

**ANALISIS STATUS TROFIK DI PERAIRAN PESISIR LEKOK, KABUPATEN
PASURUAN, PROVINSI JAWA TIMUR**

SKRIPSI

Oleh:

**RAHMI VALINA
NIM. 155080100111040**



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2019**

**ANALISIS STATUS TROFIK DI PERAIRAN PESISIR LEKOK, KABUPATEN
PASURUAN, PROVINSI JAWA TIMUR**

SKRIPSI

*Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya*

Oleh:

**RAHMI VALINA
NIM. 155080100111040**



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2019**

SKRIPSI

ANALISIS STATUS TROFIK DI PERAIRAN PESISIR LEKOK, KABUPATEN PASURUAN, PROVINSI JAWA TIMUR

Oleh:

RAHMI VALINA
NIM. 155080100111040

Telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 20 Juni 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Mengetahui,
Ketua Jurusan MSP



(Dr. Ir. M. Firdaus, MP)

NIP. 19680919 200501 1 001

TANGGAL : 12 JUL 2019

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

(Prof. Dr. Ir. Endang Yuli H., MS)

NIP. 19570704 198403 2 001

TANGGAL : 12 JUL 2019

HALAMAN IDENTITAS TIM PENGUJI

**Judul : ANALISIS STATUS TROFIK DI PERAIRAN PESISIR LEKOK,
KABUPATEN PASURUAN, PROVINSI JAWA TIMUR.**

Nama Mahasiswa : Rahmi Valina

NIM : 155080100111040

Program Studi : Manajemen Sumberdaya Perairan

PENGUJI PEMBIMBING

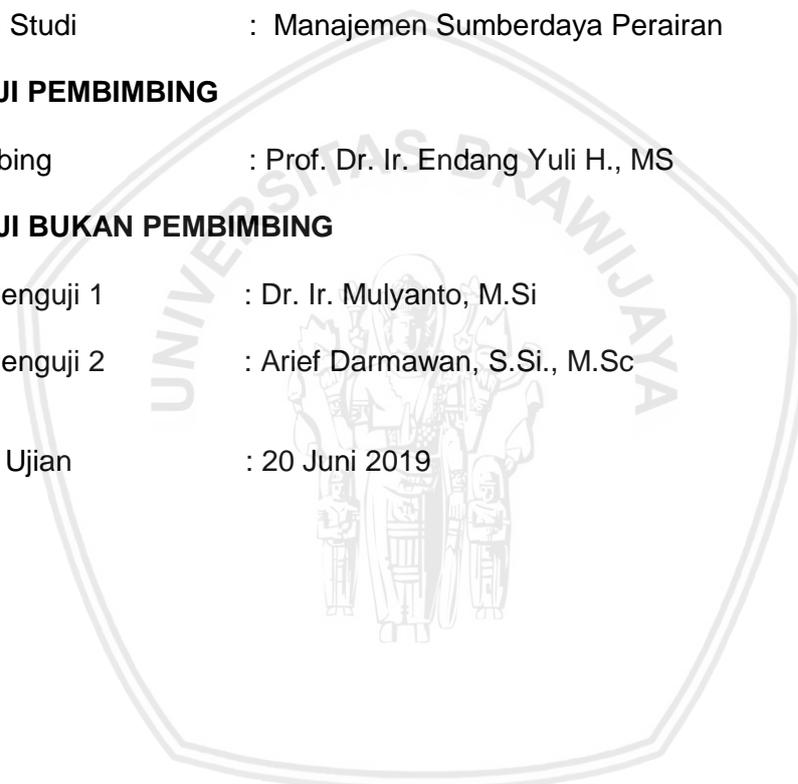
Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Endang Yuli H., MS

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING

Dosen Penguji 1 : Dr. Ir. Mulyanto, M.Si

Dosen Penguji 2 : Arief Darmawan, S.Si., M.Sc

Tanggal Ujian : 20 Juni 2019



PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rahmi Valina

NIM : 155080100111040

Prodi : Manajemen Sumberdaya Perairan

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Laporan 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 oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

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

Malang, 20 Juni 2019

Mahasiswa

Rahmi Valina
155080100111040

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

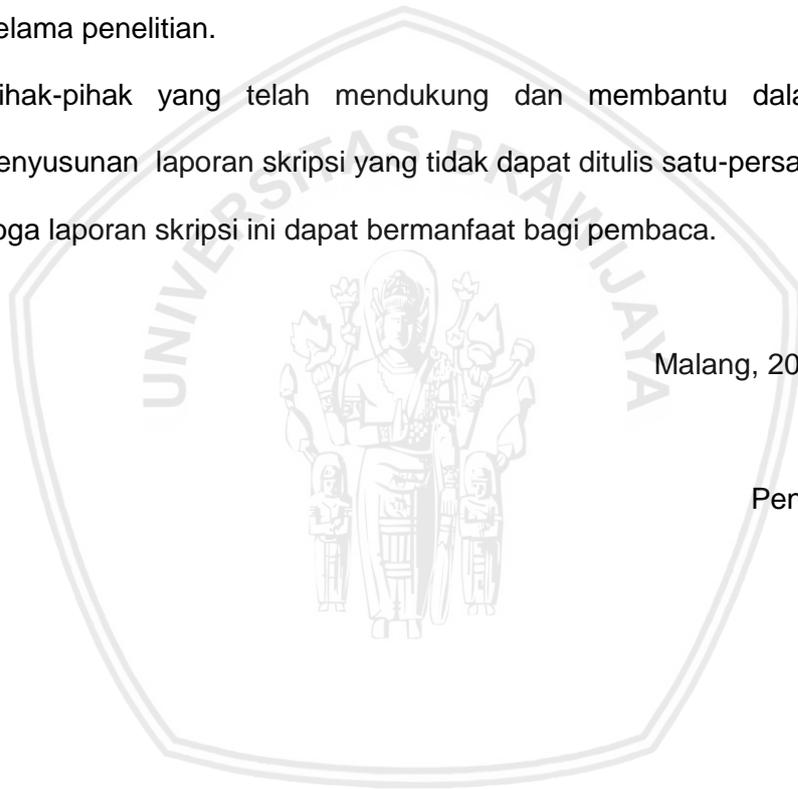
1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kelancaran dan kemudahan kepada saya selama melakukan penelitian di wilayah pesisir Lekok, Kecamatan Lekok, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Happy Nusyam, MS, selaku dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang.
3. Dr. Ir. Muhammad Firdaus, MP, selaku ketua jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.
4. Dr. Uun Yanuhar, S.Pi, MSi selaku ketua program studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.
5. Prof. Dr. Ir. Endang Yuli H., MS, selaku dosen pembimbing yang telah memberi arahan, masukan dan bimbingan sehingga laporan skripsi ini terselesaikan dengan baik.
6. Kepada kedua orang tua Drs. Maifal dan Herlina S.Pd serta keluarga besar yang telah memberikan doa restu, perhatian, kasih sayang, motivasi, dukungan baik moril dan materil sehingga saya bisa melaksanakan penelitian dengan baik.
7. Instalasi Pelabuhan Perikanan (IPP) Lekok yang telah memberikan ijin penelitian kepada kami di wilayah pesisir Lekok, Kecamatan Lekok, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur.

8. Teman-teman satu tim penelitian “Tim Pasuruan” (Hosianna Tamara N, Phundy Rizkiya dan Erni Diana Sari) yang telah mendukung dan bekerja sama dalam melakukan penelitian dilapang serta penyusunan laporan.
9. Alda Nurrohmah, Aliefa Ayu dan Desy N selaku sahabat yang mendukung dan memberi semangat selama kuliah di Malang.
10. Teman-teman Manajemen Sumberdaya Perairan angkatan 2015 yang selalu bekerja sama dan saling memberikan dukungan serta motivasi selama penelitian.
11. Pihak-pihak yang telah mendukung dan membantu dalam proses penyusunan laporan skripsi yang tidak dapat ditulis satu-persatu.

Semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Malang, 20 Mei 2019

Penulis



RINGKASAN

RAHMI VALINA. Analisis Status Trofik Di Perairan Pesisir Lekok, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur (dibawah bimbingan **Prof. Dr. Ir. Endang Yuli H., MS**).

Perairan pesisir merupakan perairan yang banyak menerima beban masukan bahan organik dari daratan. Pesisir Lekok merupakan salah satu pesisir yang berperan penting dalam sektor perikanan kabupaten Pasuruan. Banyaknya aktivitas masyarakat di wilayah pesisir perairan Lekok akan mempengaruhi kualitas perairan dan kesuburan perairan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kualitas air dan mendapatkan status trofik di perairan pesisir Lekok. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret – April 2019 di pesisir perairan Lekok, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif. Penentuan stasiun pengamatan berdasarkan metode *purposive sampling* yang terdiri dari 3 titik stasiun dan sampel diambil secara vertikal dengan dua kedalaman setiap stasiun.

Hasil penelitian di wilayah pesisir perairan Lekok diperoleh hasil sebagai berikut: nilai suhu kedalaman 1 sebesar $29,2^{\circ}\text{C}$ – $31,9^{\circ}\text{C}$ dan kedalaman 2 sebesar 30°C – $31,6^{\circ}\text{C}$, kecerahan sebesar 30 cm – 105,5 cm, kecepatan arus sebesar 0,0096 m/s – 0,279 m/s. Salinitas kedalaman 1 sebesar 19 – 31 ppt dan kedalaman 2 sebesar 17 – 31 ppt. pH kedalaman 1 sebesar 6,6 – 9,3 dan kedalaman 2 sebesar 7 – 9,2. DO kedalaman 1 sebesar 4,3 – 7,7 mg/L dan kedalaman 2 sebesar 4,3 – 7 mg/L. Alkalinitas kedalaman 1 sebesar 160 – 200 mg/L dan kedalaman 2 sebesar 160 – 200 mg/L. Ortofosfat kedalaman 1 sebesar 0,009 – 0,140 mg/L dan kedalaman 2 sebesar 0,009 – 0,087 mg/L. Nitrat kedalaman 1 sebesar 0,020 – 0,178 mg/L dan kedalaman 2 sebesar 0,029 – 0,199 mg/L. Silika kedalaman 1 sebesar 1,431 – 5,087 mg/L dan kedalaman 2 sebesar 1,375 – 4,672 mg/L. Total fosfat kedalaman 1 sebesar 0,0088 – 0,8187 mg/L dan kedalaman 2 sebesar 0,0111 – 0,4303 mg/L. Total nitrogen kedalaman 1 sebesar 0,0157 – 0,8619 mg/L dan kedalaman 2 sebesar 0,0132 – 0,5068 mg/L. Nilai klorofil-a kedalaman 1 sebesar 0,1587 – 3,0162 mg/L dan kedalaman 2 sebesar 0,3174 – 2,2224 mg/L. Hasil kualitas air tersebut tergolong baik. Untuk kelimpahan fitoplankton kedalaman 1 sebesar 236,99 – 9217,48 sel/ml dan kedalaman 2 sebesar 261,93 – 8986 sel/ml. Kelimpahan relatif tertinggi terdapat pada divisi Chlorophyta. Indeks keanekaragaman sedang dan indeks dominasi mendekati 0 atau tidak ada yang mendominasi. Analisa *Trophic Index* kedalaman 1 sebesar 0,154 – 1,142 dan kedalaman 2 sebesar 0,155 – 0,588. Berdasarkan nilai *Trophic Index* yang didapatkan pada kedalaman 1 dan kedalaman 2, status trofik pesisir Lekok, tergolong kedalam perairan oligotrofik dengan nilai TRIX < 4.

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu kondisi kualitas air tergolong baik dan masih dalam batas optimum untuk proses pertumbuhan fitoplankton. Tingkat kesuburan perairan Pesisir Lekok, tergolong perairan dengan tingkat kesuburan rendah atau oligotrofik. Saran yang dapat diberikan terkait dengan penelitian ini perlu adanya pengontrolan secara berkelanjutan untuk mencegah terjadinya eutrofikasi perairan, karena perairan lekok merupakan daerah potensi penangkapan ikan bagi para nelayan setempat.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunianya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan skripsi ini yang berjudul **“ANALISIS STATUS TROFIK DI PERAIRAN PESISIR LEKOK, KABUPATEN PASURUAN, PROVINSI JAWA TIMUR”**.

Segala kegiatan yang bersangkutan baik dalam pembuatan proposal hingga pembuatan laporan skripsi seluruhnya dibimbing oleh Prof. Dr. Ir. Endang Yuli H., MS. Laporan skripsi ini sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang.

Penulis menyadari adanya keterbatasan pada diri penulis baik berupa pengetahuan maupun kemampuan lainnya, oleh karena itu laporan ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangan dari segala aspek dalam tata cara penulisan maupun dalam penggunaan tata bahasa di dalamnya. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar dapat dijadikan sebagai pengalaman dan pengetahuan pada masa yang akan datang. Akhir kata semoga laporan skripsi ini dapat memberikan banyak manfaat bagi kita semua. Demikian penulis sampaikan terima kasih.

Malang, 06 Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN IDENTITAS TIM PENGUJI	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
RINGKASAN.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Kegunaan Penelitian.....	6
1.5 Tempat dan Waktu Penelitian.....	7
2. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Perairan Pesisir	8
2.2 Status Trofik	8
2.3 Eutrofikasi.....	9
2.4 Fitoplankton.....	10
2.5 Klorofil-a	11
2.6 Parameter Kualitas Air.....	12
2.6.1 Parameter Fisika	12
2.6.2 Parameter Kimia.....	14
2.6.3 Parameter Biologi.....	19
2.7 Trophic Index (TRIX).....	21
3. METODE PENELITIAN	22
3.1 Materi Penelitian.....	22
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	22



3.3	Lokasi Penelitian	22
3.4	Metode Penelitian	22
3.4.1	Data Primer	23
3.4.2	Data Sekunder	24
3.5	Penentuan Stasiun Pengamatan	25
3.6	Teknik Pengambilan Sampel	26
3.6.1	Parameter Fisika	26
3.6.2	Parameter Kimia	28
3.6.3	Parameter Biologi	36
3.7	Analisis Data	39
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1	Keadaan Umum Lokasi Penelitian	41
4.2	Deskripsi Stasiun Pengambilan Sampel	42
4.3	Hasil Pengukuran Kualitas Air	44
4.3.1	Parameter Fisika	45
4.3.2	Parameter Kimia	49
4.3.3	Parameter Biologi	64
4.4	Analisis Data <i>Trophic Index</i> (TRIX)	74
5.	KESIMPULAN DAN SARAN	78
5.1	Kesimpulan	78
5.2	Saran	79
	DAFTAR PUSTAKA	80
	LAMPIRAN	87



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1 Hubungan Kadar Oksigen Terlarut Jenuh dan Suhu	35
2 Faktor Skala Indeks TRIX	40
3. Indeks Keanekaragaman Kedalaman 1	73
4. Indeks Keanekaragaman Kedalaman 2	73
5. Indeks Dominansi Kedalaman 1.	74
6. Indeks Dominansi Kedalaman 2.	74



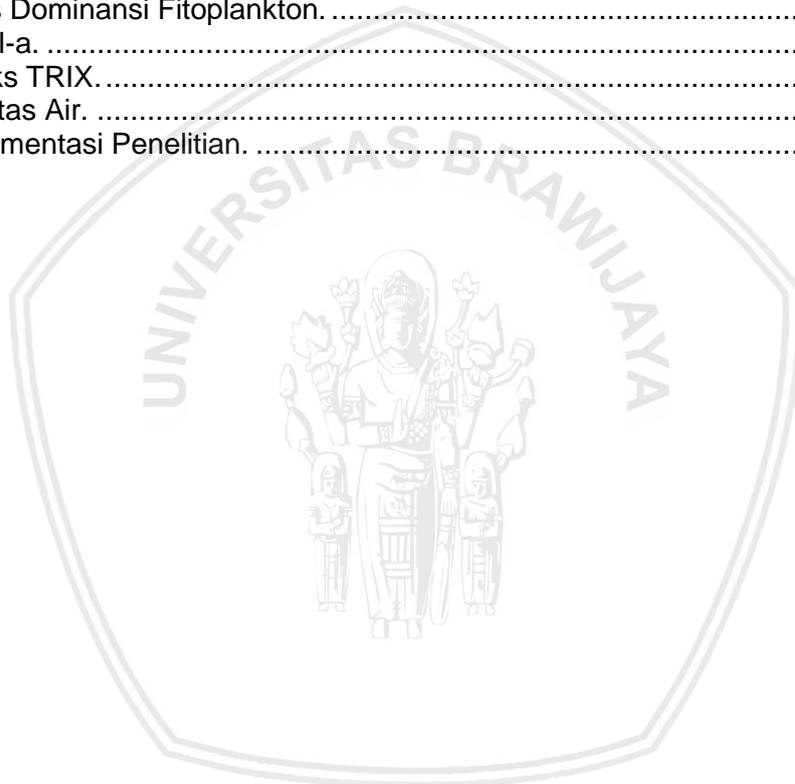
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan alur rumusan masalah.....	5
2. Klasifikasi status trofik.....	9
3. Kategori klorofil-a berdasarkan kesuburan perairan.	12
4. Peta stasiun pengambilan sampel.....	25
5. Stasiun I muara sungai.....	42
6. Stasiun II tempat pelelangan ikan.....	43
7. Stasiun III daerah pemukiman desa jatirejo.....	44
8. Suhu kedalaman 1.	45
9. Suhu kedalaman 2.	45
10. Kecerahan.....	46
11. Kecepatan arus.....	48
12. Salinitas kedalaman 1.	49
13. Salinitas kedalaman 2.	49
14. pH kedalaman 1.....	51
15. pH kedalaman 2.....	51
16. DO kedalaman 1.	53
17. DO kedalaman 2.	53
18. Alkalinitas kedalaman 1.....	55
19. Alkalinitas kedalaman 2.....	55
20. Ortofosfat kedalaman 1.....	56
21. Ortofosfat kedalaman 2.....	56
22. Nitrat kedalaman 1.....	58
23. Nitrat kedalaman 2.....	58
24. Silika kedalaman 1.....	60
25. Silika kedalaman 2.....	60
26. Total fosfat kedalaman 1.....	62
27. Total fosfat kedalaman 2.....	62
28. Total nitrogen kedalaman 1.....	63
29. Total nitrogen kedalaman 2.....	63
30. Klorofil-a kedalaman 1.....	65
31. Klorofil-a kedalaman 2.....	65
32. Kelimpahan fitoplankton kedalaman 1.....	68
33. Kelimpahan fitoplankton kedalaman 2.....	68
34. Kelimpahan relatif kedalaman 1.....	70
35. Kelimpahan relatif kedalaman 2.....	71
36. TRIX kedalaman 1.....	75
37. TRIX kedalaman 2.....	75



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alat Penelitian Beserta Fungsi	87
2. Bahan Penelitian Beserta Fungsi	90
3. Klasifikasi Fitoplankton	91
4. Komposisi Fitoplankton	98
5. Kelimpahan Fitoplankton.	102
6. Kelimpahan Relatif Fitoplankton	103
7. Indeks Keanekaragaman Fitoplankton	109
8. Indeks Dominansi Fitoplankton.	110
9. Klorofil-a.	111
10. Indeks TRIX	112
11. Kualitas Air.	115
12. Dokumentasi Penelitian.	117



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perairan pesisir merupakan perairan yang banyak menerima beban masukan bahan organik dari daratan. Bahan organik tersebut dapat berasal dari kegiatan manusia seperti pertambangan, pertanian, industri dan limbah domestik yang masuk melalui aliran sungai kemudian bermuara ke pesisir pantai. Masuknya bahan organik ke pesisir ini dapat menyebabkan penurunan kualitas perairan, selanjutnya akan berpengaruh pada keberadaan organisme perairan khususnya plankton sebagai organisme pertama merespon perubahan kualitas perairan tersebut (Irawati, 2014).

Ekosistem pesisir merupakan ekosistem dinamis dan memiliki kekayaan habitat yang berlimpah serta saling berinteraksi antar habitat tersebut. Salah satu pesisir yang banyak mendapat beban pencemaran dari darat adalah pesisir Pasuruan. Berbagai kegiatan ekonomis telah dijalankan dikawasan pesisir tersebut, diantaranya kegiatan perikanan, transportasi, pariwisata, agroindustri maupun penelitian. Kawasan tersebut juga menjadi pemukiman penduduk dan tempat pembuangan limbah domestik maupun industri yang dibuang ke laut, sehingga dapat menyebabkan kerusakan ekosistem perairan (Sari, 2013).

Penurunan kualitas air karena tingginya bahan organik yang masuk ke perairan akan menurunkan fungsi suatu perairan dan menyebabkan eutrofikasi. Eutrofikasi biasa disebut sebagai pengkayaan nutrien anorganik terutama senyawa N dan P sehingga memicu percepatan pertumbuhan tanaman dan umumnya terjadi karena adanya buangan pencemar organik ke perairan mengakibatkan gangguan pada keseimbangan organisme yang ada dan keadaan yang tidak diinginkan kemudian dapat memicu terjadinya ledakan

populasi fitoplankton yang berbahaya bagi organisme perairan (Widyastuti *et al.*, 2015). Berdasarkan penelitian Ardianti (2012), di Pesisir Pantai Lekok, Kecamatan Lekok, Kabupaten Pasuruan nilai orthofosfat tertinggi pada bulan April 2016 yaitu 1,89 mg/L dan nilai nitrat tertinggi adalah sebesar 0,84 mg/L. Hasil tersebut tergolong tinggi dan melampaui ambang batas sehingga dapat menyebabkan eutrofikasi di perairan tersebut.

Menurut Maresi *et al.* (2015), fitoplankton merupakan salah satu organisme perairan yang menjadi indikator kualitas perairan. Fitoplankton dijadikan sebagai indikator kualitas perairan karena siklus hidupnya pendek, respon yang sangat cepat terhadap perubahan lingkungan dan merupakan produsen primer yang menghasilkan bahan organik serta oksigen yang bermanfaat bagi kehidupan perairan dengan cara fotosintesis.

Status trofik merupakan deskripsi tingkat kesuburan sebuah perairan yang dilihat dari kandungan nutrisi dan kelimpahan fitoplankton maupun mikroalga. Status trofik di perairan dipengaruhi oleh kehadiran nutrisi yang berasal dari kegiatan antropogenik disekitarnya maupun siklus produksi nutrisi perairan secara alami. Kehadiran nutrisi dimanfaatkan oleh fitoplankton maupun mikroalga dalam produksi primer yang menghasilkan bahan organik secara kesinambungan. Kondisi perairan yang terlalu subur menyebabkan produksi bahan organik menjadi berlebihan dan sebagian dapat bersifat toksik pada biota air yang ada. Hal ini dapat menurunkan kualitas perairan dan selanjutnya menyebabkan kerugian pada aktivitas budidaya yang sedang berlangsung di perairan tersebut (Tammi, 2015).

Tingkat kesuburan suatu perairan sangat dipengaruhi oleh kandungan unsur hara didalamnya. Besarnya kandungan unsur hara khususnya nitrat (NO_3) dan fosfat (PO_4) akan mempengaruhi populasi biota-biota laut yang memerlukan

unsur hara sebagai bahan utama dalam proses hidupnya, terutama fitoplankton. Klorofil-a fitoplankton dapat dijadikan indikasi tingkat kesuburan suatu perairan. fitoplankton dapat melakukan fotosintesis karena mengandung klorofil-a sehingga distribusi klorofil-a dijadikan ukuran biomassa fitoplankton dalam suatu perairan (Isnaeni *et al.*, 2015).

Klorofil-a merupakan salah satu parameter yang digunakan dalam menentukan tingkat kesuburan suatu perairan yang dinyatakan dalam bentuk produktivitas primer. Pengukuran kandungan klorofil-a dapat mencerminkan biomassa fitoplankton dalam sebuah perairan (Hadiningrum, 2018). Menurut Nufus *et al.* (2017), salah satu indikator kesuburan perairan adalah ketersediaan klorofil-a di perairan. Kandungan klorofil-a pada fitoplankton dalam air sampel (laut dan tawar) menggambarkan jumlah fitoplankton dalam suatu perairan. Klorofil-a merupakan pigmen yang selalu ditemukan dalam fitoplankton serta semua organisme autotrof dan merupakan pigmen yang terlibat langsung dalam proses fotosintesis.

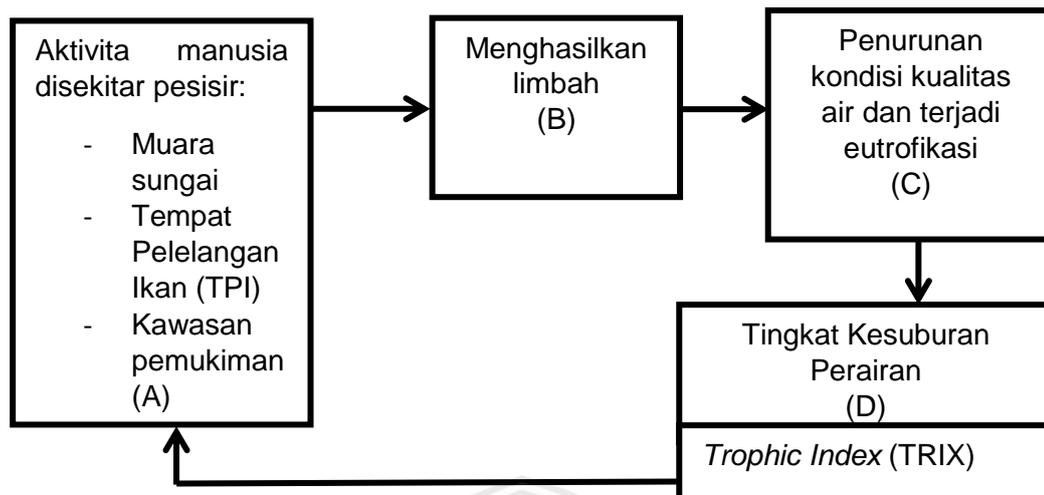
Pesisir Lekok terletak di Kecamatan Lekok yang merupakan salah satu kecamatan yang berperan penting dalam sektor perikanan Kabupaten Pasuruan. Pesisir ini juga merupakan wilayah pemukiman penduduk sehingga dijadikan tempat untuk kegiatan ekonomis. Kecamatan Lekok terdapat 4 Desa pesisir diantaranya yaitu Desa TambakLekok, Desa Jatirejo, Desa Wates, dan Desa Sumedusari. Perairan Lekok merupakan salah satu wilayah yang memiliki keanekaragaman ikan yang tinggi di Provinsi Jawa Timur yang dikelola dibawah naungan Departemen Kelautan dan Perikanan Kabupaten Pasuruan. Namun belakangan ini produksi ikan menurun yang disebabkan oleh beberapa faktor antara lain *Over fishing* dan perairan yang tercemar oleh kegiatan masyarakat Di sekitar pesisir Lekok (Islamiyah *et al.*, 2009).

Banyaknya aktivitas manusia di wilayah pesisir Lekok akan mempengaruhi kualitas perairan dan biota laut yang hidup di wilayah perairan tersebut. Desa Jatirejo merupakan desa di Kecamatan Lekok yang memiliki jumlah penduduk paling banyak jika dibandingkan dengan desa lainnya. Jumlah penduduk Desa Jatirejo adalah sebanyak 11.717 orang yang umumnya bermata pencaharian sebagai nelayan. Di Desa Jatirejo terdapat beberapa sarana umum yaitu tempat pembelanjaan tradisional, TPA (tempat pembuangan akhir) sampah dan TPI (tempat pelelangan ikan) yang cukup besar. Di sebelah Barat Desa Jatirejo tepatnya Desa Tambaklekok terdapat sebuah muara sungai yang bermuara langsung ke perairan pantai Lekok. Adanya muara sungai dan Banyaknya aktivitas manusia di pesisir Lekok menyebabkan meningkatnya limbah yang dibuang ke perairan tersebut sehingga kandungan nutrisi yang masuk ke perairan juga semakin meningkat (Suryani, 2013).

Berdasarkan Latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang Analisis Status Trofik Perairan Berdasarkan *Trophic Index* Di Wilayah Pesisir Lekok, Kecamatan Lekok, Kabupaten Pasuruan Provinsi Jawa Timur.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dilihat pada uraian **Gambar 1**. sebagai berikut:



Gambar 1. Bagan Alur Rumusan Masalah

- A. Banyaknya aktivitas manusia di lingkungan sekitar pesisir Lekok, Kabupaten Pasuruan meliputi wilayah muara sungai, kegiatan perikanan berupa Tempat Pelelangan Ikan dan pemukiman warga setempat.
- B. Meningkatnya aktivitas manusia sekitar pesisir menimbulkan limbah yang dibuang ke perairan juga semakin meningkat.
- C. Beban pencemar yang masuk ke perairan pesisir Lekok akan menimbulkan penurunan kualitas air. Limbah yang masuk ke perairan akan meningkatkan kandungan bahan organik seperti N dan P sehingga akan mempercepat pertumbuhan alga yang sering disebut dengan eutrofikasi.
- D. Analisis data yang meliputi pengambilan sampel fitoplankton yang dapat digunakan untuk menduga tingkat kesuburan perairan berdasarkan *Trophic Index* (TRIX). Sedangkan analisa parameter kualitas air dapat menunjukkan kondisi kualitas air di pesisir Lekok Kabupaten Pasuruan. Status trofik perairan dapat diperoleh dengan menggunakan Indeks TRIX yang dapat dijadikan sebagai sumber informasi dan acuan dalam pengelolaan sumberdaya perairan melalui pengendalian aktivitas manusia

di lingkungan pesisir perairan Lekok, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur.

Berdasarkan uraian penjelasan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a Bagaimana kondisi kualitas air diperairan pesisir Lekok, Kabupaten Pasuruan ?
- b Bagaimana status trofik diperairan pesisir Lekok, Kabupaten Pasuruan ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

- a Mengetahui kondisi kualitas air diperairan pesisir Lekok, Kabupaten Pasuruan.
- b Mendapatkan status trofik diperairan pesisir Lekok, Kabupaten Pasuruan.

1.4 Kegunaan Penelitian

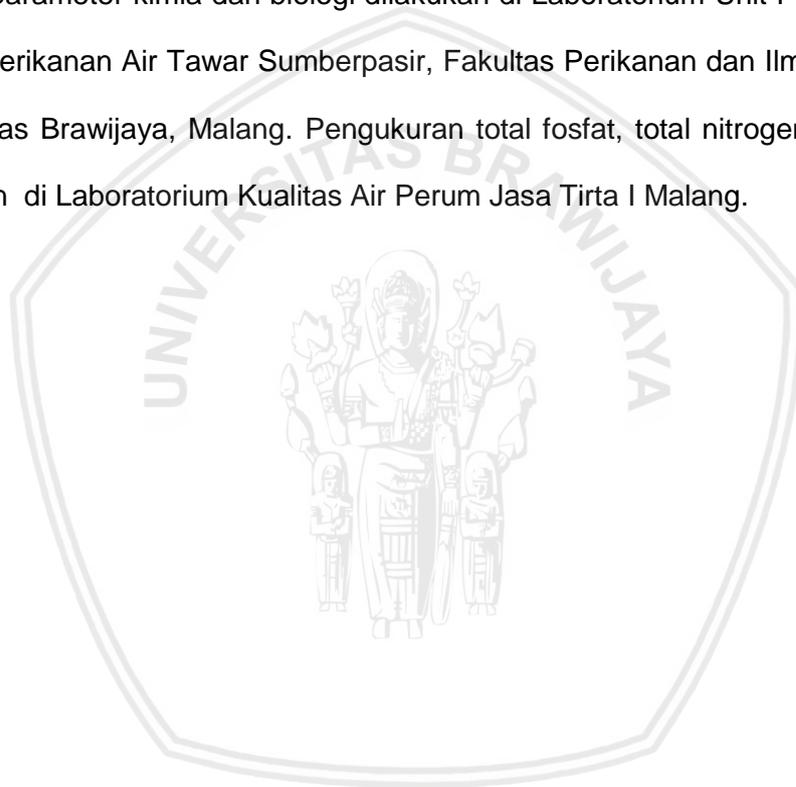
Kegunaan dari penelitian ini antara lain adalah:

1. Mahasiswa
Menambah wawasan dan ilmu pengetahuan terkait dengan analisis status trofik berdasarkan *Trophic Index* (TRIX) diperairan pesisir Lekok, Kabupaten Pasuruan.
2. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan
Dapat dijadikan sebagai dasar penelitian dan informasi terkait dengan analisis status trofik perairan berdasarkan *Trophic Index* (TRIX) terutama wilayah pesisir dan sekitarnya.
3. Masyarakat
Memberikan gambaran serta informasi tentang status trofik atau tingkat kesuburan perairan di Pesisir Lekok yang terletak di Kecamatan Lekok,

Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur. Selain itu penelitian ini juga dapat digunakan sebagai pengelolaan dan pengembangan ekosistem yang dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan.

1.5 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret - April 2019 diperairan pesisir Lekok, Kecamatan Lekok, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur. Analisa parameter kimia dan biologi dilakukan di Laboratorium Unit Pelaksanaan Teknis Perikanan Air Tawar Sumberpasil, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang. Pengukuran total fosfat, total nitrogen dan silika dilakukan di Laboratorium Kualitas Air Perum Jasa Tirta I Malang.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perairan Pesisir

Wilayah pesisir pada dasarnya tersusun dari berbagai macam ekosistem (mangrove, lamun, terumbu karang, estuaria, pantai berpasir dan lainnya), yang saling berhubungan sehingga perubahan atau kerusakan yang menimpa satu ekosistem akan berdampak pada ekosistem lainnya. Selain itu, wilayah pesisir juga dipengaruhi oleh berbagai macam kegiatan manusia dan proses-proses alamiah. Definisi wilayah pesisir merupakan daerah pertemuan antara darat dan laut, ke arah darat wilayah pesisir meliputi bagian daratan baik kering maupun terendam air yang masih dipengaruhi oleh sifat-sifat laut seperti pasang surut, angin laut dan perembesan air asin sedangkan ke arah laut wilayah pesisir mencakup bagian laut yang masih dipengaruhi oleh proses-proses alami yang terjadi di darat (Sahami *et al.*, 2014).

