

**KELIMPAHAN FITOPLANKTON DAN KUALITAS PERAIRAN PESISIR
LEKOK, PASURUAN, JAWA TIMUR**

SKRIPSI

Oleh:

**MILLATI AZKIYA
NIM. 165080101111059**



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2020**

**KELIMPAHAN FITOPLANKTON DAN KUALITAS PERAIRAN PESISIR
LEKOK, PASURUAN, JAWA TIMUR**

SKRIPSI

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

Oleh:

MILLATI AZKIYA

NIM. 165080101111059



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

MALANG

2020

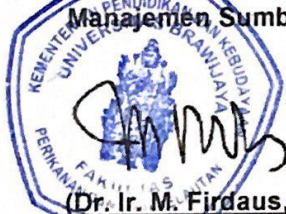
SKRIPSI

**KELIMPAHAN FITOPLANKTON DAN KUALITAS PERAIRAN PESISIR
LEKOK, PASURUAN, JAWA TIMUR**

Oleh:

MILLATI AZKIYA
NIM. 165080101111059

Mengetahui,
Ketua Jurusan
Manajemen Sumberdaya Perairan



(Dr. Ir. M. Firdaus, MP)
NIP. 19680919 200501 1 001
Tanggal: 05 AUG 2020

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Endang Yuli H, MS
NIP. 19570704 198403 2 001
Tanggal: 05 AUG 2020

LEMBAR IDENTITAS TIM PENGUJI

Judul : **KELIMPAHAN FITOPLANKTON DAN KUALITAS PERAIRAN**

PESISIR LEKOK, PASURUAN, JAWA TIMUR

Nama : Millati Azkiya

Program Studi : Manajemen Sumberdaya Perairan

PENGUJI PEMBIMBING

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

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING

1. Ir. Kusriani, MP
2. Arief Darmawan, S.Si., M.Sc



PERNYATAAN ORISINALIS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi dengan judul “Analisis Kelimpahan Fitoplankton dan Kualitas Perairan di Pesisir Lekok, Pasuruan, Jawa Timur” yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

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

Malang, Juli 2020

Millati Azkiya

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam membantu kelancaran penelitian hingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan. Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada :

1. ALLAH SWT yang telah mengkaruniakan berkah dan kasih sayang-Nya sehingga atas izin-Nya penulis akhirnya dapat menyelesaikan laporan ini.
2. Kedua orang tua yang telah mendukung saya tanpa henti dengan segala parameter yang ada dalam hidup baik jiwa, rohani, materi dan religi.
3. Prof. Dr. Ir. Endang Yuli H, MS. selaku dosen pembimbing yang sangat baik dalam membimbing dan selalu bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing saya.
4. Instalasi Pelabuhan Perikanan (IPP) Lekok yang telah memberikan ijin penelitian kepada kami di wilayah pesisir Lekok, Kecamatan Lekok, Kabupaten Jawa Timur.
5. Teman-teman satu tim penelitian "Tim Lekok" (Muhammad Ali Al Habsyi, Siti Hasanah, Rizka Nur Cahyani dan Fradaningtyas) yang telah mendukung dan bekerja sama dalam melakukan penelitian dilapang serta penyusunan laporan.
6. Bocha Tri Halis Mat Rusian, Rofika Istianah, Mahardini Khanifah yang selalu menemani dan selalu membantu segala hal
7. Teman-teman PERSEUS / MSP 2016 yang banyak memberi masukan dan informasi serta dukungan

Malang, 03 Juli 2020

Millati Azkiya

RINGKASAN

Millati Azkiya, Kelimpahan Fitoplankton dan Kualitas Perairan Pesisir Lekok, Pasuruan, Jawa Timur (dibawah bimbingan **Prof. Dr. Ir. Endang Yuli H., MS**).

Perairan pesisir Kecamatan Lekok Kabupaten Pasuruan dimanfaatkan masyarakat nelayan sekitar untuk kegiatan penangkapan ikan di sekitar perairan laut. Sehingga penangkapan ikan dapat mengetahui keberadaan kelimpahan fitoplankton di perairan pesisir. Kondisi seperti ini dapat menyebabkan kualitas air di sekitar pesisir Kecamatan Lekok menjadi menurun. Hal tersebut dapat mempengaruhi kesuburan perairan serta pertumbuhan organisme perairan. Perubahan kualitas air berkaitan dengan potensi perairan ditinjau dari kelimpahan fitoplankton. Kualitas perairan menentukan dan mempengaruhi keberlangsungan kehidupan organisme didalam perairan tersebut maupun makhluk hidup lain yang memanfaatkannya. Maka dari itu perlunya analisis kelimpahan fitoplankton dan kualitas perairan di pesisir Lekok, Pasuruan, Jawa Timur, sehingga dapat mengetahui tingkat kesuburan perairan tersebut.. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari – Maret 2020 di pesisir perairan Lekok, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur. Metode yang digunakan adalah metode survei. Penentuan stasiun pengamatan berdasarkan metode *purposive sampling* yang terdiri dari 3 titik stasiun.

Hasil penelitian di wilayah pesisir perairan Lekok di peroleh hasil sebagai berikut : nilai suhu berkisar 30,52 °C - 32,54 °C, nilai kecerahan berkisar 57 -72 cm, nilai kecepatan arus berkisar 0,026 – 0,051 m/s, nilai pH berkisar 7,8 – 7,3, nilai salinitas berkisar 29,79 -33,78 ppt, nilai TSS berkisar 139 – 221 mg/l, nilai DO berkisar 5,72 - 6,17 mg/l, nilai TOM berkisar 14,32 – 37,63 mg/l, nilai nitrat berkisar 0,05 – 0,09 mg/l, nilai ortofosfat berkisar 0,02 -0,06 mg/l, nilai alkalinitas berkisar 151 – 208 mg/l, nilai silika berkisar 4,258 – 7,303 mg/l, nilai klorofil-a berkisar 0,96 – 5,8 mg/m³. Hasil kualitas air tersebut baik. Untuk kelimpahan Bacillariophyceae berkisar 42,61 - 2623,59 sel/ml. Kelimpahan relatif tertinggi divisi Cryosphyta dan Dinoflagellata. Indeks keanekaragaman sedang dan indek dominansi mendekati 0 atau tidak ada yang menddominansi. Analisis hubungan nitrat dan ortofosfat terhadap fitoplankton diperoleh nilai persamaan regresi $Y = 3536.849 + 49819.711 X_1 + 47865.230 X_2$. Diperoleh nilai koefisien korelasi (R) sebesar 0.615 yang menyatakan bahwa hubungan nitrat dan ortofosfat dengan fitoplankton memiliki hubungan yang kuat. Nilai signifikansi (Sig.) yang diperoleh sebesar 0,871 (Sig. > 0,05) atau lebih besar dari 0,05 maka dapat dikatakan bahwa variabel bebas (nitrat dan ortofosfat) tidak mempengaruhi pada variabel terikat (fitoplankton).

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

Segala Puji kehadiran Allah SWT, atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya serta salam tetap tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW,

sehingga penulis dapat menyelesaikan usulan Skripsi dengan judul

KELIMPAHAN FITOPLANKTON DAN KUALITAS PERAIRAN PESISIR

LEKOK, PASURUAN, JAWA TIMUR, sebagai salah satu syarat untuk meraih

gelar sarjana perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu proses penyusunan usulan Skripsi ini. Penulis menyadari bahwa Skripsi ini terdapat kekurangan dan kesalahan yang disebabkan oleh keterbatasan penulis. Maka dari itu kritik dan saran yang membangun dari segala pihak sangat penulis harapkan untuk menyempurnakan usulan Skripsi ini.

Malang, 20 Desember 2019

Penulis



DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR IDENTITAS TIM PENGUJI ii

PERNYATAAN ORISINALIS iii

UCAPAN TERIMA KASIH iv

RINGKASAN v

KATA PENGANTAR vi

DAFTAR ISI vii

DAFTAR TABEL ix

DAFTAR GAMBAR x

DAFTAR LAMPIRAN xi

1. PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 3

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian 4

1.4 Kegunaan Penelitian 4

1.5 Waktu dan Tempat 5

2. TINJAUAN PUSTAKA 6

2.1 Pesisir 6

2.2 Perairan Pasuruan 7

2.3 Fitoplankton 8

2.4 Unsur N dan P 9

2.5 Parameter Kualitas Air 10

2.5.1 Suhu 10

2.5.2 Kecerahan 11

2.5.3 Kecepatan Arus 12

2.5.4 pH 12

2.5.5 Salinitas 13

2.5.6 TSS (*Total Suspended Solid*) 14

2.5.7 Oksigen Terlarut (DO) 14

2.5.8 TOM (*Total Organic Matter*) 15

2.5.9 Nitrat (NO_3^-) 16

2.5.10 Ortofosfat (PO_4^{3-}) 17

2.5.11 Alkalinitas 17

2.5.12 Silika (SiO_2) 18

2.6.13 Klorofil-a 19

3. MATERI DAN METODE PENELITIAN 20

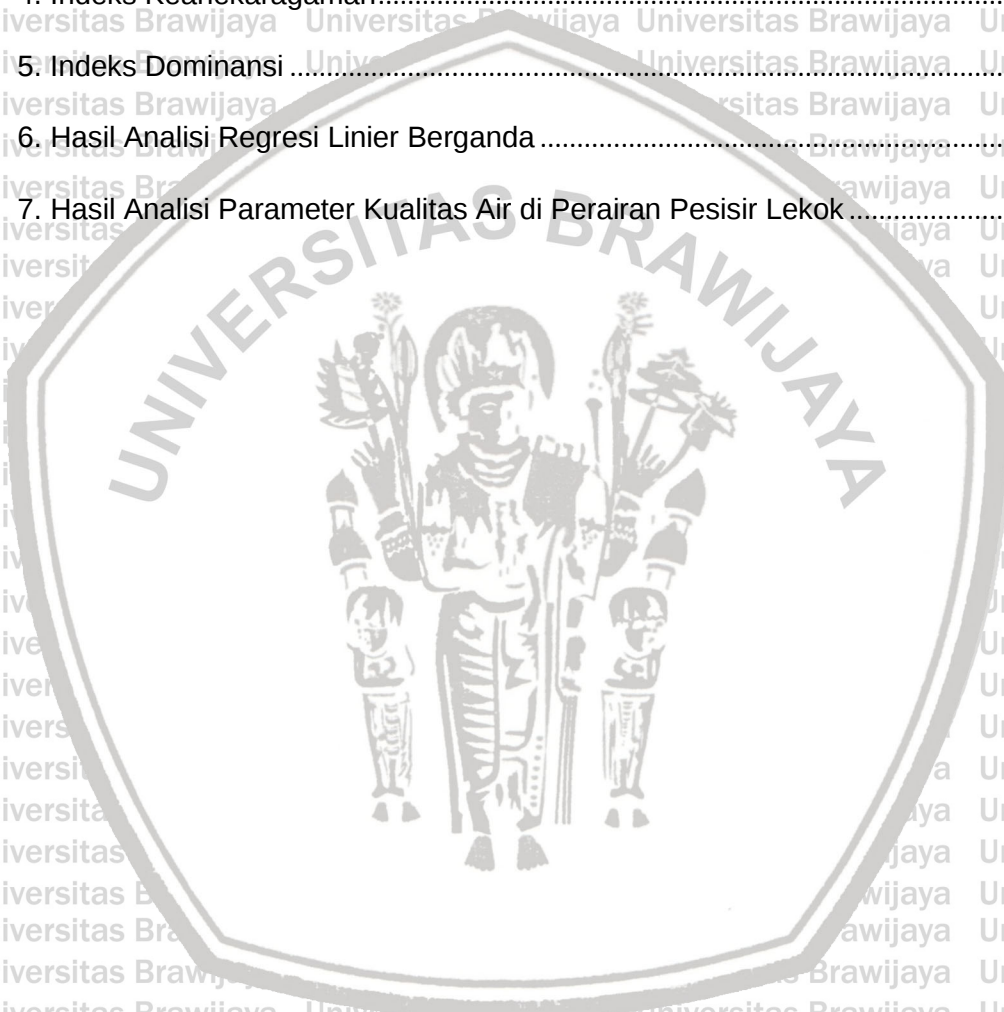
3.1 Materi Penelitian 20



3.2	Alat dan bahan	20
3.3	Metode Penelitian	20
3.4	Teknik Pengambilan Data	21
3.4.1	Data Primer	21
3.4.2	Data Sekunder	22
3.5	Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel	22
3.6	Teknik Pengambilan Sampel	24
3.7	Prosedur Pengukuran dan Analisis Kualitas Air	24
3.7.1	Prosedur Pengukuran Parameter Fisika	24
3.7.2	Prosedur pengukuran parameter kimia	28
3.7.3	Prosedur pengukuran parameter biologi	33
3.8	Analisis Data	37
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1	Keadaan Umum Lokasi Penelitian	38
4.2	Deskripsi Stasiun Pengambilan Sampel	39
4.3	Hasil Pengukuran Kualitas Air	41
4.3.1	Parameter Fisika	41
4.3.2	Parameter Kimia	45
4.3.3	Parameter Biologi	57
4.4	Hubungan Nitrat Dan Ortofosfat Terhadap Komunitas Fitoplankton	65
4.5	Keterkaitan Fitoplankton dengan Parameter Fisika Kimia Perairan	68
4.6	Manajemen sumber daya perairan Pesisir Lekok	69
5.	KESIMPULAN DAN SARAN	71
5.1	Kesimpulan	71
5.2	Saran	72
	DAFTAR PUSTAKA	73
	LAMPIRAN	83

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil Tangkapan Perikanan Laut Jawa Timur tahun 2017	7
2. Kisaran nilai indeks keragaman.....	36
3. kisaran nilai indeks dominasi plankton.....	37
4. Indeks Keanekaragaman.....	64
5. Indeks Dominansi	65
6. Hasil Analisis Regresi Linier Berganda	66
7. Hasil Analisis Parameter Kualitas Air di Perairan Pesisir Lekok	68



DAFTAR GAMBAR

Gambar

Halaman

1. Bagan Alur Perumusan Masalah.....	3
2. Peta Lokasi Stasiun Pengambilan Sampel di Perairan Pesisir Lekok.....	23
3. Stasiun 1 pada daerah pemukiman	39
4. Stasiun 2 pada daerah tambak perikanan	40
5. Stasiun 3 pada area mangrove	41
Gambar 6. Grafik Pengukuran Suhu.....	42
7. Grafik Pengukuran Kecerahan	43
8. Grafik Pengukuran Kecepatan Arus	44
9. Grafik Pengukuran pH.....	46
10. Grafik Pengukuran Salinitas	47
11. Grafik Pengukuran TSS.....	49
12. Grafik pengukuran DO	50
13. Grafik Pengukuran TOM.....	51
14. Grafik Pengukuran Nitrat.....	52
15. Grafik Pengukuran Ortofosfat	54
16. Grafik Pengukuran Alkalinitas	55
17. Grafik Pengukuran Silika.....	56
18. Grafik Pengukuran Klorofil-a.....	58
19. Kelimpahan Fitoplankton.....	61
21. Kelimpahan Relatif Fitoplankton.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

Halaman

1. Alat dan Fungsi	83
2. Bahan dan Fungsi	85
3. Peta Lokasi Penelitian di Pesisir Lekok, Pasuruan, Jawa Timur	87
4. Klasifikasi Fitoplankton	88
5. Komposisi Fitoplankton	93
6. Kelimpahan Fitoplankton	94
7. Kelimpahan Relatif	95
8. Indeks Keanekaragaman	98
9. Indeks Dominasi	99
10. Hasil Kualitas Air	100
11. Analisis Regresi Linier Berganda	101
12. Dokumen Penelitian	102

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki wilayah laut yang sangat luas dan memiliki sumber daya pesisir yang melimpah. Wilayah pesisir yang memiliki potensi sumber daya alam hayati dan non-hayati seperti ikan, terumbu karang, lamun, rumput laut, dan lain sebagainya memiliki nilai ekonomis yang tinggi (Baransano dan Mangimbulude, 2011). Perairan pesisir merupakan tempat bertemunya perairan dari darat melalui sungai dan perairan laut. Keberadaan perairan pesisir sebagai muara sungai tentunya akan membawa limbah, baik yang berasal dari industri maupun rumah tangga yang mengakibatkan masuknya bahan organik ke perairan pesisir.

Wilayah perairan pesisir Kecamatan Lekok, Kabupaten Pasuruan dimanfaatkan masyarakat nelayan sekitar untuk kegiatan penangkapan ikan di sekitar perairan laut. Hasil penangkapan ikan di Pasuruan pada tahun 2016 memperoleh urutan ke 8 di Provinsi Jawa Timur (Badan Pusat Statistik Jawa Timur, 2019). Kecamatan Lekok memiliki jumlah penduduk yang padat terdapat di daerah pesisir dengan aktivitas sehari-hari dari penangkapan ikan. Sehingga penangkapan ikan dapat mengetahui keberadaan kelimpahan fitoplankton di perairan pesisir. Kondisi seperti ini dapat menyebabkan kualitas air di sekitar pesisir Kecamatan Lekok menjadi menurun. Hal tersebut dapat mempengaruhi kesuburan perairan serta pertumbuhan organisme perairan. Perubahan kualitas air berkaitan dengan potensi perairan ditinjau dari kelimpahan fitoplankton.

Fitoplankton merupakan organisme mikroskopis yang bersifat autotrof atau mampu menghasilkan bahan organik dari bahan anorganik melalui proses fotosintesis dengan bantuan cahaya. 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 organisme perairan. Intensitas cahaya matahari berpengaruh terhadap proses fotosintesis. Pengaruh cahaya matahari dalam proses fotosintesis juga menyebabkan fitoplankton berdistribusi secara horizontal (Maresi et al., 2015).

Fitoplankton juga sangat dipengaruhi oleh adanya unsur hara. Unsur hara yang utama dalam memperhatikan keadaan lingkungan perairan adalah nitrat dan ortofosfat. Kedua unsur tersebut berperan sebagai pertumbuhan fitoplankton yang biasa digunakan sebagai indikator kualitas air dan tingkat kesuburan suatu perairan (Risamasu dan Prayitno, 2011). Perairan yang memiliki kandungan unsur hara nitrat dan ortofosfat tinggi dapat dikatakan bahwa perairan tersebut memiliki kesuburan dan produktifitas yang tinggi pula. Keberadaan nitrat dan ortofosfat yang terlalu tinggi dapat memicu proses eutrofikasi dan ledakan populasi fitoplankton (*blooming*) (Tungka et al., 2016).

Nitrat merupakan unsur hara yang penting dalam perairan khususnya digunakan pada proses fotosintesis, sintesis dari protein, dan sebagai pertumbuhan dari organisme. Demikian pula fosfat merupakan salah satu unsur esensial bagi pembentukan protein dan metabolisme sel organisme. Unsur fosfat di perairan terdapat dalam bentuk anorganik (ortofosfat, meta dan polyfosfat).

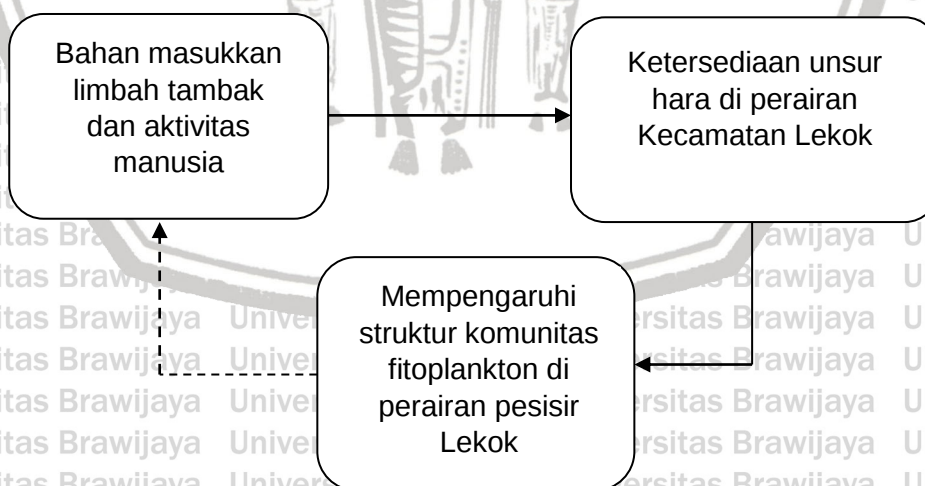
Unsur fosfat yang hanya dapat diserap oleh organisme nabati misalnya fitoplankton adalah fosfat dalam bentuk ortofosfat yang terlarut dalam air, kandungan ortofosfat yang terlarut dalam air menunjukkan tingkat kesuburan suatu perairan (Fajar et al., 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelimpahan fitoplankton dan keadaan kualitas perairan karena kelimpahan fitoplankton menentukan tingkat kesuburan suatu perairan tersebut. Selain itu, kualitas perairan menentukan dan

mempengaruhi keberlangsungan kehidupan organisme didalam perairan tersebut maupun makhluk hidup lain yang memanfaatkannya. Maka dari itu perlunya analisis kelimpahan fitoplankton dan kualitas perairan di pesisir Lekok, Pasuruan, Jawa Timur, sehingga dapat mengetahui tingkat kesuburan perairan tersebut. Parameter pendukung yaitu parameter Fisika (suhu, kecerahan, kecepatan arus), parameter Kimia (pH, DO, TSS, Salinitas, Nitrat, Ortofosfat, Alkalinitas, TOM, silika) dan parameter Biologi (klorofil-a, Identifikasi Plankton, Indeks Kelimpahan Fitoplankton, Indeks Keanekaragaman dan Indek Dominasi).

1.2 Rumusan Masalah

Limbah domestik yang berasal dari aktivitas penduduk dan pembuangan limbah tambak yang berasal dari aktivitas pengolahan pabrik mempengaruhi ketersediaan unsur nitrat dan ortofosfat serta menyebabkan kualitas air menjadi buruk yang menyebabkan penurunan dan kematian organisme makhluk hidup di perairan pesisir kecamatan Lekok, Pasuruan. Berdasarkan pembahasan di atas perlu dilakukan analisis kelimpahan fitoplankton dan kualitas perairan di pesisir Lekok, Pasuruan Jawa Timur.



Gambar 1. Bagan Alur Perumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan bagan maka dapat dirumuskan penelitian ini diantaranya:

- a. Bagaimana kondisi perairan berdasarkan kualitas perairan di pesisir Lekok, Pasuruan?
- b. Bagaimana kelimpahan fitoplankton di pesisir Lekok, Pasuruan?
- c. Bagaimana hubungan nitrat dan ortofosfat terhadap komunitas fitoplankton di pesisir Lekok, Pasuruan?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kelimpahan fitoplankton dan kualitas perairan di pesisir Lekok, Pasuruan. Adapun tujuan dari penelitian skripsi ini adalah:

- a. Bagaimana kondisi perairan berdasarkan kualitas perairan di pesisir Lekok, Pasuruan.
- b. Bagaimana kelimpahan fitoplankton di pesisir Lekok, Pasuruan.
- c. Bagaimana hubungan nitrat dan ortofosfat terhadap komunitas fitoplankton di pesisir Lekok, Pasuruan.

1.4 Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah :

- a. Bagi mahasiswa, untuk menambah pengetahuan, keterampilan dan wawasan mengenai kelimpahan fitoplankton dan kualitas perairan di pesisir Lekok, Pasuruan.
- b. Bagi Lembaga Pendidikan, sebagai sumber informasi mengenai kelimpahan fitoplankton dan kualitas perairan di pesisir Lekok, Pasuruan.
- c. Bagi Pemerintah, sebagai sumber informasi mengenai kelimpahan fitoplankton dan kualitas perairan di pesisir Lekok, Pasuruan.

1.5 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari - Maret 2020 yang berlokasi di Pesisir Lekok, Pasuruan, Jawa Timur. Sedangkan analisis beberapa parameter kualitas air dan pengamatan serta pengidentifikasian plankton dilakukan di Laboratorium UPT Perikanan Air Tawar Sumber Pasisir, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang, Jasa Tirta 1 kota Malang dan Laboratorium MIPA Universitas Negeri Malang.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pesisir

Wilayah pesisir adalah daerah yang mencakup semua wilayah pertemuan antara daratan dan lautan, dimana ke arah darat meliputi bagian daratan baik kering maupun terendam air yang masih dipengaruhi oleh proses-proses yang berkaitan dengan laut atau sifat-sifat laut seperti pasang surut, angin laut dan perembesan air asin. Sedangkan ke arah laut kawasan pesisir mencakup bagian laut yang masih dipengaruhi oleh proses alami yang terjadi di darat seperti sedimentasi dan aliran air tawar, maupun yang disebabkan karena kegiatan manusia di darat seperti penggundulan hutan dan pencemaran (Arif, 2008).

