

**KONDISI SUNGAI NGABAN DI KECAMATAN TANGGULANGIN KABUPATEN  
SIDOARJO BERDASARKAN KOMUNITAS ALGA PERIFITON (Epifitik)**

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

Oleh :  
**DAMAI DINIARIWISAN  
NIM. 115080100111039**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2015**

**KONDISI SUNGAI NGABAN DI KECAMATAN TANGGULANGIN KABUPATEN  
SIDOARJO BERDASARKAN KOMUNITAS ALGA PERIFITON (Epifitik)**

**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 :**

**DAMAI DINIARIWISAN**

**NIM. 115080100111039**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2015**

SKRIPSI

KONDISI SUNGAI NGABAN DI KECAMATAN TANGGULANGIN KABUPATEN  
SIDOARJO BERDASARKAN KOMUNITAS ALGA PERIFITON (Epifitik)

Oleh :

DAMAI DINIARIWISAN

NIM. 115080100111039

Telah dipertahankan didepan penguji  
Pada tanggal 08 Juli 2015  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Dosen Penguji I

(Dr. Ir. Moh. Mahmudi, MS)  
NIP. 19600505 198601 1 004  
Tanggal:

Dosen Penguji II

(Andi Kurniawan, S.Pi, M.Eng, D.Sc)  
NIP. 19790331 200501 1 003  
Tanggal:

Dosen Pembimbing I

(Ir. Kusriani, MP)  
NIP. 19560417 198403 2 001  
Tanggal:

Dosen Pembimbing II

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

Ketua Jurusan

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

## PERNYATAAN ORISINALITAS

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

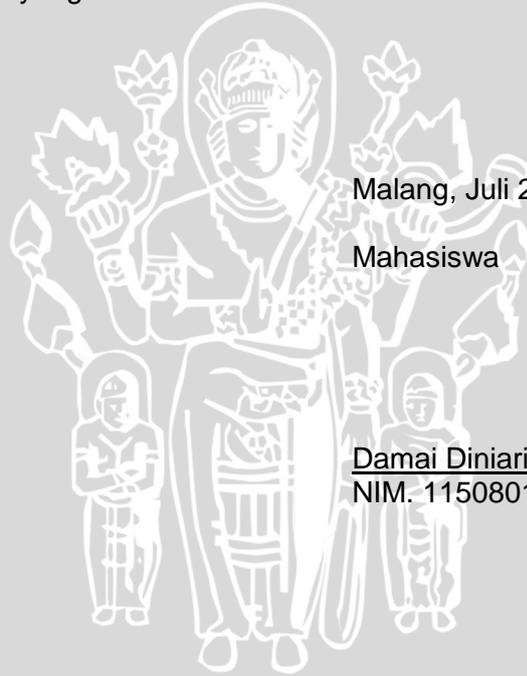
Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.

Malang, Juli 2015

Mahasiswa

Damai Diniariwisan

NIM. 115080100111039



## RINGKASAN

**DAMAI DINIARIWISAN.** SKRIPSI. Kondisi Sungai Ngaban di Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo Berdasarkan Komunitas Alga Perifiton (Epifitik). Dibawah bimbingan Ir. Kusriani, MP, sebagai Pembimbing I dan Prof. Dr. Ir. Endang Yuli Herawati, MS, sebagai Pembimbing II.

---

Sungai Ngaban merupakan salah satu ekosistem perairan mengalir yang mempunyai peran penting dalam daur hidrologi. Aktivitas manusia disekitar Sungai Ngaban seperti pemukiman penduduk, industri rumah tangga, dan pertanian yang limbahnya dibuang ke sungai, mengakibatkan terjadinya perubahan kondisi fisika dan kimia sungai. Hal tersebut, tentu dapat mempengaruhi kondisi biologi atau organisme yang hidupnya relatif menetap di sungai, terutama perifiton. Sehingga, perifiton bisa digunakan sebagai indikator biologi untuk menentukan perubahan kondisi perairan Sungai Ngaban.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi Sungai Ngaban di Kecamatan Tanggulangin, serta untuk mengetahui status trofik perairan Sungai Ngaban berdasarkan komunitas alga perifiton (epifitik). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Mei 2015 di Sungai Ngaban, Kecamatan Tanggulangin, Kabupaten Sidoarjo.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dengan teknik pengambilan data berupa data primer dan data sekunder. Pengambilan sampel perifiton dilakukan selama 3 minggu dan diambil dari batang tanaman eceng gondok yang terdapat pada 3 stasiun secara acak. Parameter fisika dan kimia perairan yang diukur meliputi suhu, kecerahan, kecepatan arus, pH, Karbondioksida terlarut ( $\text{CO}_2$ ), Oksigen terlarut (DO), nitrat, orthofosfat dan silika ( $\text{SiO}_2$ ). Analisa data yang dilakukan menggunakan regresi linier berganda dengan aplikasi SPSS, untuk mengetahui hubungan faktor fisika dan kimia perairan terhadap kelimpahan alga perifiton (epifitik).

Hasil identifikasi alga perifiton (epifitik) di Sungai Ngaban, ditemukan 3 divisi yaitu Chrysophyta (9 genus), Chlorophyta (2 genus), dan Cyanophyta (1 genus). Rata-rata kepadatan alga perifiton (epifitik) berkisar antara 2365-3682 sel/ $\text{mm}^2$ , dengan status trofik berdasarkan Indeks Saprobik berkisar antara 0,31-0,90 yang termasuk dalam kategori tercemar ringan hingga sedang. Kelimpahan relatif alga perifiton (epifitik) didominasi oleh divisi Chrysophyta. Nilai indeks keanekaragaman berkisar dari 2,33-2,99 yang berarti termasuk dalam keanekaragaman sedang, dan untuk nilai indeks dominasi berkisar antara 0,14-0,31 yang berarti tidak ada genus yang dominan.

Hasil pengukuran parameter fisika dan kimia perairan (suhu, kecerahan, kecepatan arus, pH, DO,  $\text{CO}_2$  terlarut, nitrat, orthofosfat dan silika) menunjukkan semua kisaran nilai tersebut masih sesuai untuk pertumbuhan alga perifiton (epifitik). Hasil analisa regresi linier berganda menunjukkan bahwa parameter fisika dan kimia perairan (kecerahan, kecepatan arus, nitrat, orthofosfat, dan silika) mempengaruhi kepadatan alga perifiton (epifitik) sebesar 64,1% dengan koefisien korelasi (R) sebesar 0,930 yang berarti hubungannya adalah kuat, dan nilai signifikansi sebesar 0,038 menunjukkan kualitas air tersebut secara bersama-sama berpengaruh terhadap kepadatan alga perifiton (epifitik).

Berdasarkan hasil penelitian, kondisi Sungai Ngaban termasuk dalam kondisi tercemar ringan hingga sedang. Sehingga perlu adanya penyuluhan tentang pentingnya menjaga lingkungan perairan sungai, serta pengawasan dan pengelolaan lingkungan perairan sungai, khususnya di Sungai Ngaban

## KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT, atas segala berkat dan rahmat yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi dengan Judul "**Kondisi Sungai Ngaban di Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo Berdasarkan Komunitas Alga erifiton (Epifitik)**". Laporan skripsi ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam meraih gelar Sarjana Perikanan program Strata Satu (S-1) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.

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

Malang, Juli 2015

Penulis

## UCAPAN TERIMAKASIH

Syukur Alhamdulillah senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang memiliki keistimewaan dan memberikan segala kenikmatan besar, baik nikmat iman, kesehatan dan kekuatan didalam penyusunan skripsi ini. Salawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, keluarga dan para sahabatnya serta penegak sunnah-Nya sampai kelak akhir zaman.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa begitu banyak pihak yang telah turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Melalui kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ayah (Bapak Ponidi) dan Ibuk (Ibu Mujiati) atas segala cinta yang teramat besar, doa yang tidak pernah terputus, nasehat yang selalu mengalir, dukungan yang selalu menguatkan, serta kesabaran yang luar biasa.
2. My bodyguards, Mas Galang Fajaryanto dan Dek Bias Tri Banadi, yang selalu bisa diajak bekerja sama, curhat, dan sharing, serta keluarga besar yang selalu memberi perhatian dari jauh.
3. Ibu Ir. Kusriani, MP dan Ibu Prof. Dr. Ir. Endang Yuli Herawati, MS, selaku dosen pembimbing yang senantiasa meluangkan waktu dan memberikan masukan demi terselesaikannya tugas akhir ini.
4. Bapak Dr. Ir. Moh. Mahmudi, MS dan Bapak Andi Kurniawan, S.Pi, M.Eng, D.Sc, selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran untuk memperbaiki & melengkapi segala kekurangan yang ada dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Sahabat-sahabat terbaik selama kuliah; Riska, Endri, Alin, Yessi, teman-teman terhebat di kampus; Agus, Cahyo, Ihsan, Dwi Suryani, Galuh, Fitroh, Maya, yang selalu mau mendengar, memberi nasehat, berbagi suka dan duka serta membantu tanpa pamrih.
6. Seluruh ARM'11 yang penulis tidak dapat sebutkan namanya satu per satu, yang telah bersama-sama berproses demi gelar S1 dan masa depan.
7. Teman yang sudah seperti sahabat, sahabat yang sudah seperti saudara, Prisca, Fitri dan Nana yang selalu menemani, selalu bisa mengerti dalam hal akademik maupun non-akademik, dan selalu memberi bantuan yang mengejutkan.
8. Kating PSP'11, yang telah memberikan segenap perhatian dan bantuan yang mungkin belum bisa terbalas, yang telah berbagi cerita dan

pengalaman tak terlupakan, dan yang memotivasi untuk bisa menjadi pribadi yang lebih baik lagi. ☺

9. Segenap Staf Pengajar dan Karyawan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.
10. Seluruh teman-teman Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.
11. Dan pada pihak-pihak lain yang telah membantu kelancaran proses penyelesaian Tugas Akhir ini.

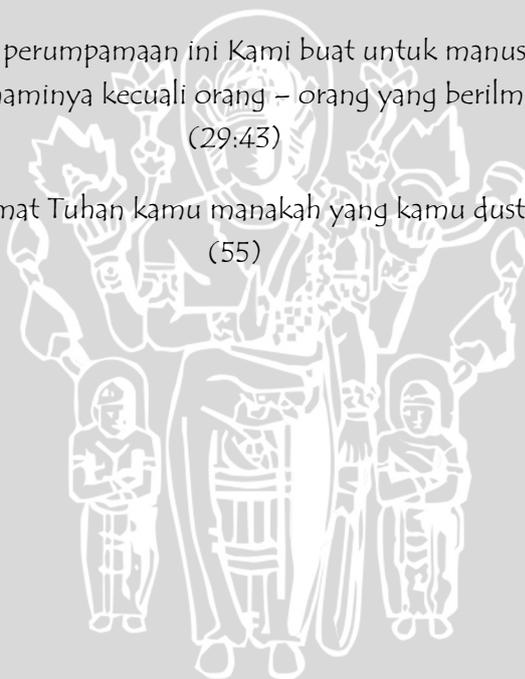
Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan berkah dan rahmat-Nya bagi kita semua, terima kasih untuk bantuannya selama ini, semoga juga dapat menjadi amal ibadah di hadapan-Nya. Amin..

“Dan perumpamaan – perumpamaan ini Kami buat untuk manusia, dan tiada yang memahaminya kecuali orang – orang yang berilmu.”

(29:43)

“Maka nikmat Tuhan kamu manakah yang kamu dustakan?”

(55)



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
RINGKASAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Maksud dan Tujuan.....	4
1.4 Kegunaan.....	5
1.5 Waktu dan Tempat.....	5
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Ekosistem Sungai.....	6
2.2 Alga Perifiton.....	7
2.2.1 Jenis Alga Perifiton Sebagai Indikator Perairan Tercemar.....	9
2.3 Kualitas Air yang Mempengaruhi Alga Perifiton.....	9
2.3.1 Parameter Fisika.....	9
a. Suhu.....	9
b. Kecerahan.....	10
c. Kecepatan Arus.....	11
2.3.2 Parameter Kimia.....	11
a. pH.....	11
b. Oksigen Terlarut.....	12
c. Karbondioksida Terlarut.....	13
d. Nitrat.....	14
e. Orthofosfat.....	14
f. Silika.....	15
2.4 Eceng Gondok.....	16
3. MATERI DAN METODE.....	18
3.1 Materi Penelitian.....	18



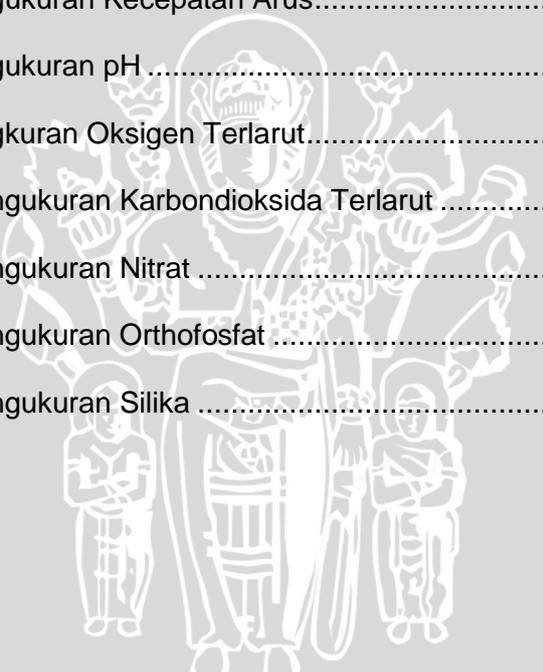
3.2 Metode Penelitian.....	18
3.2.1 Data Primer .....	18
3.2.2 Data Sekunder.....	19
3.3 Alat dan Bahan.....	19
3.4 Metode Pengambilan Sampel.....	19
3.4.1 Teknik Penentuan Stasiun .....	19
3.4.2 Pengukuran dan Analisa Sampel .....	21
3.4.2.1 Parameter Utama.....	21
3.4.2.1.1 Prosedur Pengambilan Sampel Perifiton.....	21
3.4.2.1.2 Uji Kualitatif dan Kuantitatif Perifiton .....	21
3.4.2.2 Parameter Kualitas Air (Fisika dan Kimia) .....	24
3.4.2.2.1 Parameter Fisika.....	24
a. Suhu .....	24
b. Kecerahan.....	25
c. Kecepatan Arus.....	25
3.4.2.2.2 Parameter Kimia .....	26
a. pH .....	26
b. Oksigen Terlarut.....	26
c. Karbondioksida Terlarut .....	27
d. Nitrat .....	28
e. Orthofosfat .....	28
f. Silika .....	29
3.5 Metode Analisa Data .....	30
4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	32
4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian.....	32
4.2 Deskripsi Stasiun Pengambilan Sampel .....	33
4.2.1 Stasiun 1.....	33
4.2.2 Stasiun 2.....	34
4.2.3 Stasiun 3.....	34
4.3 Komunitas Alga perifiton.....	35
4.3.1 Jenis Alga Perifiton yang Ditemukan.....	35
4.3.2 Kepadatan Alga Perifiton .....	37
4.3.3 Kondisi Sungai ngaban Berdasarkan Indeks Saprobik.....	39
4.3.4 Kelimpahan Relatif Alga Perifiton.....	40
4.3.5 Indeks Keanekaragaman dan Indeks Dominasi .....	43
4.4 Parameter Kualitas Air (Fisika dan Kimia) .....	45
4.4.1 Parameter Fisika.....	45
a. Suhu .....	45
b. Kecerahan .....	47
c. Kecepatan Arus .....	48
4.4.2 Parameter Kimia .....	49
a. pH.....	49
b. Oksigen Terlarut .....	50
c. Karbondioksida Terlarut .....	52
d. Nitrat.....	53
e. Orthofosfat .....	54
f. Silika .....	56
4.5 Analisa Hubungan Kualitas Air dengan Kepadatan Alga Perifiton .....	57
5. KESIMPULAN DAN SARAN .....	60
5.1 Kesimpulan .....	60

5.2 Saran .....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	62
LAMPIRAN .....	68



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kriteria Indeks Saprobik.....	24
2. Total Rata-rata Kepadatan Alga Perifiton.....	37
3. Rata-rata Indeks Keanekaragaman Alga Perifiton (Epifitik).....	44
4. Rata-rata Indeks Dominasi Alga Perifiton (Epifitik).....	45
5. Rata-rata Hasil Pengukuran Suhu.....	46
6. Rata-rata Hasil Pengukuran Kecerahan.....	47
7. Rata-rata Hasil Pengukuran Kecepatan Arus.....	48
8. Rata-rata Hasil Pengukuran pH.....	49
9. Rata-rata Hasil Pengukuran Oksigen Terlarut.....	51
10. Rata-rata Hasil Pengukuran Karbondioksida Terlarut.....	52
11. Rata-rata Hasil Pengukuran Nitrat.....	53
12. Rata-rata Hasil Pengukuran Orthofosfat.....	55
13. Rata-rata Hasil Pengukuran Silika.....	56



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan Alur Permasalahan .....	3
2. Tanaman Eceng Gondok .....	16
3. Denah Lokasi Pengambilan Sampel .....	20
4. Lokasi Stasiun1 .....	33
5. Lokasi Stasiun 2 .....	34
6. Lokasi Stasiun 3 .....	35
7. Grafik Rata-rata Kepadatan Alga perifiton (Epifitik).....	38
8. Grafik Kelimpahan Relatif Alga Perifiton (Epifitik) Minggu Ke-1.....	41
9. Grafik Kelimpahan Relatif Alga Perifiton (Epifitik) Minggu Ke-2.....	41
10. Grafik Kelimpahan Relatif Alga Perifiton (Epifitik) Minggu Ke-3.....	42



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alat dan Bahan .....	68
2. Peta Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo dan Denah Lokasi Penelitian .....	69
3. Data Rata-rata Kepadatan Alga Perifiton (Epifitik) Selama Penelitian .....	70
4. Data Kepadatan Alga Perifiton Epifitik Minggu Ke-1 .....	71
5. Data Kepadatan Alga Perifiton Epifitik Minggu Ke-2 .....	72
6. Data Kepadatan Alga Perifiton Epifitik Minggu Ke-3 .....	73
7. Nilai Indeks Saprobik Selama Penelitian.....	74
8. Data Kelimpahan Relatif Alga Perifiton Epifitik Minggu Ke-1 .....	75
9. Data Kelimpahan Relatif Alga Perifiton Epifitik Minggu Ke-2.....	76
10. Data Kelimpahan Relatif Alga Perifiton Epifitik Minggu Ke-3.....	77
11. Nilai Indeks Keanekaragaman dan Indeks Dominasi Alga Perifiton .....	78
12. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air (Fisika dan Kimia) .....	79
13. Output Analisa Regresi Suhu pada Tiga Stasiun Pengamatan .....	82
14. Output Analisa Regresi Kecerahan pada Tiga Stasiun Pengamatan.....	83
15. Output Analisa Regresi Kecepatan pada Tiga Stasiun Pengamatan.....	84
16. Output Analisa Regresi pH pada Tiga Stasiun Pengamatan .....	85
17. Output Analisa Regresi O <sub>2</sub> Terlarut pada Tiga Stasiun Pengamatan.....	86
18. Output Analisa Regresi CO <sub>2</sub> Terlarut pada Tiga Stasiun Pengamatan....	87
19. Output Analisa Regresi Nitrat pada Tiga Stasiun Pengamatan .....	88
20. Output Analisa Regresi Orthofosfat pada Tiga Stasiun Pengamatan .....	89
20. Output Analisa Regresi Silika pada Tiga Stasiun Pengamatan .....	90
21. Output Analisa Regresi Linier Berganda Parameter Kualitas Air dengan Hubungan Kepadatan Alga Perifiton .....	91



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air adalah bagian dari kehidupan dipermukaan bumi, baik itu air tanah maupun air permukaan. Air sebagai materi yang sangat esensial bagi kehidupan di muka bumi digunakan untuk berbagai aktivitas kehidupan (Latif, 2012). Ekosistem air yang terdapat di daratan secara umum dibagi atas dua yaitu perairan lentik yang disebut juga perairan tenang (misalnya danau, waduk, rawa, dan telaga) dan perairan lotik yang disebut juga perairan berarus deras (misalnya sungai, kanal, dan parit). Perbedaan utama antara perairan lotik dan lentik adalah dalam kecepatan arus. Perairan lentik mempunyai kecepatan arus yang lambat serta terjadi akumulasi massa air dalam periode waktu yang lama, sementara perairan lotik umumnya mempunyai kecepatan arus yang tinggi, disertai perpindahan massa air yang berlangsung dengan cepat (Barus, 2004).

Sungai merupakan suatu bentuk ekosistem aquatik yang mempunyai peran penting dalam daur hidrologi. Sebagai suatu ekosistem, sungai mempunyai berbagai komponen biotik dan abiotik yang saling berinteraksi membentuk suatu jalinan fungsional yang saling mempengaruhi (Octania *et al.*, 2012). Apabila faktor abiotik terganggu maka faktor biotik, terutama fitoplankton sebagai dasar rantai makanan akan ikut terganggu. Ketidakseimbangan antara faktor abiotik dengan biotik akan berpengaruh terhadap kondisi perairan. Terganggunya kondisi perairan dapat diketahui dari tingkat kesuburan yang semakin rendah (Fitra *et al.*, 2013). Pada ekosistem perairan mengalir, perifiton merupakan organisme pertama yang merespon perubahan kualitas air tersebut. Perifiton dapat dijadikan sebagai indikator untuk menggambarkan sifat potensi produktivitas primer organisme mikroskopis terhadap kondisi lingkungan (Telaumbanua *et al.*, 2013).

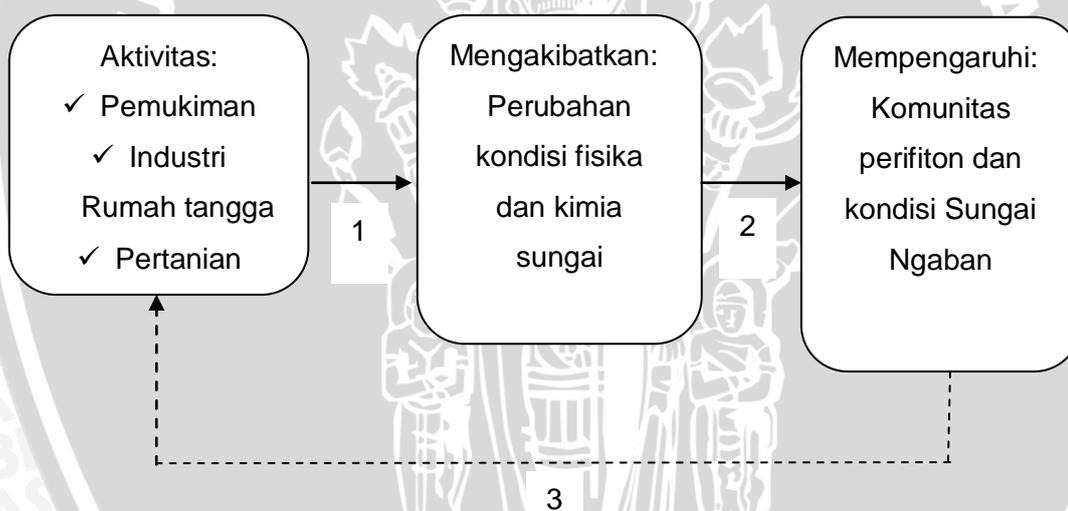
Sungai Ngaban adalah sungai yang mengalir di Kecamatan Tanggulangin, Kabupaten Sidoarjo. Terdapat berbagai aktivitas masyarakat yang berada di sekitar sungai seperti adanya pemukiman penduduk, industri rumah tangga, pasar tradisional dan juga kegiatan pertanian yang tentunya menghasilkan limbah yang secara langsung maupun tak langsung akan masuk ke sungai dan mempengaruhi kualitas air di Sungai Ngaban. Adanya sampah yang hanyut terbawa arus serta keruhnya air sungai menjadi bukti nyata bahwa limbah dari beragam aktivitas masyarakat telah masuk ke dalam badan air. Berdasarkan hasil komunikasi pribadi dengan masyarakat sekitar Sungai Ngaban, keanekaragaman dan jumlah ikan yang terdapat di Sungai Ngaban cenderung menurun. Hal itu diketahui dari hasil kegiatan memancing yang biasanya dilakukan oleh warga untuk mengisi waktu luang. Fungsi sungai yang dulunya juga digunakan untuk keperluan rumah tangga seperti mencuci pakaian, sekarang sudah tidak lagi ada. Air sungai yang keruh dan bahkan terkadang terlihat seperti berminyak, membuat warga enggan memanfaatkannya selain untuk irigasi pertanian.

