

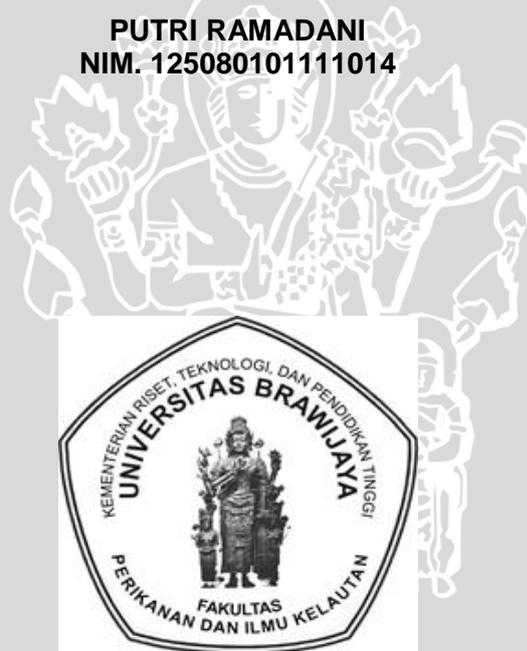
**ANALISIS KUALITAS AIR MENGGUNAKAN IDENTIFIKASI PERIFITON
EPIDENDRITIK DI HILIR SUNGAI GEMBONG, KELURAHAN
NGEMPLAKREJO, KECAMATAN PANGGUNGREJO, PASURUAN, JAWA
TIMUR**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Oleh :

**PUTRI RAMADANI
NIM. 125080101111014**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2016

**ANALISIS KUALITAS AIR MENGGUNAKAN IDENTIFIKASI PERIFITON
EPIDENDRITIK DI HILIR SUNGAI GEMBONG, KELURAHAN
NGEMPLAKREJO, KECAMATAN PANGGUNGREJO, PASURUAN, JAWA
TIMUR**

SKRIPSI

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan
Di Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya**

Oleh :

**PUTRI RAMADANI
NIM. 125080101111014**



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2016

SKRIPSI

**ANALISIS KUALITAS AIR MENGGUNAKAN IDENTIFIKASI PERIFITON DI
HILIR SUNGAI GEMBONG, KELURAHAN NGEMPLAKREJO, KECAMATAN
PANGGUNGREJO, PASURUAN, JAWA TIMUR**

Oleh:
PUTRI RAMADANI
NIM. 125080101111014

Telah dipertahankan depan penguji
Pada tanggal 22 Juni 2016
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat
Tanggal : 19 JUL 2016

Dosen Penguji I



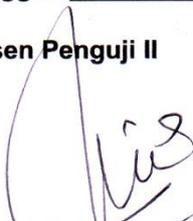
(Ir. Putut Widjanarko, MP)
NIP. 19540101 198303 1 006
Tanggal: 19 JUL 2016

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I



(Prof. Dr. Ir. Endang Yuli H, MS)
NIP. 19570704 198403 2 001
Tanggal: 19 JUL 2016

Dosen Penguji II



(Dr. Ir. Muhammad Musa, MS)
NIP. 19570507 198602 1002
Tanggal: 19 JUL 2016

Dosen Pembimbing II



(Nanik Retno Buwono, S.Pi, MP)
NIP. 19840420 201404 2 002
Tanggal: 19 JUL 2016

Mengetahui,
Ketua Jurusan



(Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS)
NIP. 19620805 198603 2 001
Tanggal: 19 JUL 2016



PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.



Malang, Juni 2016

Mahasiswa

Putri Ramadani

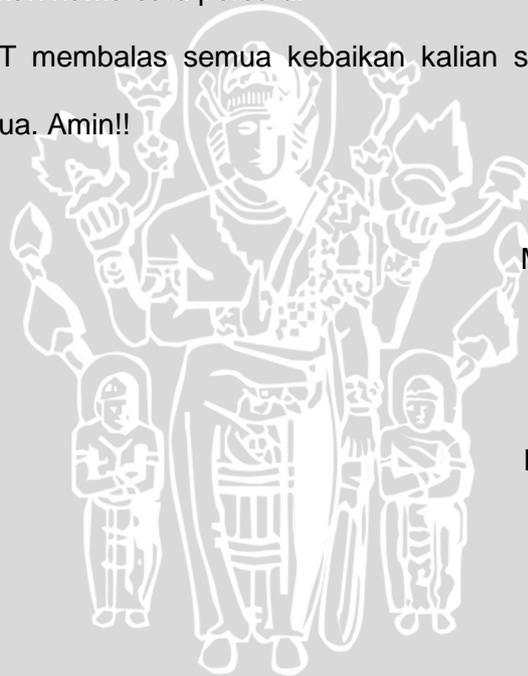
UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kepada Allah SWT kerna berkat rahmat-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Kualitas Air Menggunakan Identifikasi Perifiton Di Sungai Gembong, Kelurahan Ngemplakrejo, Kecamatan Panggungrejo, Pasuruan, Jawa Timur”. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

- Orang tua ku tersayang, mamah dan bapak, abang- abang ku dan kakak iparku, dan keluarga besar yang membatu meberikan semangat, do’a dan materi.
- Ibu Prof.Dr. Ir. Endang Yuli H.MS selaku dosen pembimbing 1 dan ibu Nanik Retno Buwono, S.Pi, MP selaku dosen pembimbing 2 atas kesediaan waktunya, tenaga dan pikirannya untuk membimbing, mengarahkan dan memotivasi penulis hingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini.
- Bapak Ir. Putut Wijdanarko, MP dan bapak Dr.Ir. Muhammad Musa, MS selaku penguji atas kesediaan waktu, tenaga dan pemikiran untuk membantu penulis memperbaiki
- Seluruh civitas akademik Universitas Brawijaya yang telah memberikan fasilitas kepada saya, sehingga saya bisa lebih mudah menyelesaikan laporan skripsi.
- Buat teman-teman ku tesayang (7 ikan) Fathin Adilla, Diklawati Jatayu, Duwi Widayati, Taslitsatus Faiz, Suci Purwati, dan Unnie Fiing Resti dan tak lupa juga 2 fisherman yaitu Rio, Novian yang telah membantu dari zaman mahasiwa baru sampai menyelesaikan skripsi.

- Untuk Fathin (lagi), Aga, Andrea, Nimas, Yuli, Poppy, Fitra yang sangat membantu saat penelitian.
- Teman-teman yang nan jauh disana, Zureta, Pude dan Kijul yang selalu menyemangati dan saling mendo'akan.
- Teman- teman kos ku (Kiki, Poppy, Trian, Alina, Diyah, Riska, Dea) yang memberikan semangat kepada penulis.
- Teman-teman ARMY'12 yang telah memberikan do'a dan dukungan kepada penulis.
- Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan dan yang tak bisa saya sebutkan nama satu persatu.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan kalian serta senang tiasa melindungi kalian semua. Amin!!



Malang , Juni 2016

Penulis

RINGKASAN

PUTRI RAMADANI. Skripsi tentang Analisis Kualitas Air Menggunakan Identifikasi Perifiton Epidendritik di Hilir Sungai Gembong, Kelurahan Ngemplakrejo, Kecamatan Panggungrejo, Pasuruan, Jawa Timur. Di bawah bimbingan **Prof. Dr. Ir. Endang Yuli H, MS** dan **Nanik Retno Buwono, S.Pi, MP.**

Sungai juga merupakan salah satu ekosistem perairan yang dipengaruhi oleh banyak faktor, baik oleh aktivitas alam maupun aktivitas manusia di Daerah Aliran Sungai (DAS). Di Pasuruan terdapat sungai yang bernama Sungai Gembong yang dimanfaatkan dibagian hulu sungai untuk memenuhi kebutuhan air irigasi untuk pertanian dan sebagai jaringan pembuang dari kegiatan pertanian, dibagian tengah dimanfaatkan sebagai pembuangan dari kegiatan industri dan pembuangan dari pemukiman warga serta dibagian hilir masih digunakan sebagai saluran pembuangan dari pemukiman warga dan penampungan drainase kota Pasuruan dan terdapat sebuah pelabuhan dan daerah hilir merupakan daerah yang paling banyak menerima limbah akibat akumulasi limbah dari daerah hulu dan tengah Sungai Gembong. Hal tersebut menunjukkan bahwa hilir Sungai Gembong menerima masukkan limbah yang besar dari berbagai kegiatan yang ada di Pasuruan yang dapat menurunkan kualitas perairan atau pencemaran kualitas air hilir Sungai Gembong. Perlu adanya pemantauan status kualitas perairan hilir Sungai Gembong untuk mengetahuinya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komunitas perifiton epidendritik, kualitas air secara fisika dan kimia Sungai Gembong dan menentukan status perairan Sungai Gembong. Penelitian ini dilaksanakan di Sungai Gembong, Pasuruan Jawa Timur, Laboratorium Lingkungan dan Bioteknologi Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang pada Maret 2016 sampai April 2016. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah komunitas perifiton epidendritik yang menempel pada substrat kayu yang berada di Sungai Gembong, Kelurahan Ngemplakrejo, Kecamatan Panggungrejo, Pasuruan, Jawa Timur dan parameter pendukung yang digunakan dalam penelitian ini meliputi parameter fisika (suhu, kecepatan arus, kecerahan, sedimen dan kedalaman), dan kimia (pH, DO, nitrat, fosfat). Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dengan teknik pengambilan data yaitu pengamatan langsung, partisipasi aktif, dan studi literatur.

Hasil dari penelitian Perifiton epidendritik yang ditemukan ada 3 divisi yaitu divisi Chlorophyta terdiri dari 15 genus yaitu genus Ankistrodesmus, Chlorosarcinocapsis, Cladophora, Dysmorphococcus, Gonatozygon, Mougeotia, Netrium, Phacotus, Radiofilum, Scenedesmus, Spahaerelloctis, Sphaeroplea, Stichococcus, Tetraedron, Ulotrix, divisi Cyanophyta terdiri dari 8 genus yaitu genus Chroccocus, Eucapsis, Gleocapsa, Merismopedia, Nodularia, Oscillatoria, Phormidium dan divisi Chrysophyta terdiri dari 15 genus yaitu genus Cymbella, Diatoma, Fragillaria, Frustulia, Ghomphonema, Gyrosigma, Hantzschia, Navicula, Nitzschia, Opephora, Surella, Syendra, Tabellaria, Tetraedriella, Tribonema.

Kelimpahan perifiton epidendritik berkisar antara 56.247 sel/cm² sampai 6.557.596 sel/cm². Indeks keanekaragaman 1,21-2,22 yang berarti dalam kategori sedang, penyebaran individu tiap genus sedang. Indeks dominasi berkisar antara 0,11 sampai 0,68 yang berarti ada genus yang mendominasi di hilir Sungai Gembong. Hasil perhitungan rata-rata parameter kualitas air adalah sebagai berikut: kecepatan arus berkisar antara 0,07 m/s – 0,2 m/s , suhu

berkisar antara 26°C - 29°C, kecerahan berkisar antara 17,50 cm - 20,75 cm, DO berkisar antara 2,10 mg/L – 4,29 mg/L, salinitas berkisar antara 1ppt – 9 ppt, nitrat berkisar antara 0,38 mg/L – 2,10 mg/L , fosfat berkisar antara 0,16 mg/L – 0,52mg/L, kedalaman berkisar antara 43 cm – 86 cm, dan untuk sedimen hilir Sungai Gembong pada stasiun 1 dan 2 bersedimen lumpur berpasir dan stasiun 3,4,5,6 bersedimen liat.

Berdasarkan hasil yang didapat bahwa hilir Sungai Gembong telah mengalami pencemaran. Namun, perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang bahan organik di perairan karena genus perifiton yang ditemukan di perairan merupakan genus indikator pencemaran bahan organik. Serta perlu juga adanya penelitian lebih lanjut tentang bahan organik jenis apa yang mencemari lingkungan perairan Sungai Gembong secara spesifik agar bisa diketahui sumber tersebar pencemarannya.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala berkat dan rahmat yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan usulan skripsi dengan Judul ” **Analisis Kualitas Air Menggunakan Identifikasi Perifiton Epidendritik Di Hilir Sungai Gembong, Kelurahan Ngemplakrejo, Kecamatan Panggungrejo, Pasuruan, Jawa Timur** ”. Laporan skripsi dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam meraih Sarjana Perikanan program Strata Satu (S-1) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan baik dari ketelitian pada penulisan, kekurangtepatan ataupun kesalahan penyampaian kata, karena semua itu tidak lepas dari keterbatasan kemampuan yang dimiliki oleh penulis, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar laporan skripsi ini untuk selanjutnya lebih sempurna dan bermanfaat bagi para pembaca dan yang membutuhkan.

Malang, Juni 2016

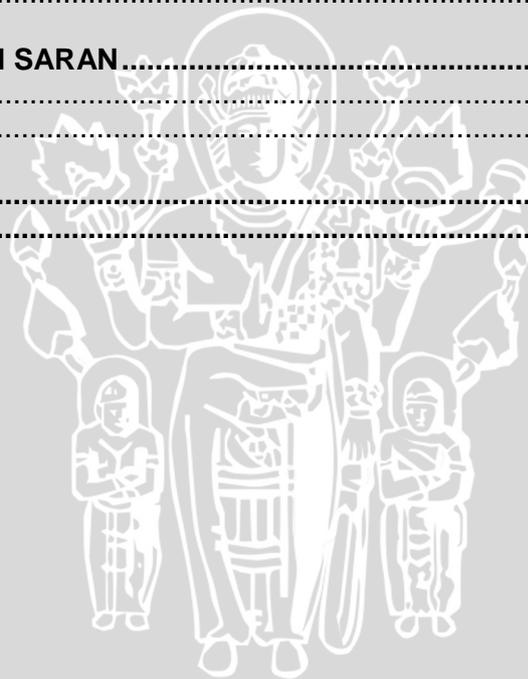
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	5
1.4 Kegunaan	5
1.5 Tempat dan Waktu	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Sungai	6
2.2 Perifiton	7
2.3 Dinamika Perifiton	8
2.4 Perifiton Sebagai Bioindikator Perairan	9
2.5 Parameter Yang Mempengaruhi Perifiton	10
2.5.1 Suhu	10
2.5.2 Kecepatan Arus	11
2.5.3 Kecerahan	12
2.5.4 Kedalaman	12
2.5.5 Sedimen	12
2.5.6 Salintas	13
2.5.7 pH	14
2.5.8 DO	14
2.5.9 Nitrat	15
2.5.10 Orthofosfat	16
3. METODE PENELITIAN	17
3.1 Materi Penelitian	17
3.2 Alat dan Bahan	17
3.3 Metode Penelitian	17
3.4 Data Penelitian	18
3.4.1 Data Primer	18
3.4.2 Data Sekunder	19
3.5 Penentuan Stasiun Pengambilan Sampel Penelitian	19
3.6 Metode Pengambilan Sampel	21
3.6.1 Perifiton	21
3.6.2 Pengambilan Sampel Kualitas Air	23

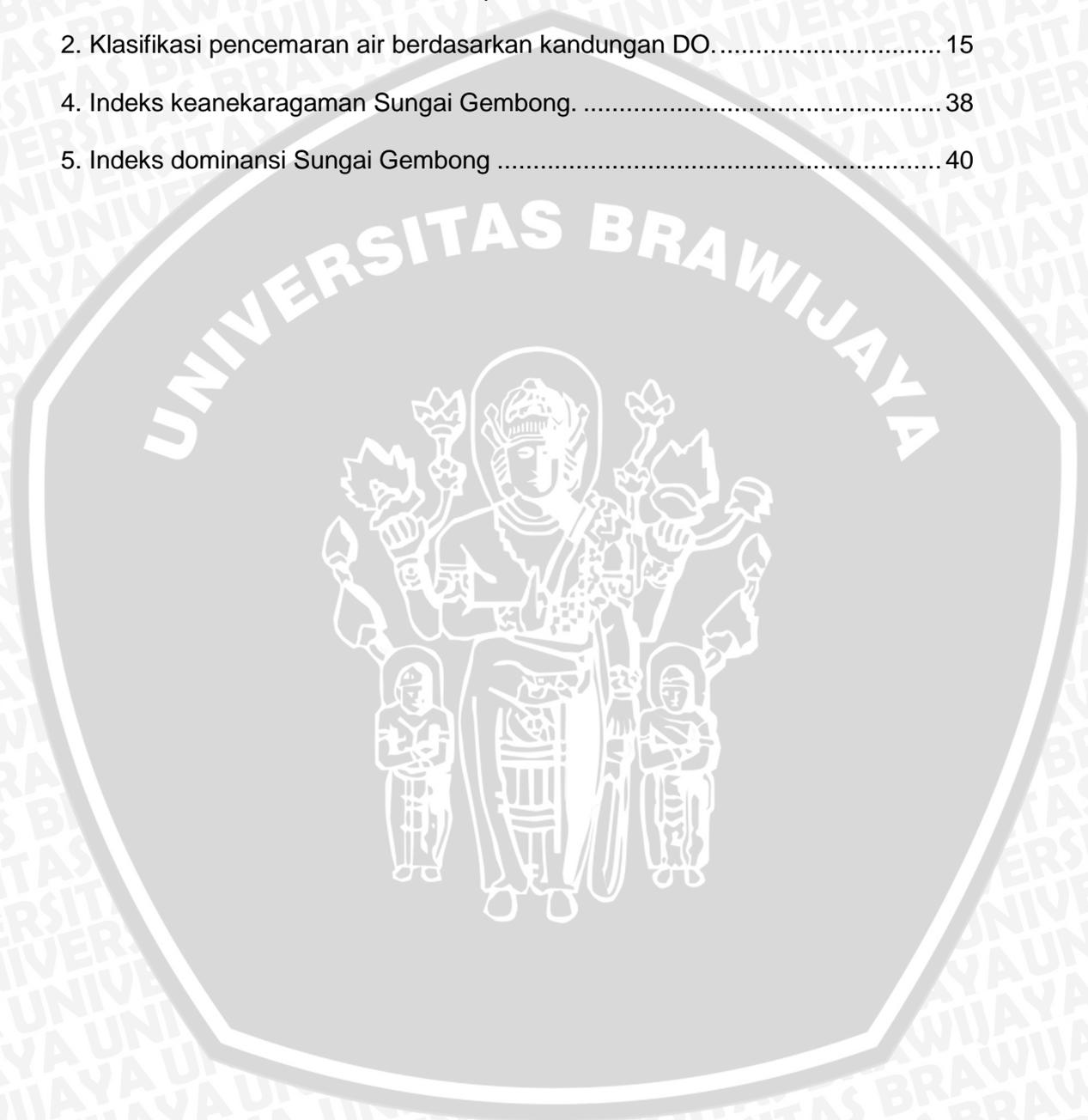


4. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian.....	29
4.2 Deskripsi Stasiun Pengambilan Sampel.....	30
4.3 Kelimpahan (N), Indeks Keanekaragaman (H') dan Indeks Dominasi (C) Perifiton epidendritik.....	31
4.3.1 Komposisi dan Kelimpahan (N) Perifiton epidendritik.....	31
4.3.2 Indeks Keanekaragaman.....	38
4.3.3 Indeks Dominansi.....	39
4.4 Parameter Fisika Kimia Air.....	41
4.9.1 Kecepatan Arus.....	41
4.9.2 Suhu.....	42
4.9.3 Kecerahan.....	42
4.9.4 pH.....	43
4.9.5 DO.....	44
4.9.6 Salinitas.....	45
4.9.7 Nitrat.....	46
4.9.8 Orthofosfat.....	46
4.9.9 Kedalaman.....	47
4.9.10 Sedimen.....	48
5. KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	57



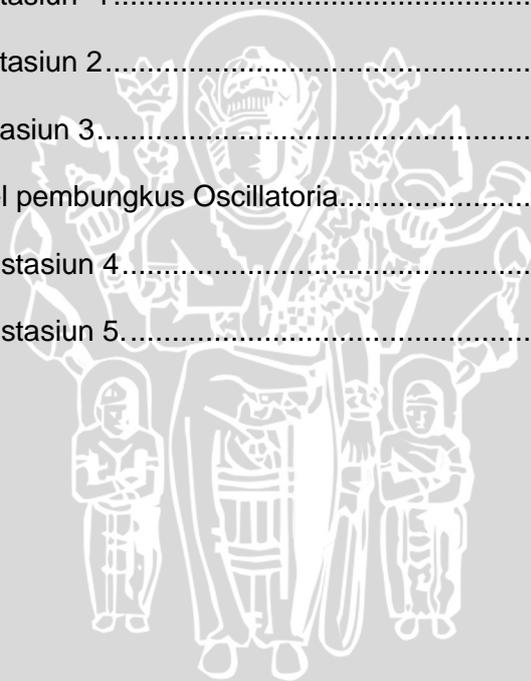
DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jenis sedimen berdasarkan ukuran partikel	13
2. Klasifikasi pencemaran air berdasarkan kandungan DO	15
4. Indeks keanekaragaman Sungai Gembong.	38
5. Indeks dominansi Sungai Gembong	40



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan alur rumusan masalah	4
2. Denah Tata Guna Lokasi Penelitian.....	20
3. Peta Stasiun Penelitian.....	20
4. Regresi linear untuk larutan nitrat.	27
5. Regresi liniear untuk larutan fosfat.....	28
6. Stasiun penelitian	30
7. Grafik kelimpahan stasiun 1	32
8. Grafik kelimpahan stasiun 2.....	33
9. Grafik kelimpahan stasiun 3.....	35
10. Bagian - bagian sel pembungkus Oscillatoria.....	36
11. Grafik kelimpahan stasiun 4.....	36
12. Grafik kelimpahan stasiun 5.....	38



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Peta Kota Pasuruan.....	57
2. Alat dan Bahan Penelitian.....	58
3. Beberapa Spesies yang ditemukan Saat Penelitian.....	61
4. Identifikasi Perifiton.....	62
5. Jumlah Perifiton Perstasiun.....	66
6. Data Perhitungan Kelimpahan, Indeks Keanekaragaman dan Dominasi.....	68
7. Hasil pengukuran parameter fisika-kimia air.....	86
8. Dokumentasi Penelitian.....	88



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai adalah perairan umum dengan pergerakan air satu arah yang terus menerus. Sungai merupakan jaringan alur-alur pada permukaan bumi yang terbentuk secara alamiah, mulai dari bentuk kecil di bagian hulu sampai besar di bagian hilir. Sungai juga merupakan salah satu ekosistem perairan yang dipengaruhi oleh banyak faktor, baik oleh aktivitas alam maupun aktivitas manusia di Daerah Aliran Sungai (DAS). Ekosistem sungai merupakan habitat bagi biota air yang keberadaannya sangat dipengaruhi oleh lingkungan sekitarnya. Organisme air tersebut di antaranya tumbuhan air, plankton, perifiton, bentos, dan ikan. Sungai juga merupakan sumber air bagi masyarakat yang dimanfaatkan untuk berbagai keperluan dan kegiatan, seperti kebutuhan rumah tangga, pertanian, industri, sumber mineral, dan pemanfaatan lainnya.