Kawasan pesisir dan laut di pulau-pulau kecil sejak lama telah dimanfaatkan oleh masyarakat untuk berbagai aktivitas dalam memenuhi kebutuhan hidup. keberadaan potensi sumberdaya alam yang terbuka, mudah diakses oleh banyak orang membuatnya rentan terhadap kerusakan. Berbagai kegiatan yang ada di sekitar wilayah pesisir menjadikan pesisir sebagai tempat buangan limbah dari kegiatan tersebut. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya pencemaran dan penurunan kualitas perairan (Marasabessy *et al.*, 2018).

2.2 Status Trofik

Status trofik merupakan indikator tingkat kesuburan perairan yang dapat diukur dari unsur hara atau nutrien dan tingkat kecerahan serta aktivitas biologi lainnya yang terjadi di suatu badan air. Penggolongan status trofik meliputi hipertrofik, eutrofik, mesotrofik, oligotrofik serta distrofik. Namun pada umumnya

dikenal sebagai 3 kategori yaitu eutrofik, mesotrofik dan oligotrofik. Perairan dikatakan eutrofik jika memiliki nutrisi tinggi dan mendukung tumbuhan dan hewan air yang ada didalamnya. Perairan dengan tipe oligotrofik pada umumnya jernih, dalam dan tidak dijumpai melimpahnya tanaman air serta alga. Perairan mesotrofik berada antara tipe eutrofik dan oligotrofik (Indriani *et al.*, 2016).

Status trofik suatu perairan dapat dilihat dari konsentrasi nilai nitrat dan fosfat, kecerahan perairan serta kelimpahan fitoplankton dan komunitas bentik. Klorofil-a juga merupakan faktor penting dalam melihat kesuburan perairan. Perubahan dari faktor-faktor tersebut dapat mengindikasikan perairan tersebut dari eutrofik, mesotrofik hingga oligotrofik (Zulfia dan Aisyah, 2013). Berikut ini beberapa kriteria kualitas air yang menggambarkan status trofik suatu perairan dapat dilihat pada **Gambar 2**.

Parameter/ Parameter	Status trofik/Trophic level			Sumber/Source
	Eutrofik	Mesotrofik	Oligotrofik	
Kecerahan/Transparency(m)	3-1,5	6-3	> 6	Wetzel (2001)
N-NO ₃ (mg/l)	>0,2	0,1-0,2	<0,1	Golman & Horne (1983)
P-PO ₄ (mg/l)	0,031-0,1	0,011-0,03	0,003-0,01	Vollenweider <i>dalam</i> Effendi (2003)
Klorofil-a/Chlorophyll-a (mg m ⁻³)	8-25	2,5-8	<2,5	Likens (1975) <i>dalam</i> Jorgensen (1980)
Kelimpahan plankton/Plankton abundance (ind/l)	>15.000	2.000-15.000	<2.000	Lander <i>dalam</i> Basmi (1994)

Gambar 2. Klasifikasi status trofik (Zulfia dan Aisyah, 2013).

2.3 Eutrofikasi

Menurut Soeprbowati dan Suedy (2010), eutrofikasi adalah proses pengkayaan perairan terutama oleh nitrogen dan fosfor, tetapi juga oleh elemen lainnya seperti silikon, potassium, calcium dan mangan yang menyebabkan pertumbuhan tidak terkontrol dari tumbuhan air yang dikenal sebagai istilah *blooming*.

Eutrofikasi atau pengkayaan nutrien menyebabkan rangsangan susunan perubahan simptomatik sebagai respon ekosistem terhadap pengkayaan nutrien tersebut. Dampak dari eutrofikasi adalah peningkatan produksi alga dan makrofita, memburuknya perikanan, memburuknya kualitas air, menurunnya fungsi guna air, aliran air dan navigasi serta perubahan simptonik lain yang tidak dikehendaki. Eutrofikasi merupakan permasalahan lingkungan yang kompleks dan melibatkan aspek abiotik, biotik dan sosial (Kusumawati dan Santosa, 2010).

2.4 Fitoplankton

Fitoplankton merupakan organisme renik yang melayang-layang dalam air atau mempunyai kemampuan renang yang sangat lemah dan pergerakannya selalu dipengaruhi oleh massa air. Kelompok organisme ini menjadi produsen utama. Fitoplankton dapat digunakan sebagai bahan kajian kualitas air untuk mengetahui kualitas air dan kesuburan perairan yang sangat diperlukan untuk mendukung pemafaatan sumberdaya pesisir dan laut. Terdapat hubungan positif antara fitoplankton dengan produktivitas perairan, jika kelimpahan fitoplankton disuatu perairan tinggi maka perairan tersebut memiliki produktivitas yang tinggi pula (Yuliana, 2015).

Mikroalga plankton dapat dijadikan sebagai indikator kualitas lingkungan perairan karena merupakan parameter biologi yang erat hubungannya dengan unsur zat hara. Kelimpahan fitoplankton dapat mengasimilasi sebagian besar zat hara dari perairan. kelimpahan fitoplankton tersebut dipengaruhi oleh parameter lingkungan termasuk kualitas air dan fisiologi. Kelimpahan dan komposisi plankton dapat berubah pada berbagai tingkatan sebagai respon terhadap perubahan kondisi lingkungan fisik, biologi dan kimiawi perairan. Ada tiga faktor utama yang mempengaruhi respon pertumbuhan plankton yaitu suhu, cahaya,

dan nutrien. Apabila suhu, cahaya dan nutrien dalam kondisi yang optimum maka plankton akan tumbuh dengan pesat (Utomo *et al.*, 2011).

2.5 Klorofil-a

Klorofil-a merupakan pigmen pada seluruh organisme fitoplankton yang dapat melakukan proses fotosintesis. Keberadaan klorofil-a merupakan salah satu indikator kesuburan suatu perairan yang keberadaannya sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara, nitrat dan fosfat. Konsentrasi nitrat dan fosfat yang tinggi dapat merangsang pertumbuhan klorofil-a dengan cepat dan berlimpah sehingga dapat mempengaruhi fluktuasi serta kelimpahan fitoplankton yang ada di perairan (Kurnianda dan Heriantoni, 2017).

Proses fotosintesis memerlukan cahaya matahari sebagai sumber energi yang merupakan faktor abiotik utama atau faktor fisika yang sangat menentukan laju produktivitas primer. Produktivitas primer merupakan kecepatan terjadinya fotosintesis atau pengikatan karbon yang dilakukan oleh produsen. Pengukuran kandungan klorofil-a adalah salah satu parameter yang digunakan dalam menentukan tingkat kesuburan perairan yang dinyatakan dalam bentuk produktivitas primer. Pengukuran kandungan klorofil-a dapat mencerminkan biomassa fitoplankton dalam sebuah perairan (Hadiningrum, 2018).

Menurut Sihombing *et al.* (2013), pengukuran klorofil-a sangat penting untuk dilakukan karena kadar klorofil dalam suatu volume air laut tertentu merupakan suatu ukuran bagi biomassa tumbuhan yang terdapat dalam air laut tersebut. klorofil dapat diukur dengan memanfaatkan sifatnya yang dapat berpijar bila dirangsang dengan panjang gelombang cahaya tertentu atau mengekstraksi klorofil dari tumbuhan dengan menggunakan aseton untuk menghitung produktivitas primernya. Berikut kategori nilai klorofil-a berdasarkan kesuburan perairan dapat dilihat pada **Gambar 3**.

Klorofil- <i>a</i>	Kategori
$< 1 \text{ mg/m}^3$	Oligotrofik
$\geq 1-3 \text{ mg/m}^3$	Mesotrofik
$\geq 3-5 \text{ mg/m}^3$	Eutrofik
$\geq 5 \text{ mg/m}^3$	Hipereutrofik

Gambar 3. Kategori Klorofil-*a* berdasarkan Kesuburan Perairan (Linus *et al.*, 2016).

2.6 Parameter Kualitas Air

2.6.1 Parameter Fisika

a. Suhu

Suhu merupakan suatu besaran fisika yang menyatakan banyaknya panas yang terkandung dalam suatu benda. Secara alamiah sumber utama panas dalam air laut adalah matahari. Suhu air laut terutama dilapisan permukaan sangat tergantung dari jumlah panas yang diterimanya dari matahari. Suhu air permukaan biasanya berkisar antar 27°C – 29°C (daerah tropik) dan 15°C – 20°C pada perairan subtropik. Suhu akan menurun secara teratur sesuai dengan pertambahan kedalaman (Hutagulung, 1988).

Suhu berperan penting dalam proses fisiologis, seperti fotosintesis dan respirasi. Suhu merupakan salah satu parameter fisika yang sangat penting untuk mengetahui kualitas dari suatu perairan. Suhu sangat dipengaruhi oleh musim (kondisi awan), proses interaksi air dan udara, letak geografis dan hembusan angin (Silalahi *et al.*, 2017).

b. Kecerahan

Kecerahan merupakan tingkat transparansi perairan yang dapat diamati secara visual menggunakan *secchi disk*. Fungsi dari pengukuran kecerahan suatu perairan adalah untuk mengetahui sampai dimana masih ada

kemungkinan terjadi proses asimilasi dalam air, lapisan-lapisan mana yang tidak keruh, dan yang paling keruh. Perairan yang memiliki nilai kecerahan rendah pada waktu cuaca yang normal dapat memberikan suatu petunjuk atau indikasi banyaknya partikel-partikel tersuspensi dalam perairan tersebut (Hamuna *et al.*, 2018).

Kecerahan perairan merupakan kemampuan dari cahaya dapat menembus masuk kedalam perairan. Kecerahan perairan dipengaruhi oleh adanya penetrasi cahaya matahari yang memasuki perairan (Saraswati *et al.*, 2016). Sedangkan menurut Mainassy (2017), pada perairan alami kecerahan sangat penting karena erat kaitannya dengan aktivitas fotosintesis dan produksi primer dalam suatu perairan. Faktor yang mempengaruhi kecerahan adalah kejernihan yang sangat ditentukan partikel-partikel terlarut dalam lumpur. Semakin banyak partikel atau bahan organik terlarut maka kekeruhan akan meningkat. Kekeruhan atau konsentrasi bahan tersuspensi dalam perairan akan menurunkan efisiensi makan dari organisme.

c. Kecepatan Arus

Arus terjadi karena adanya proses pergerakan massa air menuju kesetimbangan yang menyebabkan perpindahan horizontal dan vertikal massa air. Salah satu arus yang mempengaruhi perairan Indonesia adalah arus laut permukaan. Arus laut permukaan merupakan arus laut yang bergerak di permukaan. Faktor pembangkit arus permukaan disebabkan oleh adanya angin yang bertiup di atasnya. Tenaga angin memberikan pengaruh terhadap arus permukaan sekitar 2 % dari kecepatan angin itu sendiri. Kecepatan arus akan berkurang seiring dengan bertambahnya kedalaman perairan sampai akhirnya angin tidak berpengaruh pada kedalaman 200 meter (Octavia *et al.*, 2018).

Arus merupakan perpindahan massa air yang disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu perbedaan massa jenis air, perbedaan tekanan, gaya-gaya pembangkit lain seperti gelombang panjang dan angin. Pola dan karakteristik arus yang meliputi jenis arus dominan, kecepatan dan arah serta pola pergerakan arus laut menyebabkan kondisi suatu perairan menjadi dinamis. Pergerakan arus membawa material-material serta sifat-sifat yang terdapat dalam badan air. Hal ini menyebabkan arus memiliki peranan penting dalam menentukan kondisi suatu perairan (Tarhadi *et al.*, 2014).

2.6.2 Parameter Kimia

a Salinitas

Menurut Kalangi *et al.* (2013), salinitas merupakan konsentrasi total seluruh ion terlarut dalam air. Sebaran horizontal salinitas dipengaruhi oleh pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan air sungai. Pengaruh air sungai membuat variasi salinitas diperairan pantai lebih besar dibanding dengan laut lepas. Kisaran salinitas diperairan pantai dapat berkisar dari 0- 33 ppt tergantung pada volume air sungai yang dialirkan.

Salinitas merupakan faktor penting bagi penyebaran organisme perairan laut. Faktor yang mempengaruhi nilai salinitas adalah cuaca dan angin. Perbedaan nilai salinitas air laut dapat disebabkan terjadinya pengacauan (mixing) akibat gelombang air laut ataupun pergerakan massa air air yang ditimbulkan oleh tiupan angin. Pada umumnya nilai salinitas wilayah laut Indonesia berkisar antara 28-33^{0/100} (Patty, 2013).

b. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) suatu perairan merupakan salah satu parameter kimia yang penting dalam memantau kestabilan perairan. pH adalah ukuran atau

derajat keasaman atau kebasaaan suatu larutan. Pengukuran pH perairan laut dapat dilakukan secara in situ (langsung dilapangan) dengan menggunakan alat yaitu pH meter (Patty *et al.*, 2015).

Menurut Sasongko *et al.* (2012), derajat keasaman air minum harus netral, tidak boleh bersifat asam atau basa. Air murni mempunyai pH 7, pH kecil dari 7 menandakan air bersifat asam sedangkan pH besar dari 7 menandakan air bersifat basa (pahit). pH air sungai berkisar antara 7,65 – 7,72 yang berarti normal sesuai standar baku mutu yaitu 6,5 – 9,0.

c. Dissolved Oxygen (DO)

Oksigen terlarut merupakan unsur kimia penting yang digunakan sebagai penunjang dalam kehidupan organisme dan banyak berperan penunjang dalam kehidupan organisme dan banyak berperan dalam siklus biogeokimia. Oksigen diproduksi melalui proses fotosintesis dan difusi air dengan udara (Hamzah dan Trenggono, 2014).

Konsentrasi oksigen terlarut akan berkurang dengan bertambahnya kedalaman, tetapi penurunan terjadi secara perlahan tidak secara drastis. Konsentrasi oksigen terlarut diperairan sebaiknya tidak kurang dari 2 mg/l, asal tidak ada bahan toksik yang ada di perairan tersebut (Siagian *et al.*, 2014).

d. Alkalinitas

Salah satu parameter kualitas air yang dapat mempengaruhi kehidupan bota laut adalah alkalinitas. Alkalinitas air adalah gambaran kapasitas air untuk menetralkan asam atau kuantitas anion di dalam air yang dapat menetralkan kation hidrogen. Alkalinitas juga dapat diartikan sebagai kapasitas penyangga terhadap penurunan pH perairan. makin tinggi alkalinitas semakin tinggi kemampuan air untuk menyangga sehingga fluktuasi pH perairan makin rendah.

Alkalinitas biasanya dinyatakan dalam kalsium karbonat dengan satuan ppm (mg/L) (Yulfiperius *et al.*, 2006).

Menurut Mubarak *et al.* (2009), alkalinitas air didefinisikan sebagai kapasitas air terhadap asam netral. Konsentrasi pH berbanding lurus terhadap alkalinitas. Apabila alkalinitas meningkat, maka pH cenderung juga akan meningkat begitupun sebaliknya.

e. Nitrat

Nitrat (NO_3) adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan algae. Nitrat nitrogen sangat mudah terlarut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. nitrifikasi merupakan proses oksidasi ammonia menjadi nitrit dan nitrat dengan bantuan mikroorganisme. Nitrifikasi merupakan proses yang penting dalam siklus nitrogen (Amien, 2015).

Nitrat dapat digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat kesuburan perairan. Perairan oligotrofik kadar nitrat antara 0-1 mg/l, perairan mesotrofik kadar nitrat antara 1-5 mg/l, perairan eutrofik kadar nitrat antara 5-50 mg/l. Tinggi rendahnya kelimpahan fitoplankton di perairan tergantung pada kandungan zat hara di perairan antara lain nitrat dan fosfat. Senyawa nitrat secara alamiah berasal dari perairan itu sendiri melalui proses-proses penguraian, pelapukan, ataupun dekomposisi tumbuh-tumbuhan, sisa-sisa organisme mati dan buangan limbah domestik, industri, pertanian dan limbah peternakan (Mustofa, 2015).

f. Orthofosfat

Orthofosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik. Orthofosfat merupakan bentuk fosfor yang

dimanfaatkan oleh fitoplankton sebagai produsen di perairan. Oleh karena itu, orthofosfat dapat mempengaruhi kesuburan suatu perairan. Berdasarkan kadar orthofosfat, perairan diklasifikasikan menjadi tiga tingkatan yaitu oligotrofik dengan kadar orthofosfat sekitar 0,003 – 0,01 mg/l, mesotrofik dengan kadar orthofosfat antara 0,011 – 0,03 mg/l dan tingkat eutrofik dengan kadar orthofosfat antara 0,031 – 0,1 mg/l (Huda, 2018).

Nitrogen dan fosfor di dalam perairan ada dalam berbagai bentuk, namun hanya beberapa saja yang dimanfaatkan oleh alga dan tumbuhan air. Untuk nitrogen dalam bentuk nitrat dan nitrit, sedangkan fosfor dalam bentuk ortofosfat. Nilai orthofosfat di pengaruhi oleh banyak nya nutrien yang masuk kedalam perairan tersebut. selain itu persebaran massa air juga berdampak kepada berbagai bahan yang terkandung didalam nya salah satunya orthofosfat (Purwadi *et al.*, 2016).

g. Silika

Silika merupakan elemen yang dibutuhkan diatom terutama untu pembentukan dinding selnya. Silika diambil oleh diatom dalam bentuk yang terlarut dalam air yaitu sebagai $\text{Si}(\text{OH})_4$, berbagai jenis diatom memerlukan silika dalam jumlah yang berbeda-beda, akibatnya saat terjadi kandungan silika terlarut dalam air maka dapat terjadi suksesi diatom, jadi perubahan kandungan silika di perairan merupakan salah satu faktor yang menyebabkan suksesi diatom (Umiatun *et al.*, 2017).

Unsur silikon (Si) memainkan peranan penting dalam menunjang kesehatan ekosistem pesisir dan laut, khususnya dalam mendukung produktivitas primer di perairan. Silika menjadi unsur esensial bagi pertumbuhan fitoplankton bersilikon khususnya diatom sebagai produsen primer utama di laut dan radiolaria. Silikon sebagai faktor pembatas dan pengatur pertumbuhan

fitoplankton di perairan pesisir dan laut termasuk estuaria. Penurunan rasio silikat terlarut terhadap nitrogen anorganik terlarut dapat berimplikasi ekologi terhadap perubahan komposisi jenis fitoplankton berdominansi diatom ke flagellata termasuk *dinoflagellata*, *chrysophyta*, *chlorophyta* dan *cocco lithophores* (Lukman *et al.*, 2014).

h. Total Nitrogen

Menurut Islam (2005), senyawa nitrogen terlarut (*Dissolved Inorganic Nitrogen/ DIN*) di perairan merupakan salah satu senyawa polutan yang berpotensi menimbulkan kesuburan pada perairan yang dapat mengganggu sistem perairan. Senyawa nitrogen di perairan terdapat dalam tiga bentuk utama yaitu nitrat, nitrit, dan ammonium. Keberadaan nitrogen sangat dipengaruhi oleh kegiatan manusia seperti limbah domestik, industri dan pertanian.

Dissolved Inorganic Nitrogen (DIN) adalah gabungan senyawa nitrat, nitrit dan ammonium yang terdapat di perairan. Nilai kandungan DIN (*Dissolved Inorganic Nitrogen*) merupakan nilai kandungan nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$), nitrit ($\text{NO}_2\text{-N}$) dan ammonium (NH_4^+) dapat dipergunakan sebagai indikator pencemaran antropogenik perairan yang mana diketahui bahwa ketiga senyawa tersebut mengakibatkan terjadinya pengayaan (eutrofikasi) sistem perairan (Humborg *et al.*, 2003).

i. Total Fosfat

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. total fosfat dalam perairan terdapat senyawa ortofosfat, polifosfat dan fosfat organik (Syahrul, 2005).

Total fosfat menggambarkan jumlah total fosfor, baik berupa partikulat maupun terlarut, anorganik maupun organik. Fosfor tidak bersifat toksik bagi manusia, hewan dan ikan namun, keberadaan fosfor berlebihan yang disertai dengan keberadaan nitrogen dapat menstimulasi pertumbuhan alga di perairan (*Algae bloom*). Kelimpahan alga yang berlebihan dapat menyebabkan eutrofikasi dan menghambat penetrasi oksigen dan cahaya matahari sehingga kurang menguntungkan bagi ekosistem perairan (Effendi, 2003).

j. Oksigen Jenuh (Saturasi)

Derajat kejenuhan oksigen dihitung dari perbandingan kadar oksigen terukur dengan nilai kelarutannya dan dinyatakan dalam persen (%). Jumlah pemakaian dan produksi oksigen dapat diperkirakan dalam bentuk AOU yang merupakan selisih antara kadar oksigen terukur dengan nilai kelarutan oksigen (Patty, 2018).

Menurut Amanah (2011), konsentrasi oksigen jenuh (saturasi) akan tercapai jika konsentrasi oksigen yang terlarut di perairan sama dengan oksigen terlarut secara teoritis. Konsentrasi oksigen tidak jenuh terjadi jika konsentrasi oksigen yang terlarut kurang dari konsentrasi oksigen teoritis. Selanjutnya, ketika kondisi oksigen di perairan sudah mencapai titik jenuh yang dipengaruhi oleh suhu, tekanan dan konsentrasi ion maka perlu dilakukan perhitungan persentasi saturasi.

2.6.3 Parameter Biologi

a. Kelimpahan Plankton

Komposisi dan kelimpahan tertentu dari fitoplankton pada suatu perairan sangat berperan sebagai makanan alami pada tropik level di atasnya, juga berperan sebagai penyedia oksigen dalam perairan. adanya masukan-masukan

bahan organik dan lumpur ke perairan menyebabkan tingkat kekeruhan yang terjadi pada muara sungai sehingga menyebabkan ketersediaan unsur hara yang tersebar tidak merata dan penetrasi cahaya yang masuk kedalam perairan berkurang dan sangat mempengaruhi aktivitas fitoplankton dalam berfotosintesis (Abida, 2010).

Kelimpahan plankton di suatu perairan dipengaruhi oleh beberapa parameter lingkungan dan karakteristik fisiologinya. Komposisi dan kelimpahan plankton akan berubah pada berbagai respon terhadap perubahan-perubahan kondisi lingkungan baik fisik, kimia maupun biologi. Faktor penunjang pertumbuhan plankton sangat kompleks dan saling berinteraksi antara faktor fisika-kimia perairan seperti intensitas cahaya, oksigen terlarut, stratifikasi suhu dan ketersediaan unsur hara nitrogen dan fosfor. Sedangkan untuk aspek biologi adalah adanya aktivitas pemangsaan hewan, mortalitas alami dan dekomposisi (Pratiwi, 2015).

b. Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman adalah suatu pernyataan atau penggambaran secara matematik yang melukiskan struktur komunitas dan dapat mempermudah dalam menganalisa informasi tentang jumlah dan macam organisme. Kriteria dalam indeks keanekaragaman adalah $H' < 1$ artinya komunitas biota tidak stabil atau kualitas air tercemar berat, $1 < H' < 3$ artinya stabilitas komunitas sedang atau kualitas air tercemar sedang dan apabila $H' > 3$ artinya biota dalam kondisi yang prima (stabil dan kualitas air bersih (Hutabarat *et al.*, 2013).

c. Indeks Dominansi

Indeks dominansi menggambarkan ada tidaknya spesies yang mendominasi jenis yang lain. Indeks dominansi jenis plankton diperairan dapat digunakan

sebagai indikator keberadaannya di perairan tersebut apakah dalam kondisi baik atau telah mengalami gangguan. Nilai dari indeks dominasi berkisar antara 0 dan 1, apabila nilai C mendekati 0 berarti hampir tidak ada individu yang mendominasi, sedangkan bila C mendekati 1 berarti ada individu yang mendominasi populasi (Pratiwi, 2015).

2.7 Trophic Index (TRIX)

Menurut Pratiwi *et al.* (2013), *Trophic Index* (TRIX) merupakan suatu metode untuk menentukan tingkat kesuburan suatu perairan. *Trophic Index* dilihat berdasarkan klorofil-a, persentase oksigen terlarut jenuh (% DO) dan nutrisi (N dan P) dengan skala nilai 0 – 10. Nilai TRIX yang mendekati 10 mengindikasikan kondisi perairan yang cenderung eutrofik, sedangkan nilai TRIX yang mendekati 0 mengindikasikan perairan yang cenderung oligotrofik.

Indeks TRIX merupakan salah satu indeks yang sering digunakan dalam menilai status trofik suatu perairan dalam pemantauan kondisi eutrofikasi perairan. Komponen-komponen yang digunakan dalam metode ini adalah parameter yang terkait dengan proses eutrofikasi yaitu total nitrogen (mg/m^3), total fosfat (mg/m^3), oksigen saturasi (%) dan klorofil-a (Irawati, 2014).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

Materi penelitian digunakan sebagai pedoman selama penelitian. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis status trofik perairan pesisir Lekok, Kabupaten Pasuruan dengan menggunakan metode *Trophic Index* (TRIX). Parameter uji dalam penelitian ini meliputi parameter biologi (Klorofil-a, kelimpahan fitoplankton, kelimpahan relatif, indeks keanekaragaman dan indeks dominansi), parameter fisika (suhu, kecerahan dan kecepatan arus) dan parameter kimia (salinitas, pH, oksigen terlarut, alkalinitas, nitrat, orthofosfat, silika, total nitrogen dan total fosfat).

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian ini membutuhkan alat dan bahan untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan selama penelitian. Alat dan bahan tersebut digunakan untuk memperoleh hasil pengamatan kualitas air dan status kesuburan perairan. Alat dan bahan yang digunakan dapat dilihat pada **Lampiran 1** dan **Lampiran 2**.

3.3 Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan perairan pesisir Lekok, Kecamatan Lekok, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur. Sampel yang diambil dari penelitian ini meliputi sampel air laut dan fitoplankton. Pengambilan sampel dilakukan seminggu sekali selama 4 minggu.

3.4 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif, yaitu dengan mendeskripsikan atau menggambarkan tentang kegiatan atau kejadian

selama penelitian dilakukan. Menurut Linarwati *et al.* (2016), penelitian deskriptif merupakan penelitian yang berusaha mendeskripsikan dan menginterpretasikan sesuatu, misalnya kondisi atau hubungan yang ada, pendapat yang berkembang, proses yang sedang berlangsung, akibat atau efek yang terjadi, atau tentang kecenderungan yang tengah berlangsung. Penelitian deskriptif juga dirancang untuk memperoleh informasi tentang status suatu gejala saat penelitian dilakukan. Metode ini bertujuan untuk memberikan gambaran tentang kualitas air dan tingkat kesuburan perairan Lekok, Kecamatan Lekok, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur.

3.4.1 Data Primer

Data primer adalah data yang didapatkan langsung dari kegiatan atau obyek yang diamati. Menurut Wandasari (2013), data primer merupakan data yang diperoleh dari responden secara langsung yang dikumpulkan melalui survey lapangan dengan menggunakan teknik pengumpulan data yang diperoleh secara langsung dari sebuah narasumber instansi atau perusahaan terkait.

a. Observasi

Menurut Hasanah (2016), Observasi sebagai alternatif metode pengumpulan data kualitatif ilmu-ilmu sosial. Observasi merupakan salah satu kegiatan ilmiah empiris yang mendasarkan fakta-fakta lapangan maupun teks, melalui pengalaman panca indera tanpa menggunakan manipulasi apapun. Pada penelitian ini observasi dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh hasil pengamatan kualitas air dan status kesuburan perairan yang dilakukan secara langsung di daerah pesisir perairan Lekok, Kecamatan Lekok, Kabupaten Pasuruan.

b. Wawancara

Wawancara adalah metode pengambilan data dengan cara menanyakan sesuatu kepada responden dengan cara berkomunikasi langsung atau tatap muka, wawancara merupakan bentuk pengumpulan data yang paling sering digunakan dalam penelitian kualitatif. Wawancara dilakukan untuk menganalisis kebutuhan akan penelitian dan juga untuk mencari sumber data untuk diolah (Bakhtiar *et al.*, 2015). Pada penelitian ini wawancara dilakukan dengan instansi sekitar lokasi dan warga sekitar pesisir perairan Lekok, Kecamatan Lekok, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur.

c. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan cara mencari data melalui mempelajari, mencatat, menyalin dokumen atau catatan yang bersumber dari peninggalan tertulis seperti arsip. Contoh dokumen yang dapat digunakan seperti catatan lapangan, lembar observasi, dan lain-lain (Kurniangtyas dan Nugroho, 2012). Dokumentasi dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan gambar kondisi penelitian.

3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber-sumber lain, seperti buku dan bacaan lainnya. Data sekunder bertujuan untuk mendukung data primer yang telah didapatkan pada saat dilapang dengan data yang didapatkan pada buku, jurnal, skripsi dan thesis (Puspita, 2013). Data sekunder ini biasanya didapatkan dari laporan-laporan peneliti terdahulu atau biasanya didapatkan dari perpustakaan yang menunjang untuk pengerjaan laporan penelitian.

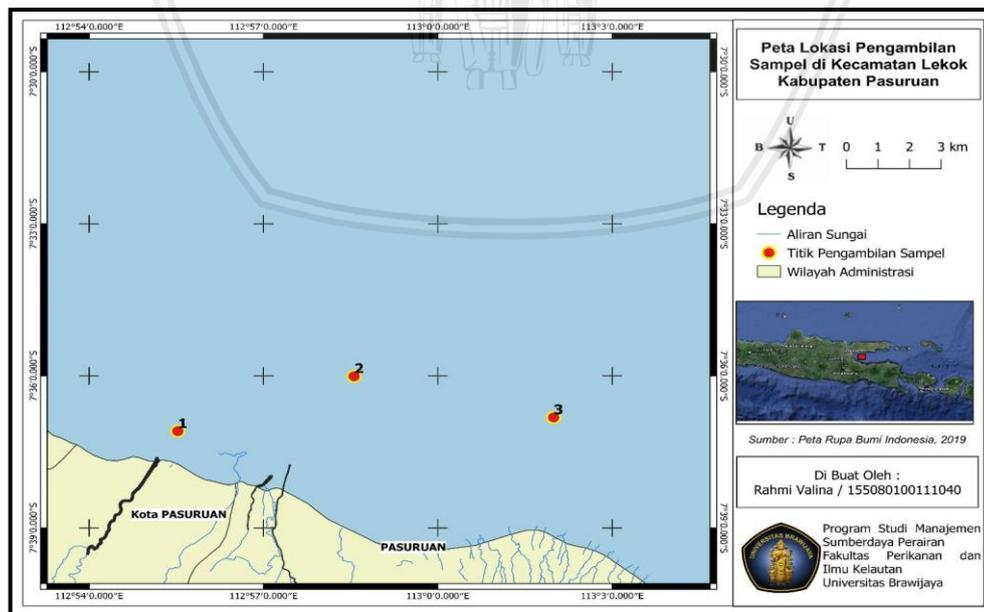
3.5 Penentuan Stasiun Pengamatan

Dalam penelitian ini penentuan stasiun pengamatan menggunakan metode *Purposive sampling*. Menurut Wicaksono *et al.* (2015), metode *Purposive sampling* yaitu teknik pengambilan sampel penelitian yang ditentukan oleh peneliti berdasarkan kriteria tertentu. Stasiun pengamatan pada penelitian ini terdiri dari 3 titik lokasi. Penentuan titik lokasi pengambilan sampel berdasarkan keadaan lapang dari tempat penelitian yang ditinjau dari pengaruh kegiatan manusia yang ada disekitar titik pengambilan sampel. Lokasi stasiun pengambilan sampel dapat dilihat pada **Gambar 4** sebagai berikut:

stasiun I : $112^{\circ}56'92.48''$ BT, $7^{\circ}61'89.17''$ LS berada pada daerah muara sungai Rejoso.

stasiun II : $112^{\circ}59'14.31''$ BT, $7^{\circ}35'33.92''$ LS berada pada daerah TPI (tempat pelelangan ikan).

stasiun III : $113^{\circ}2'43.40''$ BT, $7^{\circ}36'5.37''$ LS berada pada daerah pemukiman masyarakat.



Gambar 4. Peta Stasiun Pengambilan Sampel.

3.6 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan di daerah pesisir Lekok, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur. Terdapat 3 titik stasiun, kemudian sampel yang diambil yakni air laut dan fitoplankton secara vertikal dengan dua kedalaman berbeda pada setiap stasiunnya. Nilai kedalaman didapatkan berdasarkan nilai kecerahan. Sampling dilakukan sebanyak 4 kali dengan selang waktu 7 hari karena disesuaikan dengan daur hidup fitoplankton yaitu berkisar antara 7-14 hari. Sampel diambil berdasarkan parameter fisika (Suhu, kecerahan dan kecepatan arus), parameter kimia (salinitas, pH, *Dissolved oxygen/DO*, alkalinitas, Nitrat, Orthofosfat, total nitrogen dan total fosfat), dan parameter biologi (klorofil-a, kelimpahan fitoplankton, kelimpahan relatif, indeks keanekaragaman, dan indeks dominansi). Pengambilan sampel air di ambil menggunakan alat *water sampler* yang dimasukan langsung kedalam perairan berdasarkan kedalaman yang sudah didapatkan. Sampel kemudian dimasukan kedalam wadah botol mineral 600 ml dan 1,5 liter, sedangkan untuk sampel plankton dimasukan ke dalam wadah botol filem dan disimpan didalam *coolbox* untuk dilakukan analisa di Laboratorium.

3.6.1 Parameter Fisika

a. Suhu

Suhu perairan diukur menggunakan alat DO meter. Menurut SNI (2004), prosedur pengukuran suhu menggunakan alat DO meter adalah sebagai berikut:

1. Menstandarisasi terlebih dahulu alat DO meter hingga menunjukkan angka nol.
2. Memasukan probe pada DO meter kedalam air yang akan diukur suhu perairan selama 1 – 2 menit.
3. Menekan tombol ON dan menunggu angka pada layar stabil

4. Menekan tombol HOLD ketika angka sudah stabil.
5. Mencatat hasil pengukuran suhu pada lembar data pengamatan.

b. Kecerahan

Alat yang digunakan dalam mengukur kecerahan adalah *Secchi disk*.