Menurut Fransisca (2011), pemanfaatan ruang wilayah pesisir yang berkembang secara intensif mengakibatkan terlampauinya daya dukung atau kapasitas berkelanjutan dari ekosistem pesisir seperti pencemaran, *overfishing*, degradasi fisik habitat dan abrasi pantai terutama pada kawasan pesisir yang padat penduduknya dan tinggi tingkat pembangunannya.

Wilayah pesisir bersifat dinamis dan rentan terhadap perubahan lingkungan baik karena proses alami maupun akibat aktivitas manusia. Wilayah pesisir merupakan wilayah yang sangat padat dengan jumlah penduduknya dan populasi dunia yang hidup di wilayah pesisir berkisar antara 50-70 % dari total penduduk dunia. Di Indonesia sendiri 60 % penduduknya hidup di wilayah pesisir, peningkatan jumlah penduduk yang hidup di wilayah pesisir memberikan dampak tekanan terhadap sumberdaya alam pesisir. Dampak yang terjadi di wilayah pesisir seperti degradasi pesisir, pembuangan limbah ke laut, akresi pantai (penambahan pantai) dan abrasi (Tarigan, 2007).

2.2 Perairan Pasuruan

Perairan laut Kabupaten Pasuruan meliputi area pantai yang membentang sepanjang ± 48 Km mulai dari Kecamatan Nguling hingga Kecamatan Bangil, dengan luas wilayah laut mencapai $\pm 208,35\text{Km}^2$, sedangkan panjang pesisir Desa Tambak Lekok sebesar ± 4500 m. Sarana untuk memanfaatkan potensi perikanan laut, telah dilengkapi dengan Pusat Pendaratan Ikan (PPI) yang ditempatkan di Kecamatan Lekok. Kabupaten Pasuruan mempunyai tiga pusat perikanan tangkap yang terletak di Kecamatan Kraton, Lekok dan Nguling dengan total nelayan 12.059 dan 2.281 armada penangkapan. Kecamatan Lekok merupakan sentra perikanan tangkap terbesar di Kabupaten Pasuruan dengan 5.723 rumah tangga nelayan dan 1.621 armada penangkapan ikan (Sukandar dan Fuad, 2015).

Desa Tambak lekok merupakan desa pesisir di wilayah Kecamatan Lekok Kabupaten Pasuruan. Desa ini dikenal sebagai tempat pengolahan hasil perikanan seperti kerupuk ikan, keripik ikan, petis ikan, ikan asin, ikan asap, terasi, dan lain-lain (Musthofa dan Ainiyah, 2018). Hasil tangkapan perikanan laut di Kabupaten Pasuruan tahun 2017 sebesar 19 704,1 ton/tahun yang merupakan urutan ke 8 di Provinsi Jawa Timur. Perikanan merupakan mayoritas pekerjaan masyarakat di Pasuruan (Badan Pusat Statistik Jawa Timur, 2019).

Tabel 1. Hasil Tangkapan Perikanan Laut Jawa Timur tahun 2017

No	Kota / Kabupaten	Hasil Tangkapan Perikanan Laut
1	Kab. Lamongan	73 432,5
2	Kab. Sumenep	47 697,9
3	Kab. Banyuwangi	47 437,8
4	Kab. Bangkalan	24 448,5
5	Kab. Gresik	23 975,2
6	Kab. Probolinggo	21 961,1
7	Kab. Pamekasan	21 689,0
8	Kab. Pasuruan	19 704,1
9	Kota Probolinggo	19 244,2
10	Kab. Trenggalek	18 472,5
11	Kab. Sidoarjo	15 057,4
12	Kab. Malang	13 394,5

13	Kab. Tuban	11 488,7
14	Kab. Pacitan	11 054,2
15	Kab. Jember	9 172,5
16	Kab. Sampang	8 564,0
17	Kota Surabaya	8 416,6
18	Kota Pasuruan	6 276,0
19	Kab. Lumajang	4 808,1
20	Kab. Situbondo	4 006,2
21	Kab. Tulungagung	2 607,0
22	Kab. Blitar	1 736,3

2.3 Fitoplankton

Plankton merupakan organisme yang hidupnya melayang-layang di perairan. Organisme ini mempunyai kemampuan gerak yang sangat terbatas, sehingga sebaran organisme ini dipengaruhi oleh kondisi arus perairan. Plankton dapat dibagi menjadi dua yaitu fitoplankton (plankton nabati) dan zooplankton (plankton hewani). Plankton mempunyai peran yang sangat besar dalam ekosistem perairan, karena sebagai sumber makanan bagi hewan perairan lainnya. Distribusi fitoplankton dipengaruhi oleh ketersediaan cahaya dalam perairan. Fitoplankton memiliki kemampuan membentuk bahan anorganik menjadi bahan organik dalam perairan sehingga fitoplankton dikatakan sebagai produsen primer. Dalam rantai makanan, fitoplankton menduduki posisi paling bawah sebagai sumber makanan utama untuk hewan-hewan perairan. Dapat dikatakan bahwa perairan yang produktivitas primer fitoplanktonnya tinggi akan mempunyai potensi sumberdaya hayati yang besar (Radiarta, 2013).

Konsentrasi unsur hara berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton. Fitoplankton dapat dijadikan bioindikator untuk mengetahui kondisi suatu perairan. Fitoplankton juga sering dijadikan bioindikator pencemaran dan kerusakan ekosistem perairan. Perairan yang tercemar biasanya ditandai dengan keragaman rendah dan adanya dominansi spesies tertentu. Kelimpahan fitoplankton dapat dipengaruhi oleh unsur hara seperti nitrat dan fosfat. Unsur hara utama yang dibutuhkan oleh fitoplankton untuk tumbuh dan berkembang

dengan baik yaitu nitrat. Kandungan nitrat pada konsentrasi tertentu dapat memberikan kondisi tumbuh yang baik bagi fitoplankton dan dapat menjadi racun jika melebihi yang dibutuhkan (Hutami *et al.*, 2017).

2.4 Unsur N dan P

Nitrat dan fosfat merupakan unsur hara yang berperan penting dalam pertumbuhan dan metabolisme fitoplankton dan merupakan indikator untuk mengevaluasi kualitas dan tingkat kesuburan perairan. Sumber utama nitrat dan fosfat secara alami berasal dari perairan itu sendiri melalui proses penguraian, pelapukan, dekomposisi tumbuhan, sisa-sisa organisme mati, buangan limbah daratan yang akan terurai oleh bakteri menjadi unsur hara. Suplai bahan organik yang secara terus menerus akan meningkatkan unsur hara di perairan pantai dan akhirnya menyebabkan meningkatnya kesuburan perairan dan bahkan akan menyebabkan eutrofikasi yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem (Amien, 2015).

Unsur N dan P sering dijadikan sebagai faktor pembatas di dalam suatu perairan karena unsur ini dibutuhkan oleh fitoplankton dalam jumlah yang besar. Ketersediaan unsur N dan P yang sangat rendah akan menyebabkan pertumbuhan fitoplankton terganggu atau populasinya akan menurun. Jumlah bentuk total N dan total P di perairan adalah dugaan potensial untuk kesuburan suatu perairan. Kedua unsur ini berperan penting terhadap organisme fitoplankton dalam proses fotosintesis (Mustofa, 2015).

Pengkayaan unsur N dan P di lingkungan perairan memiliki dampak positif, namun pada tingkatan tertentu juga dapat menimbulkan dampak negatif. Dampak positifnya adalah terjadi peningkatan produksi fitoplankton yang dapat meningkatkan ketersediaan pakan alami ikan. Dampak negatifnya adalah terjadi penurunan kandungan oksigen di perairan, penurunan biodiversitas dan

berpotensi menimbulkan blooming algae yang berbahaya bagi lingkungan perairan (Risamasu dan Prayitno, 2011).

Kandungan nitrat dan fosfat dipengaruhi oleh seperti sumbangan dari daratan melalui sungai dan tergantung pada hutan mangrove yang serasahnya membusuk kemudian menjadi unsur hara nitrat dan fosfat. Unsur hara nitrat dan fosfat merupakan unsur yang diperlukan dan mempunyai pengaruh terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan hidup fitoplankton. Secara alamiah konsentrasi unsur hara dalam perairan bervariasi untuk masing-masing bentuk senyawanya, termasuk nitrat dan fosfat. Namun dalam kondisi tertentu dapat terjadi keadaan di luar batas yang dinyatakan aman untuk kategori perairan tertentu. Kondisi yang dimaksud antara lain terjadinya pembuangan limbah yang melewati batas konsentrasi yang telah ditentukan oleh instansi berwenang yang menyebabkan terjadi penurunan kualitas perairan yang berdampak negatif terhadap biota yang hidup di perairan khususnya fitoplankton (Arizuna *et al.*, 2014).

2.5 Parameter Kualitas Air

2.5.1 Suhu

Menurut Minggawati (2013), Suhu adalah derajat panas dinginnya suatu perairan. suhu dapat mempengaruhi fotosintesis di laut baik secara langsung maupun tidak langsung. Pengaruh secara langsung yakni suhu berperan untuk mengontrol reaksi enzimatis dalam proses fotosintesis. Suhu yang tinggi dapat menaikkan laju maksimum fotosintesis, sedangkan pengaruh tidak langsung yakni dalam merubah struktur hidrologi kolom perairan yang pada gilirannya akan mempengaruhi distribusi fitoplankton.

Kondisi suhu yang mendukung bagi kehidupan fitoplankton adalah 28°C - 32°C. Suhu optimum untuk pertumbuhan fitoplankton berkisar antar 25°C - 32°C.

Kondisi suhu yang stabil dipengaruhi oleh cuaca yang stabil sehingga perubahan nilai suhu tidak terpaut tinggi. Umumnya salinitas berkorelasi dengan suhu, semakin tinggi suhu perairan maka akan terjadi penguapan sehingga salinitas juga meningkat (Rikardo *et al.*, 2016).

Bacillariophyceae memiliki tingkat adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan bahkan dapat hidup pada daerah yang ekstrim. Pada perairan laut dapat hidup hingga suhu 45°C, dengan demikian bahwa tingkat adaptasi kelas Bacillariophyceae sangat tinggi. Kelimpahan kelas Bacillariophyceae di perairan karena mempunyai sifat yang mudah beradaptasi dengan lingkungan, tahan terhadap kondisi yang ekstrim dan mempunyai daya reproduksi yang tinggi (Lantang dan Pakidi, 2016).

2.5.2 Kecerahan

Menurut Liwutang *et al.* (2013), Kecerahan suatu perairan merupakan suatu kondisi yang menunjukkan cahaya menembus lapisan air pada kedalaman tertentu. Daya tembus cahaya ditentukan oleh banyaknya padatan tersuspensi, kekeruhan dan warna air. Cahaya yang masuk ke perairan berperan sebagai sumber energi bagi pertumbuhan fitoplankton; makin tinggi kecerahan makin dalam penetrasi cahaya matahari. Kecerahan yang tinggi merupakan syarat untuk berlangsung fotosintesis fitoplankton.

Menurut Hardianto *et al.* (2012), tinggi rendahnya kecerahan air laut sangat ditentukan oleh kekeruhan air, partikel tersuspensi dan kedalaman perairan. *Blooming* alga juga menyebabkan rendahnya kecerahan karena cahaya tidak dapat menembus air. Kondisi perairan yang nilai kecerahannya rendah akan menurunkan tingkat kesuburan perairan tersebut, hal ini disebabkan karena proses fotosintesis fitoplankton terganggu. Nilai kecerahan yang baik untuk fitoplankton secara optimal yaitu 30-50 cm.

2.5.3 Kecepatan Arus

Arus laut merupakan perpindahan atau gerakan horizontal maupun vertikal dari suatu massa air, sehingga massa air tersebut mencapai kestabilan yang disebabkan oleh berbagai faktor. Faktor penyebab diantaranya yaitu gradien tekanan, tiupan angin, perbedaan tekanan ataupun densitas, pasang surut dan lain sebagainya. Arus laut juga dipengaruhi oleh gravitasi bumi, topografi atau kondisi dasar perairan, morfologi pantai dan gerakan rotasi bumi atau perputaran bumi pada porosnya. Pada sebagian besar perairan, faktor utama yang dapat menimbulkan arus relatif lebih kuat adalah angin dan pasang surut (Simatupang *et al.* 2016).

Arus yang terjadi di perairan laut dapat dipisahkan menjadi arus pasut dan arus residual, dimana peran arus pasut di daerah estuari cenderung lebih dominan dibandingkan dengan arus residu (Surbakti, 2012). Air laut bergerak menuju pasang maupun air laut menuju surut, akan dapat membuat arus pasut yang cukup kuat, sehingga mencapai kecepatan arus maksimum sebesar 1,715 m/s, arus dengan kondisi sangat lemah yaitu sebesar 0,001 m/s. Nilai kecepatan arus dapat mencapai maksimum ketika muka air laut sesaat akan menuju nilai tertinggi dan juga sesaat menuju surut terendah (Tanto *et al.* 2017).

2.5.4 pH

Menurut Dewanti *et al.* (2018), derajat keasaman atau pH merupakan nilai yang menunjukkan aktivitas ion hidrogen dalam air. Derajat keasaman di suatu daerah biasanya dipengaruhi oleh keadaan lingkungan di sekitarnya. Fluktuasi pH sangat dipengaruhi oleh proses respirasi yang dilakukan fitoplankton.

Semakin banyak karbondioksida yang dihasilkan dari proses respirasi, maka pH akan semakin rendah. Namun aktivitas fotosintesis semakin tinggi maka akan menyebabkan pH semakin tinggi. Kisaran pH untuk pertumbuhan *Bacillariophyceae* adalah 7-9 dengan pH optimum 8,2-8,7 (Opat *et al.*, 2016).

Air laut umumnya memiliki nilai pH di atas 7 yang berarti bersifat basa, namun dalam kondisi tertentu nilainya dapat menjadi lebih rendah dari 7 sehingga menjadi asam. Sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan nilai pH, nilai yang ideal untuk kehidupan organisme perairan antara 7 – 8,5. Pada nilai pH yang lebih rendah (< 4), sebagian besar tumbuhan air mati karena tidak dapat bertoleransi terhadap pH rendah. Rendahnya nilai pH mengindikasikan menurunnya kualitas perairan yang pada akhirnya berdampak terhadap kehidupan biota di dalamnya (Susana, 2009).

2.5.5 Salinitas

Salinitas merupakan salah satu parameter penting yang cukup berpengaruh terhadap biota laut termasuk fitoplankton. Peningkatan ataupun penurunan salinitas yang signifikan dapat mempengaruhi kelimpahan fitoplankton. Perairan dekat muara sungai memiliki nilai salinitas rendah, hal ini dikarenakan masukan air tawar lebih banyak dibandingkan air laut. Pertumbuhan zooplankton meningkat lebih cepat dari fitoplankton pada salinitas yang lebih tinggi dan menyebabkan kelimpahan fitoplankton diperairan menurun. Oleh karena itu, salinitas dapat mempengaruhi kelimpahan dan distribusi fitoplankton (Iswanto *et al.*, 2015).

Faktor yang lingkungan yang mempengaruhi nilai salinitas salah satunya adalah cuaca. Curah hujan yang tinggi dapat mengakibatkan salinitas rendah. Selain itu nilai salinitas juga dipengaruhi oleh pola sirkulasi air, penguapan dan aliran sungai. Perbedaan nilai salinitas air laut juga dapat disebabkan oleh terjadinya pengacauan (*mixing*) akibat gelombang laut ataupun gerakan massa air yang ditimbulkan oleh tiupan angin. Pada umumnya nilai salinitas wilayah laut Indonesia berkisar antara 28-33‰ (Patty, 2013).

2.5.6 TSS (*Total Suspended Solid*)

TSS merupakan materi atau bahan tersuspensi yang menyebabkan kekeruhan air terdiri dari lumpur, pasir halus serta jasad-jasad renik yang disebabkan oleh kikisan tanah atau erosi yang terbawa badan air. TSS merupakan salah satu faktor penting menurunnya kualitas perairan sehingga menyebabkan perubahan secara fisika, kimia dan biologi. Perubahan secara fisika meliputi penambahan zat padat baik bahan organik maupun anorganik ke dalam perairan sehingga meningkatkan kekeruhan yang selanjutnya akan menghambat penetrasi cahaya matahari ke badan air. Berkurangnya penetrasi cahaya matahari akan mempengaruhi proses fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton dan tumbuhan air lainnya (Rinawati *et al.*, 2016).

Nilai baku mutu TSS untuk kelangsungan kehidupan biota laut yaitu sebesar 80 mg/L (Winnarsih *et al.*, 2016). Nilai TSS yang tinggi karena dipengaruhi oleh arus permukaan yang kuat sehingga membawa materi dari daratan yang ada di sekitar pesisir. Nilai TSS menunjukkan penurunan ke arah laut. Hal tersebut dikarenakan karena adanya pengenceran oleh air laut ketika material tersebut sampai di daerah laut (Andini *et al.*, 2015).

2.5.7 Oksigen Terlarut (DO)

Menurut Wijaya dan Hariyati (2011), oksigen terlarut (DO) merupakan salah satu parameter kimia air yang berperan pada kehidupan biota perairan.

Oksigen terlarut dimanfaatkan oleh organisme perairan untuk proses respirasi dan menguraikan unsur organik menjadi unsur anorganik oleh mikroorganisme.

Kandungan oksigen terlarut di dalam suatu perairan yaitu >5 mg/l. Penurunan oksigen terlarut dapat mengurangi efisiensi pengambilan oksigen bagi biota perairan sehingga menurunkan kemampuannya untuk hidup normal. Semakin banyak organisme diperairan, maka semakin banyak DO yang digunakan sehingga ketersediaan DO tersebut semakin berkurang. Rendahnya DO

dikarenakan oleh pembuangan limbah yang mengandung bahan organik.

Sebagian besar oksigen terlarut digunakan bakteri aerob untuk mengoksidasi karbon dan nitrogen dalam bahan organik menjadi karbondioksida dan air.

Menurut Megawati *et al.* (2014), oksigen terlarut dalam laut dimanfaatkan oleh organisme perairan untuk proses respirasi dan penguraian unsur-unsur organik oleh mikroorganisme. Sumber utama oksigen dalam air laut adalah udara melalui proses difusi dan dari proses fotosintesis fitoplankton. Kadar oksigen terlarut semakin menurun seiring dengan semakin meningkatnya limbah organik di perairan. Kandungan oksigen terlarut tinggi di perairan akan mencirikan tingginya kelimpahan organisme fitoplankton. Hal ini disebabkan oksigen yang ada dibutuhkan oleh bakteri untuk menguraikan unsur organik menjadi unsur anorganik.

2.5.8 TOM (*Total Organic Matter*)

Bahan organik total merupakan kumpulan bahan organik kompleks yang sedang dan belum mengalami proses dekomposisi di suatu perairan yang terdiri dari bahan organik terlarut, tersuspensi (*particulate*) dan koloid (Sari *et al.*, 2014).

Bahan organik total secara alamiah berasal dari perairan itu sendiri melalui proses-proses penguraian pelapukan ataupun dekomposisi buangan limbah baik limbah daratan seperti domestik, industri, pertanian, dan limbah peternakan ataupun sisa pakan yang dengan adanya bakteri terurai menjadi zat hara (Marwan *et al.*, 2015)

Nilai baku mutu bahan organik total di perairan sebesar ≤ 30 mg/L (Supriyantini *et al.*, 2017). Tingginya suplai bahan organik total yang masuk ke perairan sangat dipengaruhi oleh curah hujan, dimana curah hujan yang tinggi dapat meningkatkan beban zat hara masuk ke perairan. Adanya aktivitas seperti pelabuhan, aktivitas budidaya peikanan dan aliran sungai memberikan masukan terhadap bahan organik ke perairan. Aktivitas pelabuhan memberi masukan

bahan organik dimungkinkan berasal dari kegiatan bengkel kapal dan juga air cucian ikan. Aktivitas budidaya perikanan dapat meningkatkan bahan organik yang dihasilkan dari sisa pakan maupun ekskresi ikan. Muara sungai juga memberikan masukan terhadap bahan organik yang berasal dari daratan dan terangkut ke perairan (Yuspita *et al.*, 2018).

2.5.9 Nitrat (NO_3^-)

Nitrat merupakan bentuk utama senyawa nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama yang berguna bagi pertumbuhan fitoplankton. Nitrat sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Nitrifikasi merupakan proses oksidasi amonia menjadi nitrit dan nitrat. Fungsi nitrogen adalah membangun dan memperbaiki jaringan tubuh serta memberikan energi. Organisme perairan membutuhkan nitrogen untuk sintesa protein. Keberadaan nitrogen di perairan dapat berupa nitrogen organik dan anorganik. Nitrogen organik yang berupa protein, asam amino dan urea akan mengendap dalam air, sedangkan nitrogen anorganik yang berupa ion nitrit (NO_2^-), ion nitrat (NO_3^-), ammonia (NH_3), ion ammonium (NH_4^+) dan molekul nitrogen (N_2) bersifat larut dalam air (Makatita *et al.*, 2014).

Nitrat berasal dari ammonium yang masuk ke dalam perairan terutama melalui limbah domestik. Konsentrasi nitrat di dalam perairan akan semakin berkurang bila semakin jauh dari titik pembuangan yang disebabkan adanya aktifitas mikroorganisme di dalam air contohnya bakteri *nitrosomonas*. Nitrat dapat digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat kesuburan perairan. Perairan oligotrofik kadar nitrat 0–1 mg/l, perairan mesotrofik kadar nitrat 1–5 mg/l, perairan eutrofik kadar nitrat 5–50 mg/l (Mustofa, 2015). Pertumbuhan optimal fitoplankton memerlukan kandungan nitrat pada kisaran 0,9–3,5 mg/l (Umiatun *et al.*, 2017).

2.5.10 Ortofosfat (PO_4^{3-})

Ortofosfat merupakan bentuk fosfat yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik, sedangkan polifosfat harus mengalami hidrolisis membentuk ortofosfat terlebih dahulu sebelum dapat dimanfaatkan sebagai sumber fosfat. Ortofosfat yang merupakan produk ionisasi dari asam ortofosfat adalah bentuk fosfat yang paling sederhana di perairan, konsentrasi fosfat di perairan akan berkurang seiring dengan tingginya pengambilan fosfat untuk sintesa bahan organik melalui proses fotosintesis (Prabowo *et al.*, 2013).

Kandungan ortofosfat yang optimal bagi pertumbuhan fitoplankton adalah 0,27–5,51 mg/l dan jika kandungannya kurang dari 0,02 mg/l maka akan menjadi faktor pembatas (Umiatun *et al.*, 2017). Kadar fosfat di perairan laut yang normal berkisar antara 0.01 – 4 mg.at/l. Jika kadar fosfat cenderung meningkat dengan bertambahnya kedalaman laut. Keadaan ini disebabkan karena dasar perairan umumnya kaya akan unsur hara, baik yang berasal dari dekomposisi sedimen maupun senyawa-senyawa organik dari jasad flora dan fauna yang mati. Adanya kadar fosfat yang rendah dan tinggi pada kedalaman-kedalaman tertentu dapat disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain adanya arus laut pada kedalaman tersebut yang membawa fosfat dan kelimpahan fitoplankton. Dengan adanya proses upwelling, maka semua fosfat yang ada di dasar perairan akan terangkat naik ke permukaan, sehingga lapisan permukaan menjadi subur akibat terjadinya pengayaan unsur hara ini (Edward dan Tarigan, 2003).

2.5.11 Alkalinitas

Menurut Effendi (2003), alkalinitas merupakan suatu gambaran dari kapasitas air untuk menetralkan keadaan perairan asam. Alkalinitas dihasilkan dari karbondioksida dan air yang dapat melarutkan sedimen batuan karbonat menjadi bikarbonat. Nilai alkalinitas dipengaruhi oleh pH karena alkalinitas berperan sebagai sistem penyangga (*Buffer*) agar perubahan pH tidak terlalu

besar. Perairan dengan nilai alkalinitas yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan organisme akuatik tidak dapat bermetabolisme secara normal karena tingkat nilai kesadahan yang tinggi.

Nilai alkalinitas lebih besar dari 500 mg/l menunjukkan bahwa perairan memiliki sifat produktivitas rendah, 200-500 mg/l perairan produktif, 50-200 mg/l produktivitas sedang, 10- 50 mg/l perairan kurang produktif dan 0-10 mg/l tidak dapat dimanfaatkan. Nilai alkalinitas dalam perairan akan semakin berkurang apabila adanya masukan unsur yang bersifat asam misalkan dari daratan melalui aliran sungai (Dewi *et al.*, 2014).

2.5.12 Silika (SiO_2)

Silika merupakan partikel tersuspensi di perairan dalam bentuk *silicic acid* atau ion silikat, pada perairan alami silika berasal dari degradasi batuan yang mengandung silika. Silika yaitu unsur kedua yang paling melimpah di kerak bumi tetapi sulit untuk larut dalam air. Silika ini diambil oleh diatom dalam bentuk yang terlarut dalam air. Sumber silika dapat berasal dari tanah liat atau pasir yang tersuspensi di badan air (Umiatun *et al.*, 2017).