Saat ini makin pertambahan penduduk semakin cepat dan makin pesatnya pembangunan khususnya di daerah Pasuruan, Jawa Timur yang merupakan kota yang memiliki banyak kegiatan industri. Di Pasuruan terdapat sungai yang bernama Sungai Gembong yang dimanfaatkan dibagian hulu sungai untuk memenuhi kebutuhan air irigasi untuk pertanian dan sebagai jaringan pembuang dari kegiatan pertanian, dibagian tengah dimanfaatkan sebagai pembuangan dari kegiatan industri dan pembuangan dari pemukiman warga (MCK, dan pembuangan sampah) serta dibagian hilir masih digunakan sebagai saluran pembuangan dari pemukiman warga dan penampungan drainase kota Pasuruan dan terdapat sebuah pelabuhan dan daerah hilir merupakan daerah yang paling banyak menerima limbah akibat akumulasi limbah dari daerah hulu dan tengah Sungai Gembong. Hal tersebut menunjukkan bahwa hilir Sungai Gembong menerima masukkan limbah yang besar dari berbagai kegiatan yang

ada di Pasuruan yang dapat menurunkan kualitas perairan atau pencemaran kualitas air hilir Sungai Gembong. Perlu adanya pemantauan status kualitas perairan hilir Sungai Gembong untuk mengetahuinya.

Terdapat didalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air Presiden Republik Indonesia, pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya.

Pencemaran kualitas air sendiri menurut (Indrawati et al., 2010) dapat diketahui dari kondisi komunitas biota akuatik di dalam badan perairan tersebut. Hal ini berarti biota akuatik dapat dijadikan sebagai indikator biologi, karena memiliki sifat sensitif terhadap keadaan pencemaran tertentu sehingga dapat digunakan sebagai alat untuk menganalisis pencemaran air dan Weitzel (1979), menyatakan bahwa salah satu biota yang memiliki peranan penting di dalam perairan dan dapat dijadikan sebagai indikator biologi adalah perifiton. Perifiton merupakan organisme yang tumbuh atau menempel pada substrat.

Secara alami perifiton bersifat tetap dan menempel pada akar tumbuhan, bebatuan, kayu, dan benda-benda dalam air lainnya, sehingga memiliki kecenderungan lebih banyak menerima polutan dari area tersebut dibandingkan dengan hidrobiota yang lain. Organisme yang terdapat pada air yang telah tercemar berbeda dengan yang terdapat pada air yang belum tercemar (Georgudaki et al., 2003).

Menurut Rachmawaty (2011), untuk perairan yang dinamis seperti sungai, analisis fisika dan kimia kurang memberikan deskripsi sesungguhnya terhadap kualitas air, serta dapat memberikan penyimpangan-penyimpangan yang kurang menguntungkan sebab kisaran nilai perubahannya sangat dipengaruhi oleh

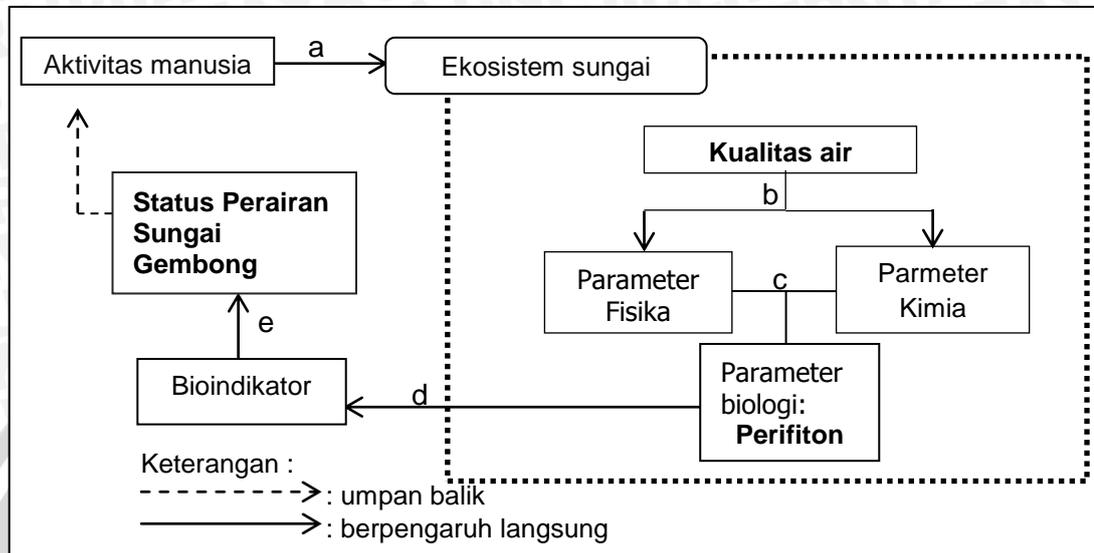
keadaan sesaat. Lingkungan yang dinamis, analisis biologi khususnya analisis struktur komunitas hewan dapat menjelaskan tentang kualitas perairan. Komponen fisika, kimia, dan biologi saling memiliki keterkaitan. Perubahan dari salah satu komponen akan berpengaruh pada komponen yang lainnya. Komponen biologi di sungai dapat dianalisis menggunakan plankton, perifiton, dan bentos. Penelitian di sungai menggunakan perifiton sebab bersifat tetap pada benda-benda yang ada di perairan. Sehingga perifiton cenderung lebih banyak menerima polutan dibanding biota yang lain. Hal ini memungkinkan perifiton untuk dijadikan sebagai bioindikator perubahan kualitas perairan.

Indrawati et al.(2010), telah melakukan penelitian tentang perifiton sebagai bioindikator pencemaran limbah di sungai Cikuda Sumedang di tiga lokasi. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa indikator biologi pada lokasi 1 yaitu *Tolypothrix* sp. dan *Anabaena* sp. dengan kualitas air belum tercemar, sedangkan indikator biologi pada lokasi 2 yaitu *Ulothrix* sp. dengan kualitas air tercemar sedang dan indikator biologi pada lokasi 3 yaitu *Gyrosigma* sp., *Tabellaria* sp. dan *Oscillatoria* sp. dengan kriteria kualitas air tercemar berat.

Berdasarkan uraian diatas maka hilir Sungai Gembong dapat dijadikan sebagai tempat penelitian, maka skripsi ini dilakukan untuk mengetahui dan memberikan informasi tentang status kualitas perairan Sungai Gembong berdasarkan identifikasi perifiton epidendritik di Kelurahan Ngemplakrejo, Kecamatan Pangungrejo, Pasuruan, Jawa Timur.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka didapatkan rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 1. Bagan alur rumusan masalah

Keterangan :

- Aktivitas manusia mulai dari pertanian (masuknya sisa pupuk ke dalam sungai), perikanan (masuknya sisa air perikanan), peternakan, pemukiman (aktivitas MCK dan pembuangan sampah), dan perindustrian (masuknya sisa buangan pabrik) di Pasuruan mempengaruhi ekosistem Sungai Gembong melalui proses pembuangan.
- Beban yang masuk kedalam ekosistem perairan akan mempengaruhi kualitas air yang terdiri parameter fisika, parameter kimia serta biologi.
- Hubungan dari parameter fisika dan kimia yaitu mempengaruhi keberadaan parameter biologi, disungai yang sangat berpengaruh parameter biologinya adalah perifiton.
- Perifiton sangat peka terhadap perubahan lingkungan, sehingga bisa dijadikan bioindikator pada perairan sungai.

- e. Adanya bioindikator kualitas perairan menggunakan perifiton maka dapat diketahui bahwa status perairan hilir Sungai Gembong masih dalam kondisi baik atau sudah tercemar.

1.3 Tujuan

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Mengetahui komunitas perifiton epidendritik hilir Sungai Gembong.
- Mengetahui kualitas air secara fisika dan kimia hilir Sungai Gembong.
- Menentukan status perairan hilir Sungai Gembong.

1.4 Kegunaan

Kegunaan yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu bagi mahasiswa untuk menambah pengetahuan yang lebih tentang ekosistem perairan Sungai Gembong khususnya mengenai komunitas perifiton epidendritik sebagai bioindikator dan dapat menjadi dasar untuk penulisan dan penelitian lebih lanjut dan bagi masyarakat dapat dijadikan sebagai sumber informasi dan menambah wawasan masyarakat mengenai kondisi sungai melalui salah satu organisme yang hidup di Sungai Gembong.

1.5 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Sungai Gembong, Pasuruan Jawa Timur, Laboratorium Lingkungan dan Bioteknologi Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang. Penelitian ini dilaksanakan mulai Maret sampai April 2016.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sungai

Sungai menurut Kordi (2007), adalah aliran yang dilalui badan air yang bergerak dari tempat yang tinggi ke tempat yang rendah, sehingga sungai terdiri dari dua zona yaitu sebagai berikut :

- a. Sungai pada dataran tinggi (hulu) yang memiliki ciri-ciri seperti dangkal dan sempit, tebing yang curam dan tinggi, berair jernih, serta mempunyai populasi (jenis maupun jumlah) biota air sedikit.
- b. Sungai pada dataran rendah (hilir) yang memiliki ciri-ciri seperti lebih lebar dari pada hulu, badan air dalam, keruh, alirannya lambat,serta populasi biota air didalamnya termasuk banyak (namun jenisnya kurang bervariasi)

Menurut Tatik (2010), sungai mempunyai peranan yang sangat penting bagi masyarakat, selain berlangsungnya tempat ekosistem, juga sebagai sumber kehidupan bagi masyarakat sekitarnya. Berbagai aktivitas manusia seperti pembuangan limbah industri dan rumah tangga yang menyebabkan penurunan kualitas air sungai. Penambahan bahan buangan dalam jumlah besar dari bagian hulu hingga hilir sungai yang terjadi terus menerus akan mengakibatkan sungai tidak mampu lagi melakukan pemulihan. Pada akhirnya terjadilah gangguan keseimbangan terhadap konsentrasi faktor kimia, fisika dan biologi dalam sungai.

Menurut Round (1993) dalam Riana (2011), sungai diklasifikasi menjadi 5 zona berdasarkan tingkat populasi (*nutrient* organik dan anorganik yang terlarut) sebagai berikut:

- a. Zona 1 dimana air sungai masih jernih dan pH bernilai rendah, misalnya *Eunotia* dan *Achnanthes microcephal* yang melekat kuat pada permukaan batu.

- b. Zona 2 dimana kaya akan *nutrient* dan pH rendah yaitu berkisar 5,6 - 7,1 misalnya *Hannea arcus*, *Fragilaria capucina var lanceolata* dan *Achnanthes minutissima* yang lebih banyak mendominasi didalam perairan sungai
- c. Zona 3 dimana kaya akan *nutrient* dan pH tinggi yaitu 6,5-7,3 misalnya diatom yang paling mendominasi seperti *Achnanthes minutissim* dengan *Cymbella minuta* pada bagian tengah sungai dan *Cocconeis placetula*, *Reimera sibuate*, *Amphora pediculus* pada bagian tepi sungai.
- d. Zona 4 dimana terjadi eutrofikasi sehingga flora yang hidup didalam air menjadi terbatas namun masih mendapat masukan dari lainnya, misalnya *Gomphonema parvulum*.
- e. Zona 5 berada pada daerah yang tercemar berat dimana flora dan diatom sangat terbatas, misalnya *Navicula atomas* dan *Navicula pelliculosa*.

2.2 Perifiton

Perifiton merupakan semua mikroorganismenya "seperti tumbuhan" atau mikroflora yang hidup pada suatu substrat terendam air, termasuk di dalamnya adalah alga mikroskopis, bakteri dan fungi. Mikro-invertebrata dan protozoa yang merupakan mikroorganismenya "seperti hewan" meskipun ditemukan dalam komunitas perifiton, namun tidak dianggap sebagai komponen penyusun perifiton (Sigeo, 2005 dalam Yuhana *et al.*, 2011). Perifiton hidup melekat pada substrat baik substrat hidup maupun benda mati seperti batang kayu, tumbuhan air, batu, sedimen, dan material lain yang terdapat di perairan. Perifiton umumnya berukuran kecil yang keberadaannya relatif menetap (Mills, 2002).

Faktor yang mempengaruhi perkembangan perifiton di perairan antara lain adalah kecerahan, kekeruhan, tipe substrat, kedalaman, pergerakan air, arus, pH, alkalinitas, kesadahan, dan nutrisi. Pada daerah yang terlindungi dari cahaya, perkembangan perifiton menurun. Meningkatnya kekeruhan akibat lumpur dan plankton dapat mengurangi intensitas cahaya yang masuk ke dalam perairan sehingga menghalangi perifiton di dasar yang memanfaatkan cahaya tersebut untuk berkembang (Weitzel, 1979 dalam Wijaya, 2009).

Menurut Barus (2014), perifiton dapat dibedakan menjadi 6 berdasarkan substratnya antara lain :

- Epilithik : tumbuh pada batu.
- Epipelik : tumbuh pada permukaan sedimen.
- Epiphytik : tumbuh pada batang dan daun tumbuhan.
- Epizoic : tumbuh pada hewan.
- Epidendritik : tumbuh pada kayu.
- Epipsamik : tumbuh pada permukaan pasir.

Komposisi perifiton di perairan mengalir terdiri dari satu atau campuran diatom (seperti *Navicula*, *Diatom*, *Cymbella*, *Cocconeis*, *Synedra*, dan *Ceratoneis*); Cyanophyceae (*Oscillatoria* dan *Lyngbya*); Chlorophyceae (*Cladophora*, *Tetraspora* dan *Stigeoclorium*), bakteri berfilamen (*Sphaerotilus*) atau fungi: Protozoa (*Stentor*, *Carchesium*, *Vorticella*); Rotifera ; dan beberapa invertebrata (Welch, 1980).

2.3 Dinamika Perifiton

Perifiton berperan sebagai produsen primer dengan menghasilkan oksigen dan menjadi salah satu penghasil bahan organik di sungai. Perkembangan perifiton menuju kematangan komunitasnya menurut Ruttner (1976), sangat ditentukan oleh substrat. Substrat dari benda yang hidup sering

bersifat sementara karena adanya proses pertumbuhan dan kematian. Setiap saat pada substrat hidup akan terjadi perubahan lingkungan sebagai akibat dari respirasi dan asimilasi, sehingga mempengaruhi komunitas perifiton. Kemampuan perifiton menempel pada suatu substrat menentukan eksistensinya terhadap pencucian oleh arus atau gelombang yang dapat memusnahkannya.

Menurut Nuraini (2005), pertumbuhan perifiton di dalam suatu perairan tergantung pada substrat dan kandungan unsur N dan P. Adanya unsur hara N dan P dapat dimanfaatkan secara optimal oleh perifiton. Perifiton dapat digunakan untuk mengurangi proses eutrofikasi pada suatu perairan. Menurut Siagian (2012), jika unsur hara banyak maka dapat berpengaruh pada produsen primer yaitu perifiton. Unsur hara dapat diperoleh dari proses dekomposisi oleh bakteri sehingga dapat menunjang pertumbuhan perifiton.

2.4 Perifiton Sebagai Bioindikator Perairan

Menurut Harman (1974) dalam Fachrul (2007), bioindikator merupakan organisme yang hidup di perairan ini yang dapat dijadikan pendeteksi kualitas suatu perairan. Selanjutnya, organisme yang dijadikan sebagai indikator biologi harus memiliki sifat sebagai berikut :

- Mudah dikenal oleh peneliti yang bukan spesialis.
- Mempunyai sebaran yang luas di dalam lingkungan perairan.
- Memperlihatkan daya toleransi yang hampir sama pada kondisi lingkungan perairan yang sama.
- Jangka hidupnya relatif lama.
- Tidak cepat berpindah tempat bila lingkungannya dimasuki bahan pencemar.

Komunitas perifiton terdapat pada lapisan berlumpur yang melekat pada batu dan substrat yang stabil lainnya yang berada di sungai. Komunitas perifiton sendiri terdiri dari proporsi variabel alga, jamur dan bakteri serta bahan organik

yang tertahan dari aliran sungai. Munculnya lapisan perifiton bisa sangat bervariasi dan memberikan banyak informasi dasar tentang kondisi di dalam sungai. Komunitas perifiton sangat responsif terhadap penurunan kualitas air (Gray, 2013).

Perifiton dapat dijadikan indikator kualitas perairan dengan melihat jenis spesies perifiton. Menurut Mason (1981) dalam Wijaya (2009), beberapa alga yang hidup pada komunitas perairan tercemar limbah organik adalah *Stigeoclon tenue*, *Navicula spp.*, *Fragillaria spp.*, dan *Synedra spp.* Nemerow (1991) dalam Wijaya (2009), mengemukakan bahwa alga yang berhubungan dengan air bersih adalah *Cladophora*, *Ulothrix*, dan *Navicula*, sedangkan alga yang berhubungan dengan perairan yang tercemar adalah *Chlorella*, *Chlamydomonas*, *Oscillatoria*, *Phormidium*, dan *Stigeoclonium*. Whitton (1975) dalam Wijaya (2009), mengemukakan bahwa alga hijau (*Chlorophyceae*) biasa berkembang pada perairan pertengahan antara perairan tidak tercemar dengan perairan sangat tercemar.

2.5 Parameter Yang Mempengaruhi Perifiton

Pada lingkungan perairan tawar faktor-faktor yang bersifat kimia dan fisika merupakan faktor-faktor pembatas bagi komunitas dari suatu organisme, sehingga hanya organisme yang toleran saja yang dapat diuntungkan (Odum, 1993). Faktor-faktor yang membatasi produktivitas primer perifiton di perairan di antaranya adalah intensitas cahaya matahari, suhu, unsur hara dan biomassa perifiton (Madubun, 2008).

2.5.1 Suhu

Suhu suatu badan air yang dipengaruhi oleh musim, lintang (*latitude*), ketinggian dari permukaan air (*altitude*), waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan dan aliran serta kedalam badan air. Perubahan suhu

berpengaruh terhadap proses fisika, kimia, dan biologi badan air. Suhu juga sangat berperan mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu (batas atas dan bawah) yang disukai pertumbuhannya. Misalnya, algae dari filum Cyanophyta dan Diatom akan tumbuh dengan baik pada kisaran berturut-turut 30°C - 35°C dan 20°C - 30°C. Filum Cyanophyta lebih dapat bertoleransi terhadap kisaran suhu lebih tinggi dibandingkan dengan Chlorophyta dan diatom (Haslam, 1995 *dalam* Effendi, 2003)

Menurut Barus (2002), dalam setiap penelitian pada ekosistem air pengukuran temperatur air merupakan hal yang mutlak dilakukan. Hal disebabkan karena kelarutan berbagai jenis gas di dalam air serta semua aktivitas biologis-fisiologis didalam ekosistem air itu sangat dipengaruhi oleh temperatur. Menurut Hertanto (2008), salah satu organisme yang dipengaruhi oleh suhu adalah perifiton.

2.5.2 Kecepatan Arus

Arus merupakan gerakan mengalir suatu massa air yang dapat disebabkan oleh tiupan angin, densitas air laut dan rambatan pasang surut yang bergelombang panjang dari lautan terbuka (Nontji 1987 *dalam* Sari, 2005) .

Faktor yang mempengaruhi kecepatan arus adalah perbedaan ketinggian tempat (hulu dan hilir sungai). Apabila ketinggian suatu perairan cukup besar maka arus akan semakin deras. Kecepatan arus dapat mempengaruhi jenis dan sifat organisme yang ada di dalam perairan tersebut. Kecepatan arus merupakan faktor yang sangat penting di perairan sungai. Arus sebesar >5 m/detik dapat mengurangi organisme yang tinggal sehingga hanya beberapa jenis organisme yang melekat dapat tahan *terhadap* arus dan tidak mengalami kerusakan pada fisiknya (Wijaya, 2009).

2.5.3 Kecerahan

Kecerahan menurut Jeffries dan Mills (1966) dalam Effendi (2003), merupakan ukuran transparansi perairan, yang ditentukan secara visual menggunakan *secchi disk*. *Secchi disk* dikembangkan oleh Prof Secchi pada sekitar abad 19, yang berusaha menghitung tingkat kekeruhan air secara kuantitatif. Tingkat kekeruhan tersebut dinyatakan dengan suatu nilai yang dikenal dengan *secchi disk*.

Kecerahan berkaitan dengan cahaya yang dapat masuk keperairan tersebut. Bagi biota air cahaya mempunyai pengaruh terbesar secara tidak langsung, yakni sebagai sumber energi untuk proses fotosintesis tumbuhan yang menjadi tumpuan hidup, sebagai sumber makanan (Romoihohtarto *et al.*, 2004).

2.5.4 Kedalaman

Menurut Sandy (1985), kedalaman sungai sangat tergantung dari jumlah air yang tertampung pada alur sungai yang diukur dari penampang dasar sungai sampai ke permukaan air. Menurut Johan (2011) dalam Murti (2015), kedalaman suatu perairan akan mempengaruhi jumlah jenis organisme biotik. Kedalaman perairan merupakan faktor pembatas kesuburan perairan, karena mikroalga banyak dijumpai pada kedalaman <1 m pada kedalaman tersebut merupakan daerah transparasi matahari perairan dangkal cenderung memiliki keanekaragaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan perairan yang lebih dalam.

2.5.5 Sedimen

Sedimen didefinisikan sebagai material-material yang berasal dari perombakan batuan yang lebih tua atau material yang berasal dari proses

pelapukan batuan dan ditransportasikan oleh air, udara dan es, atau material yang diendapkan oleh proses-proses yang terjadi secara alami seperti precipitasi secara kimia atau sekresi oleh organisme, kemudian membentuk suatu lapisan pada permukaan bumi (Rifardi, 2008).

Berdasarkan pada jenis sedimen dan ukuran partikel-partikel tanah serta komposisi mineral dari bahan induk yang menyusunnya dikenal berbagai jenis sedimen seperti pasir, liat dan lainnya tergantung pada ukuran partikelnya. Menurut ukurannya, sedimen dibedakan menjadi beberapa jenis seperti pada

Tabel 1 (Dunne & Leopold, 1978 dalam Asdak, 2007).

Tabel 1. Jenis sedimen berdasarkan ukuran partikel (Dunne dan Leopold, 1978 dalam Asdak, 2007).

Jenis Sedimen	Ukuran partikel (mm)
Liat	<0.0039
Debu	0.0039-0.0625
Pasir	0.0625 – 2.00
Pasir besar	2.00 – 64

2.5.6 Salinitas

Salinitas menurut Nybakken (1998), merupakan konsentrasi dari ion-ion yang terlarut dalam air dan dinyatakan dalam ppt atau promil. Salinitas sangat berhubungan dengan tekanan osmotik air sehingga organisme berada pada kondisi yang seimbang dengan medium tempat hidupnya. Perubahan salinitas dapat menyebabkan masalah terhadap tekanan osmotik pada organisme yang mungkin akan menimbulkan kematian. Perubahan salinitas dapat terjadi akibat adanya pasang surut, aliran air dari daratan, penguapan air bersalinitas maupun adanya air hujan.

Salinitas perairan estuari biasanya lebih rendah dari pada salinitas perairan sekelilingnya. Di mulut sungai, salinitas bervariasi sangat besar pada saat pergantian musim yaitu musim hujan dan musim kemarau (Arinardi *et al.*,

1997). Peningkatan salinitas dapat menurunkan kelimpahan perifiton (Borowitzka dan Lethbridge, 1989 *dalam* Zulkifli, 2000).

2.5.7 pH

Nilai pH menyatakan intensitas keasaman atau alkalinitas dari suatu contoh air dan mewakili konsentrasi ion hidrogennya. Konsentrasi ion hidrogen ini akan berdampak langsung terhadap keanekaragaman dan distribusi organisme serta menentukan reaksi kimia yang akan terjadi. Perubahan keasaman pada air buangan, baik ke arah basa (pH naik) maupun ke arah asam (pH menurun), akan sangat mengganggu kehidupan biota air dari sekitar perairan (Maruru, 2012).