Untuk mengetahui pengaruh limbah dari kegiatan domestik tersebut terhadap kondisi Sungai Ngaban itu sendiri, diperlukan adanya suatu penelitian lebih lanjut mengenai kondisi kualitas air dan juga kondisi biologi perairan melalui identifikasi komunitas alga perifiton karena memang keberadaan perifiton di perairan dapat dijadikan sebagai indikator kesuburan perairan. Perifiton merupakan organisme yang tumbuh atau menempel pada substrat, sehingga memiliki kecenderungan lebih banyak dalam menerima polutan dari lingkungannya dibanding dengan organisme lain. Oleh karena itu peneliti ingin melihat jenis dan kelimpahan perifiton yang menempel pada eceng gondok yang tumbuh di aliran Sungai Ngaban yang memang sebelumnya belum pernah dilakukan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi dan juga bahan referensi untuk

pengelolaan wilayah Sungai Ngaban di Kecamatan Tanggulangin, Kabupaten Sidoarjo.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan pengamatan di lapang, diketahui bahwa di sekitar aliran Sungai Ngaban terdapat kegiatan yang mempengaruhi lingkungan yang berupa pemukiman penduduk, industri rumah tangga yaitu pabrik pembuatan kerupuk, dan juga kegiatan pertanian. Aktivitas yang tentunya menghasilkan limbah tersebut dapat mempengaruhi ekosistem yang ada di Sungai Ngaban termasuk organisme yang hidup di dalamnya. Sehingga perumusan masalah dapat digambarkan seperti bagan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alur Permasalahan

Keterangan:

1. Aktivitas manusia di sekitar daerah aliran sungai yang meliputi pemukiman penduduk dan adanya industri rumah tangga yaitu industri pembuatan kerupuk dan bumbu, dan juga kegiatan pertanian dapat mengakibatkan terjadinya perubahan komponen sungai. Aktivitas tersebut tentu menghasilkan limbah seperti sampah yang berasal dari pemukiman dan industri rumah

tangga serta sisa – sisa penggunaan pupuk dan pestisida pada aktivitas pertanian yang dapat berpengaruh pada komponen sungai terutama kualitas perairan yang meliputi kondisi fisika dan kimia seperti suhu, kecerahan, dan kecepatan arus, serta pH , DO, CO<sub>2</sub> bebas, nitrat dan orthofosfat.

2. Terjadinya perubahan komponen sungai baik secara fisika maupun kimia akan mempengaruhi komponen biologi di dalamnya. Makhluk hidup seperti perifiton yang hidupnya menempel pada substrat dapat dijadikan sebagai indikator biologi yang tepat pada perairan mengalir (sungai) serta untuk mengetahui potensi produktivitas primer perairan tersebut.
3. Struktur komunitas perifiton yang mampu menunjukkan kondisi perairan di sungai dapat digunakan sebagai acuan dalam pengelolaan sumber daya perairan melalui pengendalian aktivitas manusia.

### **1.3 Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan pengetahuan, pengalaman serta informasi terbaru mengenai kondisi Sungai Ngaban secara langsung serta bisa menerapkan secara langsung ilmu yang diperoleh di bangku kuliah, melalui identifikasi dan pengamatan komunitas alga perifiton (epifitik) serta kondisi kualitas air di Sungai Ngaban, di Kecamatan Tanggulangin, Kabupaten Sidoarjo.

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kondisi Sungai Ngaban berdasarkan komunitas alga perifiton (epifitik) di Kecamatan Tanggulangin, Kabupaten Sidoarjo
2. Untuk mengetahui hubungan kualitas perairan Sungai Ngaban terhadap kepadatan alga perifiton (epifitik).

#### 1.4 Kegunaan

Kegunaan dari penelitian ini antara lain :

##### 1. Mahasiswa

Dengan mempelajari dan melakukan pengamatan secara langsung tentu dapat menambah pengetahuan yang lebih tentang ekosistem perairan Sungai Ngaban khususnya mengenai komunitas perifiton (epifitik) yang ada serta kondisi kualitas air di perairan sungai tersebut. Selain itu, supaya mahasiswa menjadi tahu pengaruh yang terjadi akibat kegiatan masyarakat terhadap kondisi perairan sungai.

##### 2. Progam Studi Manajemen Sumberdaya Perairan

Dapat dijadikan sebagai sumber informasi keilmuan mengenai komunitas perifiton (epifitik) yang menunjukkan potensi produktivitas primernya serta kondisi kualitas air yang ada di perairan sungai sehingga dapat digunakan sebagai pengelolaan sumberdaya perairan dengan tujuan konservasi serta dapat menjadi dasar untuk penulisan dan penelitian lebih lanjut.

##### 3. Pemerintah

Dapat dijadikan sebagai sumber informasi dan rujukan dalam menentukan kebijakan dan guna pengelolaan sumberdaya perairan yang berkelanjutan serta peningkatan dan kelestarian kualitas air, terutama untuk perairan Sungai Ngaban.

#### 1.5 Waktu dan Tempat

Kegiatan penelitian ini berlokasi di Sungai Ngaban Kecamatan Tangulengin, Kabupaten Sidoarjo. Adapun jadwal pelaksanaan penelitian ini dilakukan mulai bulan Februari sampai Juni 2015. Kegiatan tersebut meliputi survey lokasi, pengajuan proposal, pengambilan dan pengamatan sampel hingga penyusunan laporan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ekosistem Sungai

Ekosistem lotik atau sungai dibagi menjadi beberapa zona dimulai dengan zona krenal (mata air) yang umumnya terdapat di daerah hulu, zona rithral yang merupakan aliran sungai di daerah pegunungan, dan zona potamal yang merupakan aliran sungai pada daerah yang relatif lebih landai. Pada umumnya kecepatan arus di daerah hulu sangat tinggi terutama diakibatkan oleh kecuraman topografi aliran yang terbentuk. Selanjutnya aliran air tersebut akan memasuki wilayah yang lebih landai sehingga kecepatan arus akan menurun dengan cepat setelah melewati berbagai wilayah seperti areal pertanian, pemukiman, perkotaan, industri dan sebagainya. Dalam perjalanan mulai dari hulu hingga ke hilir, aliran air juga akan berfungsi sebagai alat transport bagi berbagai jenis substrat, sedimen serta benda maupun zat lain termasuk berbagai jenis limbah yang dibuang oleh manusia ke dalam badan air (Barus, 2004).

Sungai merupakan suatu bentuk ekosistem akuatik yang mempunyai peran penting dalam daur hidrologi. Sebagai suatu ekosistem, perairan sungai mempunyai berbagai komponen biotik dan abiotik yang saling berinteraksi membentuk suatu jalinan fungsional yang saling mempengaruhi. Jika sungai tercemar akibat aktifitas manusia maka organisme yang ada dan hidup di dalamnya terganggu (Octania *et al.*, 2012).

Sungai sebagai sumber air merupakan salah satu sumber daya alam berfungsi serbaguna bagi kehidupan dan penghidupan makhluk hidup. Air merupakan segalanya dalam kehidupan ini yang fungsinya tidak dapat digantikan dengan zat atau benda lainnya, namun dapat pula sebaliknya, apabila air tidak dijaga nilainya akan sangat membahayakan dalam kehidupan ini. Maka sungai

sebagaimana dimaksudkan harus selalu berada pada kondisinya dengan cara dilindungi dan dijaga kelestariannya, ditingkatkan fungsi dan kemanfaatannya dan dikendalikan daya rusaknya terhadap lingkungan (Putri, 2011).

## 2.2 Alga Perifiton

Secara limnologis, untuk menggambarkan sifat dan potensi produktivitas primer organisme mikroskopis di perairan mengalir lebih tepat bila melalui pengamatan terhadap komunitas perifiton dan bukan komunitas planktonnya. Hal tersebut disebabkan perifiton yang ditemukan disuatu tempat atau stasiun lebih dapat mewakili keadaan perairan mengalir tersebut karena relatif tidak berpindah pindah, dibandingkan dengan plankton. Suatu sampel plankton yang diambil di suatu stasiun dalam perairan mengalir mungkin saja dari tempat yang jauh di hulu sungai, tetapi hanyut oleh arus dan tertangkap di badan air yang diplot sebagai stasiun (Masitho, 2012).

Menurut APHA (1980), perifiton merupakan komunitas mikroorganisme yang tumbuh di batu, tongkat, tumbuhan air dan benda – benda yang terendam air lainnya yang berguna dalam menilai efek dari adanya pencemaran di danau dan sungai. Berbeda dengan plankton yang sering tidak merespon sepenuhnya terhadap pengaruh pencemaran yang ada di sungai, perifiton mampu menunjukkan respon langsung di bawah sumber pencemaran.

Menurut Graham dan Wilcox (2000) dalam Telaumbanua *et al.* (2013), peranan perifiton di perairan tergenang lebih rendah dari fitoplankton, sedangkan di perairan mengalir, peranan perifiton lebih besar, kecuali di perairan yang keruh. Perifiton berperan sebagai produsen primer dengan menghasilkan oksigen dan menjadi salah satu penghasil bahan organik di sungai. Produktivitas primer adalah jumlah bahan organik yang dihasilkan oleh organisme autotrof dengan bantuan cahaya matahari.

Perifiton merupakan kumpulan dari mikroorganisme yang tumbuh pada permukaan benda yang berada dalam air. Perifiton dapat tumbuh pada substrat alami dan buatan. Berdasarkan substrat menempelnya, perifiton dibedakan atas epilithic (perifiton yang tumbuh pada batu), epipellic (perifiton yang tumbuh pada permukaan sedimen), epiphytic (perifiton yang tumbuh pada batang dan daun tumbuhan), dan epizotic (perifiton yang tumbuh pada hewan) (Barus *et al.*, 2013).

Sedangkan berdasarkan tipe substrat tempat menempelnya perifiton, Wetzel (1982) *dalam* Hertanto (2008) mengklasifikasikan sebagai berikut:

- 1) Epifitik, menempel pada permukaan tumbuhan,
- 2) Epipelik, menempel pada permukaan sedimen,
- 3) Epilitik, menempel pada permukaan batuan,
- 4) Epizooik, menempel pada permukaan hewan,
- 5) Epipsammik, hidup dan bergerak diantara butir-butir pasir.

Perubahan kondisi perairan dan pola hidrologi sungai berpengaruh terhadap keberadaan dan kemampuan biota perairan untuk dapat bertahan pada habitatnya. Pada perairan dengan tingkat kesuburan berbeda akan terdapat struktur komunitas biota yang berbeda dan kondisi suatu perairan biasanya dicirikan dengan biotanya yang spesifik pula. Biota-biota yang relatif menetap seperti perifiton dapat lebih menggambarkan perubahan tersebut karena keberadaannya di perairan yang relatif menetap sehingga merespon setiap perubahan kondisi yang terjadi. Keberadaan organisme tersebut di dalam perairan sangat ditentukan oleh kondisi fisik dan kimia perairan karena memiliki batasan toleransi tertentu sehingga struktur komunitasnya akan berbeda pada kondisi parameter fisika dan kimia yang berbeda (Junda *et al.*, 2013).

### 2.2.1 Jenis Alga Perifiton Sebagai Indikator Perairan Tercemar

Biota akuatik dapat dijadikan indikator biologi karena memiliki sifat sensitif terhadap keadaan pencemaran tertentu sehingga dapat digunakan sebagai alat untuk menganalisis pencemaran air. Salah satu biota yang memiliki peran penting di dalam perairan dan dapat dijadikan sebagai indikator biologi adalah perifiton (Indrawati *et al.*, 2010).

Hasil penelitian yang telah dilakukan di wilayah estuaria Sungai Cisadane oleh Hariyadi *et al.* (2010) tingginya kelimpahan genus dari kelas Cyanophyceae dapat dijadikan indikasi pencemaran organik di wilayah tersebut. Keberadaan genus *Microcystis*, *Oscillatoria* dan *Scenedesmus* dalam jumlah besar dapat mengindikasikan kondisi perairan yang tercemar. Hal itu sesuai dengan pendapat Abadi *et al.* (2014) bahwa apabila sebuah wilayah didominasi oleh populasi kelas Cyanophyceae atau yang lebih dikenal dengan alga hijau biru, mengindikasikan bahwa perairan tersebut tercemar.

## 2.3 Kualitas Air yang Mempengaruhi Alga Perifiton

### 2.3.1 Parameter Fisika

#### a. Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam proses metabolisme organisme perairan. Perubahan suhu yang mendadak atau kejadian suhu yang ekstrim akan mengganggu kehidupan organisme bahkan dapat menyebabkan kematian. Suhu perairan dapat mengalami perubahan sesuai dengan musim, letak lintang suatu wilayah, ketinggian dari permukaan laut, letak tempat terhadap garis edar matahari, waktu pengukuran dan kedalaman air. Suhu air mempunyai peranan dalam mengatur kehidupan biota perairan, terutama dalam proses metabolisme. Kenaikan suhu menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen, namun juga mengakibatkan turunnya

kelarutan oksigen dalam air. Oleh karena itu, maka pada kondisi tersebut organisme akuatik seringkali tidak mampu memenuhi kadar oksigen terlarut untuk keperluan proses metabolisme dan respirasi (Effendi, 2003).

Suhu berpengaruh langsung terhadap tumbuhan dan hewan, yakni pada laju fotosintesis tumbuh – tumbuhan dan proses fisiologi hewan, khususnya derajat metabolisme dan siklus reproduksinya. Selain itu suhu juga berpengaruh tidak langsung terhadap kelarutan CO<sub>2</sub> yang digunakan untuk fotosintesis dan kelarutan O<sub>2</sub> yang digunakan untuk respirasi hewan – hewan. Menurut hukum Vant Hoffs, kenaikan temperature sebesar 10 °C (hanya pada kisaran temperature yang masih ditolerir) akan meningkatkan laju metabolisme dari organisme sebesar 2 – 3 kali lipat (Silalahi, 2010). Hal itu sesuai dengan pendapat Subarijanti (1990), suhu sangat berpengaruh terhadap pernafasan dan proses – proses oksidasi, yang mana kecepatannya akan menjadi 2 – 3 kali dengan kenaikan suhu sebesar 10 °C.

#### **b. Kecerahan**

Faktor cahaya matahari yang masuk ke dalam air akan mempengaruhi sifat – sifat optis dari air. Sebagian cahaya matahari tersebut akan diabsorpsi dan sebagian lagi akan dipantulkan keluar dari permukaan air. Dengan bertambahnya lapisan air intensitas cahaya tersebut akan mengalami perubahan yang signifikan baik secara kualitatif maupun secara kuantitatif (Barus, 2004).

Kekeruhan air disebabkan adanya partikel – partikel debu, liat, pragmen tumbuh – tumbuhan dan lankton dalam air. Dengan keruhnya air maka penetrasi cahaya ke dalam air berkurang, sehingga penyebaran organisme berhijau daun tidak begitu dalam, karena proses fotosintesis tidak dapat berlangsung (Silalahi, 2010). Hal itu sesuai dengan pendapat Subarijanti (1990), bahwa intensitas

cahaya merupakan faktor terpenting terutama sinar matahari yang merupakan sumber energi dalam melakukan fotosintesis.

### c. Kecepatan Arus

Arus merupakan faktor penciri dari sungai. Perbedaan pola kecepatan arus di perairan sungai disebabkan oleh perbedaan ketinggian tempat dari permukaan, kemiringan, kekasaran, kedalaman, substrat dasar perairan dan lebar dasarnya (Andriana, 2008).

Kecepatan arus ("velocity/flow rate") suatu badan air sangat berpengaruh terhadap kemampuan badan air tersebut untuk mengasimilasi dan mengangkut bahan pencemar. Pengetahuan akan kecepatan arus digunakan untuk memperkirakan kapan bahan pencemar akan mencapai suatu lokasi tertentu, apabila bagian hulu suatu badan air mengalami pencemaran. Kecepatan arus dinyatakan dalam satuan meter/detik (Effendi, 2003).

### 2.3.2 Parameter Kimia

#### a. pH

Nilai pH menyatakan nilai konsentrasi ion Hidrogen dalam suatu larutan. Dalam air yang bersih jumlah konsentrasi ion  $H^+$  dan  $OH^-$  berada dalam keseimbangan sehingga air yang bersih akan bereaksi netral. Organisme akuatik dapat hidup dalam suatu perairan yang mempunyai nilai pH netral dengan kisaran toleransi antara asam lemah dan basa lemah. pH yang ideal bagi kehidupan organisme akuatik umumnya berkisar antara 7 – 8,5. Kondisi perairan yang bersifat sangat asam maupun sangat basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan mobilitas berbagai senyawa logam berat yang bersifat toksik (Silalahi, 2010).

Setiap spesies memiliki kisaran toleransi yang berbeda terhadap pH. Nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme akuatik termasuk plankton pada umumnya berkisar antara 7 – 8,5. Kondisi perairan yang bersifat sangat asam maupun sangat basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi (Siregar, 2009).

#### **b. Oksigen Terlarut**

Oksigen terlarut adalah gas oksigen yang terlarut dalam air. Oksigen terlarut dalam perairan merupakan faktor penting sebagai pengatur metabolisme tubuh organisme untuk tumbuh dan berkembang biak. Sumber oksigen terlarut yang ada di dalam air berasal dari difusi oksigen yang terdapat di atmosfer, arus atau aliran air melalui air hujan serta aktivitas fotosintesis oleh tumbuhan air dan fitoplankton (Silalahi, 2010).

Oksigen terlarut merupakan salah satu parameter kimia yang sangat penting untuk mendukung kehidupan di suatu perairan. Oksigen terlarut dalam air dapat berasal dari hasil proses fotosintesis oleh fitoplankton atau tanaman air lainnya dan melalui difusi dari udara. Oksigen terlarut dalam perairan dibutuhkan oleh semua organisme untuk melakukan proses metabolisme, oleh karena itu sangat penting diketahui keberadaannya di dalam suatu perairan (Arsyad, 2006).

Menurut Silalahi (2010), oksigen diperlukan oleh organisme air untuk menghasilkan energi yang sangat penting bagi pencernaan dan asimilasi makanan pemeliharaan keseimbangan osmotik, dan aktivitas lainnya. Jika persediaan oksigen terlarut di perairan sangat sedikit maka perairan tersebut tidak baik bagi ikan dan makhluk hidup lainnya yang hidup di perairan, karena akan mempengaruhi kecepatan pertumbuhan organisme air tersebut.

Oksigen memegang peranan penting sebagai indikator kualitas perairan, karena oksigen terlarut berperan dalam proses oksidasi dan reduksi bahan organik dan anorganik. Selain itu, oksigen juga menentukan klan biologis yang dilakukan oleh organisme aerobik atau anaerobik. Dalam kondisi aerobik, peranan oksigen adalah untuk mengoksidasi bahan organik dan anorganik dengan hasil akhirnya adalah nutrisi yang pada akhirnya dapat memberikan kesuburan perairan. Dalam kondisi anaerobik, oksigen yang dihasilkan akan mereduksi senyawa-senyawa kimia menjadi lebih sederhana dalam bentuk nutrisi dan gas. Karena proses oksidasi dan reduksi inilah maka peranan oksigen terlarut sangat penting untuk membantu mengurangi beban pencemaran pada perairan secara alami maupun secara perlakuan aerobik yang ditujukan untuk memurnikan air buangan industri dan rumah tangga (Salmin, 2005).

### c. Karbondioksida Terlarut

Istilah "karbondioksida bebas" (free  $\text{CO}_2$ ) digunakan untuk menjelaskan  $\text{CO}_2$  yang terlarut dalam air, selain yang berada dalam bentuk terikat sebagai ion bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ) dan ion karbonat ( $\text{CO}_3^{2-}$ ).  $\text{CO}_2$  bebas menggambarkan keberadaan gas  $\text{CO}_2$  di perairan yang membentuk kesetimbangan dengan  $\text{CO}_2$  di atmosfer. Nilai  $\text{CO}_2$  yang terukur biasanya berupa  $\text{CO}_2$  bebas (Effendi, 2003).

Atmosfer mengandung karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) dalam jumlah yang relatif kecil yang bervariasi antara 0,027 % sampai 0,04 %. Walaupun karbondioksida di udara sangat kecil jumlahnya, namun di perairan alam sangat berlimpah dan memegang peranan penting dalam proses fotosintesa. Berlimpahnya karbondioksida dalam air karena karbondioksida mempunyai koefisien solubilitas (kelarutan) yang lebih tinggi daripada nitrogen dan oksigen (Subarijanti, 1990).

#### **d. Nitrat**

Nitrat merupakan zat nutrisi yang dibutuhkan oleh tumbuhan untuk dapat tumbuh dan berkembang, sementara nitrit merupakan senyawa toksik yang dapat mematikan organisme air. Keberadaan nitrat di perairan sangat dipengaruhi oleh buangan yang dapat berasal dari industri, bahan peledak, piroteknik dan pemupukan. Secara alamiah kadar nitrat biasanya rendah namun kadar nitrat dapat menjadi tinggi sekali dalam air tanah di daerah yang diberi pupuk nitrat/nitrogen (Alaerts, 1987 *dalam* Silalahi, 2010).

Nitrogen selalu tersedia di ekosistem perairan dan melimpah dalam bentuk gas. Nitrogen hadir dalam bentuk kombinasi dari amonia, nitrat, nitrit, urea, dan senyawa organik terlarut dalam jumlah yang sedikit. Dari seluruh kombinasi tersebut, nitrat merupakan yang paling penting. Sel hidup mengandung sekitar 5% total nitrogen dari berat keringnya. Ketersediaan dari berbagai bentuk nitrogen tersebut dipengaruhi oleh varietas, kelimpahan dan nutrisi dari hewan maupun tanaman akuatik. Nitrogen sering hadir dalam jumlah yang dapat menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan tanaman (Apridayanti, 2008).

#### **e. Orthofosfat**

Fosfor merupakan unsur penting dalam suatu ekosistem air seperti halnya nitrogen. Zat – zat organik terutama protein mengandung gugus fosfor, misalnya ATP, yang terdapat di dalam sel makhluk hidup dan berperan penting dalam penyediaan energi. Dalam ekosistem fosfor terdapat dalam tiga bentuk yaitu senyawa fosfor anorganik seperti ortofosfat, senyawa organik dalam protoplasma dan sebagai senyawa organik terlarut yang terbentuk dari proses penguraian tubuh organisme (Barus, 2004).