Fitoplankton dapat tumbuh dengan baik pada rentang konsentrasi silika 0,014 - 0,140 mg/L (Meirinawati dan Muchtar, 2017). Distribusi silika di perairan pesisir umumnya lebih tinggi dari pada di laut terbuka karena limpasan air sungai. Konsentrasi silika terlarut di lapisan permukaan perairan laut umumnya lebih rendah jika dibandingkan dengan di dasar perairan, kecuali di daerah yang mengalami *upwelling*. Rendahnya konsentrasi silika di lapisan permukaan disebabkan lebih banyak organisme-organisme yang memanfaatkan silikat di lapisan ini, seperti diatom (Bacillariophyceae) yang banyak membutuhkan silikat untuk membentuk dinding selnya (Risamasu dan Prayitno, 2011).

2.6.13 Klorofil-a

Klorofil-a merupakan pigmen yang selalu ditemukan dalam fitoplankton dan berperan penting dalam proses fotosintesis di perairan. Kandungan klorofil-a menggambarkan biomassa fitoplankton tersebut. Jumlah klorofil-a pada setiap individu tergantung pada jenis fitoplankton, oleh karena itu komposisi jenis fitoplankton sangat berpengaruh terhadap kandungan klorofil-a di perairan.

Dalam mata rantai makanan (*food chain*) di perairan, fitoplankton mempunyai fungsi sebagai produsen primer dimana organisme ini mampu mengubah bahan anorganik menjadi bahan organik melalui proses fotosintesis, untuk itu kandungan klorofil-a digunakan sebagai *standing stock* fitoplankton yang dapat dijadikan produktivitas primer suatu perairan (Adani *et al.*, 2013).

Tingginya sebaran konsentrasi klorofil-a di perairan pantai dan pesisir disebabkan karena adanya suplai nutrisi dalam jumlah besar melalui run-off dari daratan. Sedangkan rendahnya konsentrasi klorofil-a di perairan lepas pantai karena tidak adanya suplai nutrisi dari daratan secara langsung. Faktor lain yang kemungkinan mengakibatkan tingginya konsentrasi klorofil-a pada musim peralihan barat-timur adalah faktor pencampuran (Rasyid, 2009).

3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada pesisir Tambak Lekok kecamatan Lekok kabupaten Pasuruan. Materi dalam penelitian ini adalah kelimpahan fitoplankton dan kualitas perairan. Parameter kualitas air yang diukur yaitu suhu, kecerahan, TSS, pH, DO, salinitas, kecepatan arus, TOM, nitrat, ortofosfat, alkalinitas, silika, klorofil-a, identifikasi fitoplankton, menghitung indeks keanekaragaman dan dominansi.

3.2 Alat dan bahan

Penelitian ini membutuhkan alat dan bahan yang digunakan untuk kegiatan penelitian. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian digunakan dalam memperoleh hasil pengamatan kualitas air dan analisis. Alat dan bahan ini dapat dilihat pada **Lampiran 1 dan 2**.

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode survei, karena tidak ada perlakuan yang dilakukan dalam penelitian ini. Menurut Linarwati *et al.* (2016), metode deskriptif adalah penelitian yang bermaksud untuk membuat deskripsi mengenai situasi- situasi atau kejadian – kejadian. Dalam arti ini, metode deskriptif itu adalah akumulasi data dasar dalam cara deskriptif semata – mata tidak perlu mencari atau menerangkan saling hubungan, menguji hipotesis, membuat ramalan atau mendapatkan makna dan implikasi. Dalam metode ini pengambilan data dilakukan tidak hanya terbatas pada pengumpulan dari penyusunan data, tetapi meliputi analisis dan pembahasan tentang data tersebut.

3.4 Teknik Pengambilan Data

Data yang diambil dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data primer didapat melalui observasi, wawancara dan dokumentasi pribadi. Sedangkan data sekunder diperoleh melalui studi pustaka atau studi jurnal dan buku.

3.4.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dengan tampak lapangan dengan pengamatan langsung yang menggunakan semua metode pengumpulan data original. 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. Pelaksanaan penelitian ini data primer yang diambil meliputi pengukuran kualitas air yaitu suhu, kecerahan, TSS, pH, DO, salinitas, kecepatan arus, TOM, nitrat, ortofosfat, alkalinitas, silika, klorofil-a. Data primer dalam penelitian ini diperoleh langsung dari hasil observasi dan wawancara dengan pihak terkait.

a. Observasi

Menurut Hasanah (2017), observasi merupakan Aktivitas mencatat suatu gejala dengan bantuan instrumen-instrumen dan merekamnya dengan tujuan ilmiah atau tujuan lain. Proses pengamatan sistematis dari aktivitas manusia dan pengaturan fisik dimana kegiatan tersebut berlangsung secara terus menerus dari aktivitas bersifat alami untuk menghasilkan fakta.

b. Dokumentasi

Menurut Sugiyono (2008), dokumentasi adalah kegiatan dalam rangka untuk mengabadikan suatu objek dengan alat bantu dokumentasi. Dokumentasi yang dimaksud yaitu berupa foto yang diambil menggunakan kamera. Menurut

Kurniangtyas dan Nugroho, (2012), foto yang dihasilkan sendiri oleh peneliti biasanya bermanfaat sebagaimana sudah diutarakan pada foto hasil orang lain.

c. Wawancara

Wawancara adalah cara melakukan pengumpulan data secara langsung maupun tidak langsung dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan ke narasumber. Menurut Bakhtiar *et al.* (2015), wawancara adalah melakukan pengumpulan data secara langsung maupun tidak langsung atau secara formal maupun informal yang telah dipilih. Wawancara terstruktur digunakan sebagai teknik pengumpulan data. Oleh karena itu dalam melakukan wawancara, pengumpul data telah menyiapkan instrument penelitian berupa pertanyaan-pertanyaan tertulis.

3.4.2 Data Sekunder

Menurut Puspita (2013), data sekunder adalah data yang diperoleh peneliti yang bersumber dari buku-buku pedoman, literatur yang disusun oleh para ahli, dan berbagai artikel yang berhubungan dengan masalah yang diteliti. Data ini biasanya diperoleh dari perpustakaan atau studi jurnal dan buku. Data sekunder disebut juga sebagai data tersedia. Dalam penelitian ini, data sekunder diperoleh dari laporan skripsi, jurnal, artikel dan buku yang menunjang penelitian.

3.5 Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan di desa Tambak Lekok kecamatan Lekok kabupaten Pasuruan dengan metode *Purposive sampling*.

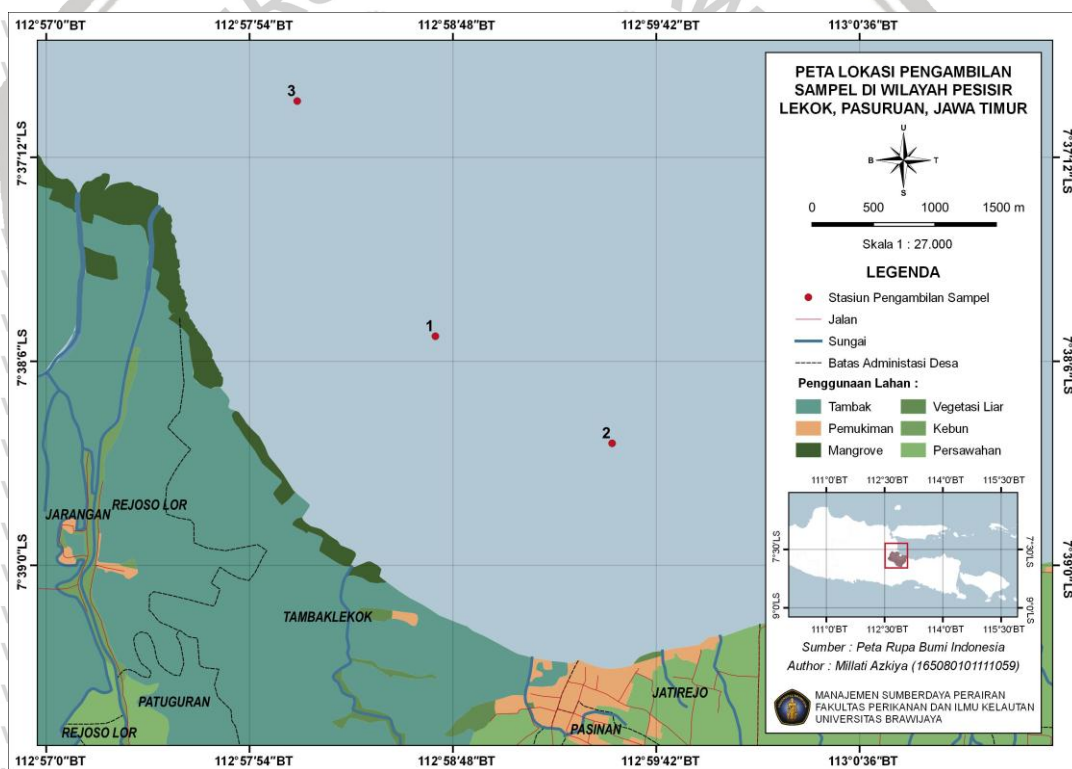
Menurut Cahyono *et al.* (2016), *Purposive sampling* merupakan metode pengambilan sampel dengan menggunakan kriteria-kriteria yang ditemukan.

Stasiun pengamatan pada penelitian ini terdiri dari 3 stasiun. Penentuan stasiun lokasi pengambilan sampel berdasarkan keadaan lapang dari tempat penelitian

yang ditinjau dari pengaruh kegiatan manusia yang ada disekitar stasiun pengambilan sampel.

- Stasiun I : Berada pada area pemukiman
- Stasiun II : Berada pada area tambak
- Stasiun III : Berada pada area konservasi mangrove

Pengukuran stasiun titik sampel diukur dari daratan berjarak sekitar 1,5 km dan jarak stasiun 1 ke stasiun 2 yaitu 1,3 km, sedangkan jarak stasiun 2 ke stasiun 3 yaitu 2,7 km, untuk setiap stasiun terdiri dari 3 titik setiap titik berjarak 200 m. Pengambilan sampel dilakukan secara horizontal dengan menarik plankton net menggunakan kapal disetiap stasiun pengamatan. Lokasi stasiun pengambilan sampel dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Peta Lokasi Stasiun Pengambilan Sampel di Perairan Pesisir Lekok

- Stasiun I : Berada pada area pemukiman
- Stasiun II : Berada pada area tambak
- Stasiun III : Berada pada area konservasi mangrove

3.6 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan di daerah pesisir Lekok, Desa Tambak Lekok, Pasuruan, Jawa Timur. Terdapat tiga stasiun lokasi pengambilan sampel, sampel yang diambil yakni sampel kualitas air laut dan fitoplankton yang diambil secara horizontal dengan menarik plankton net menggunakan kapal disetiap stasiun pengamatan. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 2 kali pengambilan dengan selang waktu 14 hari, pengambilan sampel dilakukan dengan selang waktu tersebut karena disesuaikan dengan daur hidup fitoplankton yaitu berkisar antara 7-14 hari.

Sampel air yang dilakukan pengukuran kualitas air berdasarkan parameter fisika (Suhu, kecerahan, kecepatan arus, TSS), parameter kimia (salinitas, DO, pH, TOM, nitrat, ortofosfat, alkalinitas, silika) dan parameter biologi (klorofil-a, identifikasi plankton, kelimpahan fitoplankton, indeks keragaman dan indeks dominan).

3.7 Prosedur Pengukuran dan Analisis Kualitas Air

Tujuan pengukuran kualitas air yaitu untuk memperoleh hasil uji sifat fisika air, kadar nitrat dan ortofosfat dalam air. Waktu pemeriksaan parameter fisika air di lapangan dilakukan pada pagi hari dalam cuaca baik. Pengambilan sampel dilakukan 2 minggu sekali sebanyak 2 kali pengambilan.

3.7.1 Prosedur Pengukuran Parameter Fisika

a. Suhu

Prosedur pengukuran suhu pada penelitian ini dengan menggunakan alat multiparameter yaitu AAQ 1183s, adapun pengukurannya dilakukan sebagai berikut :

- Menghubungkan sonde dan smart handy dengan kabel penghubung
- Memastikan alat siap digunakan

- Menekan tombol power pada smart handy
- Mengatur kedalaman dengan menekan zero
- Memasukkan AAQ ke dalam perairan secara perlahan dan sensor AAQ akan merekam temperatur, conductivity, DO, salinitas, depth, klorofil dan pH
- Mengatur perekaman data smart handy dengan mengklik mesh dua kali
- Menghentikan perekaman data dengan mengklik mesh untuk saat perekaman data sudah selesai
- Menyimpan file perekaman data dengan ile name yang diinginkan, kemudian klik mesh lalu tekan ok
- Pilih menumemo apabila ingin mencatat kondisi lingkungan saat pengamatan kemudian klik enter
- Membaca nilai skala suhu dari hasil rekaman data hasil di monitor smart handy dan mencatat hasilnya

b. Kecerahan

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

- Secchi disk dimasukkan secara perlahan ke dalam air hingga batas kelihatan dan dicatat kedalamannya
- Secchi disk diturunkan sampai tidak kelihatan (K1), kemudian ditarik pelan sampai Nampak (K2) dan dicatat kedalamannya dan dimasukkan rumus :

Keterangan : $\text{Kecerahan (cm)} = (K1 + K2) / 2$

K1 : kedalaman sampai tidak kelihatan

K2 : kedalaman sampai Nampak pertama kali

c. Kecepatan Arus

Alat yang digunakan dalam mengukur kecepatan arus adalah Current meter. Cara mengukur kecepatan arus menurut Surbakti (2015), adalah sebagai berikut:

- Current meter yang ujung tali nilonnya telah diikatkan pada perahu diambil.
- Current meter diceburkan ke laut dan ulur tali sampai panjang bentangan 5 meter.
- Tanda tali 5 meter pertama dipegang dan siapkan stop watch atau jam tangan.
- Tanda tali pertama (5 m) dilepas bersamaan dengan menekan stop watch start dan selanjutnya pegang tanda tali kedua (10 m).
- Tali tersebut diulur agar mudah terurai.
- Setelah tanda tali pertama hentikan stop watch dan kedua terbentang lurus, dan hitung menggunakan rumus berikut:

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

Keterangan :

V : Kecepatan arus (m/s).

S : Jarak tempuh current meter dalam satuan meter (m).

T : Waktu yang ditempuh oleh current meter dalam satuan detik (s).

d. TSS (*Total Suspended Solid*)

Mengacu pada SNI (1990), pengukuran padatan tersuspensi total dapat dilakukan secara gravimetri. Metode ini digunakan untuk menentukan residu tersuspensi yang terdapat dalam contoh uji air dan air limbah secara gravimetri.

Metode ini tidak termasuk penentuan bahan yang mengapung, padatan yang mudah menguap dan dekomposisi garam mineral. Prosedur pengukurannya adalah sebagai berikut “

- Melakukan penyaringan dengan peralatan vakum. Basahi saringan dengan sedikit air suling

- Mengaduk contoh uji dengan pengaduk magnetic untuk memperoleh contoh uji yang lebih homogeny

- Mencuci kertas saring atau saringan dengan 3×10 ml air suling, biarkan kering sempurna dan lanjutkan penyaringan dengan vakum selama 3 menit agar diperoleh penyaring sempurna. Contoh uji dengan padatan terlarut tinggi memerlukan pencucian tambahan

- Memudahkan kertas saring secara hati-hati dari peralatan penyaring dan pindahkan ke wadah timbang aluminium sebagai penyangga. Jika digunakan cawan Gooch pindahkan cawan dari rangkaian alatnya

- Mengeringkan dalam oven setidaknya selama 1 jam pada suhu 103°C sampai dengan 105°C , dinginkan dalam desikator untuk menyeimbangkan suhu dan timbang

- Mengulangi tahapan pengeringan, pendinginan dalam desikator, dan lakukan penimbangan sampai diperoleh berat lebih kecil dari 4% terhadap penimbangan sebelumnya atau lebih kecil dari 0,5 mg.

- Berikut rumus dari TSS :

$$\text{Mg TSS per Liter} = \frac{(A-B) \times 1000}{\text{volume contoh uji ml}}$$

Keterangan:

A : Berat kertas saring dan residu kering, mg

B : berat kertas saring, mg

3.7.2 Prosedur pengukuran parameter kimia

a. Derajat keasaman (pH)

Prosedur pengukuran pH pada penelitian ini dengan menggunakan alat multiparameter yaitu AAQ 1183s, adapun pengukurannya dilakukan sebagai berikut :

- Menghubungkan sonde dan smart handy dengan kabel penghubung
- Memastikan alat siap digunakan
- Menekan tombol power pada smart handy
- Mengatur kedalaman dengan menekan zero
- Memasukkan AAQ ke dalam perairan secara perlahan dan sensor AAQ akan merekam temperatur, conductivity, DO, salinitas, depth, klorofil dan pH
- Mengatur perekaman data smart handy dengan mengklik mesh dua kali
- Menghentikan perekaman data dengan mengklik mesh untuk saat perekaman data sudah selesai
- Menyimpan file perekaman data dengan ile name yang diinginkan, kemudian klik mesh lalu tekan ok
- Pilih menu memo apabila ingin mencatat kondisi lingkungan saat pengamatan kemudian klik enter
- Membaca nilai skala pH dari hasil rekaman data hasil di monitor smart handy dan mencatat hasilnya

b. Salinitas

Prosedur pengukuran salinitas pada penelitian ini dengan menggunakan alat multiparameter yaitu AAQ 1183s, adapun pengukurannya dilakukan sebagai berikut :

- Menghubungkan sonde dan smart handy dengan kabel penghubung
- Memastikan alat siap digunakan
- Menekan tombol power pada smart handy

- Mengatur kedalaman dengan menekan zero
- Memasukkan AAQ ke dalam perairan secara perlahan dan sensor AAQ akan merekam temperatur, conductivity, DO, salinitas, depth, klorofil dan pH
- Mengatur perekaman data smart handy dengan mengklik mesh dua kali
- Menghentikan perekaman data dengan mengklik mesh untuk saat perekaman data sudah selesai
- Menyimpan file perekaman data dengan ile name yang diinginkan, kemudian klik mesh lalu tekan ok
- Pilih menu memo apabila ingin mencatat kondisi lingkungan saat pengamatan kemudian klik enter

- Membaca nilai skala salinitas dari hasil rekaman data hasil di monitor smart handy dan mencatat hasilnya

c. Oksigen Terlarut (DO)

Prosedur pengukuran DO pada penelitian ini dengan menggunakan alat multiparameter yaitu AAQ 1183s, adapun pengukurannya dilakukan sebagai berikut :

- Menghubungkan sonde dan smart handy dengan kabel pengubung
- Memastikan alat siap digunakan
- Menekan tombol power pada smart handy
- Mengatur kedalaman dengan menekan zero
- Memasukkan AAQ ke dalam perairan secara perlahan dan sensor AAQ akan merekam temperatur, conductivity, DO, salinitas, depth, klorofil dan pH
- Mengatur perekaman data smart handy dengan mengklik mesh dua kali
- Menghentikan perekaman data dengan mengklik mesh untuk saat perekaman data sudah selesai

Menyimpan file perekaman data dengan file name yang diinginkan, kemudian klik mesh lalu tekan ok

Pilih menu memo apabila ingin mencatat kondisi lingkungan saat pengamatan kemudian klik enter

Membaca nilai skala DO dari hasil rekaman data hasil di monitor smart handy dan mencatat hasilnya

d. TOM

Mengacu pada SNI 06-6989,22.2004 pengukuran TOM dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

Memasukkan 25 ml air sampel ke dalam Erlenmeyer

Menambahkan 4,75 ml KMnO_4 dari pipet volume dan ditambahkan 5 ml H_2SO_4

Dipanaskan di atas hot plate sampai suhu mencapai $70-80^\circ\text{C}$ kemudian angkat

Bila suhu telah turun menjadi $60-70^\circ\text{C}$ langsung tambahkan Na-oxalate 0,01N perlahan sampai tidak berwarna

Segara titrasi dengan KMnO_4 0,01N sampai terbentuk warna (merah jambu/pink) dan volume yang terpakai dicatat sebagai ml titran (x ml)

Melakukan prosedur (1-5) dengan menggunakan sampel berupa aquades dan dicatat titran yang digunakan sebagai (y ml)

Dihitung nilai TOM dengan rumus:

$$\text{TOM} = \frac{(x - y) \times 31,6 \times 0,01 \times 1000}{\text{ml air sampel}}$$

e. Nitrat

Menurut SNI 06-6989.11-1990, pengukuran kadar nitrat dapat dilakukan dengan cara :

- Mengambil 12,5 ml sampel air dan tuangkan ke dalam cawan perselen dan aduk spatula
- Menguapkan di atas pemanas sampai kering
- Menambahkan 0,5 ml asam fenol disulfonik, mengaduk dengan spatula dan mengencerkan dengan 5 ml akuades
- Menambahkan NH_4OH 1:1 (merupakan perbandingan antara konsentrasi NH_3 dan akuades) sampai berbentuk warna kuning
- Mengencerkan dengan akuades sampai 1,5 ml , kemudian masukkan ke dalam cuvet
- Membandingkan dengan larutan standar pembanding yang telah dibuat baik secara visual atau dengan spektrofotometer yang panjang gelombang 410 μm

f. Ortofosfat

Menurut Standar Nasional Indonesia (1990), pengukuran kadar ortofosfat dapat dilakukan dengan cara :

- Mengukur dan menuangkan 12,5 ml air sampel ke dalam erlenmeyer berukuran 25 ml
- Menambahkan 0,5 amonium molybdate lalu menghomogenkan
- Menambahkan 1 tetes SnCl_2 dan menghomogenkan
- Menghitung nilai ortofosfat dengan cara membandingkan warna biru air sampel dengan larutan standar ataupun dengan spektrofotometer yang panjang gelombangnya 690 μm .

g. Alkalinitas

Pengukuran kadar Alkalinitas diukur dengan menggunakan metode titrasi.

Menurut Prasetywan et al. (2017), alkalinitas diukur dengan cara sebagai berikut:

- Menuangkan sampel air laut sebanyak 25 ml ke dalam Erlenmeyer 100ml

- Menambakan 2 tetes indikator PP bila :

- a. Terbentuk warna pink, lanjutkan ke langkah 3

- b. Tidak berwarna lanjutkan ke langkah 4

- Menitrasi dengan larutan HCl 0,02 N sampai warna merah muda tepat

hilang. Kemudian ditetesi dengan 2 tetes indikator MO (*Melthy Orange*),

dan dititrasi dengan HCl sampai warna merah bata

- Menetesi dengan 1 tetes indikator MO (*Melthy Orange*). Hitung volume HCl

0,02 N yang digunakan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Alkalinitas (mg/L)} = \frac{v(\text{HCl}) \times N(\text{HCl})}{\text{mL air sampel}} \times \frac{100}{2} \times 1000$$

Keterangan :

N HCl : normalitas HCl 0,02 N
 V HCl : volume HCl yang terpakai
 100 : MR CaCO_3
 1000 : konversi dari ml ke liter

h. Silika

Berdasarkan BSN (1991), 06-2477, pengukuran silika diukur dengan cara sebagai berikut:

- Sampel air laut sebanyak 50 ml di ukur.

- Larutan HCL 1 ml ditambahkan dengan perbandingan 1:1.

- Larutan ammonium Molybdate di tambahkan sebanyak 2 ml dan diamkan selama 5 menit.

- Kemudian di tambahkan 2 ml asam oksalat.

- Kandungan silika air sampel diukur menggunakan spektrofotometer.

Dengan panjang gelombang 410 nm.

- Hasil yang diperoleh di catat.