Nilai pH dalam suatu perairan dapat dijadikan indikator dari adanya keseimbangan unsur-unsur kimia dan dapat mempengaruhi ketersediaan unsur-unsur kimia dan unsur-unsur hara yang sangat bermanfaat bagi kelangsungan hidup vegetasi akuatik. Tinggi rendahnya pH dipengaruhi oleh fluktuasi kandungan O₂ maupun CO₂. Tidak semua organisme mampu bertahan terhadap perubahan nilai pH. Kenaikan pH di atas netral akan meningkatkan konsentrasi amoniak yang bersifat sangat toksik bagi organisme (Asdak, 2002).

2.5.8 DO

Atmosfer bumi mengandung oksigen sekitar 210 ml/liter. Oksigen merupakan salah satu gas yang terlarut dalam perairan. Kadar oksigen yang terlarut diperairan bervariasi, tergantung pada suhu, salinitas, turbulensi air dan tekanan atmosfer. Semakin besar suhu dan ketinggian serta semakin kecil tekanan atmosfer, kadar oksigen terlarut semakin kecil (Jeffries dan Mills, 1996 *dalam* Effendi, 2003).

Sistem perairan mengalir umumnya mempunyai kandungan oksigen terlarut yang tinggi dan kandungan karbondioksida bebas yang rendah. Hal ini

disebabkan oleh peran arus yang membantu dalam memberikan sumbangan oksigen (Hynes 1972 *dalam* Aliffatur, 2012). Di perairan tawar, kandungan oksigen terlarut berkisar antara 8 mg/liter pada suhu 25° C. Kadar oksigen terlarut di perairan alami biasanya kurang dari 10 mg/liter (McNeely, 1979 *dalam* Effendi, 2003). Daftar klasifikasi Pencemaran Air berdasarkan kandungan DO menurut Lee. *et al.* (1991) *dalam* Aliffatur(2012) yaitu :

Tabel 2. Klasifikasi pencemaran air berdasarkan kandungan DO.

Derajat pencemaran	DO (ppm)
Tidak	> 6,5
Ringan	4,5 – 6,5
Sedang	2,0 - 4,4
Berat	< 2,0

2.5.9 Nitrat

Nitrat menurut Effendi (2003), adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan *nutrient* utama bagi pertumbuhan tanaman dan algae. Nitrat nitrogen sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan.

Nitrogen berasal dari atmosfer yang masuk bersama air hujan dan juga berasal dari limbah atau buangan pertanian, pemukiman dan industri yang mengandung senyawa nitrogen yang berupa bahan organik atau protein dan senyawa anorganik seperti pupuk ZA, urea, dan sebagainya. Selain itu juga karena proses biokimia seperti proses fiksasi nitrogen oleh beberapa alga, asimilasi dan denitrifikasi nitrogen oleh bakteri (Subarinjanti, 2005). Menurut Eaton *et al.*(1995) nitrat sebagai zat hara (*nutrient*) yang penting bagi organisme autotrof dan diketahui sebagai faktor pembatas pertumbuhan.

Kadar nitrat pada perairan alami hampir tidak pernah lebih dari 0,1 mg/l. Kadar nitrat melebihi dari 5 mg/l menggambarkan terjadinya pencemaran antropogenik yang berasal dari aktivitas manusia dan tinja hewan. Kadar nitrat

yang lebih dari 0,2 mg/l dapat mengakibatkan terjadinya eutrofikasi perairan, yang selanjutnya menstimulir pertumbuhan alga secara pesat (Effendi, 2003).

2.5.10 Orthofosfat

Orthofosfat menurut Effendi (2003), merupakan bentuk fosfor yang dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik. Keberadaan fosfor diperairan alami biasanya relatif kecil, dengan kadar yang lebih sedikit dari pada kadar nitrogen, karena sumber fosfor diperairan lebih sedikit dibandingkan dengan sumber nitrogen diperairan. Sumber alami fosfor diperairan adalah pelapukan batu mineral. Selain itu juga, fosfor berasal dari dekomposisi bahan organik. Sumber antropogenik fosfor adalah limbah industri dan domestik, yakni fosfor berasal dari detergen. Limpasan dari daerah pertanian yang menggunakan pupuk.

Menurut Subarijanti (2000), fosfat mempunyai mobilitas yang sangat kecil. Didasar tanah fosfat mempunyai kedudukan yang stabil, sebab fosfat tidak mudah terbawa atau larut dalam air. Keberadaan fosfat juga dipengaruhi pH perairan. Dalam suasana basa jika pH lebih besar dari 7 maka fosfat akan berikatan dengan unsur kalium (Ca) menjadi $\text{Ca}_2(\text{PO}_4)_2$ dan akan mengendap sedangkan pada suasana asam dimana pH kurang dari 6 maka fosfat akan berikatan dengan Fe atau Al juga akan mengendap.

Berdasarkan kadar orthofosfat, perairan dan di klasifikasi menjadi 3, yaitu: perairan oligotofik yang memiliki kadar orthofosfat 0,003-0,001 mg/l; perairan mesotofik yang memiliki kadar orthofosfat 0,011-0,03 mg/l; dan perairan eutrofik yang memiliki kadar orthofosfat 0,031-0,1 mg/l (Wetzel, 1975 dalam Effendi, 2003).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah komunitas perifiton epidendritik yang menempel pada substrat kayu yang berada di Sungai Gembong, Kelurahan Ngemplakrejo, Kecamatan Panggungrejo, Pausuruan, Jawa Timur. Denah lokasi penelitian dapat dilihat pada Lampiran 1. Parameter pendukung yang digunakan dalam penelitian ini meliputi parameter fisika (suhu, kecepatan arus, kecerahan, sedimen dan kedalaman), dan kimia (pH, DO, nitrat, fosfat).

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian merupakan sarana pendukung yang digunakan dalam pengambilan sampel. Alat dan bahan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.3 Metode Penelitian

Menurut Furchan (2007), metode penelitian merupakan strategi umum yang dianut dalam pengumpulan dan analisis data yang diperlukan untuk menjawab persoalan yang dihadapi. Dengan kata lain, metode penelitian merupakan suatu cara yang harus dilakukan oleh peneliti melalui serangkaian prosedur dan tahapan dalam melaksanakan kegiatan penelitian dengan tujuan memecahkan masalah atau mencari jawaban terhadap suatu masalah. Penelitian pada hakikatnya merupakan penerapan pendekatan ilmiah pada pengkajian suatu masalah.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Metode ini dilakukan untuk menggambarkan, mengumpulkan, serta

menganalisis semua kegiatan yang berhubungan dengan status perairan hilir Sungai Gembong berdasarkan komunitas perifiton epidendritik. Penelitian deskriptif sendiri menurut Arikunto (2005), merupakan penelitian yang dimaksudkan untuk mengumpulkan informasi mengenai status suatu gejala yang ada, yaitu keadaan gejala menurut apa adanya pada saat penelitian dilakukan. Jadi tujuan penelitian deskriptif adalah untuk membuat penjelasan secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta-fakta dan sifat-sifat populasi atau daerah tertentu. Dalam arti ini pada penelitian deskriptif sebenarnya tidak perlu mencari atau menerangkan saling hubungan atau komparasi, sehingga juga tidak memerlukan hipotesis. Namun demikian, dalam perkembangannya selain menjelaskan tentang situasi atau kejadian yang sudah berlangsung sebuah penelitian deskriptif juga dirancang untuk membuat komparasi maupun untuk mengetahui hubungan atas satu variabel kepada variabel lain.

3.4 Data Penelitian

3.4.1 Data Primer

Data primer adalah data yang dikumpulkan secara langsung oleh peneliti untuk menjawab masalah atau tujuan penelitian yang dilakukan dalam penelitian eksploratif, deskriptif maupun kausal dengan menggunakan metode pengumpulan data berupa survei ataupun observasi (Hermawan, 2005). Sedangkan berdasarkan pendapat Prayitno (2008), data primer dinyatakan sebagai suatu jawaban narasumber yang langsung didapatkan dari proses pengumpulan data selama penelitian berlangsung. Data primer dilakukan dengan cara pengamatan secara langsung dan melakukan wawancara bersama beberapa responden. Data primer dalam penelitian ini didapatkan melalui observasi (pengamatan/ pencatatan keadaan umum dan adanya aktivitas masyarakat sepanjang aliran hilir Sungai Gembong), dokumentasi (peta aliran

hilir Sungai Gembong dan foto stasiun) dan partisipasi aktif (pengambilan sampel perifiton epidendritik dan kualitas air hilir Sungai Gembong).

3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data historis mengenai variabel-variabel yang telah dikumpulkan dan dihimpun sebelumnya oleh pihak lain. Sumber data sekunder bisa diperoleh dari dalam suatu perusahaan (sumber internal), berbagai *Internet Websites*, perpustakaan umum maupun lembaga pendidikan, membeli dari perusahaan-perusahaan yang memang mengkhususkan diri untuk menyajikan data sekunder, dan lain-lain (Hermawan, 2005). Data sekunder pada penelitian ini diperoleh dengan cara studi literatur dari buku-buku yang berhubungan dengan kualitas air sungai dan perifiton epidendritik, jurnal-jurnal dari penelitian sebelumnya mengenai kualitas air dan perifiton, dan laporan skripsi dan PKL sebagai referensi penulisan dan studi literatur.

3.5 Penentuan Stasiun Pengambilan Sampel Penelitian

Penentuan stasiun pengambilan sampel berdasarkan pada adanya aktivitas masyarakat di sepanjang aliran hilir Sungai Gembong dan tata guna lahan yang (Gambar 2). Stasiun 1 dan stasiun 2 merupakan daerah yang disana terdapat mangrove dan tambak ikan yang membedakan hanya stasiun 1 dibagian kiri sungai dan stasiun 2 dibagian kanan sungai dan pada stasiun 2 mangrove berdekatan dengan pemukiman warga. Stasiun 3 merupakan hilir Sungai Gembong yang dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai pelabuhan Pasuruan. Stasiun 4, 5 adalah daerah sekitar pemukiman warga sehingga diasumsikan banyak limbah domestik yang membedakan hanya pada stasiun 4 terdapat TPI dan stasiun 5 merupakan pemukiman penduduk yang padat dan merupakan daerah surut terendah. Denah penentuan stasiun dapat dilihat pada Gambar 2 dan peta stasiun penelitian stasiun terdapat pada Gambar 3.



Gambar 2. Denah Tata Guna Lokasi Penelitian



Gambar 3. Peta Stasiun Penelitian
 Sumber : Google earth (2016).

- Stasiun 1 : terdapat mangrove dibagian kiri Sungai Gembong dan berjarak 1,7 km dari gapura masuk pelabuhan.
- Stasiun 2 : terdapat mangrove dan tambak ikan dibagian kanan Sungai Gembong berjarak 1,6 km dari gapura masuk pelabuhan.

- Stasiun 3 : terdapat pelabuhan didaerah aliran Sungai Gembong berjarak 750 m dari gapura masuk pelabuhan.
- Stasiun 4 : terdapat pemukiman warga dan berdekatan dengan TPI berjarak 15 m dari gapura masuk pelabuhan.
- Stasiun 5 : terdapat pemukiman warga yang padat (surut terendah sungai) berjarak 200m dari gapura masuk pelabuhan.

3.6 Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel perifiton epidendritik bertujuan untuk mendapatkan sampel yang respresentatif (mampu menggambarkan dari suatu populasi) terhadap keadaan sungai dan memperkuat penilaian kualitas air.

3.6.1 Perifiton

3.6.1.1 Pengambil Sampel Perifiton

Pengambilan sampel perifiton dilakukan di 2 titik pada setiap stasiun dan dilakukan 2 kali disetiap titiknya pada substrat kayu. Pengambilan perifiton pada substrat kaya didasari ketersediaan substrat yang sama pada semua stasiun. Pengambilan sampel perifiton epidendritik berdasarkan Telaumbanua (2013), dapat dilakukan sebagai berikut :

- Diambil di kayu yang sudah berada lama pada stasiun tertentu.
- Dikerik permukaan seluas 2 cm x 2 cm menggunakan sikat gigi.
- Diberi aquades sampai botol film penuh.
- Diberi pengawet berupa lugol.

3.6.1.2 Identifikasi Jenis Prifiton (Prescott, 1970)

- ❖ Gelas objek ditetesi dengan air sampel perifiton epidendritik.
- ❖ *Cover glass* ditutup dan mengamati di bawah mikroskop.
- ❖ Perifiton epidendritik di identifikasi berdasarkan buku Prescott (1970).

3.6.1.3 Kelimpahan Perifiton (N)

Kelimpahan perifiton epidendritik dihitung dengan rumus (APHA, 1985):

$$N = \frac{n \times V_t}{A_s \times V_s}$$

Keterangan:

- N : Kelimpahan perifiton (sel/cm²).
- n : Jumlah perifiton yang diamati (sel).
- A_s : Luas substrat yang dikerik (2 X2 cm²) untuk perhitungan perifiton.
- A_t : Luas penampang permukaan cover glass (mm²).
- A_c : Luas amatan (mm²).
- V_t : Volume konsentrasi pada botol contoh (25 ml) untuk perhitungan perifiton.
- V_s : Volume konsentrasi dalam cover glass (ml).

3.6.1.4 Indeks Keanekaragaman (H')

Indeks yang digunakan dalam mengetahui tingkat keanekaragaman jenis dalam suatu komunitas yaitu menggunakan indeks keanekaragaman (Odum, 1971 dalam Yuniarno et al., 2015):

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Keterangan:

- H' = indeks keanekaragaman
- P_i = suatu fungsi peluang untuk masing-masing bagian secara keseluruhan (n_i/N)
- N_i = jumlah individu jenis ke-i
- N = jumlah total individu

3.6.1.5 Indeks Dominasi (C)

Indeks Dominasi dihitung berdasarkan indeks Shimpson (1949) dalam Yuniarno et al. (2015) dengan rumus berikut :

$$C = \frac{1}{\sum_{i=1}^S p_i^2}$$

Keterangan:

- D = indeks dominasi
- n_i = jumlah individu dari spesies ke-i
- N = jumlah total individu



3.6.2 Pengambilan Sampel Kualitas Air

3.6.2.1 Suhu (Subarijanti, 1990)

Prosedur pengukuran suhu adalah sebagai berikut:

- ❖ Termometer Hg dimasukkan ke dalam perairan, dan ditunggu beberapa saat sampai air raksa dalam termometer berhenti pada skala tertentu.
- ❖ Catat dalam skala °C.
- ❖ Skala dibaca pada saat termometer yang masih ada dalam air, dan diusahakan bagian tubuh kita jangan sampai menyentuh bagian air raksa thermometer agar tidak mempengaruhi nilai dari suhu tersebut.

3.6.2.2 Kecepatan Arus (Wijaya, 2009)

Pengukuran kecepatan arus dilakukan secara langsung di lokasi dengan cara :

- ❖ Botol plastik berisi air yang diikatkan pada tali rafia sepanjang 5 meter.
- ❖ Botol dihanyutkan mengikuti aliran sungai hingga tali menegang.
- ❖ Catat waktunya dengan *stopwatch* dan hitung kecepatan arus dengan rumus :

$$V = \frac{S}{t}$$

Keterangan : V = kecepatan arus (m/detik)
S = panjang tali (m)
t = waktu (detik)

3.6.2.3 Kecerahan (Subarijanti, 1990)

Pengukuran kecerahan di perairan menggunakan *secchi disk* dengan cara sebagai berikut :

- ❖ *Secchi disk* dimasukkan ke perairan secara perlahan-lahan hingga tidak tampak pertama kali, diukur kedalaman dan dicatat sebagai D_1 .
- ❖ *Secchi disk* diturunkan hingga tidak tampak sama sekali.

- ❖ *Secchi disk ditarik* perlahan-lahan hingga tampak pertama kali, diukur kedalaman dicatat sebagai D_2 .
- ❖ Kecerahan dihitung dengan rumus :

$$\text{Kecerahan (cm)} = \frac{D_1 + D_2}{2}$$

Keterangan :

D_1 = kedalaman saat *Secchi disk* tidak tampak pertama kali.

D_2 = kedalaman saat *Secchi disk* tampak pertama kali.

3.6.2.4 Kedalaman (Hanapi, 2014)

Pengukuran kedalaman sungai menggunakan tongkat yang dimasukkan ke dalam air sampai tongkat tersebut mengenai dasar sungai. Lalu ukur panjang tongkat yang terbasahi oleh air. Pengukuran kedalaman sungai dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan.

3.6.2.5 Sedimen (Harahap *et al.*, 2014)

- ❖ Ambil segumpal tanah kira-kira sebesar kelereng, basahi dengan air hingga dapat ditekan.
- ❖ Pijit contoh tanah dengan ibu jari dan telunjuk, kemudian bentuk seperti benang sambil dirasakan. Langkah pertama yang perlu ditetapkan adalah apakah tanah tersebut bertekstur liat, lempung berliat, lempung atau pasir.
- ❖ Jika bentukan benang tersebut terbentuk dengan mudah dan tetap, maka contoh tanah tersebut besar kemungkinan adalah liat.
- ❖ Jika bentukan benang tersebut terbentuk tapi mudah patah, maka kemungkinan lempung berliat.
- ❖ Jika tidak terbentuk benang, kemungkinan lempung berpasir.
- ❖ Jika terasa lembut (halus dan licin) seperti tepung, maka debu yang dominan. Tetapi jika terasa berbentuk butir-butir, maka yang dominan adalah pasir.

3.6.2.6 Salinitas (Hariyadi *et al.*,1992)

Pengukuran salinitas dengan menggunakan alat yaitu refraktometer.

Pengukuran salinitas dilakukan dengan cara :

- ❖ Refraktometer disiapkan .
- ❖ Penutup kaca prisma dibuka dan mengkalibrasi dengan aquadest.
- ❖ Kaca prisma dibersihkan dengan tissue secara searah.
- ❖ Kaca prisma ditetesi 1-2 tetes air yang akan diukur salinitasnya.
- ❖ Kaca prisma ditutup kembali dengan hati-hati agar tidak terjadi gelembung udara dipermukaan kaca prisma.
- ❖ Refraktometer diarahkan ke sumber cahaya.
- ❖ Nilai salinitas air yang diukur dilihat melalui kaca pengintai.

3.6.2.7 pH (Alaerts dan Santika, 1987)

Pengukuran pH dapat dilakukan sebagai berikut :

- ❖ Dimasukkan pH paper ke dalam perairan.
- ❖ Ditunggu sampai 1 menit.
- ❖ Diangkat dan dikibaskan sampai kering.
- ❖ Dicocokkan dengan kotak standart pH

3.6.2.8 DO (Alaerts dan Santika, 1987)

Pengukuran DO berdasarkan dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- ❖ Dicatat volume botol DO.
- ❖ Dibuka tutup botol dan masukkan dalam perairan dengan kemiringan 45°.
- ❖ Ditutup botol DO di dalam perairan dan jangan sampai ada gelembung di dalam botol.
- ❖ Dibuka tutup botol dan ditambahkan 2 ml MnSO₄ dan 2 ml NaOH + K.I
- ❖ Dibalok balik botol DO dan dibiarkan sampai terjadi endapan coklat.

- ❖ Dibuang air yang bening dan endapan yang tersisa diberi 2 ml H_2SO_4 dan dikocok sampai larut.
- ❖ Diberi 4 tetes amilum.
- ❖ Dititrasi dengan $Na_2S_2O_3$ 0,025 N sampai jernih. Dicatat volume larutan titran sebelum dan sesudah titrasi.
- ❖ Dihitung nilai DO dengan rumus DO (mg/L):

Keterangan :

V_{titran} = ml titrasi Na-thiosulfat
 N_{titran} = normalitas Na-thiosulfat (0,025)
 8 = Ar O
 1000 = konfensi ml menjadi liter
 V_{botol} = Volume botol DO
 4 = estimasi air yang tumpah

3.6.2.9 Nitrat (Boyd, 1988)

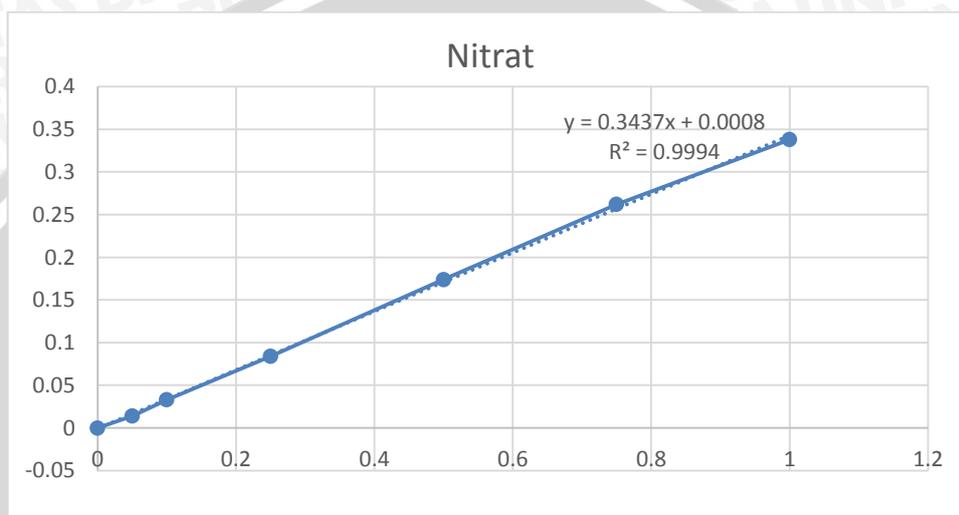
Prosedur pengukuran nilai nitrat sebagai berikut:

- ❖ 25 ml air sampel disaring dan dituangkan kedalam cawan porselen.
- ❖ Air sampel dipanaskan dengan pemanas sampai menguap semua dan kering.
- ❖ 1 ml asam fenol disulfonik ditambahkan kedalam air sampel yang telah mengering dan diaduk dengan pengaduk gelas dan diencerkan dengan 10 ml aquades.
- ❖ NH_4OH 1:1 ditambahkan (merupakan perbandingan antara konsentrasi NH_3 dan aquades masing-masing 1 ml) sampai terbentuk warna kuning.
- ❖ Sampel diencerkan dengan aquades sampai 100 ml, kemudian dimasukkan kedalam cuvet.
- ❖ Nitrat dihitung dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 410 μm .

- ❖ Nilai nitrat dapat dicari dari persamaan dibawah ini yang didapat dari regresi linier (Gambar 4).

$$Y = 0,3437x + 0,0008$$

Keterangan : Y : abs (yang sudah diukur di spektrofotometer).
X : nitrat dalam bentuk N.



Gambar 4. Regresi linear untuk larutan nitrat.

3.6.2.10 Orthofosfat (Boyd, 1988 dalam Hariyadi et al.,1992)

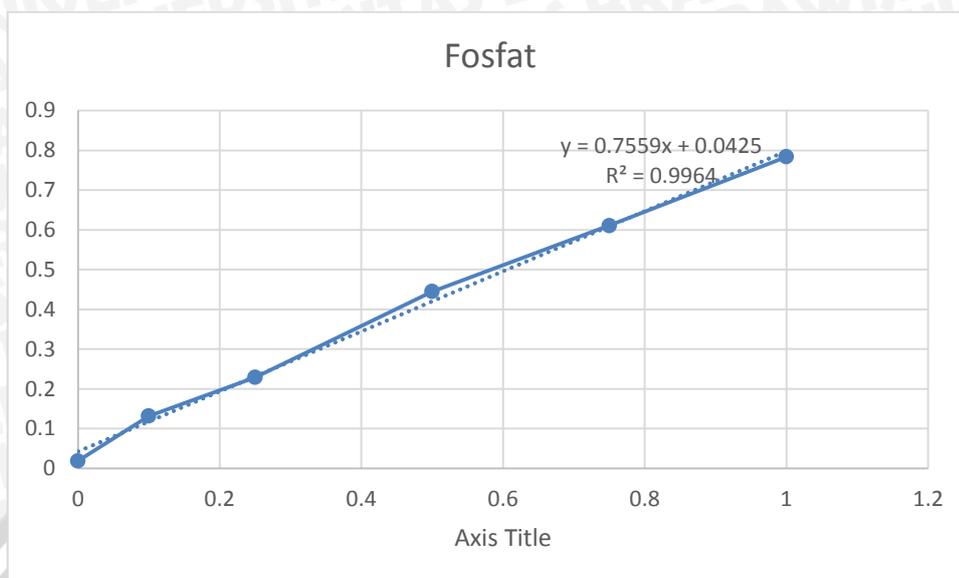
Prosedur pengukuran nilai orthofosfat sebagai berikut:

- ❖ 25 ml air sampel dituangkan ke dalam Erlemenyer.
- ❖ Air sampel ditambahkan 1 ml ammonium molybdat dan dikocok.
- ❖ Air sampel ditambahkan lagi 2 tetes SnCl₂ dan dikocok.
- ❖ Nilai orthofosfat di hitung dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 690 μm.
- ❖ Nilai orthofosfat dapat dicari dari persamaan dibawah ini yang didapat dari regresi linier (Gambar 5).