Keberadaan fosfor di perairan merupakan hal yang sangat penting terutama berfungsi dalam pembentukan protein dan metabolisme bagi organisme. Fosfor berperan dalam transfer energi di dalam sel, misalnya adenosine triphosphate (ATP) dan adenosine diphosphate (ADP). Ortofosfat adalah produk ionisasi dari fosfor yaitu asam ortofosfat dan merupakan bentuk paling sederhana yang ada di perairan (Boyd, 1982 *dalam* Silalahi, 2010).

#### f. Silika

Silikon dioksida atau yang biasa disebut silika merupakan salah satu senyawa kimia yang paling umum. Silika murni terdapat dalam dua bentuk yaitu kuarsa dan kristobalit. Silikon selalu terikat secara tetrahedral kepada empat atom oksigen, namun ikatan-ikatannya mempunyai sifat yang cukup ionik (Retnosari, 2013). Silika adalah senyawa hasil polimerisasi asam silikat, yang tersusun dari rantai satuan  $\text{SiO}_4$  tetrahedral dengan formula umum  $\text{SiO}_2$ . Di alam senyawa silika ditemukan dalam beberapa bahan alam, seperti pasir, kuarsa, gelas, dan sebagainya (Sulastri dan Kristianingrum, 2010).

Zat hara fosfat, nitrat dan silikat merupakan salah satu mata rantai makanan yang dibutuhkan dan mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan hidup organisme (Simanjuntak, 2007). Silikat merupakan nutrisi yang sangat penting untuk membangun dinding sel dalam komunitas diatom. Oleh karena itu, silikat diperlukan untuk mendukung perkembangan atau kehidupan biota laut. Tinggi rendahnya kelimpahan fitoplankton di suatu perairan tergantung pada konsentrasi silikat (Nybakken, 1992 *dalam* Wulandari, 2009). Silikat termasuk salah satu unsur penting bagi makhluk hidup. Menurut Effendi (2003), beberapa algae, terutama diatom (Bacillariophyceae) membutuhkan silika untuk membentuk frustule (dinding sel).

## 2.4 Eceng Gondok

Menurut Gopal dan Sharma (1981) dalam Sandriati (2010), klasifikasi eceng gondok yaitu :

Divisi : Spermatophyta

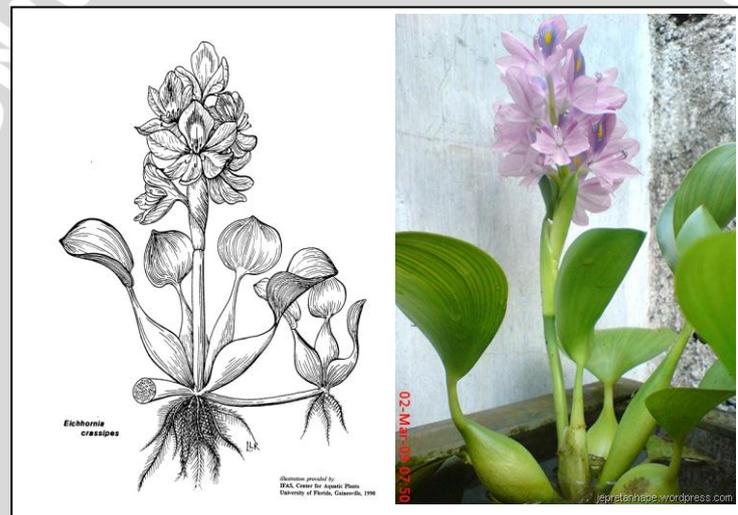
Kelas : Monocotyledone

Ordo : Farinosae

Famili : Pontederiaceae

Genus : Eichornia

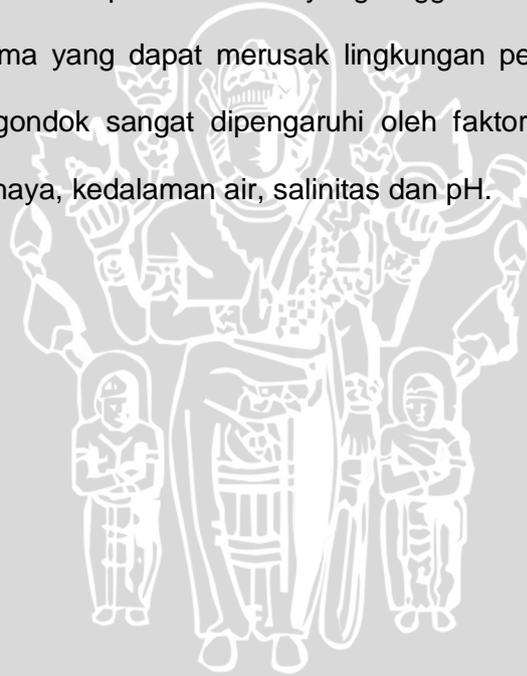
Spesies : *Eichornia crassipes* (Mart) Solms.



Gambar 2. Tanaman Eceng Gondok (Sumber: Google image, 2015)

Tanaman eceng gondok mempunyai daun yang berbentuk bulat telur, ujungnya tumpul dan hampir bulat. Tulang daun membengkok dengan ukuran 7-25 cm dan di permukaan sebelah atas daun banyak dijumpai stomata. Eceng gondok mempunyai akar serabut. Akar eceng gondok dapat mengumpulkan lumpur. Lumpur akan melekat di antara bulu-bulu akar. Di belakang tudung akar atau yang biasa disebut dengan kaliptra akan terbentuk sel - sel baru untuk jaringan akar baru (meristem) (Ratnani *et al.*, 2011).

Tanaman ini hidup di daerah tropis maupun subtropis. Eceng gondok digolongkan sebagai gulma perairan yang mampu menyesuaikan diri terhadap perubahan lingkungan dan berkembang biak secara cepat. Tempat tumbuh yang ideal bagi tanaman eceng gondok adalah perairan yang dangkal dan berair keruh, dengan suhu berkisar antara 28 - 30 °C dan kondisi pH berkisar 4 - 12. Di perairan yang dalam dan berair jernih di dataran tinggi, tanaman ini sulit tumbuh. Eceng gondok mampu menghisap air dan menguapkannya ke udara melalui proses evaporasi (Ratnani *et al.*, 2011). Menurut Aeni *et al.* (2011), eceng gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms.) adalah salah satu jenis tumbuhan air mengapung, memiliki kecepatan tumbuh yang tinggi sehingga tumbuhan ini dianggap sebagai gulma yang dapat merusak lingkungan perairan. Kecepatan pertumbuhan eceng gondok sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan seperti unsur hara, cahaya, kedalaman air, salinitas dan pH.



### 3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

#### 3.1 Materi Penelitian

Materi dalam penelitian ini adalah pengamatan komunitas alga perifiton dan pengukuran produktivitas primer epifitik dan yang hidup di Sungai Ngaban, serta parameter perairan yang diukur meliputi parameter fisika yaitu suhu, kecerahan dan kecepatan arus, serta parameter kimia yaitu pH, oksigen terlarut (DO), karbondioksida bebas (CO<sub>2</sub>), nitrat, orthofosfat dan silika.

#### 3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, yaitu metode penelitian yang tidak melakukan perubahan (tidak ada perlakuan khusus) terhadap variabel yang akan diteliti dengan tujuan untuk memperoleh serta mencari keterangan secara faktual tentang objek yang diteliti. Data primer dalam penelitian ini merupakan data hasil pengukuran secara langsung terhadap parameter yang diamati, sedangkan data sekunder diperoleh melalui studi pustaka dari berbagai sumber dan instansi terkait. Data yang diperoleh tersebut ditabulasikan untuk selanjutnya dibahas secara deskriptif statistik dan analisis regresi linear berganda kemudian ditarik suatu kesimpulan (Hidayat *et al.*, 2013).

##### 3.2.1 Data Primer

Menurut Siagian dan Sugiarto (2000), data primer merupakan data yang didapat dari sumber pertama, dari individu seperti hasil wawancara atau hasil pengisian kuisioner yang biasa dilakukan peneliti. Dalam metode pengumpulan data primer, peneliti/observer melakukan sendiri observasi di lapangan maupun di laboratorium. Pelaksanaannya dapat berupa survei atau percobaan (experiment). Dalam penelitian ini, data primer digunakan untuk memperoleh data komunitas perifiton dan juga parameter pendukung yaitu parameter fisika

yaitu suhu, kecerahan, dan kecepatan arus, serta parameter kimia yaitu pH, oksigen terlarut (DO), karbondioksida bebas (CO<sub>2</sub>), nitrat dan orthofosfat.

### 3.2.2 Data Sekunder

Dalam metode pengumpulan data sekunder, observer tidak meneliti langsung. Datanya didapatkan dari hasil penelitian observer lain atau dari beberapa sumber seperti BPS, mass media, lembaga pemerintah atau swasta, dan lain sebagainya (Siagian dan Sugiarto, 2000). Data sekunder dalam penelitian ini didapatkan dari jurnal, majalah, internet, buku-buku, serta instansi pemerintahan yang terkait guna menunjang keberhasilan kegiatan penelitian.

### 3.3 Alat dan Bahan

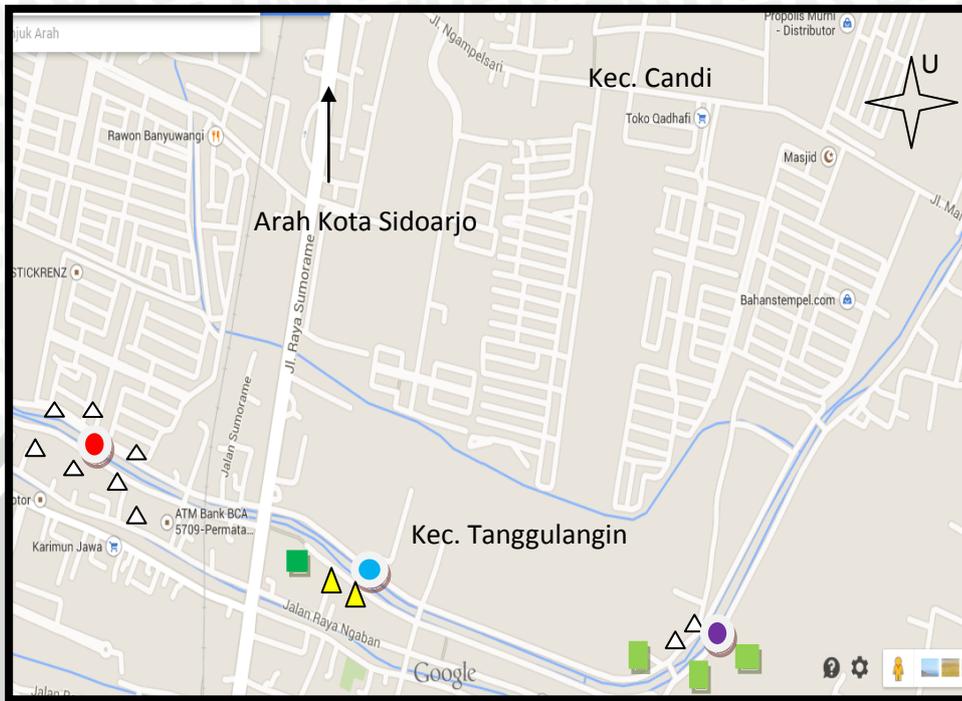
Kegiatan penelitian yang dilakukan di Sungai Ngaban meliputi pengambilan sampel perifiton dan juga pengukuran parameter kualitas air. Hal tersebut tentunya membutuhkan alat dan bahan yang sangat mendukung kelancaran dan keberhasilan dalam memperoleh data. Alat dan bahan yang akan digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 1.

### 3.4 Metode Pengambilan Sampel

#### 3.4.1 Teknik Penentuan Stasiun

Penentuan lokasi stasiun pengamatan adalah sesuai dengan pendapat Hidayat *et al.* (2013) yang menggunakan metode purposive sampling yaitu penentuan lokasi berdasarkan atas adanya tujuan tertentu dan sesuai dengan pertimbangan peneliti sendiri sehingga mewakili populasi. Sebelum melakukan penelitian, terlebih dahulu ditetapkan daerah - daerah tempat pengambilan sampel atau stasiun dengan melihat lokasi yang terdapat tanaman eceng gondok sebagai substrat tempat perifiton epifitik, serta pengaruh tata guna lahan yang

ada di sekitar sungai. Denah lokasi stasiun untuk pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Denah Lokasi Pengambilan Sampel

Keterangan :

-  : Stasiun I
-  : Stasiun II
-  : Stasiun III
-  : Areal Pertanian
-  : Pasar Tradisional
-  : Pemukiman Penduduk
-  : Daerah Industri Rumah Tangga

Pengambilan sampel perifiton epifitik dan parameter kualitas air dilakukan di 3 stasiun berdasarkan perbedaan tata guna lahan. Berdasarkan pertimbangan tersebut, stasiun yang ditentukan yaitu:

- Stasiun I yaitu daerah sekitar sungai yang merupakan pemukiman penduduk.
- Stasiun II yaitu daerah sekitar sungai yang dipengaruhi oleh industri rumah tangga yaitu industri pembuatan kerupuk dan bumbu dapur serta terdapat pasar tradisional di sebelah aliran sungai dan berjarak sekitar 3 km dari stasiun I.

- Stasiun III yaitu daerah sekitar sungai dengan tata guna lahan pertanian dengan jarak kurang lebih 2 km dari stasiun II.

### **3.4.2 Pengukuran dan Analisa Sampel**

#### **3.4.2.1 Parameter Utama**

##### **3.4.2.1.1 Prosedur Pengambilan Sampel Perifiton**

Sampel perifiton yang diambil berasal dari tanaman eceng gondok yang tumbuh di Sungai Ngaban. Hal itu dikarenakan tanaman eceng gondok cukup banyak tumbuh di Sungai Ngaban, selain itu juga karena kemampuan tanaman eceng gondok yang dapat hidup di lingkungan perairan dengan berbagai kondisi dibanding jenis tanaman air yang lain.

Cara pengambilan sampel alga perifiton dilakukan sesuai dengan pendapat Siagian (2012) yaitu dengan mengambil dan menyikat bagian batang eceng gondok yang menggembung dan terendam air yang diambil secara acak dengan luasan  $5 \times 5 \text{ cm}^2$  sebanyak 2 buah untuk setiap botol sampel menggunakan sikat gigi. Sampel yang diperoleh dimasukkan ke dalam botol sampel yang telah berisi aquades, kemudian ditetesi dengan lugol sebanyak 2 – 3 tetes untuk mengawetkan sampel dan diberi label. Setiap sampel yang diambil berasal dari tanaman eceng gondok pada 3 stasiun berbeda yang mana tiap stasiun yang terdiri dari 2 titik yaitu bagian kanan dan kiri sungai. Selanjutnya sampel disimpan untuk kemudian diamati di laboratorium. Sampling perifiton dan kualitas air dilakukan mulai pukul 08.00 – 12.00 WIB dengan interval sampling 1 minggu selama 3 minggu.

##### **3.4.2.1.2 Uji Kualitatif dan Kuantitatif Perifiton**

###### **a. Uji Kualitatif**

Identifikasi perifiton dilakukan terhadap sampel yang berasal dari substrat dengan pengamatan langsung menggunakan mikroskop. Sampel perifiton yang

diperoleh kemudian diidentifikasi dengan cara mencocokkan gambar yang teramati dengan gambar perairan pada buku identifikasi Prescott dengan membedakan struktur fisik dari masing - masing mikroalga perifiton yang ditemukan (Junda *et al.*, 2013).

### b. Uji Kuantitatif

- **Kepadatan Alga Perifiton**

Menurut APHA 1980, prosedur perhitungan kepadatan alga perifiton dilakukan dengan modifikasi dari rumus *Lackey Drop Microtransect Counting*

*Methods* yaitu:

$$N = \frac{n \times At \times Vt}{Ac \times Vs \times As}$$

Keterangan :

- N = Kepadatan alga perifiton (sel/mm<sup>2</sup>)
- n = Jumlah organisme yang ditemukan
- At = Luas cover glass (mm<sup>2</sup>)
- Vt = volume sampel yang ditampung dalam botol sampel (ml)
- Ac = Luas lapang pandang x jumlah lapang pandang yang diamati (mm<sup>2</sup>)
- Vs = Volume tetes air yang digunakan dalam pengamatan (ml)
- As = Luas daerah yang diambil sampelnya (mm<sup>2</sup>)

- **Kelimpahan Relatif**

Kelimpahan relatif ini merupakan kelimpahan relatif untuk masing-masing stasiun yang menunjukkan banyaknya organisme pada stasiun pengamatan pada tempat tersebut, bukan merupakan keanekaragaman jenis di salah satu stasiun tersebut. Menurut Siregar (2009), rumus Kelimpahan relatif (KR) yaitu:

$$KR = \frac{K \text{ suatu jenis}}{K \text{ total}} \times 100\%$$

- **Indeks Keanekaragaman dan Indeks Dominansi**

Menurut Rudyanti (2009), prosedur perhitungan Indeks keanekaragaman ( $H'$ ), dihitung dengan rumus :

$$H' = - \sum_{n=f}^s p_i \ln p_i$$

Keterangan :

$H'$  = Indeks keanekaragaman jenis       $n_i$  = Jumlah individu jenis ke- $i$   
 $S$  = Banyaknya jenis                       $N$  = Jumlah total individu  
 $p_i = n_i/N$

Indeks dominansi digunakan untuk menggambarkan sejauh mana suatu genera mendominasi populasi tersebut. Genera yang paling dominan ini dapat menentukan atau mengendalikan kehadiran jenis lain. Dengan memakai indeks dominansi Simpson menurut Hertanto (2008) :

$$D = \sum_{n=1}^n \left( \frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

$D$  = Indeks dominansi Simpson  
 $n_i$  = Jumlah individu genera ke-1  
 $N$  = Total individu seluruh genera

Nilai indeks dominansi berkisar antara 0-1. Semakin besar nilai indeks semakin besar adanya kecenderungan salah satu spesies yang mendominasi populasi.

- **Indeks Saprobik**

Menurut Abadi *et al.* (2012) saprobitas perairan adalah keadaan kualitas air yang diakibatkan adanya penambahan bahan organik dalam suatu perairan yang biasanya indikatornya adalah jumlah dan susunan spesies dari organisme dalam perairan tersebut. Analisa ini menitikberatkan pada evaluasi parameter penyubur (*tropic indicator*) dengan parameter pencemar (*saprobic index*). Tingkat saprobik

akan menunjukkan derajat pencemaran yang terjadi di perairan. Rumus indeks saprobik yaitu:

$$X = \frac{C + 3D - B - 3A}{A + B + C + D}$$

Keterangan:

- X = Jumlah Indeks saprobik
- C = Divisi Chrysophyta
- D = Divisi Chlorophyta
- B = Divisi Euglenophyta
- A = Divisi Cyanophyta

Tabel 1. Kriteria Indeks Saprofik

Bahan Pencemar	Tingkat Pencemar	Tingkat Saprobitas	Indeks Saprobitas
Bahan Organik	Sangat berat	Poli saprobik	-3,0 s/d -2,0
	Cukup berat	Poli/α-mesosaprobik	-2,0 s/d -1,5
		α-meso/polisaprobik	-1,5 s/d -1,0
		α-mesosaprobik	-1,0 s/d -0,5
Bahan Organik dan Anorganik	Sedang	α/β-mesosaprobik	-0,5 s/d 0,0
		β/α-mesosaprobik	0,0 s/d 0,5
	Ringan	β-mesosaprobik	0,5 s/d 1,0
		β-meso/Oligosaprobik	1,0 s/d 1,5
Bahan Organik dan Anorganik	Sangat Ringan	Oligo/ β-mesosaprobik	1,5 s/d 2,0
		Oligosaprobik	2,0 s/d 3,0

Sumber: Dressher dan Mark (1974) dalam Abadi et al.,(2012)

### 3.4.2.2 Parameter Kualitas Air (Fisika dan Kimia)

#### 3.4.2.2.1 Parameter Fisika

##### a. Suhu

Untuk pengukuran suhu air dilakukan dengan menggunakan thermometer air raksa (Hg) yang berskala 0 – 50 °C. Thermometer tersebut dimasukan ke dalam air dan dibiarkan selama kurang lebih 3 menit. Selanjutnya thermometer diangkat, langsung dibaca dan dicatat (Silalahi, 2010).

### b. Kecerahan

Untuk pengukuran kecerahan menggunakan keping secchi. Keping secchi dimasukkan ke dalam air secara perlahan – lahan sambil memperhatikan warna putih dari piringan itu tidak terlihat lagi kemudian diukur panjang talinya. Selanjutnya piringan itu diturunkan lagi ke dalam air, dan secara perlahan – lahan ditarik ke atas sampai warna putih dari piringan itu terlihat kembali, lalu diukur kedalamannya. Dari kedua kedalaman itu dihitung rata – ratanya, itulah angka tingkat kecerahan (Silalahi, 2010).

### c. Kecepatan Arus

Musdalifah (2012) menyatakan bahwa pengukuran kecepatan arus pada suatu perairan terutama perairan sungai dapat dilakukan dengan cara:

1. Mengikat botol mineral dengan tali sepanjang  $\pm 5$  meter.
2. Melepas botol yang sudah diikat ke perairan sambil menyalakan stopwatch dengan memegang ujung tali.
3. Mematikan stopwatch setelah tali meregang.
4. Mencatat waktu yang tertera pada stopwatch.
5. Menghitung nilai kecepatan arus dengan rumus:

$$v = \frac{s}{t}$$

Keterangan :

v = kecepatan arus

s = panjang tali

t = waktu

### 3.4.2.2.2 Parameter Kimia

#### a. pH

Menurut Musdalifah (2012) bahwa derajat keasaman (pH) perairan dapat diukur dengan menggunakan pH paper. Pengukuran pH dengan menggunakan pH paper meliputi:

1. Mencelupkan pH paper ke dalam perairan.
2. Mendinginkan selama kurang lebih 2 menit.
3. Mengangkat dan mengibaskan sampai setengah kering.
4. Mencocokkan dengan skala 1-14 yang tertera pada kotak pH.
5. Mencatat hasil pengukurannya.

#### b. Oksigen Terlarut (DO)

Menurut Bloom (1998), prosedur pengukuran DO dapat dilakukan dengan cara:

1. Mengukur dan mencatat volume botol DO yang akan digunakan.
2. Memasukkan botol DO ke dalam perairan dengan kemiringan  $45^{\circ}$  dengan tujuan agar tidak ada gelembung udara di dalam botol DO.
3. Menambahkan 2 ml  $MnSO_4$  dan 2 ml  $NaOH+KI$  ke dalam botol yang berisi air sampel lalu tutup kembali dan dibolak-balik sampai homogeny.
4. Menunggu hingga terbentuk endapan coklat.
5. Membuang filtrate (air bening di atas endapan) dengan hati-hati, kemudian endapan yang tersisa diberi 1 - 2 ml  $H_2SO_4$  pekat dan dikocok hingga endapan larut.
6. Memberi 3-4 tetes amylum, menitrasi dengan Na-Thiosulfat 0,025 N sampai jernih atau tidak berwarna pertama kali.
7. Mencatat ml Na-thiosulfat yang terpakai (ml titran).

