter fisika (salinitas, suhu), serta parameter kimia (pH, CO₂, nitrat dan orthofospat).

Pada penelitian ini pembahasan akan dibatasi hanya untuk alga periphyton yang menempel pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun jenis *Thalassia hemprichii*. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Lampiran 1.

3.2 Metode

3.2.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam Penelitian ini adalah metode survey, yaitu dengan mengadakan kegiatan pengumpulan, analisis dan interpretasi data yang bertujuan untuk membuat deskripsi mengenai keadaan yang terjadi pada saat penelitian (Suryabrata, 1987).

Observasi adalah pengumpulan data yang dilakukan dengan mencatat secara sistematis gejala yang diselidiki (Cholid dan Achmadi, 1997). Hal-hal yang akan diobservasi yaitu seperti kondisi umum dari pesisir desa Banjarwati, aktivitas manusia yang ada di sekitarnya dan penentuan lokasi stasiun pengambilan sampel.

Wawancara adalah proses memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian dengan tanya jawab sambil bertatap muka antara si penanya atau pewawancara dengan si penjawab atau responden (Nazir, 1988). Kegiatan wawancara akan dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang pemanfaatan pesisir desa Banjarwati, serta profil umum

pesisir. Narasumber berasal dari pihak - pihak yang terkait dengan pesisir desa Banjarwati seperti masyarakat sekitar. Sedangkan data merupakan informasi atau keterangan mengenai sesuatu hal yang berkaitan dengan tujuan penelitian.

3.2.2 Metode pengambilan data

Data yang diambil dalam Penelitian ini adalah:

- Data primer

Data primer adalah data yang diambil langsung dari sumbernya, diamati dan dicatat untuk pertama kalinya. Data tersebut menjadi data sekunder bila dipergunakan orang yang tidak berhubungan langsung dengan penelitian yang bersangkutan (Marzuki, 1991). Data yang diambil meliputi parameter utama dan pendukung. Parameter utama meliputi analisis alga periphyton dan parameter pendukung meliputi faktor fisika dan kimia yang diukur yaitu, salinitas, suhu, CO₂, pH, nitrat dan orthofospat.

- Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung atau dari sumber kedua. Data sekunder ini dapat diperoleh dari instansi terkait, laporan, majalah, buku-buku, laporan PKL/Skripsi, jurnal, dan sebagainya. Data sekunder adalah data yang bukan diusahakan sendiri pengumpulannya oleh peneliti misalnya dari monografi, majalah, keterangan - keterangan atau publikasi lainnya (Marzuki, 1991). Data Pasang Surut diperoleh dari data sekunder yaitu berdasarkan buku Daftar Pasang Surut Kepulauan Indonesia tahun 2007 yang dikeluarkan oleh Dinas Hidro Oseanografi TNI AL (Dihidros TNI AL).

3.3 Penetapan Stasiun Pengamatan

Stasiun pengamatan yang disajikan pada Lampiran 3 ditetapkan berdasarkan tata guna lahan (*land use*) pesisir Desa Banjarwati di dekat hatchery yang digunakan sebagai pembenihan dan pembesaran udang, pesisir pantai yang digunakan sebagai pelabuhan, pemukiman serta docking kapal nelayan, dimana pembagiannya sebagai berikut :

Stasiun I : Berada di dekat hatchery dan pemukiman penduduk

Stasiun 2 : Dekat pelabuhan kecil (tempat bersandar kapal)

Stasiun 3 : Dekat sungai (pertemuan air sungai dengan air laut), pemukiman dan docking kapal nelayan.

3.4 Teknik Pengambilan Sampel Alga Periphyton

Untuk mengetahui struktur komunitas alga periphyton pada lamun dilakukan pengamatan dengan metode garis transek (*transect line method*) dan *frame point*. Pada setiap *frame point* daun lamun diambil secara acak dan dipotong sepanjang 2 cm pada tiap bagian ujung, tengah, dan pangkal dari daun lamun jenis *Thalassia hemprichii*, lalu disikat dan ditampung ke dalam botol sampel. Jarak antara satu stasiun dengan stasiun lainnya disesuaikan dengan penggunaan lahan (*land use*) pada kondisi lapang. Pada masing - masing stasiun dibuat transek yang tegak lurus dengan pantai, yang panjangnya mulai dari titik pasang tertinggi sampai tubir (*reef edge*) atau sampai tidak ditemukan lamun. Dari tiap garis transek dibuat *frame* dengan luas *frame* 50 x 50 cm. Adapun teknik pengambilan sampel alga periphyton adalah :

- Mengambil satu helai daun lamun jenis *Thalassia hemprichii* dan dipotong sepanjang 2 cm pada bagian ujung, tengah, dan pangkal setiap daun lamun *Thalassia hemprichii* yang ditemukan pada *frame*.

- Sampel daun lamun yang sudah diambil di kikis dengan sikat.
- Hasil kikisan disemprot aquadest dan ditampung dalam botol sampel.
- Ditambahkan larutan lugol dengan perbandingan 1 volum larutan berbanding 100 volume sampel air (Herawati *et al.*, 2005).
- Sampel alga periphyton diidentifikasi di laboratorium dengan menggunakan mikroskop untuk dianalisis secara kualitatif.

3.5 Analisis Periphyton

- Analisis kualitatif, bertujuan untuk mengetahui komposisi alga periphyton.
- Analisis kuantitatif, bertujuan untuk mengetahui kepadatan, Indeks Keanekaragaman, dan Indeks Kesamaan.

1. Analisis Kualitatif

Untuk analisis kualitatif dilakukan dengan cara gelas objek ditetesi dengan 1 tetes dari 30 ml air sampel yang sebelumnya diaduk dahulu. Kemudian menutupnya dengan gelas penutup dan diamati melalui mikroskop. Jenis alga periphyton yang ada setiap lapang pandang dicatat dan digambar. Selanjutnya alga periphyton diidentifikasi dan diusahakan sampai genus, bila tidak memungkinkan hanya dilakukan sampai dengan family. Identifikasi tersebut didasarkan pada Davis (1955) dan Prescott (1979).

2. Analisis Kuantitatif

- Kepadatan

Perhitungan alga periphyton (*epilithic*) menurut APHA (1985), dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{\text{Organisme}}{\text{mm}^2} = \frac{N \times At \times Vt}{Ac \times Vs \times As}$$

Dimana:

N = Jumlah organisme yang ditemukan

At = Luas cover glass (400 mm²)

Vt = Volume sampel dalam botol sampel (30 ml)

Ac = Luas lapang pandang dikali jumlah lapang pandang yang diamati (mm²)

Vs = Volume air sampel di bawah cover glass (0,05 ml)

As = Luas daerah yang diambil sampelnya (400 mm²)

- Kepadatan Relatif (KR)

Setelah sampel diambil dari lokasi kemudian dilanjutkan dengan menghitung kepadatan relatif pada masing - masing stasiun beserta komposisi dan kepadatan alga periphyton (*epilithic*) yang terdapat pada tiap stasiun.

Kepadatan Relatif (KR) alga periphyton (*epilithic*) dihitung dengan menggunakan rumus:

$$KR = \frac{\text{Jumlah individu setiap species}}{\text{Jumlah total individu seluruh species}} \times 100 \%$$

Hasil perhitungan dimasukkan dalam Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Perhitungan Kepadatan Relatif (%)

Taksa	Jumlah Individu	Kepadatan Relatif
A	a	$(a/z) \times 100 \%$
B	b	$(b/z) \times 100 \%$
C	c	$(c/z) \times 100 \%$
Jumlah	z	100 %

- Indeks Keanekaragaman (H')

Keanekaragaman spesies disebut juga keheterogenan spesies, merupakan ciri yang unik untuk menggambarkan struktur komunitas di dalam organisasi kehidupan. Suatu komunitas dikatakan memiliki keragaman spesies yang tinggi jika kelimpahan masing-masing spesies tinggi. Sebaliknya, keragaman spesies rendah jika hanya terdapat beberapa spesies yang melimpah.

Menurut Odum (1971), untuk menentukan Indeks Keanekaragaman pada setiap stasiun digunakan metode indeks keanekaragaman Shanon - Wiener dengan rumus :

$$H' = - \sum p_i \log_2 p_i$$

Dimana :

H' : Indeks keanekaragaman Shanon - wiener

p_i : Proporsi alga periphyton dari jenis ke - i terhadap jumlah total

Penggolongan komunitas alga periphyton berdasarkan nilai keanekaragaman (H') menurut Mason (1982) dalam Arfiati *et al* (1995), ditunjukkan melalui Tabel 3.

Tabel 3. Penggolongan Komunitas Berdasarkan Nilai Keanekaragaman.

Nilai Keanekaragaman	Keterangan
$H' < 1$	Penyebaran organisme tidak merata, keanekaragaman rendah, dalam keadaan tidak stabil
$H' > 3$	Keanekaragaman tinggi, penyebaran organisme merata, dalam keadaan stabil
$1 < H' < 3$	Kestabilan organisme dalam keadaan sedang

- Indeks Kesamaan

Untuk menentukan kesamaan komunitas atau melihat perbedaan komposisi komunitas alga periphyton pada masing-masing stasiun pengamatan maka digunakan Indeks Bray Curtis untuk melihat kesamaan komunitas alga perifiton berdasarkan (Krebs, 1989), dengan rumus sebagai berikut :

$$Lb = \frac{2c}{a + b} \times 100\%$$

Keterangan :

Lb : nilai indeks kesamaan Bray Curtis

a : jumlah genus pada daun lamun a

b : jumlah genus pada daun lamun b

c : jumlah genus sama yang ditemukan pada daun lamun a dan b

Nilai indeks kesamaan Bray - Curtis (Lb) berkisar antara 0 - 1. Nilai Lb mendekati 100 % mengindikasikan bahwa komposisi genus alga periphyton antara dua jenis lamun yang dibandingkan memiliki kesamaan.

3.6 Analisis Data

Tabulasi data pada penelitian ini menggunakan analisis Rancangan Acak Lengkap (RAL) hal ini diasumsikan karena variabel lingkungan homogen. Pengambilan sampel dilakukan satu kali pada saat yang bersamaan dan lokasi yang sama.

3.7 Prosedur Pengukuran Sifat Fisika Kimia Perairan

3.7.1 Salinitas (Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya, 2005)

- Meneteskan aquadest pada prisma refraktometer.
- Membersihkan prisma refraktometer dengan kertas tissue.
- Meneteskan air yang akan dihitung salinitasnya pada prisma Refraktometer.
- Menutup prisma refraktometer.
- Membaca skala pada refraktometer.

3.7.2 Suhu (Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya, 2005)

- Memasukkan thermometer kedalam air sampai batas skala baca.
- Membiarkan beberapa saat sampai air raksa berhenti pada skala tertentu.
- Mencatat pada skala °C.
- Pembacaan thermometer dilakukan pada saat thermometer masih di dalam air, dan jangan sampai tangan menyentuh bagian thermometer.

3.7.3 pH (Hariyadi *et al.*, 1992)

- Mengkalibrasi pH pen dengan aquades.
- Memasukkan pH pen ke dalam sampel dan dicatat angka yang ditunjukkan.
- Mengukur pH sampel pada stasiun dan kedalaman yang berbeda harus dikalibrasi lebih dahulu.

- Mencatat hasil pengamatan.

3.7.4 Karbondioksida/CO₂ (Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya, 2005)

Pereaksi :

1. PP (phenol ptalein) sebagai indikator : 0,05 gr PP dilarutkan dalam 25 ml alkohol 50%.
2. Na₂CO₃ 0,0454 N : 2,407 gr Na₂CO₃ yang telah dipanaskan (140°) dilarutkan dalam aquades 1000 ml kemudian disimpan dalam botol coklat.

Prosedur :

- Mempipet 25 ml air sampel dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer, kemudian ditambahkan 1 - 2 tetes indikator PP.
- Bila air berwarna merah berarti air tersebut tidak mengandung CO₂ bebas.
- Bila air tetap tidak berwarna, secepatnya air sampel dititrasi dengan Na₂CO₃ 0,0454 N sampai warna menjadi merah (pink) untuk pertama kali.
- Untuk mengetahui nilai karbondioksida bebas dalam air dihitung dengan menggunakan persamaan dibawah ini

Rumus perhitungan karbondioksida/CO₂:

$$\text{CO}_2 (\text{mg/l}) = \frac{\text{ml-titran} \times \text{N-titran} \times 22 \times 1000}{\text{ml air contoh}}$$

Dimana: ml- titran : volume Na₂CO₃ yang digunakan

N- titran : Normalitas Na₂CO₃

3.7.5 Nitrat (Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya, 2005)

Pereaksi :

1. Larutan asam fenol disulfonik : melarutkan 25 gr fenol dalam 150 ml H_2SO_4 , tambahkan 75 ml asam sulfat (13-15% SO_3), panaskan pada 100° *cardiac output* selama 2 jam. Simpan dalam botol coklat.
2. Larutan standar nitrat : melarutkan 0,607 gr Na_2NO_3 dalam 1 liter aquades. Uapkan 50 ml dalam cawan porselin sampai kering. Bila sudah dingin tambahkan 2 ml liter larutan asam fenol disulfonik dan encerkan sampai 500 ml dengan aquades (1 ml larutan standar ini mengandung 0,01 ml nitrat - nitrogen). Menyiapkan larutan standar pembanding dengan menambah NH_4OH terhadap suatu volume larutan standar nitrat dalam 100 ml tabung nessler.
3. Ammonium hidroksida : mengencerkan 500 ml NH_4OH dengan 1 liter aquades.