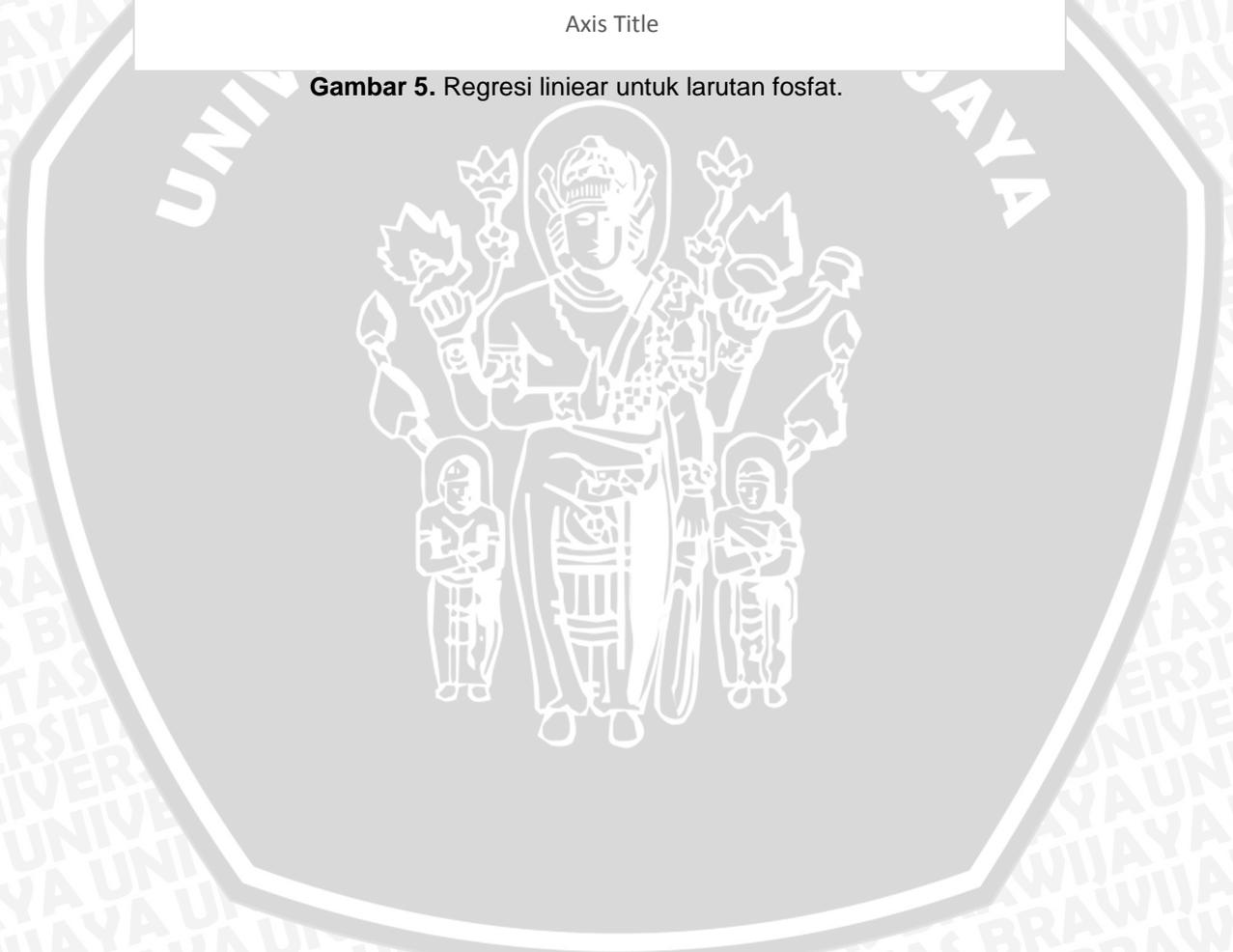
$$y = 0.7559x + 0.0425$$

Keterangan : Y : abs (yang sudah diukur di spektrofotometer).
X : nilai ortofosfat.





Gambar 5. Regresi linier untuk larutan fosfat.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Kota Pasuruan merupakan salah satu kota yang terletak di Provinsi Jawa Timur. Menurut Pemkot Pasuruan (2016), Kota Pasuruan memiliki luas wilayah 36.58 km² atau sekitar 0.07 persen luas Jawa Timur ini cukup strategis memberikan kontribusi pada pergerakan perindustrian dan perdagangan. Batas – batas wilayah Kota yang terletak antara 112° 45 – 112°55 Bujur Timur dan 7° 35' – 7°45 Lintang Selatan. Batas-batas wilayah Kota Pasuruan adalah:

- Sebelah Utara : Selat Madura.
- Sebelah Selatan : Kabupaten Pasuruan.
- Sebelah Barat : Kabupaten Pasuruan.
- Sebelah Timur : Kabupaten Pasuruan.

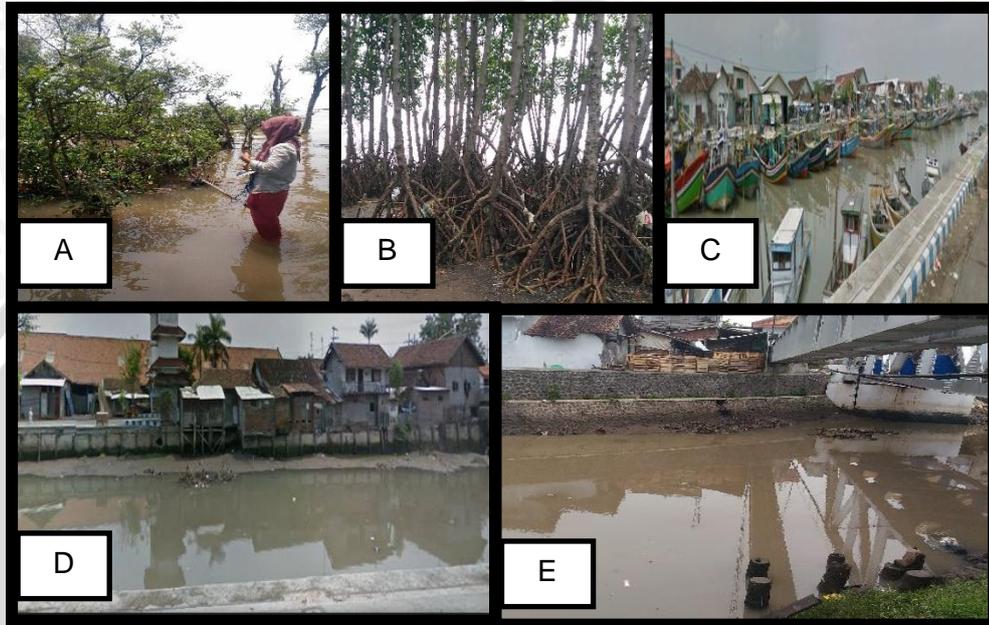
Wilayah administrasi Pemerintah Kota Pasuruan memiliki 4 kecamatan dan 34 kelurahan. Salah satu kelurahannya yaitu Kelurahan Ngemplakrejo di wilayah Kelurahan Ngemplakrejo adalah:

- Sebelah Utara : Selat Madura.
- Sebelah Selatan : Kelurahan Mayangan dan Kelurahan Trajeng.
- Sebelah Barat : Kelurahan Tambaan.
- Sebelah Timur : Kelurahan Panggungrejo dan Kelurahan Mandaranrejo.

Sungai Gembong memiliki manfaat pada bagian hulu sungai untuk memenuhi kebutuhan air irigasi untuk pertanian dan sebagai jaringan pembuang dari kegiatan pertanian, dibagian tengah dimanfaatkan sebagai pembuangan dari kegiatan industri dan pembuangan dari pemukiman warga (MCK, dan pembuangan sampah) serta dibagian hilir masih digunakan

sebagai saluran pembuangan dari pemukiman warga dan penampungan drainase kota Pasuruan dan terdapat sebuah pelabuhan.

4.2 Deskripsi Stasiun Pengambilan Sampel



Gambar 6. Stasiun penelitian: (A) Stasiun 1, (B) Stasiun 2, (C) Stasiun 3, (D) Stasiun 4, (E) Stasiun 5, (F) Stasiun 6.

Gambar 6 memperlihatkan keadaan dari setiap stasiun penelitian dan dari setiap stasiun dideskripsikan sebagai berikut :

- A. Stasiun 1 penelitian terletak di daerah mangrove sebelah kiri dari Sungai Gembong yang berada pada titik koordinat $7^{\circ} 37' 36,1''$ LS $112^{\circ} 55' 08,4''$ BT. Keadaan mangrove disana terdapat banyak sampah yang menumpuk dan tersangkut pada akar mangrove. Warna perairan pada stasiun 1 berwarna coklat keruh.
- B. Stasiun 2 penelitian terletak di daerah mangrove sebelah kanan dari Sungai Gembong yang berada pada titik koordinat $7^{\circ}37'40.94''$ LS $112^{\circ}55'14.95''$ BT. Mangrove didaerah sini berdekatan sekali dengan pemukiman warga dan disini juga terdapat pula tempat pembuangan air besar secara langsung keperairan. Pada stasiun 2 juga terdapat banyak sampah yang tersangkut

pada akar mangrove. Warna perairan pada stasiun 2 perairan berwarna coklat keruh. Sampah yang berada ada didaerah mangrove merupakan sampah yang dibuang langsung oleh masyarakat keperairan.

C. Stasiun 3 terletak pada titik koordinat $7^{\circ}37' 60,0''$ LS $112^{\circ} 54'58,5''$ BT yang merupakan di daerah pelabuhan pasuruan. Pelabuhan pasuruan merupakan pelabuhan kecil yang digunakan untuk bersandar kapal para nelayan. Keadaan disana banyak sekali sampah di sisi kiri dan kanan sungai, karena difungsikan sebagai tempat pembuangan sampah dan perairan disana berwarna coklat agak hitam.

D. Stasiun 4 merupakan daerah pemukiman warga dan dekat dengan TPI dan terletak pada titik koordinat $7^{\circ}38'12,6''$ LS $112^{\circ}54'51,0''$ BT. Keadaan disana sama seperti pada stasiun 2 banyak sampah walaupun tidak sebanyak stasiun 2. Perairan distasiun 3 berwarna coklat keruh.

E. Stasiun 5 merupakan pemukiman warga yang padat dan merupakan surut terjauh yang terletak pada titik koordinat $7^{\circ} 38' 20,0$ LS $112^{\circ} 54' 44,6''$ BT. Keadaannya banyak terdapat sampah di sungai baik di sisi kiri, kanan maupun di tengah. Perairan pada stasiun 5 berwarna coklat keruh.

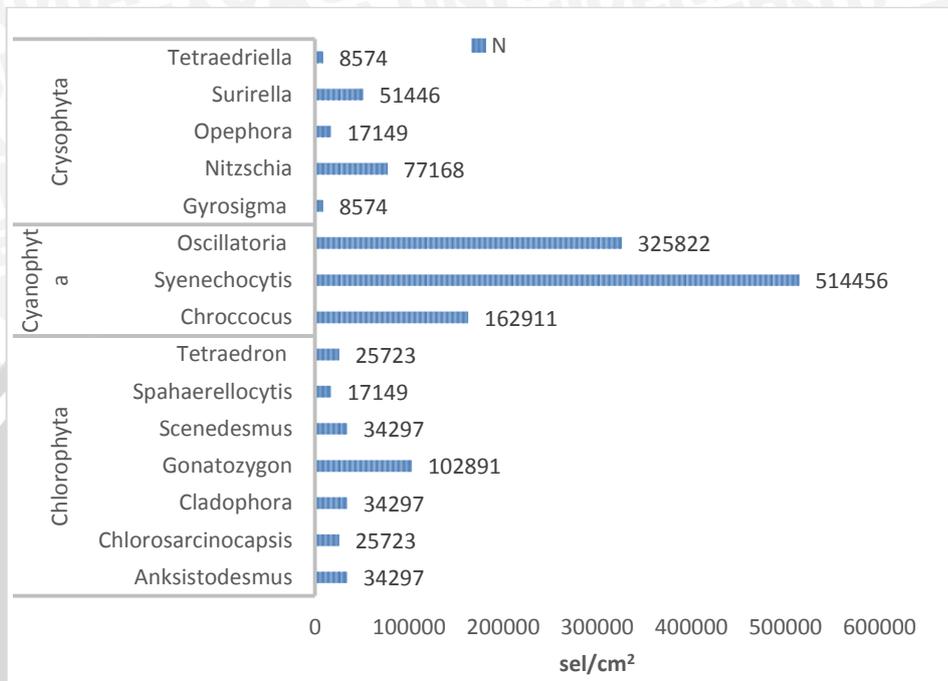
4.3 Kelimpahan (N), Indeks Keanekaragaman (H') dan Indeks Dominasi (C) Perifiton epidendritik

4.3.1 Komposisi dan Kelimpahan (N) Perifiton epidendritik

A. Stasiun 1

Komunitas perifiton epidendritik di hilir Sungai Gembong pada stasiun 1 terdiri dari 3 divisi yaitu divisi Chlorophyta dengan 7 genus yaitu Ankistodesmus, Chlorosarcinocapsis, Cladophora, Gonatozygon, Scenedesmus, Spahaerelloctis, Tetraedron, kemudian divisi Cyanophyta dengan 3 genus yaitu Chroccocus, Syenechocytis, Oscillatoria dan divisi Chrysophyta dengan 5 genus

yaitu Gyrosigma , Nitzschia, Opephora, Surirella, Tetraedriella. Masing-masing kelimpahan yang didapatkan pada stasiun 1 digambarkan melalui grafik bar (Gambar 7).



Gambar 7. Grafik kelimpahan stasiun 1

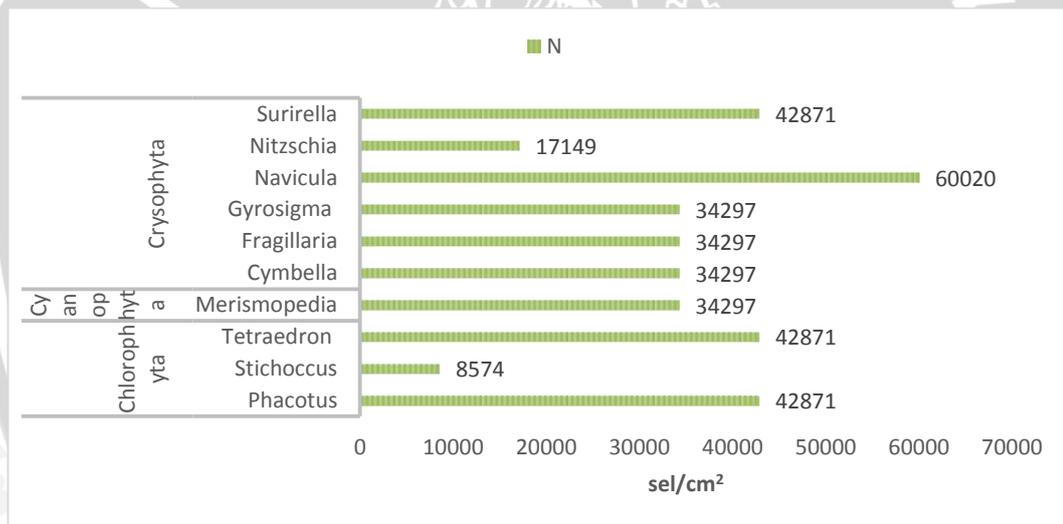
Berdasarkan grafik diatas (Gambar 7) menunjukkan bahwa kelimpahan terbesar dimiliki oleh divisi Cyanophyta genus Syenechocystis dengan kelimpahan sebesar 514.456 sel/cm². Kelimpahan Cyanophyta pada stasiun 1 karena distasiun 1 merupakan kawasan mangrove yang sudah banyak terdapat limbah rumah tangga dan banyaknya sampah yang menyangkut pada akar mangrove. Menurut Hartoto *et al.*(2006) perifiton yang biasanya hidup di lingkungan yang tercemar bahan organik ataupun bahan pencemar lainnya adalah dari divisi Cyanophyta. Organisme yang bertahan pada kondisi lingkungan buruk ini umumnya merupakan organisme toleran. Menurut Graham & Wilcox *dalam* Faladiastra (2012), Cyanophyta dapat ditemukan pada berbagai kondisi lingkungan baik akuatik maupun terestrial seperti laut, lumpur,

rawa, air tawar, payau, tanah, dan bebatuan. Pada umumnya Cyanophyta banyak ditemukan pada perairan tawar dengan pH netral.

B. Stasiun 2

Hasil dari pengamatan perifiton epidendritik di stasiun 2 terdapat 3 divisi dan 10 genus. Divisi yang terdapat pada stasiun 2 adalah divisi Chlorophyta dengan genus Phacotus, Stichoccus, Tetraedron, divisi Cyanophyta dengan genus Merismopedia dan divisi Chrysophyta dengan genus Cymbella, Fragillaria, Gyrosigma, Navicula, Nitzschia, Suriella.

Kelimpahan perifiton epidendritik total di stasiun 2 adalah 351.545 sel/cm². Masing-masing kelimpahan ada stasiun 2 disajikan pada grafik bar (Gambar 8).



Gambar 8. Grafik kelimpahan stasiun 2

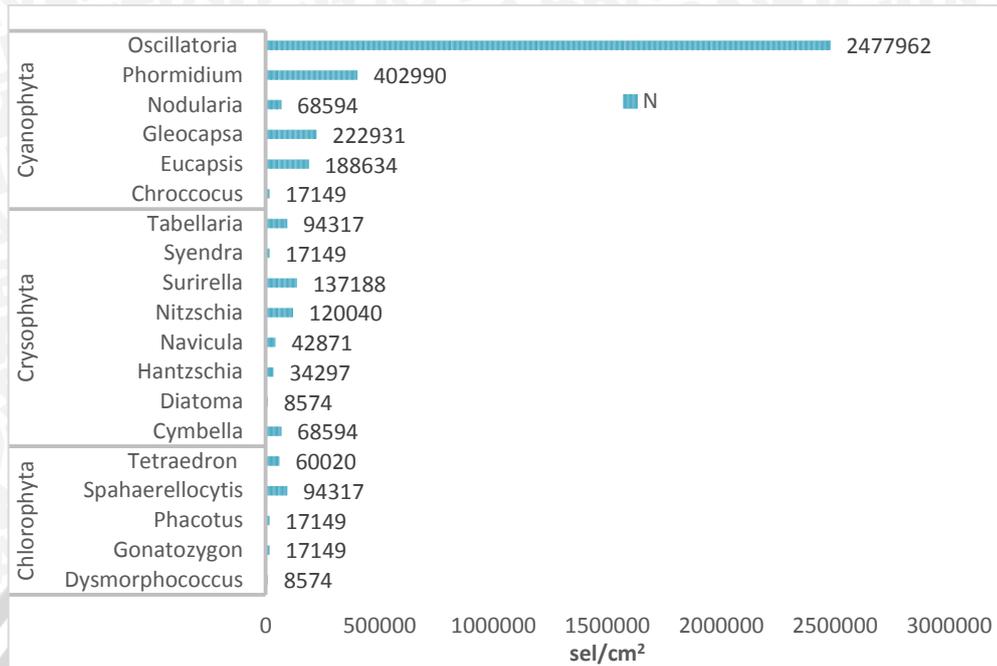
Pada gambar diatas menunjukkan kelimpahan perifiton epidendritik tetinggi ada divisi Cyanophyta genus Navicula dengan kelimpahan sebesar 60.020 sel/cm². Sehingga stasiun 2 dapat dikatakan tercemar. Pencemaran yang terjadi diperkirakan karena kawasan mangrove pada stasiun 2 terletak berdekatan dengan pemukiman warga yang saluran pembuangan langsung dialirkan ke perairan, warga setempat juga memanfaatkan perairan sebagai tempat pembuangan sampah. Mason (1981) dalam Wijaya (2009), mengatakan

beberapa alga yang hidup pada komunitas perairan tercemar limbah organik dan salah satunya adalah *Navicula* spp. *Navicula* termasuk dalam sub filum Bacillariophyceae. Anggota Bacillariophyceae digunakan sebagai bioindikator pencemaran air karena memiliki dinding sel yang terbuat dari silika. Dinding sel yang terbuat dari silika pada umumnya kuat atau masih tetap utuh, sehingga dari analisis dinding sel ini bisa diketahui bahan-bahan pencemar yang terakumulasi pada suatu perairan. Selain itu, Bacillariophyceae mempunyai peranan yang penting di dalam proses mineralisasi dan pendaur-ulangan bahan-bahan organik, baik yang berasal dari perairan maupun dari daratan (Amedia, 2013 dalam Kamilah *et al.*, 2014).

C. Stasiun 3

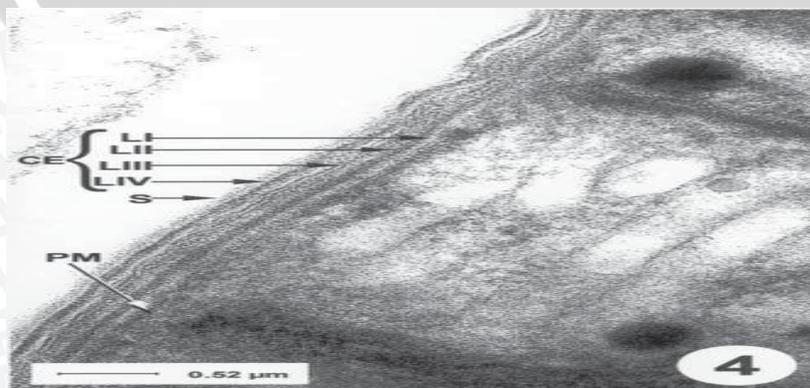
Perifiton epidendritik yang terdapat pada Sungai Gembong di stasiun 3 terdiri dari 3 divisi dan 9 genus. Divisinya antara lain yaitu Chlorophyta dengan genus *Dysmorphococcus*, *Gonatozygon*, *Phacotus*, *Spaerellopsis*, *Tetraedron*, kemudian divisi Chrysophyta dengan genus *Cymbella*, *Diatoma*, *Hantzschia*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Surirella*, *Syendra*, *Tabellaria* dan divisi Cyanophyta *Chroococcus*, *Eucapsa*, *Gleocapsa*, *Nodularia*, *Phormidium*, *Oscillatoria*.