8. Menghitung dengan rumus DO:

$$\text{DO (mg/L)} = \frac{v(\text{titran}) \times N(\text{titran}) \times 8 \times 1000}{V \text{ botol DO} - 4}$$

Keterangan :

N titran = normalitas Na-thiosulfat

V titran = volume Na-thiosulfat

8 = nilai  $\frac{1}{2}$  MR oksigen

1000 = konversi dari ml ke liter

4 = asumsi volume air yang tumpah saat botol DO ditutup  
(2 ml dari MnSO<sub>4</sub> dan 2 ml dari NaOH+KI)

### c. Karbondioksida Terlarut

Pengukuran Karbondioksida terlarut menurut Sagala dan Hanafiah (2012) adalah sebagai berikut:

1. Ambil air contoh sebanyak 50 ml taruh ke dalam gelas titrasi atau gelas kecil lain yang sesuai, kemudian tambahkan indikator Phenolphthalein satu atau dua tetes.
2. Bila air uji/ air sampel berwarna merah atau merah muda, maka titrasi dengan NaOH tidak perlu dilakukan, sebab dalam air uji itu tidak terdapat kandungan karbon dioksida bebas.
3. Tetapi bila ternyata air uji tidak berwarna merah/ merah muda pada langkah 1 tadi, maka air uji itu perlu ditrasi dengan NaOH sampai tepat mulai terbentuk warna merah muda.
4. Dihitung berapa berapa ml titrant yang digunakan untuk titrasi ini, kemudian kandungan CO<sub>2</sub> bebas dapat dicari dengan menggunakan rumus seperti pada metode titrimetrik di atas, dan dinyatakan dalam satuan ppm.
5. Untuk menentukan berapa ppm konsentrasi karbon dioksida bebas dalam air sampel (= air contoh) itu, maka dapat digunakan perhitungan sebagai berikut:

Hasil perhitungan ini dinyatakan dalam ppm atau mg/l.

$$\text{CO}_2 \text{ (mg/liter)} = \frac{\text{ml}(\text{Na}_2\text{CO}_3) \times N(\text{Na}_2\text{CO}_3) \times 22 \times 1000}{\text{ml air sampel}}$$

Keterangan :

ml = ml larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  0,0454 N yang terpakai

N = Normalitas larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  0,0454 N

#### d. Nitrat

Menurut Hariyadi *et al.* (1992), cara pengukuran kandungan nitrat yaitu:

1. Menyaring 25 ml sampel dan tuangkan ke dalam cawan porselin
2. Diuapkan di atas emanas sampai kering dan hati – hati jangan sampai pecah, kemudian didinginkan.
3. Menambahkan 1 ml asam fenol disulfonik, aduk dengan pengaduk gelas dan encerkan dngan 10 ml aquadest
4. Menambahkan dengan meneteskan  $\text{NH}_4\text{OH}$  (1:1) sampai terbentuk warna.
5. Mengencerkan dengan aquadest sampai 25 ml. Kemudian masukkan dalam cuvet.
6. Membandingkan dengan larutan standar pembanding yang telah dibuat, baik secara visual atau dengan spektrofotometer (pada panjang gelombang 410  $\mu\text{m}$ )

#### e. Orthofosfat

Prosedur pengukuran kadar orthofosfat menurut Hariyadi *et al.* (1992) adalah sebagai berikut:

1. Mengukur dan menuangkan 50 ml air sampel ke dalam erlenmeyer.
2. Menambahkan 2 ml ammonium molybdat dan dihomogenkan.

3. Menambahkan 5 tetes larutan  $\text{SnCl}_2$  dan dihomogenkan sampai merata, kemudian dibiarkan  $\pm 10$  menit.
4. Masukkan ke dalam cuvet.
5. Menghitung nilai orthofosfat dengan spektrofotometer menggunakan panjang gelombang  $690 \mu\text{m}$ .

#### f. Silika

Prosedur pengukuran kadar silika perairan menurut Simanullang (2009) yaitu:

- Larutan Blanko
1. Mendinginkan sampel air demineralize dari Multi Fuel Boiler (MFB).
  2. Mengukur 50 ml air demineralize dengan gelas ukur 50 ml dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer.
  3. Menambahkan 2 ml Ammonium Hepta Molybdate ke dalam erlenmeyer yang berisi larutan blank.
  4. Menghomogenkan larutan, lalu menekan pengatur waktu dan ditunggu selama 4 menit.
  5. Memasukkan 2 ml oxalate 10% ke dalam erlenmeyer.
  6. Menghomogenkan larutan, lalu menekan pengatur waktu dan ditunggu selama 1 menit.
  7. Memasukkan larutan blank ke dalam spektrofotometer DR 4000 model flowcell.
  8. Menuang larutan blank kedalam aliran cell sampai habis.
  9. Menekan Zero (nol).

- Larutan Sampel
  1. Mendinginkan sampel air demineralize dari Multi Fuel Boiler (MFB)
  2. Mengukur 50 ml air demineralize dengan gelas ukur 50 ml dan dimasukkan kedalam erlenmeyer.
  3. Menambahkan 2 ml Ammonium Hepta Molybdate sebanyak 2 ml dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang berisi sampel.
  4. Mengocok larutan hingga homogen, lalu mengatur pengatur waktu dan ditunggu selama 4 menit.
  5. Menambahkan 2 ml oxalate 10% ke dalam erlenmeyer.
  6. Mengocok larutan hingga homogen, lalu mengatur pengatur waktu dan ditunggu selama 1 menit.
  7. Menambahkan 2 ml reducing agent (reagent pereduksi) dan dimasukkan dalam erlenmeyer.
  8. Mengocok hingga homogen lalu ditekan pengatur waktu dan ditunggu selama 4 menit.
  9. Masukkan larutan pada spektrofotometer DR 4000 model flowcell.
  10. Menuang larutan ke dalam aliran cell.
  11. Mencatat hasil yang terbaca.

### 3.5 Metode Analisa Data

Metode analisa data yang akan dipakai adalah metode dengan regresi linier berganda. Pengertian regresi itu sendiri secara umum adalah sebuah alat statistik yang memberikan penjelasan tentang pola hubungan (model) antara dua variabel atau lebih. Menurut Samosir (2011), untuk mempelajari hubungan – hubungan antara variabel bebas maka regresi linier terdiri dari dua bentuk, yaitu analisis regresi sederhana dan analisis regresi berganda. Analisis regresi berganda (Multiple analysis regresi) merupakan hubungan antara 3 variabel atau

lebih, yaitu sekurang-kurangnya dua variabel bebas dengan satu variabel tak bebas. Regresi linier berganda adalah analisis regresi yang menjelaskan hubungan antara peubah respon (variabel dependen) dengan faktor-faktor yang mempengaruhi lebih dari satu prediktor (variabel independen).



## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Kabupaten Sidoarjo merupakan salah satu daerah di tengah bagian provinsi Jawa Timur, yang terletak pada posisi antara  $112^{\circ} 50'$  –  $112^{\circ} 90'$  Bujur Timur (BT) dan  $7^{\circ} 30'$  –  $7^{\circ} 50'$  Lintang Selatan (LS), dengan luas wilayahnya mencapai  $71.424,25 \text{ km}^2$ . Secara administratif Kabupaten Sidoarjo berbatasan dengan wilayah-wilayah sebagai berikut:

- a. Sebelah Utara berbatasan dengan Kota Surabaya dan Kabupaten Gresik.
- b. Sebelah Timur berbatasan dengan Selat Madura.
- c. Sebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Pasuruan.
- d. Sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Mojokerto

Kabupaten Sidoarjo terbagi atas 18 kecamatan. Kecamatan Tanggulangin merupakan salah satu kecamatan di wilayah Kabupaten Sidoarjo yang mana dilalui sungai yang bernama Sungai Ngaban (Tim Pelaksana Kelompok Kerja PPSP Kabupaten Sidoarjo, 2011).

Sungai Ngaban merupakan salah satu sungai yang merupakan sungai besar yang mengalir di Kecamatan Tanggulangin, Kabupaten Sidoarjo. Aliran air dari Sungai Ngaban di Kecamatan Tanggulangin tidak banyak digunakan oleh masyarakat sekitar untuk keperluan rumah tangga, namun hanya untuk irigasi pertanian. Selebihnya justru masyarakat banyak yang membuang limbah industri dan limbah rumah tangga ke aliran Sungai Ngaban. Hal itu dapat terlihat dari adanya sampah di aliran sungai sehingga membuat kondisi sungainya terlihat cukup kotor. Perilaku tersebut kurang memperhatikan sistem konservasi dan keseimbangan lingkungan (biotik dan abiotik) sehingga dapat mendorong terjadinya penurunan kualitas lingkungan terutama perairan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Muchtar dan Abdullah (2007), bahwa bertambahnya jumlah

penduduk mempengaruhi kondisi sumberdaya hutan, tanah, dan air di daerah aliran sungai (DAS).

## 4.2 Deskripsi Stasiun Pengambilan Sampel

### 4.2.1 Stasiun 1

Stasiun 1 merupakan daerah dengan tata guna lahan di sekitar aliran sungai berupa pemukiman penduduk. Kondisi di bagian tepi sungai ada yang berupa tanah berumput namun ada pula yang berupa plengsengan batu, dengan lebar sungai sekitar 8 – 9 m. Pada bagian kanan dan kiri sungai yang dijadikan titik lokasi pengambilan sampel tidak terdapat pohon yang menaungi, sehingga cahaya matahari langsung diterima oleh badan air sungai. Lokasi stasiun 1 dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Lokasi stasiun 1 di Sungai Ngaban Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo

#### 4.2.2 Stasiun 2

Stasiun 2 merupakan daerah dengan tata guna lahan di sekitar aliran sungai berupa pasar tradisional dan daerah industri rumah tangga yaitu industri pembuatan bumbu dapur rumahan. Pada batas bagian tepi kanan sungai berupa tanah lumpur, sedangkan untuk bagian tepi kirinya berupa plengsengan batu dengan lebar sungai antara 9 – 10 m. Untuk pasar tradisional dan daerah industri rumah tangganya berada di bagian kiri sungai. Di stasiun 2 ini mulai terlihat adanya sampah rumah tangga maupun daun – daunan yang menyangkut di beberapa tempat. Lokasi stasiun 2 dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Lokasi stasiun 2 di Sungai Ngaban Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo

#### 4.2.3 Stasiun 3

Stasiun 3 merupakan daerah dengan tata guna lahan di sekitar sungai berupa areal pertanian. Pada bagian tepi kanan dan kiri sungai batasnya berupa tanah berumput. Lebar sungai itu sendiri sekitar 8 – 9 meter. Untuk bagian kanan terdapat cukup banyak naungan pohon, sehingga kondisinya teduh. Sedangkan pada bagian kiri tidak terdapat pohon yang menaungi sehingga cahaya matahari

langsung dapat menyinari badan air. Lokasi stasiun 3 dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Lokasi stasiun 3 di Sungai Ngaban Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo

### 4.3 Komunitas Alga Perifiton

#### 4.3.1 Jenis Alga Perifiton yang Ditemukan

Berdasarkan hasil pengamatan alga perifiton (epifitit) pada Sungai Ngaban Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo ditemukan 3 divisi yaitu Chrysophyta, Chlorophyta dan Cyanophyta.

##### 1. Divisi Chrysophyta

Sachlan (1972), menyatakan divisi Chrysophyta terbagi menjadi 3 sub divisi yaitu Xanthophyceae, Chrysophyceae dan Bacillariophyceae yang memiliki ciri umum :

- Dinding sel terdiri dari bahan silikat
- Sel terdiri dari 2 bagian
- Memiliki pigmen xanthopil dan karotin
- Pada umumnya berflagel (Heterokontae)

Divisi Chrysophyta yang ditemukan selama kegiatan penelitian yang dilakukan di Sungai Ngaban pada 3 stasiun yang berbeda terdiri dari 9 genus antara lain Navicula, Nitzschia, Synedra, Fragilaria, Calonesis, Surirella, Actinella, Frustulia, dan Cocconeis.

## 2. Divisi Chlorophyta

Divisi Chlorophyta memiliki ciri khas warna tubuh sel yang mengandung pigmen warna klorofil. Chlorophyta merupakan organisme prokaryotik. Memiliki kloroplas tipe klorofil a dan b, memiliki pigmen tambahan berupa karotin, dan komponen dinding selnya adalah selulosa (Kasrina *et al.*, 2012).

Divisi Chlorophyta yang ditemukan selama kegiatan penelitian yang dilakukan di Sungai Ngaban pada 3 stasiun yang berbeda terdiri dari 3 genus antara lain yaitu Spirogyra, Microspora dan Ancydonema.

## 3. Divisi Cyanophyta

Cyanophyta adalah mikroalga bersel tunggal atau berbentuk benang dengan struktur tubuh yang masih sederhana dan bersifat autotrof. Dinding selnya mengandung pektin, hemiselulosa dan selulosa yang kadang – kadang berupa lendir, sehingga Cyanophyta sering pula disebut sebagai alga lendir atau Myxophyceae (Tjitrosoepomo, 1998 *dalam* Sari, 2011).

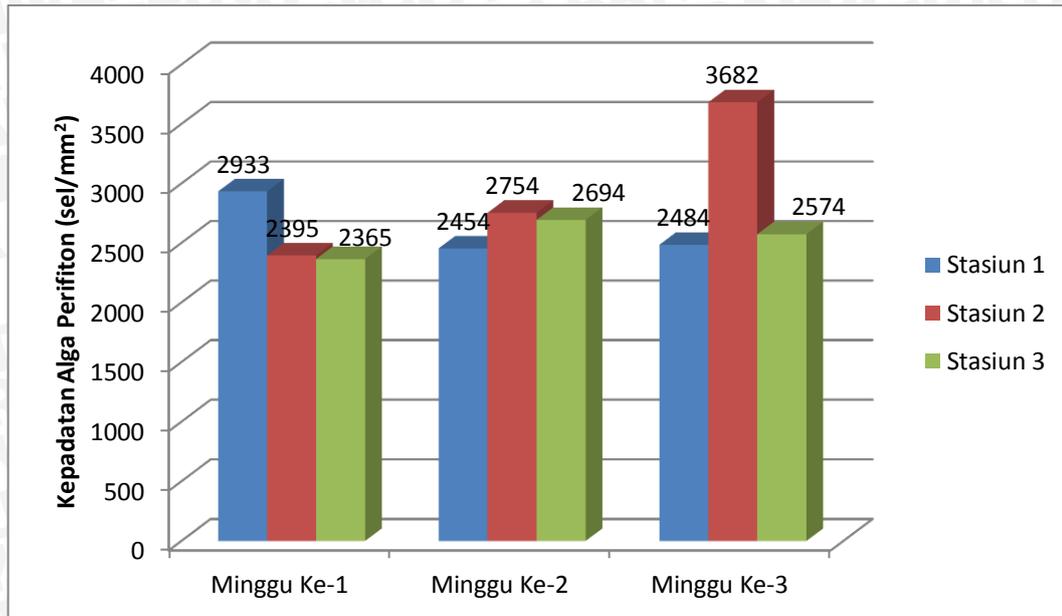
Divisi Cyanophyta yang ditemukan selama kegiatan penelitian di Sungai Ngaban, Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo adalah genus Oscillatoria.

#### 4.3.2 Kepadatan Alga Perifiton

Alga perifiton (epifitik) yang diperoleh selama tiga kali pengambilan sampel pada 3 stasiun yang berbeda di Sungai Ngaban Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo, terdiri dari 3 divisi yaitu divisi Chrysophyta yang terdiri dari 9 genus, divisi Chlorophyta yang terdiri dari 2 genus, dan divisi Cyanophyta yang terdiri dari 1 genus. Hasil dari total rata – rata kepadatan alga perifiton (epifitik) yang ada di Sungai Ngaban Kecamatan Tanggulangin disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 7.

Tabel 2. Total rata – rata kepadatan alga perifiton (epifitik)

Minggu Ke-	Divisi	Stasiun Pengamatan					
		1		2		3	
		K (sel/mm <sup>2</sup> )	KR (%)	K (sel/mm <sup>2</sup> )	KR (%)	K (sel/mm <sup>2</sup> )	KR (%)
1	Chrysophyta	2663	92,74	2036	86,83	2006	85,07
	Chlorophyta	0	0	149	7,13	60	2,38
	Cyanophyta	270	7,26	210	6,03	299	12,55
	<b>Total</b>	<b>2933</b>	<b>100</b>	<b>2395</b>	<b>100</b>	<b>2365</b>	<b>100</b>
2	Chrysophyta	2184	90,63	2454	90,86	2155	78,88
	Chlorophyta	30	1,04	120	4,06	90	2,59
	Cyanophyta	240	8,33	180	5,08	449	18,53
	<b>Total</b>	<b>2454</b>	<b>100</b>	<b>2754</b>	<b>100</b>	<b>2694</b>	<b>100</b>
3	Chrysophyta	2305	92,31	3113	84,65	2215	86,76
	Chlorophyta	30	1,11	180	4,92	150	6,09
	Cyanophyta	149	6,58	389	10,43	209	7,14
	<b>Total</b>	<b>2484</b>	<b>100</b>	<b>3682</b>	<b>100</b>	<b>2574</b>	<b>100</b>



Gambar 7. Grafik rata - rata kepadatan alga perifiton (epifitton) di Sungai Ngaban Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo

Hasil perhitungan kepadatan alga perifiton (epifitton) di Sungai Ngaban menunjukkan bahwa rata – ratanya berkisar antara 2365 – 3682 sel/mm<sup>2</sup>. Nilai terendah didapatkan pada stasiun 3 dengan nilai 2365 sel/mm<sup>2</sup>. Hal tersebut dimungkinkan karena adanya pengaruh naungan pohon pada sebagian wilayah tempat pengambilan sampel di stasiun 3 membuat intensitas cahaya matahari yang menyinari badan air sedikit terhalang sehingga mempengaruhi nilai kecerahan dan aktivitas pertumbuhan alga perifiton terutama fotosintesis. Sesuai pendapat Subarijanti (1990), intensitas cahaya merupakan faktor terpenting terutama sinar matahari yang merupakan sumber energi dalam melakukan fotosintesis. Selain itu tingginya kepadatan alga perifiton pada stasiun 1 minggu pertama dibandingkan dengan minggu selanjutnya, dimungkinkan karena adanya pengaruh perubahan vegetasi eceng gondok yang menjadi substrat menempelnya perifiton. Sesuai dengan pendapat Hertanto (2008), bahwa

perkembangan perifiton menuju kemantapan komunitasnya sangat ditentukan oleh kemantapan keberadaan substrat. Substrat dari benda 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 perubahan kondisi vegetasi tanaman eceng gondok di Sungai Ngaban juga mempengaruhi kelimpahan alga perifiton (epifitik).

Nilai tertinggi didapatkan pada stasiun 2 pada minggu ke-3 dengan nilai 3682 sel/mm<sup>2</sup>. Tingginya nilai kepadatan tersebut dimungkinkan karena adanya buangan limbah hasil industri rumah tangga (industri pembuatan bumbu) dan juga masukan air yang berasal dari pasar tradisional yang menambah kandungan unsur hara di perairan sehingga dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan perifiton. Hal itu ditunjukkan dengan rata - rata nilai nitrat dan orthofosfat pada stasiun 2 yang memiliki kisaran tertinggi dibandingkan dengan stasiun yang lain, yaitu berturut – turut 1,75 – 1,82 mg/l dan 0,15 – 0,22 mg/l (Lampiran 12). Peningkatan produktivitas suatu perairan dapat disebabkan oleh adanya masukan unsur hara yang dapat merangsang pertumbuhan alga perifiton (Ekawati *et al.*, 2010). Hal tersebut juga didukung dengan pernyataan Effendi (2003) yang menyatakan bahwa unsur hara terutama nitrat dan fosfat merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga, sehingga unsur ini menjadi faktor pembatas bagi tumbuhan dan alga akuatik serta sangat mempengaruhi tingkat produktivitas perairan.

#### **4.3.3 Kondisi Sungai Ngaban Berdasarkan Indeks Saprobik**

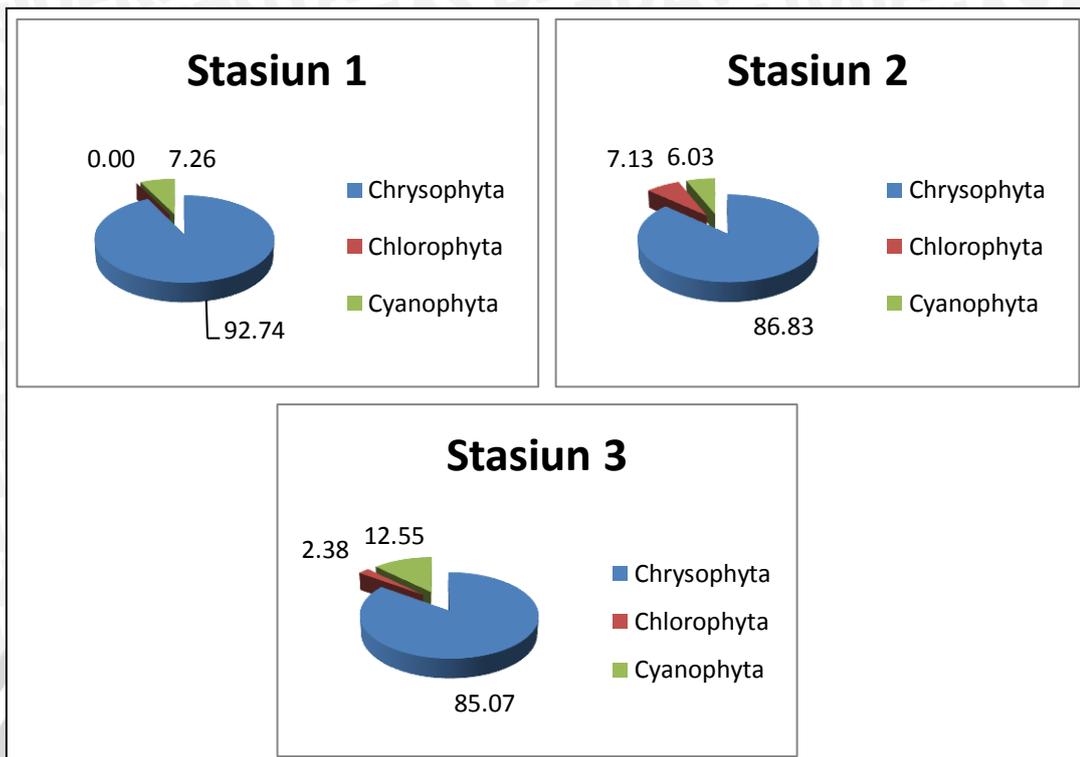
Berdasarkan perhitungan indeks saprobik, didapatkan rata – rata hasil indeks saprobik yang ada di Sungai Ngaban pada 3 stasiun pengamatan yaitu berkisar antara 0,31 – 0,90 (disajikan dalam Lampiran 7) yang berarti termasuk dalam tingkat saprobitas  $\beta/\alpha$ -mesosaprobik sampai dengan  $\beta$ -mesosaprobik yang berarti

tingkat pencemarannya ringan sampai sedang. Indeks Saprobik ini mampu mencerminkan derajat pencemaran yang terjadi di dalam perairan.