Prosedur :

Membuat larutan standar pembanding sebagai berikut :

Tabel 4. Larutan Standar Pembanding Nitrat

Larutan standar nitrat (ppm)	Larutan menjadi (ml)	Nitrat – yang dikandung
0,1	100	0,01
0,5	100	0,05
1,00	100	0,100
2,0	100	0,20
5,0	100	0,50
10,0	100	1,00

- Menyaring 100 ml air contoh dan menuangkan dalam cawan porselin.
- Menguapkan diatas pemanas air sampai kering.
- Mendinginkan dan menambahkan 2 ml asam fenol disulfonik dan mengaduk dengan pengaduk gelas.

- Mengencerkan dengan 10 ml aquades.
- Menambahkan NH_4OH sampai terbentuk warna, memindahkan ke tabung Nessler dan mengencerkan dengan aquades sampai 100 ml.
- Membandingkan dengan larutan standar secara visual maupun dengan spektrofotometer (panjang gelombang 400 - 450 μm).

3.7.6 Orthofospat (Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya, 2005)

Pereaksi :

1. Ammonium molybdate - asam sulfat : melarutkan 25 gr ammonium molybdate asam sulfat dalam 200 ml aquades. Panaskan pada suhu 60° *cardiac output* dan saringlah. Tambahkan 280 ml H_2SO_4 pekat sedikit demi sedikit dalam 420 ml aquades dan biarkan dingin. Tambahkan larutan ammonium molybdate, goyangkan perlahan - lahan kedalam larutan H_2SO_4 yang telah dingin. Dinginkan dan encerkan dengan aquades sampai volume 1 liter.
2. Larutan SnCl_2 : melarutkan 1 gr $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dalam 5 ml liter HCL pekat dan encerkan dengan aquades menjadi 50 ml. Saring ke dalam 125 ml botol aspirator dan permukaan tutup dilapisi dengan minyak mineral putih (white mineral oil). Larutan SnCl_2 juga bisa dibuat dengan melarutkan 2,5 gr $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dalam 100 ml glyserol.
3. Larutan standar fosfat : melarutkan 0,2195 gr KH_2PO_4 dan encerkan sampai 1000 ml dengan aquades. Larutan ini mengandung 50 ppm fosfor. Ambil 5 ml dan encerkan sampai 50 ml dengan aquades. Larutan ini mengandung 5 ppm fosfor.

Prosedur :

Membuat larutan standar pembanding sebagai berikut :

Tabel 5. Larutan Standar Pembanding Orthofosfat

Larutan standar pembanding (ppm)	Larutan menurut jumlah ml larutan standar fosfor (mengandung 5 ppm) ke dalam aquades sampai 50 ml
0,025	0,25
0,05	0,5
0,10	1,0
0,25	2,5
0,50	5,0
0,75	7,5
1,00	10,0

- Menambahkan 2 ml larutan ammonium molybdate - asam sulfat ke dalam masing - masing larutan standar yang telah dibuat dan kemudian menggoyangkannya sampai larutan itu tercampur.
- Menambahkan 5 tetes larutan SnCl_2 dan dikocok akan menimbulkan warna biru yang ketajamannya selaras dengan kadar fosfor. Bila warna biru tidak terbentuk, mungkin SnCl_2 nya telah rusak, untuk itu harus dibuat larutan SnCl_2 baru. Warna biru akan terbentuk dalam 10 - 12 menit dan perlu menambahkan 1 tetes larutan SnCl_2 lagi agar terbentuk warna biru yang lebih baik.
- Mengukur kemudian menuangkan 50 ml air contoh ke dalam Erlenmeyer.
- Menambahkan 2 ml larutan ammonium molybdate asam sulfat dan kemudian mengocoknya kembali.
- Menambahkan 5 tetes SnCl_2 dan kocok.

Membandingkan warna biru di air contoh dengan warna biru larutan baku pembanding baik dengan visual maupun dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 590 μm .

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kabupaten Lamongan

Kabupaten Lamongan merupakan wilayah yang terletak di pantai Utara Pulau Jawa yang letaknya secara geografis berada antara $6^{\circ}51'54''$ - $7^{\circ}23'06''$ LS dan $112^{\circ}33'45''$ - $112^{\circ}33'45''$ BT dengan batas-batas wilayah sebagai berikut:

- Sebelah Utara : Laut Jawa
- Sebelah Timur : Kabupaten Gresik
- Sebelah Selatan : Kabupaten Mojokerto dan Jombang
- Sebelah Barat : Kabupaten Tuban dan Bojonegoro

Kabupaten Lamongan pada umumnya beriklim tropis dengan tipe iklim C, curah hujan rata - rata 3.916,5 mm/th. Wilayah Kabupaten Lamongan dibelah menjadi 2 bagian oleh Sungai Bengawan Solo yang panjangnya tidak kurang dari 65 km. Setengah lebih atau 50,7 % luas wilayah merupakan dataran rendah dan bonorowo dengan ketinggian antara 0 - 25 m diatas permukaan laut. Selebihnya 45,68 % berketinggian diatas 100 m diatas permukaan laut. Adapun Peta Kecamatan Paciran disajikan pada Lampiran 2. Berdasarkan kesamaan jenisnya, daratan Kabupaten Lamongan dapat dibedakan menjadi 3 karakteristik:

- Daratan bagian Tengah Selatan, terdiri dari dataran rendah relatif subur.
- Daratan bagian Tengah Utara, terdiri dari daerah bonorowo dan daerah rawan banjir.
- Daratan bagian Utara dan Selatan, terdiri dari pegunungan kapur, berbatu dengan kesuburan sedang sampai kurang.

4.2 Deskripsi lokasi penelitian

Pesisir Banjarwati terletak di Desa Banjarwati, Kecamatan Paciran, Kabupaten Lamongan Jawa Timur dengan luas wilayah desa sebesar 326.297 ha Batas Desa Banjarwati yaitu di sebelah Utara adalah Laut Jawa, sebelah Selatan adalah Desa Drajat, sebelah Barat adalah Desa Kranji dan sebelah Timur merupakan Desa Kemantren. Kondisi geografis Desa Banjarwati meliputi : ketinggian tanah berada 2 m dari permukaan laut, dengan suhu udara rata - rata 25 °C dan curah hujan sebesar 35,5 m / tahun. Panjang wilayah desa dari Desa Kemantren sampai Desa Kranji sekitar 2000 m. Jenis lamun yang ditemukan di pesisir Banjarwati adalah *Enhalus acoroides*, *Cymodecia rotundata*, dan *Thalassia hemprichii*. Peta Kecamatan Paciran disajikan pada Lampiran 2.

4.3 Deskripsi Stasiun penelitian

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan deskripsi tiap stasiun dapat dijelaskan sebagai berikut :

4.3.1 Stasiun 1

Stasiun 1 merupakan daerah dekat pemukiman serta hatchery udang yang terletak menghadap langsung ke laut. Dalam penelitian ini stasiun diambil berdasarkan *land use* yang terdapat di pesisir tersebut yang menimbulkan dampak langsung terhadap daur hara di daerah tersebut. Stasiun ini dipilih karena limbah dari hatchery maupun limbah domestik rumah tangga masyarakat langsung dibuang ke laut seperti kotoran manusia, deterjen, plastik, karet dan sisa pakan dari hatchery, sehingga berdampak langsung ke perairan. Di daerah ini memiliki ketinggian dataran yang cukup tinggi dan luas. Sehingga jika terjadi surut maka dasar perairan akan surut terendah dibanding stasiun

yang lain. Pengambilan contoh dilakukan satu kali, yaitu tanggal 17 Maret 2007 pada pagi hari pukul 06.00 WIB dengan cuaca cerah. Substrat yang dominan adalah batu dan kerikil dari sisa terumbu karang yang mati. Situasi lokasi stasiun 1 dan arah pengambilan contoh dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4. Lokasi stasiun 1 : Hatchery
← : Arah pengambilan contoh**

4.3.2 Stasiun 2

Stasiun 2 merupakan daerah yang dekat dengan pelabuhan kecil dan terdapat juga aktifitas masyarakat seperti pada stasiun 1, sehingga mendapat dampak dari aktifitas pelabuhan seperti pembuangan sisa oli ataupun bahan bakar kapal dan limbah domestik yang menyebabkan tingginya tingkat kekeruhan pada daerah tersebut. Aktifitas pelabuhan juga berpengaruh pada terganggunya tumbuhan lamun sebagai substrat hidup alga periphyton karena tambatan jangkar - jangkar kapal. Pengambilan contoh dilakukan satu kali, yaitu tanggal 17 Maret 2007 pada pagi hari pukul 08.00 WIB dengan cuaca cerah. Substrat di stasiun ini berlumpur dan terdapat campuran minyak pelumas yang

terakumulasi di dasarnya, sangat mencolok di pinggir pesisir. Sedangkan di bagian tengah sampai tubir substrat lebih cenderung berbatu dan kerikil sisa terumbu karang yang telah mati. Kedalaman di pinggir dekat tambatan kapal kedalaman tinggi, sedangkan di tempat ditemukannya lamun sampai tubir kedalaman rendah. Situasi lokasi stasiun 2 dan arah pengambilan contoh dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Lokasi stasiun 2 : Pelabuhan kecil
← : Arah pengambilan contoh

4.3.3 Stasiun 3

Stasiun 3 merupakan daerah docking kapal, terdapat pertemuan air sungai dan pemukiman penduduk sehingga pada daerah ini terdapat beberapa aktifitas yang dapat menimbulkan dampak yang berpengaruh terhadap unsur hara yang tersedia di daerah tersebut. Pembuangan limbah rumah tangga pada pesisir Paciran dengan cara mengalirkannya langsung ke perairan, sehingga menyebabkan peningkatan bahan organik dan kadar nitrat serta mempengaruhi tingkat kecerahan perairan. Aktifitas docking kapal mempengaruhi keberadaan lamun sebagai substrat alga periphyton.

Aktifitas docking kapal di daerah ini untuk perbaikan kapal, sehingga limbah yang ditimbulkan dari aktifitas tersebut lebih banyak seperti minyak, bahan bakar, limbah panas dan kekeruhan yang tinggi karena mobilitas yang tinggi pula dari kapal. Pertemuan air sungai juga berpengaruh karena masukan tersebut membawa bahan - bahan anorganik maupun organik yang mempengaruhi sediaan hara, karena pemukiman di daratan membuang langsung limbah domestik ke sungai dan terbawa ke pesisir. Pengambilan contoh dilakukan satu kali, yaitu tanggal 17 Maret 2007 pada pagi hari pukul 10.00 WIB dengan cuaca cerah Substrat di pinggir pesisir didominasi oleh lumpur sedangkan di tengah sampai tubir pasir, batu dan kerikil serta sisa terumbu karang yang mati. Di stasiun ini bentuk tubir membentuk suatu lengkungan yang membendung air ke laut, sehingga dapat terjadi akumulasi dari beberapa unsur hara disini. Situasi lokasi stasiun 3 dan arah pengambilan contoh dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Lokasi stasiun 3 : Docking kapal nelayan dan pemukiman
← : Arah pengambilan contoh

4.4 Struktur Komunitas

4.4.1 Komposisi Jenis alga periphyton pada daun lamun

Hasil penelitian komposisi alga periphyton yang menempel pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun *Thalassia hemprichii* pada masing - masing stasiun disajikan pada Lampiran (4, 5, dan 6). Sedangkan gambar dan klasifikasi alga periphyton disajikan pada Lampiran 13.