Kelimpahan perifiton epidendritik tertinggi ada pada divisi Cyanophyta genus *Oscillatoria*. *Oscillatoria* memiliki kelimpahan tertinggi karena ini disebabkan stasiun 3 merupakan daerah yang paling banyak menerima limbah karena stasiun 3 merupakan daerah hilir yang menerima akumulasi dari stasiun 4, 5 dan dari hulu dan terdapat pelabuhan yang dapat menambah bahan pencemar. Kelimpahan total di stasiun 3 adalah 4.098.498 sel/cm². Kelimpahan masing-masing dari setiap genus disajikan pada grafik bar (Gambar 9).



Gambar 9. Grafik kelimpahan stasiun 3

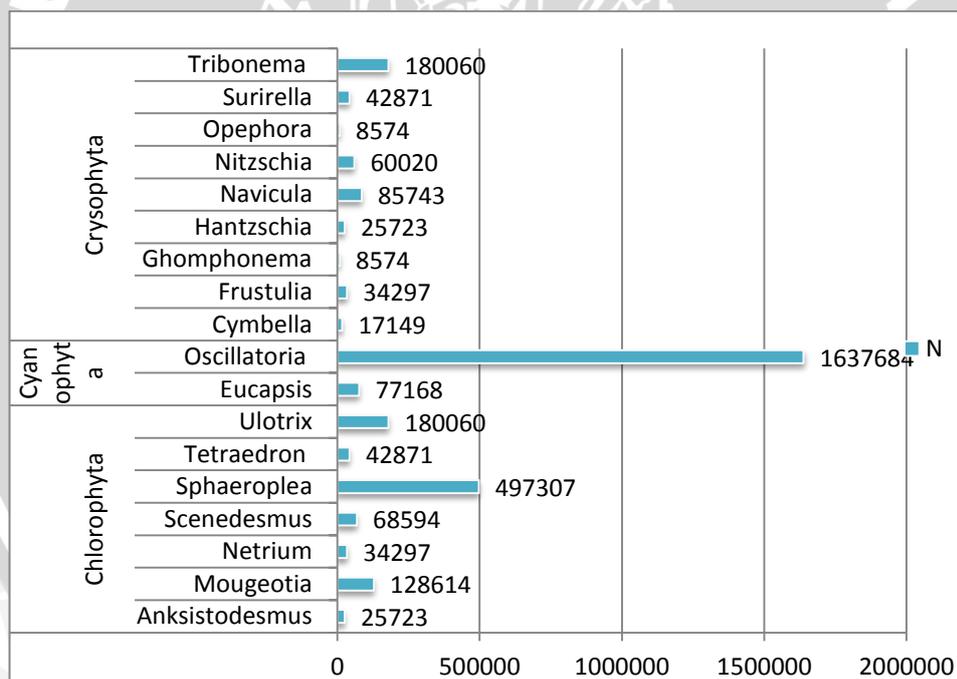
Menurut Nemerow (1991) dalam Wijaya (2009), mengemukakan bahwa alga yang berhubungan dengan perairan yang tercemar salah satunya adalah Oscillatoria. Menurut Conradie (2008), Oscillatoria diketahui memiliki kemampuan bertahan terhadap perubahan kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan. Hal ini dimungkinkan karena Oscillatoria memiliki sel pembungkus (*Cell Envelope* = CE) yang berlapis dan selubung (*Sheath* = S). Selubung atau *sheath* akan terbentuk pada kondisi lingkungan sub optimal atau dibawah cekaman. Bagian-bagian sel pembungkus Oscillatoria dijelaskan pada Gambar 10.



Gambar 10. Bagian - bagian sel pembungkus Oscillatoria. CE = Sel pembungkus , LI, LII, LIII, LIV = lapisan sel pembungkus, PM = membran plasma , S = selubung.
 Sumber: Venter *et al.*(2003)

D. Stasiun 4

Perifiton epidendritik yang terdapat pada hilir Sungai Gembong di stasiun 4 terdiri dari 3 divisi dan 18 genus diantaranya adalah divisi Chlorophyta dengan genus Ankistrodesmus, Mougeotia, Netrium, Scenedesmus, Sphaeroplea, Tetraedron, Ulotrix kemudian divi Cyanophyta dengan genus Eucapsis, Oscillatoria dan divisi Chrysophyta dengan genus Cymbella, Frustulia, Ghomphonema Hantzschia, Navicula, Nitzschia, Opephora, Surirella, Tribonema. Hasil kelimpahan perifiton epidendritik disajikan menggunakan diagram bar pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik kelimpahan stasiun 4

Hasil dari msing-masing kelimpahan (Gambar 11) menunjukkan bahwa kelimpahan tertinggi dimiliki oleh divisi Cyanophyta genus Oscillatoria dengan kelimpahan sebesar 1.637.684 sel/cm². Hal tersebut mangartikan bahwa Sungai Gembong pada stasiun 4 telah mengalami pencemaran. Pencemaran



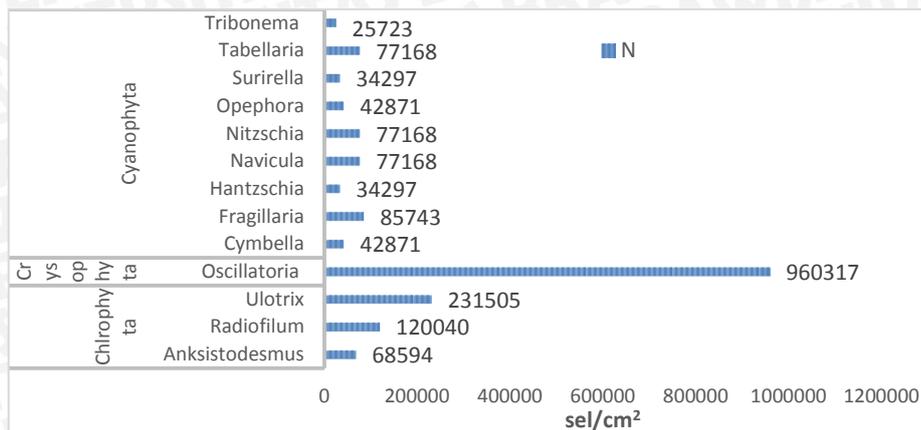
disebabkan karena stasiun 5 yang berdekatan dengan pemukiman warga dan ditambah berdekatan dengan kegiatan TPI yang saluran pembuangan limbahnya langsung dibuang ke aliran sungai. Kolkwitz (1967) dalam Iradenta (2010), mengemukakan bahwa genus *Oscillatoria* terdapat pada perairan tercemar. Kelimpahan plankton *Oscillatoria* yang berlebihan dapat membahayakan biota akuatik lain karena sifatnya yang dapat menghasilkan zat toksik (Handayani, 2009).

Husnah *et al.* (2009), menyatakan bahwa genus *Oscillatoria* dapat digunakan sebagai bioindikator perairan untuk menunjukkan status tercemar. Cyanophyta merupakan makhluk hidup pentis. Makhluk hidup pentis adalah makhluk hidup pertama yang memberi kemungkinan hidup pada makhluk hidup lain ditempat yang sulit dijadikan tempat hidup. Perkembangbiakan selalu vegetatif dengan membelah dan perkembangbiakan secara seksual belum pernah ditemukan (Tjitrosoepomo, 2001).

E. Stasiun 5

Prifiton yang terdapat pada hilir Sungai Gembong di stasiun 5 terdiri dari 3 divisi dan 13 genus diantaranya adalah divisi Chlorophyta dengan genus *Ankistrodesmus*, *Radiofilum*, *Ulotrix* kemudian divisi Cyanophyta dengan genus *Oscillatoria* dan divisi Chrysophyta dengan genus *Cymbella*, *Fragillaria*, *Hantzschia*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Opephora*, *Suirella*, *Tabellaria*, *Tribonema*.





Gambar 12. Grafik kelimpahan stasiun 5.

Hasil kelimpahan masing-masing dari setiap genus disajikan dengan menggunakan grafik bar (Gambar 12). Hasil dari masing-masing kelimpahan pada Gambar 12 menunjukkan bahwa kelimpahan tertinggi dimiliki oleh divisi Cyanophyta genus *Oscillatoria* dengan kelimpahan sebesar 960.317 sel/cm². Hal ini menunjukan bahwa perairan di hilir Sungai Gembong pada stasiun 5 telah mengalami pencemaran. Hal ini disebabkan karena daerah tersebut merupakan daerah pemukiman warga yang padat, dan saluran pembuangan pemukiman warga langsung dibuang ke perairan Sungai Gembong dan dari kondisi secara langsung stasiun 5 sudah banyak ditemui banyaknya limbah domestik. *Oscillatoria* merupakan genus yang umumnya digunakan sebagai indikator pencemaran perairan karena *Oscillatoria* memiliki reproduksi aseksual berupa spora sehingga sifatnya yang memiliki toleransi yang tinggi terhadap kondisi perairan tercemar (Handayani, 2009).

4.3.2 Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman adalah indeks yang bisa digunakan untuk menilai kestabilan komunitas suatu perairan, terutama dalam hubungannya dengan kondisi perairan (Jafar, 2002). Hasil dari indeks keanekaragaman perfiton epidendritik di hilir Sungai Gembong disajikan pada Tabel 4.

Tabel 3. Indeks keanekaragaman Sungai Gembong.

Stasiun Pengamatan	Indeks Keanekaragaman (H')
Stasiun 1	1,99
Stasiun 2	2,22
Stasiun 3	1,63
Stasiun 4	1,77
Stasiun 5	1,81

Menurut Kriteria Mason (1981) dalam Yuliana *et al.*(2012), mutu kualitas perairan berdasarkan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener yaitu :

- H' < 1 = Keanekaragaman rendah, tercemar berat.
 H' 1-3 = Keanekaragaman sedang, tercemar sedang.
 H' > 3 = Keanekaragaman tinggi, perairan bersih.

Berdasarkan klasifikasi indeks keanekaragaman tersebut maka hilir Sungai Gembong di semua stasiun memiliki keanekaragaman yang sedang yang berarti semua stasiun mengalami pencemaran sedang. Sesuai dengan juga dengan pernyataan Barus (2004) dalam Saifullah *et al.*(2015), pada perairan yang diduga mengalami pencemaran tingkat keanekaragaman relatif rendah (H' berkisar antara 1,2 – 1,71). Pencemaran terjadi dikarenakan semua stasiun telah menerima akumulasi zat pencemar dari hulu sungai ditambah lagi dari setiap stasiun memiliki kegiatan yang bisa menambahkan beban perairan Sungai Gembong. Menurut Sari *et al.*(2013), tingginya keanekaragaman yang tinggi dapat disebabkan oleh faktor melimpahnya unsur hara.

4.3.3 Indeks Dominansi

Dominansi spesies menurut Usman *et al.*, (2013) adalah penyebaran jumlah individu tidak sama dan ada kecenderungan suatu spesies mendominasi. Menurut Odum (1971) dalam Fachrul *et al.*,(2005), indeks dominansi dihitung untuk mengetahui adanya pendorinasian jenis tertentu di perairan. Hasil dari

indeks dominansi perifiton epidendritik di hilir Sungai Gembong disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4. Indeks dominansi Sungai Gembong

Stasiun Pengamatan	Indeks Dominansi (C)
Stasiun 1	0,20
Stasiun 2	0,11
Stasiun 3	0,68
Stasiun 4	0,33
Stasiun 5	0,29

Menurut Wijaya (2009), kisaran nilai indeks dominansi adalah antara 0-1. Nilai yang mendekati nol menunjukkan bahwa tidak ada genus dominan dalam komunitas. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi struktur komunitas dalam keadaan stabil. Sebaliknya, nilai yang mendekati 1 menunjukkan adanya genus yang dominan. Menurut Tratlira (2010) dalam Rahman *et al.*(2014), faktor utama yang dapat mempengaruhi indeks dominansi adalah adalah perusakan habitat alami seperti pencemran kimia dan oraganik serta perubahan iklim.

Berdasarkan klasifikasi nilai indeks keragaman hilir Sungai Gembong (Tabel 5) stasiun 1, 2, 4 dan 5 memiliki indeks dominansi mendekati 0 yang berari tidak ada genus yang mendominasi dan pada stasiun 3 memiliki indeks dominansi mendekati 1 yang berarti ada genus yang mendominasi. Pada stasiun 3 dan 4 yang genus yang mendominasi adalah *Oscillatoria* hal itu disebabkan karena pada stasiun 3 dan 4 memiliki kandungan zat hara (nitrat dan fosfat) yang lebih tinggi, dan *Oscillatoria* juga memiliki daya toleransi yang tinggi terhadap zat pencemar. Menurut Connell (1995) dalam Fatima (2006), *Oscillatoria* merupakan golongan Cyanophyta kelompok α -Mesosaprobik (tercemar) dengan β -Mesosaprobik (tercemar sedikit) yang tahan terhadap pencemaran organik. Menurut Sari *et al.*(2013), dominasi spesies ini disebabkan oleh tingginya daya toleransi spesies tersebut.

Hasil indeks dominasi (Tabel 5) menunjukkan bahwa hanya ada satu stasiun yang mengalami pendominasi gen (stasiun 3) yang berarti dan empat stasiun lainnya (stasiun 1, 2, 3, 4, 5) tidak ada dominasi gen. Hal tersebut berarti hanya ada satu stasiun yang mengalami pencemaran, namun pada kenyataannya sudah semua stasiun tercemar. Pencemaran tersebut terjadi bahwa dilihat dari genus perifiton epidendritik yang mempunyai kelimpahan terbanyak. Genus tersebut (stasiun 1, 2, 4, 5) belum sampai mendominasi perairan.

4.4 Parameter Fisika Kimia Air

Data hasil pengukuran parameter fisika kimia air disajikan pada Lampiran 7. Hasil data tersebut dihubungkan dengan literatur baku mutu kualitas air. Pada baku mutu PP No. 82 tahun 2001 dari golongan III dan beberapa literatur.

4.9.1 Kecepatan Arus

Kecepatan arus suatu badan air sangat berpengaruh terhadap kemampuan badan air tersebut untuk mengasimilasi dan mengangkut bahan pencemar. Menurut Telaumbanua *et al.* (2013), Kecepatan arus juga dapat mempengaruhi jenis-jenis perifiton yang hidup di dalamnya. Data hasil pengukuran arus memperlihatkan bahwa pada stasiun 1 dan 2 memiliki arus sangat lambat, walaupun stasiun 1 dan stasiun 2 berbatasan dengan laut karena merupakan kawasan mangrove namun nyatanya memiliki arus lambat. Hal tersebut diakibatkan karena banyaknya sampah dan kerapatan mangrove sistem perakaran yang rumit sehingga menahan gelombang air laut akibat adanya mangrove sebagai penghalang arus laut sehingga arus yang melewati daerah mangrove merupakan arus yang sangat lambat. Pada stasiun 3, 4, dan 5 menurut Welch (1980), tergolong memiliki arus lambat. Arus lambat yang terjadi di Sungai Gembong diakibatkan karena daerah tersebut merupakan daerah hilir sungai dan banyaknya terdapat limbah padat yang menghambat jalannya arus

sungai dan pada stasiun 3 terdapat banyaknya kapal besar yang bersandar sehingga menghambat jalannya aliran arus sungai.

4.9.2 Suhu

Suhu merupakan salah satu parameter yang dapat mempengaruhi keberadaan perifiton epidendritik sesuai dengan daya toleran jenis masing-masing perifiton. Hasil pengukuran suhu pada setiap stasiun menunjukkan bahwa semua stasiun memiliki suhu yang normal karena pada saat pengukuran suhu, cuaca sedang cerah. Menurut Haslam (1995) dalam Effendi (2003), nilai suhu tersebut masih baik untuk pertumbuhan alga terutama jenis diatom (20-30 °C) dan Chlorophyta (30- 35 °C), sedangkan jenis Cyanophyta lebih dapat bertoleransi terhadap kisaran suhu lebih tinggi.

Jadi dapat disimpulkan bahwa hilir Sungai Gembong memiliki suhu yang optimum sesuai untuk pertumbuhan perifiton epidendritik. Menurut PP Nomor 82 Tahun 2001 air golongan kelas III, suhu Sungai Gembong yaitu berkisar 26°C - 29° C termasuk dalam memenuhi kriteria baku mutu.

4.9.3 Kecerahan

Kecerahan berperan penting dalam perairan. Menurut Brown (1987) dalam Sari (2005), cahaya merupakan faktor yang penting karena berdampak secara langsung terhadap distribusi dan jumlah khususnya alga pada badan perairan. Menurut Barus (2002), sebagian cahaya matahari akan diabsorpsi dan sebagian lagi akan dipantulkan keluar dari permukaan air. Batas akhir penetrasi cahaya disebut titik akhir kompensasi cahaya, yaitu titik pada lapisan air dimana cahaya matahari mencapai nilai minimum yang menyebabkan proses asimilasi dan respirasi dalam keadaan seimbang.

Hasil dari pengukuran kecerahan, Sungai Gembong memiliki kecerahan berkisar antara 17,5cm -20,5 cm. Kecerahan tertinggi terdapat pada stasiun 2 dan terendah ada pada stasiun 5. Dilihat dari keadaan semua stasiun kecerahan disana kurang baik untuk kehidupan perifiton epidendritik. Kecerahan hilir Sungai Gembong disana dimungkinkan juga dipengaruhi oleh sedimen yaitu pada stasiun 1 dan bersedimen lumpur berpasir dan stasiun 3, 4, dan 5 bersedimen liat yang mudah tersuspensi dengan air sehingga menyebabkan kecerahan menurun. Nybakken (1992) dalam Haryanto (2012), bahwa pada tingkat intensitas kecerahan matahari tinggi maka laju fotosintesis akan meningkat sedangkan apabila intensitas kecerahan matahari rendah maka laju fotosintesis akan menurun, dimana kecerahan matahari merupakan salah satu komponen mutlak yang diperlukan dalam proses fotosintesis hingga fitoplankton dapat menghasilkan produksi.

4.9.4 pH

Sebagian biota aquatik sensitif terhadap perubahan sekitar 7-8,5. Nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimiawi perairan, misalnya proses nitrifikasi akan berakhir jika pH rendah (Effendi, 2003). Menurut Gunawan (2012), derajat keasaman (pH) berpengaruh terhadap kelarutan dan ketersediaan ion mineral sehingga mempengaruhi penyerapan nutrisi oleh sel. Perubahan nilai pH yang signifikan dapat mempengaruhi kerja enzim dan menghambat proses fotosintesis dan pertumbuhan mikroalga.

Nilai pH pada hilir Sungai Gembong yang didapat saat pengukuran pH pada semua stasiun adalah 7. Nilai tersebut sesuai dengan baku mutu kualitas air golongan III pada PP No. 82 Tahun 2001 dan menurut Effendi (2003), nilai tersebut masih berada pada kisaran nilai yang baik untuk kehidupan biota perairan. Nilai pH normal yang dimiliki hilir Sungai Gembong diakibatkan karena pada saat pengukuran cuaca cerah karena biasanya perairan jika terjadi

perubahan cuaca dapat mempengaruhi pH. Menurut Ovonty dan Olem *dalam* Sundra (2010), nilai pH pada saat hujan cenderung naik akibat akumulasi senyawa karbonat dan bikarbonat sehingga air sungai lebih basa. Pada umumnya alga biru hidup pada pH netral sampai basa dan respon pertumbuhan negatif terhadap asam ($\text{pH} < 6$) dan diatom pada kisaran pH yang netral akan mendukung keanekaragaman jenisnya (Weitzel 1979 *dalam* Wijaya, 2009).

4.9.5 DO

Hasil dari pengukuran DO pada hilir Sungai Gembong berkisar antara 2,1mg/L- 3,9 mg/L. DO terendah terdapat pada stasiun 1 dan 2 yaitu secara beturut-turut 2,1 mg/L dan 2,3 mg/L. Nilai tersebut dibawah batas baku mutu air kelas III pada PP No.82 Tahun 2001. Sedangkan pada stasiun 3,4,dan 5 nilai DO masih sesuai dengan baku mutu air tersebut. Kandungan DO yang rendah pada stasiun 1 dan 2 diakibatkan karena mempunyai suhu yang paling tinggi diantara stasiun yang lain dan mempunyai arus yang sangat lambat. Menurut Simanjuntak (2009), peranan oksigen terlarut untuk perifiton yaitu seperti menurunnya kadar oksigen terlarut pada malam hari karena oksigen terlarut digunakan untuk respirasi dan bertambahnya oksigen terlarut karena terjadinya proses fotosintesis pada siang hari.

Menurut Putri (2015), suhu yang semakin tinggi akan mengakibatkan penurunan kadar oksigen terlarut di perairan. Ketersediaan DO di perairan dapat mendukung pertumbuhan perifiton. Menurut Oktaviana (2008), sumber utama oksigen dalam suatu perairan berasal dari proses aerasi dan hasil fotosintesis organisme yang hidup dalam perairan tersebut. Aerasi yang terjadi di sungai digolongkan sebagai aerasi permukaan yang didefinisikan sebagai sistem pemberian udara pada permukaan cairan. Dengan cara ini akan terjadi proses kelarutan udara sehingga terjadi proses difusi oksigen dari udara terhadap badan

air/sungai. Kecepatan difusi oksigen dari udara, tergantung dari beberapa faktor dan salah satunya adalah arus.

Odum (1993) dalam Simbolon *et al.*(2016), mengatakan rendahnya nilai DO di dalam air akan mengakibatkan berkurangnya hewan dan tanaman dalam air karena mati atau melakukan migrasi ketempat lain yang konsentrasi oksigennya lebih tinggi. Jadi DO pada hilir Sungai Gembong masih bisa untuk mendukung kehidupan perifiton epidendritik dan jika dihubungkan dengan kelimpahan perifiton epidendritik, pada stasiun 1 dan 2 memiliki kelimpahan yang paling rendah karena memiliki DO terendah.

4.9.6 Salinitas

Estuari merupakan suatu zona yang masih dipengaruhi oleh massa air laut sehingga mempunyai salinitas berkisar antara 0,5 – 25 ppt, yang merupakan daerah yang produktif bagi kelimpahan dan keanekaragaman hayati organisme akautik. Beberapa organisme membutuhkan habitat dengan salinitas dan yang bervariasi untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya, sehingga akan mempengaruhi ekosistem (Kaban *et al.*,2001). Menurut Makmur *et al.*(2011), salinitas dapat mempengaruhi kadar oksigen diperairan, semakin tinggi kadar salinitas maa kadar oksigen terlarut semaki rendah. Semakin tinggi kadar garam menyebabkan air menjadi pekat sehingga oksigen menjadi sulit berdifusi.

Hasil dari pengukuran salinitas di hilir Sungai Gembong berkisar antara 1-9 ppt dan tergolong masih dalam keadaan normal untuk daerah hilir sungai sesuai pernyataan Kaban *et al.*(2001). Nilai salinitas di setiap stasiun memiliki perbedaan disebabkan karena stasiun 1 dan 2 berbatasan langsung dengan laut meiliki nilai salinitas yang paling besar diantara stasiun lainnya dan ke stasiun 3 sampai 5 semakin menjauhi laut dan lebih besar dipengaruhi oleh tawar sehingga semakin kecil nilai salinitasnya.