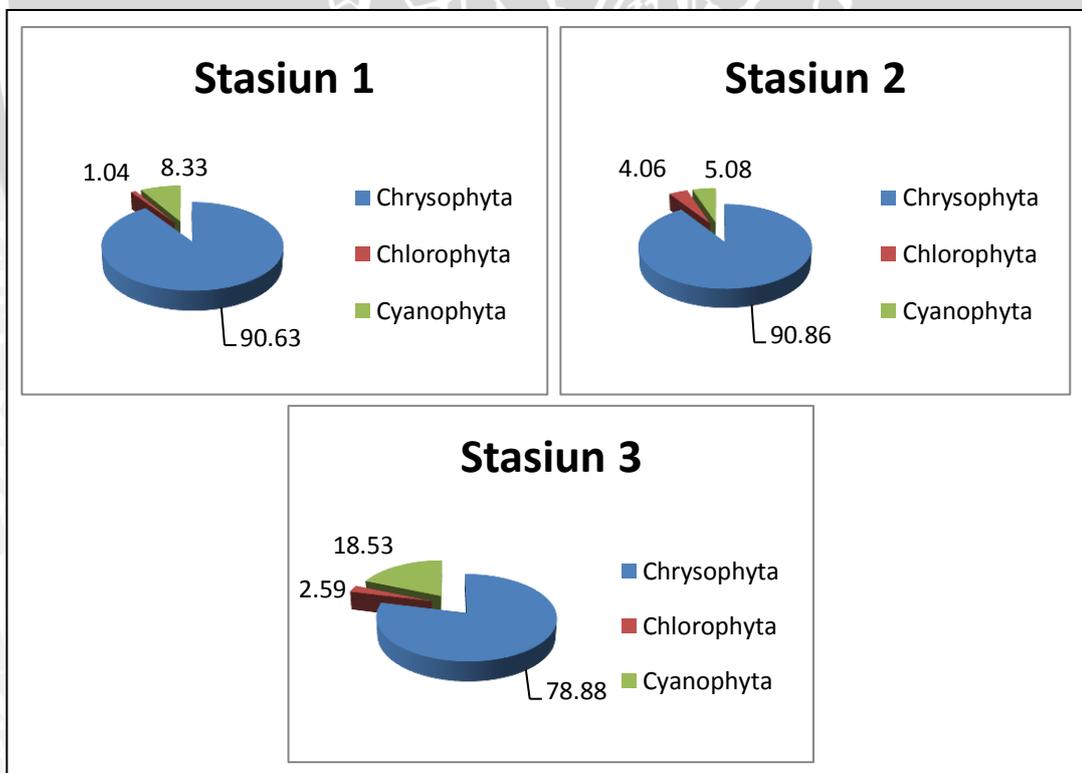
Menurut KLH (1995) dalam Sari (2005), nilai Tropik Saprobik Indeks (TSI) yang berkisar antara -2,00 - 0,50 termasuk dalam  $\alpha$ -mesosaprobik dengan indikasi pencemaran berat sampai sedang, sedangkan nilai yang berkisar antara 0,50 – 1,50 termasuk dalam  $\beta$ -mesosaprobik dengan indikasi pencemaran sedang sampai ringan. Tingkat saprobitas tersebut juga menunjukkan bahwa tingkat pencemaran di Sungai Ngaban tergolong ringan hingga sedang dengan bahan pencemar berupa bahan organik dan anorganik yang berasal dari limbah pemukiman penduduk, industri rumah tangga serta aktivitas pertanian yang ada di sekitar aliran Sungai Ngaban. Hariyadi *et al.* (2010) menyatakan bahwa adanya genus dari kelas Cyanophyceae dapat dijadikan indikasi adanya pencemaran organik di wilayah tersebut. Welch (1992) dalam Indrawati *et al.* (2010) juga menyatakan bahwa keberadaan alga hijau biru (Cyanophyta) seperti *Oscillatoria sp.* sering ditemukan pada lingkungan dengan kandungan bahan organik yang tinggi.

#### 4.3.4 Kelimpahan Relatif Alga Perifiton

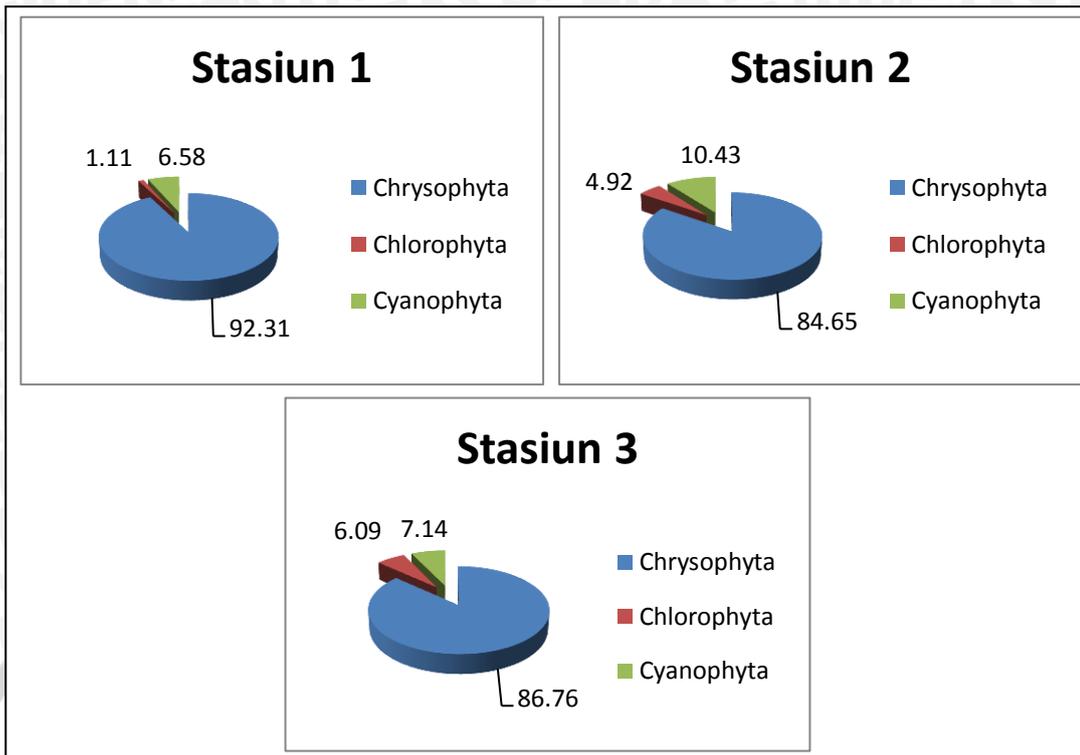
Kelimpahan relatif alga perifiton (epifitik) di Sungai Ngaban Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo yang didapat selama 3 kali pengambilan sampel, menunjukkan nilai yang berbeda. Tabel kelimpahan relatif alga perifiton (epifitik) dapat dilihat pada Lampiran 7, 8 dan 9, sedangkan grafik kelimpahan relatif setiap minggunya di setiap stasiun dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 8. Grafik rata-rata kelimpahan relatif (%) alga perifiton (epifitik) minggu ke-1 di Sungai Ngaban Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo



Gambar 9. Grafik rata-rata kelimpahan relatif (%) alga perifon (epifitik) minggu ke-2 di Sungai Ngaban Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo



Gambar 10. Grafik rata – rata kelimpahan relatif (%) alga perifiton (epifitton) minggu ke-3 di Sungai Ngaban Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo

Berdasarkan grafik kelimpahan relatif alga perifiton (epifitton) diatas, menunjukkan bahwa terdapat 3 divisi yang ditemukan pada pengamatan komunitas alga perifiton (epifitton) yang ada di Sungai Ngaban yaitu divisi Chrysophyta, Chlorophyta dan Cyanophyta. Divisi Chrysophyta sangat mendominasi komunitas alga perifiton (epifitton) di Sungai Ngaban. Sesuai dengan pendapat Junaidi *et al.* (2013) tingginya nilai kelimpahan suatu divisi di perairan disebabkan karena divisi tersebut dapat beradaptasi dengan baik dengan faktor fisika-kimia lingkungan yang memiliki kandungan zat-zat organik yang cukup tinggi. Pada perairan sungai yang memiliki kandungan nutrien (silika) yang cukup memadai, keberadaan divisi Chrysophyta sering mendominasi dengan komposisi sangat besar.

Menurut Hasrun *et al.* (2013), ketersediaan silika seringkali berdampak terhadap kelimpahan dan produktivitas diatom serta menjadi faktor pembatas bagi populasi lainnya. Ketersediaan silika yang cukup dalam perairan dapat

meningkatkan pertumbuhan diatom. Diatom yang termasuk kelas Bacillariophyceae merupakan komponen yang paling umum dijumpai di perairan. Pertumbuhannya sangat ditentukan oleh nutrisi dan cahaya, nutrisi yang penting bagi pertumbuhan diatom adalah nitrat, fosfat dan silikat. Beberapa jenis diatom dan silicoflagelata menggunakan silikat untuk membentuk dinding selnya (Muchtar, 2012). Namun kemungkinan adanya kandungan silika di perairan tersebut tidak bermasalah bagi makhluk hidup lain, sesuai pendapat Effendi (2003) bahwa keberadaan silika pada perairan tidak menimbulkan masalah karena tidak bersifat toksik bagi makhluk hidup. Akan tetapi, pada perairan yang diperuntukkan bagi keperluan industri, keberadaan silika dapat menimbulkan masalah pada pipa karena dapat membentuk deposit silika.

Kehadiran kelas Chlorophyceae dan kelas Bacillariophyceae atau lebih dikenal sebagai diatom dalam kuantitas yang banyak menunjukkan tahap kualitas air yang cukup baik. Namun apabila sebuah wilayah itu didominasi populasi dari kelas Cyanophyceae atau lebih dikenal sebagai alga biru-hijau yang mengindikasikan bahwa perairan tersebut tercemar (Abadi *et al.*, 2014). Sehingga dapat dikatakan bahwa perairan di Sungai Ngaban mulai mengalami pencemaran bahan organik, namun masih bersifat ringan.

#### **4.3.5 Indeks Keanekaragaman dan Indeks Dominasi**

Menurut Siregar (2009), suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman spesies yang tinggi apabila terdapat banyak spesies dengan jumlah individu masing-masing spesies yang relatif merata. Dengan kata lain bahwa apabila suatu komunitas hanya terdiri dari sedikit spesies dengan jumlah individu yang tidak merata, maka komunitas tersebut mempunyai keanekaragaman yang rendah. Nilai indeks keanekaragaman yang didapat

selama 3 kali pengambilan sampel di Sungai Ngaban Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata – rata indeks keanekaragaman alga perifiton (epifitik)

Minggu	Stasiun		
	1	2	3
1	2,48	2,94	2,82
2	2,46	2,33	2,99
3	2,53	2,79	2,99

Berdasarkan tabel di atas nilai rata – rata indeks keanekaragaman di Sungai Ngaban berkisar antara 2,33 – 2,99 yang mana nilai tersebut tidak kurang dari 1 dan tidak lebih dari 3. Menurut Jafar (2002), indeks keanekaragaman dan indeks dominasi merupakan indeks yang biasa digunakan untuk menilai kestabilan komunitas suatu perairan, terutama dalam hubungan dengan kondisi suatu perairan. Nilai indeks keanekaragaman menunjukkan kekayaan jenis perifiton (fitoplankton). Nilai indeks keanekaragaman diklasifikasikan sebagai :  $H' < 1$  = keanekaragaman rendah,  $1 \leq H' \leq 3$  = keanekaragaman sedang,  $H' > 3$  = keanekaragaman tinggi. Sehingga dapat dikatakan bahwa indeks keanekaragaman di Sungai Ngaban termasuk dalam kategori keanekaragaman sedang. Menurut Supriharyono (1978) dalam Sari (2005), perairan dengan indeks keanekaragaman 1 – 3 mengindikasikan bahwa perairan tersebut setengah tercemar. Hal ini menandakan bahwa perairan di Sungai Ngaban sudah mengalami pencemaran.

Perhitungan indeks dominasi digunakan untuk mengetahui adanya dominasi dari jenis alga perifiton yang ditemukan. Nilai indeks dominasi alga perifiton (epifitik) yang diambil di tanaman eceng gondok yang ada di Sungai Ngaban dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata – rata indeks dominasi alga perifiton (epifitik)

Minggu	Stasiun		
	1	2	3
1	0,23	0,16	0,17
2	0,23	0,31	0,14
3	0,22	0,21	0,15

Nilai rata – rata indeks dominasi yang didapat selama 3 kali pengamatan di seluruh stasiun berkisar antara 0,14 – 0,31. Kisaran nilai tersebut cenderung lebih mendekati 0 daripada 1. Hal tersebut menunjukkan bahwa di Sungai Ngaban komunitas alga perifiton epifitiknya memiliki dominasi genus yang rendah. Wijaya (2009) mengungkapkan bahwa 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. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kondisi struktur komunitas perifiton (epifitik) di Sungai Ngaban berdasarkan genus yang ditemukan yaitu tidak ada genus yang mendominasi.

#### 4.4 Parameter Kualitas Air (Fisika dan Kimia)

##### 4.4.1 Parameter Fisika

###### a. Suhu

Suhu merupakan parameter fisika yang memiliki pengaruh langsung pada organisme perairan. Menurut Boyd (1988), suhu air dapat mempengaruhi kehidupan biota air secara tidak langsung, yaitu melalui pengaruhnya terhadap kelarutan oksigen dalam air. Semakin tinggi suhu air, semakin rendah daya larut oksigen di dalam air dan sebaliknya. Rata – rata hasil pengukuran suhu air yang didapatkan selama kegiatan penelitian yang berlangsung di Sungai Ngaban dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata - rata hasil pengukuran suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )

Minggu	Stasiun		
	1	2	3
1	28,5	28	28,5
2	28,5	29,5	29
3	29	29,5	29,5

Berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa rata –rata nilai suhu pada Sungai Ngaban berkisar antara 28 – 29,5  $^{\circ}\text{C}$ . Dari kisaran nilai tersebut, terlihat tidak adanya perbedaan suhu yang mencolok di setiap stasiun pengamatan. Waktu pengukuran suhu sungai yang tidak berbeda jauh yaitu sekitar pukul 08.00 - 11.00 WIB juga bisa menyebabkan tidak adanya perbedaan suhu yang jauh di setiap stasiun. Menurut Silalahi (2010), pola suhu ekosistem air dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti intensitas cahaya matahari, pertukaran panas antara air dengan udara sekelilingnya, ketinggian geografis dan juga oleh faktor kanopi dari pepohonan yang tumbuh. Di samping itu pola temperatur perairan dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor antropogen (faktor yang diakibatkan oleh aktivitas manusia) seperti limbah panas yang berasal dari air pendingin pabrik, penggundulan DAS yang menyebabkan hilangnya perlindungan, sehingga badan air terkena cahaya matahari secara langsung.

Menurut Effendi (2003), alga dari filum Chlorophyta dan Bacillariophyta akan tumbuh baik pada kisaran suhu 30 – 35  $^{\circ}\text{C}$  dan 20 – 30  $^{\circ}\text{C}$ , sedangkan jenis Cyanophyta lebih dapat bertoleransi terhadap kisaran suhu yang lebih tinggi. Hal tersebut didukung dngan pendapat Sari (2005), bahwa kisaran suhu optimum bagi pertumbuhan perifiton (fitoplankton) di perairan adalah 20 – 30  $^{\circ}\text{C}$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa kisaran suhu di Sungai Ngaban tergolong baik untuk pertumbuhan alga perifiton (epifitik).

## b. Kecerahan

Kecerahan merupakan ukuran transparansi perairan, yang ditentukan secara visual dengan menggunakan secchi disk. Menurut Herawati dan Kusriani (2005), intensitas cahaya yang jatuh pada suatu benda tergantung pada lokasi (letak lintang), musim dan waktu harian (pagi, siang, sore). Rata rata hasil pengukuran nilai kecerahan di Sungai Ngaban Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo, dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata - rata hasil pengukuran kecerahan (cm)

Minggu	Stasiun		
	1	2	3
1	32,87	24,25	26,25
2	30,25	25,5	21,12
3	35,75	27,25	19,75

Berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa rata –rata nilai kecerahan yang didapatkan selama pengukuran yang dilakukan di Sungai Ngaban memiliki kisaran antara 19,75 – 35,75 cm. Nilai rata – rata kecerahan tertinggi terdapat ada stasiun 1. Hal itu diduga karena pengaruh lingkungan pada stasiun 1 yaitu pemukiman penduduk tidak terlalu menyebabkan sungai menjadi keruh. Selain itu letak stasiun 1 yang lebih ke arah hulu juga mempengaruhi. Hal itu sesuai dengan pendapat Siahaan *et al.* (2011) bahwa kecerahan air sungai semakin ke hilir semakin rendah. Kecerahan air sungai dipengaruhi oleh banyaknya materi tersuspensi yang ada di dalam air sungai. Materi ini akan mengurangi masuknya sinar matahari ke air sungai. Semakin ke hilir semakin banyak material yang ada di dalam air sungai yang semakin menurunkan kecerahan air sungai berakibat pada penurunan kecerahan air sungai.

Kecerahan merupakan gambaran sifat optik dari suatu perairan yang ditentukan oleh banyaknya cahaya yang masuk. Barus (2004) menyatakan, terjadinya penurunan nilai penetrasi cahaya disebabkan oleh kurangnya intensitas cahaya matahari yang masuk ke badan perairan, adanya kekeruhan oleh zat-zat terlarut dan kepadatan plankton di suatu perairan menyebabkan penetrasi cahaya pada bagian hulu suatu ekosistem sungai pada umumnya lebih tinggi dibanding dengan bagian hilir. Nilai kecerahan perairan yang didapatkan dari hasil pengukuran di Sungai Ngaban Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo, masih mendukung dan sesuai untuk pertumbuhan alga perifiton (epifitik).

### c. Kecepatan Arus

Arus merupakan faktor fisika yang menjadi ciri khas sebuah sungai. Rata – rata hasil pengukuran nilai kecepatan arus yang dilakukan di Sungai Ngaban Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata - rata hasil pengukuran kecepatan arus (m/s)

Minggu	Stasiun		
	1	2	3
1	0,29	0,21	0,29
2	0,28	0,17	0,12
3	0,35	0,17	0,18

Berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa rata - rata nilai kecepatan arus di Sungai Ngaban berkisar antara 0,12 – 0,35 m/s. Pada Stasiun 1, didapatkan rata – rata nilai kecepatan arus yang lebih tinggi dibanding stasiun 2 dan 3, selain karena letak stasiun 1 yang berada lebih ke arah hulu dimungkinkan juga karena pengaruh material – material yang dibawa oleh aliran sungai menuju ke hilir semakin banyak. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Angelier (2003) dalam Siahaan *et al.* (2011), kecepatan arus sungai berfluktuasi

(0,09 - 1,40 m/s) yang semakin melambat ke hilir. Faktor gravitasi, lebar sungai dan material yang dibawa oleh air sungai membuat kecepatan arus di hulu paling besar.

Kecepatan arus di suatu perairan akan mempengaruhi keberadaan perifiton yang terdapat didalamnya. Menurut Welch (1980) dalam Barus *et al.* (2013), arus dibagi menjadi 5 yaitu arus yang sangat cepat ( $> 1$  m/s), cepat (0,5 – 1 m/s), sedang (0,25 – 0,5 m/s), lambat (0,1 – 0,25 m/s) dan sangat lambat ( $< 0,1$  m/s). Sehingga dapat disimpulkan bahwa kecepatan arus di Sungai Ngaban tergolong lambat hingga sedang dan mampu ditoleransi oleh alga perifiton (epifitik).

#### 4.4.2 Parameter Kimia

##### a. pH

Nilai pH menggambarkan intensitas keasaman dan kebasaan suatu perairan yang ditunjukkan oleh keberadaan ion hidrogen. Sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap adanya perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7 - 8,5 (Wulandari, 2009). Rata – rata nilai pH yang didapatkan selama kegiatan penelitian di Sungai Ngaban Kecamatan Tanggulangin, Kabupaten Sidoarjo, dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata - rata hasil pengukuran pH

Minggu	Stasiun		
	1	2	3
1	8	7,5	7
2	7,5	8	8
3	8	7,5	7,5

Berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa rata – rata nilai pH yang didapatkan selama kegiatan penelitian adalah 7 – 8. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kondisi perairan Sungai Ngaban termasuk normal dan sedikit basa. Adanya aktivitas atau pengaruh lingkungan sekitar Sungai Ngaban tidak terlalu

mempengaruhi kondisi pH perairan. Sesuai dengan pendapat Hendrawati *et al.* (2008) yang menyatakan bahwa nilai pH didefinisikan sebagai negatif logaritma dari konsentrasi ion Hidrogen dan nilai asam ditunjukkan dengan nilai 1 s/d 7 dan basa 7 s/d 14. Kebanyakan perairan umum mempunyai nilai pH antara 6-9. Derajat keasaman (pH) perairan sangat dipengaruhi oleh dekomposisi tanah dan dasar perairan serta keadaan lingkungan sekitarnya.

Menurut Ratnani *et al.* (2011) tanaman eceng gondok mampu tumbuh pada kondisi pH antara 4 -12. Sehingga kondisi pH sungai Ngaban yang cenderung netral dan sedikit basa tersebut cocok bagi pertumbuhan tanaman eceng gondok. Melimpahnya spesies dari divisi Crhysophyta juga disebabkan karena adanya pengaruh dari keadaan pH perairan yang bersifat netral. Menurut Weizel (1979) dalam Junaidi *et al.* (2013) menjelaskan bahwa nilai pH sangat menentukan dominansi fitoplankton di perairan. Pada umumnya divisi Chrysophyta memiliki kisaran pH yang netral atau bahkan basa yang akan mendukung kelimpahan jenisnya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kisaran nilai pH yang ada di Sungai Ngaban sesuai dengan yang dibutuhkan oleh alga perifiton (epifitik) untuk hidup.

#### **b. Oksigen Terlarut**

Oksigen merupakan salah satu gas yang terlarut dalam perairan. Kadar oksigen yang terlarut dalam perairan bervariasi tergantung pada suhu, salinitas, turbulensi air dan tekanan atmosfer (Effendi, 2003). Rata – rata hasil pengukuran kadar Oksigen terlarut di perairan Sungai Ngaban dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata – rata hasil pengukuran Oksigen terlarut (mg/l)

Minggu	Stasiun		
	1	2	3
1	2,62	2,53	2,98
2	2,89	3,33	3,14
3	3,20	3,13	3,06

Berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa rata - rata nilai oksigen terlarut yang diperoleh di Sungai Ngaban berkisar antara 2,53 – 3,33 mg/l, yang mana nilai tersebut tidak menunjukkan adanya perbedaan yang besar. Selain adanya pengaruh masukan oksigen yang berasal dari difusi udara, oksigen di perairan juga berasal dari proses fotosintesis organisme autotropik termasuk alga perifiton (epifitik) itu sendiri. Menurut Pratiwi *et al.* (2011), fotosintesis autotropik memerankan peran yang sangat penting sebagai sumber oksigen dalam perairan, yang juga dipengaruhi oleh nutrisi, suhu, cahaya dan aliran.

Menurut Effendi (2003), di perairan tawar, kadar oksigen terlarut berkisar antara 15 mg/l pada suhu 0° C dan 8 mg/l pada suhu 25° C, sedangkan di perairan laut berkisar antara 11 mg/l pada suhu 0° C dan 7 mg/l pada suhu 25° C. Berdasarkan hal tersebut nilai oksigen terlarut pada perairan Sungai Ngaban termasuk rendah, hal tersebut diduga karena adanya pengaruh buangan limbah organik dari pemukiman, industri rumah tangga maupun limbah pertanian yang berada di sekitar aliran sungai. Terjadinya proses dekomposisi oleh bakteri aerobik yang mengkonsumsi oksigen, menyebabkan rendahnya kandungan oksigen di dalam perairan (Arsyad, 2006).