Komposisi alga periphyton pada daun lamun jenis *Thalassia hemprichii* yang dibagi menjadi tiga bagian yaitu ujung, tengah, dan pangkal yang ditemukan pada ketiga stasiun didominasi dari phylum Chrysophyta terutama dari sub phylum Bacillariophyceae yang mempunyai tingkat toleransi yang tinggi dalam menempel pada substrat daun lamun. Menurut Rutner dalam Yulianti (2006) kelas Bacillariophyceae dapat menempel pada substrat dengan menggunakan 3 cara penempelan yaitu dengan tabung mucus atau lendir (pada kebanyakan genus), mucus yang menyerupai tangkai panjang, mucus yang mengelilingi dinding sel.

Sachlan (1973) menjelaskan bahwa sel Chrysophyta mengandung 100% silikat pada valve, baik pada epitheca maupun hipotheca. Dinding sel ini sangat keras dan tidak dapat membusuk atau larut dalam air. Karena terdiri dari wadah dan tutup yang mudah terbuka, maka enzim - enzim dapat melarutkan isi - isi selnya. Sel yang dikeluarkan sebagai feses bentuknya masih utuh dan rapih, hanya bagian dalamnya sudah kosong. Sel tersebut selanjutnya diduga dapat memanfaatkan silikat yang ada di perairan, sehingga kepadatan relatif dari Chrysophyta lebih tinggi dibandingkan dengan phylum lain.

Berdasarkan hasil penelitian komposisi alga periphyton pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun *Thalassia hemprichii* pada masing - masing stasiun pengamatan di pesisir Banjarwati dapat diuraikan sebagai berikut :

4.4.1.1 Stasiun 1

Komposisi alga periphyton pada daun lamun jenis *Thalassia hemprichii* yang dibagi menjadi tiga bagian yaitu ujung, tengah, dan pangkal yang ditemukan pada stasiun 1 sebanyak 3 phylum antara lain 19 genus dari phylum Chrysophyta dengan frekuensi ditemukan terbanyak adalah Cocconeis pada bagian ujung yang ditemukan pada 11 substasiun, pada bagian tengah frekuensi ditemukan terbanyak adalah Gomphonema yang ditemukan pada 9 substasiun, sedangkan pada bagian pangkal frekuensi ditemukan terbanyak adalah Cocconeis yang ditemukan pada 9 substasiun. Phylum Chlorophyta 3 genus dengan frekuensi ditemukan terbanyak adalah Microspora dan Pseudendoclonium pada bagian ujung yang ditemukan pada 1 substasiun, pada bagian tengah frekuensi ditemukan terbanyak adalah Shizomeris yang ditemukan pada 1 substasiun, sedangkan pada bagian pangkal frekuensi ditemukan terbanyak adalah Microspora yang ditemukan pada 2 substasiun. Phylum Cyanophyta 4 genus dengan frekuensi ditemukan terbanyak adalah Oscillatoria pada seluruh bagian daun lamun, pada bagian ujung ditemukan pada 4 substasiun, pada bagian tengah ditemukan pada 4 substasiun, dan bagian pangkal ditemukan pada 2 substasiun.

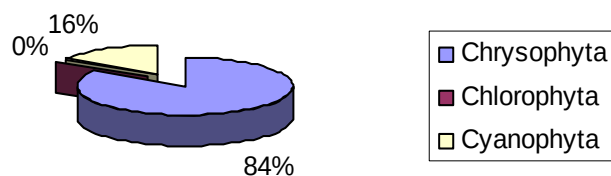
Persentase kepadatan relatif (%) tertinggi alga periphyton yang ditemukan selama penelitian pada bagian ujung, tengah dan pangkal daun lamun *Thalassia hemprichii* ditempati oleh phylum Chrysophyta. Kepadatan relatif (%) pada bagian ujung sebesar 84%, kepadatan relatif (%) pada bagian tengah sebesar 96%, dan kepadatan relatif (%)

pada bagian pangkal sebesar 97%. Sedangkan phylum Chlorophyta dan Cyanophyta di bagian ujung, tengah, dan pangkal memiliki persentase yang rendah. Hal ini diduga kedua phylum tersebut tidak dapat bersaing dengan sel diatom (Chrysophyta). Menurut Sulastris *et al* (2004), fenomena ini mungkin dapat dikaitkan dengan sifat kelompok diatom yang memiliki dinding sel yang kuat. Lebih lanjut dilaporkan bahwa kelompok diatom berbentuk koloni dan penate yang memiliki tingkah laku fotosintesis yang baik, ukuran sel dan rasio luas permukaan serta volume memiliki kemampuan untuk bertahan sepanjang musim dingin.

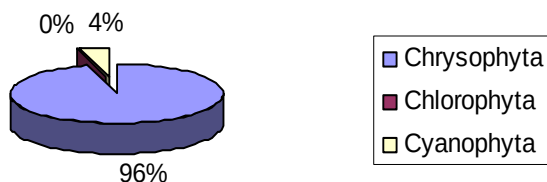
Selain itu dijelaskan oleh Sachlan (1973) bahwa sel Chrysophyta mengandung 100% silikat pada valve, baik pada epitheca maupun hypotheca. Dinding sel ini sangat keras dan tidak dapat membusuk atau larut dalam air. Karena terdiri dari wadah dan tutup yang mudah terbuka, maka enzim - enzim dapat melarutkan isi - isi selnya. Sel yang dikeluarkan sebagai feses bentuknya masih utuh dan rapih, hanya bagian dalamnya sudah kosong. Sel tersebut selanjutnya diduga dapat memanfaatkan silikat yang ada di perairan, sehingga kepadatan relatif dari Chrysophyta lebih tinggi dibandingkan dengan phylum lain.

Berikut dapat dilihat gambar kepadatan relatif (%) alga periphyton pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun *Thalassia hemprichii* pada stasiun 1.

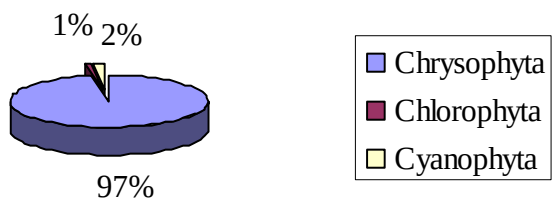
**Kepadatan Relatif (%) alga periphyton
pada daun lamun *Thalassia hemprichii*
bagian ujung**



**Kepadatan Relatif (%) alga periphyton
pada daun lamun *Thalassia hemprichii*
bagian tengah**



**Kepadatan Relatif (%) alga periphyton
pada daun lamun *Thalassia hemprichii*
bagian pangkal**

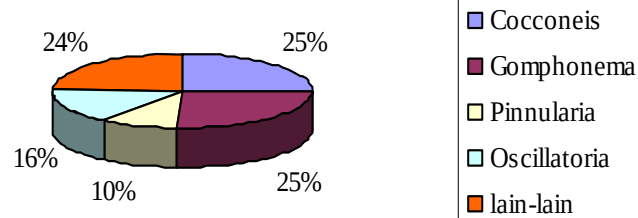


Gambar 7. kepadatan relatif (%) alga periphyton pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun *Thalassia hemprichii* pada stasiun 1

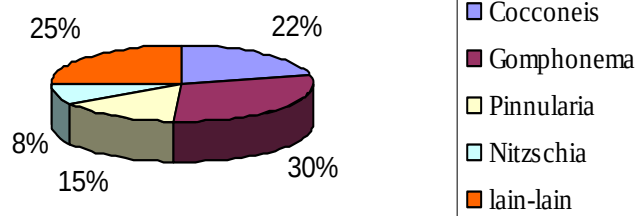
Persentase kepadatan relatif (%) tertinggi alga periphyton per genus yang ditemukan selama penelitian pada bagian ujung adalah *Cocconeis* dan *Gomphonema* sebesar 25%, pada bagian tengah persentase tertinggi adalah *Gomphonema* sebesar 30%, sedangkan pada bagian pangkal persentase tertinggi adalah *Cocconeis* sebesar 32%. Niwacience.co.nz (2006) menjelaskan bahwa *Cocconeis* merupakan spesies yang kadang - kadang mendominasi daerah arus deras dikarenakan bentuknya mendukung yang bisa berada pada kondisi turbulensi dan dapat ditemukan pada perairan dengan kondisi tercemar ringan sampai sangat tercemar. Menurut Ruttner dalam Yulianti (2006) menjelaskan bahwa *Gomphonema* memiliki jenis alat untuk menempel pada substrat berupa tangkai bergelatin panjang dan pada seluruh dinding selnya terdapat mucus sehingga dapat melekat kuat pada substrat.

Berikut dapat dilihat gambar kepadatan relatif (%) alga periphyton per genus pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun *Thalassia hemprichii* di stasiun 1. Pada gambar dibawah ini genus dari phylum Chrysophyta yang lain, seluruh genus dari phylum Chlorophyta dan Cyanophyta dimasukkan pada kelompok lain - lain karena menempati persentase terendah.

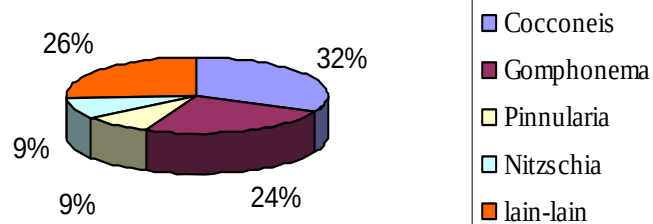
**Komposisi alga periphyton pada daun lamun
Thalassia hemprichii bagian ujung
stasiun 1**



**Komposisi alga periphyton pada daun
lamun *Thalassia hemprichii* bagian tengah
stasiun 1**



**Komposisi alga periphyton pada daun lamun
Thalassia hemprichii bagian pangkal
stasiun 1**



Gambar 8. Persentase kepadatan relatif (%) alga periphyton per genus pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun *Thalassia hemprichii* pada stasiun 1

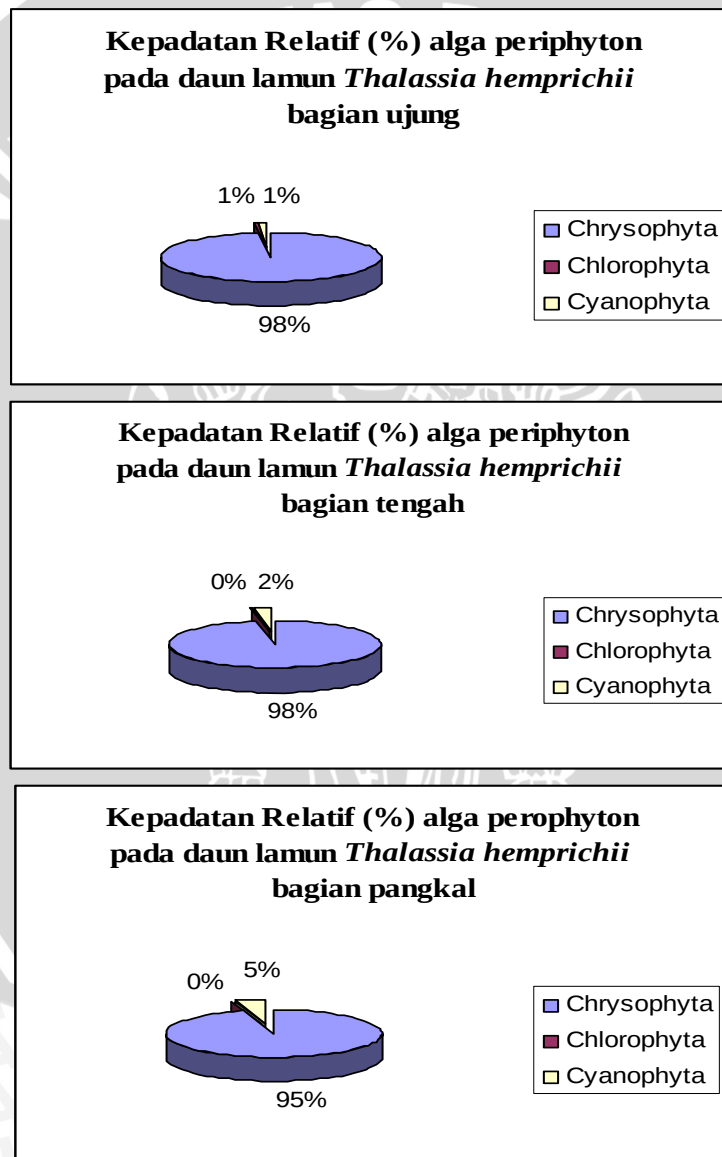
4.4.1.2 Stasiun 2

Komposisi alga periphyton pada daun lamun jenis *Thalassia hemprichii* yang dibagi menjadi tiga bagian yaitu ujung, tengah, dan pangkal yang ditemukan pada stasiun 2 sebanyak 3 phylum antara lain 17 genus dari phylum Chrysophyta dengan frekuensi ditemukan terbanyak adalah Cocconeis pada bagian ujung yang ditemukan pada 8 substasiun, pada bagian tengah frekuensi ditemukan terbanyak adalah Gomphonema yang ditemukan pada 4 substasiun, sedangkan pada bagian pangkal frekuensi ditemukan terbanyak adalah Cocconeis dan Gomphonema, Cocconeis ditemukan pada 7 substasiun sedangkan Gomphonema ditemukan pada 4 substasiun. Phylum Chlorophyta 3 genus dengan frekuensi ditemukan terbanyak adalah Genicularia, Pseudendoclonium dan Shizomeris pada bagian ujung, masing - masing ditemukan pada 1 substasiun sedangkan pada bagian tengah dan pangkal daun lamun tidak ditemukan alga periphyton. Phylum Cyanophyta 6 genus dengan frekuensi ditemukan terbanyak adalah Hapalosiphon pada bagian ujung yang ditemukan pada 1 substasiun, pada bagian tengah frekuensi ditemukan terbanyak adalah Oscillatoria yang ditemukan pada 1 substasiun, sedangkan pada bagian pangkal frekuensi ditemukan terbanyak adalah Oscillatoria yang ditemukan pada 2 substasiun.