4.9.7 Nitrat

Nitrat merupakan bentuk utama dari nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga (Wijaya, 2009). Hasil pengukuran kandungan nitrat di hilir Sungai Gembong yaitu berkisar antara 0,38-2,10 g/L. Pada semua stasiun nitrat masih dalam batasan normal pada baku mutu air golongan III pada PP No. 82 Tahun 2001. Hal tersebut berbeda dengan pernyataan Effendi (2003), yaitu bahwa kadar nitrat nitrogen pada perairan alami hampir tidak pernah lebih dari 0,1 mg/L, akan tetapi jika kadar nitrat lebih besar dari 0,2 mg/L akan mengakibatkan eutrofikasi (pengayaan) yang selanjutnya menstimulir pertumbuhan alga dan tumbuhan air secara pesat yang mengakibatkan *blooming*. Menurut Kariyanti (2014), kadar nitrat lebih yang melebihi 0,5 mg/L menandakan terjadinya pencemaran yang berasal dari aktivitas manusia dan tinja hewan. Dilihat dari kondisi di semua stasiun penelitian menggambarkan terdapatnya pencemaran karena banyaknya limbah domestik di semua stasiun. Jadi dapat disimpulkan bahwa hilir Sungai Gembong telah mengalami *blooming* namun masih pada termasuk dalam baku mutu untuk air golongan III (perikanan).

4.9.8 Orthofosfat

Kandungan orthofosfat pada hilir Sungai Gembong berkisar antara 0,2 mg/L sampai 0,52 mg/L. Kandungan tersebut masih tergolong dalam baku mutu air kelas III sesuai PP No.82 Tahun 2001. Namun, menurut klasifikasi Wetzel (1975) dalam Effendi (2003) sudah melebihi batasan perairan eutrofik yang berarti terjadinya *blooming* alga.

Menurut Boyd (1988) dalam Effendi (2003), bahwa kadar fosfor total dalam perairan alami jarang melebihi 0,1 mg/L. Keberadaan fosfor secara berlebihan yang disertai dengan keberadaan nitrogen menstimulir ledakan alga

(blooming alga). Selanjutnya, alga yang melimpah ini membentuk lapisan menutupi perairan yang selanjutnya menghambat penetrasi cahaya dan oksigen sehingga merugikan bagi ekosistem perairan. Keberadaan fosfor di perairan alami biasanya relatif lebih kecil, dan kadarnya lebih sedikit dari pada kadar nitrogen.

Fosfor merupakan unsur hara yang esensial bagi tumbuhan tingkat tinggi dan alga, karena sumbernya relatif sedikit, fosfor menjadi faktor pembatas di perairan (Wijaya, 2009). Menurut Ali (2013), fosfor dimanfaatkan alga sebagai 21 sumber energi universal dalam melakukan aktivitas di dalam sel baik dalam proses fotosintesis, respirasi maupun pembentukan protein.

Sumber fosfat diperairan berasal dari pelapukan batuan mineral, dekomposisi bahan organik dan masuknya limbah domestik dan industri (Amirulla, 2012). Semakin banyak kandungan orthofosfat diperairan semakin subur perairan. Namun kandungan orthofosfat diperairan tidak boleh berlebihan karena dapat menstimulir ledakan pertumbuhan alga perairan.

4.9.9 Kedalaman

Kedalaman menentukan seberapa dalam cahaya matahari dapat menembus lapisan air (Welch, 1952 dalam Zulfiah dan Aisyah, 2013). Kedalaman perairan merupakan suatu kondisi yang menunjukkan kemampuan organisme untuk berinteraksi dengan cahaya (kedalaman tumbuh) (Kamlasi, 2008).

Menurut Sandy (1985) dalam Waryono (2008), kedalaman sungai sangat tergantung dari jumlah air yang tertampung pada alur sungai yang diukur dari penampang dasar sungai sampai ke permukaan. Hasil pengukuran didapat kedalaman hilir Sungai Gembong berkisar antara 43cm - 86 cm. Kondisi

kedalaman merupakan hal penting untuk diketahui karena berkaitan dengan faktor cahaya yang masuk ke perairan untuk proses fotosintesis (Kamlasi, 2008).

4.9.10 Sedimen

Hasil dari pengamatan jenis sedimen hilir Sungai Gembong adalah pada stasiun 1 dan 2 yang termasuk daerah mangrove memiliki sedimen pasir belumpur dan pada stasiun 3,4 dan 5 memiliki sedimen liat. Hal tersebut dikarenakan semua stasiun merupakan daerah yang memiliki arus lambat yang mengakibatkan memiliki sedimen yang memiliki partikel berukuran kecil yaitu liat sedangkan pada stasiun 1 dan 2 terdapat memiliki sedimen substrat berlumpur karena adanya pengaruh dari laut yang menyebabkan sedimen yang dimiliki stasiun 1 dan 2 adalah pasir berlumpur.

Menurut Astrini *et al.*(2014), tipe substrat dasar muara pada umumnya berupa lumpur dan liat . Subtrat yang berupa lumpur menunjukkan bahwa di daerah muara mempunyai tingkat sedimentasi yang cukup tinggi. Sedimen ini berasal dari daerah hulu sungai yang membawa material tanah daratan yang tererosi menuju ke bagian hilir. Selain itu dapat juga disebabkan oleh adanya abrasi yang cukup tinggi sehingga memberikan kontribusi sedimen yang terbawa ke muara. Maslukah (2006) dalam Roswaty (2014), menyatakan bahwa fraksi liat mempunyai ukuran butir yang lebih kecil dari fraksi pasir dan lumpur sehingga fraksi liat dapat mengendap bila arus pada perairan mulai melemah seperti pada daerah muara sungai.

Thrumam dalam Tampubolon (2010), menyatakan bahwa pergerakan sedimen dipengaruhi oleh kecepatan arus dan ukuran butiran sedimen. Semakin besar ukuran butiran sedimen tersebut maka kecepatan arus yang dibutuhkan juga akan semakin besar untuk mengangkut partikel sedimen tersebut. Menurut Rifardi (2008), sebaran dan arah sedimen ditentukan kekuatan arus. Kekuatan

ini juga yang menyebabkan karakteristik sedimen berbeda sehingga pada dasar perairan disusun oleh berbagai kelompok populasi sedimen. Secara umum partikel berukuran kasar akan diendapkan pada lokasi yang tidak jauh dari sumbernya, sebaliknya jika halus akan lebih jauh dari sumbernya oleh karena semakin kehilir sedimen semakin halus seperti hilir Sungai Gembong yang memiliki sedimen dominan liat. Sedimen sendiri berpengaruh secara tidak langsung terhadap perifiton epidendritik. Semakin kecil ukuran sedimen akan semakin mudah sedimen tersuspensi bersama air yang akan mengakibatkan kecerahan menurun sehingga akan memengaruhi proses fotosintesis.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pengamatan perifiton yang dilakukan di hilir Sungai Gembong. Kelurahan Ngemplakrejo, Kecamatan Panggungrejo, Pasuruan, Jawa Timur dapat diambil kesimpulan yaitu :

- 1.a Perifiton yang ditemukan ada 3 divisi yaitu divisi Chloropyta terdiri dari 15 genus yaitu genus Ankistrodesmus, Chlorosarcinocapsis, Cladophora, Dymorphococcus, Gonatozygon, Mougeotia, Netrium, Phacotus, Radiofilum Scenedesmus, Spahaerelloctis, Sphaeroplea, Stichoccus, Tetraedron, Ulotrix, divisi Cyanophyta terdiri dari 8 genus yaitu genus Chroccoccus, Eucapsis, Gleocapsa, Merismopedia, Nodularia, Oscillatoria, Phormidium dan Synechocystis, dan divisi Chrysophyta terdiri dari 15 genus yaitu genus Cymbella, Diatoma, Fragillaria, Frustulia, Ghomphonema, Gyrosigma,

Hantzschia, Navicula, Nitzschia, Opephora, Surirella, Syendra, Tabellaria, Tetraedriella, Tribonema.

- b. Kelimpahan dan genus perifiton menunjukkan bahwa hilir Sungai Gembong telah tercemar. Indeks keanekaragaman hilir Sungai Gembong termasuk kategori sedang. Indeks dominasi pada hilir Sungai Gembong stasiun 1, 2, 4, dan 5 tidak ada genus yang mendominasi dan pada stasiun 3 ada genus yang mendominasi yaitu genus *Oscillatoria*.
2. Hasil pengukuran parameter kualitas air yang masih tergolong normal untuk perairan hilir Sungai Gembong adalah pH, suhu, salinitas. Nitrat dan fosfat menunjukkan terjadinya *blooming* alga. Sedimen hilir Sungai Gembong adalah lumpur berpasir dan liat.
3. Perairan hilir Sungai Gembong berdasarkan indeks keanekaragaman perifiton epidendritiknya sudah tergolong tercemar sedang.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil yang didapat bahwa hilir Sungai Gembong telah mengalami pencemaran. Namun, perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang bahan organik di perairan karena genus perifiton yang ditemukan di perairan merupakan genus indikator pencemaran bahan organik. Serta perlu juga adanya penelitian lebih lanjut tentang bahan organik jenis apa yang mencemari lingkungan perairan Sungai Gembong secara spesifik agar bisa diketahui sumber tersebar pencemarannya.





UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, Y. P., B. Suharto, Dan J.B. Rahadi. 2012. Analisa Kualitas Perairan Sungsailinter Nganjuk Berdasarkan Parameter Biologi (Plankton). *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*.
- Alaerts, G dan Santika.S.S. 1987. *Metoda Penelitian Air*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Ali, M. 2013. Monograf: Degradasi Nitrat Limbah Domestik Dengan Alga Hijau (*Chlorella sp.*). Upn Veteran Jatim: Surabaya.
- Aliffatur, N.M.2012 Sruktur Komunitas Plankton Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Di Telaga Beton Kecamatan Ponjong Kabupaten Gunung Kidul Yogyakarta. *Skripsi*. Universitas Negeri Yogyakarta : Yogyakarta.
- Amirullah, S., Y. Dhahiyat, dan I. Rustikawati. 2012. Intensitas dan Prevalensi Ektoparasit pada Ikan di Hulu Sungai Cimanuk Kabupaten Garut, Jawa Barat. *Perikanan dan Kelautan*. 3(4): 271 – 282.
- [APHA] American Public Health Association. 1985. *Standard Methods For the Examination of Water and Wastewater*. Publ. 16th Edition. New York.
- Arikunto, S. 2005. *Manajemen Penelitian*. Cetakan Ketujuh, Penerbit Rineka Cipta : Jakarta.
- Asdak, C. 2002. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Universitas Gadjah Mada Press: Yokyakarta.

- , 2007. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gajah mada University. Press : Yogyakarta.
- Astrini, A. D. R., M. Yusuf dan S. Adi. 2014. Kondisi Perairan Terhadap Struktur Komunitas Makrozoobenthos Di Muara Sungai KAranganyar dan Tapak, Kecamatan Tugu, Semarang. *Journal Of Marine Research* 3(1): 27-36.
- Barus, S. L., Yunasfi, Dan A. Suryanti. 2014. Keanekaragaman Dan Kelimpahan Perifiton Di Perairan Sungai Deli Sumatera Utara. Universitas Sumatera Utara: Medan.
- Barus, T.A. (2002). Pengantar Limnologi. USU : Medan.
- Conradie, K.R., Plessis S.D, and Venter. A. 2008. *School of Environmental Sciences and Development: Botany. South African Journal of Botany* (74: 101–110.
- Dresscher, TGN dan H. Van der Mark. 1976. A Simlified Method For The Assessment of Quality of Fresh & Slightly Brakish Water. *Hydrobiologia*. Vol 48(3): 199-201.
- Eaton, A. D. 1995. 19 Edition. Standard Methods For The Examination Of Water And Wastewater. Washington D.C.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius :Yogyakarta.
- Fachrul, M.F. (2007). Metode Sampling Bioekologi. Bumi Aksara: Jakarta.
- Furchan, A. 2007, Pengantar Penelitian Dalam Pendidikan. Pustaka Pelajar : Yogyakarta.
- Fatimah, F. 2006. Pengaruh Pengolahan Limbah Tekstil PT. Apac Inti Corpora (AIC) Terhadap Kualitas Air Sungai Bade Bawen. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang: Semarang.
- Georgudaki, J.H., V. Kantzaris, P. Katharios, P. Kaspiris, Th. Georgiadis, & B. Mo. tesantou. 2003. An Application of Different Bioindicators for Assesing Water Quality: A case Study in The Rivers Alfeios and Pineios (Peloponnisos, Greece). *Ecological Indicators* 2. Elsevier.
- Gunawan. 2012. Pengaruh Perbedaan pH Pada Pertumbuhan Mikroalga Klas Chlorophyta. *Bioscientiae*. Volume 9(2): 62-65.
- Gray, D. 2013. Introduction To Periphyton Monitoring In Freshwater Ecosystems. New Zeland Government: New Zeland.
- Handayani, D. 2009. Kelimpahan Dan Keankaragaman Plankton Di Perairan Pasang Surut Tambak Blanak, Subang. *Skripsi*. UIN Jakarta : Jakarta
- Harahap, Elli, N. Aziza, A. A. Nasution. 2014. Menentukan Tekstur Tanah Dengan Metode Perasaan Di Lahan Politani. *Jurnal Nasional Ecopedon*. Vol. 2 No.2 :13-15.

- Hariyadi, S., I. N.N. Suryadiputra, dan B. Widigdo. 1992. Limnologi. Fakultas Perikanan, Institut Pertanian: Bogor.
- Hartoto, D. I., Gunawan, M. Badjoeri. 2006. Profil Sifat Limno *Engineering* Perairan Darat Pulau Siberut. (barus)
- Hermawan, A.2005. Penelitian Bisnis Paradigma Kuantitatif. Grasindo: Jakarta
- Hertanto, Y. 2008. Sebaran Dan Asosiasi Perifiton Pada Ekosistem Padang Lamun (*Enhalus Acoroides*) Di Perairan Pulau Tidung Besar, Kepulauan Seribu, Jakarta Utara. Skripsi. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Husnah, H.Z., M.H.R. Ridho, S.Juanda. 2009. Status Kualitas Sungai Musi Bagian Hilir Ditinjau Dari Komunitas Fitoplankton. *Penelitian Hayati*. 15(1): 5-9.
- Indrawati, I., Sunardi, I. Fitriyyah. 2010. Perifiton Sebagai Indikator Biologi Pada Pencemaran Limbah Domestik Di Sungai Cikuda Sumedang. *Prosiding Seminar Nasional Limnologi V*. Universitas Padjajaran: Bandung.
- Iriadenta, H.E. 2010. Kajian Strategi Pengelolaan Dan Revitalisasipemanfaatan Sumberdaya Perairan Void Reklamasi Tambang/ Eks Penambangan Batubara PD. Baramata Kabupaten Banjar Berbasis Masyarakat. *Laporan Penelitian*. Universitas Mangkurat: Banjar Baru.
- Jafar, I. 2002. Kelimpahan Dan Komposisi Fitoplankton Pada Kolam Yang Diberi Jerami Dan Pupuk Kandang. *Skripsi*. Intitus Pertanian Bogor: Bogor.
- Kaban, S., E. Prianto dan Solekha. 2010. Telaah Salinitas Dan Oksigen Terlarut Di Muara Sungai Pantai Timur Sumatera. *Prosiding Seminar Nasional Limnologi V*. Balai Riset Perikanan Perairan Umum: Palembang.
- Kamilah, F., F. Rachmadiarti, N. K. Indah. 2014. Keanekaragaman Plankton yang Toleran terhadap Kondisi Perairan Tercemar di Sumber Air Belerang, Sumber Beceng Sumenep, Madura. *Jurnal Lentera Bio*. Vol. 3 (3): 226–231
- Kamlasi, Y. Kajian Ekologi Dan Biologi Untuk Pengembangan Budisaya Rumput Laut (*Euclidean cottoni*) Di Kecamatan Kupang Barat Kabupaten Kupang Propinsi Nusa Tenggara Timur. *Thesis*. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Kariyati.2014. Biologi Reproduksi Ikan Endemik Beseng-Beseng (*Marosatherina Ladigesia* Ahl, 1936) Di Sungai Pattunuang Asue Dan Sungai Bantimurung, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. *Thesis*. Universitas Hasanuddin : Makassar.
- Kordi, K.M.G.H .T. A.B. 2007. Pemeliharaan Ikan Bandeng Di Air Tawar. PT.Pearca: Jakarta
- Madubun, U. 2008. Produktivitas Primer Fitoplankton dan Kaitannya dengan Unsur Hara dan Cahaya di Perairan Muara Jaya Teluk Jakarta. *Thesis*. Program Studi Ilmu Perairan, IPB, Bogor.

- Makmur, Rachmansyah, dan M. Fahrur. 2011. Hubungan Kualitas Air dan Plankton Ditambak kabupaten Jabung Barat Provinsi Jambi. *Prosiding Forum Teknologi Akuakultur*. Halaman : 961-968
- Maruru, S. M. M. 2012. Studi Kualitas Air Sungai Bone Dengan Metode Biomonitoring. *Skripsi*. Universitas Negeri Gorontalo: Gorontalo.
- Mills. 2002. *Freshwater Ecology: Principles and Application* Belhaven Press: London. UK.
- Murti, N. S. 2015. Hubungan Total Dissolved Solid, Nitrat, Dan Ortofosfat Dengan Struktur Komunitas Mikrofytobenthos Di Sungai Banjarn, Banyumas. *Skripsi*. Universitas Jenderal Soedirman : Purwokerto.
- Nuraini, D. 2005. Pengaruh Substrat terhadap Pertumbuhan Perifiton di Waduk, Jawa Barat. *Skripsi*. Institute Pertanian Bogor: Bogor.
- Nyabakken, J. W. 1998. *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologi*. PT. Gramedia: Jakarta.
- Odum. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. Edisi Ketiga. Alih Bahasa T. Samingan. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.
- Oktaviana, H. 2008. Pengaruh Kontraksi Penampang Saluran Terhadap Kualitas Fisik Air Sungai Studi Kasus : Sungai Sugutamu. *Skripsi*. Universitas Indonesia: Depok.
- Pemkot Pasuruan. 2016. Geografi Pasuruan. <http://pasuruankota.go.id/menu/80.html>. Diakses pada tanggal 5 Mei 2016.
- Pemerintah Republik Indonesia.2001. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran. Republik Indonesia. Jakarta: Sekertaris Negara Republik Indonesia.
- Putri, S. I. P., dan S. H. J. Sari. 2015. Struktur Komunitas Fitoplankton dan Kaitannya dengan Ketersediaan Zat Hara dan Parameter Kualitas Air Lainnya di Perairan Timur Surabaya. *Depik*. 4(2): 79 – 86.
- Prasetyaningtyas, T., B. Priyono dan T. A. Pribadi. 2012. Keanekaragaman Plankton di Perairan Tambak Ikan Banden di Tapak Tugurejo, Semarang. *Jurnal Unnes J Life Science*. 1 (1) : 1-8.
- Prayitno, D. 2008. Partisipasi Masyarakat Dalam Implementasi Kebijakan Pemerintah. Universitas Diponegoro: Semarang.
- Prescott, G. W. 1970. *How To Know Freshwater Algae*. Dubuque. Iowa. Wm. C. Brown Company Publishers.
- Rahman, A Gunawan., A. Aisyah. 2014. Kualitas Air Sungai Tutupan Berdasarkan Keanekaragaman Plankton. *Bioscientiae*. Vol 11(2): 41-52.

- Rachmawaty. 2011. Indeks Keanekaragaman Makrozoobentos sebagai Bioindikator Tingkat Pencemaran di Muara Sungai Jeneberang. *Bionature*. 12(2): 103 – 109.
- Riana, A. E.2011.Studi Pengelompokkan Stasiun Pada Sungai Prabatan Bedasarkan Komunitas Perifiton (Epilitik), Batu, Jawa Timur. *Skripsi*. Universitas Brawijaya: Malang.
- Rifardi. 2008. *Tekstur Sedimen-Sampling dan Analisis*. UNRI Press: Pekanbaru.
- Romimohtarto, K Dan S Juwana.2001. *Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut*. Penerbit Djambatan: Jakarta.
- 2004. *Meroplankton Laut-Larva Hewan Laut Yang Menjadi Plankton*. Penerbit Djambatan: Jakarta.
- Roswaty, M. R. Muskananfolo dan P. W. Purnomo. 2014. Tingkat Sedimentasi Di Muara Sungai Wudung Kecamatan Wedung, Demak. *Maquares* 3(2): 129-137.
- Rutnner, F. 1974. *Fundamentals of Limnology (3rd Ed)*. University of Toronto Press: Toronto.
- Saifullah, D. Hermawan, B. H. Purnomo. 2015. Kualitas Air Situ Cibanten Berdasarkan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon-Weaver. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* .Vol. 5 (1) : 1-4.
- Salmin, A. 2003. Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Jurnal Oseana*. 3 : 21-36.
- Sandy, I.M., 1985. *DAS-Ekosistem Penggunaan Tanah*. Publikasi Direktorat Taguna Tanah Departemen Dalam Negeri (Publikasi 437).
- Sari, L. K. 2005. *Kajian Saprobitas Perairan Sebagai Landasan Pengelolaan Das Kaligarang-Semarang*. Tesis. Universitas Diponegoro: Semarang.
- Sari, Rahayu M., S. Ngabekti., F. P. Martin. H.B. 2013. Keanekaragaman Fitoplankton Di Aliran Sumber Air Panas Cendrodumuko Gedongsongo Kabupaten Semarang. *Unnes Journal Of Life Science*. Vol 2 (1): 10-15.
- Siagian, M. 2012. *Kajian Jenis dan Kelimpahan Perifiton pada Eceng Gondok (Eichornia crassipes) di Zona Litoral Waduk Limbungan, Pesisir Rumbai, Riau*. *Akuatik*. 3(2): 95 – 104.
- Simanjuntak, Marojahan. 2009. Hubungan Faktor lingkungan kimia, fisika terhadap distribusi plankton di perairan Belitung Timur, Bangka Belitung. *Jurnal perikanan*. Vol 11 (1): 31-45
- Simbolon, C., M. B. Mulya, dan Desrita .2016. Keanekaragaman Perifiton Di Sungai Belawan Kecamatan Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara.*Jurnal Aquacoastmarine*. Vol 11(1).

- Subarijanti, H. U. 1990. Pengantar Praktikum Limnologi. Universitas Brawijaya: Malang.
- , H.U. 2000. Ekologi Perairan. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya: Malang.
- Sundra, I. K. 2010. Studi Kualitas Perairan Sungai Nyling Di Karangasem Ditinjau Dari Aspek Fisika Kimia Dan Mikrobiologi. *Jurnal Bilogi*. Vol 5 (1): 9-10.
- Suryanto, A.M. 2011. Kelimpahan Dan Komposisi Fitoplankton Di Waduk Selorejo Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang. *Jurnal Kelautan*. Vol 4(2): 34-39.
- Tatik, S. 2010. Gradasi Pencemaran Sungai Babon Dengan Bioindikator Makrozoobenthos. *Tesis*. Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro: Semarang.
- Telaumbanua, B. V., T. A. Barus, Dan A. Suryanti. 2013. Produktivitas Primer Perifiton Di Sungai Naborsahan Sumatera Utara. Universitas Sumatera Utara: Medan.
- Tjitrosoepomo. (2001). Morfologi Tumbuhan. Universitas Gajah Mada: Yogyakarta.
- Usman, M. S, J. D. Kusen, J. R.T.S.L Rimper. 2013. Struktur Komunitas Plankton Di Perairan Pulau Bangka Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. Volume 2 (1).
- Venter A, A. Jordaan dan A. J. H. Pieterse. 2003. *Oscillatoria simplicissima: A taxonomical study*. *Water SA*. Vol. 29 (1):101-104.
- Wardhana, W. 2006. Metoda Prakiraan Dampak Dan Pengelolaannya Pada Komponen Biota Akuatik. Pelatihan Penyusunan Mengenai Dampak Lingkungan. Pusat Penelitian Sumberdaya Manusia Dan Lingkungan, Universitas Indonesia : Depok.
- Waryono, T. 2008. Bentuk Struktur Dan Lingkungan Bio-Fisik Sungai. *Kumpulan Makalah Periode 1987-2008*. Universitas Indonesia: Depok.
- Weitzel, R.L. 1979. *Periphyton Measurement and Application*. In: *Methods and Measurement of Periphyton Communities: A Review*. American Society For Testing And Materials. Philadelphia.
- Wijaya, H. K. 2009. Komunitas Perifiton Dan Fitoplankton Serta Parameter Fisika-Kimia Perairan Sebagai Penentu Kualitas Air Di Bagian Hulu Sungai Cisadane, Jawa Barat. *Skripsi*. IPB: Bogor.
- Yuhana, N., A. Irianto, Dan H. Pramono. 2011. Rekayasa Mikroorganisme Inisiator Perifiton Pada Kolam Budidaya Ikan Tilapia Dengan Pemberian Konsorsia Mikroorganisme Unggul. *Jurnal Perikanan*. Xiii (1): 13-21.