Menurut SNI (2008), prosedur pengukuran kecerahan adalah sebagai berikut:

1. Memasukkan lempengan *secchi disk* ke dalam perairan yang akan diukur tingkat kecerahannya.
2. masukkan terus hingga lempengan *secchi disk* sampai titik hilang (tidak terlihat).
3. Menarik secara perlahan hingga lempengan *secchi disk* sampai di titik tampak (terlihat kembali).
4. Menghitung kecerahan pada titik hilang dan titik tampak menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kecerahan} = \frac{D1 + D2}{2}$$

Keterangan:

D : Kecerahan

D1 : Kedalaman saat *secchi disk* pada titik hilang (tidak terlihat)

D2 : Kedalaman saat *secchi disk* pada titik tampak (terlihat kembali)

c. Kecepatan Arus

Pengukuran kecepatan arus menggunakan dua botol bekas air mineral yang dihubungkan dengan tali rafia. Menurut Surbakti (2015), Cara mengukur kecepatan arus adalah sebagai berikut:

1. Mengisi satu botol bekas air mineral dengan air laut atau sejenisnya yang berfungsi sebagai pemberat. Kemudian menghubungkan dengan botol

bekas air mineral yang kosong menggunakan tali rafia sepanjang 30 cm dan mengikat lagi pada tali rafia dengan panjang 5 meter.

2. Menghanyutkan botol mengikuti arus.
3. Memerlukan waktu hingga tali merenggang dan mencatat waktu yang ditempuh menggunakan *stopwatch*.
4. Menghitung kecepatan arus menggunakan rumus :

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

Keterangan:

V : Kecepatan arus

S : Jarak tempuh botol mineral sampai merenggang dalam satuan meter

T : Waktu yang ditempuh oleh botol mineral dalam satuan detik

3.6.2 Parameter Kimia

a. Salinitas

Menurut SNI (2004), salinitas diukur menggunakan alat *refraktometer*.

Prosedur pengukuran salinitas menggunakan *refraktometer* adalah sebagai berikut:

1. Menstandarisasi refraktometer dengan *aquadest*.
2. Meneteskan air sampel yang akan diamati pada refraktometer.
3. Mengarahkan refraktometer ke cahaya matahari.
4. Membaca skala salinitas perairan dengan melihat skala pada sisi kanan atas dalam refraktometer.
5. Mencatat hasil pengukuran salinitas pada lembar data pengamatan.

b. Derajat Keasaman (pH)

Menurut Badan Standar Nasional (2004), pH dapat diukur menggunakan pH meter sesuai dengan SNI 06-6989.11-2004 dilakukan dengan cara:

1. Mengambil pH meter dan pastikan dalam kondisi baik.
2. Membuka penutup pH meter hingga ujung sensor terlihat.
3. Menstandarisasi pH meter menggunakan *aquadest*.
4. Kemudian memasukan sensor pada perairan yang akan diukur pH nya.
5. Geser tombol diujung pH meter hingga menunjukkan posisi "ON" dan muncul angka pada layar monitor.
6. mendiamkan beberapa saat dalam perairan hingga angka diam/ kondisi stabil.
7. Angka yang tertera merupakan hasil pengukuran pH di perairan tersebut.
8. Mencatat hasil yang didapatkan.

c. Oksigen Terlarut

Menurut SNI (2004), prosedur pengukuran oksigen terlarut (DO) menggunakan DO meter adalah sebagai berikut:

1. Menstandarisasi alat DO meter terlebih dahulu hingga menunjukkan angka nol.
2. Memasukan probe pada DO meter kedalam air yang akan diukur oksigen terlarutnya biarkan selama 1 – 2 menit.
3. Menekan tombol ON dan tunggu angka pada layar stabil
4. Menekan tombol HOLD ketika angka sudah stabil
5. Mencatat hasil pengukuran DO pada lembar pengamatan.

d. Alkalinitas

Alkalinitas diukur dengan menggunakan metode titrasi. Menurut Prasetyawan *et al.* (2017), alkalinitas diukur dengan cara sebagai berikut:

1. Mengukur sampel air laut sebanyak 25 ml kemudian dimasukkan kedalam erlenmeyer 100 ml.
2. Menambahkan 2 tetes indikator PP, bila:
 - a. Terjadi perubahan warna pink, lanjut kelangkah no 3
 - b. Tidak terjadi perubahan warna, lanjutkan kelangkah no 4
3. Mentitrasi dengan larutan HCL 0,02 N sampai warna merah muda hilang. Kemudian ditetesi dengan 2 tetes indikator MO (*Methyl orange*) dan dititrasi dengan HCL sampai bewarna merah bata
4. Mentetesi dengan 1 tetes indikator MO (*Methyl orange*) dan dititrasi dengan HCL sampai terjadi perubahan warna dari warna kuning menjadi warna orange , kemudian menghitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{CaCO}_3 = \frac{v(\text{HCL}) \times N(\text{HCL})}{\text{ml air sampel}} \times \frac{100}{2} \times 1000$$

Keterangan:

N HCL : normalitas HCL 0,02 N

V HCL : volume HCL yang terpakai

100 : MR CaCO_3

2 : valensi dari CaCO_3

100 : konversi dari ml ke liter

e. Nitrat

Menurut Badan Standar Nasional (1990), Nitrat dapat diukur menggunakan spektrofotometer sesuai dengan SNI 06-6989.11-1990 dilakukan dengan cara:

1. Menyaring 25 – 50 ml sampel dan tuangkan pada cawan porselen.
2. Menguapkan diatas hot plate sampai terbentuk kerak dan dinginkan.
3. Menambahkan 2 ml asam fenol disulfonik dan diaduk.
4. Menambahkan aquades sampai 10 ml dan kemudian ditetesi NH_4OH sampai terbentuk warna kuning.
5. Memasukkan larutan kedalam cuvet.
6. Mengukur absorpsinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 410 nm. Dicatat hasil yang tertera pada spektrofotometer.
7. Adapun cara menggunakan spektrofotometer-UV Lambda XLS adalah sebagai berikut:
 - Spektrofotometer-UV Lambda XLS dihubungkan ke stop kontak untuk mendapatkan sumber listrik.
 - Tombol "ON/OFF" ditekan untuk menyalakan spektrofotometer-UV Lambda XLS.
 - Spektrofotometer-UV Lambda XLS diatur panjang gelombangnya dengan cara memilih folder niteat. Pada folder tersebut telah ter-setting sebelumnya untuk panjang gelombang pengukuran nitrat yakni 410 nm.
 - Sampel yang telah berada dalam cuvet dimasukkan ke dalam spektrofotometer-UV Lambda XLS.
 - Tombol ► ditekan untuk melakukan proses pembacaan sampel.
 - Tunggu sampai angka hasil pengukuran muncul pada layar monitor.
8. Hasil yang sudah terlihat pada spektrofotometer-UV Lambda XLS.
9. Membaca dan mencatat hasil yang didapatkan.

f. Orthofosfat

Menurut Standar Nasional Indonesia (1990), orthofosfat dapat diukur menggunakan spektrofotometer sesuai dengan SNI 06-6989.11-1990 dilakukan dengan cara:

1. Membuat larutan standar pembanding.
2. Menambahkan 2 ml ammonium molybdate-asam sulfat kedalam masing-masing larutan standar yang telah dibuat dan digoyangkan sampai larutan tercampur.
3. Menambahkan 5 tetes larutan SnCl_2 dan kocok. Warna biru akan timbul (10-20 menit) sesuai dengan kadar fosfat.
4. Mengukur dan tuangkan 50 ml sampel kedalam erlenmeyer.
5. Menambahkan 2 ml ammonium molybdate dan kocok.
6. Menambahkan 5 tetes SnCl_2 dan kocok.
7. Apabila sudah terbentuk warna, sampel yang ada pada tabung reaksi dituangkan ke dalam cuvet, kemudian cuvet dimasukkan pada alat spektrofotometer UV Lambda XLS dengan menggunakan panjang gelombang 590 nm. Adapun cara menggunakan spektrofotometer UV Lambda XLS adalah sebagai berikut:
 - Spektrofotometer-UV Lambda XLS dihubungkan ke stop kontak untuk mendapatkan sumber listrik.
 - Tekan tombol "ON/OFF" untuk menyalakan spektrofotometer UV Lambda XLS.
 - Spektrofotometer diatur panjang gelombang dengan cara memilih folder orthofosfat, pada folder tersebut telah ter *setting* untuk panjang gelombang amonia yaitu 590 nm.

- Sampel yang telah berada dalam cuvet dimasukkan kedalam spektrofotometer.
- Tekan tombol untuk melakukan proses pembacaan sampel.
- Tunggu sampai angka muncul dilayar monitor.
- Hasil yang didapatkan kemudian dicatat.

g. Silika

Unsur silikon (Si) memainkan peranan penting dalam menunjang kesehatan ekosistem pesisir dan laut, khususnya dalam mendukung produktivitas primer di perairan. Silika berfungsi dalam pembentukan dinding sel fitoplankton terutama diatom (Lukman *et al.*, 2014). Menurut Umiatun berdasarkan metode SNI 1991, 06-2477, pengukuran silika diukur dengan cara sebagai berikut:

1. Mengukur sampel air laut sebanyak 50 ml.
2. Menambahkan 1 ml HCL 1:1.
3. Menambahkan 2 ml Ammonium Molybdate dan diamkan selama 5 menit.
4. Kemudian menambahkan 2 ml asam oksalat.
5. Kandungan silika air sampel diukur menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 410 nm.
6. Mencatat hasil yang diperoleh.

h. Total Nitrogen

Prosedur pengukuran total nitrogen menurut APHA. 4500-N-Org B-2005 adalah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan contoh uji air, kemudian penghilangan ammonia, setelah itu residu destilasi ditambah 10 ml reagen digestion.

2. mendidihkan beberapa saat sampai mengeluarkan SO_3 atau sampai bewarna merah muda.
3. Selanjutnya dilakukan peleburan selama 30 menit hingga volume $\frac{1}{3}$ dari volume awal.
4. mendinginkan dan tambahkan 3 tetes PP dan 10 ml sodium hidroksi thiosulfat.
5. Setelah itu di destilasi dan kemudian tamping destilasi dalam gelas atau labu ukur 50 ml yang sudah berisi 50 ml H_2SO_4 + 0,04 N hingga volume menjadi 50 ml.
6. Menyiapkan pipet 10 ml destilat, tambahkan 0,4 ml larutan Phenol dan kocok, tambahkan 0,4 ml sodium nitroprusside dan 1 ml larutan oksida lalau kocok.
7. Membiarkan campuran tersebut selama kurang lebih 1 jam (stabil 24 jam).
8. Mengukur konsentrasinya dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 640 nm dan dicatat hasil yang tertera pada spektrofotometer.

i. Total Fosfat

Prosedur pengukuran fosfat menurut Standar Nasional Indonesia (1991), adalah sebagai berikut:

1. Mengukur 25 ml contoh air uji, tambahkan 0,25 ml H_2SO_4 pekat dan 1,25 ml HNO_3 pekat.
2. Kemudian panaskan sampai volume tersisa 1 ml dan kemudian dinginkan
3. Setelah dingin tambahkan air suling sebanyak 5 ml lalu netralkan dengan NaOH 1 N sampai bewarna merah muda.

4. Menambahkan volume air sampel dengan air suling hingga 25 ml dan kemudian ukur ml contoh uji serta tambahkan larutan campuran sebanyak 1,6 ml.
5. Mengukur konsentrasinya dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 880 nm dan dicatat hasil yang tertera pada spektrofotometer.

j. Oksigen Saturasi

Untuk menentukan konsentrasi oksigen jenuh (saturasi) di suatu perairan, menurut Wetzel dan Likens (1991) *Dalam Amanah* (2011), dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ saturasi} = \frac{DO}{Dt} \times 100 \%$$

Keterangan:

DO : Konsentrasi oksigen terlarut

Dt : Konsentrasi oksigen terlarut secara teori

Tabel 1. Hubungan antara kadar oksigen terlarut jenuh dan suhu

Suhu (°C)	Kadar Oksigen terlarut (mg/L)	Suhu (°C)	Kadar Oksigen terlarut (mg/L)	Suhu (°C)	Kadar Oksigen terlarut (mg/L)
0	14,62	12	10,78	24	8,42
1	14,22	13	10,54	25	8,26
2	13,38	14	10,31	26	8,11
3	13,46	15	10,08	27	7,97
4	13,11	16	9,87	28	7,83
5	12,77	17	9,66	29	7,69
6	12,45	18	9,47	30	7,56
7	12,14	19	9,28	31	7,43
8	11,84	20	9,09	32	7,3
9	11,56	21	8,91	33	7,18
10	11,29	22	8,74	34	7,06
11	11,03	23	8,58	35	6,95

(Sumber: Cole, 1983).

3.6.3 Parameter Biologi

a. Klorofil-a

Menurut Julianti *et al.* (2016), analisis klorofil-a dilakukan dengan menggunakan rumus Vollenweider (1969) *Dalam* Boyd (1982) dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Menyaring air sampel sebanyak 500 ml menggunakan kertas saring atau filter Whatmann GF/C 42 µm dengan bantuan vakum pump.
- Menggerus larutan kertas saring sampai hancur merata dan ditambahkan aseton 90 %.
- Memasukkan sampel hasil saringan kedalam tabung reaksi 15 ml, lalu menambahkan 10 ml aseton 90 % dan ditutup dengan kertas aluminium foil.
- Mensentrifuse sampel yang telah diekstrak dengan kecepatan 1000 rpm dengan waktu 10 menit.
- Menganalisis menggunakan spektrofotometri dengan panjang gelombang 665 nm dan 750 nm
- Menghitung Konsentrasi klorofil-a dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{klorofil - a} = 11,9 (A_{655} - A_{750}) \times \frac{V}{L} \times \frac{1000}{S}$$

Keterangan:

A₆₅₅ = Penyerapan spektrofotometer pada gelombang 655 nm

A₇₅₀ = Penyerapan spektrofotometer pada gelombang 750 nm

V = Volume ekstrak aseton yang dipakai (ml)

L = Diameter cuvet (1,5 cm)

S = Volume air sampel yang digunakan (ml)

11,9 = konstanta (ketetapan).

b. Sampel Plankton

Menurut Sari *et al.* (2014), pengambilan plankton dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Mengambil sampel air menggunakan ember volume 5 liter sebanyak 25 liter.
- Menyaring air dengan menggunakan plankton net nomor 25.
- Memasukkan hasil penyaringan kedalam botol sampel dengan volume 40 ml dan ditetaskan lugol 4 % sebanyak 2-3 tetes.
- Mengidentifikasi di laboratorium dengan menggunakan mikroskop untuk di analisis secara kuantitatif dan kualitatif.

c. Identifikasi Plankton

Menurut Liwutang *et al.* (2015), prosedur identifikasi plankton yang dilakukan di laboratorium adalah sebagai berikut:

- Mengidentifikasi dengan menggunakan mikroskop binokuler dengan perbesaran 400 kali.
- Meneteskan sampel pada permukaan objek glass yang cekung, kemudian ditutu dengan cover glass.
- Mengamati dengan menggeser objek glass secara horizontal dan vertikal, sehingga semua permukaan cover glass teramati.
- Mengambil tiap plankton yang teramati, kemudia dilakukan identifikasi morfologi pada tingkat genus menggunakan buku identifikasi plankton.

d. Kelimpahan Fitoplankton

Menurut Hutabarat *et al.* (2013), cara menghitung kelimpahan fitoplankton adalah sebagai berikut:

- Membersihkan obyek glass dan cover glass dengan aquades dan dikeringkan menggunakan tisu secara searah.

- Menetesi obyek glass dengan air sampel.
- Menutupi cover glass dan mengamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 100x sampai 400x.
- Mengamati jumlah plankton pada tiap bidang pandang. Jika (p) adalah bidang pandang maka (n) adalah jumlah plankton dalam bidang pandang.
- Menghitung dengan menggunakan rumus *Lackey drop*:

$$N \text{ sel/l} = \frac{T \times V}{L \times v \times P \times W} \times n$$

Keterangan:

- T : Luas cover glass (mm²)
 V : Volume konsentrat plankton dalam botol tampung
 L : Luas lapang pandang dalam mikroskop (mm²)
 v : Volume konsentrat plankton dibawah cover glass
 P : Jumlah lapang pandang
 W : Volume air sampel yang disaring
 N : kelimpahan plankton (sel/L)
 n : Jumlah plankton yang ada dalam bidang pandang

d. Indeks Keanekaragaman (H')

Menurut Odum (1993) *Dalam Sari et al. (2014)*, untuk mendapatkan nilai keragaman spesies dapat menggunakan rumus indeks keanekaragaman Shannon – Wiener sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{t=1}^s P_i \ln P_i$$

Keterangan:

- H' : Indeks Keragaman Shannon-Wiener
 P_i : n_i/N

N_i : Jumlah individu jenis ke- i

N : Jumlah total individu

e. Indeks Dominasi (D)

Untuk melihat ada atau tidaknya plankton yang mendominasi suatu ekosistem perairan maka digunakan rumus menurut Barus (2002) *Dalam Sari et al.* (2014) sebagai berikut:

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

Keterangan:

D : Indeks dominasi

n_i : Jumlah individu genus ke- i

N : Jumlah total individu seluruh genus

3.7 Analisis Data

Hasil dari analisis kualitas air yang diperoleh selanjutnya akan digunakan dalam pendugaan status trofik untuk mengetahui tingkat kesuburan dari suatu perairan berdasarkan *Trophic Index* (TRIX). Menurut Vollenweider *et al.* (1998) *Dalam Tammi et al.* (2015), penentuan status trofik dilakukan melalui Indeks TRIX sebagai salah satu metode identifikasi kualitas perairan berdasarkan status trofik atau kesuburan perairan. Indeks TRIX melibatkan parameter DIN (total nitrogen) dan DIP (total fosfat), % O_2 (oksigen saturasi), dan klorofil- a . Indeks TRIX dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$TRIX = \frac{\text{Log } 10 (\text{Chl} - a \times \text{DO saturasi} \times \text{DIN} \times \text{DIP}) + 1.5}{1,2}$$

Keterangan:

- Chl-a : Konsentrasi klorofil-a
- DO saturasi : persentase oksigen saturasi
- DIN : Total nitrogen (mg/L)
- DIP : Total fosfat (mg/L)
- 1.5 dan 1.2 : skala koefesien

Batas nilai Indeks TRIX disajikan pada **Tabel 2**. Sebagai berikut:

Tabel 2. Faktor Skala Indeks TRIX

Nilai TRIX / <i>TRIX values</i>	Status trofik/ <i>Trophic status</i>
0 < TRIX < 4	Oligotrofik
4 < TRIX < 5	Mesotrofik
5 < TRIX < 6	Eutrofik
6 < TRIX < 10	Hipertrofik

(Sumber: Tammi *et al.*, 2015).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Secara geografis Kecamatan Lekok berada pada titik koordinat $7,30^{\circ}$ – $8,30^{\circ}$ LS dan $112^{\circ} 30'$ – $113^{\circ} 30'$ BT dengan luas wilayah $49,19 \text{ Km}^2$. Kecamatan Lekok merupakan wilayah pesisir yang merupakan dataran rendah hingga dataran tinggi, mempunyai ketinggian 0 m dpl sampai 100 m dpl (diatas permukaan laut). Kabupaten Pasuruan dibagi menjadi 24 wilayah kecamatan, salah satu diantaranya adalah Kecamatan Lekok. Lekok merupakan salah satu kecamatan pesisir yang ada di Kabupaten Pasuruan dengan jumlah nelayan terbanyak.

Kecamatan Lekok terdiri dari 4 desa pesisir diantaranya yaitu Desa Tambaklekok, Desa Jatirejo, Desa Wates dan Desa Sumedusari. Kawasan pesisir di Kecamatan Lekok mempunyai banyak fungsi yang bermanfaat bagi kehidupan, diantara fungsinya yaitu sebagai kawasan mangrove, kawasan perikanan darat (tambak) dan sebagian perikanan laut (tangkap). Lokasi pada saat pengambilan sampel berpusat pada dua Desa pesisir di Kecamatan Lekok yaitu Desa Tambaklekok sebagai tempat muara sungai Rejoso (stasiun I) dan Desa Jatirejo sebagai daerah sekitar Tempat Pelelangan Ikan (stasiun II), dan daerah pemukiman (stasiun III). Berikut adalah batas-batas wilayah Kecamatan Lekok:

- Sebelah Utara : Selat Madura
- Sebelah Selatan : Kecamatan Grati
- Sebelah Barat : Kecamatan Rejoso
- Sebelah Timur : Kecamatan Nguling

4.2 Deskripsi Stasiun Pengambilan Sampel

Terdapat 3 titik lokasi pengambilan sampel yang ditentukan posisinya menggunakan *Global Positioning System* (GPS). Ketiga stasiun tersebut meliputi Muara sungai, Tempat Pelelangan Ikan (TPI) dan Daerah pemukiman. Deskripsi dari masing-masing stasiun tersebut adalah sebagai berikut:

- **Stasiun 1**

Stasiun 1 terletak pada titik koordinat $112^{\circ}56'92.48''$ BT, $7^{\circ}61'89.17''$ LS, yaitu daerah sekitar muara sungai Rejoso yang terletak di Desa Tambaklekok. Daerah ini merupakan pesisir sekaligus muara sungai yang dekat dengan pemukiman. Aliran sungai Rejoso berpotensi membawa bahan-bahan pencemar karena mendapat masukan dari berbagai kegiatan masyarakat, industri, kegiatan tambak warga sekitar dan juga pasar tradisional yang digunakan untuk menjual berbagai kebutuhan sehari-hari. stasiun 1 dapat dilihat pada **Gambar 5** berikut.



Gambar 5. Stasiun 1 Muara Sungai Rejoso (Dokumentasi Penelitian)

- **Stasiun 2**

Stasiun 2 terletak pada titik koordinat $112^{\circ} 59' 14.31''$ BT, $7^{\circ} 35' 33.92''$ LS, merupakan tempat para nelayan biasa mencari ikan dan terdapat TPI (Tempat Pelelangan Ikan) yang terletak di Desa Jatirejo. Aktivitas utama yang dilakukan adalah perdagangan ikan. Selain tempat perdagangan dan pendaratan ikan, stasiun 2 juga digunakan sebagai tempat bersender kapal-kapal nelayan

yang banyak digunakan warga sekitar. Fasilitas yang disediakan pada wilayah TPI meliputi musholla, kamar mandi umum, kantor dinas Pusat Informasi Pelabuhan Perikanan (PIPP) Kecamatan Lekok dan kios-kios kecil yang ada disekitar TPI. Pengambilan sampel pada stasiun 2 dapat dilihat pada **Gambar 6** berikut.



Gambar 6. Stasiun 2 Tempat Pelelangan Ikan (Dokumentasi Penelitian)

- **Stasiun 3**

Stasiun 3 terletak pada titik koordinat $113^{\circ}2'43.40''$ BT, $7^{\circ}36'5.37''$ LS, merupakan daerah pemukiman warga Desa Jatirejo. Desa Jatirejo memiliki jumlah warga paling banyak jika dibandingkan dengan desa pesisir lainnya. Desa Jatirejo adalah daerah yang padat penduduk, hal ini terbukti dengan rapatnya bangunan pemukiman dan bangunan lainnya seperti mesjid dan kios-kios yang berada di desa tersebut. Padatnya daerah pemukiman Desa Jatirejo berpotensi menghasilkan limbah rumah tangga yang dibuang ke laut juga semakin tinggi. Pengambilan sampel pada stasiun 3 dapat dilihat pada **Gambar 7** berikut.



Gambar 7. Stasiun 3 Pemukiman Desa Jatirejo (Dokumentasi Penelitian)

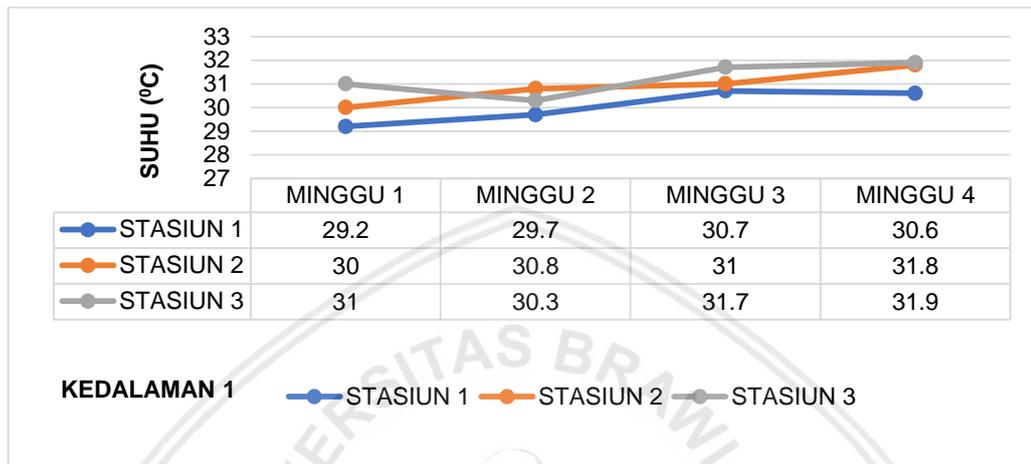
4.3 Hasil Pengukuran Kualitas Air

Parameter kualitas air merupakan faktor pendukung baik dan buruknya kondisi suatu perairan. Pada penelitian ini dilakukan pengamatan di dua kedalaman berbeda yang ditentukan berdasarkan nilai kecerahan. Pada minggu pertama didapatkan nilai kedalaman 1 dan 2 di stasiun 1 sebesar 42,5 – 92,5 cm, stasiun 2 sebesar 80,5 – 130,5 cm, dan stasiun 3 sebesar 65,5 – 115,5 cm. Minggu kedua didapatkan nilai kedalaman 1 dan 2 di stasiun 1 sebesar 20 – 70 cm, stasiun 2 sebesar 47,5 – 97,5 cm, dan stasiun 3 sebesar 48,5 – 98,5 cm. Minggu ketiga didapatkan nilai kedalaman 1 dan 2 di stasiun 1 sebesar 5 – 55 cm, stasiun 2 sebesar 27 – 77 cm dan stasiun 3 sebesar 26 – 76 cm. Pada minggu keempat didapatkan nilai kedalaman 1 dan 2 di stasiun 1 sebesar 28 – 78 cm, stasiun 2 sebesar 38,5 – 88,5 cm dan stasiun 3 sebesar 29 – 79 cm. Pengambilan sampel dilakukan selama 4 minggu, yang diambil setiap hari Selasa pada pukul 08.00 – 12.00 WIB, kecuali pada minggu keempat sampling dilakukan pada pukul 09.00 – 13.00 WIB. Berikut adalah hasil pengukuran parameter kualitas air.

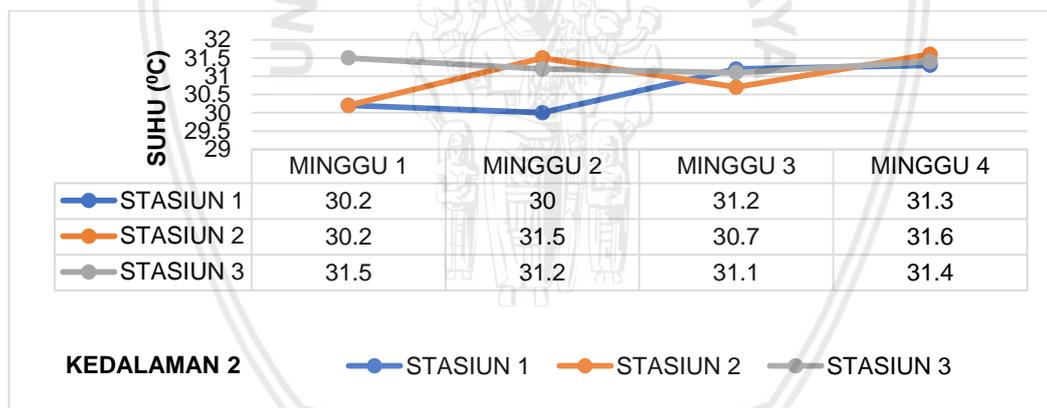
4.3.1 Parameter Fisika

a. Suhu

Data hasil pengukuran suhu pada 4 minggu pengamatan dengan 2 kedalaman berbeda dapat dilihat pada **Gambar 8** dan **Gambar 9** berikut.



Gambar 8. Suhu Kedalaman 1



Gambar 9. Suhu Kedalaman 2

Gambar 8 menunjukkan hasil pengukuran suhu kedalaman 1 sebesar 29,2 – 31,9 °C. Suhu tertinggi terdapat di stasiun 3 pada minggu keempat karena stasiun 3 merupakan stasiun yang paling akhir dilakukan pengukuran kualitas air sehingga pada stasiun 3 tersebut waktu pengukurannya lebih siang dibandingkan dengan stasiun 1 dan 2. Pada minggu keempat terjadi kenaikan suhu pada stasiun 2 dan 3 yang disebabkan oleh perbedaan waktu pengamatan, pada minggu keempat pengukuran suhu di stasiun 1 dan 2 agak siang dibanding



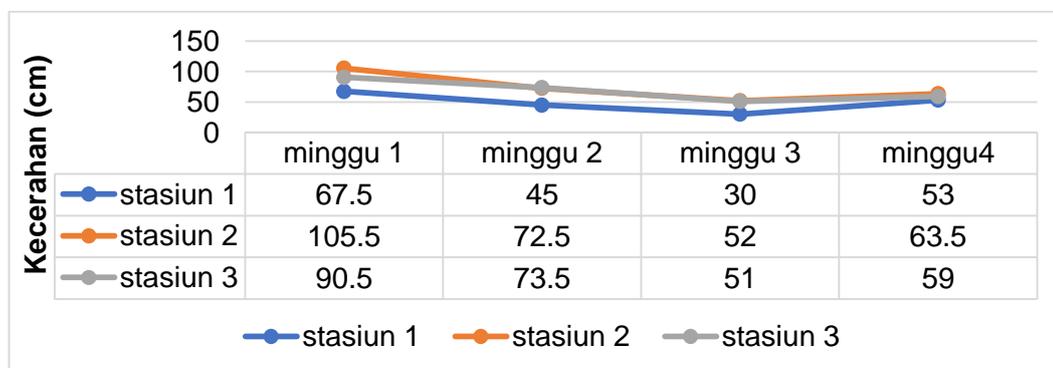
dengan minggu sebelumnya dan intensitas cahaya matahari yang masuk kedalam perairan lebih tinggi. Hal ini dapat dilihat pada hasil suhu minggu keempat rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan minggu sebelumnya.

Gambar 9 menunjukkan hasil pengukuran suhu kedalaman 2 sebesar 30 – 31,6 °C. Di kedalaman 2 terjadi peningkatan suhu dari minggu ketiga ke minggu keempat. Hal ini sama dengan kedalaman 1 bahwa rata-rata nilai suhu pada minggu keempat lebih tinggi dibandingkan dengan minggu lainnya. Pada minggu keempat intensitas cahaya matahari lebih tinggi sehingga cahaya yang masuk ke perairan juga tinggi menyebabkan suhu pada minggu tersebut meningkat.

Nilai suhu dengan kisaran yang berbeda-beda ini diduga karena faktor perbedaan waktu pada saat pengamatan, selain itu suhu juga dipengaruhi oleh musim, lintang (*latitude*), ketinggian dari permukaan laut (*altitude*), waktu, sirkulasi udara, penutupan awan dan aliran serta kedalaman badan air (Salim *et al.*, 2017). Nilai suhu tersebut masih cukup baik untuk perairan Indonesia, menurut Nontji (2002) Dalam Patty (2013), suhu air permukaan di perairan Indonesia pada umumnya berkisar antara 28 – 31 °C.

b. Kecerahan

Data hasil pengukuran kecerahan pada 4 minggu pengamatan diperoleh hasil sebagai berikut:



Gambar 10. Kecerahan (cm)



Gambar 10 menunjukkan hasil pengukuran kecerahan sebesar 30 -105,5 cm. Pada penelitian ini nilai kecerahan tertinggi selama 4 minggu pengamatan terdapat di stasiun 2 pada minggu pertama, hal ini disebabkan karena perbedaan pengambilan titik sampling di minggu pertama. Pada minggu pertama titik sampling yang diambil jauh dari pantai sehingga kondisi air pun tidak terlalu keruh dan tidak terlalu dipengaruhi oleh kondisi daratan. Di perairan pesisir Lekok pada stasiun 1 didapatkan nilai kecerahan paling rendah, hal ini sebanding dengan pernyataan Saraswati *et al.* (2017), menyatakan bahwa muara sungai merupakan pencampuran antara air laut dan air tawar menyebabkan perairan menjadi keruh karena teraduknya partikel-partikel dari daratan maupun dari dasar muara.

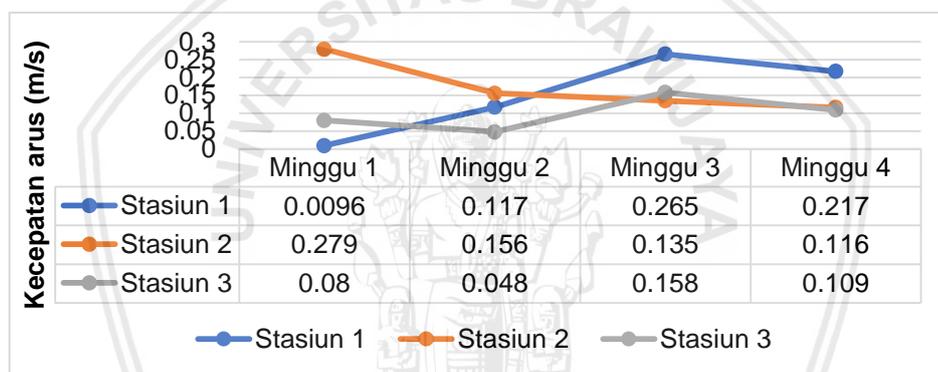
Pada minggu kedua dan ketiga terjadi penurunan nilai kecerahan yang disebabkan oleh banyaknya suplai sedimen dan partikel terlarut, bahan organik dan anorganik menyebabkan nilai kekeruhan perairan tinggi. Hal ini dibuktikan dengan rata-rata meningkatnya nilai orthofosfat pada minggu kedua dan ketiga. Meningkatnya nilai orthofosfat biasanya disebabkan oleh banyaknya bahan organik yang masuk ke perairan. Pada minggu keempat terjadi peningkatan nilai kecerahan, hal ini disebabkan karena berkurangnya zat tersuspensi dan bahan organik di perairan tersebut, dibuktikan dengan nilai orthofosfat dan nitrat yang rata-rata menurun pada minggu keempat.