Persentase kepadatan relatif (%) tertinggi alga periphyton yang ditemukan selama penelitian pada bagian ujung, tengah dan pangkal daun lamun *Thalassia hemprichii* ditempati oleh phylum Chrysophyta. Kepadatan relatif (%) pada bagian ujung sebesar 98%, kepadatan relatif (%) pada bagian tengah sebesar 98%, dan kepadatan relatif (%) pada bagian pangkal sebesar 95%. Sedangkan phylum Chlorophyta dan Cyanophyta di bagian ujung, tengah, dan pangkal memiliki persentase yang rendah. Hal ini disebabkan karena pada saat pengambilan sampel merupakan awal musim hujan, sehingga

komposisi alga periphyton yang terbanyak ditempati oleh kelompok diatom (Chrysophyta). Menurut Sulawesty *et al* (2004), fenomena ini mungkin dapat dikaitkan dengan sifat kelompok diatom yang memiliki dinding sel yang lebih kuat terhadap curah hujan dibandingkan dengan kelompok jenis lain seperti Chlorophyta dan Cyanophyta.

Berikut dapat dilihat gambar kepadatan relatif (%) alga periphyton pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun *Thalassia hemprichii* pada stasiun 2.

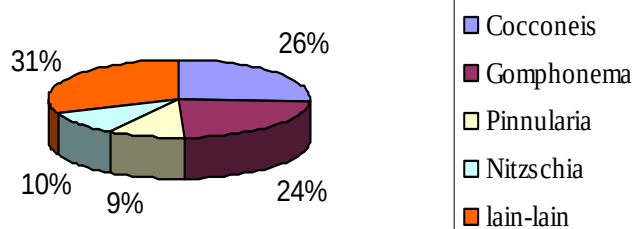


Gambar 9. kepadatan relatif (%) alga periphyton pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun *Thalassia hemprichii* pada stasiun 2

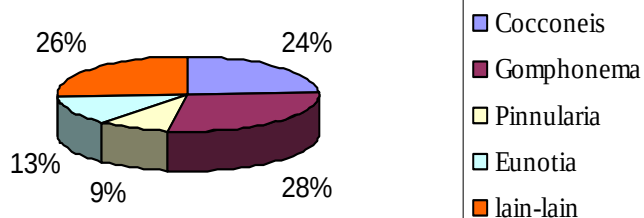
Persentase kepadatan relatif (%) tertinggi alga periphyton per genus yang ditemukan selama penelitian pada ujung adalah *Cocconeis* sebesar 26%, pada bagian tengah persentase tertinggi adalah *Gomphonema* sebesar 28%, sedangkan pada bagian pangkal persentase tertinggi adalah *Cocconeis* dan *Gomphonema* sebesar 22%. Diduga karena adanya lendir/mucus pada seluruh dinding selnya, sehingga *Cocconeis* dan *Gomphonema* dapat menempel dengan kuat pada suatu substrat tanpa terpengaruh oleh arus yang tinggi. Niwacience.co.nz (2006) menjelaskan bahwa *Cocconeis* merupakan spesies yang kadang - kadang mendominasi daerah arus deras dikarenakan bentuknya mendukung yang bisa berada pada kondisi turbulensi dan dapat ditemukan pada perairan dengan kondisi tercemar ringan sampai sangat tercemar. Menurut Ruttner dalam Yulianti (2006) menjelaskan bahwa *Gomphonema* memiliki jenis alat untuk menempel pada substrat berupa tangkai bergelatin panjang dan pada seluruh dinding selnya terdapat mucus sehingga dapat melekat kuat pada substrat. Berdasarkan komposisi jenis alga periphyton pada stasiun 1 dan 2 yang relatif sama selama pengamatan yang memperlihatkan bahwa *Cocconeis* dan *Gomphonema* selalu menunjukkan persentase tertinggi. Hal ini disebabkan karena pada saat pengambilan sampel merupakan awal musim hujan, sehingga komposisi alga periphyton yang terbanyak ditempati oleh kelompok diatom (Chrysophyta).

Berikut dapat dilihat gambar kepadatan relatif (%) alga periphyton per genus pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun *Thalassia hemprichii* di stasiun 2. Pada gambar dibawah ini genus dari phylum Chrysophyta yang lain, seluruh genus dari phylum Chlorophyta dan Cyanophyta dimasukkan pada kelompok lain - lain karena menempati persentase terendah.

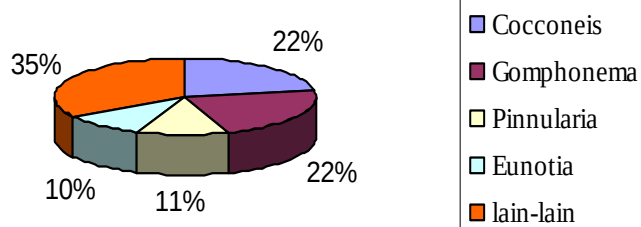
Komposisi alga periphyton pada daun lamun *Thalassia hemprichii* bagian ujung stasiun 2



Komposisi alga periphyton pada daun lamun *Thalassia hemprichii* bagian tengah stasiun 2



Komposisi alga periphyton pada daun lamun *Thalassia hemprichii* bagian pangkal stasiun 2



Gambar 10. Persentase kepadatan relatif (%) alga periphyton per genus pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun *Thalassia hemprichii* pada stasiun 2

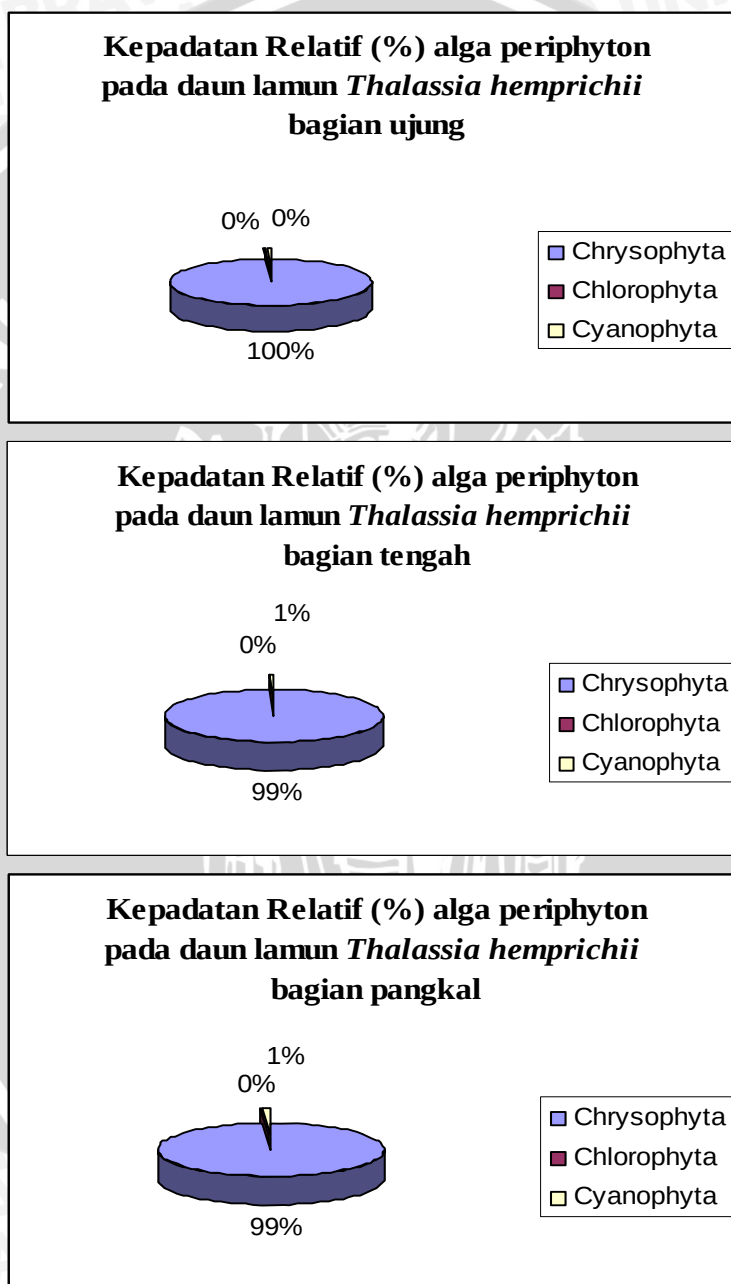
4.4.1.3 Stasiun 3

Komposisi alga periphyton pada daun lamun jenis *Thalassia hemprichii* yang dibagi menjadi tiga bagian yaitu ujung, tengah, dan pangkal yang ditemukan pada stasiun 3 sebanyak 3 phylum antara lain 24 genus dari phylum Chrysophyta dengan frekuensi ditemukan terbanyak Gomphonema pada seluruh bagian daun lamun. Pada bagian ujung ditemukan pada 14 substasiun, pada bagian tengah ditemukan pada 13 substasiun, sedangkan pada bagian pangkal ditemukan pada 12 substasiun. Phylum Chlorophyta 5 genus dengan frekuensi ditemukan terbanyak adalah Palmellopsis pada bagian ujung yang ditemukan pada 1 substasiun, bagian tengah frekuensi ditemukan terbanyak adalah Microspora yang ditemukan pada 4 substasiun, sedangkan pada bagian pangkal frekuensi ditemukan terbanyak adalah Genicularia yang ditemukan pada 2 substasiun. Phylum Cyanophyta 5 genus dengan frekuensi ditemukan terbanyak adalah Oscillatoria pada seluruh bagian daun lamun, pada bagian ujung ditemukan pada 7 substasiun, pada bagian tengah ditemukan pada 6 substasiun, sedangkan pada bagian pangkal ditemukan pada 8 substasiun.

Persentase kepadatan relatif (%) tertinggi alga periphyton yang ditemukan selama penelitian pada bagian ujung, tengah dan pangkal daun lamun *Thalassia hemprichii* ditempati oleh phylum Chrysophyta. Kepadatan relatif (%) pada bagian ujung sebesar 100%, kepadatan relatif (%) pada bagian tengah sebesar 99%, dan kepadatan relatif (%) pada bagian pangkal sebesar 99%. Sedangkan phylum Chlorophyta dan Cyanophyta di bagian ujung, tengah, dan pangkal memiliki presentase yang rendah. Hal ini diduga kedua phylum tersebut tidak dapat bersaing dengan phylum Chrysophyta. Lebih jauh dilaporkan oleh Sulastri *et al* (2004), bahwa kelompok diatom (Chrysophyta) berbentuk koloni dan penate yang memiliki tingkah laku fotosintesis yang baik, ukuran sel dan

rasio luas permukaan dan volume memiliki kemampuan untuk bertahan sepanjang musim dingin.

Berikut dapat dilihat gambar kepadatan relatif (%) alga periphyton pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun *Thalassia hemprichii* pada stasiun 3.