Menurut Purba dan Khan (2010), karakteristik kimiawi, oksigen terlarut memegang peranan sangat penting dalam perairan dalam fungsinya sebagai salah satu yang dibutuhkan oleh organisme perairan. Salah satu yang memengaruhi kadar oksigen terlarut di perairan adalah suhu. Oksigen terlarut

juga menentukan kuantitas organisme suatu perairan. Sehingga rendahnya kandungan oksigen terlarut yang ada di Sungai Ngaban memang sesuai dengan kondisi lingkungan dan parameter lain yang mempengaruhinya.

### c. Karbondioksida Terlarut

Karbondioksida yang terdapat di perairan merupakan proses difusi CO<sub>2</sub> dari udara dan hasil respirasi organisme akuatik. Karbondioksida bebas yang dianalisis adalah karbondioksida yang berada dalam bentuk gas yang terkandung dalam air sedangkan kandungan CO<sub>2</sub> bebas di udara adalah sebesar 0,03 % (Purba dan Khan, 2010). Rata – rata nilai Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) terlarut yang didapatkan selama kegiatan penelitian di Sungai Ngaban Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Rata - rata hasil pengukuran CO<sub>2</sub> terlarut (mg/l)

Minggu	Stasiun		
	1	2	3
1	14,18	11,59	12,28
2	15,26	12,98	14,38
3	14,06	13,58	13,67

Berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa rata – rata hasil pengukuran kadar Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) bebas yang ada di perairan Sungai Ngaban berkisar antara 11,59 – 15,26 mg/l. Nilai tersebut termasuk nilai yang cukup tinggi jika perairan tersebut digunakan untuk kepentingan perikanan. Sesuai dengan pendapat Effendi (2003), perairan yang diperuntukkan bagi kepentingan perikanan sebaiknya mengandung kadar karbondioksida bebas <5 mg/l. Kadar karbondioksida bebas sebesar 10 mg/l masih dapat ditolelir oleh organisme akuatik, asal disertai dengan kadar oksigen yang cukup. Sebagian besar organisme akuatik masih dapat bertahan hidup hingga kadar karbondioksida

bebas mencapai sebesar 60 mg/lt. Maka kisaran karbondioksida di Sungai Ngaban masih dapat ditoleransi oleh alga perifiton (epifitik).

Tingginya kadar karbondioksida bebas di perairan Sungai Ngaban diduga berasal dari proses difusi langsung dari udara, serta respirasi dari organisme akuatik. Berlimpahnya karbondioksida dalam air karena karbondioksida mempunyai koefisien solubilitas (kelarutan) yang lebih tinggi daripada Nitrogen dan Oksigen. Selain itu, menurut Purba dan Khan (2010) didasar perairan CO<sub>2</sub> juga dihasilkan dari proses dekomposisi bahan - bahan organik. Oleh karena itu adanya pengaruh lingkungan sekitar Sungai Ngaban yang banyak menyumbang limbah – limbah organik semakin mendukung tingginya kadar karbondioksida terlarut di perairan.

#### d. Nitrat

Nitrat merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Rata – rata hasil pengukuran kadar nitrat perairan selama kegiatan penelitian di Sungai Ngaban Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Rata - rata hasil pengukuran nitrat (mg/l)

Minggu	Stasiun		
	1	2	3
1	1,73	1,77	1,49
2	1,67	1,82	1,31
3	1,47	1,75	1,49

Berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa rata – rata nilai nitrat berkisar antara 1,31 – 1,82 mg/l. Rata – rata nilai tertinggi terdapat pada stasiun 2 yang diduga karena pengaruh masukan limbah dari stasiun 2 yang berupa adanya pasar tradisonal dan industri rumah tangga yang berada di tepi sungai, sehingga

menyebabkan kandungan nitrat di perairan menjadi lebih tinggi dibanding stasiun lain. Namun pada dasarnya seluruh nilai yang didapat tersebut tidak menunjukkan adanya perbedaan yang mencolok. Menurut Effendi (2003), nitrat nitrogen sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Perairan dengan kandungan nitrat > 1 mg/l sudah berada pada kondisi tidak alami, dan kadar nitrat lebih dari 5 mg/l menggambarkan terjadinya pencemaran antropogenik yang berasal dari aktivitas manusia dan tinja hewan.

Suherman *et al.* (2002) menyatakan bahwa perairan yang mengandung nitrat dengan kisaran 0 - 1 mg/l termasuk perairan oligotropik, 1 - 5 mg/l adalah mesotropik dan 5 - 50 mg/l adalah eutrofik. Menurut Parson *et al.* (1997) dalam Setyorini (2002) kisaran nitrat yang baik untuk pertumbuhan alga perifiton adalah 0,01 - 5 mg/l. Pada umumnya unsur tersebut diperairan kadarnya < 5 mg/l. Menurut Andayani *et al.* (2006), batas minimum kandungan nitrat bagi pertumbuhan mikroalga adalah 0,35 mg/l. Nitrogen di perairan diperoleh antara lain dari N<sub>2</sub> bebas dari udara dengan cara berdifusi ke dalam perairan dan fiksasi oleh biota perairan dan dekomposisi bahan organik. Sedangkan nitrogen akan hilang atau berkurang oleh adanya pemanfaatan oleh algae dan denitrifikasi, Sehingga kandungan nitrat yang ada di Sungai Ngaban sesuai untuk pertumbuhan alga perifiton (epifitik).

#### **e. Orthofosfat**

Phosfat adalah bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan dan merupakan unsur esensial bagi tumbuhan tingkat tinggi dan alga sehingga dapat mempengaruhi tingkat produktivitas perairan (Hendrawati *et al.*, 2008). Rata - rata hasil pengukuran kadar orthofosfat yang terkandung di Sungai Ngaban Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Data Hasil Pengukuran Orthofosfat (mg/l)

Minggu	Stasiun		
	1	2	3
1	0,11	0,17	0,11
2	0,18	0,22	0,14
3	0,15	0,15	0,10

Berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa rata - rata nilai orthofosfat yang didapat yaitu antara 0,10 – 0,22 mg/l. Rata – rata nilai tertinggi terdapat pada stasiun 2 yaitu 0,22 mg/l. Hal tersebut diduga karena pengaruh masukan limbah dari stasiun 2 yang berupa adanya pasar tradisonal dan industri rumah tangga, sehingga selain menyebabkan tingginya kandungan nitrat juga menyebabkan tingginya kandungan orthofosfat dibandingkan dengan stasiun lain. Menurut Hendrawati *et al.* (2008) bahwa keberadaan fosfat yang tinggi disebabkan oleh masuknya limbah domestik dari pemukiman, pertanian, industri dan perikanan yang mengandung fosfat.

Effendi (2003) menyatakan bahwa berdasarkan kadar orthofosfat, perairan diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu: perairan oligotrofik yang memiliki kadar orthofosfat 0,003-0,01 mg/l; perairan mesotrofik yang memiliki kadar orthofosfat 0,011-0,03 mg/l; dan perairan eutrofik yang memiliki kadar orthofosfat 0,031-0,1 mg/l. Sedangkan kandungan orthofosfat yang ada di Sungai Ngaban berkisar antara 0,09 – 0,23 mg/l sehingga termasuk dalam kategori perairan eutrofik. Hal itu didukung dengan pernyataan Junaidi *et al.* (2013), bahwa fosfat merupakan unsur hara yang penting untuk kehidupan biota di perairan. Umumnya kandungan fosfor total di perairan alami tidak lebih dari 0,1 mg/l kecuali pada perairan yang menerima limbah rumah tangga dan dari daerah pertanian yang mengalami pemupukan. Menurut Nugroho (2009) dalam Barus *et al.* (2013), kategori kesuburan perairan berdasarkan kandungan orthofosfat 0,101 – 0,200

mg/l termasuk kategori baik sekali dan  $> 0,201$  tergolong sangat baik sekali. Berdasarkan hal tersebut, kandungan orthofosfat yang ada di Sungai Ngaban sangat mendukung pertumbuhan alga perifiton (epifitik).

#### f. Silika

Silikon dioksida atau yang biasa disebut silika termasuk salah satu unsur yang esensial bagi makhluk hidup. Beberapa jenis algae, terutama jenis diatom (Bacillariophyta) membutuhkan silika untuk membentuk frustule (dinding sel). Sedangkan biota perairan tawar, misalnya sponge, menggunakan silika untuk membentuk spikul (Simanullang, 2009). Rata – rata hasil pengukuran kadar silika yang ada di Sungai Ngaban Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Rata - rata Hasil Pengukuran Silika (mg/l)

Minggu	Stasiun		
	1	2	3
1	0,95	1,12	1,11
2	0,93	1,09	1,12
3	0,98	1,05	1,07

Berdasarkan tabel diatas, diketahui bahwa rata – rata nilai silika di Sungai Ngaban berkisar antara 0,93 – 1,12 mg/l. Kisaran nilai terendah terdapat pada stasiun 1 yang semakin menuju ke arah hilir (menuju stasiun 3) nilai silikanya semakin tinggi. Tingginya kisaran nilai silika pada stasiun 3 diduga karena pengaruh akumulasi kadar silika dari daerah sebelumnya yang terbawa arus sehingga membawa massa air ke area tersebut. Muchtar (2012) menyatakan bahwa sama seperti zat hara fosfat dan nitrat, tingginya kadar silikat selain berasal dari sedimen juga berasal dari daratan melalui sungai – sungai atau masukan air yang mengalir ke perairan tersebut. Selain itu, menurut Simanjuntak

(2012), sumber utama kandungan silikat dalam suatu perairan, banyak dipengaruhi proses erosi serta curah hujan. Zat hara silikat diperlukan dan berpengaruh terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan hidup beberapa jenis fitoplankton dan perifiton diantaranya diatom dan silicoflagellata untuk pembentukan kerangka dinding selnya.

Menurut Tsunogai dan Watanabe (1983) dalam Kusumaningtyas *et al.* (2014), batas minimum silikat terlarut yang menunjang pertumbuhan dan perkembangan diatom yaitu antara 0,14 – 0,28 mg/l. Sehingga kisaran kandungan silika yang ada di Sungai Ngaban sesuai untuk pertumbuhan alga perifiton (epifitit) terutama jenis diatom (divisi Chrysophyta).

#### **4.5 Analisa Hubungan Kualitas Air dengan Kepadatan Alga Perifiton**

Hasil analisis data kualitas air di Sungai Ngaban dengan menggunakan One way ANOVA pada aplikasi SPSS, menunjukkan ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan untuk setiap parameter kualitas air pada tiga stasiun pengamatan. Apabila nilai hasil uji  $F < F$  tabel 5% (3,682) atau probabilitas  $> \alpha$  (5%) berarti tidak terdapat perbedaan signifikan. Namun sebaliknya, apabila nilai hasil uji  $F > F$  tabel (3,682) atau probabilitas  $< \alpha$  (5%) berarti terdapat perbedaan yang signifikan pada tiga stasiun pengamatan.

Nilai statistik uji  $F$  dan probabilitas yang menunjukkan tidak adanya perbedaan pengaruh kualitas air yang signifikan pada tiga stasiun pengamatan, yaitu suhu ( $F=0,048$  dan  $\text{Sig.}=0,953$ ), pH ( $F=0,682$  dan  $\text{Sig.}=0,521$ ), Oksigen terlarut ( $F=0,136$  dan  $\text{Sig.}=0,874$ ), dan Karbondioksida terlarut ( $F=0,823$  dan  $\text{Sig.}=0,458$ ). Sedangkan untuk hasil nilai statistik uji  $F$  dan probabilitas yang menunjukkan adanya perbedaan pengaruh kualitas air yang signifikan pada tiga stasiun pengamatan, yaitu kecerahan ( $F=19,014$  dan  $\text{Sig.}=0,000$ ), kecepatan arus ( $F=10,336$  dan  $\text{Sig.}=0,002$ ), nitrat ( $F=4,607$  dan  $\text{Sig.}=0,028$ ), orthofosfat

( $F=5,749$  dan  $Sig.=0,014$ ), dan silika ( $F=13,345$  dan  $Sig.=0,000$ ). Tabel output data menggunakan One way ANOVA disajikan pada Lampiran 13 sampai 21.

Hasil parameter fisika dan kimia perairan Sungai Ngaban yang menunjukkan adanya pengaruh signifikan pada tiga stasiun pengamatan yang telah dihitung menggunakan One Way ANOVA, selanjutnya dihubungkan dengan kepadatan alga perifiton (epifitik) menggunakan analisis regresi linier berganda menggunakan aplikasi SPSS (disajikan pada Lampiran 22). Nilai R sebesar 0,930 menunjukkan bahwa korelasi atau hubungan antara variabel dependent yaitu kepadatan dengan 5 variabel independennya ( $X_1$ =kecerahan,  $X_2$ =kecepatan arus,  $X_3$ =nitrat,  $X_4$ =orthofosfat dan  $X_5$ =silika) adalah kuat. Dikatakan kuat karena angkanya menunjukkan nilai diatas 0,5. Namun untuk jumlah variabel independen yang lebih dari dua, lebih baik digunakan Adjusted R square (Santoso, 2014). Nilai Adjusted R square yang ditunjukkan dari hasil regresi yaitu 0,641. Hal tersebut menunjukkan bahwa 64,1% keragaman variabel kepadatan alga perifiton (epifitik) di Sungai Ngaban mampu dijelaskan oleh keragaman variabel kecerahan, kecepatan arus, nitrat, orthofosfat dan silika.

Nilai signifikansi yang didapatkan dari tabel output ANOVA regresi linier berganda menunjukkan nilai sebesar 0,038. Karena nilai signifikansi (probabilitas) tersebut lebih kecil dari 0,05, maka bisa dikatakan bahwa kualitas air tersebut secara bersama – sama berpengaruh terhadap nilai kepadatan. Persamaan regresi yang didapatkan yaitu  $Y = 3,424 + 0,668X_1 - 1,055X_2 + 0,712X_3 - 0,367X_4 - 1,102X_5$  yang artinya kecerahan ( $X_1$ ) dan nitrat ( $X_3$ ) memiliki nilai koefisien positif atau berarti setiap adanya penambahan nilai kecerahan dan nitrat, maka akan meningkatkan kelimpahan alga perifiton. Sedangkan kecepatan arus ( $X_2$ ), orthofosfat ( $X_4$ ) dan silika ( $X_5$ ) memiliki nilai koefisien negatif yang artinya, untuk kecepatan arus yang memang merupakan ciri utama dari sungai, sehingga arus menjadi faktor pembatas bagi kehidupan organisme di

perairan sungai, sedangkan untuk orthofosfat dan silika memiliki nilai koefisien negatif karena semakin tingginya kelimpahan alga perifiton (epifitik) maka pemanfaatan ortofosfat dan silika yang ada di perairan untuk pertumbuhan alga perifiton itu sendiri juga semakin meningkat, sehingga kadarnya di perairan akan mengalami penurunan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Simanullang (2009) bahwa beberapa jenis algae, terutama diatom (Bacillariophyta) membutuhkan silika untuk membentuk frustule (dinding sel). Sehingga keberadaan silika di perairan akan dimanfaatkan oleh diatom. Orthofosfat merupakan unsur hara yang juga penting bagi algae, yang berfungsi dalam transfer energi dan juga penyedia ATP dan ADP, sehingga keberadaannya di perairan sangat dibutuhkan bagi kehidupan algae (Hendrawati *et al.*, 2008).

Variabel yang berpengaruh dominan dilihat melalui nilai standardized coefficients yang paling besar, yaitu 0,842 yang merupakan nilai nitrat. Berdasarkan nilai signifikansi yang di dapat pada tabel coefficients, nilai nitrat memiliki tingkat signifikan paling mendekati selang kepercayaan 95% yaitu dengan nilai 0,017. Hal ini dapat diartikan bahwa nitrat memiliki korelasi yang paling kuat dengan kepadatan perifiton. Menurut Santoso (2014), jika variabel independen mempunyai nilai signifikansi terendah dan di bawah 0,05 maka variabel independen tersebut memang mempengaruhi variabel dependen. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nitrat memiliki pengaruh yang paling dominan dibandingkan kualitas air yang lain. Sesuai dengan pendapat Sari (2005), nitrat adalah sumber nutrisi utama yang dibutuhkan perifiton untuk pertumbuhannya. Nitrat ( $\text{NO}_3$ ) adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan algae. Nitrat merupakan sumber nitrogen bagi tumbuhan yang selanjutnya dikonversikan menjadi protein.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah:

- Nilai rata-rata kepadatan alga perifiton (epifitik) di Sungai Ngaban yang diambil di 3 stasiun yang berbeda selama 3 kali pengambilan sampel berkisar antara 2362-3682 sel/mm<sup>2</sup> yang terdiri dari 3 divisi yaitu Chrysophyta, Chlorophyta, dan Cyanophyta, dengan hasil perhitungan indeks saprobik berkisar 0,31-0,90 yang berarti termasuk dalam pencemaran ringan hingga sedang, nilai indeks keanekaragaman berkisar antara 2,33-2,99 yang berarti keanekaragaman sedang yang juga mengindikasikan bahwa perairan tersebut setengah tercemar, nilai indeks dominasi berkisar 0,14-0,31 yang berarti tidak ada genus yang mendominasi.
- Hasil analisa regresi linier berganda menunjukkan nilai R sebesar 0,930 yang berarti hubungan antara kepadatan alga perifiton (epifitik) dengan parameter fisika dan kimia perairan adalah kuat, untuk nilai Adj. R-squared menunjukkan nilai 0,641 yang berarti 64,1% keragaman variabel kepadatan mampu dijelaskan oleh parameter kualitas air tersebut, dari nilai uji ANOVA didapatkan nilai signifikansi (probabilitas) sebesar 0,038 yang berarti kualitas air (kecerahan, kecepatan arus, nitrat, orthofosfat dan silika) secara bersama-sama berpengaruh terhadap kelimpahan, dan nilai signifikansi yang paling mendekati selang kepercayaan 95% adalah nilai nitrat yaitu dengan nilai 0,017 yang berarti nitrat yang memiliki pengaruh paling kuat dengan kepadatan alga perifiton (epifitik).

## 5.2 Saran

Kondisi Sungai Ngaban termasuk dalam kondisi tercemar ringan hingga sedang. Sehingga sebaiknya masyarakat tidak membuang sampah atau limbah hasil industri rumah tangga ke perairan sungai. Penyuluhan tentang pentingnya menjaga lingkungan perairan, serta pengawasan dan pengelolaan lingkungan perairan sungai, sebaiknya juga dilakukan agar tidak memperparah kondisi perairan yang ada di Sungai Ngaban.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, Y. P., B. Suharto, dan J. B. Rahadi. 2012. Analisa Kualitas Perairan Sungai Klintar Nganjuk Berdasarkan Parameter Biologi (Plankton). Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan.
- Aeni, R. N., P. Setyono dan L. B. Utami. 2011. Pengaruh Limbah Lumpur Minyak Mentah Terhadap Pertumbuhan Eceng Gondok (*Eichornia crassipes* (Mart) Solms). Jurnal Ekosains. **3** (2).
- Andayani, S., P. Sunarmi, dan Purwohadiyanto. 2006. Pemupukan dan Kesuburan Perairan Budidaya. Fakultas Perikanan Jurusan Budidaya Perairan Universitas Brawijaya. Malang.
- Andriana, W. 2008. Keterkaitan Struktur Komunitas Makrozoobenthos Sebagai Indikator Keberadaan Bahan Organik Di Perairan Hulu Sungai Cisadane Bogor, Jawa Barat. Skripsi Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- APHA. 1980. Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater. 15<sup>th</sup> edition. American Public Health Association 1015 Fifteenth Street NW. Washington DC.
- Apridayanti, E. 2008. Evaluasi Pengelolaan Lingkungan Perairan Waduk Lahor Kabupaten Malang Jawa Timur. Tesis. Program Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Arsyad, M. 2006. Analisis Tingkat Pencemaran Dengan Pendekatan Plankton Sebagai Bioindikator Di Perairan Teluk Doreri Manokwari. Fakultas Peternakan Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Negeri Papua. Manokwari.
- Barus, S. L., Yusnafi, dan A. Suryanti. 2013. Keanekaragaman dan Kelimpahan Perifiton di Perairan Sungai Deli Sumatera Utara. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Barus, T. A. 2004. Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan. Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Bloom, J.H. 1998. Chemical and Physical water quality analysis. Nuffic UNIBRAW/LUW/fish. Malang.
- Boyd, Claude E. 1988. Water Quality In Warmwater Fish Ponds. Auburn University Agricultural Experiment Station, Alabama. USA.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Kanisius. Yogyakarta.
- Ekawati, D., S. Astuty dan Y. Dhahiyat. 2010. Studi Kebiasaan Makan Nilem (*Osteochilus hasselti* C.V.) Yang Dipelihara pada Karamba Jaring Apung di Waduk Ir. H. Djuanda, Jawa Barat. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Padjadjaran.

- Fitra, F., I. J. Zakaria dan Syamsuardi. 2013. Produktivitas Primer Fitoplankton di Teluk Bungus. Prosiding Semirata Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Google image. 2015. Peta Kabupaten Sidoarjo. [www.google.co.id/image](http://www.google.co.id/image). Diakses pada 15 April 2015.
- Google maps. 2015. Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo. [www.google.co.id/maps](http://www.google.co.id/maps) Diakses pada 15 April 2015.
- Hariyadi, S., Suryadiputra dan B. Widigdo. 1992. Limnologi Metode Kualitas Air. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hariyadi, S., E. M. Adiwilaga, T. Prartono, S. Hardjoamidjojo dan A. Damar. 2010. Produktivitas Primer Estuari Sungai Cisadane Pada Musim Kemarau. *Limnotek*. **17** (1): 49-57.
- Hasrun, L. O., M. Kasim, dan Salwiyah. 2013. Studi Biodiversitas Diatom Bentik pada Areal mangrove di Perairan Kecamatan Kolono Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Mina Laut Indonesia*. ISSN: 2303-3959. **2** (06): 35-47.
- Hendrawati, T. H. Prihadi dan N. N. Rohmah. 2008. Analisis Kadar Fosfat dan N-Nitrogen (Amonia, Nitrat, Nitrit) pada Tambak Air Payau Akibat Rembesan Lumpur Lapindo di Sidoarjo, Jawa Timur. Program Studi Kimia FST Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Herawati, E. Y. dan Kusriani. 2005. Planktonologi. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Hertanto, Y. 2008. Sebaran dan Asosiasi Perifiton Pada Ekosistem Padang Lamun (*Enhalus acoroides*) di Perairan Pulau Tidung Besar, Kepulauan Seribu, Jakarta Utara. Skripsi. Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hidayat, R., L. Viruly, dan D. Azizah. 2013. Kajian Kandungan Klorofil-a Pada Fitoplankton Terhadap Parameter Kualitas Air Di Teluk Tanjungpinang Kepulauan Riau. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Maritim Raja Ali Haji. Riau.
- Indrawati, I., Sunardi dan I. Fitriyyah. 2010. Perifiton Sebagai Indikator Biologi Pencemaran Limbah Domestik di Sungai Cikuda Sumedang. Prosiding Seminar Nasional Limnologi V. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Padjadjaran.
- Jafar, I. 2002. Kelimpahan dan Komposisi Jenis Fitoplankton Pada Kolam yang Diberi Jerami dan Pupuk Kandang. Skripsi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Junaidi, E., Z. Hanapiah, dan S. Agustina. 2013. Komunitas Plankton di Perairan Sungai Ogan Kabupaten Ogan Komering Ulu, Sumatera Selatan. Prosiding Semirata Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung.