Nilai kecerahan yang berbeda-beda pada setiap stasiun disebabkan oleh beberapa faktor antara lain yaitu kejernihan yang sangat ditentukan oleh partikel-partikel terlarut dalam lumpur. Semakin banyak partikel atau bahan organik terlarut maka kekeruhan akan meningkat. Kekeruhan atau bahan tersuspensi dalam perairan akan menurunkan efisiensi makan dari organisme (Mainassy, 2017). Selain kejernihan, kecerahan juga dipengaruhi oleh warna perairan, jasad

renik, detritus, plankton, cuaca, waktu pengukuran dan ketelitian orang yang melakukan pengukuran (Faturrohman *et al.*, 2016). Menurut Irawati (2014), nilai kecerahan dibawah 3 meter tergolong kedalam perairan eutrofik. Berdasarkan keterangan tersebut, maka perairan pesisir Lekok masuk kedalam perairan eutrofik karena hasil pengukuran kecerahan di 3 stasiun selama 4 minggu didapatkan hasil rata-rata kecerahan dibawah 100 cm (< 3 m).

c. Kecepatan Arus

Hasil pengukuran kecepatan arus selama 4 minggu pengamatan pada 3 stasiun berbeda dapat dilihat pada **Gambar 11** Berikut:



Gambar 11. Kecepatan Arus (m/s)

Gambar 11 menunjukkan hasil pengukuran kecepatan arus sebesar 0,0096 – 0,279 m/s. Nilai kecepatan arus tertinggi selama 4 minggu terdapat di stasiun 2 pada minggu pertama, hal ini disebabkan oleh faktor seperti angin yang menggerakkan arus. Stasiun 2 terjadi penurunan kecepatan arus selama empat minggu pengamatan sedangkan pada stasiun 1 terjadi peningkatan kecepatan arus selama tiga minggu pengamatan hal ini disebabkan karena pengaruh dari topografis. Perbedaan topografis dan geografis berperan dalam pengaruh angin terhadap arus permukaan (Bayhaqi *et al.*, 2017).

Menurut Norman *et al.* (2012), angin adalah faktor yang membangkitkan arus, arus yang ditimbulkan oleh angin mempunyai kecepatan yang berbeda

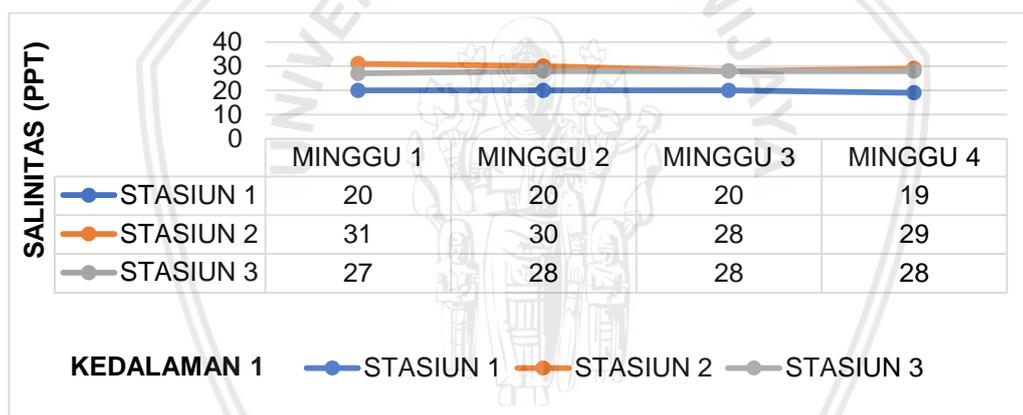


menurut kedalaman. Kecepatan arus yang dibangkitkan oleh angin memiliki perubahan kecil seiring penambahan kedalaman sehingga kedalaman tidak berpengaruh sama sekali. Perairan pesisir Lekok secara keseluruhan memiliki kecepatan arus yang sangat lemah hal ini sesuai dengan pernyataan Norman *et al.* (2012), bahwa perairan yang memiliki kecepatan arus 0 – 5 m/s bernilai sangat lemah.

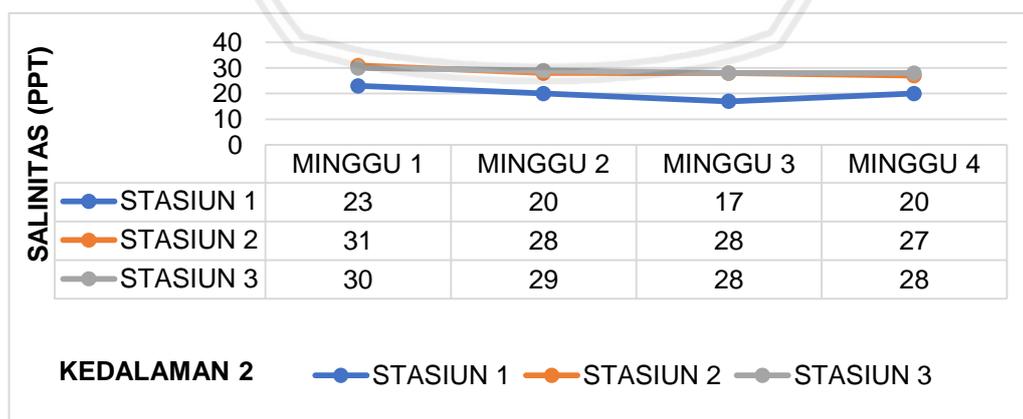
4.3.2 Parameter Kimia

a. Salinitas

Data pengukuran salinitas selama 4 minggu pengamatan di dua kedalaman berbeda dapat dilihat pada **Gambar 12** dan **Gambar 13** berikut.



Gambar 12. Salinitas Kedalaman 1



Gambar 13. Salinitas Kedalaman 2

Gambar 12 menunjukkan hasil pengukuran salinitas kedalaman 1 sebesar 19 – 31 ppt. Nilai salinitas tertinggi selama empat minggu terdapat di stasiun 2

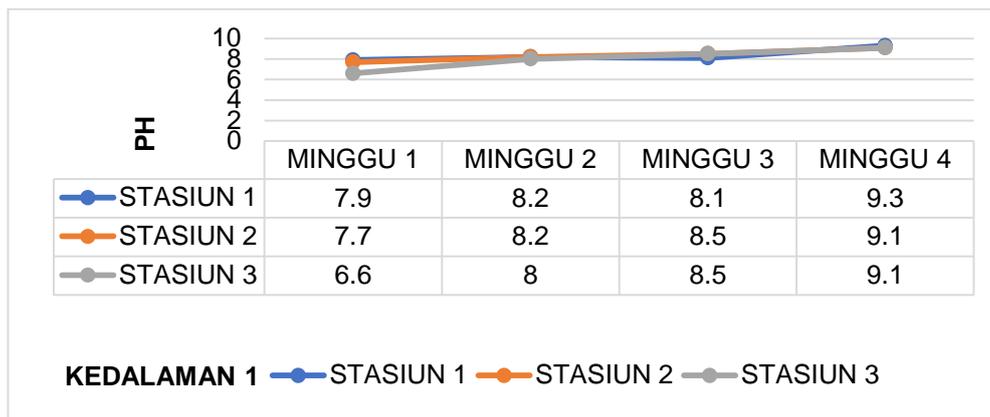
minggu pertama, hal ini disebabkan pada minggu pertama pengambilan titik sampling agak jauh dari daerah pantai (agak ketengah) sehingga nilai salinitas tinggi dibandingkan dengan minggu berikutnya yg pengambilan titik sampling agak dekat kedaratan.

Gambar 13 menunjukkan hasil salinitas kedalaman 2 sebesar 17 – 31 ppt. Nilai salinitas tertinggi di kedalaman 2 terdapat di stasiun 2 pada minggu pertama, hal ini sama dengan nilai yang didapatkan pada kedalaman 1. Pada minggu ketiga terjadi penurunan salinitas di stasiun 1, hal ini disebabkan karena bahan organik yang masuk ke stasiun 1 minggu ketiga cukup tinggi sehingga menurunkan kadar salinitas. Hal ini dibuktikan dengan nilai orthofosfat stasiun 1 minggu ketiga paling tinggi dibanding dengan minggu lainnya.

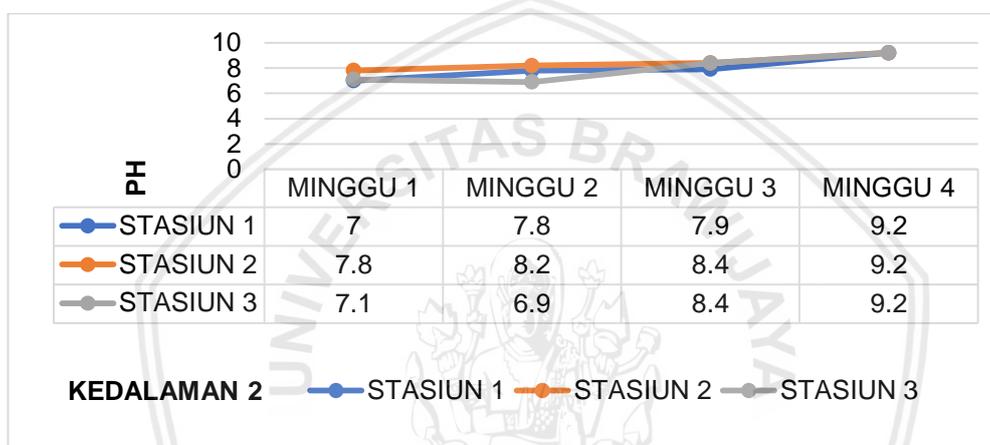
Dari hasil pengukuran salinitas pada kedalaman 1 dan 2 terlihat nilainya masih dibawah 32 ppt, maka perairan tersebut masih dipengaruhi oleh daratan seperti pencampuran dengan air tawar yang terbawa aliran sungai terutama pada stasiun 1 yang merupakan daerah muara sungai, namun kadar salinitas ini masih dalam batas salinitas yang normal untuk daerah pantai. Menurut Nontji (2008) Dalam Pratiwi (2015), salinitas diperairan laut berkisar antara 24 ‰ - 35 ‰. Besar kecilnya fluktuasi salinitas dipengaruhi oleh faktor seperti pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran sungai yang membawa bahan organik (*run off*).

b. Derajat Keasaman (pH)

Data pengukuran derajat keasaman (pH) selama 4 minggu pengamatan di dua kedalaman berbeda dapat dilihat pada **Gambar 14** dan **Gambar 15** berikut.



Gambar 14. pH Kedalaman 1



Gambar 15. pH Kedalaman 2

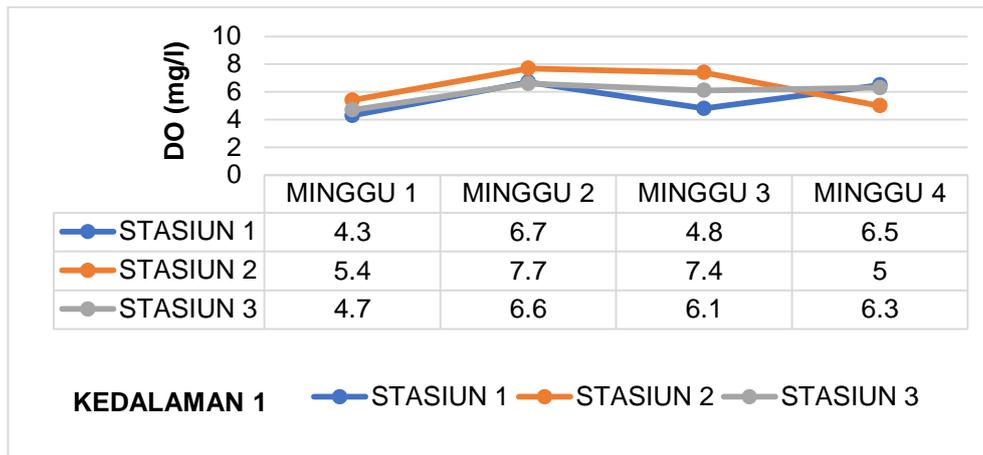
Gambar 14 menunjukkan hasil pH kedalaman 1 sebesar 6,6 – 9,3. Nilai pH tertinggi kedalaman 1 selama empat minggu terdapat di stasiun 1 pada minggu keempat. Hal ini sesuai dengan nilai alkalinitas yang juga tinggi pada minggu keempat. Menurut Prasetyawan et al. (2017), menyatakan bahwa nilai pH berkaitan erat dengan karbondioksida dan alkalinitas, hal ini dikarenakan semakin tinggi pH maka kadar karbondioksida akan semakin rendah, berbeda dengan nilai alkalinitas karena semakin tinggi pH maka nilai alkalinitas juga semakin tinggi. Minggu keempat nilai pH mengalami peningkatan dari minggu sebelumnya, menurut Mainassy (2017), pH umumnya mengalami peningkatan akibat dari perairan yang sudah tercemar oleh aktivitas manusia, banyak limbah, ataupun bahan organik dan anorganik yang mencemari perairan tersebut.

Gambar 15 menunjukkan hasil pengukuran pH pada kedalaman 2 sebesar 6,9 – 9,2. Nilai pH tertinggi terdapat pada ketiga stasiun pada minggu keempat yaitu sebesar 9,2. Hal ini juga sama dengan kedalaman 1 bahwa nilai alkalinitas pada kedalaman 2 juga tinggi sehingga mempengaruhi nilai pH. Pada kedalaman 2 nilai pH juga meningkat pada minggu keempat, hal ini disebabkan faktor perairan yang tercemar kegiatan manusia, limbah atau bahan organik/anorganik (Mainassy, 2017).

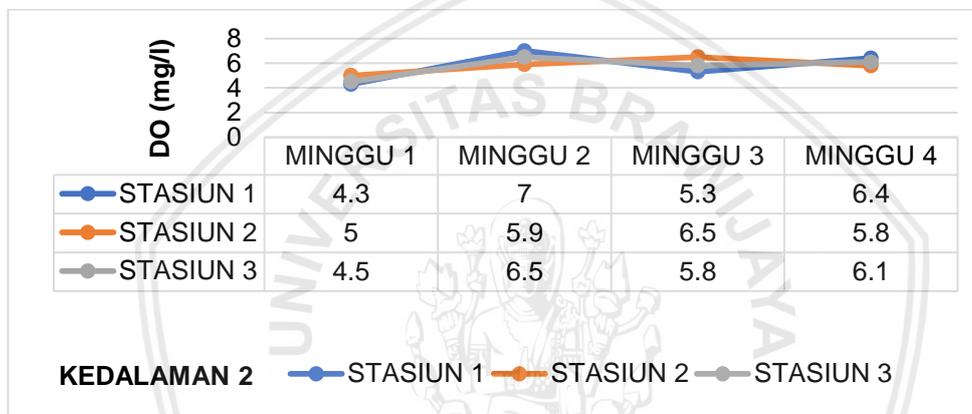
nilai pH pada perairan pesisir lekong masih tergolong baik dan memiliki tingkat kesuburan yang baik. Dilihat dari nilai pH maka perairan ini tergolong kedalam perairan mesotrofik yang memiliki nilai pH rata-rata 7 – 9. Perairan mesotrof yaitu perairan yang paling banyak memiliki aktivitas biologi yang tinggi. Nilai pH perairan sangat bergantung pada konsentrasi ion hidrogen yang terdapat pada tempat penelitian tersebut (Prihatin *et al.*, 2018). Menurut Siburian *et al.* (2017), perairan laut umumnya mempunyai pH berkisar antara 6,5 – 9,0. Derajat keasaman sangat penting dalam menentukan nilai guna perairan untuk kehidupan organisme dan keperluan lainnya. Nilai pH yang berbeda-beda pada setiap stasiun umumnya dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti aktivitas fotosintesis, curah hujan, suhu dan adanya anion kation.

c. Oksigen Terlarut (DO)

Data hasil pengukuran oksigen terlarut (DO) pada 4 minggu pengamatan dengan 2 kedalaman yang berbeda dapat dilihat pada **Gambar 16** dan **Gambar 17** berikut.



Gambar 16. DO Kedalaman 1



Gambar 17. DO Kedalaman 2

Gambar 16 menunjukkan hasil pengukuran DO kedalaman 1 sebesar 4,3 – 7,7 mg/l. Nilai DO tertinggi selama empat minggu terdapat di stasiun 2 minggu kedua. Hal ini kemungkinan disebabkan pada stasiun tersebut terdapat biota vegetasi laut yang cukup banyak karena sumber utama oksigen dalam suatu perairan berasal dari fotosintesis organisme yang hidup dalam perairan, hal ini juga sesuai dengan kandungan klorofil-a yang juga tinggi pada stasiun 2 pada minggu kedua jika dibandingkan dengan stasiun lainnya. Pada minggu pertama didapatkan hasil DO paling rendah, hal ini berkaitan dengan nilai salinitas yang didapat pada minggu pertama rata-rata tinggi. Menurut Odum (1971) Dalam Mainassy (2017), menyatakan bahwa kadar oksigen dalam air laut akan

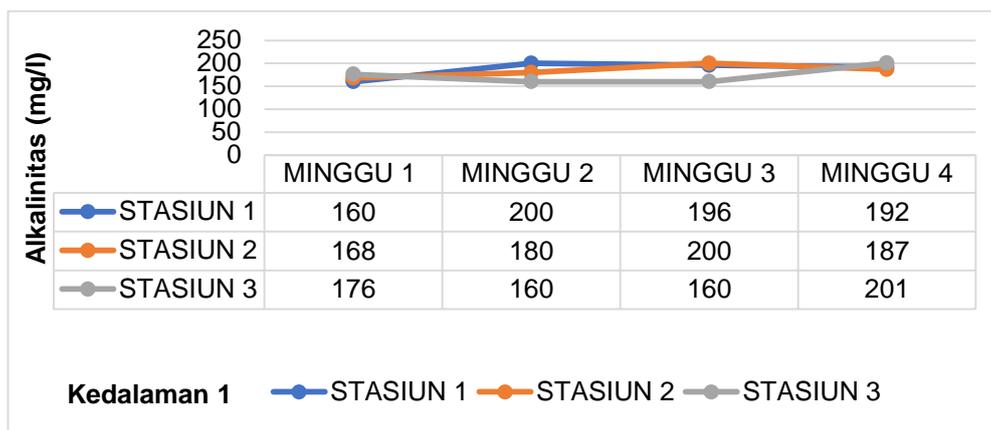
bertambah dengan semakin rendahnya suhu dan DO akan berkurang / rendah dengan semakin tingginya nilai salinitas.

Gambar 17 menunjukkan hasil pengukuran DO kedalaman 2 sebesar 4,3 – 7 mg/l. Nilai DO meningkat pada minggu kedua. Hal ini disebabkan karena nilai klorofil-a minggu kedua rata-rata meningkat kecuali pada stasiun 2 nilai klorofil-a menurun dari minggu pertama. Nilai DO pada minggu pertama kedalaman 2 juga rendah, hal ini juga disebabkan oleh nilai salinitas yang tinggi pada minggu pertama di kedalaman 2. Nilai salinitas berpengaruh terhadap konsentrasi oksigen terlarut, apabila salinitas tinggi maka dapat menurunkan kadar DO perairan (Mainassy, 2017).

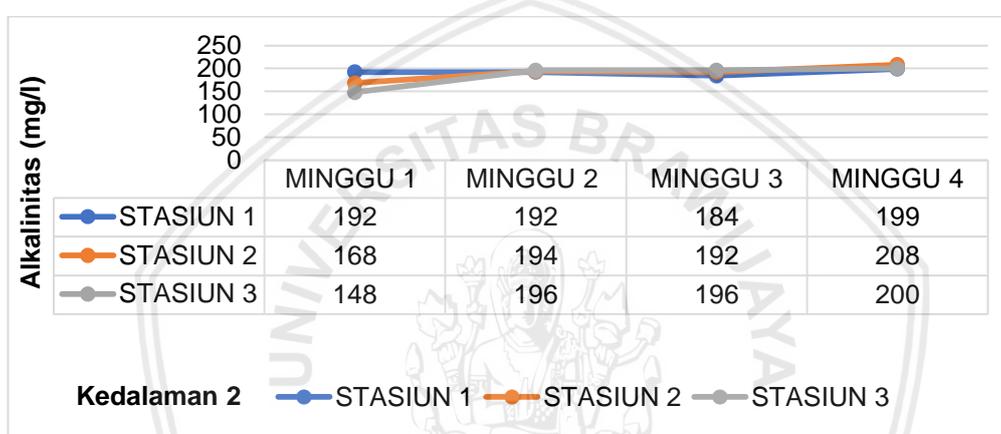
Berdasarkan nilai DO yang didapatkan pada kedalaman 1 dan kedalaman 2 perairan pesisir Lekok masih tergolong baik. Menurut Sutamihardja (1987) Dalam Patty (2018) , kadar oksigen terlarut di perairan laut yang normal berkisar antara 5,7 – 8,5 mg/l. Kandungan oksigen terlarut (DO) minimum adalah 2 ppm dalam keadaan normal dan tidak tercemar oleh senyawa beracun (toksik). Kandungan oksigen terlarut minimum ini sudah cukup mendukung kehidupan organisme (Androva dan Harjanto, 2017).

d. Alkalinitas

Data hasil pengukuran alkalinitas pada 4 minggu pengamatan di 2 kedalaman dapat dilihat pada **Gambar 18** dan **Gambar 19** berikut.



Gambar 18. Alkalinitas Kedalaman 1



Gambar 19. Alkalinitas Kedalaman 2

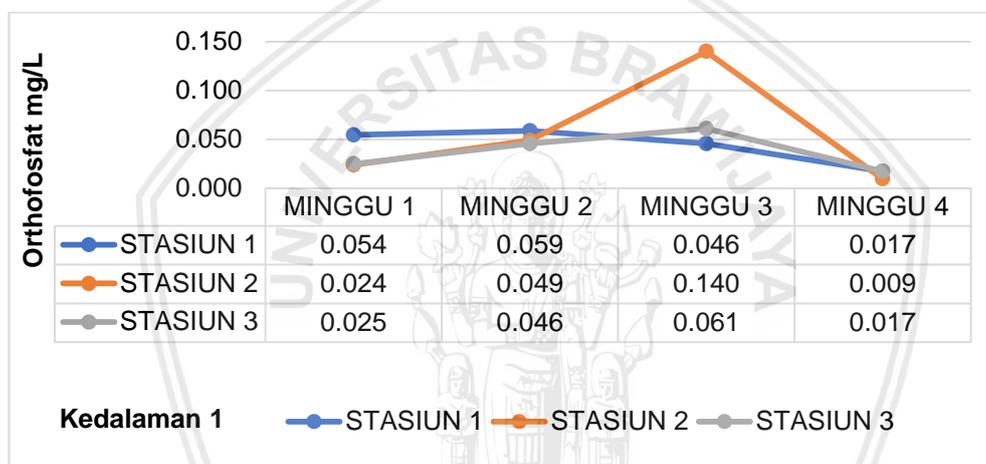
Gambar 18 menunjukkan hasil pengukuran alkalinitas kedalaman 1 sebesar 160 – 201 mg/l. Nilai alkalinitas tertinggi di kedalaman 1 terdapat di stasiun 3 minggu keempat yaitu sebesar 201 mg/l. Tingginya nilai alkalinitas disebabkan oleh tingginya nilai pH yang didapatkan pada minggu keempat. Nilai alkalinitas dan nilai pH memiliki hubungan yang positif apabila kandungan pH meningkat maka nilai alkalinitas juga ikut meningkat.

Gambar 19 menunjukkan hasil pengukuran alkalinitas kedalaman 2 sebesar 148 – 208 mg/l. Nilai alkalinitas pada kedalaman 1 dan kedalaman 2 secara keseluruhan berada pada kisaran nilai yang beragam. Nilai alkalinitas tersebut termasuk kedalam kategori yang tinggi, hal ini sesuai dengan pernyataan Yulfiperinus *et al.* (2004), menyatakan bahwa nilai alkalinitas yang baik untuk kehidupan organisme yaitu berkisar antara 100 – 150 ppm. Nilai

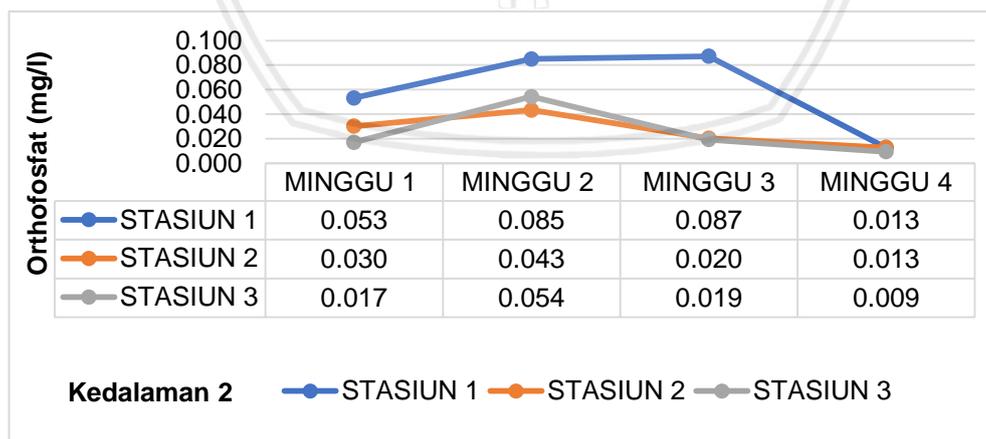
alkalinitas berkaitan erat dengan nilai pH apabila nilai alkalinitas tinggi maka nilai pH akan semakin tinggi. Nilai alkalinitas yang tidak jauh berbeda menunjukkan bahwa perairan laut cenderung stabil dengan sifat basa. Nilai alkalinitas tersebut akan berkurang apabila adanya masukan zat yang bersifat asam misalkan dari daratan melalui aliran sungai (Prasetyawan *et al.*, 2017).

e. Orthofosfat

Data hasil pengukuran Orthofosfat pada 4 minggu pengamatan di 2 kedalaman dapat dilihat pada **Gambar 20** dan **Gambar 21** berikut:



Gambar 20. Orthofosfat Kedalaman 1



Gambar 21. Orthofosfat Kedalaman 2

Gambar 20 menunjukkan hasil pengukuran Orthofosfat kedalaman 1 sebesar 0,009 – 0,140 mg/l. Nilai orthofosfat tertinggi terdapat di stasiun 2

minggu ketiga. Hal ini disebabkan karena tingginya kandungan nutrisi atau bahan organik kegiatan nelayan yang masuk ke perairan pada minggu tersebut yang dibuktikan dengan tingginya kelimpahan fitoplankton kedalaman 1 di stasiun 2 minggu ketiga.

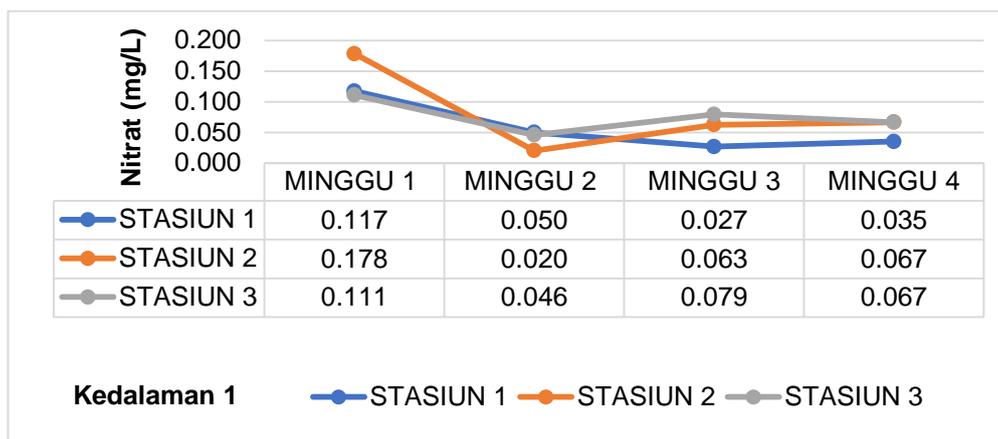
Gambar 21 menunjukkan hasil pengukuran Orthofosfat kedalaman 2 sebesar 0,009 – 0,087 mg/l. Pada kedalaman 2 didapatkan nilai tertinggi pada stasiun 1 setiap minggunya. Hal ini disebabkan karena pada stasiun 1 berada sekitar muara sungai yang umumnya membawa nutrisi yang berasal dari daratan yang dapat meningkatkan nilai orthofosfat.

Pada kedalaman 1 dan 2 menunjukkan nilai orthofosfat pada masing-masing stasiun masih dalam batasan normal untuk kehidupan fitoplankton, hal ini sesuai dengan pernyataan Yuliana *et al.* (2012), bahwa untuk pertumbuhan optimal fitoplankton memerlukan kandungan ortofosfat sekitar 0,09 – 1,80 mg/l, jika kandungan ortofosfat kurang dari 0,02 mg/l maka akan menjadi faktor pembatas.

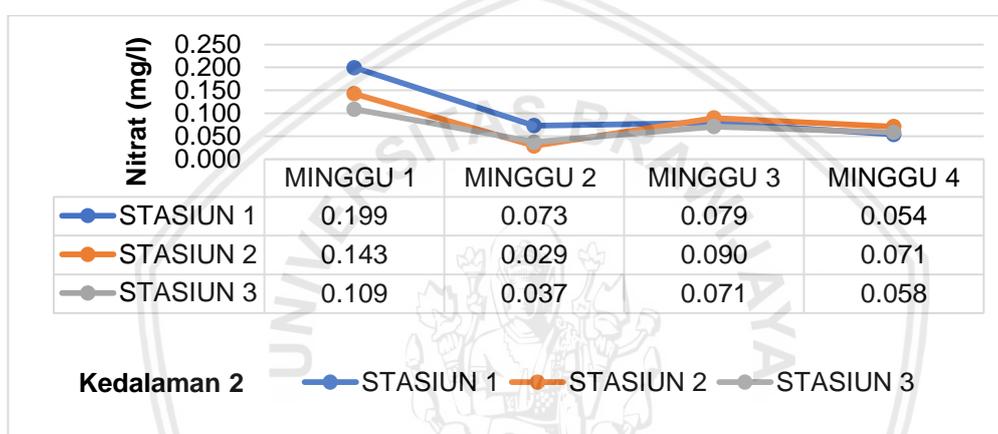
Berdasarkan kadar orthofosfat di perairan, maka status kesuburan perairan diklasifikasikan menjadi empat, yaitu tingkat kesuburan rendah (oligotrofik) kadar ortofosfat yaitu 0,00 – 0,08 mg/l, tingkat kesuburan cukup (Mesotrofik) dengan kadar ortofosfat sebesar 0,009 – 1,80 mg/l, tingkat kesuburan baik (eutrofik) dengan kadar ortofosfat sebesar >1,80 mg/l (Mustofa, 2005). Dari data yang diperoleh, maka perairan pesisir Lekok tergolong ke dalam perairan mesotrofik.

f. Nitrat

Data hasil pengukuran nitrat pada 4 minggu pengamatan di 2 kedalaman dapat dilihat pada **Gambar 22** dan **Gambar 23** berikut:



Gambar 22. Nitrat Kedalaman 1



Gambar 23. Nitrat Kedalaman 2

Gambar 22 menunjukkan hasil pengukuran nitrat kedalaman 1 sebesar 0,020 – 0,178 mg/l. Nilai nitrat tertinggi di kedalaman 1 terdapat di stasiun 2 minggu pertama. Hal ini disebabkan karena pada stasiun 2 berada disekitar tempat pendaratan ikan (TPI) dan bersendernya kapal-kapal nelayan yang dapat menghasilkan limbah dari kegiatan nelayan sehingga dapat meningkatkan kadar nutrien di perairan terutama nitrat. Tingginya nilai nitrat pada minggu pertama juga dipengaruhi oleh tingginya curah hujan pada minggu pertama penelitian. Menurut Tuahatu dan Tubalawony (2008), konsentrasi nitrat yang tinggi salah satunya disebabkan oleh curah hujan, tingginya curah hujan umumnya akan membawa banyak zat hara kelaut.

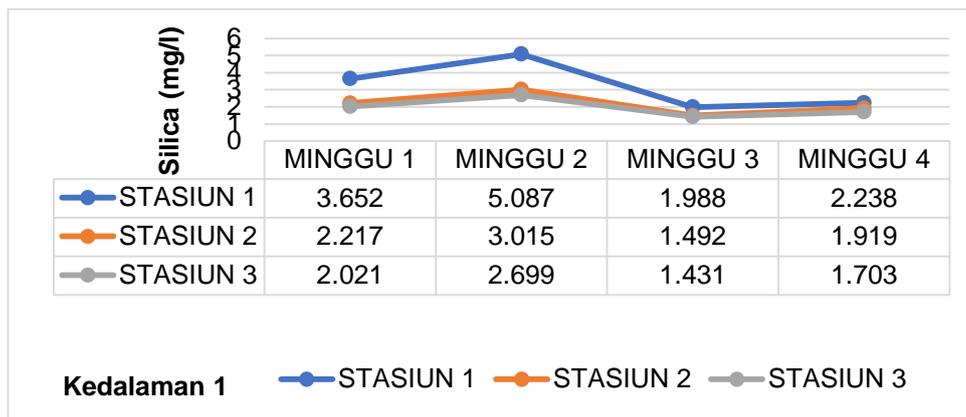
Gambar 23 menunjukkan hasil pengukuran nitrat kedalaman 2 sebesar 0,029 – 0,199 mg/l. Nilai nitrat tertinggi di kedalaman 2 terdapat di stasiun 1 pada minggu pertama. Tingginya nilai nitrat di stasiun 1 disebabkan oleh stasiun tersebut berada pada sekitar muara sungai. Muara sungai banyak membawa unsur hara dari daratan kelaut sehingga kandungan nutrisi seperti nitrat akan meningkat. Hal ini juga didukung dengan tingginya curah hujan pada minggu pertama penelitian.