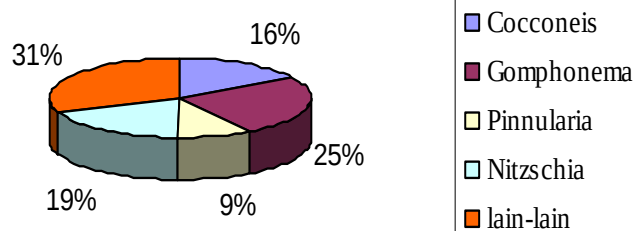


Gambar 11. kepadatan relatif (%) alga periphyton pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun *Thalassia hemprichii* pada stasiun 3

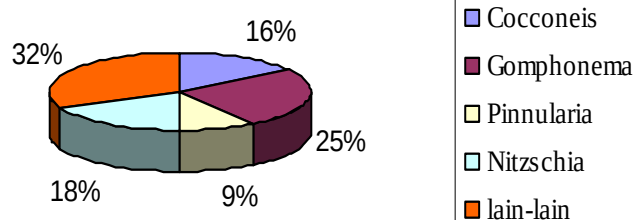
Persentase kepadatan relatif (%) tertinggi alga periphyton per genus yang ditemukan selama penelitian pada seluruh bagian daun lamun adalah Gomphonema. Pada bagian pangkal persentase tertinggi sebesar 25%, pada bagian tengah persentase tertinggi sebesar 25%, sedangkan pada bagian pangkal persentase tertinggi sebesar 23%. Menurut Ruttner dalam Yulianti (2006) menjelaskan bahwa Gomphonema memiliki jenis alat untuk menempel pada substrat berupa tangkai bergelatin panjang dan pada seluruh dinding selnya terdapat mucus sehingga dapat melekat kuat pada substrat. Lebih lanjut dilaporkan bahwa sistem penempelan ini tentunya sangat dipengaruhi oleh arus dan gelombang.

Berikut dapat dilihat gambar kepadatan relatif (%) alga periphyton per genus pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun *Thalassia hemprichii* di stasiun 3. Pada gambar dibawah ini genus dari phylum Chrysophyta yang lain, seluruh genus dari phylum Chlorophyta dan Cyanophyta dimasukkan pada kelompok lain - lain karena menempati persentase terendah.

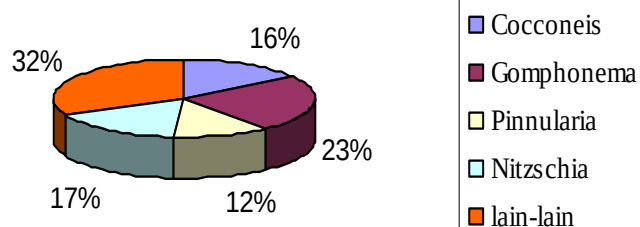
Komposisi alga periphyton pada daun lamun *Thalassia hemprichii* bagian ujung stasiun 3



Komposisi alga periphyton pada daun lamun *Thalassia hemprichii* bagian tengah stasiun 3



Komposisi alga periphyton pada daun lamun *Thalassia hemprichii* bagian pangkal stasiun 3



Gambar 12. Persentase komposisi alga periphyton pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun *Thalassia hemprichii* pada stasiun 3

Tabel 6. Komposisi Alga periphyton pada daun lamun

Phylum	Genus	Stasiun 1			Stasiun 2			Stasiun 3		
		U	T	P	U	T	P	U	T	P
Chrysophyta	Achnanthes							*		
	Actinella	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	Amphora	*	*	*	*	*		*	*	*
	Cocconeis	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	Cymbella							*	*	*
	Diatoma	*		*		*		*	*	*
	Diploneis	*		*			*	*	*	*
	Epithemia	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	Eunotia	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	Fragilaria	*	*	*	*		*	*	*	*
	Frustulia	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	Gomphonema	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	Guinardia		*							
	Gyrosigma	*	*	*	*			*	*	*
	Melosira							*	*	
	Meridion							*	*	
	Navicula	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	Nitzschia	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	Phaeoplaca	*						*		
	Pinnularia	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	Rhopalodia	*		*	*			*	*	*
Chlorophyta	Surirella			*	*	*	*	*	*	*
	Synedra	*	*		*	*	*	*	*	*
	Triceratium							*	*	*
	Tropidoneis							*		
	Genicularia				*					*
	Microspora	*		*				*	*	
	Palmellopsis							*		
Cyanophyta	Pseudendoclonium	*			*					
	Schizomeris		*		*					*
	Ulothrix							*		
	Anabaena							*		
	Arthrospira						*	*	*	*
	Hapalosiphon				*					*
	Lyngbya					*			*	*
	Merismopedia			*						
	Oscillatoria	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	Phormidium	*				*				
	Stichosiphon	*	*	*	*	*				

Keterangan :

U : Ujung daun, T : Tengah daun, P : Pangkal daun.

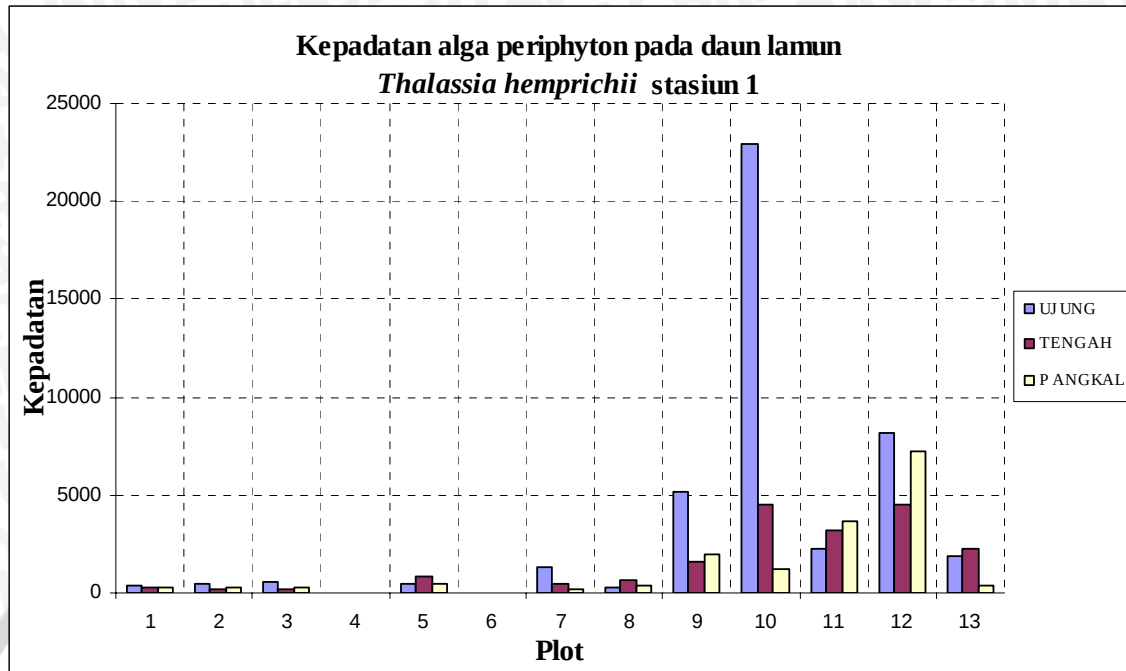
4.4.2 Kepadatan total alga periphyton pada daun lamun

Berdasarkan kepadatan total alga periphyton yang menempel pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun *Thalassia hemprichii* pada masing - masing stasiun dapat dijelaskan sebagai berikut :

4.4.2.1 Kepadatan total alga periphyton pada daun lamun di stasiun 1

Hasil pengamatan kepadatan alga periphyton pada daun lamun jenis *Thalassia hemprichii* pada stasiun 1; Bagian ujung nilai tertinggi terdapat pada substasiun 10 dengan kepadatan 22965 individu/mm², pada bagian tengah nilai tertinggi terdapat pada substasiun 10 dan 12 dengan kepadatan 4523 individu/mm², sedangkan pada bagian pangkal nilai tertinggi terdapat pada substasiun 12 dengan kepadatan 7236 individu/mm². Hal ini diduga karena letak substasiun tersebut berada di tengah garis transek yang berada pada substrat berpasir sehingga alga periphyton yang menempel pada daun lamun dapat tumbuh dengan baik dan memiliki kepadatan yang tinggi. Menurut Dahuri (2003), padang lamun tumbuh dengan baik di daerah yang bersubstrat pasir. Oleh karena itu, hal ini juga berpengaruh terhadap kepadatan alga periphyton yang menempel pada daun lamun karena alga periphyton berasosiasi dengan lamun.

Berdasarkan kepadatan alga periphyton pada daun lamun *Thalassia hemprichii* di stasiun 1, dapat digambarkan dalam bentuk grafik berikut :



Gambar 13. Kepadatan alga periphyton pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun *Thalassia hemprichii* pada stasiun 1

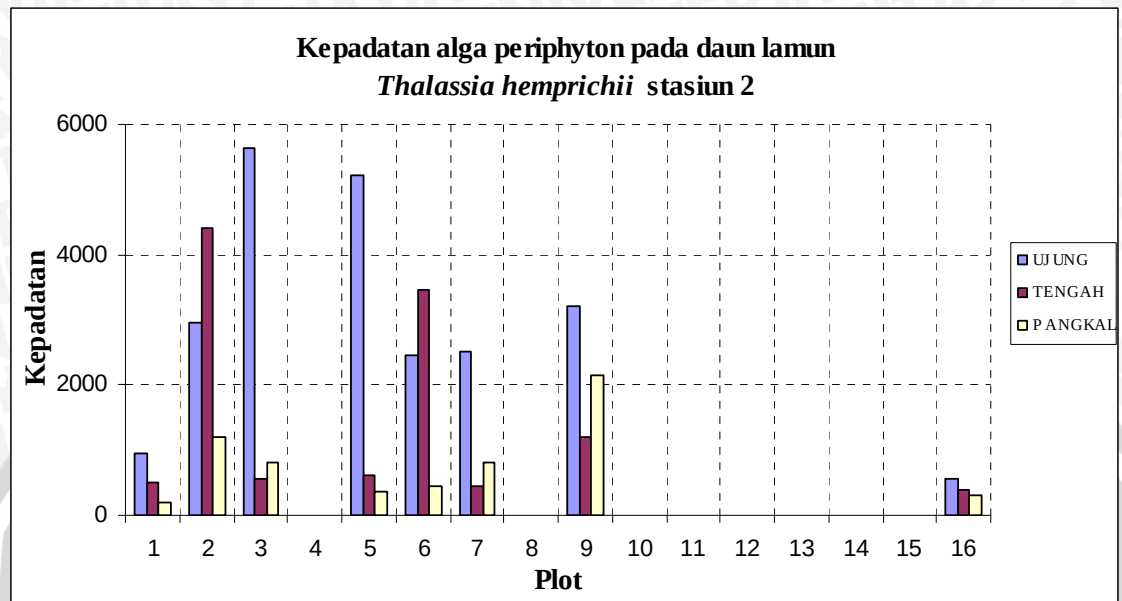
Kepadatan total alga periphyton yang ditemukan pada daun lamun *Thalassia hemprichii* terbanyak pada bagian ujung yaitu sebesar 44021 individu/mm², diikuti pada bagian tengah sebesar 18694 individu/mm², sedangkan pada bagian pangkal sebesar 16483 individu/mm² (lihat Lampiran 7). Hal ini diduga bahwa pada bagian ujung daun lamun mendapatkan intensitas matahari yang cukup, sehingga kepadatan total alga periphyton pada bagian ujung menunjukkan nilai tertinggi dibandingkan pada bagian tengah maupun pangkal. Menurut Azkab (2000), pada padang lamun yang berkembang baik, epifit flora (alga periphyton) dapat berkembang dengan baik pada bagian ujung dan daun. Lamun membutuhkan intensitas cahaya yang tinggi untuk melakukan proses fotosintesis begitu pula dengan alga periphyton. Sedangkan pada bagian tengah dan pangkal kepadatan total alga periphyton rendah. Hal ini diduga bahwa pada bagian tengah dan pangkal tertutup oleh bahan sedimen yang dapat meningkatkan kekeruhan perairan. Menurut Dahuri (2003), bahan sedimen yang menutupi biota laut, terutama

yang hidup di dasar perairan (bentos) seperti hewan karang, lamun, dan rumput laut, atau menyelimuti sistem pernapasannya akan mengakibatkan biota - biota tersebut susah bernapas dan akhirnya akan mati lemas (asphyxia). Selain itu, sedimentasi menyebabkan peningkatan kekeruhan air. Kekeruhan menghalangi penetrasi cahaya yang masuk kedalam air dan mengganggu organisme yang memerlukan cahaya seperti fitoplankton. Efek ini juga berpengaruh pada komunitas dasar yang juga memerlukan cahaya untuk fotosintesis, misalnya padang lamun dan alga periphyton yang menempel pada daun lamun sehingga akan mengganggu pertumbuhannya jika kekurangan cahaya.