3.7.3 Prosedur pengukuran parameter biologi

a. Klorofil-a

Prosedur pengukuran salinitas pada penelitian ini dengan menggunakan alat multiparameter yaitu AAQ 1183s, adapun pengukurannya dilakukan sebagai

berikut :

- Menghubungkan sonde dan smart handy dengan kabel penghubung

- Memastikan alat siap digunakan

- Menekan tombol power pada smart handy

- Mengatur kedalaman dengan menekan zero

- Memasukkan AAQ ke dalam perairan secara perlahan dan sensor AAQ akan merekam temperatur, conductivity, DO, salinitas, depth, klorofil dan pH

- Mengatur perekaman data smart handy dengan mengklik mesh dua kali

- Menghentikan perekaman data dengan mengklik mesh untuk saat perekaman data sudah selesai

- Menyimpan file perekaman data dengan ile name yang diinginkan, kemudian klik mesh lalu tekan ok

- Pilih menu memo apabila ingin mencatat kondisi lingkungan saat pengamatan kemudian klik enter

- Membaca nilai skala klorofil dari hasil rekaman data hasil di monitor smart handy dan mencatat hasilnya

b. Pengambilan sampel plankton

Menurut Sari *et al.* (2014), prosedur pengambilan sampel plankton pada lokasi penelitian adalah sebagai berikut :

- Meyiapkan plankton net
- Plankton net dipasang melawan arus selama 5 menit
- Menyaring sampel air dengan plankton net sehingga konsentrat plankton akan terapung dalam botol penampung filtrat
- Memberi lugol sebanyak 5 tetes untuk pengawetan serta mempertahankan warna dan bentuk pada sampel plankton dalam botol penampung filtrat untuk preservasi sampel sebelum pengamatan genus dan kelimpahan plankton
- Sampel plankton kemudian dibawa ke laboratorium untuk diamati di bawah mikroskop dan diidentifikasi dengan menggunakan buku identifikasi.

c. Identifikasi Plankton

Menurut Liwutang *et al.* (2015), prosedur identifikasi plankton pada lokasi penelitian adalah sebagai berikut :

- Mengambil object glass dan cover glass dengan akuades
- Mensterilkan object glass dan cover glass dengan akuades
- Meringkan dengan tissue, cara mengeringkan dengan mengusap secara searah
- Mengambil botol penampung filtrat yang berisi sampel plankton dan mengaduk
- Mengambil sampel dari botol penampung filtrat dengan pipet tetes sebanyak 1 tetes
- Meneteskan pada object glass dan kemudian menutupnya dengan cover glass yang mana saat menutup sudut kemiringan 45°

- mengamati di bawah mikroskop dimulai dengan perbesaran terkecil sampai terlihat organisme pada bidang pandang

- menulis ciri-ciri plankton serta jumlah plankton yang didapat dari masing-masing bidang pandang

- mengidentifikasi plankton yang telah ditemukan dengan bantuan buku Presscot (1970)

d. Indeks Kelimpahan Fitoplankton

Perhitungan kelimpahan plankton dilakukan untuk mengetahui kelimpahan plankton yang ditemukan selama pengamatan. Menurut Hutabarat *et al.* (2013), perhitungan plankton dilakukan dengan menggunakan *lackey drop*.

Perhitungan jumlah fitoplankton per liter dilakukan dengan menggunakan rumus

APHA :

$$N = \frac{T \times V}{L \times P \times v \times W} \times n$$

Keterangan :

N : jumlah plankton (ind/ml) atau (sel/mL)
 T : Luas cover glass (20 × 20)
 V : Volume sampel plankton yang tersaring (100 ml)
 v : Volume plankton dibawah cover glass (22 ml)
 P : Jumlah lapang pandang
 W : Volume sampel plankton yang di saring (25000 ml)
 n : Jumlah plankton dalam bidang pandang

e. Indeks keanekaragaman Fitoplankton

Indeks yang digunakan dalam mengetahui tingkat keberagaman jenis yang ada dalam suatu komunitas. Menurut Sari *et al.* (2014), untuk indeks keragaman plankton dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$H' = - \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i$$

Keterangan :

H' = indeks keragaman spesies

$P_i = n_i/N$
 n_i = jumlah individu jenis ke 1
 N = jumlah total individu

Menurut Usman *et al.* (2013), indeks keanekaragaman spesies adalah ukuran kekayaan komunitas dilihat dari jumlah spesies dalam suatu kawasan, berikut jumlah individu dalam tiap spesies. Indeks keanekaragaman spesies dianalisis dengan menggunakan formula Shannon-Wiener.

$$H' = - \sum \ln (n_i/N)$$

H' merupakan indeks keanekaragaman spesies, n_i adalah jumlah individu dalam spesies ke- i dan N adalah jumlah total individu. Menurut Purnama *et al.*, (2011), kisaran nilai indeks keragaman dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 2. Kisaran nilai indeks keragaman

Indeks Keragaman	Kategori
$H' < 1$	Keanekaragaman rendah dan keadaan komunitas rendah
$1 < H' < 3$	Keanekaragaman sedang dan keadaan komunitas sedang
$H' > 3$	Keanekaragaman tinggi dan keadaan komunitas tinggi

f. Indeks Dominansi Fitoplankton

Menurut Yuliana *et al.*, (2012), untuk mengetahui indeks dominasi plankton dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$D = (n_i/N)^2$$

Keterangan :

D : indeks dominasi
 n_i : jumlah individu pada genus tersebut
 N : jumlah total individu

Nilai indeks dominasi plankton menunjukkan jenis plankton yang dominan di perairan dan dapat ditentukan melalui katagori tertentu. Menurut Sari *et al.*

(2014) kisaran nilai indeks dominasi plankton pada **Tabel 2.**

Tabel 3. kisaran nilai indeks dominasi plankton.

Indeks Dominasi	Katagori
$0,00 < D < 0,30$	Dominasi rendah
$0,30 < D < 0,60$	Dominasi sedang
$0,60 < D < 1,00$	Dominas tinggi

3.8 Analisis Data

Menurut Mudjiyanto *et al.* (2011), analisi hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan nitrat dan fosfat menggunakan regresi linier berganda (multiple regression) karena menggunakan lebih dari satu variabel, dengan syarat tidak ada hubungan antar masing-masing variabel bebas dan data yang diperoleh berdistribusi normal, dengan persamaan :

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2$$

Keterangan :

Y : peuba terikat (kelimpahan fitoplankton)

β : konstanta

βX_1 : Parameter nitrat

βX_2 : parameter fosfat

Analisis perhitungan dilakukan dengan bantuan SPSS 16 For Windows 15.

Selanjutnya juga dilakukan uji terhadap nilai koefisien regersi (β) dari masing-masing peubah yang mempengaruhi dengan menggunakan hipotesa jika $H_0 : \beta_1 = \beta_2 = 0$ berarti tidak ada pengaruh linier antara nitrat dan ortofosfat dengan komposisi fitoplankton dan apabila $H_0 : \beta_1 \neq \beta_2 \neq 0$ berarti ada pengaruh linier antar nitrat dan ortofosfat dengan komposisi fitoplankton.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Desa Tambak lekok merupakan desa pesisir di wilayah Kecamatan Lekok Kabupaten Pasuruan dengan jumlah nelayan terbanyak. Kecamatan Lekok merupakan wilayah pesisir yang merupakan dataran rendah hingga dataran tinggi, mempunyai ketinggian 0 m dpl sampai 100 m dpl (diatas permukaan laut).

Secara geografis Kecamatan Lekok berada pada titik koordinat 7,300 – 8,300 LS dan 1120 30' – 1130 30' BT dengan luas wilayah 49,19 Km². Kabupaten Pasuruan dibagi menjadi 24 wilayah kecamatan, salah satu diantaranya adalah Kecamatan Lekok.

Kecamatan Lekok terdiri dari 4 desa pesisir diantaranya yaitu Desa Tambak lekok, 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 Tambak lekok daerah pemukiman sebagai tempat muara sungai Rejoso (stasiun I) dan daerah muara sungai yang berada di tambak budidaya ikan (stasiun II), dan daerah muara sungai yang berada di mangrove (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 dengan menggunakan *Global Positioning System* (GPS). Ketiga stasiun tersebut berada di muara sungai pada daerah pemukiman, tambak perikanan dan mangrove. Deskripsi dari masing-masing stasiun tersebut adalah sebagai berikut:

- Stasiun 1

Stasiun 1 terletak pada titik koordinat $112^{\circ}56'9.208''$ BT, $7^{\circ}39'23.71''$ 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 1 dapat dilihat pada **Gambar 3** berikut:



Gambar 3. Stasiun 1 pada daerah pemukiman (Dokumen Penelitian)

- Stasiun 2

Stasiun 2 terletak pada titik koordinat $112^{\circ}58'23.16''$ BT, $7^{\circ}38'57.39''$ LS, yaitu daerah sekitar muara sungai Rejoso yang terletak di Desa Tambak lekok.

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 2 dapat dilihat pada **Gambar 4** berikut.



Gambar 4. Stasiun 2 pada daerah tambak perikanan
(Dokumen Penelitian)

- **Stasiun 3**

Stasiun 3 terletak pada titik koordinat 112°57'9.169" BT, 7°37'19.69" LS, merupakan daerah sekitar muara sungai Rejoso yang terletak di Desa Tambak Lekok. Daerah ini merupakan daerah mangrove sekaligus muara sungai yang dekat dengan tambak perikanan. Di kawasan mangrove sudah tidak terdapat pemukiman penduduk karena didominasi oleh hutan mangrove yang juga salah satu sektor wisata kabupaten Pasuruan. Aliran sungai yang melewati kawasan hutan mangrove berpotensi membawa banyak bahan organik yang berasal dari tumbuhan mangrove. Hal tersebut dapat menyumbangkan bahan pencemar melalui sungai menuju ke laut. Stasiun 3 dapat dilihat pada **Gambar 5** berikut.



Gambar 5. Stasiun 3 pada area mangrove
(Dokumen Penelitian)

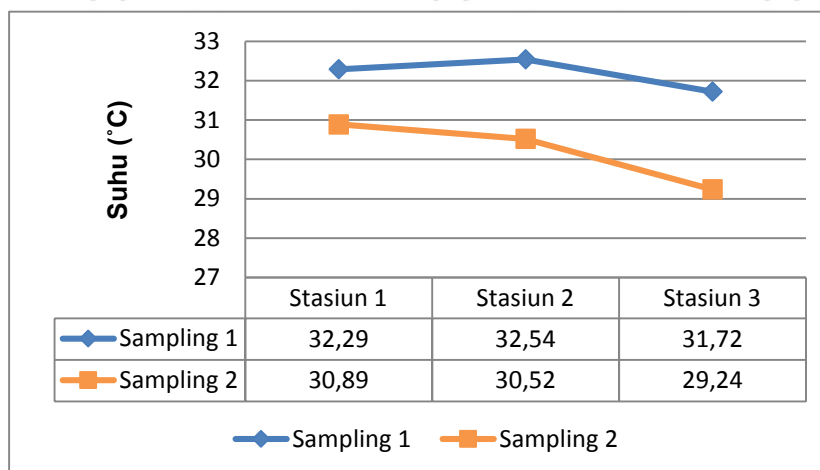
4.3. Hasil Pengukuran Kualitas Air

Parameter kualitas air merupakan faktor pendukung baik dan buruknya kondisi suatu perairan. Pada penelitian ini dilakukan pengamatan dengan kedalaman yang ditentukan berdasarkan nilai kecerahan. Pengamatan sampling pertama pada stasiun 1 didapatkan nilai kedalaman 68 cm, stasiun 2 sebesar 60 cm, stasiun 3 sebesar 63 cm. Sampling kedua didapatkan nilai kedalaman pada stasiun 1 sebesar 72 cm, stasiun 2 sebesar 70 cm, stasiun 3 sebesar 57. Pengambilan sampel dilakukan 2 kali dalam waktu 2 minggu sekali, pada sampling pertama pada jam 13.00-15.00 WIB dan sampling kedua pada jam 11.00-13.00 WIB. Berikut adalah hasil pengukuran parameter kualitas air.

4.3.1 Parameter Fisika

a. Suhu

Hasil pengukuran suhu pada 2 kali pengamatan dengan selang waktu 2 minggu sekali berdasarkan kedalaman pada pengamatan sampling pertama pada stasiun 1 didapatkan nilai kedalaman 68 cm, stasiun 2 sebesar 60 cm, stasiun 3 sebesar 63 cm. Sampling kedua didapatkan nilai kedalaman pada stasiun 1 sebesar 72 cm, stasiun 2 sebesar 70 cm, stasiun 3 sebesar 57 yang dapat dilihat pada **Gambar 6** berikut :



Gambar 6. Grafik Pengukuran Suhu

Gambar 6 menunjukkan hasil pengukuran suhu sebesar 30,52 - 32,54 °C. Suhu tertinggi terdapat stasiun 2 pada sampling pertama karena waktu pengukuran kualitas air lebih siang hari dan intensitas cahaya matahari yang masuk kedalam perairan lebih tinggi. Sampling kedua terjadi penurunan suhu disebabkan oleh perbedaan waktu pengamatan, pada sampling kedua pengukuran suhu lebih pagi dibanding dengan sampling pertama. Hal ini dapat dilihat pada hasil suhu sampling pertama rata-rata lebih tinggi dibandingkan sampling kedua.

Nilai suhu dengan kisaran yang berbeda-beda ini diduga karena faktor perbedaan waktu saat pengamatan. Nilai suhu air laut dapat dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang masuk kedalam perairan. Kedalaman dimana semakin bertambahnya kedalaman nilai suhu perairan semakin menurun. Selain itu, faktor lainnya yaitu sirkulasi air, letak geografis, angin dan musim (Sari *et al.*, 2017).

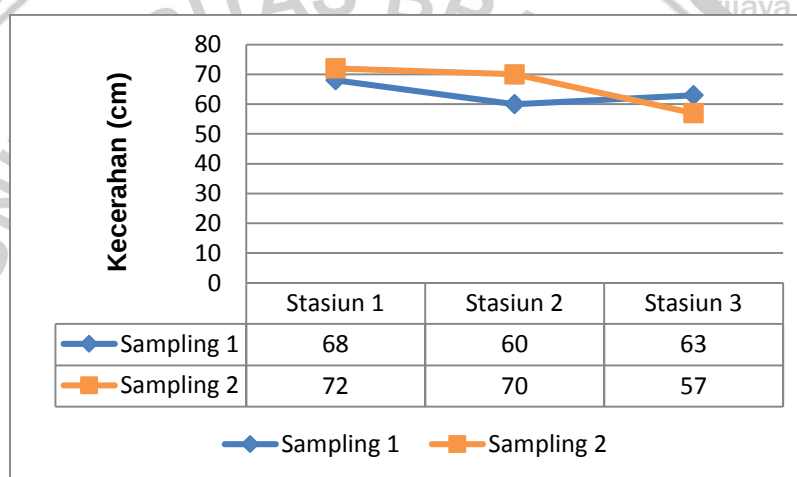
Menurut Aidil *et al.* (2016), nilai baku mutu suhu air laut berkisar antara 28°-32°C.

Sedangkan suhu optimum untuk pertumbuhan fitoplankton berkisar antar 25°C - 32°C (Rikardo *et al.*, 2016). Menurut Haryoko *et al.* (2018), suhu yang baik untuk pertumbuhan Bacillariophyceae berkisar antara 20 - 30°C. Berdasarkan nilai

suhu yang dihasilkan di perairan pesisir lekuk masih sesuai dengan baku mutu suhu air laut dan masih batas toleransi untuk pertumbuhan fitoplankton.

b. Kecerahan

Hasil pengukuran kecerahan pada 2 kali pengamatan dengan selang waktu 2 minggu sekali berdasarkan kedalaman pada pengamatan sampling pertama pada stasiun 1 didapatkan nilai kedalaman 68 cm, stasiun 2 sebesar 60 cm, stasiun 3 sebesar 63 cm. Sampling kedua didapatkan nilai kedalaman pada stasiun 1 sebesar 72 cm, stasiun 2 sebesar 70 cm, stasiun 3 sebesar 57 yang dapat dilihat pada **Gambar 7** berikut :



Gambar 7. Grafik Pengukuran Kecerahan

Gambar 7 menunjukkan hasil pengukuran kecerahan sebesar 57 -72 cm. nilai kecerahan penelitian ini yang tertinggi terdapat pada stasiun 1 sampling kedua, hal ini disebabkan karena perbedaan pengambilan titik sampling kedua. Sampling kedua titik stasiun yang diambil jauh dari pantai sehingga kondisi air tidak terlalu keruh dan tidak dipengaruhi oleh kondisi daratan. Perairan pesisir Lekok paada stasiun 3 didapatkan nilai kecerahan paling rendah disebabkan oleh banyaknya suplai sedimen dan partikel terlarut.

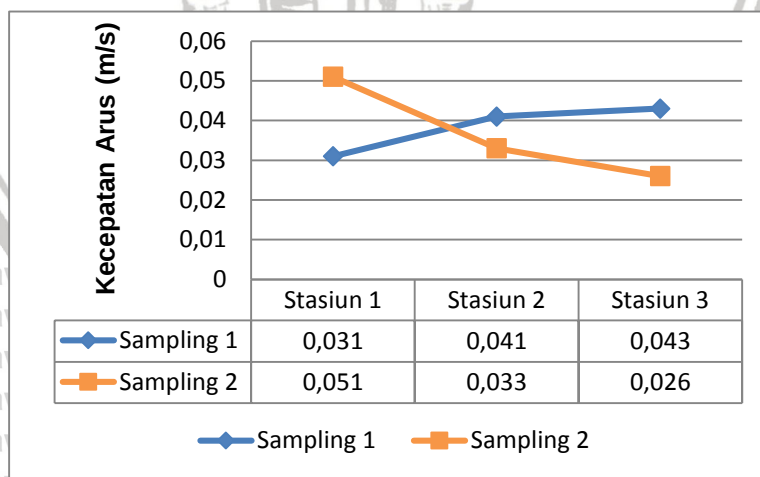
Nilai kecerahan yang berbeda-beda pada setiap stasiun disebabkan oleh beberapa faktor yaitu cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan, dan padatan

tersuspensi (Warsa dan Purnawati, 2010). Nilai kecerahan yang baik untuk kelangsungan hidup organisme perairan sebesar ≥ 43 cm (Rahman, 2016).

Menurut Wahyuni et al. (2015), kondisi perairan dapat dibagi atas 3 kategori berdasarkan dari nilai kecerahan, yaitu perairan keruh (25-100 cm), perairan sedikit keruh (100-500 cm), dan perairan jernih (>500 cm). Sedangkan nilai kecerahan untuk kehidupan fitoplankton berkisar antara 65 – 120 cm (Rozalina, 2020). Menurut KLH (2004), kecerahan pada perairan pesisir Lekok tergolong rendah jika dibandingkan dengan baku mutu air laut >3 meter dan perairan pesisir Lekok masih baik untuk kehidupan fitoplankton.

c. Kecepatan Arus

Hasil pengukuran kecepatan arus pada 2 kali pengamatan dengan selang waktu 2 minggu sekali berdasarkan kedalaman pada pengamatan sampling pertama pada stasiun 1 didapatkan nilai kedalaman 68 cm, stasiun 2 sebesar 60 cm, stasiun 3 sebesar 63 cm. Sampling kedua didapatkan nilai kedalaman pada stasiun 1 sebesar 72 cm, stasiun 2 sebesar 70 cm, stasiun 3 sebesar 57 yang dapat dilihat pada **Gambar 8** berikut :



Gambar 8. Grafik Pengukuran Kecepatan Arus

Gambar 8 menunjukkan hasil pengukuran kecepatan arus sebesar 0,026 – 0,051 m/s. Nilai kecepatan arus tertinggi terdapat di stasiun 1 pada sampling

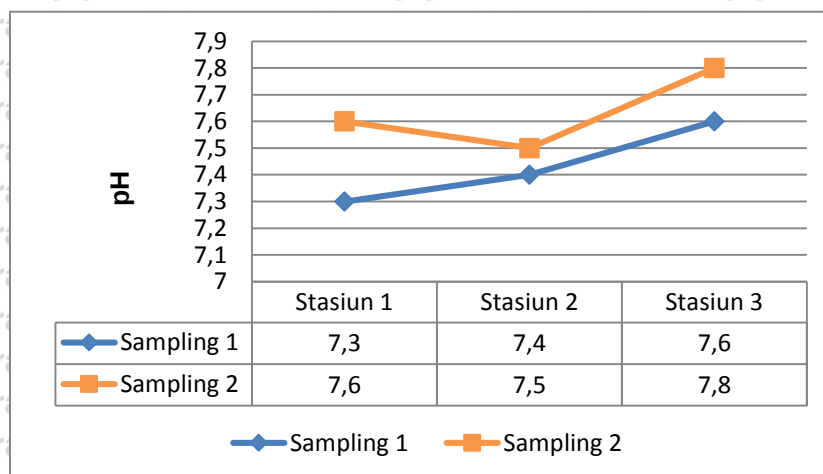
kedua dan stasiun 3 sampling pertama, hal ini disebabkan adanya angin yang menggerakkan arus atau adanya pasang surut. Nilai kecepatan arus terendah pada stasiun 3 sampling kedua dan stasiun 1 sampling pertama, hal ini disebabkan karena pengaruh dari topografis.

Menurut Wisha *et al.* (2015), faktor yang mempengaruhi adanya kecepatan arus yaitu angin dan pasang surut, sehingga gerakan arus menjadi semakin cepat di permukaan dan sudah tidak ada lagi hambatan seperti gesekan dasar dan densitas air laut. Perairan pesisir Lekok secara keseluruhan memiliki kecepatan arus yang cukup rendah hal ini sesuai dengan pernyataan Tanto *et al.*, (2017), nilai kecepatan arus yang berkisar antara 0,001 - 0,883 m/s terjadi arus cukup rendah.

4.3.2 Parameter Kimia

a. Derajat keasaman (pH)

Hasil pengukuran pH pada 2 kali pengamatan dengan selang waktu 2 minggu sekali berdasarkan kedalaman pada pengamatan sampling pertama pada stasiun 1 didapatkan nilai kedalaman 68 cm, stasiun 2 sebesar 60 cm, stasiun 3 sebesar 63 cm. Sampling kedua didapatkan nilai kedalaman pada stasiun 1 sebesar 72 cm, stasiun 2 sebesar 70 cm, stasiun 3 sebesar 57 yang dapat dilihat pada **Gambar 9** berikut :



Gambar 9. Grafik Pengukuran pH

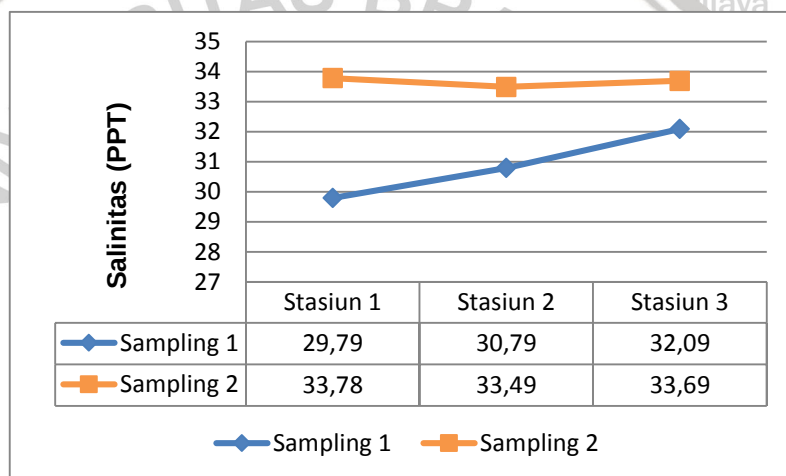
Gambar 9 menunjukkan hasil pH berkisar antara 7,8 – 7,3. Nilai pH tertinggi pada stasiun 3 sampling kedua, hal ini sesuai dengan nilai alkalinitas yang juga tinggi pada sampling kedua sesuai pernyataan Zubair *et al.* (2018), nilai pH berkaitan erat dengan karbondioksida dan alkalinitas. Semakin tinggi nilai pH disuatu perairan maka semakin tinggi pula nilai alkalinitas dan nilai pH tinggi maka nilai karbondioksida bebas semakin rendah. Nilai pH terendah di stasiun 1 sampling pertama, nilai pH yang mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya kedalaman perairan dan disebabkan meningkatnya aktivitas mikroba untuk menguraikan bahan organik sehingga O₂ menurun dan CO₂ meningkat (Sinaga *et al.* 2016).

Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004, baku mutu pH di perairan laut berkisar antar 7 – 8,5, pH perairan pesisir Lekok masih tergolong baik dengan rata – rata diatas 7 untuk kehidupan fitoplankton. Hal ini sesuai pernyataan Rozalina *et al.* (2020), bahwa nilai pH yang ideal untuk kehidupan diatom diperairan berkisar antara 6 - 8,5. Nilai pH dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain aktivitas biologis misalnya fotosintesis dan respirasi organisme, suhu dan keberadaan ion-ion dalam perairan tersebut. Kondisi fotosintesis akan terjadi optimal ketika pH dalam

keadaan normal (Pratiwi *et al.*, 2017). Nilai pH yang normal untuk biota laut berkisar antara 7 – 8,5 (Mandela *et al.*, 2016).

b. Salinitas

Hasil pengukuran salinitas pada 2 kali pengamatan dengan selang waktu 2 minggu sekali berdasarkan kedalaman pada pengamatan sampling pertama pada stasiun 1 didapatkan nilai kedalaman 68 cm, stasiun 2 sebesar 60 cm, stasiun 3 sebesar 63 cm. Sampling kedua didapatkan nilai kedalaman pada stasiun 1 sebesar 72 cm, stasiun 2 sebesar 70 cm, stasiun 3 sebesar 57 yang dapat dilihat pada **Gambar 10** berikut :



Gambar 10. Grafik Pengukuran Salinitas

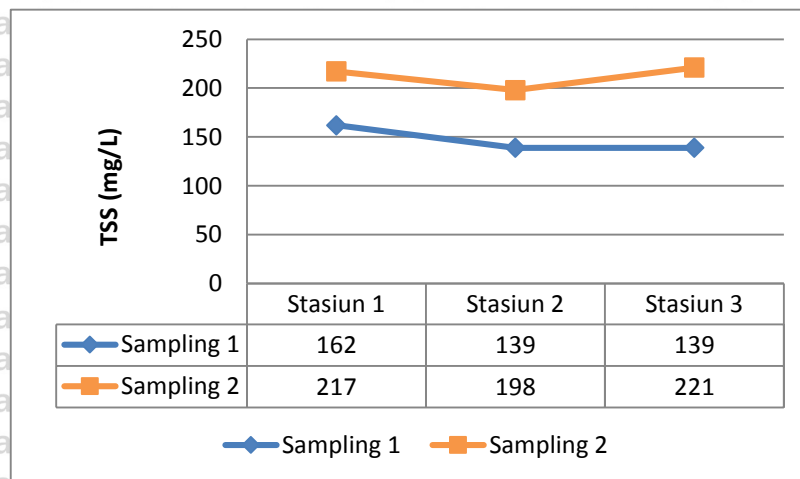
Gambar 10 menunjukkan hasil pengukuran salinitas berkisar antara 29,79 - 33,78 ppt. Nilai salinitas tertinggi terdapat di stasiun 1 sampling kedua, hal ini disebabkan pada minggu kedua pengambilan titik sampling agak jauh dari daerah pantai sehingga salinitas tinggi dibandingkan sampling pertama yang pengambilan titik sampling dekat dengan daratan. Nilai salinitas yang rendah di stasiun 1 pada sampling pertama, hal ini disebabkan karena bahan organik yang masuk pada stasiun 1 sampling pertama cukup tinggi sehingga menurunkan kadar salinitas. Menurut Hidayah *et al.* (2016), semakin banyaknya muara sungai

maka nilai salinitas akan rendah dan sebaliknya semakin sedikit muara sungai maka nilai salinitas tinggi.

Berdasarkan nilai baku mutu salinitas pada perairan laut berkisar antara 33 - 34 ppt sesuai Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004, nilai salinitas di perairan pesisir Lekok masih dibawah 34 ppt yang masih berada pada kisaran baku mutu air laut dan masih mendukung pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton, hal ini sesuai penelitian Nurlaelatun *et al.* (2018), bahwa nilai salinitas yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton berkisar antara 28 – 34 ppt. Menurut Indrayana *et al.* (2014), kecepatan arus berperan dalam persebaran salinitas di laut yang mengalami pengadukan yang terjadi di muara sungai akan tersebar ke arah pergerakan arus. Tingginya kecepatan arus dapat mempengaruhi sebaran salinitas. Nilai salinitas untuk kehidupan biota laut berkisar antara 33 – 34 ppt.

c. Total suspended Solid (TSS)

Hasil pengukuran TSS pada 2 kali pengamatan dengan selang waktu 2 minggu sekali berdasarkan kedalaman pada pengamatan sampling pertama pada stasiun 1 didapatkan nilai kedalaman 68 cm, stasiun 2 sebesar 60 cm, stasiun 3 sebesar 63 cm. Sampling kedua didapatkan nilai kedalaman pada stasiun 1 sebesar 72 cm, stasiun 2 sebesar 70 cm, stasiun 3 sebesar 57 yang dapat dilihat pada **Gambar 11** berikut :



Gambar 11. Grafik Pengukuran TSS

Gambar 11 menunjukkan hasil pengukuran TSS berkisar antara 139 – 221 mg/l. Nilai TSS tertinggi terdapat di stasiun 3 Sampling kedua, hal ini disebabkan adanya angin yang menggerakkan arus atau adanya pasang surut. Menurut Andriyono (2010), nilai TSS sangat dipengaruhi oleh pasang surut. Pada saat pasang gelombang pasang akan menjalar ke dalam estuari sampai pada jarak yang cukup jauh dari muara sungai, yang disertai dengan transport massa air laut dalam jumlah yang sangat besar yang mengakibatkan nilai TSS tinggi.

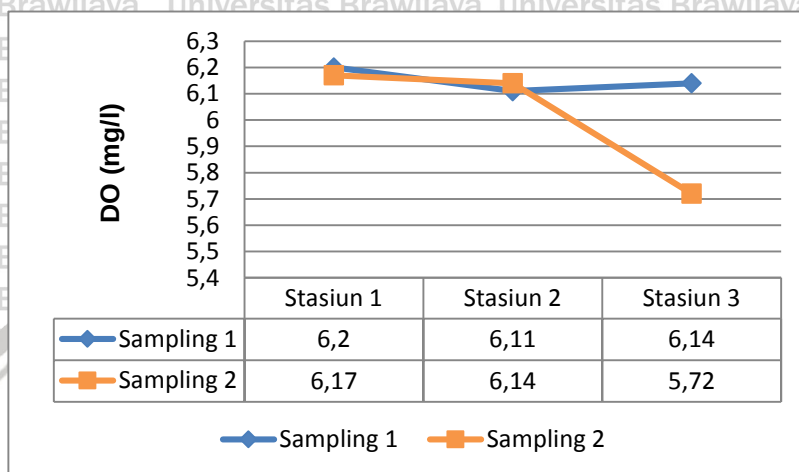
Menurut Risuan *et al.* (2017), nilai baku mutu perairan dalam Kepmen LH nomor 51 tahun 2004 tentang nilai baku mutu untuk padatan tersuspensi pada perairan sebesar 80 mg/L untuk perairan pelabuhan, 20 mg/L untuk wisata bahari, 20 mg/L untuk coral, 80 mg/L untuk mangrove, dan 20 mg/L untuk lamun.

Berdasarkan nilai TSS yang didapatkan di perairan pesisir Lekok melebihi ambang batas baku mutu. Kandungan TSS yang melebihi baku mutu dikarenakan adanya aktivitas dari pemukiman, aktivitas tambak dan aktivitas pelabuhan (Winnarsih *et al.* 2016).

d. Oksigen Terlarut (DO)

Hasil pengukuran DO pada 2 kali pengamatan dengan selang waktu 2 minggu sekali berdasarkan kedalaman pada pengamatan sampling pertama

pada stasiun 1 didapatkan nilai kedalaman 68 cm, stasiun 2 sebesar 60 cm, stasiun 3 sebesar 63 cm. Sampling kedua didapatkan nilai kedalaman pada stasiun 1 sebesar 72 cm, stasiun 2 sebesar 70 cm, stasiun 3 sebesar 57 yang dapat dilihat pada **Gambar 12** berikut :



Gambar 12. Grafik pengukuran DO

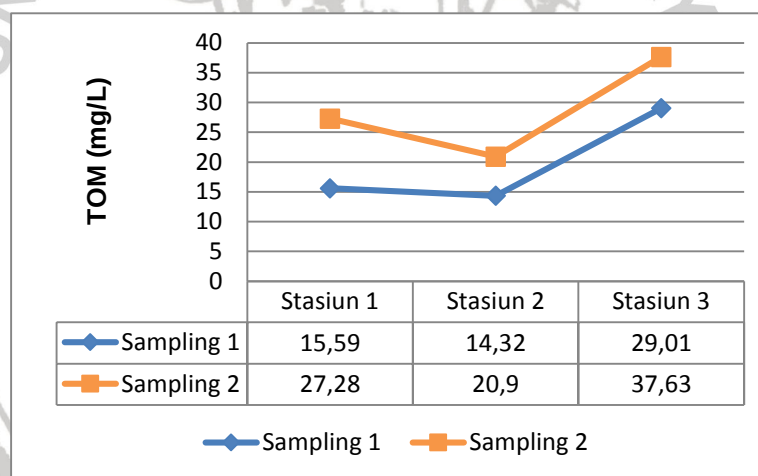
Gambar 12 menunjukkan hasil pengukuran DO berkisar antara 5,72 - 6,17 mg/l. Nilai DO tertinggi terdapat di stasiun 1 sampling kedua, hal ini kemungkinan disebabkan pada stasiun tersebut terdapat biota vegetasi laut yang cukup banyak karena sumber utama oksigen terlarut dalam suatu perairan berasal dari fotosintesis organisme yang hidup di perairan. Sampling kedua stasiun 3 didapatkan hasil nilai DO paling rendah, hal ini berkaitan dengan nilai salinitas yang didapat pada minggu kedua rata-rata tinggi.

Berdasarkan nilai DO yang didapatkan di perairan pesisir Lekok sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 menyatakan bahwa baku mutu nilai DO perairan untuk biota laut harus lebih dari 5 mg/l dan masih tergolong baik untuk kehidupan fitoplankton. Hal ini sesuai pernyataan Fajar *et al.* (2017), nilai oksigen terlarut yang layak untuk kehidupan diatom berkisar antara 5,01-6,63 mg/l. Menurut Daulat *et al.* (2014), kadar oksigen terlarut yang diperlukan untuk menunjang kehidupan biota laut adalah

lebih dari 5 mg/l. Menurunnya nilai DO di perairan memiliki kecenderungan dipengaruhi oleh meningkatnya bahan-bahan organik yang masuk ke dalam perairan. Selain itu, faktor-faktor lainnya diantaranya kenaikan suhu, salinitas, respirasi, adanya lapisan di atas permukaan air, senyawa yang mudah teroksidasi dan tekanan oleh atmosfer (Andaris *et al.* 2015).

e. Bahan Organik Total (TOM)

Hasil pengukuran TOM pada 2 kali pengamatan dengan selang waktu 2 minggu sekali berdasarkan kedalaman pada pengamatan sampling pertama pada stasiun 1 didapatkan nilai kedalaman 68 cm, stasiun 2 sebesar 60 cm, stasiun 3 sebesar 63 cm. Sampling kedua didapatkan nilai kedalaman pada stasiun 1 sebesar 72 cm, stasiun 2 sebesar 70 cm, stasiun 3 sebesar 57 yang dapat dilihat pada **Gambar 13** berikut :



Gambar 13. Grafik Pengukuran TOM

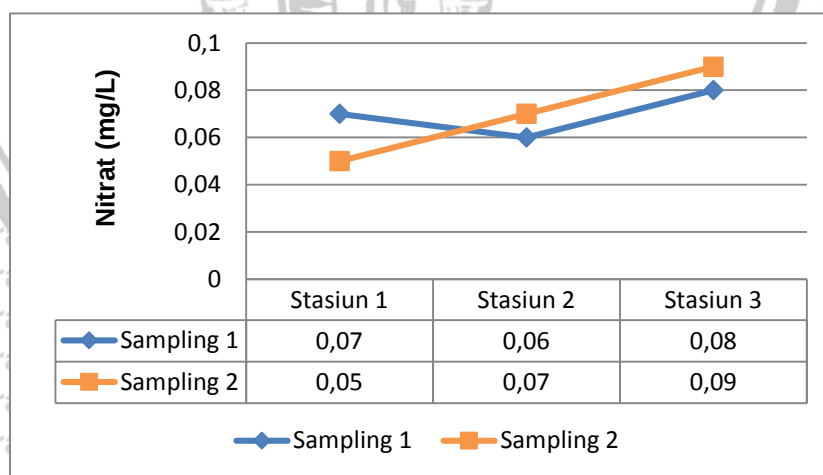
Gambar 13 menunjukkan hasil pengukuran TOM berkisar antara 14,32 – 37,63 mg/l. Nilai tertinggi terdapat di stasiun 3 sampling kedua, hal ini disebabkan stasiun 3 berada di daerah mangrove dimana mangrove sumber bahan organik yang utama dan dapat menghasilkan serasah. Tingginya kandungan TOM dapat menyebabkan rendahnya kandungan oksigen terlarut

dalam perairan, hal ini terbukti dari hasil penelitian DO di stasiun 3 sampling kedua rendah.

Nilai baku mutu bahan organik total di perairan sebesar ≤ 30 mg/L (Supriyantini et al., 2017). Berdasarkan nilai TOM yang didapatkan di perairan pesisir Lekok masih relatif baik. Menurut Marwan et al. (2015), nilai TOM tinggi disebabkan adanya limbah dari baik bahan organik yang menumpuk disekitar aliran muara sungai. Sedangkan nilai TOM rendah disebabkan oleh cuaca hujan sehingga bahan organik yang dihasilkan lebih sedikit karena bahan organik sudah teruraikan oleh air hujan.

f. Nitrat

Hasil pengukuran nitrat pada 2 kali pengamatan dengan selang waktu 2 minggu sekali berdasarkan kedalaman pada pengamatan sampling pertama pada stasiun 1 didapatkan nilai kedalaman 68 cm, stasiun 2 sebesar 60 cm, stasiun 3 sebesar 63 cm. Sampling kedua didapatkan nilai kedalaman pada stasiun 1 sebesar 72 cm, stasiun 2 sebesar 70 cm, stasiun 3 sebesar 57 yang dapat dilihat pada **Gambar 14** berikut :



Gambar 14. Grafik Pengukuran Nitrat

Gambar 14 menunjukkan hasil pengukuran nitrat berkisar antara 0,05 – 0,09 mg/l. Nilai nitrat tertinggi di stasiun 3 sampling pertama dan sampling kedua.

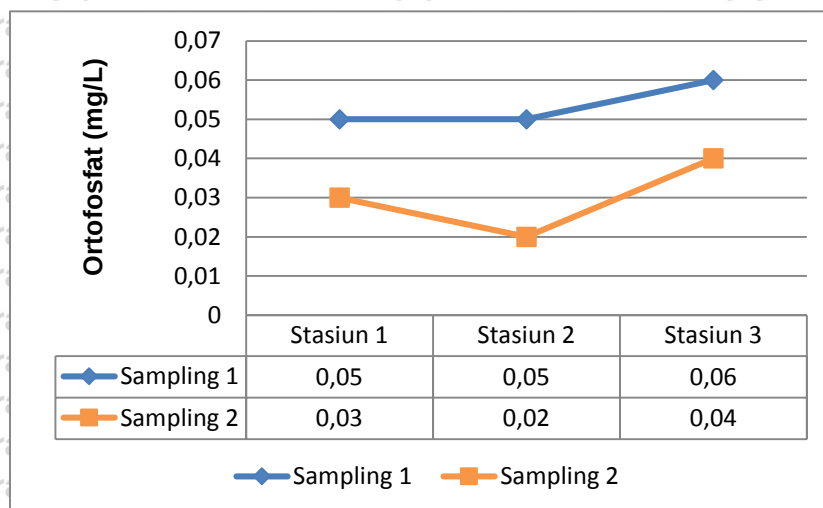
hal ini disebabkan karena muara sungai banyak membawa unsur hara dari daratan kelaut sehingga kandungan nutrisi seperti nitrat akan meningkat.

Tingginya nilai nitrat juga berkaitan dengan nilai pH, hal ini sesuai dengan pernyataan Oktaviani *et al.* (2015), apabila nilai pH tinggi dapat memicu terjadinya proses nitrifikasi. Kondisi tersebut dibuktikan dengan nilai pH pada stasiun 3 lebih tinggi (mendekati 8,0) dibandingkan dengan stasiun lainnya.

Berdasarkan nilai hasil nitrat yang didapatkan di perairan pesisir Lekok termasuk dalam kategori perairan oligotrofik. Hal ini sesuai dengan pendapat Hamuna *et al.* (2018), perairan yang tergolong oligotrofik dengan nilai nitrat antara 0 – 1 mg/l. 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 (*blooming*). Pertumbuhan optimal fitoplankton memerlukan kandungan nitrat pada kisaran 0,9–3,5 mg/l (Umiatun *et al.*, 2017). Menurut Permatasi *et al.* (2016), kebutuhan nilai minimum nitrat yang dapat diserap oleh diatom berkisar antara 0,001-0,007 mg/l.

g. Ortofosfat

Hasil pengukuran ortofosfat pada 2 kali pengamatan dengan selang waktu 2 minggu sekali berdasarkan kedalaman pada pengamatan sampling pertama pada stasiun 1 didapatkan nilai kedalaman 68 cm, stasiun 2 sebesar 60 cm, stasiun 3 sebesar 63 cm. Sampling kedua didapatkan nilai kedalaman pada stasiun 1 sebesar 72 cm, stasiun 2 sebesar 70 cm, stasiun 3 sebesar 57 yang dapat dilihat pada **Gambar 15** berikut :



Gambar 15. Grafik Pengukuran Ortofosfat

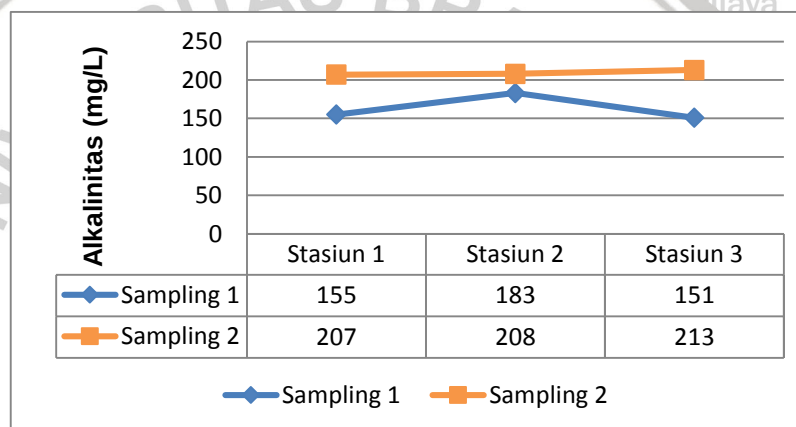
Gambar 15 menunjukkan hasil pengukuran ortofosfat berkisar antara 0,02 – 0,06 mg/l. Nilai ortofosfat tertinggi terdapat di stasiun 3 Sampling pertama, hal ini disebabkan karena tingginya kandungan nutrisi atau bahan organik kegiatan nelayan yang masuk ke perairan dan muara sungai yang umumnya membawa nutrisi yang berasal dari daratan yang dapat meningkatkan nilai ortofosfat. Tingginya ortofosfat juga dipengaruhi oleh arus saat menuju pasang, sehingga massa air sungai yang membawa limbah-limbah organik dari kegiatan pertanian, pemukiman serta perikanan ketika sampai di laut akan terbawa oleh arus.

Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004, baku mutu nilai ortofosfat di perairan laut sebesar 0,015 mg/l, nilai ortofosfat di perairan pesisir Lekok melebihi batas baku mutu dan masih batasan normal untuk kehidupan fitoplankton, hal ini sesuai pernyataan Tangguda dan Suryanti. (2017), bahwa untuk pertumbuhan optimal fitoplankton memerlukan kandungan ortofosfat sekitar 0,09 – 1,80 mg/l. Nilai kesuburan perairan dapat ditentukan oleh kadar ortofosfat di perairan. Tingkat kesuburan perairan diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu perairan oligotrofik (tidak subur) yang memiliki kadar ortofosfat 0,003-0,01 mg/l, perairan mesotrofik. (sedang) memiliki kadar ortofosfat 0,011-0,03 mg/l, perairan eutrofik (sangat subur) memiliki kadar

ortofosfat 0,031 - 0,1 mg/l (Aminin *et al.*, 2019). Data yang diperoleh, maka perairan pesisir Lekok tergolong kedalam perairan mesotrofik dan eutrofik.

h. Alkalinitas

Hasil pengukuran alkalinitas pada 2 kali pengamatan dengan selang waktu 2 minggu sekali berdasarkan kedalaman pada pengamatan sampling pertama pada stasiun 1 didapatkan nilai kedalaman 68 cm, stasiun 2 sebesar 60 cm, stasiun 3 sebesar 63 cm. Sampling kedua didapatkan nilai kedalaman pada stasiun 1 sebesar 72 cm, stasiun 2 sebesar 70 cm, stasiun 3 sebesar 57 yang dapat dilihat pada **Gambar 16** berikut:



Gambar 16. Grafik Pengukuran Alkalinitas

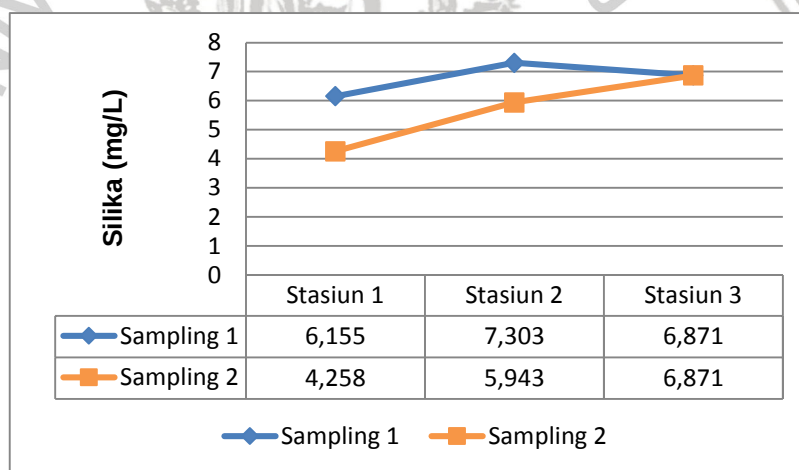
Gambar 16 menunjukkan hasil pengukuran alkalinitas berkisar antara 151 – 208 mg/l. Nilai alkalinitas tertinggi di stasiun 3 sampling kedua, hal ini disebabkan oleh tingginya nilai pH yang didapat pada sampling kedua. Nilai alkalinitas dan nilai pH memiliki hubungan yang positif apabila kandungan pH meningkat maka nilai alkalinitas juga meningkat, sesuai pernyataan Harmilia dan Dharyati. (2017), bahwa alkalinitas berhubungan dengan pH, jika pH rendah maka nilai alkalinitas rendah, sesuai dengan artinya alkalinitas adalah sebagai kapasitas penyangga (*buffer capacity*) terhadap perubahan pH perairan.

Berdasarkan nilai alkalinitas yang didapatkan di perairan pesisir Lekok menunjukkan masih dalam katagori tinggi, hal ini sesuai pernyataan Yulfiperinus

et al. (2004), menyatakan bahwa nilai alkalinitas yang baik untuk kehidupan organisme yaitu berkisar antara 100 – 150 ppm. Sedangkan perairan alami yang memiliki alkalinitas 40 mg/l atau lebih dianggap lebih produktif dari pada perairan yang memiliki nilai alkalinitas yang rendah (Pirzan dan Masak, 2008).

i. Silika

Hasil pengukuran silika pada 2 kali pengamatan dengan selang waktu 2 minggu sekali berdasarkan kedalaman pada pengamatan sampling pertama pada stasiun 1 didapatkan nilai kedalaman 68 cm, stasiun 2 sebesar 60 cm, stasiun 3 sebesar 63 cm. Sampling kedua didapatkan nilai kedalaman pada stasiun 1 sebesar 72 cm, stasiun 2 sebesar 70 cm, stasiun 3 sebesar 57 yang dapat dilihat pada **Gambar 17** berikut:



Gambar 17. Grafik Pengukuran Silika

Gambar 17 menunjukkan hasil pengukuran silika berkisar antara 4,258 – 7,303 mg/l. Nilai silika tertinggi di stasiun 2 sampling pertama, hal ini dikarenakan pada sampling pertama kelimpahan fitoplankton rendah dibandingkan dengan stasiun 1 dan 2, hal ini mendukung tingginya nilai silika pada stasiun 2 sampling pertama karena silika tidak dimanfaatkan oleh fitoplankton terutama diatom. Nilai silika menurun di stasiun 1 sampling kedua, hal ini disebabkan silika banyak dimanfaatkan oleh diatom untuk pembentukan dinding sel sehingga nilai silika di

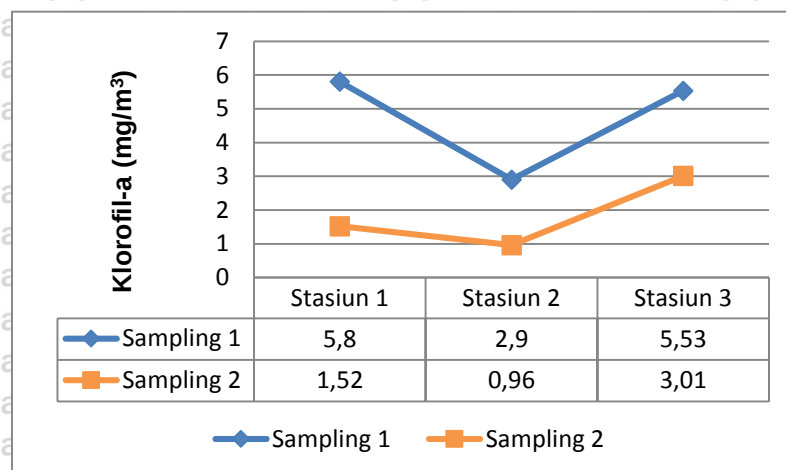
perairan menurun. Sesuai dengan pernyataan Ridwan *et al.* (2018), fitoplankton khususnya jenis diatom memanfaatkan silika untuk pembentuk dinding selnya, semakin tinggi penyerapan silika oleh diatom maka kandungan silika di suatu perairan semakin rendah dan diatom akan mendominasi pada perairan.