Nilai nitrat pada kedalaman 1 dan 2 masih dalam batas nilai normal yang dibutuhkan oleh organisme perairan, berdasarkan baku mutu kandungan nitrat di perairan dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004 standar baku mutu konsentrasi nitrat untuk biota laut adalah 0,008 mg/L. Konsentrasi nitrat nitrogen yang lebih dari 0,2 mg/L dapat mengakibatkan terjadinya eutrofikasi (pengayaan) perairan kemudian dapat merangsang pertumbuhan *algae* dan tumbuhan air secara pesat (Hamuna *et al.*, 2018).

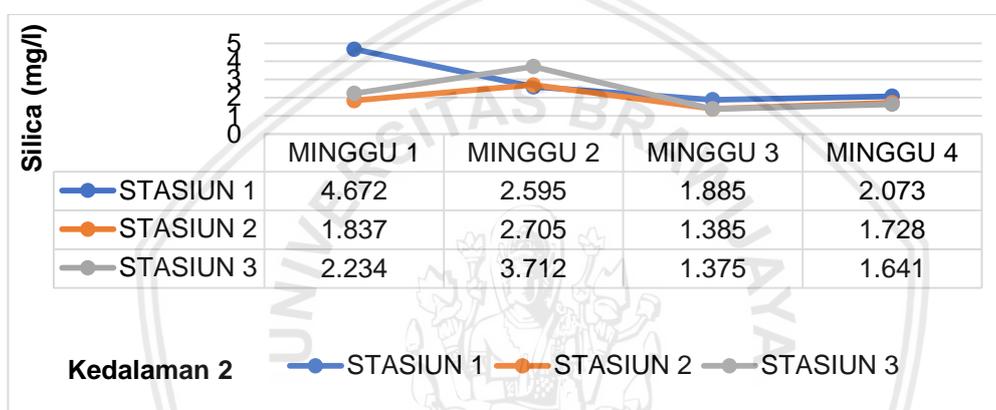
Hasil pengukuran menunjukkan tingkat kesuburan perairan pesisir Lekok dilihat dari kadar nitrat yaitu termasuk dalam kategori perairan oligotrofik. Hal ini sesuai dengan pendapat Mustofa (2015), status perairan digolongkan menjadi 3 macam berdasarkan kadar nitrat di perairan yaitu oligotrofik dengan kadar nitrat 0 – 1 mg/L, perairan mesotrofik kadar nitrat yaitu 1 – 5 mg/L dan perairan eutrofik dengan kadar nitrat 5 – 50 mg/L.

g. Silika

Data hasil pengukuran silika pada 4 minggu pengamatan di 2 kedalaman dapat dilihat pada **Gambar 24** dan **Gambar 25** berikut:



Gambar 24. Silika Kedalaman 1



Gambar 25. Silika Kedalaman 2

Gambar 24 menunjukkan hasil pengukuran silika kedalaman 1 sebesar 1,431 – 5,087 mg/l. Nilai silika tertinggi terdapat pada stasiun 1 minggu kedua. Hal ini disebabkan karena lokasi stasiun 1 yang berada di muara sungai yang lebih dekat dengan daratan. Pelapukan batuan yang dekat dengan daratan membuat konsentrasi silikat lebih tinggi (Meirinawati dan Muchtar, 2016). Nilai silika berasal dari degradasi batuan yang mengandung silika.

Minggu kedua nilai silikat meningkat, hal ini dikarenakan pada minggu kedua kelimpahan fitoplankton rendah dibandingkan dengan minggu ketiga dan keempat, hal ini mendukung tingginya nilai silikat pada minggu kedua karena silikat tidak dimanfaatkan oleh fitoplankton terutama diatom. Sesuai dengan pernyataan Risamasu dan Prayitno (2011) bahwa rendahnya konsentrasi silikat disebabkan lebih banyaknya organisme-organisme yang memanfaatkan silikat di

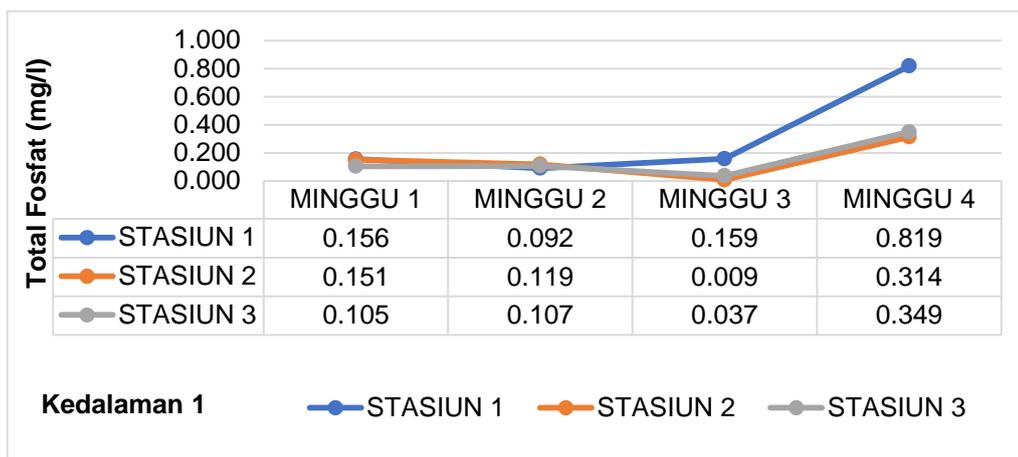
perairan tersebut, seperti diatom (*Bacillariophyceae*) yang banyak membutuhkan silikat untuk membentuk dinding selnya dan sebaliknya apabila nilai silikat tinggi kemungkinan organisme seperti diatom tidak melimpah di perairan tersebut.

Gambar 25 menunjukkan hasil silika di kedalaman 2 sebesar 1,375 – 4,672 mg/l. Nilai silika tertinggi di kedalaman 2 terdapat di stasiun 1 minggu pertama. Hal ini disebabkan karena di stasiun 1 merupakan daerah muara sungai yang dekat dengan daratan dan proses pelapukan batuan. Selain itu, pada minggu pertama kelimpahan fitoplankton paling rendah jika dibandingkan dengan minggu selanjutnya. Pada minggu ketiga nilai silikat rata-rata turun pada tiga stasiun dari minggu sebelumnya, hal ini disebabkan karena kelimpahan fitoplankton tertinggi terdapat pada minggu ketiga, silikat banyak dimanfaatkan oleh diatom untuk pembentukan dinding sel sehingga nilai silikat di perairan menurun.

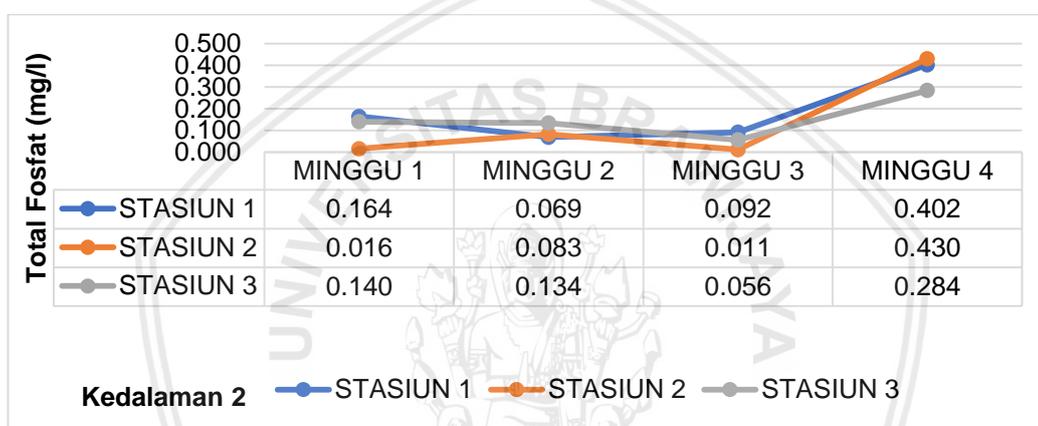
Menurut Yuliana *et al.* (2012), kadar optimal silikat di perairan berkisar antara 0,4425 – 5,9946 mg/l untuk pertumbuhan optimal fitoplankton. Apabila kandungan silikat kecil dari 0,5 mg/l maka fitoplankton khususnya diatom tidak dapat berkembang dengan baik. Berdasarkan nilai optimal tersebut kadar silikat di perairan pesisir Lekok, Kecamatan Lekok masih dalam keadaan yang baik.

h. Total Fosfat

Data hasil pengukuran total fosfat pada 4 minggu pengamatan di 2 kedalaman dapat dilihat pada **Gambar 26** dan **Gambar 27** berikut.



Gambar 26. Total Fosfat Kedalaman 1



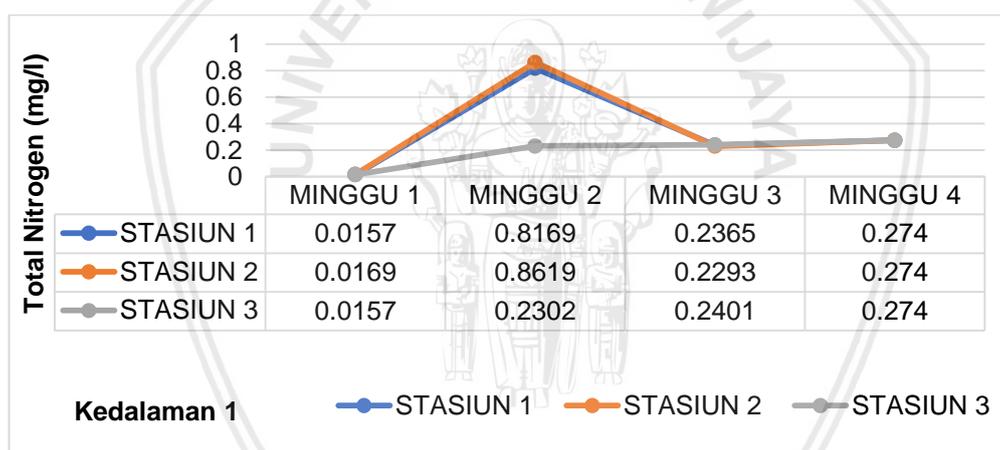
Gambar 27. Total Fosfat Kedalaman 2

Gambar 26 menunjukkan hasil pengukuran Total fosfat kedalaman 1 sebesar 0,009 – 0,819 mg/l. Gambar 27 menunjukkan hasil pengukuran total fosfat kedalaman 2 sebesar 0,011 – 0,430 mg/l. Dilihat dari grafik pengukuran total fosfat di kedalaman 1 dan 2, nilai total fosfat sama-sama meningkat pada minggu keempat, peningkatan nilai total P antara lain disebabkan karena adanya perombakan bahan organik menjadi bahan anorganik. Hal ini sesuai dengan pendapat Christanty *et al.* (2016), terjadinya peningkatan kadar total fosfat diperkirakan karena adanya perombakan bahan organik oleh bakteri mejadi bahan anorganik seperti senyawa fosfat, sedangkan penurunan kadar total fosfat diperkirakan akibat diserapnya senyawa ini oleh tumbuhan air.

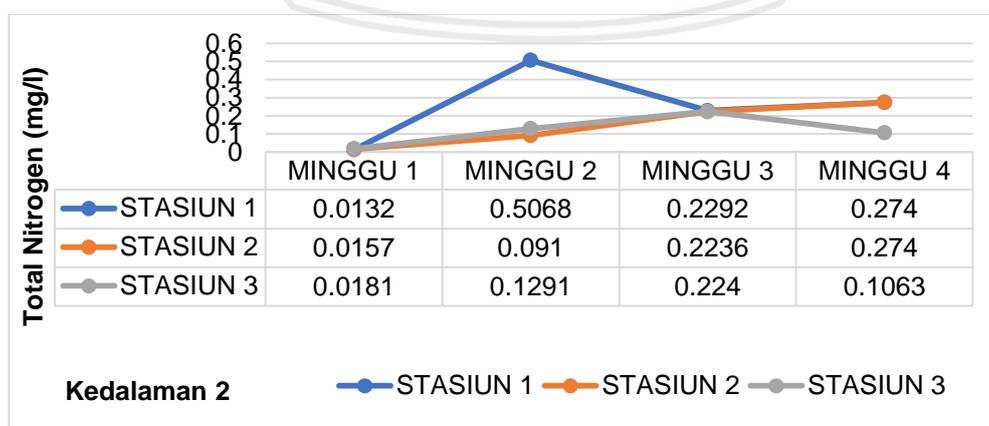
Berdasarkan nilai total fosfat yang didapat pada kedalaman 1 dan 2, perairan pesisir Lekok tergolong kedalam perairan dengan tingkat kesuburan sedang sampai tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Irawati (2014), bahwa klasifikasi status trofik berdasarkan kandungan nutrisi dan klorofil-a adalah sebagai berikut kesuburan rendah dengan nilai total fosfat berkisar antara $0 - \leq 0,01 \text{ mg/m}^3$, kesuburan sedang dengan nilai total fosfat berkisar antara $> 0,01 - \leq 0,1 \text{ mg/m}^3$, dan tingkat kesuburan tinggi dengan nilai total fosfat $> 0,1 \text{ mg/m}^3$.

i. Total Nitrogen

Data hasil pengukuran total nitrogen pada 4 minggu pengamatan di 2 kedalaman dapat dilihat pada **Gambar 28** dan **Gambar 29** berikut.



Gambar 28. Total Nitrogen Kedalaman 1



Gambar 29. Total Nitrogen Kedalaman 2



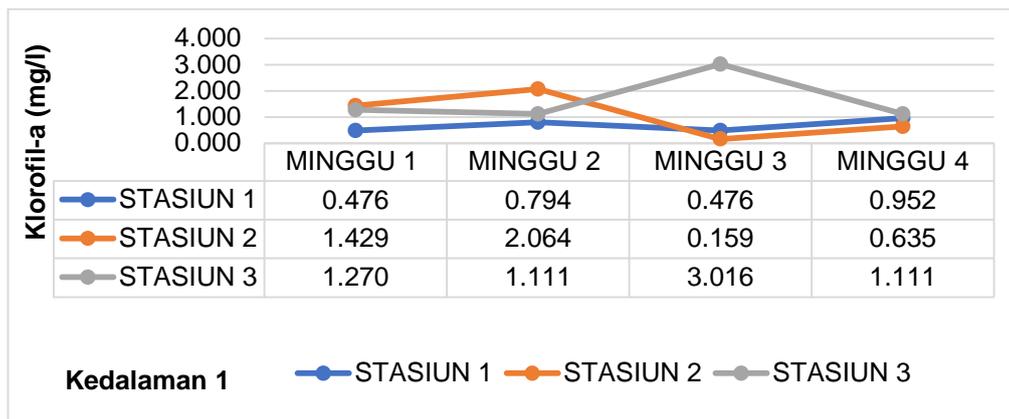
Gambar 28 menunjukkan hasil pengukuran total nitrogen (Total N) di kedalaman 1 sebesar 0,0157 - 0,08619 mg/l. Gambar 29 menunjukkan hasil pengukuran total nitrogen kedalaman 2 sebesar 0,0157 – 0,5068 mg/l. Total nitrogen di kedalaman 1 dan 2 sama-sama mengalami peningkatan di minggu kedua. Pada kedalaman 1 nilai TN tertinggi pada stasiun 2 minggu kedua dan kedalaman 2 nilai TN tertinggi pada stasiun 1 minggu kedua. tingginya nilai TN di perairan menggambarkan bahwa pada perairan tersebut banyak mengandung bahan organik yang berasal dari limbah antropogenik hasil aktivitas manusia. Menurut Lestari (2013), tingginya nilai DIN/total nitrogen di perairan disebabkan oleh bahan organik yang melimpah ke perairan melalui aliran sungai sehingga proses nitrifikasi berlangsung cukup tinggi membentuk senyawa nitrit dan nitrat yang memberikan kontribusi sangat besar terhadap nilai kandungan total nitrogen di perairan.

Berdasarkan nilai total nitrogen (total N) yang didapat pada kedalaman 1 dan kedalaman 2, perairan pesisir Lekok tergolong kedalam perairan dengan tingkat kesuburan rendah - sedang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Irawati (2014), bahwa tingkat kesuburan perairan berdasarkan kandungan nutrisi dan klorofil-a diklasifikasikan sebagai berikut kesuburan rendah dengan nilai total nitrogen berkisar antara $0 - \leq 0,1 \text{ mg/m}^3$, kesuburan sedang dengan nilai total nitrogen berkisar antara $> 0,1 - \leq 1 \text{ mg/m}^3$, dan tingkat kesuburan tinggi dengan nilai total nitrogen $> 1 \text{ mg/m}^3$.

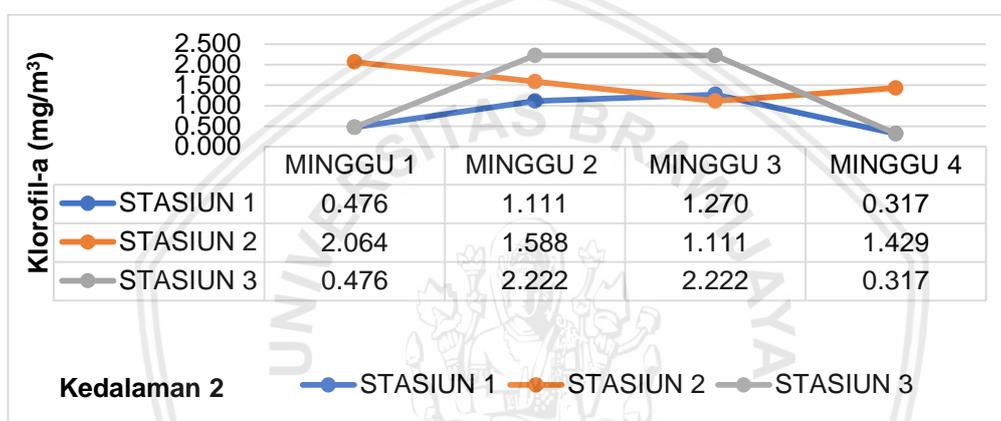
4.3.3 Parameter Biologi

a. Klorofil-a

Data hasil pengukuran klorofil-a pada 4 minggu pengamatan di 2 kedalaman dapat dilihat pada **Gambar 30** dan **Gambar 31** berikut:



Gambar 30. Klorofil-a Kedalaman 1



Gambar 31. Klorofil-a Kedalaman 2

Gambar 30 menunjukkan hasil pengukuran klorofil-a di kedalaman 1 sebesar 0,159 – 3,016 mg/m³. Nilai klorofil-a tertinggi di kedalaman 1 terdapat di stasiun stasiun 3 minggu ketiga. Hal ini disebabkan oleh tingginya kelimpahan fitoplankton pada minggu ketiga. Klorofil-a merupakan indikator kelimpahan fitoplankton di perairan yang berperan dalam proses fotosintesis (Nuzapril *et al.* 2017).

Gambar 31 menunjukkan hasil pengukuran klorofil-a di kedalaman 2 sebesar 0,317 – 2,222 mg/m³. Nilai klorofil-a tertinggi di kedalaman 2 terdapat di stasiun 3 pada minggu kedua dan minggu ketiga. Hal ini disebabkan karena pada minggu kedua dan ketiga nilai kelimpahan fitoplankton cukup tinggi dibandingkan dengan minggu lainnya, hal ini sesuai dengan pernyataan Hadiningrum (2018), bahwa meningkatnya kandungan klorofil-a disebabkan oleh

meningkatnya kelimpahan fitoplankton baik pada kelompok *Chlorophyta*, *Bacillariophyta* dan *Cyanophyta* yang memiliki pigmen klorofil-a. Kandungan pigmen klorofil-a menggambarkan biomassa fitoplankton dalam suatu perairan. Selain kelimpahan fitoplankton, klorofil-a juga dipengaruhi oleh parameter fisika – kimia seperti pH, intensitas cahaya, suhu, DO, nitrat dan orthofosfat yang dapat mempengaruhi jumlah fitoplankton dan klorofil-a.

Nilai klorofil-a pada kedalaman 1 dan 2 di perairan pesisir Lekok tergolong kedalam perairan oligotrofik sampai mesotrofik, hal ini sesuai dengan pernyataan Linus *et al.* (2016), status kesuburan perairan berdasarkan nilai klorofil-a dapat digolongkan menjadi 4 kategori antara lain yaitu $< 1 \text{ mg/m}^3$ (oligotrofik), $1 - 3 \text{ mg/m}^3$ (mesotrofik), $3 - 5 \text{ mg/m}^3$ (eutrofik), dan $> 5 \text{ mg/m}^3$ (hipereutrofik).

b. Komposisi Fitoplankton

Perubahan komposisi komunitas fitoplankton memberikan pengaruh kepada tingkat trofik yang lebih tinggi seperti zooplankton dan udang karena perubahan jumlah, kualitas keanekaragaman, kelimpahan fitoplankton merupakan sumber makanan bagi *consumer* (Sulastris, 2018). Menurut Cokrowati *et al.* (2014), Kelimpahan dan komposisi fitoplankton dapat menggambarkan kondisi perairan dan erat hubungannya dengan perubahan kualitas air.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di perairan pesisir Lekok, Kecamatan Lekok, Kabupaten Pasuruan, komposisi dari divisi fitoplankton pada dua kedalaman dapat dilihat pada **Lampiran 4**. Berikut adalah komposisi fitoplankton yang ditemukan saat pengamatan diantaranya yaitu pada kedalaman 1 divisi yang ditemukan antara lain *Chrysophyta*, *Chlorophyta*, *Charophyta*, *Cyanobacteria*, *Miozoa* dan *Ochrophyta*. Dari divisi *Chrysophyta* ditemukan 11

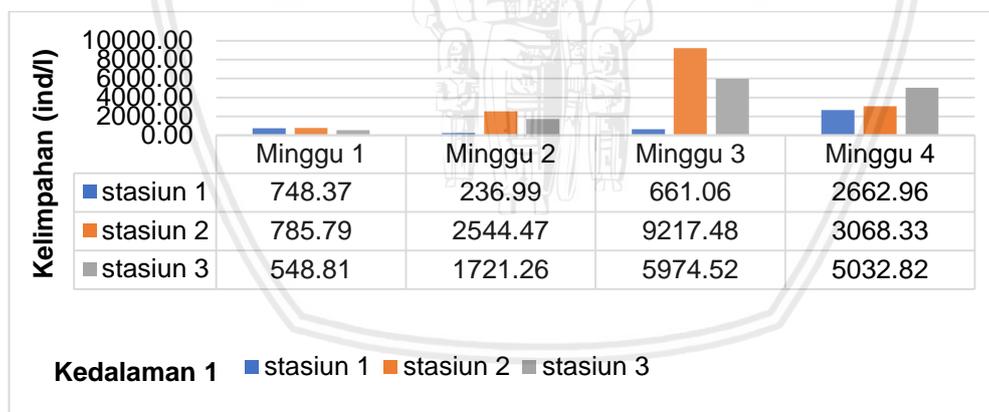
genus diantaranya yaitu *Skeletonema costatum*, *Fragillaria crotonensis*, *Bacteriastrum delicatulum*, *Chaetoceros* sp. *Pleurosigma* sp. *Asterionella* sp. *Rhizosolenia* sp. *Cerataulina bergonii*, *Biddulphia aurita*, *Navicula* sp. *Lauderia borealis*. Dari divisi *Chlorophyta* ditemukan 9 genus diantaranya yaitu *Geminella mutabilis*, *Scenedesmus* sp. *Chlamydomonas globosa*, *Ankistrodesmus falcatus*, *Lagerheimia citripormes*, *Microspora willeana*, *Golenkinia paucispina*, *Carteria klebsii* dan *Quadrigula closteroides*. Dari divisi *Charophyta* ditemukan 3 genus diantaranya yaitu *Closterium* sp. *Spirogyra pseudocylindrica* dan *Netrium digitus*. Dari divisi *Miozoa* ditemukan 2 genus diantaranya yaitu *Peridinium* sp. dan *Prorocentrum* sp. Dari divisi *Cyanobacteria* ditemukan 2 genus diantaranya yaitu *Nodularia hawaiiensis* dan *Anabaena* sp. Dari divisi *Ochrophyta* ditemukan 1 genus saja yaitu *Thalassiothrix nitzschioides*.

Pada kedalaman 2 divisi yang ditemukan antara lain yaitu *Chrysophyta*, *Chlorophyta*, *Charophyta*, *Cyanobacteria*, *Miozoa*, *Ochrophyta*. Pada divisi *Chrysophyta* ditemukan 9 genus diantaranya yaitu *Skeletonema costatum*, *Fragillaria crotonensis*, *Bacteriastrum delicatulum*, *Chaetoceros* sp. *Pleurosigma* sp. *Cerataulina bergonii*, *Lauderia borealis*, *Thalassiosira* sp. dan *Striatella interrupta*. Pada divisi *Chlorophyta* ditemukan 10 genus diantaranya yaitu *Geminella mutabilis*, *Scenedesmus* sp. *Chlamydomonas globosa*, *Lagerheimia citripormes*, *Microspora willeana*, *Golenkinia paucispina*, *Carteria klebsii*, *Quadrigula closteroides*, *Planktoshaeria gelatinosa* dan *Pachyladon umbrinus*. Pada divisi *Charophyta* ditemukan 2 genus diantaranya yaitu *Closterium* sp. dan *Spirogyra pseudocylindrica*. Divisi *Cyanobacteria* ditemukan 2 genus diantaranya yaitu *Aphanocopsa graville* dan *Chroococcus giganteus*. Pada divisi *Miozoa* ditemukan 2 genus diantaranya yaitu *Prorocentrum* dan *Peridinium* sp. dan Divisi *Ochrophyta* ditemukan 1 genus yaitu *Melosira* sp.

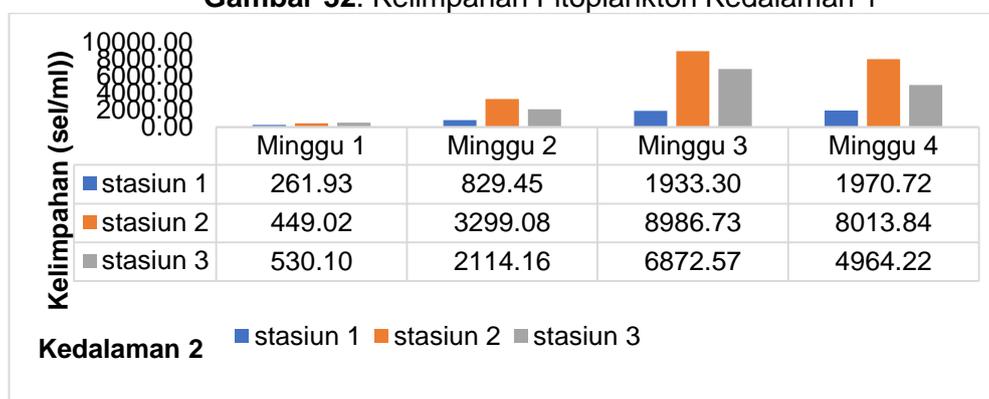
Komposisi yang banyak ditemukan pada kedalaman 1 dan kedalaman 2 yaitu divisi *Chrysophyta* dan *Chlorophyta*. *Chlorophyta* adalah alga hijau yang banyak dijumpai di perairan apabila jumlahnya banyak dan mendominasi perairan akan membuat perairan berwarna kehijauan, sedangkan *Chrysophyta* merupakan fitoplankton yang lebih dikenal sebagai diatom. Indikator yang dapat mengindikasikan suatu perairan telah terjadi eutrofikasi adalah bergantinya populasi fitoplankton yang dominan dari kelompok *Diatomae* menjadi *Chlorophyceae* (Samudra et al., 2013). Kelompok plankton pada kelas *Bacillariaciae/ Chrysophyceae* bersifat fototaksis positif sehingga pada siang hari komposisinya cenderung lebih tinggi.

c. Kelimpahan Fitoplankton

Berikut kelimpahan fitoplankton pada kedalaman 1 dan 2. Perhitungan kelimpahan fitoplankton dapat dilihat pada **Lampiran 5**.



Gambar 32. Kelimpahan Fitoplankton Kedalaman 1



Gambar 33. Kelimpahan Fitoplankton Kedalaman 2

Gambar 32 menunjukkan hasil kelimpahan fitoplankton secara keseluruhan di kedalaman 1 sebesar 236,99 – 9217,48 sel/ml. Nilai kelimpahan tertinggi di kedalaman 1 terdapat di stasiun 2 pada minggu ketiga. Hal ini disebabkan karena tingginya kadar nutrisi yaitu orthofosfat di stasiun 2 pada minggu ketiga yaitu 0,1398 mg/L, nilai ini sangat tinggi jika dibandingkan dengan nilai orthofosfat di stasiun yang lainnya.

Gambar 33 menunjukkan nilai kelimpahan fitoplankton secara keseluruhan di kedalaman 2 sebesar 261, 93 – 8986,73 sel/ml. Nilai kelimpahan fitoplankton tertinggi di kedalaman 2 sama dengan kedalaman 1 yaitu di stasiun 2 minggu ketiga. Hal ini disebabkan karena pada stasiun 2 didapatkan nilai nitrat paling tinggi dibandingkan dengan stasiun lainnya di minggu tersebut. Menurut Tunga *et al.* (2016), pertumbuhan fitoplankton tergantung pada tinggi rendahnya kadar nitrat dan fosfat di perairan, nitrat dimanfaatkan oleh fitoplankton sebagai bahan dasar pembuatan bahan organik yang menjadi sumber makanan primer dalam rantai makanan dilaut dengan bantuan cahaya matahari.

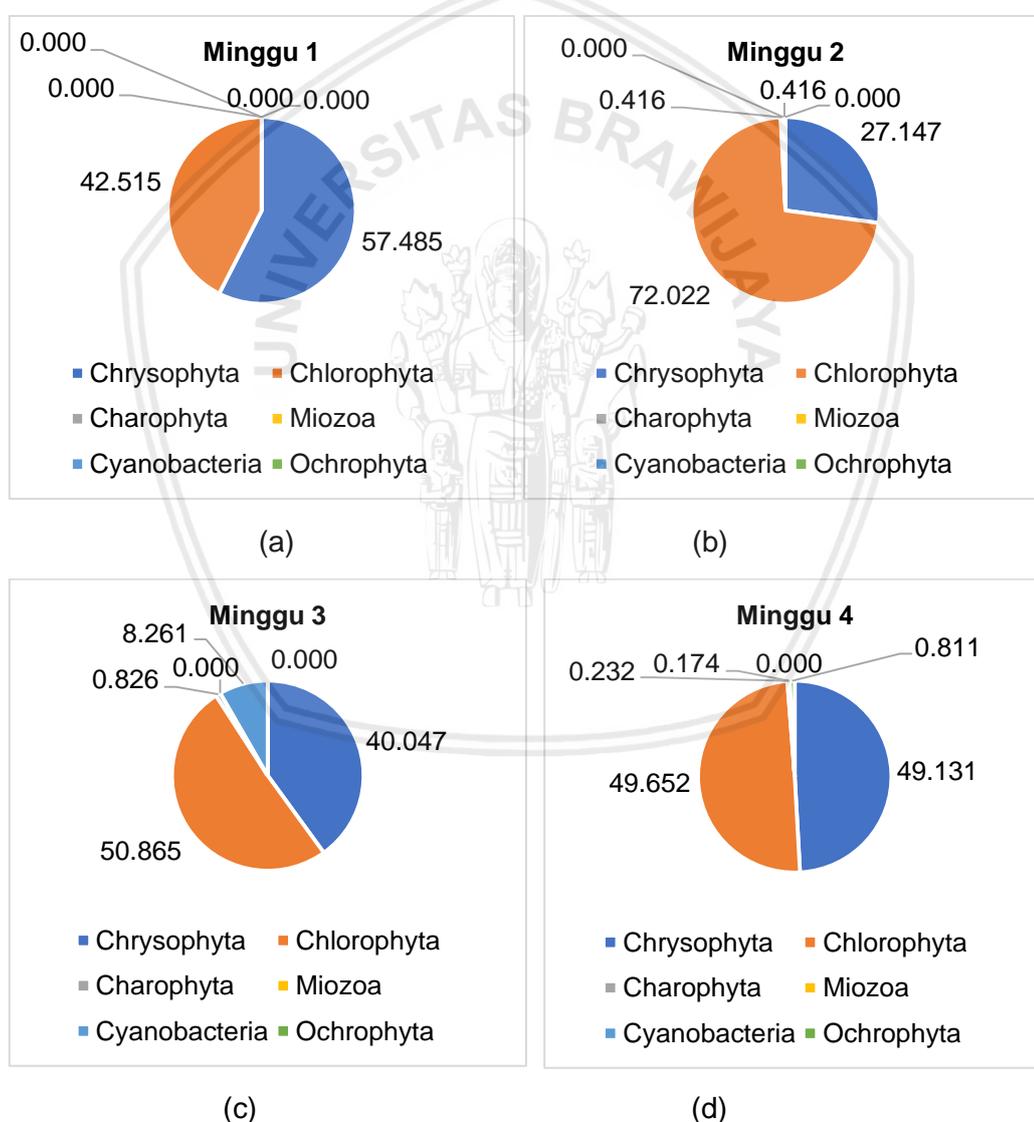
Berdasarkan nilai kelimpahan fitoplankton di kedalaman 1 dan 2 maka perairan pesisir Lekok tergolong kedalam perairan oligotrofik - mesotrofik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Landner (1978) Dalam Suryanto dan Umi (2009), bahwa perairan oligotrofik merupakan perairan yang tingkat kesuburan rendah dengan kelimpahan fitoplankton berkisar antara 0 – 2000 ind/ml. Perairan mesotrofik merupakan perairan yang tingkat kesuburan sedang dengan kelimpahan fitoplankton berkisar antara 2000 – 15.000 ind/ml, sedangkan perairan eutrofik merupakan perairan yang tingkat kesuburan nya sedang dengan kelimpahan fitoplankton berkisar antara > 15.000 ind/ml.

d. Kelimpahan Relatif

Nilai kelimpahan relatif fitoplankton di perairan pesisir Lekok, Kecamatan Lekok dapat dilihat pada **Lampiran 6**. Berikut adalah nilai kelimpahan relatif pada 2 kedalaman berbeda.