4.4.2.2 Kepadatan total alga periphyton pada daun lamun di stasiun 2

Hasil pengamatan kepadatan alga periphyton pada daun lamun jenis *Thalassia hemprichii* pada stasiun 2; Bagian ujung nilai tertinggi terdapat pada substasiun 3 dengan kepadatan 5628 individu/mm², pada bagian tengah nilai tertinggi terdapat pada substasiun 2 dengan kepadatan 4422 individu/mm², hal ini diduga karena letak substasiun 2 dan 3 berada dekat dengan tubir dan penutupan lamun juga tinggi sehingga alga periphyton yang menempel pada daun lamun dapat berkembang dengan baik. Sedangkan pada bagian pangkal nilai tertinggi terdapat pada substasiun 9 dengan kepadatan 2161 individu/mm², hal ini diduga karena letak substasiun 9 berada di tengah garis transek yang bersubstrat pasir sehingga alga periphyton yang menempel pada daun lamun dapat tumbuh dengan baik. Menurut Dahuri (2003), padang lamun tumbuh dengan baik di daerah yang bersubstrat pasir. Oleh karena itu, hal ini juga berpengaruh terhadap kepadatan alga periphyton yang menempel pada daun lamun karena alga periphyton berasosiasi dengan lamun.

Berdasarkan kepadatan alga periphyton pada daun lamun *Thalassia hemprichii* di stasiun 2, dapat digambarkan dalam bentuk grafik berikut :



Gambar 14. Kepadatan alga periphyton pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun *Thalassia hemprichii* pada stasiun 2

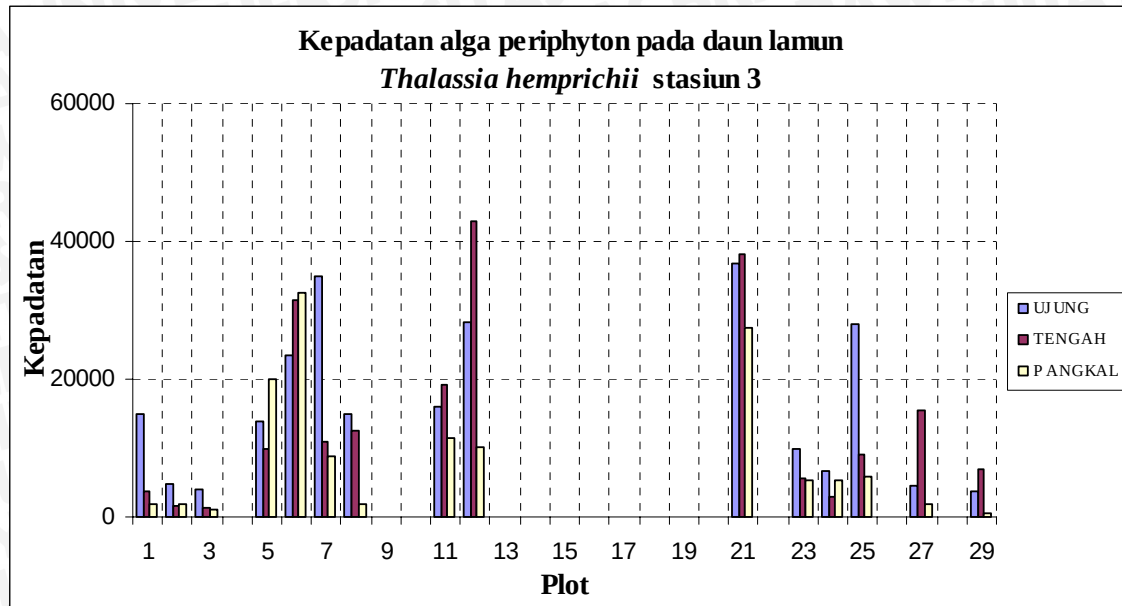
Kepadatan total alga periphyton yang ditemukan pada daun lamun *Thalassia hemprichii* terbanyak pada bagian ujung yaitu sebesar 23518 individu/mm², diikuti pada bagian tengah sebesar 11608 individu/mm², sedangkan pada bagian pangkal sebesar 6281 individu/mm² (lihat Lampiran 8). Hal ini diduga bahwa pada bagian ujung daun lamun mendapatkan intensitas matahari yang cukup, sehingga kepadatan alga periphyton pada bagian ujung menunjukkan nilai tertinggi dibandingkan pada bagian tengah maupun pangkal. Menurut Azkab (2000), pada padang lamun yang berkembang baik, epifit flora (alga periphyton) dapat berkembang dengan baik pada bagian ujung dan daun. Lamun membutuhkan intensitas cahaya yang tinggi untuk melakukan proses fotosintesis begitu pula dengan alga periphyton. Menurut Wiadnyana (2004), Cahaya dapat menjadi faktor pembatas di perairan dimana daya tembus cahaya dibatasi oleh kedalaman air. Pada kedalaman sekitar 100 - 150 cm, cahaya matahari yang masih

tersisa sekitar 1 %. Dengan demikian mulai dari kedalaman ini aktifitas fotosintesis sudah mulai berkurang akibat rendahnya intensitas cahaya matahari. Sedangkan pada bagian tengah dan pangkal kepadatan total alga periphyton rendah. Hal ini diduga bahwa pada bagian tengah dan pangkal tertutup oleh bahan sedimen yang dapat meningkatkan kekeruhan perairan.

4.4.2.3 Kepadatan total alga periphyton pada daun lamun di stasiun 3

Hasil pengamatan kepadatan alga periphyton pada daun lamun jenis *Thalassia hemprichii* pada stasiun 3; Bagian ujung nilai tertinggi terdapat pada substasiun 21 dengan kepadatan 36734 individu/mm², pada bagian tengah nilai tertinggi terdapat pada substasiun 12 dengan kepadatan 43016 individu/mm², hal ini disebabkan karena letak substasiun 12 dan 21 berada di tengah garis transek yang bersubstrat pasir sehingga alga periphyton yang menempel pada daun lamun dapat tumbuh dengan baik. Menurut Dahuri (2003), padang lamun tumbuh dengan baik di daerah yang bersubstrat pasir. Oleh karena itu, hal ini juga berpengaruh terhadap kepadatan alga periphyton yang menempel pada daun lamun karena alga periphyton berasosiasi dengan lamun. Sedangkan pada bagian pangkal nilai tertinggi terdapat pada substasiun 6 dengan kepadatan 32513 individu/mm², hal ini disebabkan karena letak substasiun 6 berada dekat dengan tubir dan penutupan lamun juga tinggi sehingga alga periphyton yang menempel pada daun lamun dapat berkembang dengan baik.

Berdasarkan kepadatan alga periphyton pada daun lamun *Thalassia hemprichii* di stasiun 3, dapat digambarkan dalam bentuk grafik berikut :



Gambar 15. Kepadatan alga periphyton pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun *Thalassia hemprichii* pada stasiun 3

Kepadatan total alga periphyton yang ditemukan pada daun lamun *Thalassia hemprichii* tertinggi terdapat pada bagian ujung yaitu sebesar 244325 individu/mm², diikuti pada bagian tengah dengan kepadatan total sebesar 211661 individu/mm², sedangkan kepadatan total terendah terdapat pada bagian pangkal sebesar 136283 individu/mm² (lihat Lampiran 9). Hal ini diduga bahwa pada bagian ujung daun lamun mendapatkan intensitas matahari yang cukup, sehingga kepadatan alga periphyton pada bagian ujung menunjukkan nilai tertinggi dibandingkan pada bagian tengah maupun pangkal. Menurut Azkab (2000), pada padang lamun yang berkembang baik, epifit flora (alga periphyton) dapat berkembang dengan baik pada bagian ujung dan daun. Lebih lanjut menurut Wiadnyana (2004), cahaya matahari merupakan salah satu komponen yang mutlak diperlukan dalam proses fotosintesis sehingga fitoplankton dapat berproduksi.

Kepadatan terendah terdapat pada seluruh substasiun pada ketiga stasiun yaitu 50 individu/mm². Diduga bahwa alga periphyton yang menempel pada daun lamun dapat

bergerak menempati lingkungan yang sesuai untuk hidupnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Bold (1985), bahwa alga periphyton dapat bergerak. Lebih lanjut menurut Sachlan (1973), golongan alga yang hidup menempel pada substrat kebanyakan dinding selnya berpori dimana lendir dapat dikeluarkan dan dengan lendir ini mereka dapat bergerak maju atau mundur agar dapat saling mendekati guna mengadakan proses conjugasi (mempertahankan diri).

4.5 Analisis statistika

Berdasarkan hasil analisis statistika RAL kepadatan total alga periphyton pada daun lamun per stasiun penelitian disajikan dalam Lampiran (7, 8, dan 9) serta dapat dijelaskan sebagai berikut :

Tabel 7. Kepadatan total alga periphyton pada daun lamun di stasiun 1

Sumber keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	36021674	18010837	1.14 ns	3.26	5.25
Acak	36	567643389	15767872			
Total	38	603665063				

Tabel 8. Kepadatan total alga periphyton pada daun lamun di stasiun 2

Sumber keragaman	db	jk	kt	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	9734508	4867254	2.48 ns	3.205	5.11
Acak	45	88458315	1965740			
Total	47	98192823				

Tabel 9. Kepadatan total alga periphyton pada daun lamun di stasiun 3

Sumber keragaman	db	jk	kt	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	211740406	105870203	0.92 ns	3.106	4.868
Acak	84	9649057120	114869728			
Total	86	9860797526				

Hasil analisis Rancangan Acak Lengkap (RAL) memperlihatkan bahwa kepadatan total alga periphyton pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun jenis *Thalassia hemprichii* pada ketiga stasiun tidak berbeda nyata (*non signifikan*). Sehingga dapat disimpulkan kepadatan total alga periphyton pada ujung, tengah, dan pangkal daun lamun jenis *Thalassia hemprichii* pada ketiga stasiun tidak menunjukkan adanya perbedaan. Hal ini diduga karena perbedaan nominal kepadatan total alga periphyton pada tiap bagian tidak terlampau jauh dan permukaan daun lamun *Thalassia hemprichii* tidak begitu panjang sehingga alga periphyton yang ditemukan pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun mempunyai kesamaan komposisi. Menurut Bold (1985), bahwa alga periphyton dapat bergerak. Lebih lanjut menurut Sachlan (1973), golongan alga yang hidup menempel pada substrat kebanyakan dinding selnya berpori dimana lendir dapat dikeluarkan dan dengan lendir ini mereka dapat bergerak maju atau mundur agar dapat saling mendekati guna mengadakan proses conjugasi (mempertahankan diri).

Davis (1955) dalam Bengen (2004) menyatakan bahwa Kelimpahan fitoplankton dari waktu ke waktu dapat berubah sesuai dengan perubahan kondisi lingkungan perairan tersebut, satu spesies dapat lebih dominan dari spesies lainnya pada interval waktu yang relatif pendek sepanjang tahun. Wiadnyana (2004) menjelaskan juga bahwa dalam proses produksi oleh suatu organisme primer (tumbuhan tertentu) akan banyak berkaitan dengan lingkungan/ekosistem tempat hidup organisme tersebut. Oleh karena itu nilai produksi dan kemampuan/kapasitas dalam membentuk senyawa organik (produktivitas primer) banyak dipengaruhi oleh faktor eksternal, seperti ketersediaan unsur - unsur hara, kondisi fisis perairan, kondisi iklim dan pemakanan oleh organisme

herbivora, disamping adanya faktor internal seperti komposisi jenis dan fisiologi dari organisme primer.

4.6 Indeks Keanekaragaman (H') dan Indeks Kesamaan

Berdasarkan hasil perhitungan indeks keanekaragaman (H') disajikan pada Lampiran (10, 11 dan 12), sedangkan indeks kesamaan dapat dilihat pada Tabel 6 serta dapat dijelaskan sebagai berikut :

4.6.1 Indeks Keanekaragaman (H')

Indeks keanekaragaman (H') merupakan keanekaragaman organisme periphyton yang menempati komunitas tersebut (Arfiati, 1992). Nilai indeks keanekaragaman alga periphyton yang diperoleh pada lamun *Thalassia hemprichii* pada bagian ujung berkisar antara 2,97 - 3,29, bagian tengah berkisar antara 2,97 - 3,32 dan bagian pangkal berkisar antara 2,98 - 3,30. Hal ini menunjukkan bahwa nilai indeks keanekaragaman (H') pada pesisir Banjarwati tergolong sedang sampai tinggi. Mason (1982) dalam Arfiati (1995) menjelaskan bahwa nilai $1 < H' < 3$ menunjukkan kestabilan organisme dalam keadaan sedang, sedangkan $H' > 3$ menunjukkan keanekaragaman tinggi, penyebaran organisme merata, dan perairan dalam keadaan stabil.