Yuliana, E. M. Adiwilaga, E. Harris, dan N.T.M.Pratiwi. 2012. Hubungan Antara Kelimpahan Plankton Dengan Parameter Fisikan Dan Kimiawi Perairan Di Teluk Jakarta. *Jurnal Akuatika*. Vol 3(2): 169-179.

Yuniarno, H. A., Ruswahyuni., A. Suryanto. 2015. Kelimpahan Perifiton Pada Karang Masif Dan Bercabang Di Perairan Pulau Panjang Jepara. *Diponegoro Journal Of Maquares*. Vol. 4 (4): 99-108.

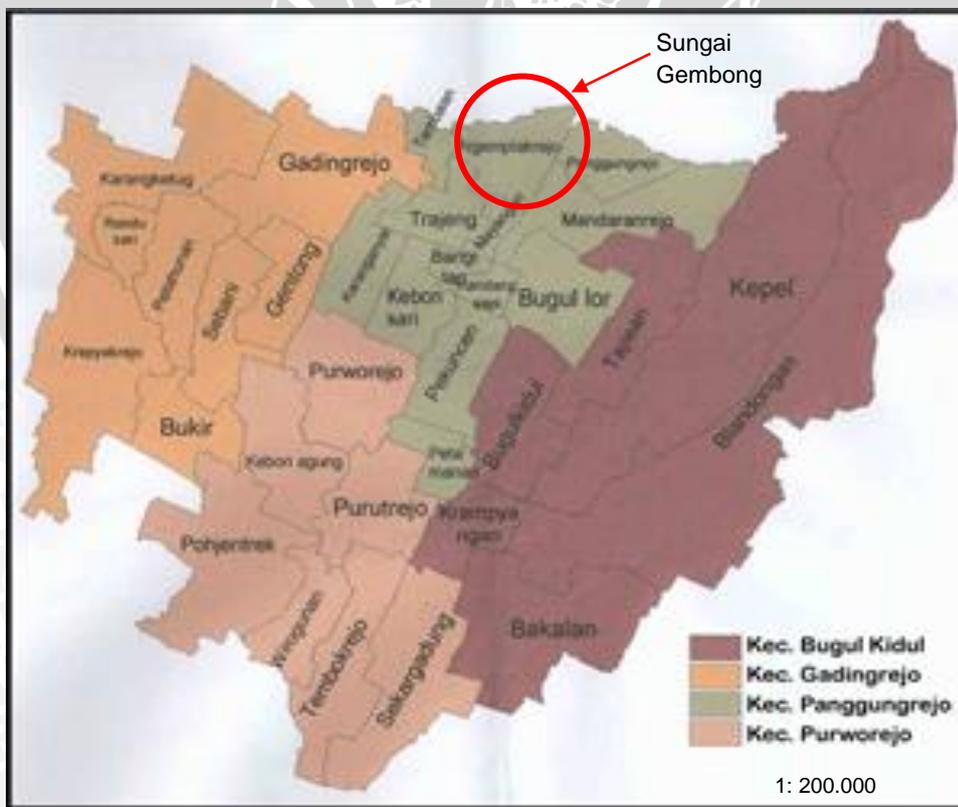
Zulfia, N dan Aisyah.2013.Status Trofik Perairan Rawa Pening Ditinjau Dari Kandungan Unsur Hara (NO₃ dan PO₄) Serta Klorofil-a. *Jurnal Bawal* .Vol. 5 (3) :189-199.

Zulkifli. 2000. Sebaran Spasial Komunitas Perifiton Dan Asosiasinya Dengan Lamun Di Perairan Teluk Pandan Lampung Selatan. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor: Bogor.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta Kota Pasuruan



Sumber: Pemkot Pasuruan (2016).



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 2. Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat yang digunakan pada saat penelitian.

No	Parameter	Alat	Fungsi
1	Suhu	<i>Thermometer</i>	Untuk mengukur suhu dalam perairan.
		Stopwatch	Untuk mengukur waktu.
2	Kecepatan Arus	Tali raffia 10 m	Untuk mengikat botol bekas air mineral.
		Botol 600 ml	Sebagai pemberat sekaligus pelampung agar massa jenisnya sama dengan massa jenis air.
		Stopwatch	Untuk menghitung waktu.
3	Kecerahan	<i>Secchi disk</i>	Untuk mengukur tingkat kecerahan perairan.
		Penggaris	Untuk mengukur panjang D_1 dan D_2 .
		Tali	Sebagai penanda jarak antara D_1 dan D_2 .
4	pH	Kotak standart Ph	Untuk indikator pH
5	Oksigen terlarut (DO)	Botol DO	Untuk wadah sampel air DO
		Water sampler	Untuk pengambilan sampel air DO

6	Salinitas	Refraktometer	Untuk mengukur salinitas perairan.		
		Cawan Porselen	Sebagai tempat sampel dan untuk menguapkan larutan sampel hingga terbentuk kerak.		
		Gelas ukur	Untuk mengukur air sampel.		
		Cuvet	Sebagai tempat larutan sampel indikator.		
		Spatula	Untuk menghomogenkan kerak nitrat dan asam fenol disulfonik.		
7	Nitrat	Rak cuvet	Untuk meletakkan cuvet.		
		Pipet volume	Untuk mengambil larutan skala besar.		
		Bola hisap	Untuk membantu mengambil larutan.		
		Washing bottle	Sebagai tempat aquades.		
		Hot plate	Untuk menguapkan larutan hingga terbentuk kerak pada cawan porselen.		
		Beaker glass	Tempat larutan SnCl_2 dan air sampel.		
		Gelas ukur	Untuk mengukur jumlah air sampel.		
		8	Ortofosfat	Pipet tetes	Untuk mengambil larutan skala kecil.
				Cuvet	Untuk menyimpan hasil larutan sampel.
Spektrofotometer	Untuk mengukur kadar fosfat.				
Rak cuvet	Untuk meletakkan cuvet.				
9	Kedalaman	Tongkat skala	Untuk mengukur kedalaman air		

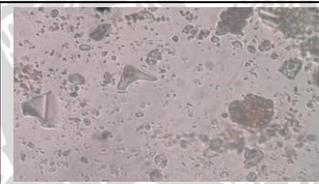
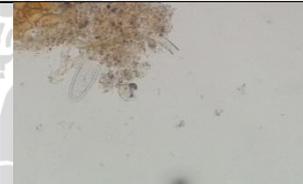
2. Bahan yang digunakan untuk penelitian.

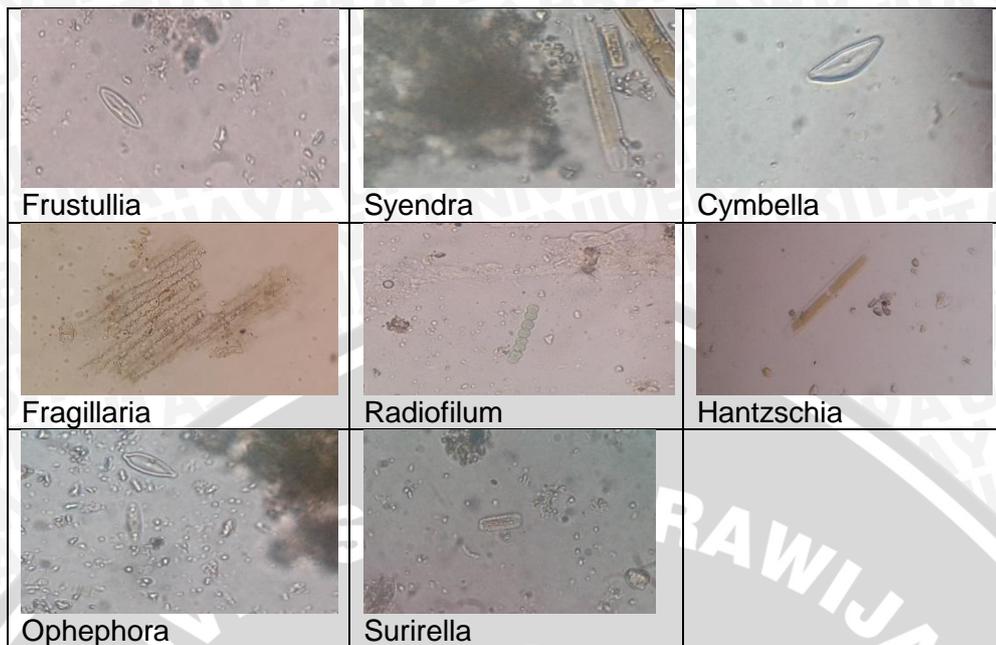
No.	Parameter	Bahan	Fungsi
1	Suhu	Air sungai	Sebagai air sampel
2	Kecepatan Arus	Air sungai	Sebagai air sampel
3	Kecerahan	Air sungai	Sebagai air sampel
		Karet Gelang	Sebagai penanda D_1 dan D_2
4	pH	Air sungai	Sebagai air sampel
		pH paper	Indikator pH

5	Oksigen terlarut (DO)	Air sungai	Sebagai air sampel
		MnSO ₄	Mengikat oksigen
		NaOH+KI	Membuat endapan coklat
		Amylum	Suasana basa
		H ₂ SO ₄	Suasana asam
		Na-thiosulfat	Larutan titras
		Pipet tetes	Mengambil larutan
6	Salinitas	Air sungai	Sebagai air sampel
7	Nitrat	Aquades	Untuk mengencerkan kerak nitrat
		Kerak nitrat	Sebagai sampel
		Asam fenol disulfonik	Untuk melarutkan kerak nitrat
		NH ₄ OH	Untuk melarutkan lemak dan suplai H ⁺ dan sebagai indikator pembentuk warna kuning
		Kertas label	Untuk member tanda pada larutan indikator dalam cuvet
8	Ortofosfat	SnCl ₂	Sebagai indikator warna biru
		Air sungai	Sebagai air sampel

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 3. Beberapa Spesies yang ditemukan Saat Penelitian

Perbesaran 400x		
		
Sphaeroplea	Tetraedron	Diatoma
		
Frustulia	Scenedesmus	Phormidium
		
Nitzschia	Navicula	Stichococcus
		
Oscillatoria	Sphaerello cystis	Dysmorphococcus

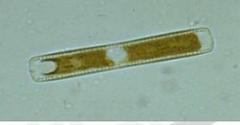
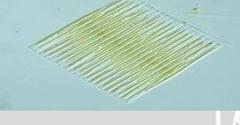
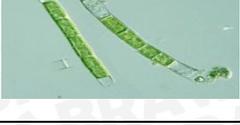


Lampiran 4. Identifikasi Perifiton

A. Chrysophyta

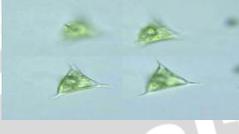
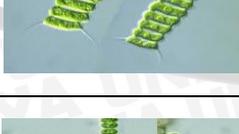
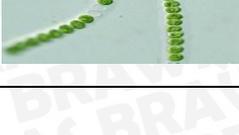
No	Gambar (Google Image, 2016)	Klasifikasi (Presscot,1970)
1		Divisi : Chrysophyta Sub Divisi : Bacillariophyceae (Diatomaceae) Ordo : Pennales Family : Naviculaceae Genus : Navicula
2		Divisi : Chrysophyta Sub Divisi : Bacillariophyceae (Diatomaceae) Ordo : Pennales Family : Naviculaceae Genus : Frustulia
3		Divisi : Chrysophyta Sub Divisi : Bacillariophyceae (Diatomaceae) Ordo : Pennales Family : Nitzschiaceae Genus : Nitzschia
4		Divisi : Chrysophyta Sub Divisi : Bacillariophyceae (Diatomaceae) Ordo : Pennales Family : Fragilariaceae Genus : Syndra

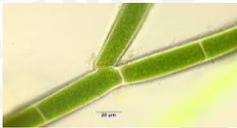
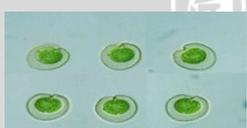


5		Divisi : Chrysophyta Sub Divisi : Bacillariophyceae (Diatomaceae) Ordo : Pennales Family : Surirellaceae Genus : Surirella
6		Divisi : Chrysophyta Sub Divisi : Bacillariophyceae (Diatomaceae) Ordo : Pennales Family : Nitzschiaceae Genus : Hantzschia
7		Divisi : Chrysophyta Sub Divisi : Bacillariophyceae (Diatomaceae) Ordo : Pennales Family : Fragilariaceae Genus : Tabellaria
8		Divisi : Chrysophyta Sub Divisi : Bacillariophyceae (Diatomaceae) Ordo : Pennales Family : Fragilariaceae Genus : Diatoma
9		Divisi : Chrysophyta Sub Divisi : Bacillariophyceae (Diatomaceae) Ordo : Pennales Family : Fragilariaceae Genus : Opephora
10		Divisi : Chrysophyta Sub Divisi : Bacillariophyceae (Diatomaceae) Ordo : Pennales Family : Fragilariaceae Genus : Fragiaria
11		Divisi : Chrysophyta Sub Divisi : Bacillariophyceae (Diatomaceae) Ordo : Pennales Family : Naviculaceae Genus : Gyrosigma
12		Divisi : Chrysophyta Sub Divisi : Bacillariophyceae (Diatomaceae) Ordo : Pennales Family : Gomphonemaceae Genus : Gomphonema
13		Divisi : Chrysophyta Sub Divisi : Bacillariophyceae (Diatomaceae) Ordo : Pennales Family : Cymbellaceae Genus : Cymbella
14		Divisi : Chrysophyta Sub Divisi : Xanthophyceae Ordo : Tribonematales Family : Tribonemataceae Genus : Tribonema

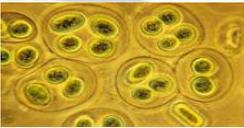
15		Divisi : Chrysophyta Sub Divisi : Xanthophyceae Ordo : Mischococcales Family : Pleurochloridaceae Genus : Tetraedriella
----	---	---

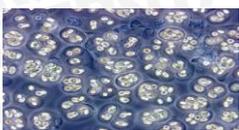
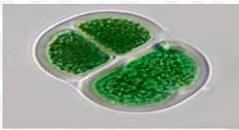
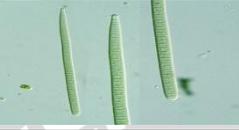
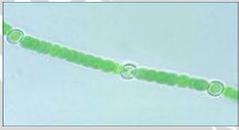
B. Chlorophyta

No	Gambar(Google Image, 2016)	Identifikasi (Presscot, 1970)
1		Divisi : Chlorophyta Ordo : Chlorococcales Family : Chlorococcaceae Genus : Tetradon
2		Divisi : Chlorophyta Sub Divisi : Chlorophyceae Ordo : Ulotrichales Family : Ulotrichaceae Genus : Ulothrix
3		Divisi : Chlorophyta Sub Divisi : Chlorophyceae Ordo : Sphaeropleales Family : Sphaeropleaceae Genus : Sphaeroplea
4		Divisi : Chlorophyta Sub Divisi : Chlorophyceae Ordo : Chlorococcales Family : Oocystaceae Genus : Ankistrodesmus
5		Divisi : Chlorophyta Sub Divisi : Chlorophyceae Ordo : Zygnematales Family : Mesotaeniceae Genus : Netrium
6		Divisi : Chlorophyta Sub Divisi : Chlorophyceae Ordo : Tetrasporales Family : Hypnomonadaceae Genus : Sphaerello cystis
7		Divisi : Chlorophyta Sub Divisi : Chlorophyceae Ordo : Chlorococcales Family : Scenedesmaceae Genus : Scenedesmus
8		Divisi : Chlorophyta Sub Divisi : Chlorophyceae Ordo : Ulotrichales Family : Ulotrichaceae Genus : Radiofilum

9		Divisi : Chlorophyta Sub Divisi : Chlorophyceae Ordo : Ulotrichales Family : Ulotrichaceae Genus : Stichococcus
10		Divisi : Chlorophyta Sub Divisi : Chlorophyceae Ordo : Cladhoporades Family : Cladophoraceae Genus : Cladophora
11		Divisi : Chlorophyta Sub Divisi : Chlorophyceae Ordo : Zygnematales Family : Zygnemataceae Genus : Mougeotia
12		Divisi : Chlorophyta Sub Divisi : Chlorophyceae Ordo : Zygnematales Family : Mesotaeniceae Genus : Gonatozygon
13		Divisi : Chlorophyta Sub Divisi : Chlorophyceae Ordo : Chaetophorales Family : Chlorosarcinaceae Genus : Chlorosarcinocapsis
14		Divisi : Chlorophyta Sub Divisi : Chlorophyceae Ordo : Volvocales Family : Phacotaceae Genus : Phacotus
15		Divisi : Chlorophyta Sub Divisi : Chlorophyceae Ordo : Volvocales Family : Phacotaceae Genus : Dysmorphococcus

C. Cyanophyta

No	Gambar (Google Image,2016)	Identifikasi (Presscot,1970)
1		Divisi : Cyanophyta Ordo : Oscillatoriales Family : Oscillatoriaceae Genus : Oscillatoria
2		Divisi : Cyanophyta Ordo : Chroococcales Family : Chroococcaceae Genus : Merismopedia
3		Divisi : Cyanophyta Ordo : Chroococcales Family : Chroococcaceae Genus : Eucapsis

4		Divisi : Cyanophyta Ordo : Chroococcales Family : Chroococcaceae Genus : Gloeocapsa
5		Divisi : Cyanophyta Ordo : Chroococcales Family : Chroococcaceae Genus : Chroococcus
6		Divisi : Cyanophyta Ordo : Chroococcales Family : Chroococcaceae Genus : Scynechocystis
7		Divisi : Cyanophyta Ordo : Oscillatoriales Family : Oscillatoriaceae Genus : Phormidium
8		Divisi : Cyanophyta Ordo : Nostocales Family : Nostocaceae Genus : Nodularia

Lampiran 5. Jumlah Perifiton Perstasiun

Divisi	Genus	Stasiun 1 (sel)	Stasiun 2 (sel)	Stasiun 3 (sel)	Stasiun 4 (sel)	Stasiun 5 (sel)
Chlorophyta	Ankistrodesmus	4	0	0	3	8
	Chlorosarcinocapsis	3	0	0	0	0
	Cladophora	4	0	0	0	0
	Dysmorphococcus	0	0	1	0	0
	Gonatozygon	12	0	2	0	0
	Mougeotia	0	0	0	15	0
	Netrium	0	0	0	4	0
	Phacotus	0	5	2	0	0
	Radiofilum	0	0	0	0	14
	Scenedesmus	4	0	0	8	0
	Spahaerelloctis	2	0	11	0	0
	Sphaeroplea	0	0	0	58	0
	Stichococcus	0	1	0	0	0
Tetraedron	3	5	7	5	0	
Ulotrix	0	0	0	21	27	
Sub Total		32	11	23	88	49
Cyanophyta	Chroccocus	19	0	2	0	0

	Eucapsis	60	0	22	9	0
	Gleocapsa	38	0	26	0	0
	Merismopedia	0	4	0	0	0
	Nodularia	0	0	8	0	0
	Oscillatoria	0	0	289	191	112
	Phormidium	0	0	47	0	0
	Sub Total	117	4	394	200	112
	Cymbella	0	4	8	2	5
	Diatoma	0	0	1	0	0
	Fragillaria	0	4	0	0	10
	Frustulia	0	0	0	4	0
	Ghomphonema	0	0	0	1	0
	Gyrosigma	1	4	0	0	0
	Hantzschia	0	0	4	3	4
Chrysophyta	Navicula	0	7	5	10	9
	Nitzschia	9	2	14	7	9
	Opephora	2	0	0	1	5
	Suriella	6	5	16	5	4
	Syendra	0	0	2	0	0
	Tabellaria	0	0	11	0	9
	Tetraedriella	1	0	0	0	0
	Tribonema	0	0	0	21	3
	Sub Total	19	26	61	54	58
	TOTAL	168	41	478	342	219

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 6. Data Perhitungan Kelimpahan, Indeks Keanekaragaman dan Dominasi Perifiton

A. Stasiun 1

Kelimpahan

Divisi	Genus	Jumlah (sel)	Perhitungan	N (sel/cm ²)
Chlorophyta	Anksistodesmus	4	$(\frac{4 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	34.297
	Chlorosarcinocapsis	3	$(\frac{3 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	25.723
	Cladophora	4	$(\frac{4 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	34.297
	Gonatozygon	12	$(\frac{12 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	102.891
	Scenedesmus	4	$(\frac{4 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	34.297
	Spahaerelloctis	2	$(\frac{4 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	17.149
	Tetraedron	3	$(\frac{3 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	25.723
Sub Total Kelimpahan		32		274.376
Cyanophyta	Chroccocus	19	$(\frac{19 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	162.911
	Syenechocytis	60	$(\frac{60 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	514.456
	Oscillatoria	38	$(\frac{38 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	325.822
Sub Total Kelimpahan		117		1.003.189
Crysophyta	Gyrosigma	1	$(\frac{1 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	8.574



Nitzschia	9	$(\frac{9 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	77.168
Opephora	2	$(\frac{2 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	17.149
Surirella	6	$(\frac{6 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	51.446
Tetraedriella	1	$(\frac{1 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	8.574
Sub Total Kelimpahan	19		162.911
Total	168		1.440.476

Keterangan :

 : Nilai Minimum

 : Nilai Maksimum

Keanekaragaman

Divisi	Genus	Jumlah (sel)	Perhitungan	H'
Clohrophyta	Anksistodesmus	4	$\frac{4}{168} \ln \frac{4}{168}$	0,09
	Chlorosarcinocapsis	3	$\frac{3}{168} \ln \frac{3}{168}$	0,07
	Cladophora	4	$\frac{4}{168} \ln \frac{4}{168}$	0,09
	Gonatozygon	12	$(\frac{12}{168} \ln \frac{12}{168})$	0,19
	Scenedesmus	4		0,09
	Spahaerelloctis	2	$(\frac{2}{168} \ln \frac{2}{168})$	0,05
	Tetraedron	3	$(\frac{3}{168} \ln \frac{3}{168})$	0,07
Sub Total Kelimpahan		32		0,65
Cyanophyta	Chroccocus	19	$(\frac{19}{168} \ln \frac{19}{168})$	0,25
	Syenechocytis	60	$(\frac{60}{168} \ln \frac{60}{168})$	0,37
	Oscillatoria	38	$(\frac{38}{168} \ln \frac{38}{168})$	0,34
Sub Total Kelimpahan		117		0,95
Crysophyta	Gyrosigma	1	$(\frac{1}{168} \ln \frac{1}{168})$	0,03
	Nitzschia	9	$(\frac{9}{168} \ln \frac{9}{168})$	0,16