- **Kedalaman 1**

Nilai kelimpahan relatif fitoplankton di kedalaman 1 dapat dilihat pada **Gambar 34** berikut.

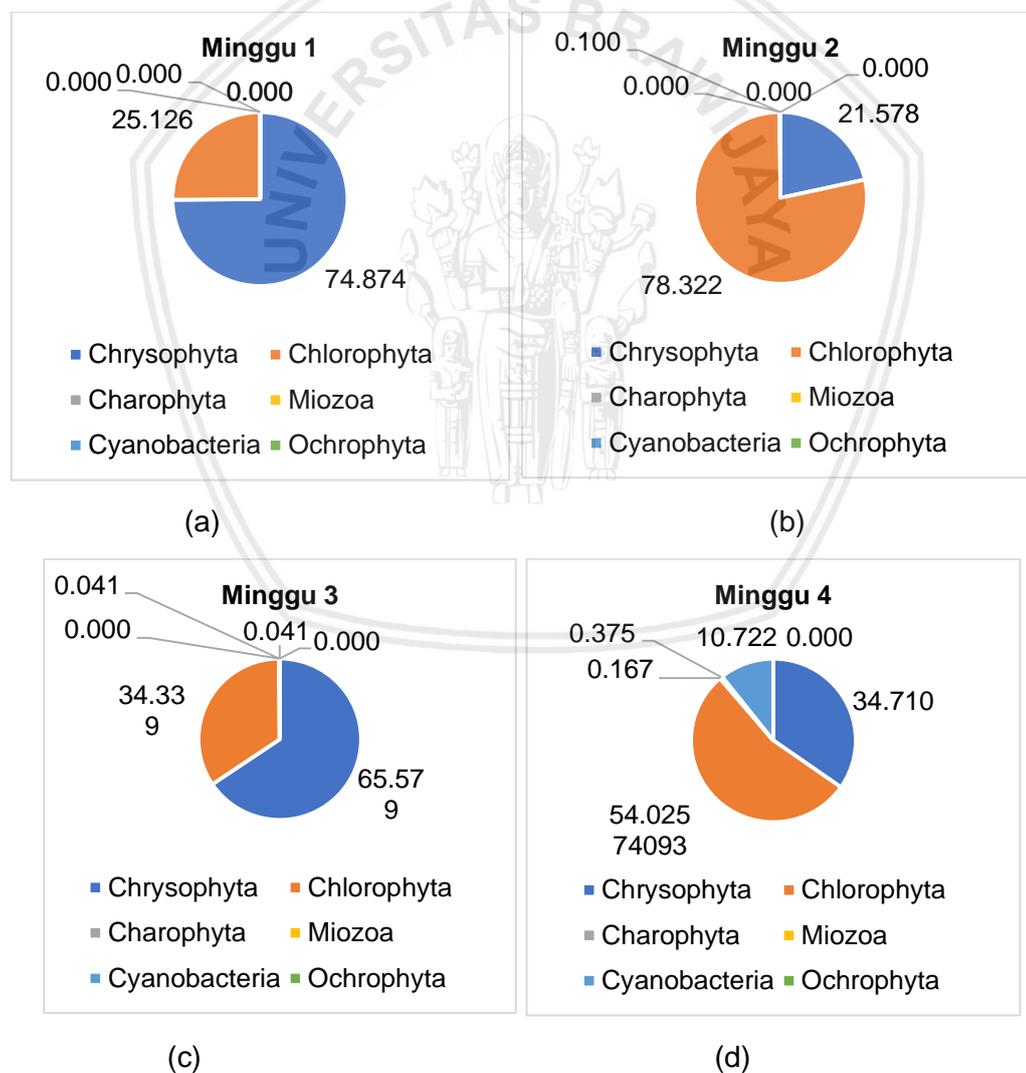


Gambar 34. Kelimpahan Relatif Fitoplankton pada Kedalaman 1

Gambar 34 menunjukkan hasil kelimpahan relatif dikedalaman 1 selama 4 minggu pengamatan. Nilai kelimpahan relatif tertinggi pada minggu pertama yaitu divisi *Chrysophyta* sebesar 57,485%. Pada minggu kedua didapatkan nilai kelimpahan relatif tertinggi yaitu *Chlorophyta* sebesar 72,022 %. Pada minggu ketiga diperoleh nilai kelimpahan relatif tertinggi yaitu Divisi *Chlorophyta* sebesar 50,865%. Pada minggu keempat yaitu Divisi *Chlorophyta* sebesar 49,652%.

- **Kedalaman 2**

Nilai kelimpahan relatif fitoplankton di kedalaman 2 dapat dilihat pada **Gambar 35** berikut.



Gambar 35. Kelimpahan Relatif Fitoplankton Kedalaman 2

Gambar 35 menunjukkan hasil kelimpahan relatif pada kedalaman 2 selama 4 minggu pengamatan. Nilai kelimpahan relatif tertinggi pada minggu pertama yaitu divisi *Chrysophyta* sebesar 74,874%. Pada minggu kedua didapatkan nilai kelimpahan relatif tertinggi yaitu *Chlorophyta* sebesar 78,322%. Pada minggu ketiga diperoleh nilai kelimpahan relatif tertinggi yaitu divisi *Chrysophyta* sebesar 65,579%. Pada minggu keempat yaitu Divisi *Chlorophyta* sebesar 54,025%.

Jenis yang paling banyak ditemukan di kedalaman 1 dan kedalaman 2 yaitu divisi *Chlorophyta* dan *Chrysophyta*. Menurut Carlson's (1977), bahwa kategori perairan eutrofik yang memiliki kesuburan tinggi didominasi oleh alga hijau (*Chlorophyta*) atau alga hijau biru. Tingginya kelimpahan kelas *Chrysophyta* di perairan dikarenakan jenis ini mampu bertahan pada saat cuaca berubah. Selain itu jenis *Chrysophyta* (diatom) merupakan jenis yang paling penting dan umum di perairan payau sampai laut. Jenis fitoplankton yang termasuk dalam kelas ini mempunyai sifat kosmopolit, tahan terhadap kondisi yang ekstrim dan mempunyai daya reproduksi yang tinggi (Tungka *et al.*, 2016).

e. Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman menunjukkan variasi jenis fitoplankton yang ada di suatu perairan. perhitungan indeks keanekaragaman dapat dilihat pada **Lampiran 7**. Hasil indeks Keanekaragaman fitoplankton pada 2 kedalaman dapat dilihat pada **Tabel 3** dan **Tabel 4** berikut.

Tabel 3. Indeks Keanekaragaman Kedalaman 1

Stasiun	minggu 1	minggu 2	minggu 3	minggu 4
1	0,368	0,155	0,132	0,346
2	0,368	0,323	0,315	0,358
3	0,351	0,368	0,368	0,355

Tabel 4. Indeks Keanekaragaman Kedalaman 2

Stasiun	minggu 1	minggu 2	minggu 3	minggu 4
1	0,211	0,133	0,126	0,132
2	0,362	0,528	0,588	0,536
3	0,427	0,339	0,286	0,332

Tabel 3 dan 4 menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman fitoplankton pada kedalaman 1 yaitu sebesar 0,132 – 0,368. Sedangkan pada kedalaman 2 indeks keanekaragaman fitoplankton sebesar 0,126 – 0,588. Berdasarkan kisaran tersebut kestabilan komunitas fitoplankton dikedalaman 1 dan kedalaman 2 tergolong kedalam stabilitas komunitas tidak stabil atau kualitas air tercemar berat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hutabarat *et al.* (2013), bahwa kriteria dalam indeks keanekaragaman adalah $H' < 1$ artinya komunitas biota tidak stabil atau kualitas air tercemar berat, $1 < H' < 3$, artinya stabilitas komunitas sedang atau kualitas air tercemar sedang dan apabila $H' > 3$ artinya komunitas dalam kondisi yang prima dan kualitas air bersih.

f. Indeks Dominansi

Indeks dominansi digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya spesies tertentu yang mendominasi dibanding spesies lainnya pada suatu perairan. perhitungan indeks dominansi dapat dilihat pada **Lampiran 8**. Hasil indeks dominansi fitoplankton pada 2 kedalaman dapat dilihat pada **Tabel 5** dan **Tabel 6** berikut.

Tabel 5. Indeks Dominansi Kedalaman 1

Stasiun	minggu 1	minggu 2	minggu 3	minggu 4
1	0,129	0,003	0,012	0,061
2	0,142	0,319	0,338	0,081
3	0,069	0,146	0,142	0,219

Tabel 6. Indeks Dominansi Kedalaman 2

Stasiun	minggu 1	minggu 2	minggu 3	minggu 4
1	0,045	0,018	0,016	0,017
2	0,131	0,279	0,345	0,287
3	0,182	0,115	0,082	0,110

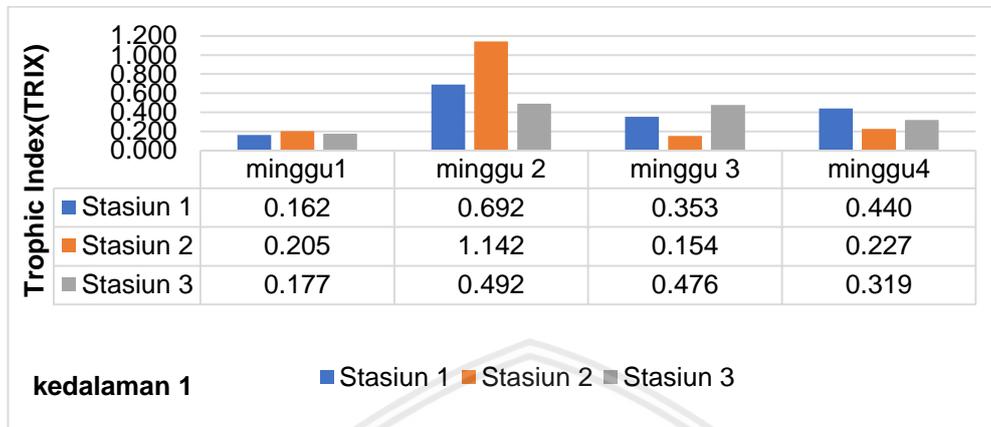
Tabel 5 dan 6 menunjukkan bahwa indeks dominansi kedalaman 1 yaitu sebesar 0,003 – 0,338. Sedangkan pada kedalaman 2 nilai indeks dominansi yaitu sebesar 0,016 – 0,345. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada jenis tertentu yang mendominasi diperairan pesisir Lekok. Hal ini sesuai dengan pernyataan Insafitri (2010), bahwa semakin besar indeks dominansi maka semakin besar pula kecenderungan adanya jenis tertentu yang mendominasi atau sebaliknya.

Menurut Munthe *et al.* (2012), apabila nilai indeks dominansi mendekati nilai 1 berarti dalam komunitas terdapat genus yang mendominasi genus lainnya, sebaliknya apabila nilai indeks dominansi mendekati 0 berarti dalam struktur komunitas tidak terdapat genus yang secara ekstrim mendominasi genus lainnya. Nilai indeks dominansi yang lebih mendekati 0 menunjukkan secara umum struktur komunitas dalam keadaan stabil dan tidak terjadi tekanan ekologis terhadap biota di perairan tersebut.

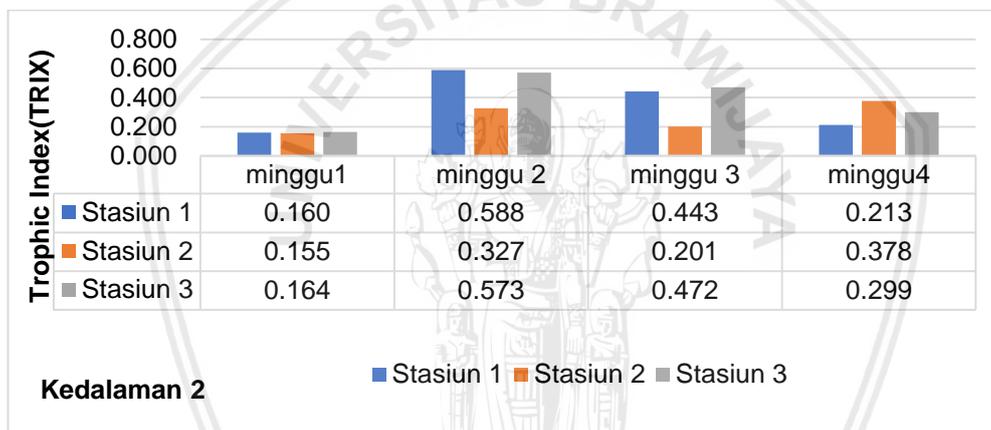
4.4 Analisis Data *Trophic Index* (TRIX)

Metode *Trophic Index* (TRIX) merupakan sebuah metode untuk menentukan tingkat kesuburan suatu perairan. Komponen yang digunakan dalam metode ini adalah parameter yang terkait dengan proses eutrofikasi yaitu total nitrogen (mg/m^3), total fosfat (mg/m^3), oksigen saturasi (%) dan klorofil-a

(mg/m³. Berikut adalah nilai status trofik berdasarkan *Trophic Index* (TRIX) di perairan pesisir Lekok dapat dilihat pada **Gambar 36** dan **Gambar 37**.



Gambar 36. *Trophic Index* (TRIX) Kedalaman 1



Gambar 37. *Trophic Index* (TRIX) Kedalaman 2

Grafik 36 menunjukkan hasil perhitungan *Trophic Index* di kedalaman 1 pada 3 stasiun selama 4 minggu pengamatan. Pada minggu pertama nilai *Trophic Index* sebesar 0,162 – 0,205. Pada minggu kedua didapatkan nilai *Trophic Index* sebesar 0,492 – 1,142. Pada minggu ketiga didapatkan nilai *Trophic Index* sebesar 0,154 – 0,476. Pada minggu keempat didapatkan nilai *Trophic Index* sebesar 0,227 – 0,440. Nilai *Trophic Index* rata-rata paling tinggi pada minggu kedua dibandingkan dengan minggu lainnya dengan nilai tertinggi terdapat pada stasiun 2 minggu kedua yaitu sebesar 1,14185. Tingginya nilai *Trophic Index* pada stasiun 2 minggu kedua didukung dengan tingginya hasilnya total nitrogen pada stasiun tersebut, selain total nitrogen pada stasiun 2 minggu

kedua juga terdapat nilai klorofil-a yang tinggi jika dibandingkan dengan dua stasiun lainnya. Nilai DO juga dapat mempengaruhi nilai *Trophic Index* hal ini dibuktikan dengan tingginya nilai DO pada stasiun 2 minggu kedua.

Menurut Tammi (2015), bahwa parameter nitrat (NO_3) merupakan parameter kunci untuk penentuan status trofik perairan melalui indeks TRIX. Total nitrogen (DIN) meliputi NH_3 , nitrit (NO_2) dan nitrat (NO_3), kemudian parameter klorofil-a sebagai pilihan kedua setelah parameter nitrat untuk penentuan parameter kunci status trofik pada TRIX. Kedua parameter ini sangat berpengaruh terhadap status kesuburan perairan.

Grafik 37 menunjukkan hasil *Trophic Index* (TRIX) di kedalaman 2 pada 3 stasiun selama 4 minggu pengamatan. Pada minggu pertama diperoleh nilai *Trophic Index* sebesar 0,155 – 0,164. Pada minggu kedua diperoleh nilai *Trophic Index* sebesar 0,327 – 0,588. Pada minggu ketiga diperoleh nilai *Trophic Index* sebesar 0,201 – 0,472. Pada minggu keempat diperoleh nilai *Trophic Index* sebesar 0,213 – 0,378. Nilai *Trophic Index* tertinggi terdapat pada stasiun 1 minggu kedua. Tingginya nilai *Trophic Index* disebabkan oleh tingginya kadar total nitrogen pada stasiun 1 minggu kedua dan total nitrogen tertinggi selama pengamatan terdapat pada stasiun tersebut, selain total nitrogen nilai orthofosfat juga mempengaruhi tingkat kesuburan perairan hal ini dibuktikan dengan nilai orthofosfat tertinggi terdapat pada stasiun 1 minggu kedua sehingga mempengaruhi nilai dari *Trophic Index*. Selain nilai total nitrogen dan orthofosfat tingginya nilai *Trophic Index* juga dipengaruhi oleh nilai DO yang tinggi karena besar kecilnya nilai DO perairan dapat mempengaruhi persentase oksigen saturasi.

Menurut Zulfia dan Aisyah (2013), kesuburan perairan dapat dilihat dari kandungan unsur hara yang masuk kedalam badan air seperti nitrat dan fosfat,

tingkat kecerahan serta aktivitas biologi lainnya yang terjadi di perairan. Berdasarkan nilai *Trophic Index* yang didapatkan pada kedalaman 1 dan kedalaman 2, status trofik perairan pesisir Lekok, Kecamatan Lekok, Kabupaten Pasuruan tergolong kedalam perairan oligotrofik dengan nilai TRIX < 2 . Menurut Vollenweider *et al.* (1998), kriteria perairan berdasarkan perhitungan TRIX yaitu perairan oligotrofik dengan skala indeks 0 – 4. Perairan mesotrofik dengan skala indeks 4 -5. Perairan eutrofik dengan skala indeks 5 – 6, dan perairan hipertrofik dengan skala indeks 6 – 10.

Menurut Effendi (2003) Dalam Linus *et al.* (2016), oligotrofik merupakan status trofik perairan yang mengandung unsur hara dengan kadar rendah dalam menentukan status trofik suatu perairan tergantung pada penyebaran konsentrasi klorofil-a dan ketersediaan nutrisi (nitrogen dan fosfor). Status trofik dapat digunakan untuk mengindikasikan tingkat eutrofikasi di perairan yang disebabkan oleh masuknya beban nutrisi berlebih terutama akibat buangan limbah. Status trofik juga digunakan dalam pengelolaan suatu perairan dan memberikan informasi guna mencegah terjadinya penurunan kualitas perairan yang dapat mempengaruhi biota yang hidup di perairan tersebut.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Perairan pesisir Lekok, Kecamatan Lekok, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengamatan dan pengukuran kualitas air di Pesisir Lekok didapatkan hasil bahwa kualitas air di pesisir Lekok masih dalam kisaran baik untuk perairan. Diantaranya suhu kedalaman 1 $29,2^{\circ}\text{C}$ – $31,9^{\circ}\text{C}$, kedalaman 2 30°C – $31,6^{\circ}\text{C}$. Kecerahan 30 – 105,5 cm. Kecepatan arus 0,0096 – 0,279 m/s. Salinitas kedalaman 1 19 – 31 ppt, kedalaman 2 17 – 31 ppt. Nilai pH kedalaman 1 6,6 – 9,3, dan kedalaman 2 6,9 – 9,2. Nilai DO kedalaman 1 4,3 – 7,7 mg/L, dan kedalaman 2 4,3 – 7 mg/L. Nilai alkalinitas kedalaman 1 160 – 201 mg/L, dan kedalaman 2 148 – 208 mg/L. Nilai orthofosfat di kedalaman 1 0,009 – 0,140 mg/L, kedalaman 2 0,009 – 0,087 mg/L. Nilai nitrat kedalaman 1 0,020 – 0,178 mg/L, kedalaman 2 0,029 – 0,199 mg/L. Nilai silika kedalaman 1 antara 1,431 – 5,087 mg/L, kedalaman 2 1,375 – 4,672 mg/L. Nilai klorofil-a kedalaman 1 0,1587 – 3,0162 mg/m^3 , kedalaman 2 yaitu 0,3174 – 2,2224 mg/m^3 . Nilai kelimpahan fitoplankton kedalaman 1 yaitu 236,99 – 9217,48 sel/ml, kedalaman 2 yaitu 261,93 – 8986,73 sel/ml. Indeks keanekaragaman kedalaman 1 dan 2 tergolong kedalam stabilitas komunitas sedang dengan nilai $1 < H' < 3$. Indeks dominansi menunjukn bahwa perairan lekok tidak ada yang mendominasi karena nilai indeks dominansi yang didapatkan mendekati nol.
2. Tingkat kesuburan perairan/status trofik perairan Lekok, Kecamatan Lekok, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur berdasarkan metode TRIX diperoleh hasil

bahwa perairan Lekok termasuk kedalam tingkat oligotrofik dengan kisaran nilai TRIX yaitu:

Kedalaman 1 sebesar 0,1543 – 1,1418 dan

Kedalaman 2 sebesar 0,1547 – 0,5883.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan terkait dengan penelitian yang telah dilakukan tentang Analisis Status Trofik Perairan Berdasarkan *Trophic Index* di Wilayah Pesisir Lekok, Kecamatan Lekok, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur yaitu perlu adanya pengontrolan secara berkelanjutan untuk mencegah terjadinya eutrofikasi perairan, karena perairan lekok merupakan daerah potensi penangkapan ikan bagi para nelayan setempat. Kondisi kesuburan perairan dapat berubah seiring dengan bertambahnya waktu apabila tidak dilakukan pengelolaan kualitas air. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lanjutan dimasa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abida, I. W. 2010. Struktur Komunitas dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Muara Sungai Porong Sidoarjo. *Jurnal Kelautan*. **3**(1): 36-40.
- Amanah, S. N. 2011. Distribusi Oksigen Terlarut Secara Vertikal di Keramba Jaring Apung Di Danau Lido Bogor Jawa Barat. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Amien, M. 2015. Studi Kadar Nitrat dan Fosfat di Perairan Pesisir Kota Tarakan Kalimantan Utara. *Jurnal Harpodon Borneo*. **8**(1): 27-34.
- Androva, Althesa dan I. Harjanto. 2017. Peningkatan Kadar Dissolved Oksigen Air Setelah Injeksi Dengan Aerator Kincir Angin Savonius Arreus Menggunakan DO meter Type Lutron DO – 5510. *Jurnal Ilmiah Teknosains*. **3**(2): 114-122.
- Anisah, Siti. 2017. Kaitan Konsentrasi Nitrat dan Fosfat Dengan Klorofil- Dari Fitoplankton pada Kondisi Lingkungan Perairan yang Berbeda Di Pundata Baji, Kabupaten Pangkep. *Skripsi*. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanudin.
- APHA. Standart Method for the Examination of Water And Waste Water.
- Bakhtiar, R.Z., S. Riyadi dan Asroni. 2015. Implementasi Arsitektur Operational Data Store (ODS) dan Dimensional Data Store (DDS) dalam Pembangunan Data Mart Lulusan. *Jurnal Imiah Semesta Teknika*. **18**(1): 55-64.
- Bayhaqi, Ahmad., M.R.Iskandar dan D. Surinati. 2017. Pola Arus Permukn dan Kondisi Perairan di Sekitar Pulau Selayar pada Musim Peralihan 1 dan Musim Timur. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi*. **2**(1): 83-95.
- Carlson, R.E. 1977. Atrophic State Index for Lakes. *Oceano*. **22**(2): 361-369.
- Christanty, Yessy, T. A. Barus dan Desrita. 2016. Hubungan Kandungan Nitrat dan Fosfat terhadap Pertumbuhan Biomassa Basah Eceng Gondok Di Rawa Kongsi Sumatera Utara. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Cokrowati, Nunik., S. Amir, Z. Abidin, B. D. H. Setyono dan A. A. Damayanti. 2014. Kelimpahan dan Komposisi Fitoplankton di Perairan Teluk Kodek Pemenang Lombok Utara. *Depik*. **3**(1): 21-26.
- Daulat, August., M.A. Kusumaningtyas, R. A. Adi dan W. Setyo. 2014. Sebaran Kandungan CO₂ Terlarut di Perairan Pesisir Selatan Kepulauan Natuna. *Depik*. **3**(2): 166-177.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan Perairan. Kasinius. Yogyakarta.

- Faturrohman, Ikhsan., Sunarto dan I. Nurruhwati. 2016. Korelasi Kelimpahan Fitoplankton Dengan Suhu Perairan Laut Disekitar PLTU Cirebon. *Jurnal Perikanan Kelautan*. **7**(1): 115 – 122.
- Hadiningrum, V. N. 2018. Kandungan Klorofil-a Fitoplankton Di Perairan Laguna Pengklik Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Prodi Biologi*. **7**(3): 165- 178.
- Hamuna, Baigo., H.R. Tanjung, Suwito, H.K Maury dan Alianto. 2018. Kajian Kualitas Air Laut Dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika Kimia di Perairan Distrik Depapre Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. **16**(1): 35-43.
- Hamzah, F dan M. Trenggono. 2014. Oksigen Terlarut Di Selat Lombok. *Jurnal Kelautan Nasional*. **9** (1) : 21-35.
- Hasanah, Hasyim. 2016. Teknik-Teknik Observasi. *Jurnal At Taqaddum*. **8**(1): 20-46.
- Huda, M. R. 2018. Analisis Kesuburan Perairan Pulau Pasaran Berdasarkan Konsentrasi Klorofil-a, Nitrat dan Orthofosfat. *Skripsi*. Universitas Negeri Lampung.
- Humborg C, Danielson A, Sjoberg B, Green M. 2003. Nutrient Sea Fluxes in Oligotrophic and Pristine Estuaries of the Bothania. *Baltic Sea, Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 781-793.
- Hutabarat, Suhala., P. Soedarsono dan I. Cahyaningtyas. 2013. Studi Analisa Plankton Untuk Menentukan Tingkat Pencemaran Di Muara Sungai Babon Semarang. *Journal of Management of Aquatic Resources*.**2**(3); 74-84.
- Hutagulung, Horas. 1988. Pengaruh Suhu Air Terhadap Kehidupan Organisme Laut. *Jurnal Oceana*. **8**(4): 153 – 164.
- Indriani, Wening., S. Hutabarat dan C. Ain. 2016. Status Trofik Perairan Berdasarkan Nitrat, Fosfat dan Klorofil-a di Waduk Jatibarang Kota Semarang. *Diponegoro Journal Of Maquares*. **5**(4): 158-264.
- Insafitri. 2010. Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi Bivalvia Di Area Buangan Lumpur Lapindo Muara Sungai Porong. *Jurnal Kelautan*. **3**(1): 54-55.
- Irawati, Nur. 2014. Pendugaan Kesuburan Perairan Berdasarkan Sebaran Nutrien Dan Klorofil-a Di Teluk Kendari Sulawesi. *Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan*. 193-200.
- Islam M.S. 2005. Nitrogen and Phosporus Budget In Coastal and Marine Cage Aquaculture. *Marine Pollution Bulletin*. 48-61.
- Isnaeni, Nurrannisa., Suryanti, Pujiono dan W. Purnomo. 2015. Kesuburan Perairan Berdasarkan Nitrat, Fosfat, Dan Klorofil-a Di Perairan Ekosistem Terumbu Karang Pulau Karimunjawa. *Management Of Aquatic Resources*. **4**(2): 75-81.

- Julianti., M. Siagian dan A.H Simarmata. 2016. Chlorofil-a Concentration in Parit Belanda River, Rumbai Pesisir District, Pekanbaru, Riau. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.
- Kalangi, P.N.I., A. Mandagi, K.W.A. Masengi, A.Luasunauang, F.P.T. Pangalila dan M.Iwata. 2013. Sebaran Suhu dan Salinitas Di Teluk Manado. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. **9(2)** : 71-75.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. Pengelolaan Kualitas Air
- Kurnianda, Viqqi dan J. Heriantoni. 2017. Evaluasi Status Trofik Perairan Pantai Gapang Sabang Provinsi Aceh Berdasarkan Konsentrasi Nitrat dan Fosfat dan Kelimpahan Klorofil-a. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*. **6(2)**: 106-111.
- Kurningtyas, L.Y dan M.A. Nugroho. Implementasi Pembelajaran Kooperatif Teknik Jigsaw untuk Meningkatkan keaktifan Belajar Akuntansi pada Siswa Kelas X SMA Negeri 7 Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*. **9(1)**: 66-78.
- Kusumawati, Anindya Dan L. W. Santosa. 2010. Kajian Status Trofik Sevagai Dasar Strategi Penataan Lingkungan Di Telaga Merdada. *MGI*. **24(1)**: 10-25.
- Lestari, Febrianti. 2013. Sebaran Nitrogen Anorganik Terlarut Di Perairan Pesisir Kota Tanjung Pinang, Kepulauan Riau. *Dinamika Maritim*. **4(2)**: 88-96.
- Linarwati, Mega., A. Fathoni dan M.Minarsih. 2016. Studi Deskriptif Pelatihan dan Pengembangan Sumberdaya Manusia serta Penggunaan Metode Behavioral Event Interview Dalam Merekrut Karyawan Baru di Bank Mega Cabang Kudus. *Journal of Management*. **2(2)** :1-8.
- Linus, Yulius., Salwiyah dan N. Irawati. 2016. Status Kesuburan Perairan berdasarkan Kandungan Klorofil-a di Perairan Bungkutoko Kota Kendari. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*. **2(1)**: 101-111.
- Liwutang., Manginsela dan Tamanampo. 2013. Kepadatan dan Keanekaragaman Fitoplankton di Perairan Manado Sekitar Kawasan Reklamasi Pantai Manado. *Junal Ilmiah Platax*. **1(3)**: 109-117.
- Mainassy, M. C. 2017. Pengaruh Parameter Fisika dan Kimia Terhadap Kehadiran Ikan Lompa (*Thryssa baelama forsskal*) di Perairan Pantai Apui Kabupaten Maluku Tenggara. *Jurnal Perikanan UGM*. **19(2)**: 61-66.
- Maniagasi, R., S.S. Tumembouw dan Y. Mundeng. 2013. Analisis Kualitas Fisika Kimia Air di Areal Budidaya Ikan Danau Tondano Provinsi Sulawesi Utara. **1(2)**: 29-37.
- Marasabessy, Ilham., A. Fahrudin, Z. Imran dan S. B. Agus. 2018. Strategi Pengelolaan Berkelanjutan Pesisir dan Laut Pulau Nusa Manu dan Nusa Leun di Kabupaten Maluku Tengah. *Journal of Regional and Rural Development Planning*. **2(1)**: 1-22.
- Maresi, S.R.P., Priyanti dan E. Yunita. 2015. Fitoplankton Sebagai Bioindikator Saprobitas Perairan Di Situ Bulakan Kota Tangerang. *Jurnal Biologi*. **8(2)**: 113-122.

- Meirinawati, Henny dan M. Muchtar. 2016. Fluktuasi Nitrat, Fosfat dan Silikat Di Perairan Pulau Bintan. *Jurnal Segara*. **13**(3): 141 -148.
- Munthe, Y. V. R. Aryawati dan Isnaini. 2012. Struktur Komunitas dan Sebara Fitoplankton di Perairan Sungsang Sumatera Selatan. *Maspari Journal*. **4**(1): 122 -130.
- Mustofa, Arif. 2015. Kandungan Nitrat Dan Fosfat Sebagai Faktor Tingkat Kesuburan Perairan Pantai. *Jurnal Disprotek*. **6**(1): 13-19.
- Norman, Yosik., N. Ihsan dan M. Arsyad. 2012. Analisis Distribusi Permukaan Laut Di Teluk Bone Pada Tahun 2006 – 2010. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*. **8**(3): 288 – 295.
- Nuzapril, Mulkan., S. B. Susilo dan J. P. Panjaitan. 2017. Hubungan Konsentrasi Klorofil-a Dengan Tingkat Produktivitas Primer Menggunakan Citra Satelit Landsat-8. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. **8**(1): 105 – 114.
- Patty, S. I. 2013. Distribusi Suhu, Salinitas, dan Oksigen Terlarut di Perairan Kema Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*. **1**(3): 148-157.
- Patty, S.I., H. Arfah dan M.S. Abdul. 2015. Zat Hara (Fosfat dan Nitrat), Oksigen Terlarut dan pH dan Kaitannya dengan Kesuburan Perairan Jikumerasa, Pulau Buru. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. **1**(1) : 43-50.
- Patty, S. I. 2018. Oksigen Terlarut dan Apparent Oxygen Utilization di Perairan Selat Lembeh Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*. **6**(1): 54-60.
- Prasetyawan, I. B., L. Maslukah dan A. Rifai. 2017. Karbondioksida (CO₂) Sebagai Data Dasar Penentuan Fluks Karbon Di Perairan Jepara. *Buletin Oseanografi Marina*. **6**(1): 9 -16.
- Pratiwi, N.TM., I. P. Ayu, A. Iswantari dan F. J. Amalia. 2013. Komposisi Fitoplankton dan Status Kesuburan Perairan Danau Lido Bogor Jawa Barat Melalui Beberapa Pendekatan. *Jurnal Biologi Indonesia*. **9**(1): 111-120.
- Pratiwi, E. D. 2015. Hubungan Kelimpahan Plankton terhadap Kualitas Air Di perairan Malang Rapat Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau. *Jurnal Kelautan UNSYAH*.
- Prihatin, Anik., P. Setyono dan Sunarto. 2018. Sebaran Klorofil-a, Nitrat, Fosfat dan Plankton Indikator Kesuburan Perairan Ekosistem di Mangrove Tugurejo Semarang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. **16**(1): 68 – 77.
- Purwadi, F. S., G. Handoyo dan Kunarso. 2016. Sebaran Horizontal Nitrat dan Orthofosfat di Perairan Muara Sungai Silungongo Kecamatan Batangan Kabupaten Pati. *Jurnal Oseanografi*. **5**(1): 28-39.
- Putri, G. A., M. Zainuri dan B. Priyono. 2016. Sebaran Orthofosfat dan Klorofil-a Di Perairan Selat Karimata. *Buletin Oseanografi Marina*. **5**(1): 44- 51.
- Puspita, I. L. 2013. Pengaruh *Growth Asset* Dan *Intrinsic Value* Terhadap Harga Saham Pada Perusahaan Food And Beverage Di bursa efek indonesia. *Jurnal Riset Akuntansi dan Manajemen*. **2**(2): 105-112.