Menurut khasanah *et al.* (2013), kadar silika untuk pertumbuhan fitoplankton dengan baik berkisar antara 0,5 – 5 mg/l. Apabila kandungan silika kecil dari 0,5 mg/l maka fitoplankton khususnya diatom tidak dapat berkembang dengan baik. Berdasarkan nilai optimal tersebut kadar silika yang didapatkan di perairan pesisir Lekok masih tinggi. Tingginya kadar silika juga di pengaruhi oleh beberapa faktor seperti erosi dan curah hujan yang berasal dari pelapukan batuan yang terjadi di daratan dan ditransportasikan lewat sungai dan angin yang menuju ke muara sungai.

4.3.3 Parameter Biologi

a. Klorofil-a

Hasil pengukuran klorofil-a pada 2 kali pengamatan dengan selang waktu 2 minggu sekali berdasarkan kedalaman pada pengamatan sampling pertama pada stasiun 1 didapatkan nilai kedalaman 68 cm, stasiun 2 sebesar 60 cm, stasiun 3 sebesar 63 cm. Sampling kedua didapatkan nilai kedalaman pada stasiun 1 sebesar 72 cm, stasiun 2 sebesar 70 cm, stasiun 3 sebesar 57 yang dapat dilihat pada **Gambar 18** berikut:



Gambar 18. Grafik Pengukuran Klorofil-a

Gambar 18 menunjukkan hasil pengukuran klorofil-a berkisar antara 0,96 – 5,8 mg/m³. Nilai klorofil-a tertinggi terdapat di stasiun 1 sampling pertama, hal ini disebabkan oleh tingginya kelimpahan fitoplankton pada stasiun 1 sampling pertama. Tingginya klorofil juga dipengaruhi oleh masuknya zat hara yang berasal dari muara sungai, hal ini sesuai dengan pernyataan Prianto *et al.* (2013), tinggi rendahnya kandungan klorofil sangat dipengaruhi oleh lingkungan daratan, yakni masuknya zat-zat hara melalui aliran sungai yang bermuara di sepanjang pantai.

Berdasarkan hasil klorofil-a yang didapatkan di perairan pesisir Lekok termasuk tergolong perairan oligotrofik sampai hipereutrofik, hal ini sesuai pernyataan Linus *et al.* (2017), status kesuburan perairan berdasarkan nilai klorofil-a dapat digolongkan menjadi 4 kategori antara lain yaitu nilai klorofil yang berkisar < 1 mg/m³ termasuk perairan oligotrofik, nilai klorofil-a yang berkisar 1 – 3 mg/m³ termasuk perairan mesotrofik, nilai klorofil-a yang berkisar 3 – 5 mg/m³ termasuk perairan eutrofik, dan nilai klorofil-a berkisar > 5 mg/m³ termasuk perairan hipereutrofik.

b. Komunitas Fitoplankton

Komunitas fitoplankton merupakan jumlah fitoplankton dalam satu liter di suatu perairan tersebut. Informasi mengenai kelimpahan fitoplankton sangat bermanfaat karena fitoplankton merupakan sumber makanan bagi ikan pada tingkatan trofik yang rendah (Andriani et al., 2017). Menurut Rahman et al. (2016), fitoplankton akan memberikan respon terhadap perubahan kondisi perairan baik berupa perubahan pada kelimpahan, jumlah jenis, maupun struktur komunitas fitoplankton.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di perairan pesisir Lekok, Kecamatan Lekok, Kabupaten Pasuruan, komunitas dari divisi fitoplankton dapat dilihat pada **Lampiran 5**. Berikut adalah komposisi fitoplankton yang ditemukan saat pengamatan divisi yang ditemukan diantaranya yaitu Chrysophyta, Dinoflagellata, Chlorophyta, Cyanophyta, Ciliophora, Cyanobacteria. Divisi Chrysophyta ditemukan 2 kelas yaitu Bacillariophyceae yang terdiri 14 genus diantaranya *Chaetoceros sp.*, *Skeletonema sp.*, *Melosira sp.*, *Navicula sp.*, *Nitzschia sp.*, *Campylodiscus sp.*, *Rhizosolenia sp.*, *Surirella sp.*, *Pleurosigma sp.*, *Amphora sp.*, *Thalassionema sp.*, *Asterionella sp.*, *Hemialus sp.*, *Gyrosigma sp.*, dan kelas Coscinodiscophyceae terdiri dari genus *Coscinodiscus sp.* Divisi Dinoflagellata ditemukan kelas Dinophyceae yang terdiri 4 genus diantaranya *Protoperdinium sp.*, *Ceratium sp.*, *Dinophysis sp.*, *Peridinium sp.* Divisi Chlorophyta ditemukan dari kelas Chlorophyceae terdiri 2 genus diantaranya *Chlamydomonas sp.*, *Gonatozygon sp.* Divisi Cyanophyta ditemukan dari kelas Cyanophyceae terdiri 1 genus yaitu *Oscillatoria sp.* Divisi Ciliophora ditemukan dari kelas Oligotrichea terdiri 1 genus yaitu *Tintinnopsis sp.* Divisi Cyanobacteria ditemukan dari kelas Hormogoneae terdiri 1 genus yaitu *Anabaena sp.*

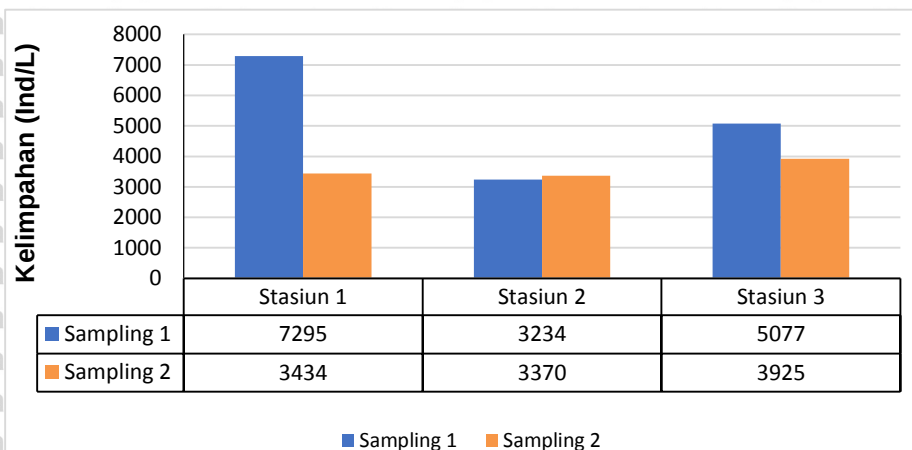
Komunitas fitoplankton yang banyak ditemukan yaitu divisi Chrysophyta dan Dinoflagellata. Chrysophyta merupakan fitoplankton yang dikenal sebagai

diatom. Genus diatom merupakan salah satu yang dapat digunakan sebagai indikator biologis perairan yang tidak tercemar (Umiatun *et al.*, 2017). Jenis diatom Chrysophyta yang banyak dijumpai di perairan lepas pantai Indonesia antara lain *Chaetoceros sp.*, *Rhizosolenia sp.*, *Thalassothrix sp.*, dan *Bacteriastrum sp.*, sedangkan pada daerah pantai atau muara sungai biasanya terdapat *Skeletonema sp.* dan kadang-kadang *Coscinodiscus sp.*. Sedangkan Dinoflagellata merupakan fitoplankton yang sangat umum ditemukan diperaian setelah diatom (Juadi *et al.*, 2018).

Komunitas Bacillariophyceae yang ditemukan di perairan pesisir Lekok yaitu *Chaetoceros sp.*, *Skeletonema sp.*, *Melosira sp.*, *Navicula sp.*, *Nitzschia sp.*, *Campylodiscus sp.*, *Rhizosolenia sp.*, *Suriella sp.*, *Pleurosigma sp.*, *Amphora sp.*, *Thalassionema sp.*, *Asterionella sp.*, *Hemialus sp.*, *Gyrosigma sp.* Jenis fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae yang ditemukan di semua stasiun yaitu *Chaetoceros sp.*, *Skeletonema sp.*, *Melosira sp.*, dan *Campylodiscus sp.* Menurut Wulandari *et al.* (2014), genus *Chaetoceros sp.* melimpah di perairan karena bentuk tubuh *Chaetoceros sp.* yang membentuk rantai atau kumpulan sel serta mempunyai chaeta sehingga memiliki pergerakan yang lambat serta kurang disukai pemangsa herbivora. Sedangkan genus *Skeletonema sp.* merupakan diatom yang bersifat euryhaline dimana dengan nilai salinitas 20 – 30 ppt untuk pertumbuhannya (Permatasari *et al.*, 2016).

c. Kelimpahan Fitoplankton

Berikut kelimpahan fitoplankton pada sampling 1 dan 2. Perhitungan kelimpahan fitoplankton dapat dilihat pada **Lampiran 6** :



Gambar 19. Kelimpahan Fitoplankton

Gambar 19 menunjukkan hasil kelimpahan fitoplankton secara keseluruhan sebesar 3434 – 7295 sel/ml. Nilai kelimpahan tertinggi pada stasiun 1 sampling pertama, hal ini disebabkan karena tingginya kadar nutrisi yaitu ortofosfat pada stasiun 1 sampling pertama yaitu 0,05 mg/l, nilai ini sangat tinggi jika dibandingkan dengan stasiun lainnya. Menurut Ayuningsih *et al.* (2014), kandungan nutrisi perairan saling berkaitan dengan kelimpahan fitoplankton dimana semakin tinggi kandungan nutrisi di suatu perairan maka semakin tinggi juga kelimpahan fitoplankton.

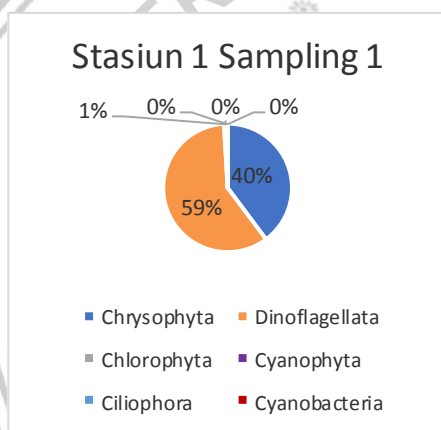
Nilai kelimpahan tertinggi yaitu *Skeletonema sp.* Tingginya kelimpahan *Skeletonema sp* disebabkan spesies ini kurang disukai ikan sebagai pakan alami. *Skeletonema sp* berupa koloni sel yang membentuk struktur yang memanjang, sehingga dapat menyumbat alat pernapasan pada ikan apabila menempel di insang (Nurchayani *et al.*, 2016). Menurut Arazi *et al.* (2019), melimpah *skeletonema* di daerah pesisir pantai karena jenis tersebut dapat memanfaatkan zat hara lebih cepat dari pada diatom lainnya.

Berdasarkan nilai kelimpahan fitoplankton maka perairan pesisir Lekok tergolong kedalam perairan mesotrofik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Landner (1978) Dalam Suryanto (2011), bahwa perairan berdasarkan

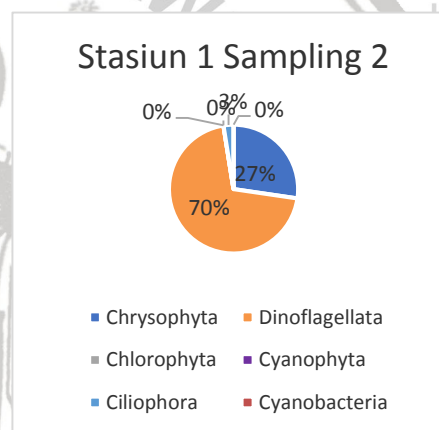
kelimpahan fitoplankton dibagi menjadi 3 yaitu perairan oligotrofik merupakan perairan yang tingkat kesuburan rendah dengan kelimpahan fitoplankton berkisar antara 0 - 2000 ind/ml. Perairan mesotrofik merupakan perairan yang tingkat kesuburan sedang dengan kelimpahan fitoplankton berkisar antara 2000 - 15.000 ind/ml, sedangkan perairan eutrofik merupakan perairan yang tingkat kesuburan tinggi dengan kelimpahan fitoplankton berkisar antara > 15.000 ind/ml.

d. Kelimpahan Relatif

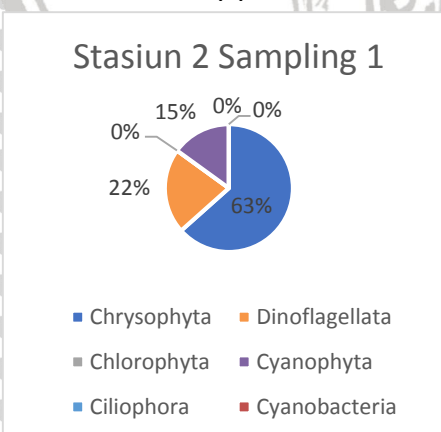
Nilai kelimpahan relatif fitoplankton di perairan Lekok, Kecamatan Lekok dapat dilihat pada **Lampiran 7**. Berikut adalah nilai kelimpahan relatif pada sampling 1 dan 2 berdasarkan stasiun.



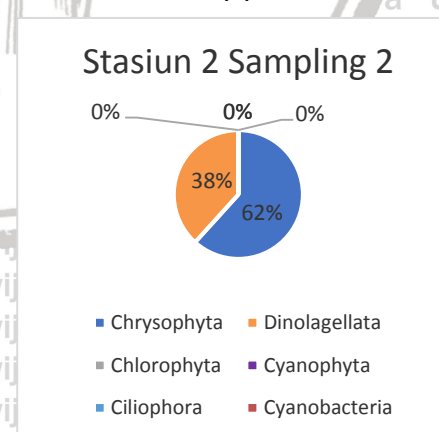
(a)



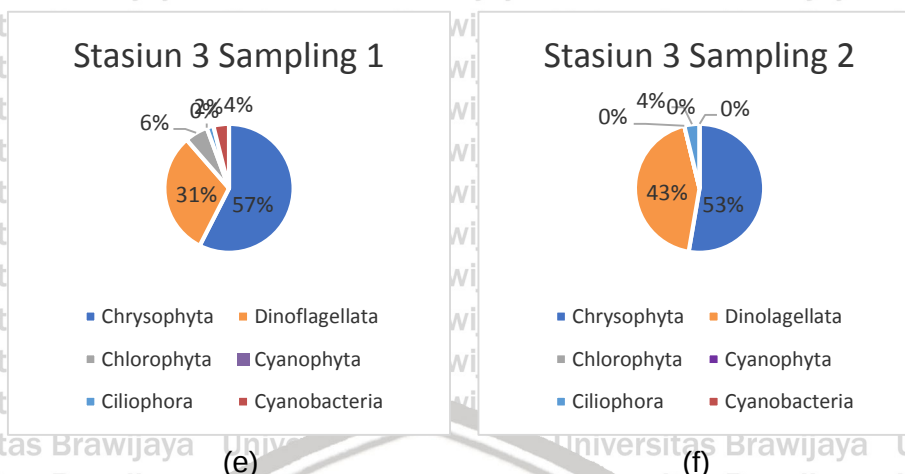
(b)



(c)



(d)



(e) (f)
Gambar 20. Kelimpahan Relatif Fitoplankton

Gambar 20 menunjukkan hasil kelimpahan relatif pada minggu 1 dan 2 berdasarkan setiap stasiun. Nilai kelimpahan relatif tertinggi pada stasiun 1 sampling pertama yaitu Dinoflagellata sebesar 59 %, pada stasiun 1 sampling kedua nilai kelimpahan relatif tertinggi yaitu Dinoflagellata sebesar 70 %. Nilai kelimpahan relatif tertinggi pada stasiun 2 sampling pertama yaitu chrysophyta sebesar 63 %, pada stasiun 2 sampling kedua nilai kelimpahan relatif tertinggi yaitu chrysophyta sebesar 62 %. Nilai kelimpahan relatif tertinggi pada stasiun 3 sampling pertama yaitu chrysophyta sebesar 57 %, pada stasiun 3 sampling kedua nilai kelimpahan relatif tertinggi yaitu chrysophyta sebesar 53 %.

Jenis yang paling banyak ditemukan di perairan pesisir Lekok yaitu divisi chrysophyta dan dinoflagellata. Menurut Paikia dan Kalor (2017), jenis fitoplankton divisi Crhysophyta merupakan fitoplankton yang dominan di temukan diperairan laut Indonesia, lebih khususnya diperairan pesisir dan memiliki sifat yang mudah beradaptasi dengan lingkungan dan tahan terhadap kondisi yang ekstrim, sedangkan dinoflagellata adalah kelompok fitoplankton yang sangat umum ditemukan di laut setelah diatom.

e. Indeks Keanekaragaman

Indek keanekaragaman menunjukkan variasi jenis fitoplankton yang ada di suatu perairan. Perhitungan indeks keanekaragaman dapat dilihat pada

Lampiran 8. Hasil indeks keanekaragaman fitoplankton dapat dilihat pada **Tabel**

4.

Tabel 4. Indeks Keanekaragaman

Stasiun	Sampling 1	Sampling 2
1	1,970	1,315
2	2,011	1,658
3	2,131	2,096

Tabel 4 menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman fitoplankton yaitu sebesar 1,315 - 2,131. Berdasarkan kisaran tersebut di perairan pesisir Lekok menunjukkan indeks keanekaragaman yang sedang dengan sebaran individu sedang dan kestabilan komunitas sedang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Liwutang *et al.* (2013), kisaran nilai indeks keanekaragaman 0-1 menunjukan bahwa daerah tersebut terdapat tekanan ekologis yang tinggi dan indeks keanekaragaman spesies rendah dengan sebaran individu tidak merata dan kestabilan komunitas rendah. Kisaran 1-3 menunjukan indeks keanekaragaman yang sedang dengan sebaran individu sedang dan kestabilan komunitas sedang, nilai keanekaragaman >3 menunjukan keadaan suatu daerah yang mengalami tekanan ekologi rendah dan indeks keanekaragaman spesiesnya tinggi dengan sebaran individu tinggi dan kestabilan komunitas tinggi.

f. Indeks Dominansi

Indeks dominansi digunakan untuk mengetahui ada atau tidak adanya spesies tertentu yang mendominasi dibanding spesies lainnya pada suatu perairan. Perhitungan indeks dominansi dapat dilihat pada **Lampiran 9.** Hasil indeks dominansi fitoplankton dapat dilihat pada **Tabel 5.**

Tabel 5. Indeks Dominansi

Stasiun	Sampling 1	Sampling 2
1	0,160	0,379
2	0,181	0,277
3	0,158	0,149

Tabel 5 menunjukkan hasil indeks dominansi yaitu sebesar 0,149 - 0,379.

Hal ini menunjukkan di perairan pesisir Lekok tidak ada jenis tertentu yang mendominasi dan struktur komunitas dalam keadaan stabil. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wahyuni dan Rosanti (2016), indeks Dominansi mendeskripsikan tentang jumlah keseluruhan fitoplankton yang terdapat di setiap stasiun penelitian. Indeks dominansi berkisar antara 0 – 1. Nilai indeks dominansi < 0,5 berarti struktur komunitas dalam keadaan stabil. Nilai indeks dominansi > 0,5 berarti struktur komunitas dalam keadaan labil karena terjadi tekanan ekologis.

4.4 Hubungan Nitrat Dan Ortofosfat Terhadap Komunitas Fitoplankton

Analisis data nitrat dan ortofosfat dengan komunitas Fitoplankton di perairan pesisir Lekok menggunakan Uji Regresi Linier Berganda dengan selang kepercayaan 95% menggunakan aplikasi IBM SPSS Statistic 25. Uji regresi linier berganda dilakukan untuk mengetahui pengaruh dan hubungan antara nitrat dan ortofosfat terhadap komunitas fitoplankton. Variabel bebas atau independen (X) pada penelitian ini adalah nitrat dan ortofosfat sedangkan variabel terikat atau dependen (Y) pada penelitian ini adalah fitoplankton. Hasil perhitungan statistik menggunakan uji regresi linier berganda diperoleh hasil yang terdapat pada output SPSS seperti nilai koefisien korelasi (R), nilai koefisien determinasi (R^2), nilai signifikansi (Sig.) dan persamaan regresi linier berganda (nilai a dan nilai b). Nilai koefisien korelasi menyatakan hubungan antara variabel bebas dengan variabel bebas dengan variabel terikat seberapa kuat yang dilihat dari interpretasi

koefisien korelasi, sedangkan nilai koefisien determinasi (R^2) menyatakan pengaruh antara variabel bebas dengan variabel terikat seberapa besar dinyatakan dalam persen. Apabila nilai signifikan (Sig.) $< 0,05$ maka variabel bebas dapat dinyatakan mempengaruhi variabel terikat, sedangkan apabila nilai (Sig.) $> 0,05$ maka variabel bebas tidak mempengaruhi variabel terikat. Persamaan regresi linier berganda $y = a + b_1X_1 + b_2X_2$, yang artinya y adalah variabel terikat, a adalah konstanta, b adalah koefisien variabel bebas, dan X adalah variabel independen.

Menurut Sugiyono (2007), interpretasi koefisien korelasi 0,00 – 0,199 menyatakan hubungan sangat rendah. 0,20 – 0,399 menyatakan hubungan rendah. 0,400 – 0,499 menyatakan hubungan sedang. 0,500 – 0,799 menyatakan hubungan kuat dan 0,80 – 1,00 menyatakan hubungan sangat kuat. Data asil uji linier berganda dengan selang kepercayaan 95% α 0,05.

Tabel 6. Hasil Analisa Regresi Linier Berganda

Variabel Dependen	Variabel Independen	Koefisien Regresi	Sig.	Keterangan
Kelimpahan (Y)	Konstanta	3536.849	0.871	Mempengaruhi
	Nitrat (X ₁)	49819.711	0.602	Mempengaruhi
	Ortofosfat (X ₂)	47865.230	0.391	Tidak mempengaruhi

α = 0,05
R = 0.615

Koefisien Determinasi (R^2) = 0.378 (37,8%)

Dari tabel diatas diperoleh persamaan regresi sebagai berikut :

$$Y = 3536.849 + 49819.711 X_1 + 47865.230 X_2$$

Secara statistik menggunakan uji regresi linier berganda antara nitrat dan ortofosfat terhadap fitoplankton diperoleh nilai konstanta (a) yaitu 3536.849 dan nilai nitrat (X₁) sebesar 49819.711 sedangkan nilai ortofosfat (X₂) sebesar 47865.230 sehingga dapat diperoleh persamaan regresi $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 =$

$3536.849 + 49819.711 X_1 + 47865.230 X_2$. Persamaan tersebut dapat diartikan

bahwa nilai konstanta sebesar 3536.849, artinya jika seluruh variabel bebas

bernilai nol, maka variabel Y akan bernilai 3536.849. Koefisien regresi Nitrat (X_1)

sebesar 49819.711, artinya jika Nitrat (X_1) meningkat sebesar 1 satuan, maka

variabel Y akan meningkat sebesar 49819.711 satuan. Koefisien regresi

Ortofosfat (X_2) sebesar 47865.230, artinya jika Ortofosfat (X_2) meningkat sebesar

1 satuan, maka variabel Y akan meningkat sebesar 47865.230 satuan.

Kemudian dilihat dari nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,378 yang artinya

nilai $R^2 < 0,5$ yang menyatakan bahwa hubungan fitoplankton tidak memiliki

keeratn dengan nitrat dan ortofosfat. Variabel nitrat dan ortofosfat memiliki

pengaruh sebesar 37,8% terhadap kelimpahan fitoplankton dan 62,2% adalah

pengaruh faktor fisika kimia perairan. Diperoleh nilai koefisien korelasi (R)

sebesar 0.615 yang menyatakan bahwa hubungan nitrat dan ortofosfat dengan

fitoplankton memiliki hubungan yang kuat. Dilihat dari nilai signifikansi (Sig.) yang

diperoleh dari hasil uji regresi linier berganda sebesar 0,871 (Sig. > 0,05) atau

lebih besar dari 0,05 maka dapat dikatakan bahwa variabel bebas (nitrat dan

ortofosfat) tidak mempengaruhi pada variabel terikat (fitoplankton).

Hal tersebut sesuai pernyataan Constina *et al.* (2018), bahwa nilai koefisien

korelasi (R) menyatakan hubungan yang positif antara kandungan nitrat maka

kelimpahan diatom juga akan meningkat. Dimana semakin tinggi jumlah diatom

yang ditemukan maka akan semakin rendah nitrat yang ditemukan. Menurut

penelitian Tungka *et al.* (2016), nilai koefisien korelasi yang diperoleh sebesar

0,720 yang menunjukkan bahwa pengaruh nutrisi nitrat dan ortofosfat terhadap

kelimpahan fitoplankton termasuk kuat. Jika nilai koefisien korelasi mendekati

angka 1 maka konsentrasi nutrisi nitrat dan ortofosfat terhadap kelimpahan

fitoplankton memiliki hubungan yang kuat.