- Junda, M., Hijriah dan Y. Hala. 2013. Identifikasi Perifiton Sebagai Penentu Kualitas Air Pada Tambak Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Bionature. **14** (1) : 16-24.
- Kasrina, S. Irawati, dan W. E. Jayanti. 2012. Ragam Jenis Mikroalga di Air Rawa Kelurahan Bentiring Permai Kota Bengkulu Sebagai Alternatif Sumber Belajar Biologi SMA. Jurnal Exacta. ISSN 1412-3617. **X** (1).
- Kusumaningtyas, M. A., R. Bramawanto, A. Daulat, dan W. S. Pranowo. 2014. Kualitas Perairan Natuna pada Musim Transisi. Depik. ISSN 2089-7790. **3** (1): 10 – 20.
- Latif, M. A. A. 2012. Studi Kuantitas dan Kualitas Air Sungai Tallo Sebagai Sumber Air Baku. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Masitho, I. 2012. Produktivitas Primer Dan Struktur Komunitas Perifiton Pada Berbagai Substrat Buatan Di Sungai Kromong Pacet Mojokerto. Departemen Biologi Fakultas Biologi. Universitas Airlangga.
- Muchtar, A. dan N. Abdullah. 2007. Analisis Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Debit Sungai Mamasa. Jurnal Hutan Dan Masyarakat. **2** (1) : 174-187.
- Muchtar, M. 2012. Distribusi Zat Hara Fosfat, Nitrat dan Silikat di Perairan Kepulauan Natuna. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis. **4** (2) : 304-317.
- Musdalifah, F. E. 2012. Studi Komunitas Ikan di Sungai Ampo Kecamatan Junrejo Kabupaten Malang Jawa Timur. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan FPIK Universitas Brawijaya. Malang. (Tidak Dipublikasikan).
- Octania, W., G. Indriati dan Abizar. 2012. Komposisi Perifiton Di Sungai Siak Kelurahan Sri Meranti Kecamatan Rumbai Kota Pekanbaru. Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan STKIP PGRI Sumatera Barat.
- Pratiwi, N. T. M., S. Hariyadi, dan R. Tajudin. 2011. Photosynthesis of Periphyton and Diffusion Process as Source of Oxygen in Rich-Riffle Upstream Waters. Microbiology Journal. ISSN 1978-3477, eISSN 2087-8575. **5** (4): 182-186.
- Presscott, G. W. 1970. The Fresh Water Algae. WM. C. Brown Company Publishers. Iowa.
- Purba, N. P. dan A. M. A. Khan. 2010. Karakteristik Fisika – Kimia Perairan Pantai Dumai Pada Musim Peralihan. Jurnal Akuatika, ISSN 0853 – 2523. **1** (1).
- Putri, N. A. D. 2011. Kebijakan Pemerintah Dalam Pengendalian Pencemaran Air Sungai Siak (Studi pada Daerah Aliran Sungai Siak Bagian Hilir). Jurnal Ilmu Politik dan Ilmu Pemerintahan. **1** (1).

- Ratnani, R. D., I. Hartati, dan L. Kurniasari. 2011. Pemanfaatan Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) Untuk Menurunkan Kandungan COD (Chemical Oxygen Demand), pH, Bau, dan Warna Pada Limbah Cair Tahu. *Momentum*. **7** (1) : 41 – 47.
- Retnosari, A. 2013. Ekstraksi dan Penentuan Kadar Silika (SiO<sub>2</sub>) Hasil Ekstraksi Dari Abu Terbang (Fly Ash) Batubara. Skripsi. Jurusan Kimia fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Jember.
- Rudiyanti, S. 2009. Kualitas Perairan Sungai Banger Pekalongan Berdasarkan Indikator Biologis. *Jurnal Saintek Perikanan*. **4** (2) : 46 - 52.
- Sachlan, M. 1972. Planktonologi. Direktorat Jenderal Perikanan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Sagala, E. P. Dan Z. Hanafiah. 2012. Penuntun Praktikum Planktonologi. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sriwijaya.
- Salmin. 2005. Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Oseana* ISSN 0216-1877. **30** (3) : 21 – 26.
- Samosir, N. 2011. Analisa Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Laju Pertumbuhan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Kab. Dairi. Departemen Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sandriati, D. 2010. Kajian Pemanfaatan Tanaman Air Eceng Gondok (*Eichornia crassipes* (Mart) Solms) dan Kiambang (*Salvinia molesta*) Untuk menurunkan Kadar Nutrien Pada Limbah Cair Tahu. Skripsi Departemen Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Santoso, S. 2014. Statistik Parametrik Edisi Revisi. PT Elex Media Computindo. Gramedia. Jakarta.
- Sari, L. K. 2005. Kajian Saprobitas Perairan Sebagai Landasan Pengelolaan DAS Kaligarang, Semarang. TESIS Program Pasca Sarjana. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sari. W. E. 2011. Isolasi dan Identifikasi Mikroalga Cyanophyta dari Tanah Persawahan Kampung Sampora, Cibinong, Bogor. Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Setyorini. 2002. Struktur Komunitas Perifiton dan Kaitannya Dengan Laju Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Karamba Jaring Apung di Perairan Jangari Waduk Cirata, Jawa Barat. Skripsi. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang.

- Siagian, D. dan Sugiarto. 2000. Metode Statistika Untuk Bisnis dan Ekonomi. PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Siagian, M. 2012. Kajian Jenis dan kelimpahan Perifiton Pada Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) di Zona Litoral Waduk Limbungan, Pesisir Rumbai, Riau. Jurnal Akuatika, ISSN 0853-2523. **3** (2) : 95 – 104.
- Siahaan, R., A. Indrawan, D. Soedharma, dan L. B. Prasetyo. 2011. Kualitas Air Sungai Cisadane, Jawa Barat – Banten. Jurnal Ilmiah Sains. **11** (2).
- Silalahi, J. 2010. Analisis Kualitas Air dan Hubungannya Dengan Keanekaragaman Vegetasi Akuatik di Perairan Balige Danau Toba. Tesis. Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Simanjuntak, M. 2007. Kadar Fosfat, Nitrat dan Silikat di Teluk Jakarta. Jurnal Perikanan. ISSN: 0853-6384. **IX** (2): 274-287.
- \_\_\_\_\_. 2012. Kualitas Air Laut Ditinjau Dari Aspek Zat Hara, Oksigen Terlarut dan pH di Perairan Banggai, Sulawesi Tengah. Jurnal Ilmu dan Teknoogi Kelautan Tropis. **4** (2) : 290 – 303.
- Simanullang, M. 2009. Penentuan Kadar Silika di Multi Fuel Boiler dengan Spektrofotometer UV-Visibel di PT. Toba Pulp Lestari, Tbk, Porsea. Program Studi D III Kimia Analisis. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Siregar, M. H. 2009. Studi Keanekaragaman Plankton Di Hulu Sungai Asahan Porsea. Skripsi Departemen Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Subarijanti, H. U. 1990. Diktat Kuliah Limnology. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Suherman, H., Iskandar, dan S. Agustin. 2002. Studi Kualitas Air Pada Petakan Pendederan Benih Udang Windu (*Penaeus monodon* Fab.) di Kabupaten Indramayu. Fakultas Pertanian. Universitas Padjadjaran.
- Sulastri, S. Dan S. Kristianingrum. 2010. Berbagai Macam Senyawa Silika: Sintesis, Karakterisasi dan Pemanfaatan. Prosiding Seminar Nasional Penelitian Pendidikan dan Penerapan MIPA. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Tim Pelaksana Kelompok Kerja PPSP. 2011. Buku Putih Sanitasi Program Percepatan Pembangunan Sanitasi Permukiman. Sidoarjo.
- Telaumbanua, B. V., T. A. Barus, dan A. Suryanti. 2013. Produktivitas Primer Perifiton di Sungai Naborsahan Sumatera Utara. Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- 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. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Wulandari, D. 2009. Keterikatan Antara Kelimpahan Fitoplankton Dengan Parameter Fisika Kimia Di Estuari Sungai Brantas (Porong) Jawa Timur. Skripsil. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.



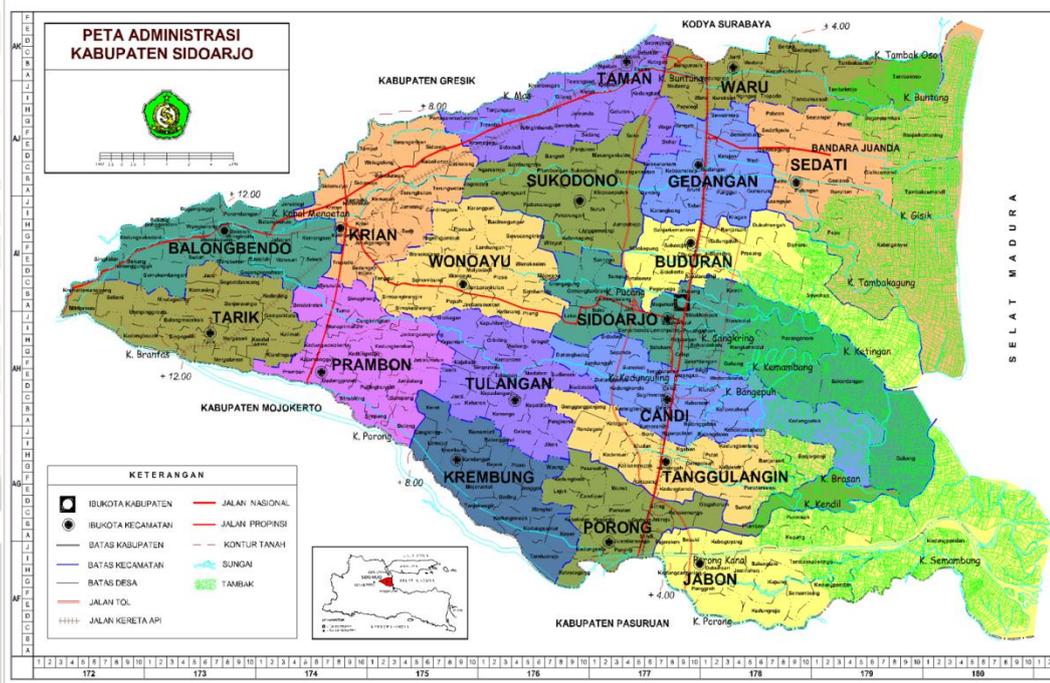
## LAMPIRAN

## Lampiran 1. Alat dan Bahan

Parameter		Unit	Alat dan Bahan
<b>Biologi</b>			
1	Perifiton		Botol sampel, sikat gigi, pipet tetes, mikroskop, objek glass, cover glass, washing bottle, kamera, buku identifikasi (Presscott), lugol, aquadest dan kertas label
<b>Fisika</b>			
1	Suhu	°C	Thermometer Hg
2	Kecerahan	Cm	Secchi disk, tali, penggaris
3	Kecepatan Arus	m/s	Botol air mineral, tali rafia dan stopwatch
<b>Kimia</b>			
1	pH	-	pH paper, kotak standart pH
2	CO <sub>2</sub> bebas	mg/l	Erlenmeyer, gelas ukur, pipet tetes, washing bottle, air sampel, aquadest, indikator PP, dan Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 0,0454 N
3	Oksigen terlarut (DO)	mg/l	Botol DO, pipet tetes, buret, statif, washing bottle, aquadest, air sampel, MnSO <sub>4</sub> , NaOH+KI, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , amilum, Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0,025 N.
4	Nitrat	mg/l	Botol air mineral, cool box, gelas ukur, cawan porselen, pipet tetes, hot plate, spatula, cuvet, rak cuvet, spektrofotometer (panjang gelombang 410 μm), washing bottle, aquadest, asam fenol disulfonik, NH <sub>4</sub> OH, kertas saring, dan kertas label.
5	Orthofosfat	mg/l	Botol air mineral, cool box, cuvet, rak cuvet, gelas ukur, erlenmeyer, pipet tetes, spektrofotometer (panjang gelombang 690 μm), ammonium molybdat, SnCl <sub>2</sub> , dan kertas label.

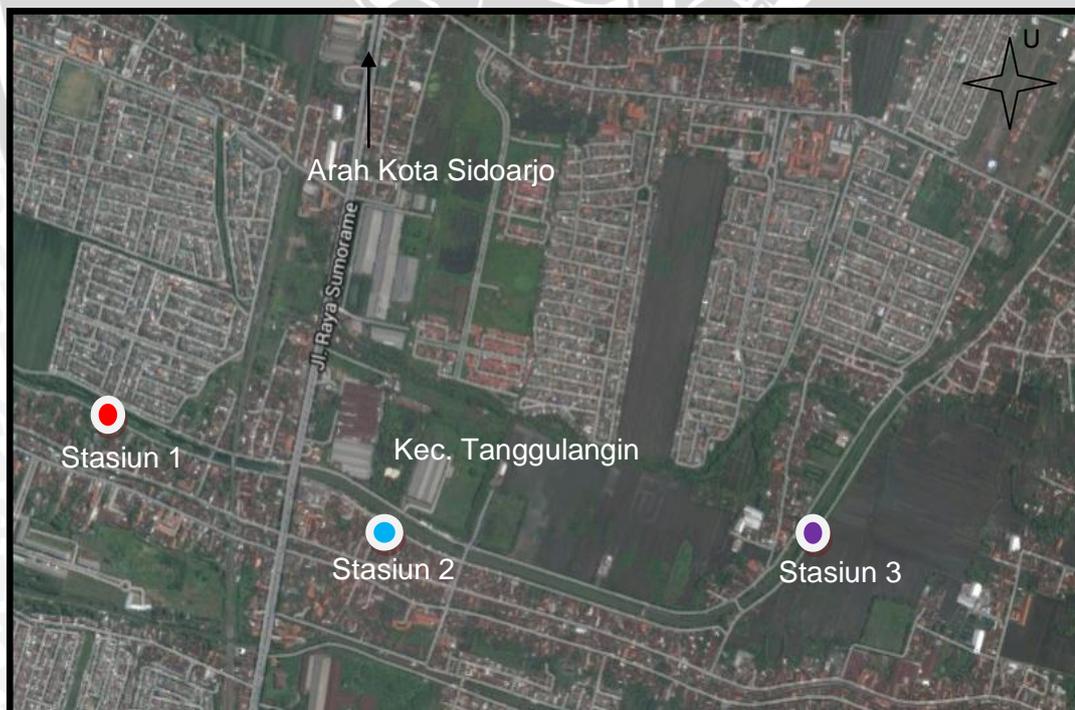
Lampiran 2. Peta Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo dan Denah Lokasi Penelitian

a. Peta Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo



(Sumber: Google image, 2015)

b. Denah Lokasi Penelitian



(Sumber: Google Earth, 2015)

**Lampiran 3. Data Rata – Rata Kepadatan Alga Perifiton Epifitik (sel/mm<sup>2</sup>) Selama Penelitian di Sungai Ngaban Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo**

Minggu Ke-	Divisi	Stasiun Pengamatan					
		1		2		3	
		Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
1	Chrysophyta	3173	2155	2873	1197	2035	1975
	Chlorophyta	0	0	179	120	120	0
	Cyanophyta	539	0	419	0	359	239
	<b>Total</b>	<b>3712</b>	<b>2155</b>	<b>3472</b>	<b>1317</b>	<b>2514</b>	<b>2215</b>
	<b>Rata-rata</b>	<b>2933</b>		<b>2395</b>		<b>2365</b>	
2	Chrysophyta	2035	2334	2993	1916	1436	2873
	Chlorophyta	0	60	180	60	0	180
	Cyanophyta	0	479	359	0	479	419
	<b>Total</b>	<b>2035</b>	<b>2873</b>	<b>3532</b>	<b>1976</b>	<b>1915</b>	<b>3472</b>
	<b>Rata-rata</b>	<b>2454</b>		<b>2754</b>		<b>2694</b>	
3	Chrysophyta	2634	1975	3352	2873	2394	2035
	Chlorophyta	60	0	180	180	120	180
	Cyanophyta	0	299	479	299	419	0
	<b>Total</b>	<b>2694</b>	<b>2274</b>	<b>4011</b>	<b>3352</b>	<b>2933</b>	<b>2215</b>
	<b>Rata-rata</b>	<b>2484</b>		<b>3682</b>		<b>2574</b>	



Lampiran 4. Data Kepadatan Alga Perifiton Epifitik (sel/mm<sup>2</sup>) Minggu Ke-1 di Sungai Ngaban Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo

No	Genus	Stasiun Pengamatan					
		1		2		3	
		Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
CHRYSTOPHYTA							
1	Navicula	179	359	240	119	239	0
2	Nitzschia	1317	718	1137	359	898	419
3	Synedra	60	120	299	60	60	120
4	Fragilaria	0	120	0	60	0	120
5	Calonesis	120	60	299	0	239	239
6	Surirella	179	239	60	120	0	60
7	Actinella	60	0	299	120	60	119
8	Frustulia	1197	359	180	239	299	479
9	Cocconeis	60	180	359	120	240	419
<b>Sub Total</b>		<b>3173</b>	<b>2155</b>	<b>2873</b>	<b>1197</b>	<b>2035</b>	<b>1975</b>
CHLOROPHYTA							
1	Microspora	0	0	179	0	0	0
2	Ancylonema	0	0	0	120	120	0
<b>Sub Total</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>179</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>0</b>
CYANOPHYTA							
1	Oschillatoria	539	0	419	0	359	239
<b>Sub Total</b>		<b>539</b>	<b>0</b>	<b>419</b>	<b>0</b>	<b>359</b>	<b>239</b>
<b>Total</b>		<b>3712</b>	<b>2155</b>	<b>3472</b>	<b>1317</b>	<b>2514</b>	<b>2215</b>

Lampiran 5. Data Kepadatan Alga Perifiton Epifitik (sel/mm<sup>2</sup>) Minggu Ke-2 di Sungai Ngaban Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo

No	Genus	Stasiun Pengamatan					
		1		2		3	
		Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
CHRYSTOPHYTA							
1	Navicula	239	299	359	120	60	419
2	Nitzschia	778	1137	958	1257	299	718
3	Synedra	120	60	299	60	120	239
4	Fragilaria	0	60	60	0	0	60
5	Calonesis	239	179	179	120	239	359
6	Surirella	0	0	60	0	60	0
7	Actinella	120	60	60	60	239	180
8	Frustulia	419	539	60	0	299	180
9	Cocconeis	120	0	958	299	120	718
<b>Sub Total</b>		<b>2035</b>	<b>2334</b>	<b>2993</b>	<b>1916</b>	<b>1436</b>	<b>2873</b>
CHLOROPHYTA							
1	Microspora	0	0	120	0	0	60
2	Ancylonema	0	60	60	60	0	120
<b>Sub Total</b>		<b>0</b>	<b>60</b>	<b>180</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>180</b>
CYANOPHYTA							
1	Oschillatoria	0	479	359	0	479	419
<b>Sub Total</b>		<b>0</b>	<b>479</b>	<b>359</b>	<b>0</b>	<b>479</b>	<b>419</b>
<b>Total</b>		<b>2035</b>	<b>2873</b>	<b>3532</b>	<b>1976</b>	<b>1915</b>	<b>3472</b>

Lampiran 6. Data Kepadatan Alga Perifiton Epifitik (sel/mm<sup>2</sup>) Minggu Ke-3 di Sungai Ngaban Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo

No	Genus	Stasiun Pengamatan					
		1		2		3	
		Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
CHRYSTOPHYTA							
1	Navicula	299	120	299	180	120	299
2	Nitzschia	1077	778	1616	1257	1018	359
3	Synedra	120	0	299	120	179	359
4	Fragilaria	60	0	180	0	0	240
5	Calonesis	179	120	359	539	120	120
6	Surirella	60	179	120	60	120	0
7	Actinella	120	0	0	119	239	60
8	Frustulia	599	539	239	119	239	359
9	Cocconeis	120	239	239	479	359	239
<b>Sub Total</b>		<b>2634</b>	<b>1975</b>	<b>3352</b>	<b>2873</b>	<b>2394</b>	<b>2035</b>
CHLOROPHYTA							
1	Microspora	0	0	60	180	120	120
2	Ancylonema	60	0	120	0	0	60
<b>Sub Total</b>		<b>60</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>120</b>	<b>180</b>
CYANOPHYTA							
1	Oschillatoria	0	299	479	299	419	0
<b>Sub Total</b>		<b>0</b>	<b>299</b>	<b>479</b>	<b>299</b>	<b>419</b>	<b>0</b>
<b>Total</b>		<b>2694</b>	<b>2274</b>	<b>4011</b>	<b>3352</b>	<b>2933</b>	<b>2215</b>

**Lampiran 7. Nilai Indeks Saprobik Selama Penelitian di Sungai Ngaban  
Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo**

Minggu Ke-	Stasiun	Indeks Saprobitas	Tingkat Saprobitas	Tingkat Pencemar
1	1	0,71	$\beta$ -mesosaprobik	Ringan
	2	0,90	$\beta$ -mesosaprobik	Ringan
	3	0,55	$\beta$ -mesosaprobik	Ringan
2	1	0,69	$\beta$ -mesosaprobik	Ringan
	2	0,88	$\beta$ -mesosaprobik	Ringan
	3	0,31	$\beta/\alpha$ -mesosaprobik	Sedang
3	1	0,76	$\beta$ -mesosaprobik	Ringan
	2	0,68	$\beta$ -mesosaprobik	Ringan
	3	0,84	$\beta$ -mesosaprobik	Ringan



**Lampiran 8. Data Kelimpahan Relatif (%) Alga Perifiton Epifitik Minggu Ke-1 di Sungai Ngaban Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo**

No	Genus	Stasiun Pengamatan					
		1		2		3	
		Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
<b>CHRYSOPHYTA</b>							
1	Navicula	4,84	16,67	6,90	9,09	9,52	0
2	Nitzschia	35,48	33,33	32,76	27,27	35,71	18,92
3	Synedra	1,61	5,56	8,62	4,55	2,38	5,41
4	Fragilaria	0	5,56	0	4,55	0	5,41
5	Calonesis	3,23	2,78	8,62	0	9,52	10,81
6	Surirella	4,84	11,11	1,72	9,09	0	2,70
7	Actinella	1,61	0	8,62	9,09	2,38	5,41
8	Frustulia	32,26	16,67	5,17	18,18	11,90	21,62
9	Cocconeis	1,61	8,33	10,34	9,09	9,52	18,92
<b>Sub Total</b>		<b>85,48</b>	<b>100</b>	<b>82,76</b>	<b>90,91</b>	<b>80,95</b>	<b>89,19</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>92,74</b>		<b>86,83</b>		<b>85,07</b>	
<b>CHLOROPHYTA</b>							
1	Microspora	0	0	5,17	0	0	0
2	Ancylonema	0	0	0	9,09	4,76	0
<b>Sub Total</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5,17</b>	<b>9,09</b>	<b>4,76</b>	<b>0</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>0</b>		<b>7,13</b>		<b>2,38</b>	
<b>CYANOPHYTA</b>							
1	Oschillatoria	14,52	0	12,07	0	14,29	10,81
<b>Sub Total</b>		<b>14,52</b>	<b>0</b>	<b>12,07</b>	<b>0</b>	<b>14,29</b>	<b>10,81</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>7,26</b>		<b>6,03</b>		<b>12,55</b>	
<b>Total</b>		<b>100</b>		<b>100</b>		<b>100</b>	