- Octavia, Y.P., M. I. Jumarang dan Apriansyah. 2018. Estimasi Arus Laut Permukaan Yang Dibangkitkan Oleh Angin Di Perairan Indonesia. *Prisma Fisika*. **6**(1): 1-8.
- Ramawijaya, Rosida., M.Y. Awaluddin, dan W. S. Pranowo. 2012. Variabilitas Parameter Oseanografi dan Karbon Laut di Teluk Banten. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. **3**(3): 339-346.
- Risamasu, F. L dan H. B. Prayitno. Kajian Zat Hara Fosfat, Nitrit, Nitrat dan Silikat Di Perairan Kepulauan Matasiri, Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmu Kelautan*. **16**(3): 135 – 142.
- Salim, Dafiuddin., Yulianto dan Baharudin. 2017. Karakteristik Parameter Oseanografi Fisika – Kimia Perairan Pulau Kerumputan Kabupaten Kotabaru Kalimantan Selatan. *Jurnal Enggano*. **2**(2): 218 – 228.
- Saraswati., Yulius, A. Rustam, H.L Salim dan E. Mustikasari. 2016. Kualitas air Untuk Wisata Bahari Di Pesisir Kecamatan Moyo Hilir dan Kecamatan Lape Kabupaten Sumbawa. *Jurnal Segara*. **13**(1): 37-47.
- Sari, Darmawati. 2013. Keanekaragaman Moluska Di Perairan Pantai Lekok Kabupaten Pasuruan. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Sari, A. N., S. Hutabarat dan P. Soedarsono. 2014. Struktur Komunitas Plankton pada Padang Lamun di Pantai Panjang Jepara. *Diponegoro Journal Of Maquares*. **3**(2): 82-91.
- Sahami, Femy., S. N. Hamzah, C. Panigoro dan Hasim. 2014. Lingkungan Perairan dan Produktivitasnya. Edisi 1. Yogyakarta.
- Samudra, S. R., T. R. Soeprbowati dan M. Izzati. 2013. Komposisi, Kelimpahan dan Keanekaragaman Fitoplankton Danau Rawa Pening Kabupaten Semarang. *Bioma*. **5**(1): 6-13.
- Siburian, Rikson., L. Simatupang dan M. Bukit. 2017. Analisis Kualitas Perairan Laut Terhadap Aktivitas Di Lingkungan Pelabuhan Waingapu- Alor Sumba Timur. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. **23**(1): 225-232.
- Sihombing, R.F., R. Aryawati dan Hartoni. 2013. Kandungan Klorofil-a Fitoplankton di Sekitar Perairan Desa Sungsang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Maspari Journal*. **5**(1): 34-39.
- Silalahi, H. N., M. Manaf dan Alianto. 2017. Status Mutu Kualitas Air Laut Pantai Maruni Kabupaten Manokwari. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*. **1**(1): 33-42.
- SNI. 1990. Metode Pengukuran Kualitas Air. Dinas Pekerjaan Umum, Jakarta.
- SNI. 1991. Metode Pengukuran Kualitas Air. Dinas Pekerjaan Umum, Jakarta.
- SNI. 2004. Analisa Kualitas Air Dinas Pekerjaan Umum. Jakarta.
- SNI 06-6989. 23-29005. 2005. Cara Uji Pengukuran Suhu dan TSS. Jakarta.
- SNI. 2008. Analisa Kualitas Air Dinas Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Soeprbowati, T.R dan S. W. A. Suedy. 2010. Status Trofik Danau Rawapening Dan Solusi Pengelolaannya. *Jurnal Sains dan Matematika*. **18**(4): 158-169.

- Sulastrri., C. Henny dan S. Nomorsatryo. 2018. Keanekaragaman Fitoplankton dan Status Trofik Perairan Danau Maninjau Di Sumatera Barat. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon.* **5(2)**: 242- 250.
- Surbakti, H. 2015. Oceanografi Fisika. Penuntun Praktikum Laboratorium Oseanografi. Program Studi Ilmu Kelautan FMIPA. Universitas Sriwijaya. Sumatera Selatan.
- Suryani, Endang. 2013. Keanekaragaman Zooplankton Di Perairan Pantai Lekok Kabupaten Pasuruan. *Skripsi.* Fakultas Sains Dan Teknologi. UIN Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Suryanto, A. M dan H. Umi. 2009. Pendugaan Status Trofik Dengan Pendekatan Kelimpahan Fitoplankton dan Zooplankton Di Waduk Sengguruh, Karangates, Lahor, Wlingi Raya dan Wonorejo Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Ilmu Kelautan.* **1(1)**: 7-13.
- Susana, Tjutju. 1988. Karbondioksida. *Jurnal Oseana.* **13(1)**: 1-11.
- Syahrul, S. S dan Bannu. 2005. Kajian Kualitas Air Danau UNHAS: Pembahasan Khusus pada Proses Eutrofikais. Program Studi Fisika. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Tammi, Turmizzi., Niken. T.M, Pratiwi, S. Hariyadi dan I. N. Radiarta. 2015. Aplikasi Analisis Klaster Dan Indeks TRIX Untuk Mengkaji Variabilitas Status Trofik Di Teluk Pegamatan Singaraja Bali. *Jurnal Riset Akuakultur.* **10(2)**: 271-281.
- Tuahatu, J. W dan S. Tubalawony. 2008. Sebaran Nitrat dan Fosfat pada Massa Air Permukaan Selama Bulan Mei 2008 Di Teluk Ambon Bagian Dalam. *Jurnal Triton.* **5(1)**: 34-40.
- Tungka, A. W., Haeruddin dan C. Ain. 2016. Konsentrasi Nitrat dan Ortofosfat Di Muara Sungai Banjir Kanal Barat Dan Kaitannya Dengan Kelimpahan Fitoplankton Harmful Alga Blooms (HABs). *Saintek Perikanan.* **12(1)**: 40 - 46.
- Utomo, A.D., M.R. Ridho, D.D. Putranto dan E. Saleh. 2011. Keanekaragaman Plankton dan Tingkat Kesuburan Perairan Di Waduk Gajah Mungkur. *Bawal.* **3(6)**: 415-422.
- Vollenweider, R.A., F. Giovanardi, G. Montanari dan A. Rinaldi. 1998. Characterization of the Trophic Condition of Marine Coastal Waters with Special Reference to the NW Adriatic. *Environmetric.* **9**: 329-357.
- Wandasari, N.D. 2013. Perlakuan Akuntansi atas PPH Pasal 21 pada PT. Artha Prima Finance Kotomobagu. *EMBA.* **1(3)**: 558-566.
- Wicaksono, Halim., E. T.S. Putra dan S. Muhartini. 2015. Kesesuaian Tanaman Ganyong (*Canna Indica L.*), Suweg (*Amorphophallus paeonifolius*) dan Ubi kayu (*Manihot esculenta Crantz*) pada Agroforestri Perbikitan Monereh. *Vegetalika.* **4(1)**: 87-101.
- Widyastuti, E., Sukanto dan N. Setyaningrum. 2015. Pengaruh Limbah Organik Terhadap Status Trofik, Rasio N/P Serta Kelimpahan Fitoplankton Di Waduk Panglima Besar Soedirman Kabupaten Banjarnegara. *Biosfera.* **32(1)**: 35-41.

- Yulfiperinus., M. Z. Toelihere, R. Affandi dan D. S. Sjafei. 2004. Pengaruh Alkalinitas Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Ikan Lawak *Barbodes* sp. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. **4**(1): 1 -5.
- Yuliana. 2015. Distribusi dan Struktur Komunitas Fitoplankton di Perairan Jailolo Halmahera Barat. *Jurnal Akuatika*. **6**(1): 41-48.
- Yuliana., E. M. Adiwilaga, E. Harris dan N. T.M. Pratiwi. 2012. Hubungan Antara Kelimpahan Fitoplankton Dengan Parameter Kimiawi Perairan Teluk Jakarta. *Jurnal akuatika*. **3**(2): 169 – 179.
- Zulfia, Naila dan Aisyah. 2013. Status Trofik Perairan Rawa Pening Ditinjau Dari Kandungan Unsur Hara (NO_3 dan PO_4) Serta Klorofil-a. *Bawal*. **5**(3): 189-199.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat dan Fungsi

No	Parameter	Satuan	Alat	Fungsi
1.	Sampel plankton	-	<ul style="list-style-type: none"> • Botol filem • Planktonet • ember 	<ul style="list-style-type: none"> • Wadah air sampel • Alat penyaring • Wadah air sampel setelah diambil dari laut
2.	Identifikasi plankton	-	<ul style="list-style-type: none"> • Objek glass • Cover glass • Mikroskop • Washing bottle 	<ul style="list-style-type: none"> • Media meletakkan sampel diamati • Media untuk menutup sampel plankton pada objek glass • Alat bantu melihat plankton • Wadah aquades
3.	Klorofil-a	Mg/l	<ul style="list-style-type: none"> • Gelas ukur • Spatula • Sentrifuge • cuvet • spektrofotometer 	<ul style="list-style-type: none"> • mengukur air sampel yang digunakan • mengangkat kertas saring Whatmann • wadah klorofil-a • wadah sampel • alat untuk memisahkan supernatan • alat ukur klorofil-a
4.	Suhu	^o C	<ul style="list-style-type: none"> • Thermometer 	<ul style="list-style-type: none"> • Alat mengukur suhu
5.	Kecerahan	Cm	<ul style="list-style-type: none"> • Secchi disk 	<ul style="list-style-type: none"> • Alat mengukur kecerahan
6.	Kecepatan arus	m/s	<ul style="list-style-type: none"> • Current meter 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengukur kecepatan arus
7.	Salinitas	Ppt	<ul style="list-style-type: none"> • Refraktometer • Pipet tetes 	<ul style="list-style-type: none"> • Alat mengukur salinitas • Memindahkan larutan
8.	pH	-	<ul style="list-style-type: none"> • pH meter 	<ul style="list-style-type: none"> • alat mengukur pH meter
9.	DO	Mg/L	<ul style="list-style-type: none"> • DO meter 	<ul style="list-style-type: none"> • Alat untuk mengukur DO

Lampiran 1. Lanjutan

10.	alkalinitas	Mg/L	<ul style="list-style-type: none"> • Gelas ukur 50 ml • Erlenmeyer • Pipet tetes • Water bath 	<ul style="list-style-type: none"> • Alat mengukur air sampel • Alat untuk mereaksikan air sampel dengan laurtan • Alat untuk mengambil larutan
11.	Nitrat	Mg/L	<ul style="list-style-type: none"> • Erlenmeyer • Gelas ukur • Pipet tetes • Cuvet • spektrofotometer 	<ul style="list-style-type: none"> • wadah air sampel • mengukur air sampel yang dibutuhkan • memindahkan dan mengambil larutan • wadah larutan sampel • alat ukur nitrat
12.	Orthofosfat	Mg/L	<ul style="list-style-type: none"> • erlenmeyer • gelas ukur • Pipet tetes • Cuvet • spektrofotometer 	<ul style="list-style-type: none"> • wadah air sampel • mengukur air sampel yang dibutuhkan • memindahkan dan mengambil larutan • wadah larutan sampel • alat ukur orthofosfat
13.	Total N	Mg/L	<ul style="list-style-type: none"> • labu ukur • Pipet tetes • Cuvet • spektrofotometer 	<ul style="list-style-type: none"> • wadah air sampel • memindahkan dan mengambil larutan • wadah larutan sampel • alat ukur total N
14.	Total P	Mg/L	<ul style="list-style-type: none"> • abu ukur • Pipet tetes • Cuvet • spektrofotometer 	<ul style="list-style-type: none"> • wadah air sampel • memindahkan dan mengambil larutan • wadah larutan sampel • alat ukur total P
15.	silika		<ul style="list-style-type: none"> • gelas ukur • pipet tetes • Cuvet • spektrofotometer 	<ul style="list-style-type: none"> • mengukur air sampel yang dibutuhkan • memindahkan dan mengambil larutan • wadah larutan

Lampiran 1. Lanjutan

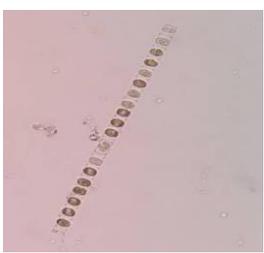
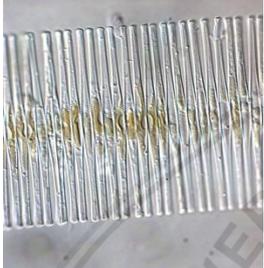
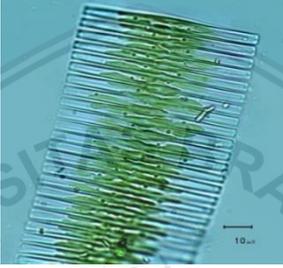
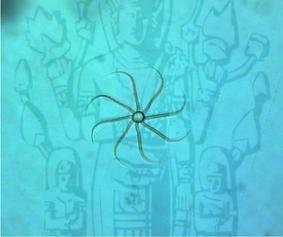
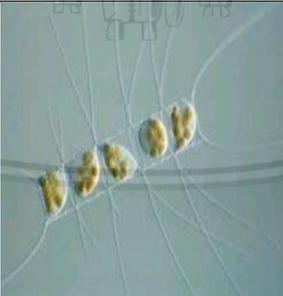
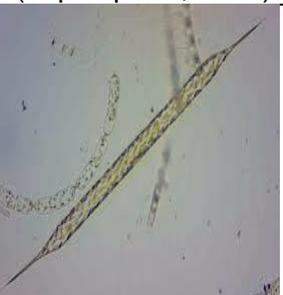
16.	<ul style="list-style-type: none"> • water sampler 	<ul style="list-style-type: none"> • sampel • alat ukur silika • mengambil sampel air pada kedalaman berbeda
17.	<ul style="list-style-type: none"> • coolbox 	<ul style="list-style-type: none"> • menyimpan sampel air
18.	<ul style="list-style-type: none"> • kapal 	<ul style="list-style-type: none"> • transportasi ke titik pengambilan sampel



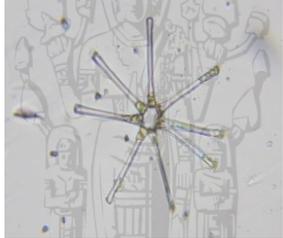
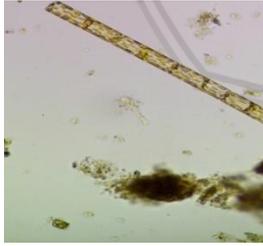
Lampiran 2. Bahan dan Fungsi

No	Parameter	Satuan	Bahan	Fungsi
1.	Sampel plankton	-	<ul style="list-style-type: none"> • lugol • kertas label • air sampel 	<ul style="list-style-type: none"> • pengawet plankton • penanda • sampel yang diamati
2.	Identifikasi plankton	-	<ul style="list-style-type: none"> • air sampel 	<ul style="list-style-type: none"> • sampel yang diamati
3.	Klorofil-a	mg/L	<ul style="list-style-type: none"> • Kertas saring Whatman GF/C 42 µm • MgCO₃ • Air sampel • Kertas label 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyaring air sampel • Mengikat klorofil • Sampel yang diukur • penanda
4.	Suhu	°C	<ul style="list-style-type: none"> • air sampel 	<ul style="list-style-type: none"> • sampel yang diukur
5.	Kecerahan	Cm	<ul style="list-style-type: none"> • air sampel 	<ul style="list-style-type: none"> • sampel yang diukur
6.	kecerahan	m/s	<ul style="list-style-type: none"> • air sampel 	<ul style="list-style-type: none"> • sampel yang diukur
7.	Salinitas	Ppt	<ul style="list-style-type: none"> • air sampel 	<ul style="list-style-type: none"> • sampel yang diukur
8.	pH	-	<ul style="list-style-type: none"> • air sampel 	<ul style="list-style-type: none"> • sampel yang diukur
9.	DO	mg/L	<ul style="list-style-type: none"> • air sampel 	<ul style="list-style-type: none"> • sampel yang diukur
10.	alkalinitas	mg/L	<ul style="list-style-type: none"> • air sampel • Metyl Orange • Indikator PP • HCL 	<ul style="list-style-type: none"> • sampel yang diukur • sebagai indikator warna orange • sebagai indikator warna pink • titrasi
10.	Nitrat	mg/L	<ul style="list-style-type: none"> • air sampel • HCl 1 N 	<ul style="list-style-type: none"> • Sampel yang diukur • pereaksi
11.	Orthofosfat	mg/L	<ul style="list-style-type: none"> • air sampel • larutan standar 	<ul style="list-style-type: none"> • sampel yang diukur • pereaksi

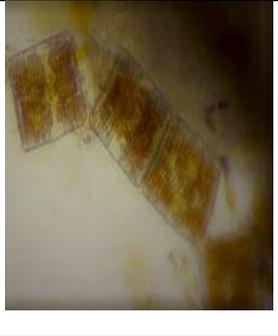
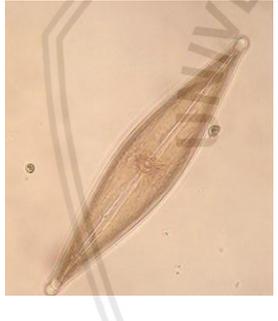
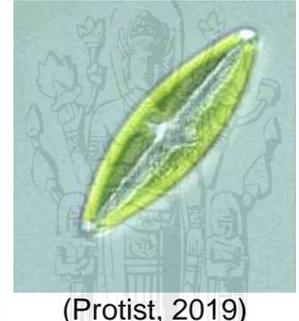
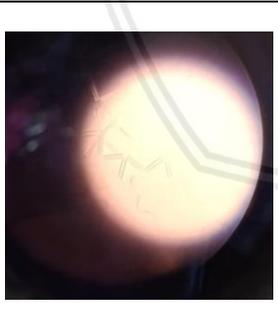
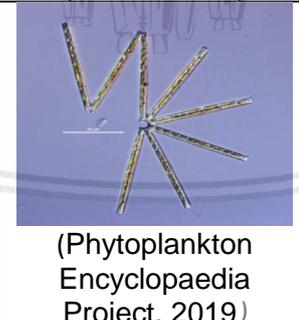
Lampiran 3. Klasifikas Fitoplankton

NO	Gambar Pengamatan (Perbesaran 400 x)	Gambar Literatur	Klasifikasi
1		 (Nordic Microalgae, 2019)	Divisi : <i>Chrysophyta</i> Kelas : <i>Bacillariophyceae</i> Ordo : <i>Centrales</i> Famili : <i>Coscinodiscaceae</i> Genus : <i>Skeletonema</i>
		 (Pearltrees, 2019)	Divisi : <i>Chrysophyta</i> Kelas : <i>Bacillariophyceae</i> Ordo : <i>Pennales</i> Famili : <i>Fragilariaceae</i> Genus : <i>Fragilaria</i>
3		 (Wikipedia, 2019)	Divisi : <i>Chrysophyta</i> Kelas : <i>Bacillariophyceae</i> Ordo : <i>Centrales</i> Famili : <i>Chaetoceraceae</i> Genus : <i>Bacteriastrium</i>
4		 (Lepidoptera, 2019)	Divisi : <i>Chrysophyta</i> Kelas : <i>Bacillariophyceae</i> Ordo : <i>Chaetocerotales</i> Famili : <i>Chaetocerotaceae</i> Genus : <i>Chaetoceros</i>
5		 (Naturalist, 2019)	Divisi : <i>Chrysophyta</i> Kelas : <i>Coscinodiscophyceae</i> Ordo : <i>Rhizosoleniales</i> Famili : <i>Rhizosoleniaceae</i> Genus: <i>Rhizosolenia</i>

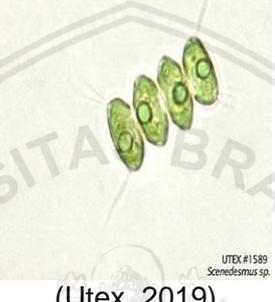
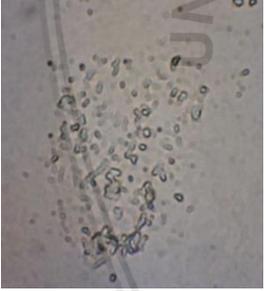
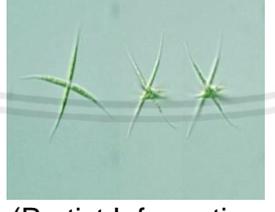
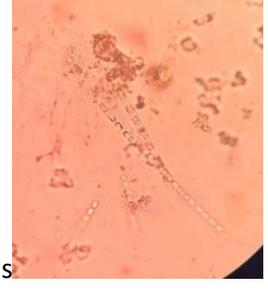
Lampiran 3. Lanjutan

6		 <p>(Naturalist, 2019)</p>	<p>Divisi : <i>Chrysophyta</i> Kelas : <i>Bacillariophyceae</i> Ordo : <i>Naviculales</i> Famili : <i>Pleurosigmaaceae</i> Genus : <i>Pleurosigma</i></p>
7		 <p>(Diomedia, 2019)</p>	<p>Divisi : <i>Chrysophyta</i> Kelas : <i>Bacillariophyceae</i> Ordo : <i>Biddulphiales</i> Famili : <i>Biddulphiaceae</i> Genus : <i>Biddulphia</i></p>
8		 <p>(Shetland Lochs, 2019)</p>	<p>Divisi : <i>Chrysophyta</i> Kelas : <i>Bacillariophyceae</i> Ordo : <i>Pennales</i> Famili : <i>Asterionellaceae</i> Genus : <i>Asterionella</i></p>
9		 <p>(Marine Monitoring, 2019)</p>	<p>Divisi : <i>Chrysophyta</i> Kelas : <i>Coscinodiscophyceae</i> Ordo : <i>Hemiaulales</i> Famili : <i>Hemiaulaceae</i> Genus: <i>Cerataulina</i></p>
10		 <p>(Taibif.Tw, 2019)</p>	<p>Divisi : <i>Chrysophyta</i> Kelas : <i>Bacillariophyceae</i> Ordo : <i>Thalassiosirales</i> Famili : <i>Lauderiaceae</i> Genus : <i>Lauderia</i></p>

Lampiran 3. Lanjutan

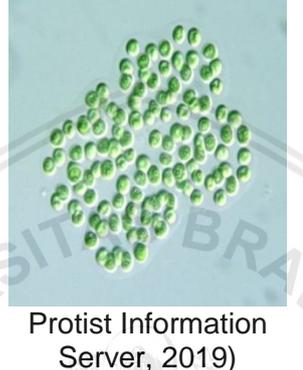
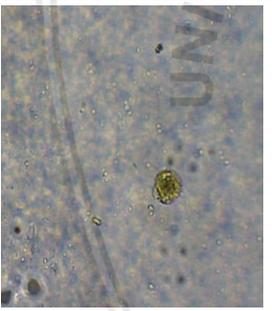
11		 (Robert Perry, 2019)	Divisi : <i>Chrysophyta</i> Kelas : <i>Bacillariophyceae</i> Ordo : <i>Striatellales</i> Famili : <i>Striatellaceae</i> Genus : <i>Striatella</i>
12		 (Wikipedia, 2019)	Divisi : <i>Chrysophyta</i> Kelas : <i>Coccosinodiscophyceae</i> Ordo : <i>Thalassiosirales</i> Famili : <i>Thalassiosiraceae</i> Genus: <i>Thalassiosira</i>
13		 (Protist, 2019)	Divisi : <i>Chrysophyta</i> Kelas : <i>Bacillariophyceae</i> Ordo : <i>Naviculales</i> Famili : <i>Naviculaceae</i> Genus : <i>Navicula</i>
14		 (Phytoplankton Encyclopaedia Project, 2019)	Divisi : <i>Chrysophyta</i> Kelas : <i>Bacillariophyceae</i> Ordo : <i>Thalassionematales</i> Famili : <i>Thalassionemataceae</i> Genus : <i>Thalassiothrix</i>
15		 (Protist Information Server, 2019)	Divisi : <i>Chlorophyta</i> Kelas : <i>Trebouxiophyceae</i> Ordo : <i>Chlorellales</i> Famili : <i>Chlorellaceae</i> Genus : <i>Geminella</i>

Lampiran 3. Lanjutan

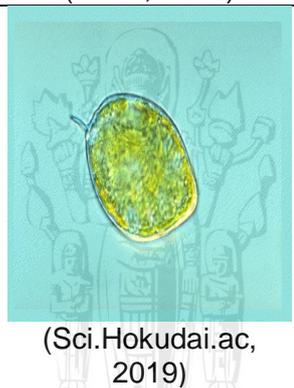
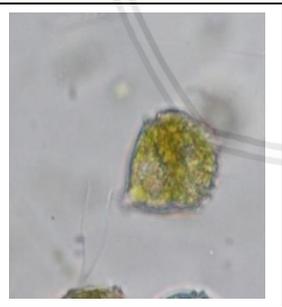
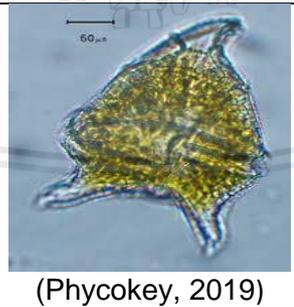
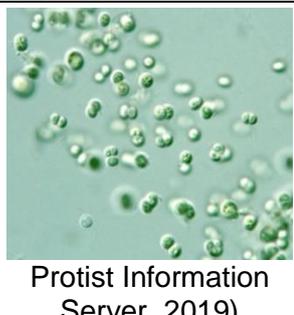
16		 (Protist Information Server, 2019)	Divisi : <i>Chlorophyta</i> Kelas : <i>Chlorophyceae</i> Ordo : <i>Sphaeropleales</i> Famili : <i>Selenastraceae</i> Genus : <i>Quadrigula</i>
17		 (Utex, 2019)	Divisi : <i>Chlorophyta</i> Kelas : <i>Chlorophyceae</i> Ordo : <i>Sphaeropleales</i> Famili : <i>Scenedesmaceae</i> Genus : <i>Scenedesmus</i>
18		 Protist Information Server, 2019)	Divisi : <i>Chlorophyta</i> Kelas : <i>Chlorophyceae</i> Ordo : <i>Volvocales</i> Famili : <i>Chlamydomonadaceae</i> Genus : <i>Chlamydomonas</i>
19		 (Protist Information Server, 2019)	Divisi : <i>Chlorophyta</i> Kelas : <i>Chlorophyceae</i> Ordo : <i>Sphaeropleales</i> Famili : <i>Selenastraceae</i> Genus : <i>Ankistrodesmus</i>
20		 (Protist Information Server, 2019)	Divisi : <i>Chlorophyta</i> Kelas : <i>Chlorophyceae</i> Ordo : <i>Sphaeropleales</i> Famili : <i>Microsporaceae</i> Genus : <i>Microspora</i>



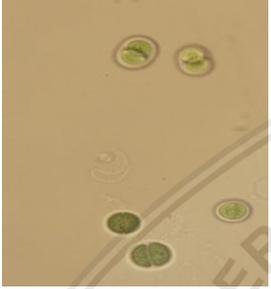
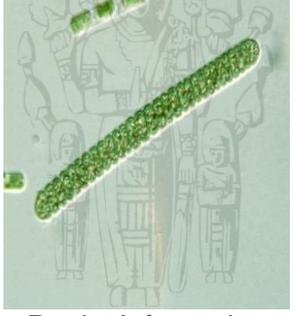
Lampiran 3. Lanjutan

21		 (Cfb.unh.edu, 2019)	Divisi : <i>Chlorophyta</i> Kelas <i>Trebouxiophyceae</i> Ordo : <i>Chlorellales</i> Famili : <i>Oocystaceae</i> Genus : <i>Lagerheimia</i>
23		 Protist Information Server, 2019)	Divisi : <i>Chlorophyta</i> Kelas : <i>Chlorophyceae</i> Ordo : <i>Sphaeropleales</i> Famili <i>Schizochlamydeaceae</i> Genus : <i>Planktosphaeria</i>
24		 (Pinterest, 2019)	Divisi : <i>Chlorophyta</i> Kelas : <i>Chlorophyceae</i> Ordo : <i>Chlamydomonadales</i> Famili: <i>Chlamydomonadaceae</i> Genus : <i>Carteria</i>
25		 Protist Information Server, 2019)	Divisi : <i>Chlorophyta</i> Kelas : <i>Chlorophyceae</i> Ordo : <i>Sphaeropleales</i> Famili : <i>Neochloridaceae</i> Genus : <i>Golenkinia</i>
26		 (Landcare Research, 2019)	Divisi : <i>Streptophyta</i> Kelas : <i>Zygnematophyceae</i> Ordo : <i>Zygnematales</i> Famili : <i>Zygnemataceae</i> Genus : <i>Spirogyra</i>

Lampiran 3. Lanjutan

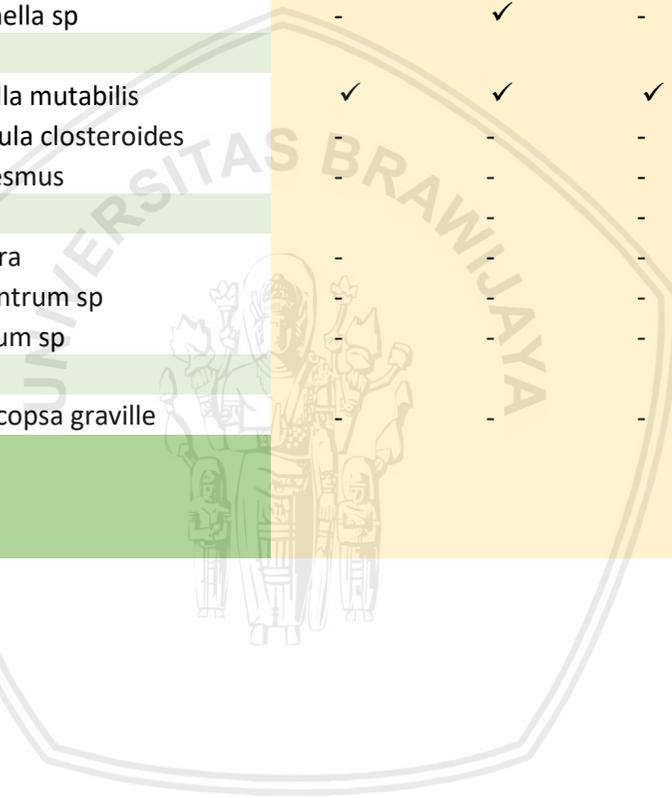
27		 (Flickr, 2019)	Divisi : <i>Charophyta</i> Kelas : <i>Zygnematophyceae</i> Ordo : <i>Desmidiiales</i> Famili : <i>Closteriaceae</i> Genus : <i>Closterium</i>
28		 (Flickr, 2019)	Divisi : <i>Charophyta</i> Kelas : <i>Zygnematophyceae</i> Ordo : <i>Zygnematales</i> Famili : <i>Mesotaeniaceae</i> Genus : <i>Netrium</i>
29		 (Sci.Hokudai.ac, 2019)	Filum : <i>Myzozaa</i> Kelas : <i>Dinophyceae</i> Ordo : <i>Prorocentrales</i> Famili : <i>Prorocentraceae</i> Genus : <i>Prorocentrum</i>
30		 (Phycokey, 2019)	Filum : <i>Myzozoa</i> Kelas : <i>Dinophyceae</i> Ordo : <i>Peridinales</i> Famili : <i>Peridiniaceae</i> Genus : <i>Peridinium</i>
31		 Protist Information Server, 2019)	Filum : <i>Cyanobacteria</i> Kelas : <i>Cyanophyceae</i> Ordo : <i>Synechococales</i> Famili : <i>Merismopediaceae</i> Genus : <i>Aphanocapsa</i>

Lampiran 3. Lanjutan

32		 <p>(Wikipedia, 2019)</p>	<p>Filum : <i>Cyanobacteria</i> Kelas : <i>Hormogoneae</i> Ordo : <i>Nostocales</i> Famili : <i>Nostocaceae</i> Genus : <i>Anabaena</i></p>
33		 <p>Protist Information Server, 2019)</p>	<p>Filum : <i>Cyanobacteria</i> Kelas : <i>Cyanophyceae</i> Ordo : <i>Chroococcales</i> Famili : <i>Chroococcaceae</i> Genus : <i>Chroococcus</i></p>
34		 <p>Protist Information Server, 2019)</p>	<p>Filum : <i>Cyanobacteria</i> Kelas : <i>Cyanophyceae</i> Ordo : <i>Nostocales</i> Famili : <i>Aphanizomenonaceae</i> Genus : <i>Nodularia</i></p>

Lampiran 4. Komposisi Fitoplankton

Filum	Spesies	Kedalaman 1				Kedalaman 2			
		M1	M2	M3	M4	M1	M2	M3	M4
Chrysophyta	Skeletonema	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓
	Fragillaria crotonensis	✓	-	✓	✓	✓	-	✓	-
	Bacteriastrium delicatum	-	✓	-	✓	-	✓	✓	✓
	Chaetoceros	-	✓	-	-	-	-	✓	-
	Rhizosolenia spp	-	✓	-	-	-	-	-	-
	Pleurosigma sp	-	✓	-	✓	-	✓	✓	✓
	Biddulphia aurita	-	-	-	✓	-	-	-	-
	Asterionella sp	-	✓	-	-	✓	-	-	-
Chlorophyta	Geminella mutabilis	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Quadrigula closteroides	-	-	-	✓	-	✓	-	-
	Scenedesmus	-	-	-	✓	-	-	-	-
Charophyta	Spyrogyra	-	-	-	✓	-	-	-	✓
Miozoa	Prorocentrum sp	-	-	-	✓	-	✓	-	-
	Peridinium sp	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyanobacteria	Aphanocopsa graville	-	-	-	-	-	-	-	✓