4.5 Keterkaitan Fitoplankton dengan Parameter Fisika Kimia Perairan

Pengaruh parameter kualitas perairan sangat penting bagi kelangsungan hidup fitoplankton karena berfungsi sebagai media hidupnya. Nilai parameter fisika kimia secara umum di perairan pesisir Lekok berada pada kisaran baku mutu air laut (KEP No 51/MENLH/2004) dan sesuai bagi pertumbuhan fitoplankton yang dapat dilihat pada **Tabel 7**.

Tabel 7. Hasil Analisis Parameter Kualitas Air di Perairan Pesisir Lekok

Parameter	Sampling 1			Sampling 2			Baku Mutu
	St 1	St 2	St 3	St 1	St 2	St 3	
Suhu (°C)	32,29	32,54	31,72	30,89	30,52	29,24	28 -32
Kecerahan (cm)	68	60	63	72	70	57	>3 m
Kecepatan Arus (m/s)	0,031	0,041	0,043	0,051	0,033	0,026	-
Ph	7,3	7,4	7,6	7,6	7,5	7,8	7 – 8,5
Salinitas (ppt)	29,79	30,79	32,09	33,78	33,49	33,69	33 -34
TSS (mg/l)	162	139	139	217	198	221	20–80
DO (mg/l)	6,20	6,11	6,14	6,17	6,14	5,72	>5
TOM (mg/l)	15,59	14,32	29,01	27,28	20,90	37,63	≤ 30
Nitrat (mg/l)	0,07	0,06	0,08	0,05	0,07	0,09	0,008
Ortofosfat (mg/l)	0,05	0,05	0,06	0,03	0,02	0,04	0,015

Kelimpahan jenis fitoplankton yang paling banyak ditemukan adalah *Ceratium sp.*, *Melosira sp.* dan *Skeletonema sp.*, hal ini di duga selain disebabkan oleh arus perairan juga karena ketersediaan nutrisi seperti nitrat dan ortofosfat. Semakin tinggi nilai nitrat dan ortofosfat akan menyebabkan laju pertumbuhan fitoplankton jenis tertentu juga meningkat, hal ini disebabkan fitoplankton memanfaatkan nitrat dan ortofosfat sebagai nutrisi nya. Parameter kualitas air lainnya seperti suhu, pH, Salinitas, DO dan TOM dengan nilai yang memenuhi baku mutu perairan juga menjadi salah satu penunjang tingginya kelimpahan fitoplankton. Dapat disimpulkan bahwa fitoplankton sangat bergantung pada kondisi perairan sebagai media hidupnya dengan memperhatikan parameter kualitas air baik fisika dan kimia.

Menurut Arazi *et al.* (2019), kelimpahan *Skeletonema sp.* di daerah perairan pesisir dikarenakan jenis tersebut dapat memanfaatkan zat hara seperti nitrat dan ortofosfat lebih cepat dari pada diatom lainnya. *Skeletonema sp.* merupakan diatom yang bersifat euryhaline dimana jenis ini menyukai perairan dengan nilai salinitas 20 – 30 ppt untuk pertumbuhannya (Permatasari *et al.*, 2016). Selain itu, Bacillariopyceae mempunyai kemampuan tahan terhadap perubahan lingkungan dan mampu beradaptasi dengan baik sehingga mampu bereproduksi dengan jumlah yang lebih besar dari jenis fitoplankton yang lain (Rahmawati *et al.* 2014). Menurut Mujib *et al.* (2015), *Ceratium sp.* memiliki toleransi yang luas terhadap kondisi nutrien pada perairan. *Ceratium sp.* lebih menyukai perairan yang tinggi oksigen dan nitrat, keberadaannya juga dipengaruhi oleh salinitas tinggi.

4.6 Manajemen Sumber Daya Perairan Pesisir Lekok

Hasil pengukuran parameter kualitas air meliputi parameter fisika, kimia dan biologi pada wilayah sampling di pesisir Lekok menunjukkan bahwa antar stasiun sampling memiliki kisaran nilai yang tidak sama. Hal ini disebabkan oleh faktor masukan air dari muara sungai. Masukan air dari muara sungai akan membawa nutrien tertentu yang akan dimanfaatkan oleh organisme perairan seperti fitoplankton. Fitoplankton menjadi peran penting atas perubahan kualitas perairan pesisir Lekok.

Stasiun 1 sejajar dengan muara sungai yang melewati permukiman warga. Hasil pengamatan sekitar lingkungan warga Lekok membuang limbah rumah tangga pada aliran sungai, hal ini akan menyebabkan perubahan kandungan nutrien suatu perairan. Pengkayaan suatu jenis nutrien dapat mengakibatkan ledakan kelimpahan jenis fitoplankton tertentu yang memanfaatkan nutrien tersebut untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Stasiun 1 didominasi oleh

jenis *Ceratium sp.*, hal ini sesuai dengan hasil kelimpahan jenis fitoplankton pada

Lampiran 6 yang menunjukkan jenis *Ceratium sp.* lebih besar dari jenis lainnya.

Ceratium sp. merupakan fitoplankton sebagai indikator perairan yang tercemar.

Dari hasil tersebut perlu adanya pengelolaan sumberdaya perairan pada wilayah

sampling 1 dengan cara memberi wawasan dan penyuluhan kepada warga

pesisir Lekok untuk tidak membuang limbah rumah tangga pada sungai dan ikut

serta menjaga kebersihan lingkungan mereka agar lingkungan maupun perairan

pesisir Lekok tidak tercemar lagi.

Stasiun 2 sejajar dengan muara sungai yang melewati area tambak

perikanan air payau. Aktivitas tambak akan menghasilkan limbah mengandung

nutrien tertentu, nutrien tersebut akan masuk perairan sungai pasca pemanenan

hasil tambak yang airnya dibuang ke aliran sungai tersebut. Stasiun 2 didominasi

oleh *Melosira sp.* dan *Skeletonema sp.*, hal ini sesuai dengan hasil kelimpahan

fitoplankton pada **Lampiran 6** menunjukkan bahwa jumlah *Melosira sp.* dan

Skeletonema sp. lebih tinggi dari jenis lainnya. Ledakan jumlah spesies ini dapat

menjadikan perairan *toxic* dan berbahaya bagi organisme lainnya seperti ikan.

Oleh karena itu perlu adanya penanganan untuk menjaga kualitas air di wilayah

stasiun 2 dengan cara memberikan saran kepada pemilik tambak agar mengolah

air pembuangan tambak yang dibuang menuju sungai.

Stasiun 3 sejajar dengan muara sungai yang melewati area mangrove.

Perairan pesisir Lekok di wilayah stasiun 3 juga tercemar karena stasiun 3

didominasi oleh *Ceratium sp.*, hal ini sesuai dengan hasil kelimpahan fitoplankton

pada **Lampiran 6** menunjukkan bahwa jumlah *Ceratium sp.* lebih tinggi dari jenis

lainnya. Spesies ini merupakan indikator perairan tercemar. Oleh karena itu perlu

adanya penelitian lanjutan terkait kualitas perairan di muara sungai stasiun 3 dan

keterkaitan antara kualitas air pesisir Lekok dengan muara sungai tersebut.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

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

1. Hasil penelitian di wilayah pesisir perairan Lekok di peroleh hasil sebagai berikut : nilai suhu berkisar $30,52^{\circ}\text{C}$ - $32,54^{\circ}\text{C}$, nilai kecerahan berkisar 57 - 72 cm, nilai kecepatan arus berkisar $0,026 - 0,051\text{ m/s}$, nilai pH berkisar $7,3 - 7,1$, nilai salinitas berkisar 29,79 - 33,78 ppt, nilai TSS berkisar 139 - 221 mg/l, nilai DO berkisar 5,72 - 6,17 mg/l, nilai TOM berkisar 14,32 - 37,63 mg/l, nilai nitrat berkisar 0,05 - 0,09 mg/l, nilai ortofosfat berkisar 0,02 - 0,06 mg/l, nilai alkalinitas berkisar 151 - 208 mg/l, nilai silika berkisar 4,258 - 7,303 mg/l, nilai klorofil-a berkisar $0,96 - 5,8\text{ mg/m}^3$. Hasil kualitas air tersebut baik. Untuk kelimpahan fitoplankton secara keseluruhan sebesar 3434 - 7295 sel/ml. Kelimpahan relatif tertinggi divisi Crysophyta dan Dinoflagellata. Indeks keanekaragaman sedang dan indek dominansi mendekati 0 atau tidak ada yang mendominasi. Hasil
2. Hasil kelimpahan fitoplankton di perairan pesisir Lekok secara keseluruhan sebesar 3434 - 7295 sel/ml yang tergolong kedalam perairan mesotrofik. Fitoplankton dengan kelimpahan tertinggi di dominasi oleh *Ceratium sp.* yang menunjukkan bahwa spesies tersebut sebagai undikator perairan tercemar.

3. Analisis hubungan nitrat dan ortofosfat terhadap fitoplankton diperoleh nilai persamaan regresi $Y = 3536.849 + 49819.711 X_1 + 47865.230 X_2$. Nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,378 yang artinya variabel nitrat dan

ortofosfat memiliki pengaruh sebesar 37,8% terhadap kelimpahan fitoplankton dan 62,2% adalah pengaruh faktor fisika kimia perairan.

Diperoleh nilai koefisien korelasi (R) sebesar 0.615 yang menyatakan bahwa hubungan nitrat dan ortofosfat dengan fitoplankton memiliki hubungan yang kuat. Nilai signifikansi (Sig.) yang diperoleh sebesar 0,871 (Sig. > 0,05) atau lebih besar dari 0,05 maka dapat dikatakan bahwa variabel bebas (nitrat dan ortofosfat) tidak mempengaruhi pada variabel terikat (fitoplankton).

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan terkait dengan penelitian yang telah dilakukan tentang Analisis kelimpahan fitoplankton dan kualitas air di pesisir Kecamatan Lekok, Pasuruan Jawa Timur yaitu perlu adanya pengontrolan secara berkelanjutan atau penelitian lanjutan dimasa yang akan datang untuk mencegah terjadinya eutrofikasi perairan dan untuk mengetahui kondisi perairan yang dapat berubah seiring bertambahnya waktu, karena perairan pesisir Lekok merupakan daerah potensi penangkapan ikan bagi para nelayan setempat.

DAFTAR PUSTAKA

Adani, N. G., M. R. Muskanonfola dan I. B. Hendarto. 2013. Kesuburan perairan ditinjau dari kandungan klorofil-a fitoplankton: Studi kasus di sungai Wedung, Demak. *Diponegoro Journal Of Maquares*. **2**(4): 38-45.

Adjier, S., Samuelli dan Subagdja'. 2003. Kelimpahan dan keragaman plankton di danau arang-arang, jambi. *JPPI Edisi Sumber Daya dan Penangkapan*. **9**(7):1-8.

Adnan, Q. 1985. Red tide. *Oseana*. **10** (2): 48 - 55.

Aidil, M., M. A. Sarong dan S. Purnawan. 2016. Tingkat kesamaan plankton pada ekosistem mangrove pulo sarok kecamatan singkil, kabupaten aceh singkil. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. **1**(2):203-209.

Amien, M. H. 2015. Studi kadar nitrat dan fosfat di perairan pesisir kota tarakan, kalimantan utara. *Jurnal Harpodon Borneo*. **8**(1): 27-34.

Aminin., G. Bagus dan A. F. Kusuma. 2019. Kualitas air dan status kesuburan perairan di telaga ngipik, waduk bunder dan telaga dowo di kabupaten gresik. *Jurnal Perikanan Pantura*. **2** (2): 51-60.

Andaris, A. R., A. Suryanto dan M. R. Muskananfola. 2015. Hubungan faktor fisik – kimia perairan terhadap tutupan terumbu karang di pulau karimunjawa. *Diponegoro Journal Of Maquares*. **4**(3): 29-36.

Andini, V. M., I. A. Mutiara dan Y. Witasari. 2015. Studi persebaran total suspended solid (tss) menggunakan citra aqua modis di laut senunu, nusa tenggara barat. *Journal of Geodesy and Geomatics*. **10**(2): 2014-213.

Andriani, A, A. Damar, M. F Rahardjo, C. P. H, Simanjuntak, A. Asriansyah Dan R. M. Aditrawan. 2017. Kelimpahan Fitoplankton Dan Perannya Sebagai Sumber Makanan Ikan Di Teluk Pabean, Jawa Barat. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*. **1** (2) : 133 – 143.

Andriyono. S. 2010. Kondisi muara porong berdasarkan indeks klorofil-a dan total suspended solid (TSS). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. **2**(2): 171-177.

APHA, 1999. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th ed. American Public Health Association/American Water Works Association/ Water Environment Federation. Washington, DC.

Arazi, R., Isnaini dan Fauziyah. 2019. Struktur Komunitas dan Kelimpahan Fitoplankton serta Keterkaitannya dengan Parameter Fisika Kimia di Perairan Pesisir Banyuasin Kabupaten Banyuasin. *Jurnal Penelitian Sains*. **21**(1): 1- 8.

Arif, A. 2008. Pengaturan Hukum Dalam Mewujudkan Pengelolaan Wilayah Pesisir Yang Berbasis Masyarakat Di Kabupaten Rembang. *Tesis*. 1-113.

Arizuna, M., D. Suprpto Dan Max R. Muskananfolo. 2014. Kandungan Nitrat Dan Fosfat Dalam Air Pori Sedimen Di Sungai Dan Muara Sungai Wedung Demak. *Diponegoro Journal Of Maquares*. **3**(1): 7-16.

Ayuningsih, M. S., I. B. Hendarto dan P. W. Purnomo. 2014. Distribusi kelimpahan fitoplankton dan klorofil-a di teluk sekumbu kabupaten jepara : hubungannya dengan kandungan nitrat dan fosfat di perairan. *Diponegoro Journal Of Maquares*. **3**(2) :138-147.

Badan Pusat Statistik Propinsi Jawa Timur. 2019. Statistika Sumberdaya Laut dan Pesisir. Badan Pusat Statistik. Jakarta. 332.

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.

Baransano, K Dan J. C. Mangimbulude. 2011. Eksploitasi Dan Konservasi Sumberdaya Hayati Laut Dan Pesisir Di Indonesia. *Jurnal Biologi Papua*. **3**(1): 39-45.

Budi, D. S., M. F. Ulkhaq., H. Kenconoajati dan M. H. Azhar. 2016. Identifikasi plankton pada saluran pencernaan teripang keling (*holothuria atra*) di pantai bama, taman nasional baluran. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah*. **1**: 37-40.

Cahyono, D. D., R. Andini dan K. Raharjo. 2016. Pengaruh komite audit, kepemilikan institusional, Dewan Komisaris, ukuran perusahaan (Size), leverage (Der) dan profitabilitas (Roa) terhadap perusahaan perbankan yang listing bei periode tahun 2011-2013. *Jurnal Akutansi*. **2**(2): 1-10.

Constina, Y., B. Amin dan J. Samiaji. 2018. Hubungan kandungan nitrat dan fosfat dengan kelimpahan diatom di perairan pantai panipahan kabupaten rokan hilir provinsi riau. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*. 1-11.

Daulat, A., M. A. Kusumaningtyas., R. A. Adi dan W. S. Pranowo. 2014. Sebaran kandungan CO2 terlarut di perairan pesisir selatan Kepulauan Natuna. *Depik*, **3**(2): 166-177.

Dewanti, L. P. P., I. D. N. N. Putra Dan E. Faiqoh. 2018. Hubungan kelimpahan dan keanekaragaman fitoplankton dengan kelimpahan dan keanekaragaman zooplankton di Perairan Pulau Serangan, Bali. *Journal Of Marine And Aquatic Sciences*. **4**(2): 324-335.

Dewi, N. K., R. Prabowo., N. K. Trimartuti. 2014. Analisis kualitas fisiko kimia dan kadar logam berat pada ikan mas (*cyprinus carpio* l.) Dan ikan nila (*oreochromis niloticus* l.) Di perairan kaligarang semarang. *Journal of Biology & Biology Education*. **6** (2):134-140.

Edward Dan M.S. Tarigan. 2003. Pengaruh musim terhadap fluktuasi kadar fosfat dan nitrat di Laut Banda. *Makara*. 7(2): 82-89.

Effendi, H. 2003. Telaah kualitas air bagi pengelola sumberdaya dan lingkungan perairan. Kanasius: Yogyakarta.

Fajar, M. G. N., S. Rudiyaniti dan C. A'in. 2016. Pengaruh unsur hara terhadap kelimpahan fitoplankton sebagai bioindikator pencemaran di sungai gambir tembalang kota semarang. *Diponegoro Journal Of Maquares*. 5(1): 32-37.

Fajar, S., I. Nurrachmi dan S. Nedi. 2017. Studi Kandungan Minyak Dan Kelimpahan Diatom Di Perairan Selat Air Hitam Kabupaten Kepulauan Meranti Provinsi Riau. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*.

Fitriya, N., H. Surbakti dan R. Aryawati. 2011. Pola sebaran fitoplankton serta klorofil-a pada bulan noember di perairan tembelan, laut natuna. *Maspári Journal*. 3: 1-8.

Fransisca, A. 2011. Tingkat Pencemaran Perairan Ditinjau Dari Pemanfaatan Ruang Di Wilayah Pesisir Kota Cilegon. *Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota*. 22 (2): 145 – 160.

Hamuna, Baigo., H.R. Tanjung, Suwito, H.K Maury dan Alianto. 2018. Kajian Kualitas Alr Laut Dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika Kimia di Perairan Distrik Depapre Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 16(1): 35-43.

Hardianto, R., Suherman, H dan R. I.Pratama. 2012. Kajian produktivitas primer fitoplankton di Waduk Saguling, Desa Bongas dalam kaitannya dengan kegiatan perikanan. *Jurnal Perikanan Kelautan*. 3(4): 51-59.

Harmilia, E. D dan E. Dharyati. 2017. Kajian pendahuluan kualitas perairan fisika-kimia sungai ogan kecamatan indralaya kabupaten ogan ilir sumatera selatan. *Fiseries*. 6(1): 7-11.

Harmoko dan Y. Krisnawati. 2018. Mikroalga divisi bacillariophyta yang ditemukan di danau aur kabupaten musi rawas. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. 6(1): 30-35.

Hartoko, A. 2013. Oceanographic chracters and plankton resource of Indonesia. Graha Ilmu. Yogyakarta.

Haryoko, I., W. R. Melani dan T. Apriadi. 2018. Eksistensi Bacillariophyceae dan Chlorophyceae di Perairan Sei Timun Kota Tanjungpinang, Kepulauan Riau. *Jurnal Akuatiklestari*. 1(2): 1-7.

Hasanah, H. 2017. Teknik-teknik observasi. *Jurnal Peningkatan Mutu Keilmuan dan Kependidikan Islam*. 8(1): 21-46.

Hasanah, Hasyim. 2016. Teknik-Teknik Observasi. *Jurnal At Tagaddum*. 8(1): 20-46.

Hidayah, G., S. Y. Wulandari dan M. Zainuri. 2016. Studi Sebaran Klorofil-a Secara Horizontal di Perairan Muara Sungai Silugonggo Kecamatan Batangan, Pati. *Buletin Oseanografi Marina*. **5**(1) : 52 – 59.

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.

Hutami, G. H., M. R. Muskananfolo Dan B. Sulardiono. 2017. Analisis kualitas perairan pada ekosistem mangrove berdasarkan kelimpahan fitoplankton dan nitrat fosfat di Desa Bedono Demak. *Journal Of Maquares*. **6**(3): 239-246.

Indrayana, R., M. Yusuf dan A. Rifai. 2014. Pengaruh arus permukaan terhadap sebaran kualitas air di perairan genuk semarang. *Jurnal Oseanografi*. **3**(4): 651 – 659.

Iswanto, C. Y., S. Hutabarat Dan P. W. Purnomo. 2015. Analisis kesuburan perairan berdasarkan keanekaragaman plankton, nitrat dan fosfat di sungai jali dan sungai lereng Desa Keburuhan, Purworejo. *Management Of Aquatic Resources*. **4**(3): 84-90.

Juadi., I. Dewiyanti dan Nurfadillah. 2018. Komposisi Jenis dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Ujong Pie Kecamatan Muara Tiga Kabupaten Pidie. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. **3** (1) :112-120.

Junda, M., Hasrah dan Y. Hala. 2012. Identifikasi genus fitoplankton pada salah satu tambak udang di desa bontomate'ne kecamatan segeri kabupaten pangkep. *Jurnal Bionature*. **13**(2):108-115.

Kementerian Lingkungan Hidup (KLH). 2004. Keputusan Menteri KLH No.51/2004 Tentang Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut. KLH, Jakarta.

Khasanah, R. I., A. Sartimbul dan E. Y. Herawati. 2013. Kelimpahan dan keanekaragaman plankton di perairan selat bali. **18**(4):193–202.

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.

Lantang, B Dan C. S. Pakidi. 2016. Identifikasi Jenis Dan Pengaruh Faktor Oseanografi Terhadap Fitoplankton Di Perairan Pantai Payum – Pantai Lampu Satu Kabupaten Merauke. *Jurnal Ilmiah Agribisnis Dan Perikanan*. **8**(2): 13-19.

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, Y., Salwiyah dan N. Irawati. 2017. Status kesuburan perairan berdasarkan kandungan klorofil-a di Perairan Bungkutoko Kota Kendari. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*. 2(1): 101-111.

Liwutang, Y. E., F. B. Manginsela Dan Jan.Fws. Tamanampo. 2013. Kepadatan dan keanekaragaman fitoplankton di Perairan Sekitar Kawasan Reklamasi Pantai Manado. *Jurnal Ilmiah Platax*. 1(3): 109-117..

Makatita, J. R., A.B. Susanto Dan J. C. Mangimbulude. 2014. Kajian unsur hara fosfat dan nitrat pada air dan sedimen padang lamun Pulau Tujuh Seram Utara Barat Maluku Tengah. *Salatiga Universitas Diponegoro*. 54-66.

Mandela, N., I Karlina dan H. Irawan. 2016. Sebaran meiofauna secara vertikal dari pantai ke arah laut pada zona litoral di perairan daerah pulau pucung. *Umrah*.

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.

Marwan, A. H., N. Widyorini dan M. Nitisupardjo. 2015. Hubungan total bakteri dengan kandungan bahan organik total di muara sungai babon, semarang. *Diponegoro Journal Of Maquares*. 4(3) : 170-179.

Megawati, ., M. Yusuf Dan L. Maslukah. 2014. Sebaran kualitas perairan ditinjau dari unsur hara, oksigen terlarut dan Ph Di Perairan Selat Bali Bagian Selatan. *Jurnal Oseanografi*. 3(2):142-150.

Meirinawati, H dan M. Muchtar. 2017. Fluktuasi nitrat, fosfat dan silikat di perairan pulau bintan. *Jurnal Segara*. 13(3):141-148.

Minggawati, I. 2013. Struktur komunitas makrozoobenthos di perairan rawa. Banjiran sungai rungan, kota palangka raya. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 2(2): 64-67.

Mudjiyanto., W. H. D. Thajhjo., Y. Sugianto. 2011. Hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan konsentrasi N:P di Waduk Ir. H. Djuanda, JawaBarat. LIMNOTEK: Perairan darat Tropis di Indonesia. *Pusat Penelitian Limnologi-LIPI*. 18(1): 15-25.

Mujib, A. S., A. Damar dan Y. Wardiatno. 2015. Distribusi spasial dinoflagellata plantonik di perairan makassar, sulawesi selatan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 7(2): 479-492.

Musthofa, Z Dan R. Ainiyah. 2018. Analisis usaha terasi udang di Desa Tambak Lekok Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Teknologi Pangan*. 9 (2): 123-131.

Mustofa, A. 2015. Kandungan nitrat dan pospat sebagai faktor tingkat kesuburan perairan pantai. *Jurnal Disprotek*. 6(1): 13-19.

Nontji, A. 2008. Plankton Laut. Indonesian Insitute Of Sciences (Lipi). Jakarta.

Nufus, H., S. Karina dan S. Agustina. 2017. Analisa sebaram klorofil-A dan kualitas air di sungai krueng raba lhoknga, Aceh besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 2 (1): 58-65.

Nurchayani, E. A., S. Hutabarat dan B. Sulardiono. 2016. Distribusi dan kelimpahan fitoplankton yang berpotensi menyebabkan habs (harmful algal blooms) di muarasungai banjir kanal timur, semarang. *Diponegoro Journal Of Maquares*. 5(4): 275-284.

Nurlaelatun, H., LaluJapa dan D. Santoso. 2018. Keanekaragaman dan kelimpahan diatom (bacillariophyceae) di pantai jeranjang desa taman ayu kecamatan gerung kabupaten lombok barat. *Jurnal Biologi Tropis*. 18 (1): 13-20.