**Lampiran 9. Data Kelimpahan Relatif (%) Alga Perifiton Epifitik Minggu Ke-2 di Sungai Ngaban Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo**

No	Genus	Stasiun Pengamatan					
		1		2		3	
		Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
<b>CHRYSTOPHYTA</b>							
1	Navicula	11,76	10,42	10,17	6,06	3,13	12,07
2	Nitzschia	38,24	39,58	27,12	63,64	15,63	20,69
3	Synedra	5,88	2,08	8,47	3,03	6,25	6,90
4	Fragilaria	0	2,08	1,69	0	0	1,72
5	Calonesis	11,76	6,25	5,08	6,06	12,50	10,34
6	Surirella	0	0	1,69	0	3,13	0
7	Actinella	5,88	2,08	1,69	3,03	12,50	5,17
8	Frustulia	20,59	18,75	1,69	0	15,63	5,17
9	Cocconeis	5,88	0	27,12	15,15	6,25	20,69
<b>Sub Total</b>		<b>100</b>	<b>81,25</b>	<b>84,75</b>	<b>96,97</b>	<b>75,00</b>	<b>82,76</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>90,63</b>		<b>90,86</b>		<b>78,88</b>	
<b>CHLOROPHYTA</b>							
1	Microspora	0	0	3,39	0	0	1,72
2	Ancylonema	0	2,08	1,69	3,03	0	3,45
<b>Sub Total</b>		<b>0</b>	<b>2,08</b>	<b>5,08</b>	<b>3,03</b>	<b>0</b>	<b>5,17</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>1,04</b>		<b>4,06</b>		<b>2,59</b>	
<b>CYANOPHYTA</b>							
1	Oschillatoria	0	16,67	10,17	0	25,00	12,07
<b>Sub Total</b>		<b>0</b>	<b>16,67</b>	<b>10,17</b>	<b>0</b>	<b>25,00</b>	<b>12,07</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>8,33</b>		<b>5,08</b>		<b>18,53</b>	
<b>Total</b>		<b>100</b>		<b>100</b>		<b>100</b>	

Lampiran 10. Data Kelimpahan Relatif Alga Perifiton (%) Minggu Ke-3 di Sungai Ngaban Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo

No	Genus	Stasiun Pengamatan					
		1		2		3	
		Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
<b>CHRYSTOPHYTA</b>							
1	Navicula	11,11	5,26	7,46	5,36	4,08	13,51
2	Nitzschia	40,00	34,21	40,30	37,50	34,69	16,22
3	Synedra	4,44	0	7,46	3,57	6,12	16,22
4	Fragilaria	2,22	0	4,48	0	0	10,81
5	Calonesis	6,67	5,26	8,96	16,07	4,08	5,41
6	Surirella	2,22	7,89	2,99	1,79	4,08	0
7	Actinella	4,44	0	0	3,57	8,16	2,70
8	Frustulia	22,22	23,68	5,97	3,57	8,16	16,22
9	Cocconeis	4,44	10,53	5,97	14,29	12,24	10,81
<b>Sub Total</b>		<b>97,78</b>	<b>86,84</b>	<b>83,58</b>	<b>85,71</b>	<b>81,63</b>	<b>91,89</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>92,31</b>		<b>84,65</b>		<b>86,76</b>	
<b>CHLOROPHYTA</b>							
1	Microspora	0	0	1,49	5,36	4,08	5,41
2	Ancylonema	2,22	0	2,99	0	0	2,70
<b>Sub Total</b>		<b>2,22</b>	<b>0</b>	<b>4,48</b>	<b>5,36</b>	<b>4,08</b>	<b>8,11</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>1,11</b>		<b>4,92</b>		<b>6,09</b>	
<b>CYANOPHYTA</b>							
1	Oschillatoria	0	13,16	11,94	8,93	14,29	0
<b>Sub Total</b>		<b>0</b>	<b>13,16</b>	<b>11,94</b>	<b>8,93</b>	<b>14,29</b>	<b>0</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>6,58</b>		<b>10,43</b>		<b>7,14</b>	
<b>Total</b>		<b>100</b>		<b>100</b>		<b>100</b>	

**Lampiran 11. Nilai Indeks Keaneekaragaman dan Indeks Dominasi Alga Perifiton (Epifitik)**

**a. Nilai Indeks Keaneekaragaman**

Minggu	Stasiun					
	1		2		3	
	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
1	2,32	2,64	2,95	2,93	2,73	2,90
Rata-rata	2,48		2,94		2,82	
2	2,45	2,47	2,89	1,77	2,89	3,00
Rata-rata	2,46		2,33		2,99	
3	2,58	2,48	2,85	2,74	2,89	3,00
Rata-rata	2,53		2,79		2,98	

**b. Nilai Indeks Dominasi**

Minggu	Stasiun					
	1		2		3	
	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
1	0,26	0,19	0,16	0,15	0,19	0,15
Rata-rata	0,23		0,16		0,17	
2	0,23	0,23	0,18	0,43	0,15	0,14
Rata-rata	0,23		0,31		0,14	
3	0,23	0,21	0,20	0,21	0,18	0,13
Rata-rata	0,22		0,21		0,15	

## Lampiran 12. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air (Fisika dan Kimia)

### a. Parameter Fisika

- Suhu (°C)

Minggu	Stasiun					
	1		2		3	
	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
1	28	29	28	28	28	29
Rata-rata	28,5		28		28,5	
2	28	29	29	30	29	29
Rata-rata	28,5		29,5		29	
3	29	29	30	29	29	30
Rata-rata	29		29,5		29,5	

- Kecerahan (cm)

Minggu	Stasiun					
	1		2		3	
	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
1	35,25	30,5	23	25,5	24,5	28
Rata-rata	32,87		24,25		26,25	
2	33	27,5	24	27	19	23,25
Rata-rata	30,25		25,5		21,12	
3	36,5	35	28	26,5	20,5	19
Rata-rata	35,75		27,25		19,75	

- Kecepatan Arus (m/s)

Minggu	Stasiun					
	1		2		3	
	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
1	0,31	0,28	0,20	0,22	0,28	0,30
Rata-rata	0,29		0,21		0,29	
2	0,29	0,27	0,16	0,19	0,13	0,11
Rata-rata	0,28		0,17		0,12	
3	0,35	0,35	0,15	0,19	0,16	0,20
Rata-rata	0,35		0,17		0,18	

**Lampiran 12. Lanjutan**

**b. Parameter Kimia**

- pH

Minggu	Stasiun					
	1		2		3	
	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
1	8	8	8	7	7	7
Rata-rata	8		7,5		7	
2	7	8	8	8	8	8
Rata-rata	7,5		8		8	
3	8	8	8	7	7	8
Rata-rata	8		7,5		7,5	

- Oksigen Terlarut (mg/l)

Minggu	Stasiun					
	1		2		3	
	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
1	3,18	2,05	2,75	2,31	3,12	2,84
Rata-rata	2,62		2,53		2,98	
2	2,99	2,79	4,09	2,57	2,82	3,46
Rata-rata	2,89		3,33		3,14	
3	3,21	3,18	2,64	3,61	2,54	3,57
Rata-rata	3,20		3,13		3,06	

- Karbondioksida Terlarut (mg/l)

Minggu	Stasiun					
	1		2		3	
	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
1	13,98	14,38	12,38	10,79	11,79	12,78
Rata-rata	14,18		11,59		12,28	
2	15,98	14,54	13,98	11,98	13,18	15,58
Rata-rata	15,26		12,98		14,38	
3	14,54	13,58	14,38	12,78	14,54	12,79
Rata-rata	14,06		13,58		13,67	

**Lampiran 12. Lanjutan**

- Nitrat (mg/l)**

Minggu	Stasiun					
	1		2		3	
	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
1	2,01	1,45	2,02	1,52	1,62	1,36
Rata-rata	1,73		1,77		1,49	
2	1,69	1,66	2,05	1,59	1,37	1,25
Rata-rata	1,67		1,82		1,31	
3	1,58	1,36	1,87	1,63	1,52	1,45
Rata-rata	1,47		1,75		1,49	

- Orthofosfat (mg/l)**

Minggu	Stasiun					
	1		2		3	
	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
1	0,09	0,13	0,18	0,17	0,09	0,12
Rata-rata	0,11		0,17		0,11	
2	0,20	0,15	0,23	0,21	0,11	0,16
Rata-rata	0,18		0,22		0,14	
3	0,11	0,19	0,15	0,15	0,09	0,11
Rata-rata	0,15		0,15		0,10	

- Silika (mg/l)**

Minggu	Stasiun					
	1		2		3	
	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
1	0,98	0,92	1,06	1,19	1,17	1,04
Rata-rata	0,95		1,12		1,11	
2	0,95	0,91	1,08	1,10	1,14	1,10
Rata-rata	0,93		1,09		1,12	
3	0,97	0,98	0,99	1,12	1,13	1,01
Rata-rata	0,98		1,05		1,07	

### Lampiran 13. Output Analisa Perbedaan Suhu pada Tiga Stasiun Pengamatan

#### ANOVA

Suhu					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	60941.111	2	30470.556	.048	.953
Within Groups	9554086.500	15	636939.100		
Total	9615027.611	17			

#### Multiple Comparisons - LSD

#### Multiple Comparisons

Suhu							
LSD							
(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		
Sta_Pengamatan	Sta_Pengamatan				Lower Bound	Upper Bound	
Sta 1	Sta 2	-.33333	.40369	.422	-1.1938	.5271	
	Sta 3	-.33333	.40369	.422	-1.1938	.5271	
Sta 2	Sta 1	.33333	.40369	.422	-.5271	1.1938	
	Sta 3	.00000	.40369	1.000	-.8604	.8604	
Sta 3	Sta 1	.33333	.40369	.422	-.5271	1.1938	
	Sta 2	.00000	.40369	1.000	-.8604	.8604	

**Lampiran 14. Output Analisa Perbedaan Kecerahan pada Tiga Stasiun Pengamatan**

**ANOVA**

Kecerahan					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	352.021	2	176.010	19.014	.000
Within Groups	138.854	15	9.257		
Total	490.875	17			

**Multiple Comparisons - LSD**

**Multiple Comparisons**

Kecerahan							
LSD							
(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		
Sta_Pengamatan	Sta_Pengamatan				Lower Bound	Upper Bound	
Sta 1	Sta 2	7.29167*	1.75660	.001	3.5476	11.0358	
	Sta 3	10.58333*	1.75660	.000	6.8392	14.3274	
Sta 2	Sta 1	-7.29167*	1.75660	.001	-11.0358	-3.5476	
	Sta 3	3.29167	1.75660	.081	-.4524	7.0358	
Sta 3	Sta 1	-10.58333*	1.75660	.000	-14.3274	-6.8392	
	Sta 2	-3.29167	1.75660	.081	-7.0358	.4524	

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

**Lampiran 15. Output Analisa Perbedaan Kecepatan Arus pada Tiga stasiun Pengamatan**

**ANOVA**

Kecepatan_Arus					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.056	2	.028	10.336	.002
Within Groups	.040	15	.003		
Total	.096	17			

**Multiple Comparisons - LSD**

**Multiple Comparisons**

Kecepatan_Arus							
LSD							
(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		
Sta_Pengamatan	Sta_Pengamatan				Lower Bound	Upper Bound	
Sta 1	Sta 2	.12333*	.02995	.001	.0595	.1872	
	Sta 3	.11167*	.02995	.002	.0478	.1755	
Sta 2	Sta 1	-.12333*	.02995	.001	-.1872	-.0595	
	Sta 3	-.01167	.02995	.702	-.0755	.0522	
Sta 3	Sta 1	-.11167*	.02995	.002	-.1755	-.0478	
	Sta 2	.01167	.02995	.702	-.0522	.0755	

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.



Lampiran 16. Output Analisa Perbedaan pH pada Tiga Stasiun Pengamatan

ANOVA

pH					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.333	2	.167	.682	.521
Within Groups	3.667	15	.244		
Total	4.000	17			

Multiple Comparisons - LSD

Multiple Comparisons

pH							
LSD							
(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		
Sta_Pengamatan	Sta_Pengamatan				Lower Bound	Upper Bound	
Sta 1	Sta 2	.16667	.28545	.568	-.4418	.7751	
	Sta 3	.33333	.28545	.261	-.2751	.9418	
Sta 2	Sta 1	-.16667	.28545	.568	-.7751	.4418	
	Sta 3	.16667	.28545	.568	-.4418	.7751	
Sta 3	Sta 1	-.33333	.28545	.261	-.9418	.2751	
	Sta 2	-.16667	.28545	.568	-.7751	.4418	



### Lampiran 17. Output Analisa Perbedaan Oksigen Terlarut (DO) pada Tiga Stasiun Pengamatan

#### ANOVA

Oksigen\_Terlarut

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.076	2	.038	.136	.874
Within Groups	4.209	15	.281		
Total	4.285	17			

#### Multiple Comparisons - LSD

#### Multiple Comparisons

Oksigen\_Terlarut

LSD

(I) Sta_Pengamatan	(J) Sta_Pengamatan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Sta 1	Sta 2	-.09500	.30583	.760	-.7469	.5569
	Sta 3	-.15833	.30583	.612	-.8102	.4935
Sta 2	Sta 1	.09500	.30583	.760	-.5569	.7469
	Sta 3	-.06333	.30583	.839	-.7152	.5885
Sta 3	Sta 1	.15833	.30583	.612	-.4935	.8102
	Sta 2	.06333	.30583	.839	-.5885	.7152

**Lampiran 18. Output Analisa Perbedaan Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) Terlarut pada Tiga Stasiun Pengamatan**

**ANOVA**

Karbon\_dioksida\_Bebas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10.819	2	5.409	.823	.458
Within Groups	98.604	15	6.574		
Total	109.423	17			

**Multiple Comparisons - LSD**

**Multiple Comparisons**

Karbon\_dioksida\_Bebas

LSD

(I) Sta_Pengamatan	(J) Sta_Pengamatan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Sta 1	Sta 2	.78500	1.48027	.604	-2.3701	3.9401
	Sta 3	1.89000	1.48027	.221	-1.2651	5.0451
Sta 2	Sta 1	-.78500	1.48027	.604	-3.9401	2.3701
	Sta 3	1.10500	1.48027	.467	-2.0501	4.2601
Sta 3	Sta 1	-1.89000	1.48027	.221	-5.0451	1.2651
	Sta 2	-1.10500	1.48027	.467	-4.2601	2.0501



**Lampiran 19. Output Analisa Perbedaan Nitrat pada Tiga Stasiun Pengamatan**

**ANOVA**

Nitrat					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.373	2	.186	4.607	.028
Within Groups	.607	15	.040		
Total	.980	17			

**Multiple Comparisons - LSD**

**Multiple Comparisons**

Nitrat							
LSD							
(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		
Sta_Pengamatan	Sta_Pengamatan				Lower Bound	Upper Bound	
Sta 1	Sta 2	-.15500	.11613	.202	-.4025	.0925	
	Sta 3	.19667	.11613	.111	-.0508	.4442	
Sta 2	Sta 1	.15500	.11613	.202	-.0925	.4025	
	Sta 3	.35167*	.11613	.008	.1042	.5992	
Sta 3	Sta 1	-.19667	.11613	.111	-.4442	.0508	
	Sta 2	-.35167*	.11613	.008	-.5992	-.1042	

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

**Lampiran 20. Output Analisa Perbedaan Orthofosfat pada Tiga Stasiun Pengamatan**

**ANOVA**

Orthofosfat					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.014	2	.007	5.794	.014
Within Groups	.018	15	.001		
Total	.032	17			

**Multiple Comparisons - LSD**

**Multiple Comparisons**

Orthofosfat							
LSD							
(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		
Sta_Pengamatan	Sta_Pengamatan				Lower Bound	Upper Bound	
Sta 1	Sta 2	-.03667	.02009	.088	-.0795	.0062	
	Sta 3	.03167	.02009	.136	-.0112	.0745	
Sta 2	Sta 1	.03667	.02009	.088	-.0062	.0795	
	Sta 3	.06833*	.02009	.004	.0255	.1112	
Sta 3	Sta 1	-.03167	.02009	.136	-.0745	.0112	
	Sta 2	-.06833*	.02009	.004	-.1112	-.0255	

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

**Lampiran 21. Output Analisa Perbedaan Silika pada Tiga Stasiun Pengamatan**

**ANOVA**

Silika					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	814.333	2	407.167	13.345	.000
Within Groups	457.667	15	30.511		
Total	1272.000	17			

**Multiple Comparisons - LSD**

**Multiple Comparisons**

Silika						
LSD						
(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
Sta_Pengamatan	Sta_Pengamatan				Lower Bound	Upper Bound
Sta 1	Sta 2	-13.83333*	3.18910	.001	-20.6307	-7.0359
	Sta 3	-14.66667*	3.18910	.000	-21.4641	-7.8693
Sta 2	Sta 1	13.83333*	3.18910	.001	7.0359	20.6307
	Sta 3	-.83333	3.18910	.797	-7.6307	5.9641
Sta 3	Sta 1	14.66667*	3.18910	.000	7.8693	21.4641
	Sta 2	.83333	3.18910	.797	-5.9641	7.6307

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## Lampiran 22. Output Analisa Regresi Linier Berganda Hubungan Parameter Kualitas Air dengan Kepadatan Alga Perifiton (Epifitik)

### Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.930 <sup>a</sup>	.865	.641	.08290

a. Predictors: (Constant), Silika, Orthofosfat, Nitrat, Kec\_Arus, Kecerahan

### ANOVA<sup>b</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.858	5	.172	3.400	.038 <sup>a</sup>
	Residual	.605	12	.050		
	Total	1.463	17			

a. Predictors: (Constant), Silika, Orthofosfat, Nitrat, Kec\_Arus, Kecerahan

b. Dependent Variable: Kepadatan

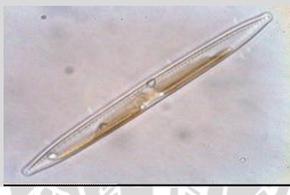
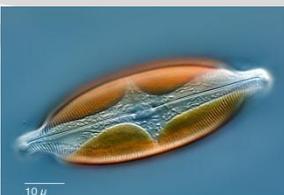
### Coefficients<sup>a</sup>

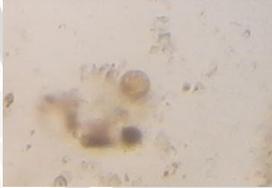
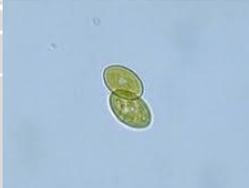
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	3.424	2.020		1.695	.116
	Kecerahan	.668	.472	.455	1.415	.182
	Kec_Arus	-1.055	.386	-.523	-2.731	.018
	Nitrat	.712	.258	.842	2.759	.017
	Orthofosfat	-.367	.200	-.378	-1.835	.091
	Silika	-1.102	.834	-.311	-1.321	.211

a. Dependent Variable: Kepadatan

Lampiran 23. Gambar Alga Perifiton dan Klasifikasinya

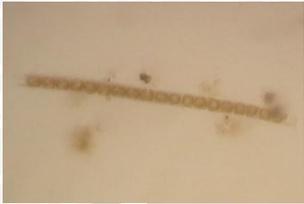
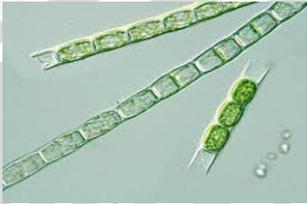
1. Divisi Chrysophyta

Gambar Hasil Pengamatan	Gambar Literatur	Klasifikasi
 <p>(Perbesaran 400x)</p>	 <p>(www.google/image.co.id)</p>	<p>Divisi : Chrysophyta                      Sub Divisi : Bacillariophyceae                      Ordo : Pennales                      Family : Naviculaceae                      Genus : Navicula                      (Presscot, 1970)</p>
 <p>(Perbesaran 400x)</p>	 <p>(www.google/image.co.id)</p>	<p>Divisi : Chrysophyta                      Sub Divisi : Bacillariophyceae                      Ordo : Pennales                      Family : Nitzschiaceae                      Genus : Nitzschia                      (Presscot, 1970)</p>
 <p>(Perbesaran 400x)</p>	 <p>(www.google/image.co.id)</p>	<p>Divisi : Chrysophyta                      Sub Divisi : Bacillariophyceae                      Ordo : Pennales                      Family : Fragilariaceae                      Genus : Synedra                      (Presscot, 1970)</p>
 <p>(Perbesaran 400x)</p>	 <p>(www.google/image.co.id)</p>	<p>Divisi : Chrysophyta                      Sub Divisi : Bacillariophyceae                      Ordo : Pennales                      Family : Fragilariaceae                      Genus : Fragilaria                      (Presscot, 1970)</p>
 <p>(Perbesaran 400x)</p>	 <p>(www.google/image.co.id)</p>	<p>Divisi : Chrysophyta                      Sub Divisi : Bacillariophyceae                      Ordo : Naviculales                      Family : Naviculaceae                      Genus : Calonesis                      (Presscot, 1970)</p>

Gambar Hasil Pengamatan	Gambar Literatur	Klasifikasi
 <p>(Perbesaran 400x)</p>	 <p>(www.google/image.co.id)</p>	<p>Divisi : Chrysophyta                      Sub Divisi : Bacillariophyceae                      Ordo : Pennales                      Family : Surirellaceae                      Genus : Surirella</p> <p>(Presscot, 1970)</p>
 <p>(Perbesaran 400x)</p>	 <p>(www.google/image.co.id)</p>	<p>Divisi : Chrysophyta                      Sub Divisi : Bacillariophyceae                      Ordo : Eunotiales                      Family : Eunotiaceae                      Genus : Actinella</p> <p>(Presscot, 1970)</p>
 <p>(Perbesaran 400x)</p>	 <p>(www.google/image.co.id)</p>	<p>Divisi : Chrysophyta                      Sub Divisi : Bacillariophyceae                      Ordo : Pennales                      Family : Naviculaceae                      Genus : Frustulia</p> <p>(Presscot, 1970)</p>
 <p>(Perbesaran 400x)</p>	 <p>(www.google/image.co.id)</p>	<p>Divisi : Chrysophyta                      Sub Divisi : Bacillariophyceae                      Ordo : Pennales                      Family : Achnantheaceae                      Genus : Cocconeis</p> <p>(Presscot, 1970)</p>

Lampiran 23. Lanjutan

2. Divisi Chlorophyta

Gambar Hasil Pengamatan	Gambar Literatur	Klasifikasi
 <p>(Perbesaran 400x)</p>	 <p>(www.google/image.co.id)</p>	<p>Divisi : Chlorophyta                      Sub Divisi : Chlorophyceae                      Ordo : Ulothrichales                      Family : Microsporaceae                      Genus : Microspora</p> <p>(Presscot, 1970)</p>
 <p>(Perbesaran 400x)</p>	 <p>(www.google/image.co.id)</p>	<p>Divisi : Chlorophyta                      Sub Divisi : Chlorophyceae                      Ordo : Zygnematales                      Family : Mesotaeniaceae                      Genus : Ancydonema</p> <p>(Presscot, 1970)</p>

3. Divisi Cyanophyta

Gambar Asli	Gambar Literatur	Klasifikasi
 <p>(Perbesaran 400x)</p>	 <p>(www.google/image.co.id)</p>	<p>Divisi : Cyanophyta                      Sub Divisi : Cyanophyceae                      Ordo : Oscillatoriales                      Family : Oscillatoriaceae                      Genus : Oscillatoria</p> <p>(Presscot, 1970)</p>