Berdasarkan nilai Indeks keanekaragaman yang di dapat pada pesisir Banjarwati disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Indeks keanekaragaman

STASIUN	STASIUN 1			STASIUN 2			STASIUN 3		
	U	T	P	U	T	P	U	T	P
H'	2,97	2,97	2,98	3,23	2,99	3,22	3,29	3,32	3,30

Keterangan :

H' : Indeks keanekaragaman, U : Ujung, T : Tengah, P : Pangkal

4.6.2 Indeks Kesamaan

Indeks kesamaan digunakan untuk melihat adanya kesamaan komposisi yang menyusun komunitas alga periphyton pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun *Thalassia hemprichii* (lihat tabel 5). Nilai indeks kesamaan alga periphyton pada daun lamun *Thalassia hemprichii* pada bagian ujung (U) dengan pangkal (P) menunjukkan kesamaan komposisi sebesar 72 %, bagian tengah (T) dengan pangkal (P) menunjukkan kesamaan komposisi sebesar 75 %, dan bagian ujung (U) dengan tengah (T) menunjukkan kesamaan komposisi sebesar 74 %. Nilai indeks kesamaan diatas seluruhnya mendekati angka 100 % yang artinya terdapat kesamaan komposisi alga periphyton yang menempel pada bagian ujung, tengah, dan pangkal daun lamun *Thalassia hemprichii*. Hasil penelitian tentang perbandingan dari alga periphyton pada daun lamun *Thalassia hemprichii* yang dibagi antara ujung, tengah, dan pangkal daun lamun pada pesisir Banjarwati menunjukkan tingginya kesamaan komposisi alga periphyton.

Berdasarkan nilai Indeks kesamaan yang di dapat pada pesisir Banjarwati disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Indeks kesamaan Bray - Curtis

Daun lamun	Lb
U dengan P	72 %
T dengan P	75 %
U dengan T	74 %

Keterangan : U : Ujung, T : Tengah, P : Pangkal, LB : Indeks Kesamaan.

4.7 Parameter Fisika dan Kimia Perairan

Pada penelitian ini analisis untuk parameter fisika dan kimia air dilakukan dengan analisis deskriptif dengan tujuan untuk memberikan gambaran dan perbandingan antara

parameter air dengan keberadaan alga periphyton. Faktor Lingkungan memegang peranan sangat penting karena fluktuasi dari populasi phytoplankton dipengaruhi oleh perubahan berbagai faktor lingkungan (Barus, 2002). Pengukuran parameter fisika dan kimia pesisir Banjarwati dilakukan pada 3 stasiun pengambilan sampel. Pada setiap stasiun terdapat garis transek yang dibagi 3 daerah pengambilan yaitu daerah dekat daratan (A), daerah tengah garis transek (B), daerah dekat tubir (C). Hasil pengukuran parameter dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Parameter Fisika dan Kimia

PARAMETER		STASIUN 1			STASIUN 2			STASIUN 3		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
FISIKA	Salinitas (ppm)	32	32	32	32	32	33	33	33	33
	Suhu (°C)	25	25	25	27	28	28	28	28	28
KIMIA	CO ₂ (mg/L)	9,03	8,60	8,87	8,04	10,83	9,52	9,87	11,17	9,25
	pH	8,1	8,1	8,1	8,3	8,3	8,3	8	8	8
	Nitrat (mg/L)	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3
	Orthofosfat (mg/L)	1,3	1,4	1,7	1,8	2,1	1,6	2,1	2,3	2,2

4.7.1 Salinitas

Barus (2002) menyatakan bahwa salinitas merupakan faktor pembatas bagi organisme perairan karena adanya toleransi dari organisme air yang berbeda - beda terhadap kadar salinitas. Ada organisme yang hanya dapat hidup di perairan tawar dan adapula yang hanya dapat hidup pada perairan laut dan hanya 1 % dari keseluruhan organisme air yang dapat hidup pada kedua habitat. Dijelaskan lebih lanjut oleh Bold (1985), bahwa Alga laut hidup pada salinitas 33 - 40 ppm. Hasil pengamatan salinitas berkisar antara 32 - 33 ppm. Kisaran tersebut masih dapat ditoleransi oleh alga

periphyton dari semua phylum. Menurut Bold (1985), alga periphyton dari phylum Cyanophyta dapat mentolerir kisaran salinitas yang tinggi dibandingkan phylum lain, lebih lanjut dijelaskan oleh Castro (2003), bahwa Cyanophyta dapat mentolerir salinitas lebih dari 45 ppm. Menurut Dahuri (2003), spesies lamun memiliki kemampuan toleransi yang berbeda - beda terhadap salinitas, namun sebagian besar memiliki kisaran yang lebar yaitu antara 10 dan 40 ppm. Nilai salinitas optimum untuk spesies lamun adalah 35 ppm. Hasil pengamatan salinitas diketahui bahwa pesisir Banjarwati masih berada pada kisaran salinitas yang optimum untuk pertumbuhan lamun.

4.7.2 Suhu

Suhu memegang peranan yang sangat penting di suatu perairan. Selain berpengaruh terhadap viskositas dan densitas air suhu juga mempengaruhi kelarutan gas-gas dalam air dan akan mempengaruhi semua pertumbuhan organisme dalam air (Subarijanti, 1990). Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia, dan biologi. Kelarutan gas dalam air seperti gas O_2 , CO_2 , N_2 , CH_4 menurun dengan meningkatnya suhu perairan (Barus, 2002). Peningkatan suhu perairan sebesar $10^\circ C$ menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen oleh organisme akuatik sekitar 2 - 3 kali lipat. Selain itu juga menyebabkan terjadinya peningkatan dekomposisi bahan organik oleh mikroba.

Effendi (2003) menjelaskan bahwa suhu suatu badan air dipengaruhi oleh musim, lintang, ketinggian dari permukaan laut, waktu malam hari, sirkulasi udara, penutupan awan dan aliran air serta kedalaman badan air. Kisaran suhu optimum di perairan adalah $20^\circ C$ - $30^\circ C$. Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu bagi pertumbuhannya, misal alga dari filum Chlorophyta dan Diatom akan tumbuh dengan baik pada kisaran

suhu berturut - turut 30°C - 35°C dan 20°C - 30°C . Filum Cyanophyta lebih dapat bertoleransi terhadap kisaran suhu yang lebih tinggi dibandingkan dengan Chlorophyta dan Diatom (Haslam, 1995 *dalam* Effendi, 2003).

Hasil pengukuran suhu berkisar antara 25°C - 28°C (lihat Tabel 12). Suhu terendah terdapat pada stasiun 1 dan suhu tertinggi terdapat pada stasiun 2 dan 3. Hal ini terjadi karena pada stasiun 1 pengukuran suhu dilakukan pada pagi hari. Sedangkan pada stasiun 2 dan 3 pengukuran suhu dilakukan pada siang hari sehingga penetrasi cahaya matahari yang masuk ke perairan tinggi. Menurut Barus (2002), meningkatnya intensitas cahaya diikuti oleh naiknya suhu air. Menurut Dahuri (2003), kisaran suhu optimum bagi spesies lamun adalah $28 - 30^{\circ}\text{C}$. Kemampuan proses fotosintesis akan menurun dengan tajam apabila suhu perairan berada di luar kisaran optimal tersebut. Hasil pengamatan suhu diketahui bahwa pesisir Banjarwati masih berada pada kisaran suhu yang normal untuk pertumbuhan alga periphyton dan lamun, sehingga dapat disimpulkan bahwa suhu pada lapang sangat baik bagi pertumbuhan seluruh phylum alga periphyton dan pertumbuhan lamun.

4.7.3 Karbondioksida/ CO_2

CO_2 yang ada di perairan digunakan dalam proses fotosintesis oleh diatom dan alga laut lain (Widjanarko, 2005). Periphyton termasuk dalam alga sehingga membutuhkan CO_2 untuk proses fotosintesis. Small (1972) *dalam* Cole (1988) *dalam* Widjanarko (2005) mengemukakan bahwa 88 % hasil fotosintesis di bumi ini merupakan sumbangan dari alga di lautan. Menurut Effendi (2003), perairan yang layak untuk organisme mengandung CO_2 bebas kurang dari 10 mg/l. Lebih lanjut menurut Hariyadi *et al.*, (1992), kandungan CO_2 sebesar 10 mg/l atau lebih masih dapat ditolerir oleh organisme.

CO₂ pada daerah pengambilan sampel berkisar antara 8,04 - 11,17 mg/l. Boyd (1988) dalam Effendi (2003) menyatakan bahwa sebagian besar organisme akuatik masih dapat hidup pada perairan yang memiliki kandungan CO₂ sebesar 60 mg/l. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kisaran CO₂ di lapang masih dapat ditolerir oleh alga periphyton.

4.7.4 pH

Organisme akuatik dapat hidup pada suatu perairan yang mempunyai nilai pH netral dengan kisaran toleransi antara asam lemah sampai basa lemah. Kondisi perairan yang bersifat sangat basa maupun sangat asam akan menyebabkan kelangsungan hidup suatu organisme terganggu karena akan menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi. pH yang sangat rendah dapat menyebabkan mobilitas berbagai senyawa logam berat terutama ion aluminium yang bersifat toksik. Sedangkan pH yang sangat tinggi akan merusak keseimbangan antara amonium dan amoniak dalam air (Barus, 2002). Hasil pengamatan lapang didapatkan nilai pH berkisar antara 8 - 8,3. Menurut Barus (2002), nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme air pada umumnya antara 7 sampai 8,5. Oleh karena itu pH pada daerah pengambilan sampel masih dapat ditoleransi oleh organisme akuatik termasuk alga periphyton.

4.7.5 Nitrat

Menurut Goldman dan Horne (1983) dalam Sudaryanti (1995), nitrogen selalu ditemukan di ekosistem perairan terutama dalam bentuk gas, dan sebagian kecil ditemukan dalam persenyawaan ammonia, nitrit, nitrat, urea, dan persenyawaan organik terlarut. Nitrat merupakan bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Kadar nitrat nitrogen pada perairan alami hampir tidak pernah lebih dari 0,1 mg/liter. Kadar nitrat >5 mg/liter

menggambarkan terjadinya pencemaran antropogenik yang berasal dari aktivitas manusia dan tinja hewan. Kadar nitrat $>0,2$ mg/liter dapat mengakibatkan terjadinya eutrofikasi (pengayaan) perairan, yang selanjutnya menstimulir pertumbuhan alga dan tumbuhan air secara pesat ("blooming") (Effendi, 2003).

Sumber nitrat dalam perairan berasal dari proses nitrifikasi nitrogen oleh organisme dari phylum Cyanophyceae seperti *Anabaena sp*, dan *Nostoc* (Subarijanti, 1990). Pada pengambilan sampel kisaran nitrat antara $0,2 - 0,3$ mg/l dengan nilai tertinggi berada pada stasiun 2 dan 3 yaitu daerah dekat darat dan pertengahan garis transek. Hal ini diduga karena adanya masukan dari aktivitas pelabuhan seperti pembuangan sisa oli ataupun bahan bakar kapal dan limbah domestik, selain itu pada stasiun 2 dan 3 mempunyai nilai suhu yang tinggi. Menurut Barus (2002), suhu yang tinggi menyebabkan proses oksidasi nitrit menjadi nitrat oleh bakteri *Nitrobacter* semakin meningkat. Kisaran nitrat dilapang masih dalam kisaran normal. Menurut Brotowidjoyo *et al* (1998), kadar nitrat yang normal di perairan laut berkisar antara $0,01 - 50$ mg/l.

4.7.6 Orthofospat

Orthofospat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik, sedangkan polifospat harus mengalami hidrolisis membentuk orthofospat terlebih dahulu, sebelum dapat dimanfaatkan sebagai sumber fosfor. Semua polifospat mengalami hidrolisis membentuk orthofospat. Perubahan ini tergantung pada suhu. Pada suhu yang mendekati titik didih, perubahan polifosfat menjadi orthofospat berlangsung cepat. Kecepatan ini meningkat dengan menurunnya nilai pH. Perubahan

polifosfat menjadi orthofospat pada air limbah yang mengandung bakteri berlangsung lebih cepat dibandingkan dengan perubahan yang terjadi pada air bersih (Effendi, 2003).