Lampiran 4. Lanjutan

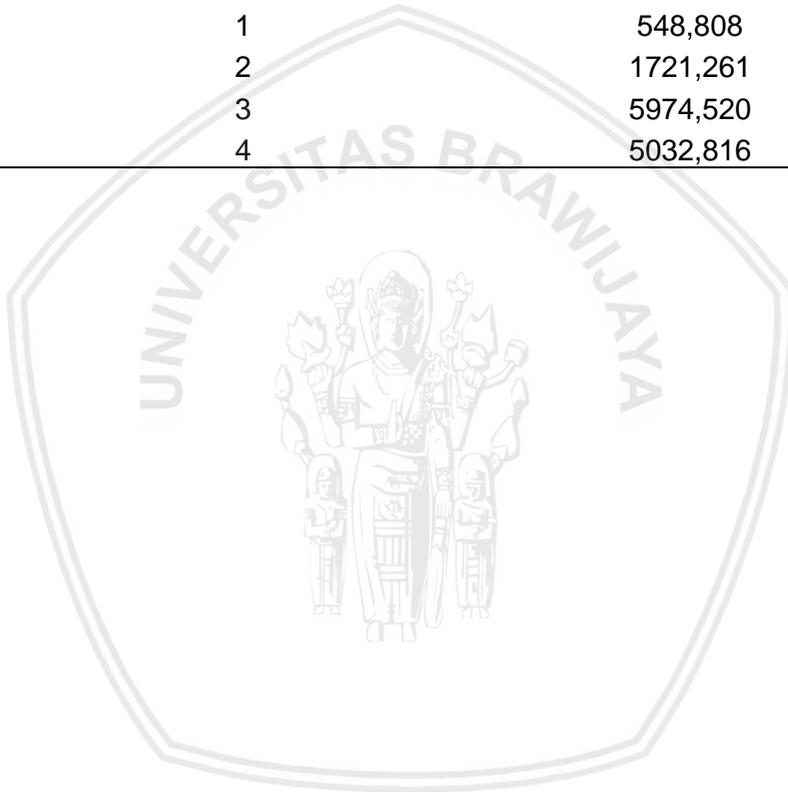
		STASIUN 3							
Filum	Spesies	Kedalaman 1				Kedalaman 2			
		M1	M2	M3	M4	M1	M2	M3	M4
Chrysophyta	Pleurosigma sp	✓	-	-	-	-	-	✓	-
	Bacteriastratum delicatum	-	-	✓	✓	✓	-	✓	✓
	Fragillaria crotonensis	-	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓
	Skeletonema	✓	-	-	✓	✓	✓	-	✓
	Chaetoceros	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓
	Cerataulina bergonii	-	-	-	-	-	✓	-	-
	Golenkinia paucispina	-	-	✓	-	-	✓	-	✓
	Lauderia borealis	-	-	-	-	-	-	✓	-
	Striatella interrupta	-	-	-	-	-	-	✓	-
	Thalassiosira sp	-	-	-	-	-	-	✓	-
	Navicula sp	-	-	-	✓	-	-	-	-
Chlorophyta	Geminella mutabilis	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Quadrigula closteroides	-	-	✓	✓	-	✓	-	✓
	Clamydomonas sp	-	-	✓	✓	-	-	-	-
	Planktostaeria gelatinosa	-	-	-	-	-	-	✓	-
	Microspora willeana	-	-	-	-	-	-	✓	-
	Carteria klebsii	-	-	-	✓	-	-	✓	-
	Scenedesmus	-	-	✓	✓	-	✓	✓	✓
	Lagerheimia citripormes	-	-	-	-	-	-	-	✓
	Nodularia hawaiiensis	-	✓	-	-	-	-	-	-

Lampiran 4. Lanjutan									
Cyanobacteria	Anabaena sp	-	-	✓	-	-	-	-	-
	Chroococcus giganteus	-	-	-	-	-	-	✓	-
	Netrium digitus	-	✓	-	-	-	-	-	-
Charophyta	Spyrogyra	-	-	✓	-	-	-	-	-
Ochrophyta	Thalassiothrix nitzschioides	-	-	-	✓	-	-	-	-
Miozoa	Peridinium sp	-	-	-	-	-	-	-	✓



Lampiran 5. Kelimpahan Fitoplankton

Stasiun	Minggu ke-	Kelimpahan (sel/ml)	
		Kedalaman 1	Kedalaman 2
1	1	748,374	261,931
	2	236,985	829,448
	3	661,064	1933,300
	4	2662,965	1970,719
2	1	785,793	449,024
	2	2544,472	3299,083
	3	9217,475	8986,726
	4	3068,334	8013,840
3	1	548,808	530,098
	2	1721,261	2114,157
	3	5974,520	6872,569
	4	5032,816	4964,215



Lampiran 6. Kelimpahan Relatif

- **Kelimpahan Relatif Kedalaman 1**
- a. Stasiun 1**

Filum	Spesies	n Kedalaman 1				Pi Kedalaman 1				Kelimpahan Relatif Kedalaman 2			
		M1	M2	M3	M4	M1	M2	M3	M4	M1	M2	M3	M4
Chrysophyta	Skeletonema	41	4	83	273	0,123	0,006	0,033	0,158	12,275	0,554	3,265	15,817
	Fragillaria sp.	1	0	3	2	0,003	0	0,001	0,001	0,299	0	0,118	0,116
	Bacteriastrium sp.	0	4	0	3	0	0,006	0	0,002	0	0,554	0	0,174
	Chaetoceros	0	25	0	0	0	0,035	0	0	0	3,463	0	0
	Rhizosolenia sp.	0	2	0	0	0	0,003	0	0	0	0,277	0	0
	Pleurosigma sp.	2	1	0	1	0	0,001	0	0,001	0,599	0,139	0	0,058
	Biddulphia sp.	0	0	0	16	0	0	0	0,009	0	0	0	0,927
	Asterionella sp.	0	1	0	0	0	0,001	0	0	0	0,139	0	0
Jumlah									13,174	5,125	3,383	17,092	
Chlorophyta	Gemnille sp.	76	1	20	120	0,228	0,001	0,008	0,070	22,754	0,139	0,787	6,952
	Quadrigula sp.	0	0	0	4	0	0	0	0,002	0	0	0	0,232
	Scenedesmus	0	0	0	5	0	0	0	0,003	0	0	0	0,290
Jumlah									22,754	0,139	0,787	7,474	
Charophyta	Spyrogyra	0	0	0	2	0	0	0	0,001	0	0	0	0,116
Miozoa	Prorocentrum sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Peridinium sp.	0	0	0	1	0	0	0	0,001	0	0	0	0,058
Jumlah										10,526	8,340	49,305	
Cyanobacteria	Aphanocopsa sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		120	38	106	427								

Lampiran 6. Lanjutan
b. Stasiun 2

Divisi	Spesies	n Kedalaman 1				Pi Kedalaman 1				Kelimpahan Relatif Kedalaman 1			
		M1	M2	M3	M4	M1	M2	M3	M4	M1	M2	M3	M4
Chrysophyta	Skeletonema	75	0	798	0	0,225	0	0,314	0	22,455	0	31,393	0
	Fragillaria sp.	1	1	7	0	0,003	0,001	0,003	0	0,299	0,139	0,275	0
	Chaetoceros	0	86	34	17	0	0,119	0,013	0,10	0	11,911	1,338	0,985
	Bacteriastrium sp.	20	0	62	10	0,60	0	0,024	0,006	5,988	0	2,439	0,579
	Golenkinia sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cerataulina sp.	0	0	10	0	0	0	0,004	0	0	0	0,393	0
	Pleurosigma sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,039	0
Jumlah										28,743	12,050	35,877	1,564
Chlorophyta	Geminella sp.	30	294	563	462	0,90	0,407	0,221	0,268	8,982	40,72	22,148	26,767
	Chlamydomonas sp.	0	7	2	0	0	0,010	0,001	0	0	0,970	0,079	0
	Ankistrodesmus sp.	0	17	0	0	0	0,024	0	0	0	2,355	0	0
	Microspora sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Lagerheimia sp.	0	0	1	1	0	0	0	0,001	0	0	0,039	0,058
	Quadrigula sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pachycladon sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Scenedesmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah										8,982	44,044	22,266	26,825
Charophyta	Closterium sp.	0	3	0	0	0	0,004	0	0	0	0,416	0	0
	Spyrogyra	0	0	0	2	0	0	0	0,001	0	0	0	0,116
Jumlah										0	0,416	0	0,116
Miozoa	Prorocentrum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Anabaena sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		126	408	1478	492								

Lampiran 6. Lanjutan
c. Stasiun 3

d. Divisi	Spesies	n Kedalaman 1				Pi Kedalaman 1				Kelimpahan Relatif Kedalaman 1			
		M1	M2	M3	M4	M1	M2	M3	M4	M1	M2	M3	M4
Chrysophyta	Pleurosigma sp.	2	0	0	0	0,006	0	0	0	0,599	0	0	0
	Bacteriastratum sp.	0	0	12	118	0	0	0,005	0,068	0	0	0,472	6,837
	Fragillaria sp.	0	2	1	0	0	0,003	0	0	0	0,277	0,039	0
	Skeletonema	50	0	0	384		0	0	0,222	14,97	0	0	22,248
	Chaetoceros	0	70	6	24	0,150	0,097	0,002	0,014	0	9,695	0,236	1,39
	Cerataulina sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Golenkinia sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,039	0
	Lauderia sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Striatella sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Thalassiosira sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Navicula sp.	0	0	0	2	0	0	0	0,001	0	0	0	0	
Jumlah										15,569	9,972	0,787	30,591
Chlorophyta	Geminella sp.	36	199	721	176	0,108	0,276	0,284	0,102	10,778	27,562	28,363	10,197
	Quadrigula sp.	0	0	2	73	0	0	0,001	0,042	0	0	0,079	4,229
	Clamydomonas sp.	0	0	3	2	0	0	0,001	0,001	0	0	0,118	0,116
	Planktoshaeria sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Microspora sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Carteria sp.	0	0	0	2	0	0	0	0,001	0	0	0	0,116
	Scenedemus	0	0	1	12	0	0	0	0,007	0	0	0,039	0,695
	Lagerheimia sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Lampiran 6. Lanjutan

- Kelimpahan Relatif Kedalaman 2
- a. Stasiun 1

b. Filum	Spesies	n Kedalaman 2				Pi Kedalaman 2				Kelimpahan Relatif Kedalaman 2			
		M1	M2	M3	M4	M1	M2	M3	M4	M1	M2	M3	M4
Chrysophyta	Skeletonema	15	0	165	104	0,075	0	0,067	0,043	7,538	0	6,729	4,339
	Fragillaria sp.	1	0	1	0	0,005	0	0	0	0,503	0	0,041	0
	Bacteriastratum sp.	0	8	30	30	0	0,008	0,012	0,013	0	0,799	1,223	1,252
	Chaetoceros	0	0	15	0	0	0	0,006	0	0	0	0,612	0
	Rhizosolenia sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pleurosigma sp.	0	1	5	1	0	0,001	0,002	0	0	0,100	0,204	0,042
	Biddulphia sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Asterionella sp.	1	0	0	0	0,005	0	0	0	0,503	0	0	0
Jumlah									8,543	0,899	8,809	5,632	
Chlorophyta	Gemnille sp.	25	113	94	176	0,126	0,113	0,038	0,073	12,563	11,289	3,834	7,343
	Quadrigula sp.	0	10	0	0	0	0,010	0	0	0	0,999	0	0
	Scenedesmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah									12,563	12,288	3,834	7,343	
Charophyta	Spyrogyra	0	0	0	4	0	0	0	0,002	0	0	0	0,167
Miozoa	Prorocentrum sp.	0	1	0	0	0	0,001	0	0	0	0,100	0	0
	Peridinium sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah									42,211	26,474	25,285	0,167	
Cyanobacteria	Aphanocopsa sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,042
Total		42	133	310	316								

Lampiran 6. Lanjutan
c. Stasiun 3

Divisi	Spesies	n Kedalaman 2				Pi Kedalaman 2				Kelimpahan Relatif Kedalaman 2			
		M1	M2	M3	M4	M1	M2	M3	M4	M1	M2	M3	M4
Chrysophyta	Pleurosigma sp.	0	0	3	0	0	0	0,001	0	0	0	0,122	0
	Bacteriastratum sp.	12	0	33	280	0,060	0	0,013	0,117	6,030	0	1,346	11,681
	Fragillaria sp.	1	3	11	4	0,005	0,003	0,004	0,002	0,503	0,3	0,449	0,167
	Skeletonema	72	12	0	381	0,362	0,012	0	0,159	36,181	1,199	0	15,895
	Chaetoceros	0	65	10	7	0	0,065	0,004	0,003	0	6,494	0,408	0,292
	Cerataulina sp.	0	7	0	0	0	0,007	0	0	0	0,699	0	0
	Golenkinia sp.	0	1	0	2	0	0,001	0	0,001	0	0,1	0	0,083
	Lauderia sp.	0	0	52	0	0	0	0,021	0	0	0	2,121	0
	Striatella sp.	0	0	2	0	0	0	0,001	0	0	0	0,082	0
	Thalassiosira sp.	0	0	3	0	0	0	0,001	0	0	0	0,122	0
Navicula sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jumlah									42,714	8,791	4,649	28,118	
Chlorophyta	Geminella sp.	0	247	563	37	0	0,247	0,23	0,015	0	24,675	22,961	1,544
	Quadrigula sp.	0	2	0	55	0	0,002	0	0,023	0	0,2	0	2,295
	Clamydomonas sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Planktoshaeria sp.	0	0	2	0	0	0	0,001	0	0	0	0,082	0
	Microspora sp.	0	0	4	0	0	0	0,002	0	0	0	0,163	0
	Carteria sp.	0	0	4	0	0	0	0,002	0	0	0	0,163	0
	Scenedemus	0	2	13	13	0	0,002	0,005	0,005	0	0,2	0,53	0,542
	Lagerheimia sp.	0	0	0	12	0	0	0	0,005	0	0	0	0,501



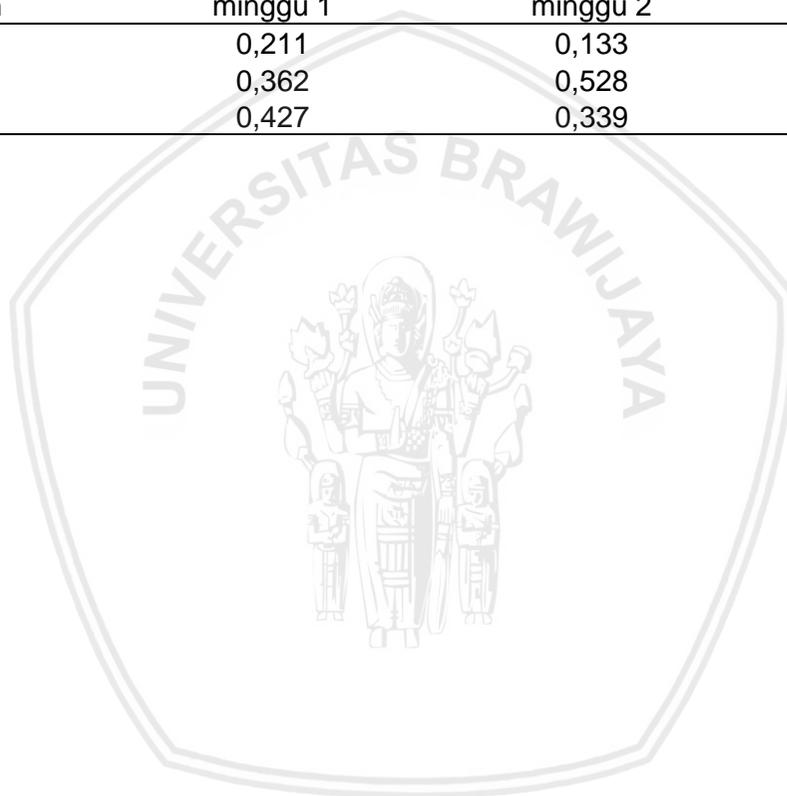
Lampiran 7. Indeks Keanekaragaman

- Data Indeks Keanekaragaman Kedalaman 1

Stasiun	minggu 1	minggu 2	minggu 3	minggu 4
1	0,368	0,155	0,132	0,346
2	0,368	0,323	0,315	0,358
3	0,351	0,368	0,368	0,355

- Data Indeks Keanekaragaman Kedalaman 2

Stasiun	minggu 1	minggu 2	minggu 3	minggu 4
1	0,211	0,133	0,126	0,132
2	0,362	0,528	0,588	0,536
3	0,427	0,339	0,286	0,332



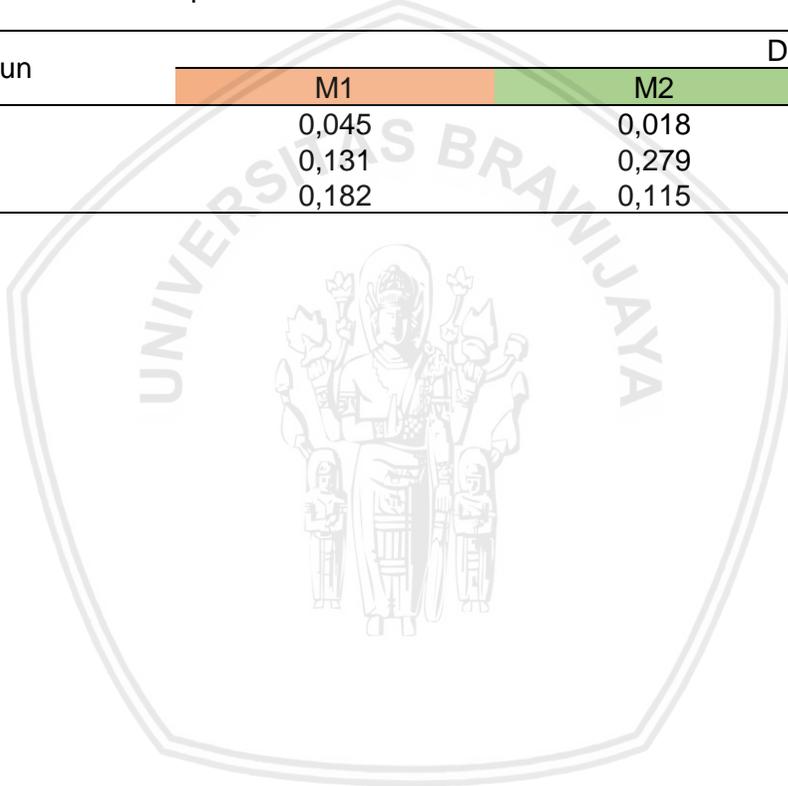
Lampiran 8. Indeks Dominansi

- Indeks Dominansi Fitoplankton Kedalaman 1

Stasiun	D=Pi ²			
	M1	M2	M3	M4
1	0,129	0,003	0,002	0,061
2	0,142	0,319	0,338	0,081
3	0,069	0,146	0,142	0,219

- Indeks Dominansi Fitoplankton Kedalaman 2

Stasiun	D=Pi ²			
	M1	M2	M3	M4
1	0,045	0,018	0,016	0,017
2	0,131	0,279	0,345	0,287
3	0,182	0,115	0,082	0,110



Lampiran 9. Klorofil-a

• **Kedalaman 1**

Waktu					Stasiun 1		Stasiun 2		Stasiun 3	
	Konstanta	V	L		A665	A750	A665	A750	A665	A750
Minggu 1	11,9	10	1,5	1000	0,003	0	0,008	0,001	0,007	0,001
Minggu 2	11,9	10	1,5	1000	0,01	0,005	0,02	0,007	0,014	0,007
Minggu 3	11,9	10	1,5	1000	0,06`1	0,058	0,021	0,02	0,022	0,003
Minggu 4	11,9	10	1,5	1000	0,022	0,016	0,006	0,002	0,016	0,009

KEDALAMAN 1

WAKTU	STASIUN 1	STASIUN 2	STASIUN 3
MINGGU 1	0,4762	1,4287	1,2699
MINGGU 2	0,7937	2,0637	1,1112
MINGGU 3	0,4762	0,1587	3,0162
MINGGU 4	0,9524	0,6349	1,1112

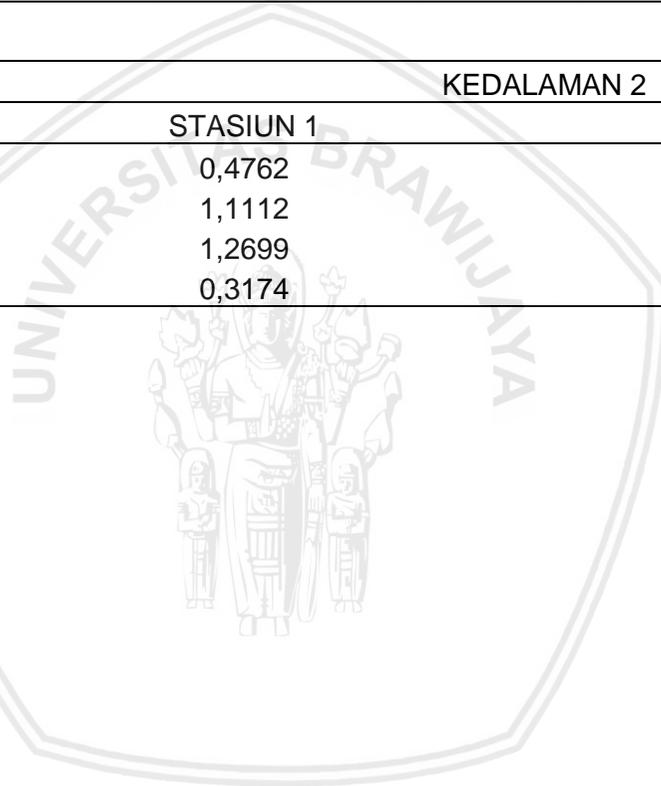
Lampiran 9. Lanjutan

• **Kedalaman 2**

Waktu					Stasiun 1		Stasiun 2		Stasiun 3	
	Konstanta	V	L		A665	A750	A665	A750	A665	A750
Minggu 1	11,9	10	1,5	1000	0,001	-0,002	0,014	0,001	0,004	0,001
Minggu 2	11,9	10	1,5	1000	0,02	0,013	0,018	0,008	0,019	0,005
Minggu 3	11,9	10	1,5	1000	0,128	0,12	0,014	0,007	0,024	0,01
Minggu 4	11,9	10	1,5	1000	0,007	0,005	0,018	0,009	0,007	0,005

KEDALAMAN 2

WAKTU	STASIUN 1	STASIUN 2	STASIUN 3
MINGGU 1	0,4762	2,0636	0,4762
MINGGU 2	1,1112	1,5875	2,2224
MINGGU 3	1,2699	1,1112	2,2224
MINGGU 4	0,3174	1,4287	0,3174

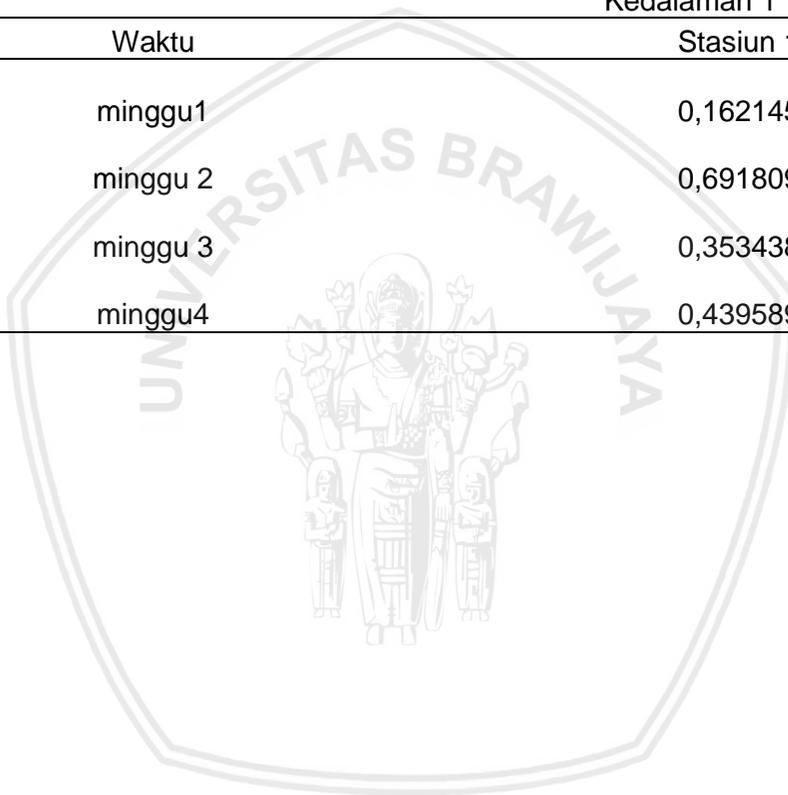


Lampiran 10. Indeks TRIX

• **Kedalamanan 1**

Waktu	Chl-a			%DO			TN			TP		
	stasiun 1	stasiun 2	stasiun 3	stasiun 1	stasiun 2	stasiun 3	stasiun 1	stasiun 2	stasiun 3	stasiun 1	stasiun 2	stasiun 3
minggu 1	0,4762	1,4287	1,2699	55,91678	71,42857	63,25707	0,0157	0,0169	0,0157	0,156	0,1511	0,1049
minggu 2	0,7937	2,0637	1,1112	88,62434	103,6339	87,30159	0,8169	0,8619	0,2302	0,0916	0,1191	0,1071
minggu 3	0,4762	0,1587	3,0162	64,60296	99,59623	83,56164	0,2365	0,2293	0,2401	0,1588	0,0088	0,0367
minggu 4	0,9524	0,6349	1,1112	87,48318	68,49315	86,30137	0,0274	0,0274	0,0274	0,8187	0,3136	0,3488

Kedalaman 1			
Waktu	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
minggu1	0,162145	0,204716	0,177333
minggu 2	0,691809	1,14185	0,491784
minggu 3	0,353438	0,154357	0,475538
minggu4	0,439589	0,227243	0,319324



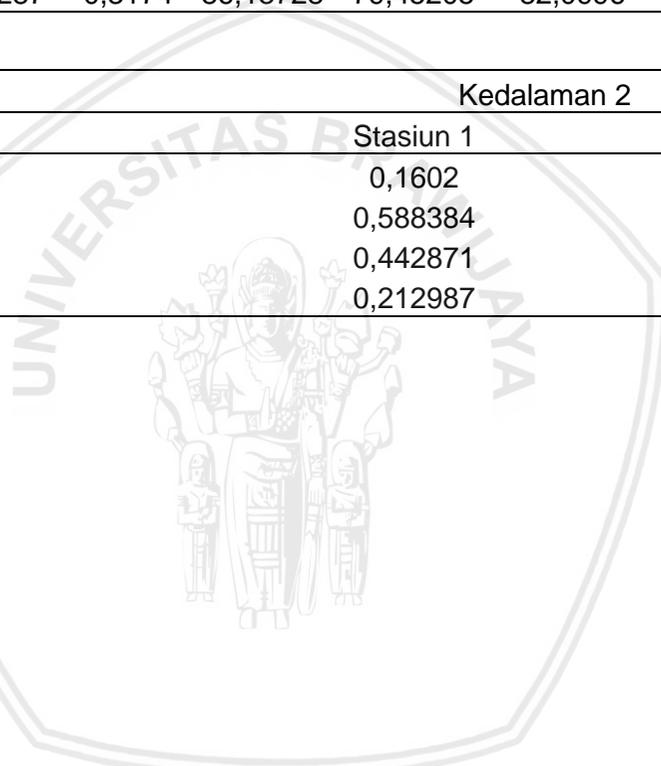
Lampiran 10. Lanjutan

- **Kedalaman 2**

Waktu	Chl-a			%DO			TN			TP		
	stasiun 1	stasiun 2	stasiun 3	stasiun 1	stasiun 2	stasiun 3	stasiun 1	stasiun 2	stasiun 3	stasiun 1	stasiun 2	stasiun 3
Minggu 1	0,4762	2,0636	0,4762	56,87831	66,13757	61,64384	0,0132	0,0157	0,0181	0,164	0,0157	0,1402
Minggu 2	1,1112	1,5875	2,2224	92,59259	80,82192	87,48318	0,5068	0,091	0,1291	0,0687	0,0828	0,1341
Minggu 3	1,2699	1,1112	2,2224	71,33244	87,48318	78,06191	0,2292	0,2236	0,224	0,0915	0,0111	0,0561
Minggu 4	0,3174	1,4287	0,3174	86,13728	79,45205	82,0996	0,0274	0,0274	0,1063	0,4022	0,4303	0,2842

Kedalaman 2

Waktu	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Minggu 1	0,1602	0,15477	0,164284
Minggu 2	0,588384	0,326771	0,572636
Minggu 3	0,442871	0,200723	0,471548
Minggu 4	0,212987	0,377554	0,299426



Lampiran 11. Kualitas Air

• Sampling Minggu 1

Parameter	Stasiun 1		Stasiun 2		Stasiun 3	
	D1	D2	D1	D2	D1	D2
Suhu	29,2	30,2	30	30,2	31	31,5
Kecerahan	67,5		105,5		90,5	
Kecepatan Arus	0,0096		0,279		0,08	
Salinitas	20	23	31	31	27	30
pH	7,9	7	7,7	7,8	6,6	7,1
DO	4,3	4,3	5,4	5	4,7	4,5
Alkalinitas	160	192	168	168	176	148
Nitrat	0,117	0,199	0,178	0,143	0,111	0,109
Orthofosfat	0,0543	0,053	0,0237	0,030	0,0248	0,017
Silika	3,652	4,672	2,217	1,837	2,021	2,234
Total Fosfat	0,156	0,164	0,1511	0,0157	0,1049	0,1402
Total Nitrogen	0,0157	0,0132	0,0169	0,0157	0,0157	0,0181
Klorofil-a	0,4762	0,4762	1,4287	2,0636	1,2699	0,4762

• Sampling Minggu 2

Parameter	Stasiun 1		Stasiun 2		Stasiun 3	
	D1	D2	D1	D2	D1	D2
Suhu	29,7	30	30,8	31,5	30,3	31,2
Kecerahan	45		72,5		73,5	
Kecepatan Arus	0,117		0,156		0,048	
Salinitas	20	20	30	28	28	29
pH	8,2	7,8	8,2	8,2	8	6,9
DO	6,7	7	7,7	5,9	6,6	6,5
Alkalinitas	200	192	180	194	160	196
Nitrat	0,050	0,073	0,020	0,029	0,046	0,037
Orthofosfat	0,059	0,085	0,049	0,043	0,046	0,054
Silika	5,087	2,595	3,015	2,705	2,699	3,712
Total Fosfat	0,0916	0,0687	0,1191	0,0828	0,1071	0,1341
Total Nitrogen	0,8169	0,507	0,8619	0,091	0,2302	0,129
Klorofil-a	0,7937	1,1112	2,0637	1,5875	1,1112	2,2224

Lampiran 11. Lanjutan

• **Sampling Minggu 3**

Parameter	Stasiun 1		Stasiun 2		Stasiun 3	
	D1	D2	D1	D2	D1	D2
Suhu	30,7	31,2	31	30,7	31,7	31,1
Kecerahan	30		52		51	
Kecepatan Arus	0,265		0,135		0,158	
Salinitas	20	17	28	28	28	28
pH	8,1	7,9	8,5	8,4	8,5	8,4
DO	4,8	5,3	7,4	6,5	6,1	5,8
Alkalinitas	196	184	200	192	160	196
Nitrat	0,027	0,079	0,063	0,090	0,079	0,071
Orthofosfat	0,046	0,087	0,140	0,020	0,061	0,019
Silika	1,988	1,885	1,492	1,385	1,431	1,375
Total Fosfat	0,1588	0,0915	0,0088	0,0111	0,0367	0,0561
Total Nitrogen	0,237	0,229	0,229	0,224	0,240	0,224
Klorofil-a	0,4762	1,2699	0,1587	1,1112	3,0162	2,2224

• **Sampling Minggu 4**

Parameter	Stasiun 1		Stasiun 2		Stasiun 3	
	D1	D2	D1	D2	D1	D2
Suhu	30,6	31,3	31,8	31,6	31,9	31,4
Kecerahan	53		63,5		59	
Kecepatan Arus	0,217		0,116		0,109	
Salinitas	19	20	29	27	28	28
pH	9,3	9,2	9,1	9,2	9,1	9,2
DO	6,5	6,4	5	5,8	6,3	6,1
Alkalinitas	192	199	187	208	201	200
Nitrat	0,035	0,054	0,067	0,071	0,067	0,058
Orthofosfat	0,017	0,013	0,009	0,013	0,017	0,009
Silika	2,238	2,073	1,919	1,728	1,703	1,641
Total Fosfat	0,8187	0,4022	0,3136	0,4303	0,3488	0,2842
Total Nitrogen	0,274	0,274	0,274	0,274	0,274	0,106
Klorofil-a	0,9524	0,3174	0,6349	1,4287	1,1112	0,3174

Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian



Pengambilan sampel air menggunakan water sampler



Pengukuran Kecepatan Arus Menggunakan current meter



Mengukur kecerahan menggunakan secchidisk



Menyaring plankton menggunakan planktonet



Menyaring plankton



Mencatat hasil lapang

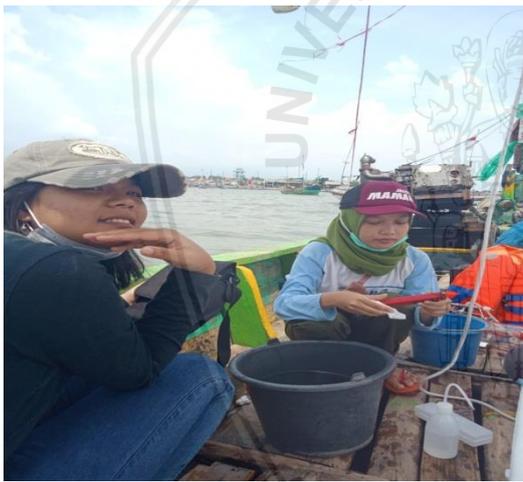
Lampiran 12. Lanjutan



Mengukur DO menggunakan DO meter



Mengukur salinitas menggunakan refraktometer



Mengkalibrasi alat pH meter



Mengukur pH



Persiapan dikapal



Mengukur kedalaman

Lampiran 12. Lanjutan



Mengukur klorofil-a



Mengukur orthofosfat



Mengerakkan nitrat



Mensentrifuge klorofil-a



Mengukur alkalinitas