Opephora	2	$\left(\frac{2}{168} \ln \frac{2}{168}\right)$	0,05
Surirella	6	$\left(\frac{6}{168} \ln \frac{6}{168}\right)$	0,12
Tetraedriella	1	$\left(\frac{1}{168} \ln \frac{1}{168}\right)$	0,03
Sub Total Kelimpahan	19		0,39
Total	168		1,99

Keterangan :

 : Nilai Minimum

 : Nilai Maksimum

Indeks Dominasi

Divisi	Genus	Jumlah (sel)	Perhitungan	C
Clohrophyta	Anksistodesmus	4	$\frac{4^2}{168}$	0,00057
	Chlorosarcinocapsis	3	$\frac{3^2}{168}$	0,00032
	Cladophora	4	$\frac{4^2}{168}$	0,00057
	Gonatozygon	12	$\frac{12^2}{168}$	0,00510
	Scenedesmus	4	$\frac{4^2}{168}$	0,00057
	Spahaerelloctyis	2	$\frac{2^2}{168}$	0,00014
	Tetraedron	3	$\frac{3^2}{168}$	0,00032
Sub Total Kelimpahan		32		0,00758
Cyanophyta	Chroccocus	19	$\frac{19^2}{168}$	0,01279
	Syenechocytis	60	$\frac{60^2}{168}$	0,12755
	Oscillatoria	38	$\frac{38^2}{168}$	0,05116
Sub Total Kelimpahan		117		0,19150

		1	$\frac{1}{168}^2$	0,00004
	Gyrosigma	1	$\frac{1}{168}^2$	0,00004
	Nitzschia	9	$\frac{9}{168}^2$	0,00287
Cryosphyta	Opephora	2	$\frac{2}{168}^2$	0,00014
	Surirella	6	$\frac{6}{168}^2$	0,00128
	Tetraedriella	1	$\frac{1}{168}^2$	0,00004
	Sub Total Kelimpahan	19		0,00436
	Total	168		0,20344

Keterangan :

: Nilai Minimum

: Nilai Maksimum

B. Stasiun 2

Kelimpahan

Divisi	Genus	Jumlah (sel)	Perhitungan	N (sel/cm ²)
Clhorophyta	Phacotus	5	$(\frac{5 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	42.871
	Stichoccus	1	$(\frac{1 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	8.574
	Tetraedron	5	$(\frac{5 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	42.871
	Sub Total	11	$(\frac{11 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	94.317
Cyanophyta	Merismopedia	4	$(\frac{4 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	34.297
	Sub Total	4		34.297
Cryosphyta	Cymbella	4	$(\frac{4 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	34.297
	Fragillaria	4	$(\frac{4 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	34.297
	Gyrosigma	4	$(\frac{4 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	34.297
	Navicula	7	$(\frac{7 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	60.020
	Nitzschia	2	$(\frac{2 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	17.149
	Surirella	5	$(\frac{5 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	42.871
	Sub Total	26		222.931
	Total	41		351.545

Keterangan :

: Nilai Minimum



: Nilai Maksimum

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Keanekaragaman

Divisi	Genus	Jumlah (sel)	Perhitungan	H'
Chlorophyta	Phacotus	5	$\frac{5}{41} \ln \frac{5}{41}$	0,26
	Stichoccus	1	$\frac{1}{41} \ln \frac{1}{41}$	0,09
	Tetraedron	5	$\frac{5}{41} \ln \frac{5}{41}$	0,26
Sub Total		11	$\frac{11}{41} \ln \frac{11}{41}$	
Cyanophyta	Merismopedia	4	$\frac{4}{41} \ln \frac{4}{41}$	0,23
Sub Total		4		0,23
Crysochyta	Cymbella	4	$\frac{4}{41} \ln \frac{4}{41}$	0,23
	Fragillaria	4	$\frac{4}{41} \ln \frac{4}{41}$	0,23
	Gyrosigma	4	$\frac{4}{41} \ln \frac{4}{41}$	0,23
	Navicula	7	$\frac{7}{41} \ln \frac{7}{41}$	0,30
	Nitzschia	2	$\frac{2}{41} \ln \frac{2}{41}$	0,15
	Suirella	5	$\frac{5}{41} \ln \frac{5}{41}$	0,26
Sub Total		26		1,39



Total	41	2,22
--------------	-----------	-------------

Keterangan :



: Nilai Minimum



: Nilai Maksimum

Indeks Dominasi

Divisi	Genus	Jumlah (sel)	Perhitungan	C
	Phacotus	5	$\frac{5^2}{41}$	0,015
Chlorophyta	Stichoccus	1	$\frac{1^2}{41}$	0,001
	Tetraedron	5	$\frac{5^2}{41}$	0,015
Sub Total		11	$\frac{11^2}{41}$	0,030
Cyanophyta	Merismopedia	4	$\frac{4^2}{41}$	0,010
	Sub Total	4	$\frac{4^2}{41}$	0,010
	Cymbella	4	$\frac{4^2}{41}$	0,010
	Fragillaria	4	$\frac{4^2}{41}$	0,010
Crysophyta	Gyrosigma	4	$\frac{4^2}{41}$	0,010
	Navicula	7	$\frac{7^2}{41}$	0,029
	Nitzschia	2	$\frac{2^2}{41}$	0,002



Surirella	5	$\frac{5}{41}^2$	0,015
Sub Total	26		0.075
Total	41		0,115

Keterangan :

 : Nilai Minimum

 : Nilai Maksimum

C. Stasiun 3

Kelimpahan

Divisi	Genus	Jumlah (sel)	Perhitungan	N (sel/cm ²)
Chlorophyta	Dysmorphococcus	1	$\left(\frac{1 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	8.574
	Gonatozygon	2	$\left(\frac{2 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	17.149
	Phacotus	2	$\left(\frac{2 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	17.149
	Spahaerelloctis	11	$\left(\frac{11 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	94.317
	Tetraedron	7	$\left(\frac{7 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	60.020
Sub Total		23		197.208
Crysophyta	Cymbella	8	$\left(\frac{8 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	68.594
	Diatoma	1	$\left(\frac{1 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	8.574
	Hantzschia	4	$\left(\frac{4 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	34.297
	Navicula	5	$\left(\frac{5 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	42.871
	Nitzschia	14	$\left(\frac{14 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	120.040
	Surirella	16	$\left(\frac{16 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	137.188
	Syendra	2	$\left(\frac{2 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	17.149
	Tabellaria	11	$\left(\frac{11 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	94.317



	Sub Total	61		523.030
Cyanophyta	Chroococcus	2	$\left(\frac{2 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	17.149
	Eucapsis	22	$\left(\frac{22 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	188.634
	Gleocapsa	26	$\left(\frac{26 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	222.931
	Nodularia	8	$\left(\frac{8 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	68.594
	Phormidium	47	$\left(\frac{47 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	402.990
	Oscillatoria	289	$\left(\frac{289 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	2.477.962
	Sub Total	394		3.378.260
	Total	478		4.098.498

Keterangan :

 : Nilai Minimum

 : Nilai Maksimum

Keanekaragaman

Divisi	Genus	Jumlah (sel)	Perhitungan	H'
Chlorophyta	Dysmorphococcus	1	$\frac{1}{478} \ln \frac{1}{478}$	0,01
	Gonatozygon	2	$\frac{2}{478} \ln \frac{2}{478}$	0,02
	Phacotus	2	$\frac{2}{478} \ln \frac{2}{478}$	0,02
	Spahaerelloctis	11	$\frac{11}{478} \ln \frac{11}{478}$	0,09
	Tetraedron	7	$\frac{7}{478} \ln \frac{7}{478}$	0,06
	Sub Total		23	
Crysophyta	Cymbella	8	$\frac{8}{478} \ln \frac{8}{478}$	0,07
	Diatoma	1	$\frac{1}{478} \ln \frac{1}{478}$	0,01
	Hantzschia	4	$\frac{4}{478} \ln \frac{4}{478}$	0,04
	Navicula	5	$\frac{5}{478} \ln \frac{5}{478}$	0,05
	Nitzschia	14	$\frac{14}{478} \ln \frac{14}{478}$	0,10
	Suirella	16	$\frac{16}{478} \ln \frac{16}{478}$	0,11

	Syendra	2	$\frac{2}{478} \ln \frac{2}{478}$	0,02
	Tabellaria	11	$\frac{11}{478} \ln \frac{11}{478}$	0,09
	Sub Total	61		0,50
	Chroccocus	2	$\frac{2}{478} \ln \frac{2}{478}$	0,02
	Eucapsis	22	$\frac{22}{478} \ln \frac{22}{478}$	0,14
Cyanophyta	Gleocapsa	26	$\frac{26}{478} \ln \frac{26}{478}$	0,16
	Nodularia	8	$\frac{8}{478} \ln \frac{8}{478}$	0,07
	Phormidium	47	$\frac{47}{478} \ln \frac{47}{478}$	0,23
	Oscillatoria	289		0,30
	Sub Total	394		0,92
	Total	478		1,63

Keterangan :



: Nilai Minimum



: Nilai Maksimum

Indeks Dominasi

Divisi	Genus	Jumlah(sel)	Perhitungan	C
			$\frac{1}{478} \ln \frac{1}{478}$	0,0000044
	Dysmorphococcus	1		
	Gonatozygon	2	$\frac{2}{478} \ln \frac{2}{478}$	0,0000175
Chlorophyta	Phacotus	2	$\frac{2}{478} \ln \frac{2}{478}$	0,0000175
	Spahaerelloctis	11	$\frac{11}{478} \ln \frac{11}{478}$	0,0005296
	Tetraedron	7	$\frac{7}{478} \ln \frac{7}{478}$	0,0002145
	Sub Total	23		0,0007834
	Cymbella	8	$\frac{8}{478} \ln \frac{8}{478}$	0,0002801
	Diatoma	1	$\frac{1}{478} \ln \frac{1}{478}$	0,0000044
Crysophyta	Hantzschia	4	$\frac{4}{478} \ln \frac{4}{478}$	0,0000700
	Navicula	5	$\frac{5}{478} \ln \frac{5}{478}$	0,0001094
	Nitzschia	14	$\frac{14}{478} \ln \frac{14}{478}$	0,0008578

	Surirella	16	$\frac{16}{478}^2$	0,0011204
	Syendra	2	$\frac{2}{478}^2$	0,0000175
	Tabellaria	11	$\frac{11}{478}^2$	0,0005296
	Sub Total	61		0,0029893
	Chroccocus	2	$\frac{2}{478}^2$	0,0000175
	Eucapsis	22	$\frac{22}{478}^2$	0,0021183
Cyanophyta	Gleocapsa	26	$\frac{26}{478}^2$	0,0029586
	Nodularia	8	$\frac{8}{478}^2$	0,0002801
	Phormidium	47	$\frac{47}{478}^2$	0,0096681
	Oscillatoria	289	$\frac{289}{478}^2$	0,3655442
	Sub Total	394		0,6794174
	Total	478		0,6831901

Keterangan :

: Nilai Minimum
 D. Stasiun 4

: Nilai Maksimum

Kelimpahan

Divisi	Genus	Jumlah (sel)	Perhitungan	N (sel/cm ²)
	Anksistodesmus	3	$\left(\frac{3 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	25.723
	Mougeotia	15	$\left(\frac{15 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	128.614
	Netrium	4	$\left(\frac{4 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	34.297
Chlorophyta	Scenedesmus	8	$\left(\frac{8 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	68.594
	Sphaeroplea	58	$\left(\frac{58 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	497.307
	Tetraedron	5	$\left(\frac{5 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	42.871
	Ulotrix	21	$\left(\frac{21 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	180.060
	Sub Total	88		754.535
Cyanophyta	Eucapsis	9	$\left(\frac{9 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	77.168
	Oscillatoria	191	$\left(\frac{191 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	1.637.684
	Sub Total	200		1.714.852
Crysophyta	Cymbella	2	$\left(\frac{2 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	17.149
	Frustulia	4	$\left(\frac{4 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	34.297

Ghomphonema	1	$\left(\frac{1 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	8.574
Hantzschia	3	$\left(\frac{3 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	25.723
Navicula	10	$\left(\frac{10 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	85.743
Nitzschia	7	$\left(\frac{7 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	60.020
Opephora	1	$\left(\frac{1 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	8.574
Surirella	5	$\left(\frac{5 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	42.871
Tribonema	21	$\left(\frac{21 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4}\right) / 4$	180.060
Sub Total	54		463.010
Total	342		2.932.397

Keterangan :

 : Nilai Minimum

 : Nilai Maksimum

Keanekaragaman

Divisi	Genus	Jumlah (sel)	Perhitungan	H'
Chlorophyta	Anksistrodesmus	3	$\frac{3}{342} \ln \frac{3}{342}$	0.04
	Mougeotia	15	$\frac{15}{342} \ln \frac{15}{342}$	0.14
	Netrium	4	$\frac{4}{342} \ln \frac{4}{342}$	0.05
	Scenedesmus	8	$\frac{8}{342} \ln \frac{8}{342}$	0.09
	Sphaeroplea	58	$\frac{58}{342} \ln \frac{58}{342}$	0.22
	Tetraedron	5	$\frac{5}{342} \ln \frac{5}{342}$	0.06
	Ulotrix	21	$\frac{21}{342} \ln \frac{21}{342}$	0.17
	Sub Total	88		0.77
	Cyanophyta	Eucapsis	9	$\frac{9}{342} \ln \frac{9}{342}$
Oscillatoria		191	$\frac{91}{342} \ln \frac{91}{342}$	0.33
Sub Total		200		0.42

	Cymbella	2	$\frac{2}{342} \ln \frac{2}{342}$	0.03
	Frustulia	4	$\frac{4}{342} \ln \frac{4}{342}$	0.05
	Ghomphonema	1	$\frac{1}{342} \ln \frac{1}{342}$	0.02
	Hantzschia	3	$\frac{3}{342} \ln \frac{3}{342}$	0.04
Crysophyta	Navicula	10	$\frac{10}{342} \ln \frac{10}{342}$	0.10
	Nitzschia	7	$\frac{7}{342} \ln \frac{7}{342}$	0.08
	Opephora	1	$\frac{1}{342} \ln \frac{1}{342}$	0.02
	Surirella	5	$\frac{5}{342} \ln \frac{5}{342}$	0.06
	Tribonema	21	$\frac{21}{342} \ln \frac{21}{342}$	0.17
	Sub Total	54		0.57
	Total	342		1.77

Keterangan :

: Nilai Minimum

: Nilai Maksimum

Indeks Dominasi

Divisi	Genus	Jumlah (sel)	Perhitungan	C	
Chlorophyta	Anksistodesmus	3	$\frac{3^2}{342}$	0.00008	
	Mougeotia	15	$\frac{15^2}{342}$	0.00192	
	Netrium	4	$\frac{4^2}{342}$	0.00014	
	Scenedesmus	8	$\frac{8^2}{342}$	0.00055	
	Sphaeroplea	58	$\frac{58^2}{342}$	0.00875	
	Tetraedron	5	$\frac{5^2}{342}$	0.00021	
	Ulotrix	21	$\frac{21^2}{342}$	0.00377	
	Sub Total		88		0.01542
	Cyanophyta			$\frac{9^2}{342}$	0.00069
		Eucapsis	9	$\frac{9^2}{342}$	

	Oscillatoria	191	$\frac{191^2}{342}$	0.31190
	Sub Total	200		0.31259
			$\frac{2^2}{342}$	0.00003
	Cymbella	2	$\frac{4^2}{342}$	0.00014
	Frustulia	4	$\frac{1^2}{342}$	0.00001
	Ghomphonema	1	$\frac{3^2}{342}$	0.00008
	Hantzschia	3	$\frac{10^2}{342}$	0.00085
Crysochyta	Navicula	10	$\frac{7^2}{342}$	0.00042
	Nitzschia	7	$\frac{1^2}{342}$	0.00001
	Opephora	1	$\frac{5^2}{342}$	0.00021
	Surirella	5	$\frac{21^2}{342}$	0.00377
	Tribonema	21		0.00552
	Sub Total	54		0.00552
	Total	306		0.33354

Keterangan :



: Nilai Minimum



: Nilai Maksimum

E. Stasiun 5

Kelimpahan

Divisi	Genus	Jumlah (sel)	Perhitungan	N (sel/cm ²)
Chlorophyta	Anksistodesmus	8	$(\frac{8 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	68.594
	Radiofilum	14	$(\frac{14 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	120.040
	Ulotrix	27	$(\frac{27 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	231.505
	Sub Total	49		420.139
Crysochyta	Oscillatoria	112	$(\frac{112 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	960.317
	Sub Total	112		960.317
Cyanophyta	Cymbella	5	$(\frac{5 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	42.871
	Fragillaria	10	$(\frac{10 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	85.743
	Hantzschia	4	$(\frac{4 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	34.297
	Navicula	9	$(\frac{9 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	77.168
	Nitzschia	9	$(\frac{9 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	77.168

Opephora	5	$(\frac{5 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	42.871
Surirella	4	$(\frac{4 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	34.297
Tabellaria	9	$(\frac{9 \times 484 \times 25}{0,196 \times 0,045 \times 4})/4$	77.168
Tribonema	3		25.723
Sub Total	58		497.307
Total	219		1.877.764

Keterangan :

 : Nilai Minimum

 : Nilai Maksimum

Keanekaragaman

Divisi	Genus	Jumlah (sel)	Perhitungan	H'
Chlorophyta	Ankistrodesmus	8	$\frac{8}{219} \ln \frac{8}{219}$	0,12
	Radiofilum	14	$\frac{14}{219} \ln \frac{14}{219}$	0,18
	Ulotrix	27	$\frac{27}{219} \ln \frac{27}{219}$	0,26
Sub Total		49		0,55
Crysophyta	Oscillatoria	112	$\frac{112}{219} \ln \frac{112}{219}$	0,34
Sub Total		112		0,34
Cyanophyta	Cymbella	5	$\frac{5}{219} \ln \frac{5}{219}$	0,09
	Fragillaria	10	$\frac{10}{219} \ln \frac{10}{219}$	0,14
	Hantzschia	4	$\frac{4}{219} \ln \frac{4}{219}$	0,07
	Navicula	9	$\frac{9}{219} \ln \frac{9}{219}$	0,13

Nitzschia	9	$\frac{9}{219} \ln \frac{9}{219}$	0,13
Opephora	5	$\frac{5}{219} \ln \frac{5}{219}$	0,09
Suirella	4	$\frac{4}{219} \ln \frac{4}{219}$	0,07
Tabellaria	9	$\frac{9}{219} \ln \frac{9}{219}$	0,13
Tribonema	3	$\frac{3}{219} \ln \frac{3}{219}$	0,06
Sub Total	58		0,91
Total	219		1,81

Keterangan :

 : Nilai Minimum

 : Nilai Maksimum



Indeks Dominasi

Divisi	Genus	Jumlah (sel)	Perhitungan	C
Chlorophyta	Anksistodesmus	8	$\frac{8^2}{219}$	0,001334
	Radiofilum	14	$\frac{14^2}{219}$	0,004087
	Ulotrix	27	$\frac{27^2}{219}$	0,015200
Sub Total		49		0,020621
Crysophyta	Oscillatoria	112	$\frac{112^2}{219}$	0,261546
	Sub Total	112		0,261546
Cyanophyta	Cymbella	5	$\frac{5^2}{219}$	0,000521
	Fragillaria	10	$\frac{10^2}{219}$	0,002085
	Hantzschia	4	$\frac{4^2}{219}$	0,000334
	Navicula	9	$\frac{9^2}{219}$	0,001689
	Nitzschia	9	$\frac{9^2}{219}$	0,001689
	Opephora	5	$\frac{5^2}{219}$	0,000521
	Surirella	4	$\frac{4^2}{219}$	0,000334
	Tabellaria	9	$\frac{9^2}{219}$	0,001689
	Tribonema	3	$\frac{3^2}{219}$	0,000188
	Sub Total		58	
Total		219		0,291216

Keterangan :



: Nilai Minimum



: Nilai Maksimum



Lampiran 7. Hasil pengukuran parameter fisika-kimia air hilir Sungai Gembong

Parameter	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4	Stasiun 5	Baku Mutu
Kecepatan arus (m/s)	0.07	0.08	0.12	0.17	0.20	(a) >1 m/s : arus sangat cepat, (b) 0,5-1 m/s : arus cepat, (c) 0,25-0,5 m/s : arus sedang, (d) 0,1-0,25 m/s : arus lambat, (e) <0,1m/s : arus sangat lambat (Welch, 1980)
Suhu (°C)	29	29	28	26	28	20°-30°C (Effendi, 2003)
Kecerahan (cm)	20,50	20,75	19,50	18,75	17,50	-
pH	7	7	7	7	7	6-9 (PP No.82 tahun 2001)
DO (mg/L)	2,10	2,30	4,29	3,85	3,71	Tidak kurang dari 3 mg/L (PP No.82 tahun 2001)
Salinitas (ppt)	9	8	5	1	1	0,5 – 25 (Kaban <i>et al.</i> ,2010)
Nitrat (mg/L)	0,53	0,38	2,10	1,51	1,23	Tidak lebih dari 20 mg/L (PP No.82 tahun 2001)
Fosfat (mg/L)	0,20	0,16	0,52	0,48	0,45	Tidak lebih dari 1 mg/L (PP No.82 tahun 2001)
Kedalaman (cm)	45	43	86	77,5	80	-

Lampiran 8. Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001



PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA

LAMPIRAN
PERATURAN PEMERINTAH
NOMOR 82 TAHUN 2001
TANGGAL 14 Desember 2001
TENTANG PENGELOLAAN KUALITAS AIR DAN
PENGENDALIAN PENCEMARAN AIR

Kriteria Mutu Air Berdasarkan Kelas

PARAMETER	SATUAN	KELAS				Keterangan
		I	II	III	IV	
FISIKA						
Temperatur	°C	deviasi 3	deviasi 3	deviasi 3	deviasi 5	Deviasi temperatur dari keadaan alamiahnya
Residu Terlarut	mg/L	1000	1000	1000	2000	
Residu Tersuspensi	mg/L	50	50	400	400	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, residu tersuspensi ≤ 5000 mg/L
KIMIA ANORGANIK						
pH		6 - 9	6 - 9	6 - 9	5 - 9	Apabila secara alamiah di luar rentang tersebut, maka ditentukan berdasarkan kondisi alamiah
BOD	mg/L	2	3	6	12	
COD	mg/L	10	25	50	100	
DO	mg/L	6	4	3	0	Angka batas minimum
Total fosfat sbg P	mg/L	0,2	0,2	1	5	
NO ₃ sebagai N	mg/L	10	10	20	20	
NH ₃ -N	mg/L	0,5	(-)	(-)	(-)	Bagi Perikanan, kandungan amonia bebas untuk ikan yang peka ≤ 0,02 mg/L sebagai NH ₃
Arsen	mg/L	0,05	1	1	1	
Kobalt	mg/L	0,2	0,2	0,2	0,2	
Barium	mg/L	1	(-)	(-)	(-)	
Boron	mg/L	1	1	1	1	
Selenium	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,05	
Kadmium	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	
Khrom (VI)	mg/L	0,05	0,05	0,05	1	
Tembaga	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,2	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, Cu ≤ 1 mg/L
Besi	mg/L	0,3	(-)	(-)	(-)	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, Fe ≤ 5 mg/L
Timbal	mg/L	0,03	0,03	0,03	1	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, Pb ≤ 0,1 mg/L

Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian



Pengambilan sampel perifiton



Sampel perifiton



Pengukuran kualitas air



Pengukuran kualitas air



Uji kualitas air di laboratorium



Uji kualitas air di laboratorium



Pengukuran kualitas air



Pengukuran kualitas air