Nilai kisaran orthofospat yaitu 1,3 - 2,3 mg/l dengan nilai tertinggi pada stasiun 3 yaitu daerah pertengahan garis transek. Hal ini diduga karena adanya masukan dari limbah domestik seperti sabun cuci dapat meningkatkan kadar phospor, karena menurut Wetzel (1975) dalam Subarijanti (2002), penambahan unsur P di perairan berasal dari limbah rumah tangga dan dari sisa - sisa pupuk dari persawahan yang masuk melalui aliran air. Menurut Brotowidjoyo *et al* (1998), kadar phospat normal di perairan laut berkisar antara 0,01 - 4 mg/l. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kisaran orthofospat pada pesisir Banjarwati masih dalam kisaran normal bagi kehidupan organisme laut termasuk alga periphyton.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil Penelitian yang dilakukan di pesisir Banjarwati dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Alga periphyton yang ditemukan pada lamun *Thalassia hemprichii* terdiri dari 39 genus, bagian ujung daun lamun terdiri dari 36 genus, bagian tengah daun lamun terdiri dari 29 genus, dan bagian pangkal terdiri dari 28 genus. Kepadatan alga periphyton tertinggi di bagian ujung daun lamun pada ketiga stasiun pengamatan, sedangkan kepadatan total alga periphyton tertinggi diperoleh pada bagian ujung daun lamun pada stasiun 3 yaitu sebesar 244325 individu/mm².
- Kepadatan total alga periphyton pada daun lamun jenis *Thalassia hemprichii* tidak berbeda (non significant). Hal ini diperkuat dengan nilai indeks kesamaan yang menunjukkan tidak ada perbedaan komunitas alga periphyton pada ujung, tengah, dan pangkal daun lamun.
- Nilai indeks keanekaragaman menunjukkan adanya kelompok genus tertentu yang mempunyai tingkat toleransi sedang sampai tinggi dalam menempel pada substrat. Pada penelitian ini *Cocconeis* dan *Gomphonema* dari phylum Chrysophyta mempunyai kepadatan tertinggi pada ujung, tengah, dan pangkal daun lamun *Thalassia hemprichii* pada seluruh stasiun pengamatan. Hasil pengukuran parameter kualitas air diperoleh: Salinitas 32 - 33 ppm, suhu 25 - 28 °C, CO₂ 8,04 - 11,17, pH 8 - 8,3 , nitrat 0,2 - 0,3 mg/l dan orthofospat 1,3 - 2,3 mg/l. Hasil kisaran parameter tersebut dapat mendukung kehidupan alga periphyton di pesisir Banjarwati.

5.2 Saran

Perlu dilakukan pelestarian dan manajemen ekosistem lamun guna upaya konservasi yang bermanfaat untuk stabilitas lingkungan. Salah satu contohnya adalah dengan memberikan sosialisasi akan pentingnya keanekaragaman dan komunitas padang lamun agar ekosistem padang lamun tidak mengalami kerusakan dan degradasi.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR PUSTAKA

- Allawijah, F. 1997. **Studi Komposisi dan Kelimpahan Alga Periphyton Sebagai Bio-Indikator Pencemaran di Hulu Sungai Brantas, Jawa Timur**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang. Skripsi. Tidak diterbitkan.
- Andayani, T. I. 2003. **Studi Keragaman dan Komposisi Alga Periphyton di Hulu Sungai Brantas Jawa Timur**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- APHA. 1985. **Standart Method For Examination Of Water And Waste Water**. Sixteenth Edition. American Public Health Association. New York.
- Arfiati, D. 1992. **Survei Pendugaan Kepadatan Fitoplankton Sebagai Produktivitas Primer di Rawa Bureng, Desa Sukosari Kecamatan Gondanglegi, Kabupaten Malang**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- _____. 2001. **Limnologi Sub Bahasan Kimia Air**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Arfiati, D., L. Sutini, A.R. Dani, Wijarni dan Kusriani, 1995. **Komunitas Makrozoobenthos Pada Tambak Tradisional Plus**. Fakultas Perikanan. Unibraw. Malang.
- Azkab, M. H. 1999a. **Pedoman Inventarisasi Lamun dalam M. Hutomo, A. Aziz, M. Muchtar, Ruyitno, R. Rositasari (Eds)**. Oseana, Majalah Ilmiah Semi Populer. Volume XXIV, Nomor 1, Tahun 1999: 1-16. Puslitbang Oseanologi LIPI. Jakarta.
- _____. 1999b. **Petunjuk Penanaman Lamun dalam M. Hutomo, A. Aziz, M. Muchtar, Ruyitno, R. Rositasari (Eds)**. Oseana, Majalah Ilmiah Semi Populer. Volume XXIV, Nomor 3, Tahun 1999: 11-25. Puslitbang Oseanologi LIPI. Jakarta.
- _____. 2000. **Struktur dan Fungsi Pada Komunitas Lamun dalam M. Hutomo, A. Aziz, M. Muchtar, Ruyitno, R. Rositasari (Eds)**. Oseana, Majalah Ilmiah Semi Populer. Volume XXV, Nomor 3, Tahun 2000: 9-17. Puslitbang Oseanologi LIPI. Jakarta.
- Barus, T.A. 2002. **Pengantar Limnologi**. Fakultas MIPA. Universitas Sumatra Utara. Medan.

- Bengen, D. G. 2004. **Menuju Pengelolaan Wilayah Pesisir Terpadu Berbasis Daerah Aliran Sungai (DAS)**. Dalam : W. B. Setyawan, P. Purwati, S. Sunanisari, D. Widarto, R. Nasution, dan O. Atijah (eds). *Interaksi Daratan dan Lautan : Pengaruhnya Terhadap Sumberdaya dan Lingkungan*. Prosiding Simposium Interaksi Daratan dan Lautan. Kedeputan Ilmu Pengetahuan Kebumian. Lembaga Pengetahuan Indonesia. Jakarta. Indonesia. Hal : 21 – 41.
- Blogspot.com. 2007. **Pokok Pikiran RUU Pengelolaan Wilayah Pesisir**. Diakses pada tanggal 17 Februari 2007.
- Bold, H.C. 1985. **An Introduction Of Algae**. Oxford Publishing CO. United State of America.
- Brotowidjoyo, M.D. Djoko, T., Eko, M. 1998. **Pengantar Lingkungan Perairan dan Budidaya Air**. Liberti. Yogyakarta.
- Castro, P. 2003. **Marine Biology**. McGraw Hill Companies. Australia.
- Cholid, N dan Achmadi, A. 1997. **Metodologi Penelitian**. Bumi Aksara. Jakarta.
- Dahuri, R., J. Rais., S. P. Ginting dan M. J. Sitepu. 2001. **Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu, Edisi Revisi**. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Dahuri, R. 2003. **Keanekaragaman Hayati Laut**. Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Davis, 1955. **The Marine And Fresh Water Plankton**. Michigan State University Press. United State Of America.
- Effendi, H. 2003. **Telaah Kualitas Air**. Penerbit Kanusius. Jogjakarta.
- Fahrudin. 2002. **Pemanfaatan, Ancaman, dan Isu-isu Pengelolaan Ekosistem Padang Lamun**. Makalah Falsafah Sains Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. 2005. **Panduan Praktikum Limnologi Analisis Air**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Hariyadi, S., I. N. N. S. Putra dan B. Widigdo. 1992. **Limnologi: Penuntun Praktikum dan Metode Analisa Kualitas Air**. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Herawati, E.Y dan Kusriani. 2005. **Planktonologi**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.

- Kasim, M. 2007. **Lingkungan Ekosistem Pesisir**.
[http://maruf.wordpress.com/tag/kenali - padang - lamun - untuk - di -
lindungi](http://maruf.wordpress.com/tag/kenali-padang-lamun-untuk-di-lindungi)
- Kiswara, W. 1992. **Vegetasi Lamun (*seagrass*) di Rataan Terumbu Karang Pulau Pari, Pulau-pulau Seribu, Jakarta dalam S. Soemodiharjo, M. K. Moosa, Burhanuddin, Soekarno, O. S. R. Ongkososno (Eds).** Oseanologi di Indonesia. Nomor 25, Tahun 1992: 31-49. Puslitbang Oseanologi LIPI. Jakarta.
- Krebs, C.J. 1989. **Ecological Methodology**. Harper and Row Publishing. London.
- Lamongan.go.id 2007. **Kabupaten Lamongan, Informasi Data Potensi Kecamatan Paciran Kabupaten Lamongan**. Diakses pada tanggal 17 Februari 2007.
- Mahasri. 1999. **Manajemen Kualitas Air**. Fakultas kedokteran hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Marzuki. 1991. **Metodologi Riset**. Cetakan Kelima. Bagian Penerbitan Fakultas Ekonomi. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Maulana, R. 2007. **Struktur Komunitas Alga Periphyton Pada Tiga Jenis Lamun di Pesisir Desa Banjarwati, Kecamatan Paciran, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Nazir, M.1988. **Metode Penelitian**. Galia Indonesia. Jakarta.
- Ngangi, Edwin. L.A. 2003. **Pemanfaatan, Ancaman, Dan Pengelolaan Ekosistem Padang Lamun**. Makalah Falsafah Sains. Program Pasca Sarjana/S3. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Niwasience.co.nz. 2007. **Periphyton Identification Guide**. Diakses pada tanggal 10 Juni 2007.
- Odum, E. P. 1971. **Dasar-Dasar Ekologi**. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Presscott, G.W. 1970. **The Ecology of Fresh water Algae**. William C. Brown Company Publishers. Dubuque. Iowa.
- Romimohtarto, K. dan S. Juwana. 1999. **Biologi Laut, Ilmu Pengetahuan tentang Biota Laut**. Puslitbang Oseanologi LIPI. Jakarta.
- Sachlan, M. 1973. **Planktonologi**, Edisi I. Direktorat jendral perikanan. Jakarta.
- Seagrasswatch.org. 2007. **Seagrass Watch**. Diakses pada tanggal 26 Desember 2007.

- Subarijanti, H.U. 1990. **Limnologi**. LUW/UNIBRAW/FISH. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- _____. 2000. **Ekologi Perairan**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- _____. 2002. **Unsur Karbon, Nitrogen Dan Fosfor Sebagai Kunci Eutrofikasi**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- _____. 2005. **Kesuburan dan Pemupukan Perairan**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Sudaryanti, S. 1995. **Eutrofikasi dan Metode Rehabilitasinya**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- _____. 1997. **Strategi Pengambilan Contoh**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- _____. 2003. **Refleksi Pemberdayaan Penelitian Bioassessment Untuk Penilaian Kualitas Air Sungai**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Sulastri, A dan Subehi. L. 2004. **Perubahan Komposisi Fitoplankton dan Tingkat Eutrofikasi Danau Maninjau Sumatra Barat**. Dalam : W. B. Setyawan, P. Purwati, S. Sunanisari, D. Widarto, R. Nasution, dan O. Atijah (eds). *Interaksi Daratan dan Lautan : Pengaruhnya Terhadap Sumberdaya dan Lingkungan*. Prosiding Simposium Interaksi Daratan dan Lautan. Kedeputan Ilmu Pengetahuan Kebumian. Lembaga Pengetahuan Indonesia. Jakarta. Indonesia.
- Sulawesty, F., Damayanti, A dan Awalina. 2004. **Struktur Komunitas Fitoplankton di Situ Cibuntu dan Hubungannya Dengan Beberapa Parameter Kualitas Perairan**. Dalam : W. B. Setyawan, P. Purwati, S. Sunanisari, D. Widarto, R. Nasution, dan O. Atijah (eds). *Interaksi Daratan dan Lautan : Pengaruhnya Terhadap Sumberdaya dan Lingkungan*. Prosiding Simposium Interaksi Daratan dan Lautan. Kedeputan Ilmu Pengetahuan Kebumian. Lembaga Pengetahuan Indonesia. Jakarta. Indonesia.
- Supriharyono. 2005. **Pelestarian dan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Wilayah Pesisir Tropis**. PT. Gramedia. Jakarta.
- Suryabrata, S. 1989. **Metode Penelitian**. CV. Rajawali. Jakarta.
- Wiadnyana, Ngurah. N . 2004. **Plankton, Produktivitas dan Ekosistem Perairan**. Departemen Kelautan Dan Perikanan. Badan Riset Kelautan Dan Perikanan. Pusat Riset Perikanan Tangkap Dan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Pusat Penelitian Oseanografi.

Widjanarko, P. 2005. **Manajemen Kualitas Air**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.

Wimbaningrum, Retno. 2002. **Pola Zonasi Lamun (*Sea Grass*) dan Invertebrata Makrobentik yang Berkoeksistensi di Rataan Terumbu Pantai Bama, Taman Nasional Baluran, Jawa Timur**. Jurnal ILMU DASAR, Vol. 3 No. 1, 2002: 1-7

Yulianti, A. 2006. **Struktur Komunitas Perifiton Di Padang Lamun Perairan Tanjung Merah, Bitung, Sulawesi Utara**. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor.

Zulkifli. 2003. **Pengelolaan Dan Pengembangan Ekosistem Padang Lamun Berwawasan Lingkungan, Berbasis Masyarakat Dan Berkelanjutan**. Makalah Falsafah Sains. Program Pasca Sarjana/S3. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