Oktaviani, A. M. Yusuf dan L. Maslukah. 2015. Sebaran konsentrasi nitrat dan fosfat di perairan muara sungai banjir kanal barat, semarang. *Jurnal Oseanografi*. 4(1): 85 – 92.

Opat, M. O., T. R. Setyawati dan A. H. Yanti. 2016. Inventarisasi mikroalga dan protozoa pada instalansi pengolahan air limbah karet sistem biofilter skala laboratorium. *Protobiont*. 4 (3):19-25.

Paikia, K dan J. D. Kalor. 2017. Distribusi nitrat dan fosfat terhadap kelimpahan fitoplankton di perairan pesisir yapen timur. *Journal of Fisheries and Marine Science*. 1 (2) : 66-71.

Parenrengi, A., S. Tonnek dan S. Lsmawati. 1998. Studi jenis dan kelimpahan plankton pada berbagai kedalaman dan hubungannya dengan komposisi makanan tiram mabe (Pteria penguin). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 4(4): 17-30.

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. 2015. Karakteristik fosfat, nitrat dan oksigen terlarut di perairan selat lembeh, sulawesi utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 2(1): 1-7.

Permatasari, R. D., Djuwito dan Irwani. 2016. Pengaruh kandungan nitrat dan fosfat terhadap kelimpahan diatom di muara sungai wulan, demak. *Diponegoro Journal Of Maquares*. 5 (4): 224-232.

Pirzan, A. M dan P. R. P. Masak. 2008. Hubungan keragaman fitoplankton dengan kualitas air di pulau bauluang, kabupaten takalar, sulawesi selatan. *Biodiversitas*. 9 (3): 217- 221.

Prabowo, E. A., S. Y. Wulandari Dan E. Indrayanti. 2013. Sebaran horisontal ortofosfat pada musim peralihan i di Perairan Tugu Semarang. *Jurnal Oseanografi*. 2(3):369-377.

Prasetyawan, I, B., L. Maslukah dan A. Rifai. 2017. Pengukuran sistem karbon dioksida (CO₂) sebagai data dasar penentuan fluks karbon di perairan Jepara. *Buletin Oseanografi Marina*. 6(1): 9-16.

Pratiwi, E. D., C. J. Koenawan, dan A. Zulfikar. 2017. Hubungan kelimpahan plankton terhadap kualitas air di perairan malang rapat kabupaten bintang provinsi kepulauan riau. *Umrah*.

Prianto, T. Z. Ulqodry dan R. Aryawati. 2013. Pola Sebaran Konsentrasi Klorofil-*adi* Selat Bangka dengan Menggunakan Citra Aqua-Modis. *MaspariJournal*. 5(1): 22-33.

Purnomo, A. A., I. K. Junitha dan Ni M. Suartini. 2015. Variasi spesies diatom pada tipe perairan berbeda untuk kepentingan forensik sebagai petunjuk kematian akibat tenggelam. *Jurnal Simbiosis*. 3(1): 247- 257.

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.

Radiarta, I. N. 2013. Hubungan antara distribusi fitoplankton dengan kualitas perairan di Selat Alas, Kabupaten Sumbawa, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Bumi Lestari*. 13(2): 234-243.

Rahim, M., J. Samiaji dan Mubarak. 2017. Distribusi diatom epilitik (*bacillariophyceae*) berdasarkan jenis substrat pada zona intertidal kawasan pelabuhan palimbungan ketek batahan kabupaten mandailing natal provinsi sumatera utara. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*. 22(1): 9-17.

Rahman, A., N. T. M. Pratiwi dan S. Hariyadi. 2016. Struktur Komunitas Fitoplankton di Danau Toba, Sumatera Utara. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 21 (2): 120–127.

Rahman, M. 2016. Produktivitas primer perairan pantai kawasan hutan mangrove desa pagatan besar kecamatan takisung kabupaten tanah laut propinsi kalimantan selatan. *Fish Scientiae*. 6 (11): 11-12.

Rahmawati, I., I. B. Hendarto dan P. W. Purnomo. 2014. Fluktuasi bahan organik dan sebaran nutrien serta kelimpahan fitoplankton dan klorofil-a di muara sungai sayung demak. *Diponegoro Journal Of Maquares*. 3(1): 27-36.

Rasyid, A. 2009. Distribusi klorofil-a pada musim peralihan barat-timur di perairan Spermonde Propinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Sains & Teknologi*. 9(2): 125 – 132.

Ridwan, M., Suryono dan R. T. N Azizah. 2018. Studi Kandungan Nutrien Pada Ekosistem Mangrove Perairan Muara Sungai Kawasan Pesisir Semarang. *Journal of Marine Research*. 7(4): 283-292.

Rikardo, I., W. R. Melani Dan T. Apriadi. 2016. Keragaman fitoplankton sebagai indikator kualitas perairan muara sungai Jang Kota Tanjungpinang. *Jurnal Umrah*. 1-12.

Rinawati., D. Hidayat., R. Suprianto dan P. S. Dewi. 2016. Penentuan kandungan zat padat (*total dissolve solid* dan *total suspended solid*) di perairan teluk lampung. *Analytical and Environmental Chemistr*. 1(1): 36-45.

Risamasu, F. J. L Dan H. B. Prayitno. 2011. Kajian unsur hara fosfat, nitrit, nitrat dan silikat di Perairan Kepulauan Matasiri, Kalimantan Selatan. *Ilmu Kelautan*. **16** (3) 135-142.

Riswana, I. G. S., Hendrawan, I. G dan Y. Suteja. 2017. Distribusi Spasial Total Padatan Tersuspensi Puncak Musim Hujan Di Permukaan Perairan Teluk Benoa, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*. **3**(2): 223-232.

Rozalina., S. Nedi dan I. Nurrachmi. 2020. ANALYSIS OF nitrate concentration, phosphate and silicate relationship with the abundance of planktonic diatoms in meral waters, karimun district. *Asian Journal of Aquatic Sciences*. **3** (1) 60-68.

Rukminasari, N. Nadiarti dan K. Awaluddin. 2014. Pengaruh derajat keasaman (ph) air laut terhadap konsentrasi kalsium dan laju pertumbuhan halimeda sp. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*. **24** (1): 28-34.

Samudra., S. R., T. R. Soeprobawati dan M. Izunsuri. 2013. Komposisi, Kemelimpahan dan Keanekaragaman Fitoplankton Danau Rawa Pening Kabupaten Semarang. *BIOMA*. **15**(1): 6-13.

Sari, S. H. J., J. F. A. Kirana dan Guntur. 2017. Analisis kandungan logam berat hg dan cu terlarut di perairan pesisir wonorejo, pantai timur surabaya. *Jurnal Pendidikan Geografi*. **1**:1-9.

Sari, T. A., W. Atmodjo dan R. Zuraida. 2014. Studi bahan organik total (bot) sedimen dasar laut di perairan nabire, teluk cendrawasih, papua. *Jurnal Oseanografi*. **3**(1): 81-86.

Simatupang, C. M., H. Surbakti dan A. Agussalim. 2016. Analisis data arus di perairan muara sungai banyuasin provinsi sumatera selatan. *Maspari Journal*. **8**(1):15-24.

Sinaga, E. L. R., A. Muhtadi dan D. Bakti. 2016. Profil Suhu, Oksigen Terlarut, dan pH Secara Vertikal Selama 24 Jam di Danau Kelapa Gading Kabupaten Asahan Sumatera Utara. *Research Article*. **12** (2): 114 – 124.

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. 2008. Analisa Kualitas Air Dinas Pekerjaan Umum. Jakarta.

Sugiyono, 2008. Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D. Alfabeta. Bandung. 224-234.

Sugiyono. 2007. Metode Penelitian Bisnis, Bandung : Alfabeta.

Sukandar Dan Fuad. 2015. Pengoperasian Lampu Celup Bawah Air Pada Bagan Tancap Di Perairan Lekok. *Journal Of Innovation And Applied Technology*. **1**(2): 101-105.

Supriyanti, E., R. A. T. Nuraini dan A. P. Fadmawati. 2017. Studi kandungan bahan organik pada beberapa muara sungai di kawasan ekosistem mangrove, di wilayah pesisir pantai utara kota semarang, jawa tengah. *Buletin Oseanografi Marina*. **6**(1):29–38.

Supriyanti, E., N. Soenardjo dan S. A. Nurtania. 2017. Konsentrasi bahan organik pada perairan mangrove di pusat informasi mangrove (PMI), kecamatan pekalongan utara, kota pekalongan. *Buletin Oseanografi Marina*. **6**(1): 1-8.

Surbakti, H. 2012. Karakteristik Pasang Surut dan Pola Arus di Muara Sungai Musi, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*. **15** (1): 1-5.

Suryanti, E., W. R. Melani dan T. Apriadi. 2016. Keragaman fitoplankton sebagai indikator kualitas perairan kampung gisi, kecamatan teluk bintan, kabupaten bintan. *Jurnal Umrah*. 1-14.

Suryanto, A. M. 2011. Kelimpahan dan komposisi fitoplankton di waduk selorejo kecamatan ngantang kabupaten malang. *Jurnal Kelautan*. **4** (2) :135-140.

Susana, T. 2009. Tingkat Keasaman (Ph) Dan Oksigen Terlarut Sebagai Indikator Kualitas Perairan Sekitar Muara Sungai Cisadane. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. **5**(2): 33-39.

Syafriani, R., W. R. Melani dan T. Apriadi. 2018. Pola sebaran unsur hara dan dinoflagellata di muara sei terusan tanjungpinang. *Umrah*.

Tangguda, S dan I. A. P. Suryanti. 2017. Pengaruh Limbah Cair Tambak Udang Terhadap Kepadatan Sel dan Laju Pertumbuhan Spesifik *Chlorella* sp. *Seminar Nasional Riset Inovatif*. 171-176.

Tanto, A. T., U. J. Wisna., G. Kusumah., W. S. Pranowo., S. Husrin., Ilham dan A. Putra. 2017. Karakteristik arus laut perairan teluk benoa – bali. *Jurnal Ilmiah Geomatika*. **23**(1): 37-48.

Tarigan, M. S. 2007. Perubahan Garis Pantai Di Wilayah Pesisir Perairan Cisadane, Provinsi Banten. *Makara, Sains*. **11** (1): 49-55.

Tungka, A. W., Haeruddin dan C. Ain. 2016. Konsentrasi nitrat dan ortofosfat di muara sungai Banir Kanal Barat dan kaitannya dengan kelimpahan fitoplankton harmful alga blooms (HABs). *Jurnal Saintek Perikanan*. **12**(1): 40-46.

Umiatun, S., Carmudi dan Christiani. 2017. Hubungan antara kandungan silika dengan kelimpahan diatom benthik di sepanjang sungai pelus kabupaten banyumas. *Scripta Biologica*. **4**(1): 61–67.

Wahyuni, I. S dan D. Rosanti. 2016. Keanekaragaman fitoplankton di kolam retensi kambing iwak kota palembang. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. **13**(2): 48-57.

Wahyuni, S., R. Yolanda dan A. A. Purnama. 2015. Struktur komunitas gastropoda (moluska) di perairan bendungan menaming kabupaten rokan hulu riau. *Jurnal Mahasiswa Prodi Biologi UPP*.

Wandasari, N.D. 2013. Perlakuan Akuntansi atas PPH Pasal 21 pada PT. Artha Prima Finance Kotomobagu. *EMBA*. 1(3): 558-566.

Warsa, A dan B. I. Purnawati. 2010. Kondisi lingkungan dan terumbu karang di daerah perlindungan laut pulau pramuka, kepulauan seribu. *BAWAL*. 3(2): 115-121.

Weliyadi, E. 2013. Identifikasi spesies fitoplankton penyebab harmful algal bloom (hab) di perairan tarakan. *Jurnal Harpodon Borneo*. 6(1): 27-35.

Wijaya, T. S Dan R. Hariyati. 2011. Struktur Komunitas Fitoplankton Sebagai Bio Indikator Kualitas Perairan Danau Rawapening Kabupaten Semarang Jawa Tengah. *Jurnal Anatomi Dan Fisiologi Biologi*. 19(1):55-61.

Winnarsih., Emiyarti dan L. O. A. Afu. 2016. Distribusi total suspended solid permukaan di perairan teluk kendari. *Sapa Laut*. 1(2): 54-59.

Wisha, U. J., S. Husrin dan J. Prihantono. 2015. Hidrodinamika Perairan Teluk Banten Pada Musim Peralihan (Agustus–September). *Ilmu Kelautan*. 20(2):101-112.

Wulandari, D. Y., N. T. M. Pratiwi dan E. M. Adiwilaga. 2014. Distribusi Spasial Fitoplankton di Perairan Pesisir Tangerang. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 19 (3): 156-162.

Yuliana., E. M. Adiwilaga., E. Harris dan N. T. M. Pratiwi. 2012. Hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan parameter fisik-kimiawi perairan di Teluk Jakarta. *Jurnal Akuatika*. 3(2): 169-79.

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.

Yuspita, N. L. E., I. D. N. Putra dan Y. Suteja. 2018. Bahan organik total dan kelimpahan bakteri di perairan teluk benoa, bali. *Journal of Marine and aquatic Sciences*. 4(1): 129-140.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat dan Fungsi

1.	Suhu	• AAQ 1183s	Alat untuk mengukur suhu
2.	Kecerahan	• Secchi Disk	Alat untuk mengukur kecerahan
3.	Kecepatan Arus	• Current meter	Alat untuk mengukur kecepatan arus
4.	Ph	• AAQ 1183s	Alat untuk mengukur pH di perairan
5.	Salinitas	• AAQ 1183s	Alat untuk mengukur salinitas di perairan
6.	DO	• AAQ 1183s	Alat untuk mengukur DO di perairan
7.	Nitrat	• Cawan Porselin • Erlenmeyer • Gelas Ukur • Spatula • Pipet Tetes • Cuvet • Hotplate • Spektrofotometer	• Wadah sampel yang akan di panaskan • Wadah air sampel • Untuk mengukur air sampel yang dibutuhkan • Untuk menghomogenkan larutan • Mengambil dan memindahkan larutan • Wadah larutan sampel • Alat untuk memanaskan sampel dan membentuk kerak • Untuk mengukur hasil nilai nitrat
8.	Ortofosfat	• Erlenmeyer • Gelas Ukur • Pipet Tetes • Cuvet • Spektrofotometer	• Wadah air sampel • Mengukur air sampel yang akan diuji • Mengambil dan memindahkan larutan • Wadah larutan sampel • Untuk mengukur hasil nilai ortofosfat
9.	Alkalinitas	• Gelas ukur • Erlenmeyer • Buret • Statif	• Untuk mengukur air sampel yang di butuhkan • Untuk wadah air sampel • Untuk wada larutan titran • Alat untuk menyangga

		• Pipet tetes	• buret
10.	Sampel Plankton	• Botol penampung filtrat • Plankton net • Ember	• Untuk mengambil dan memindahkan larutan • Untuk wadah air sampel plankton • Alat penyaring plankton • Wadah untuk mengambil air sampel yang akan disaring
11.	Identifikasi Plankton	• Objek glass • Cover glass • Mikroskop • Pipet tetes • Washing bottle	• Untuk media meletakkan sampel yang akan diuji • Untuk media menutup sampel pada objek glass • Alat untuk melihat plankton • Untuk mengambil dan memindahkan sampel dari botol penampung filtrat ke objek glass • Wadah aquades
12.	Klorofil-a	• AAQ 1183s	• Alat untuk mengukur klorofil-a di perairan
13.		Coolbox	• Untuk menyimpan alat dan bahan saat pengambilan sampel dan wadah sampel air
14.		Kapal	• Sebagai sarana transportasi ke titik pengambilan sampel
15.		water sampler	• mengambil sampel air pada kedalaman berbeda

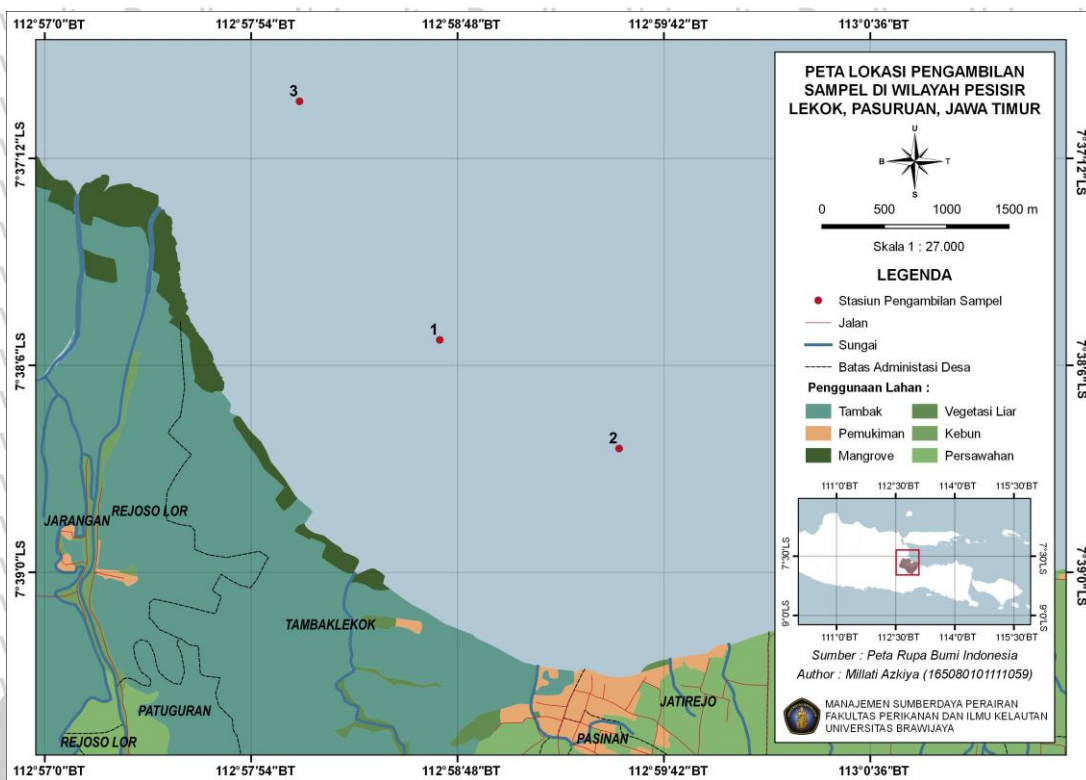
Lampiran 2. Bahan dan Fungsi

1.	Suhu	Air sampel	Sabagai sampel yang diukur
2.	Kecerahan	Air sampel	Sabagai sampel yang diukur
3.	Ph	Air sampel	Sabagai sampel yang diukur
4.	Salinitas	Air sampel	Sabagai sampel yang diukur
5.	DO	Air sampel	Sabagai sampel yang diukur
6.	Nitrat	- Air sampel - Asam fenol disulfonik - NH₄OH - Larutan blanko - Kertas saring - Kertas label - Aquadess - Tisu	- Sebagai sampel yang diukur - Untuk melarutkan kerak nitrat - Sebagai indikator warna kuning - Untuk mengkalibrasi spektrofotometer - Untuk menyaring air sampel - Untuk memberi tanda pada sampel - Untuk mengencerkan kerak nitrat - Untuk membersihkan alat
7.	Ortofosfat	- Air sampel - Amonium molybdat - SnCl₂ - Larutan blanko - Tisu	- Sebagai sampel yang diukur - Untuk mengikat fosfat menjadi amonium fosfo molybdat - Sebagai indikator warna biru - Untuk mengkalibrasi spektrofotometer - Untuk membersihkan alat
8.	Alkalinitas	- Air sampel - Methyl Orange (MO) - HCl 0,02 N	- Sebagai sampel yang diukur - Sebagai indikator suasana asam dan indikator warna orange - Sebagai larutan titran
9.	Sampel Plankton	- Air sampel - Lugol - Kertas label	- Sebagai sampel yang diamati - Pengawet sampel plankton - Sebagai penanda

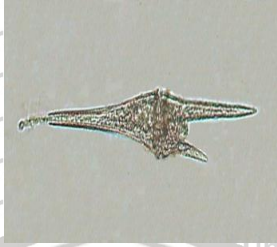
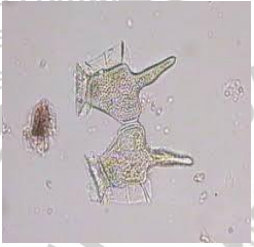
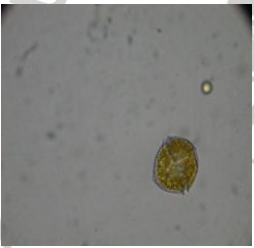
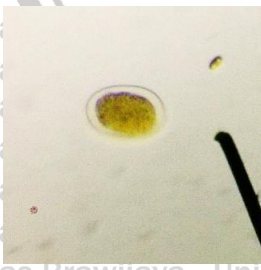
10.	Identifikasi Plankton	• Air sampel • Aquades • Tisu • Buku identifikasi plankton	• Sebagai sampel yang diamati • Untuk membersihkan objek glass • Untuk membersihkan objek glass • Untuk mengidentifikasi plankton
-----	-----------------------	---	--

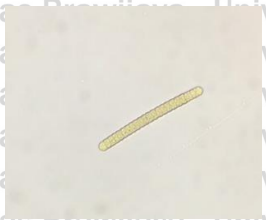
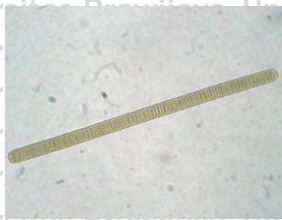
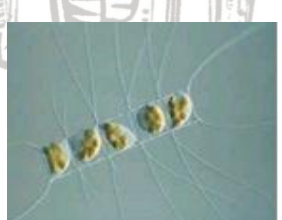


Lampiran 3. Peta Lokasi Penelitian di Pesisir Lekok, Pasuruan, Jawa Timur

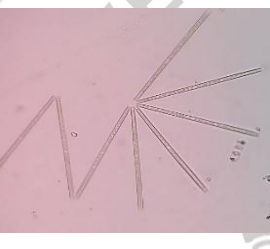
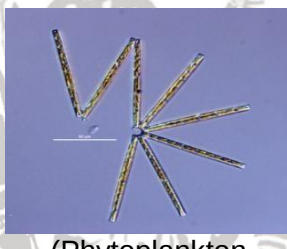
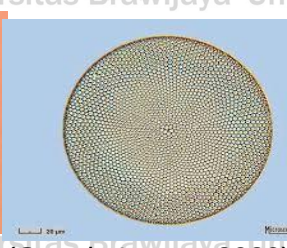


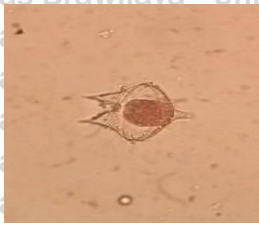
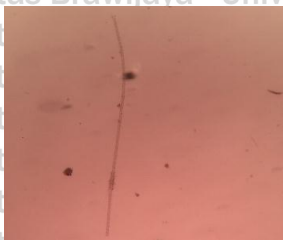
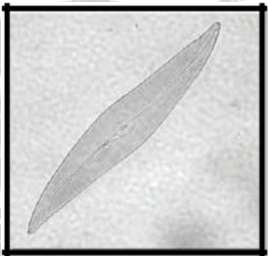
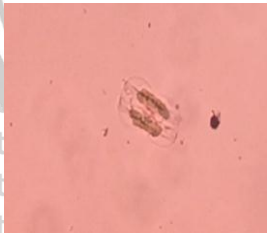
Lampiran 4. Klasifikasi Fitoplankton

No	Gambar Pengamatan (perbesaran 400x)	Gambar Literatur	Klasifikasi
1.		 (Wikipedia, 2020)	Divisi : Dinoflagellata Kelas : Dinophyceae Ordo : Gonyaulacales Famili : Ceratiaceae Genus : Ceratium
2.		 (Wikipedia, 2020)	Divisi : Dinoflagellata Kelas : Dinophyceae Ordo : Dinophysiales Famili : Dinophysiaceae Genus : Dinophysis
3.		 (WoRMS, 2020)	Divisi : Dinoflagellata Kelas : Dinophyceae Ordo : Peridinales Famili : Peridiniaceae Genus : Peridinium
4.		 (Algaebase, 2020)	Divisi : Chlorophyta Kelas: Chlorophyceae Ordo: Volvocales Famili: Chlamydomonadaceae Genus: Chlamydomonas
5.		 (Algaebase, 2020)	Divisi: Chlorophyta Kelas: Zygnematophyceae Ordo: Desmidiaceae Famili: Gonatozygaceae

		(WoRMS, 2020)	Genus: Gonatozygon
6.		 (Algaebase, 2020)	Divisi: Cyanophyta Kelas: Cyanophyceae Ordo: Oscillatoriales Famili: Oscillatoriaceae Genus: Oscillatoria
7.		 (Wikipedia, 2020)	Divisi: Ciliophora Kelas: Oligotrichea Ordo: Choreotrichida Famili: Codonellidae Genus: Tintinnopsis
8.		 (Wikipedia, 2020)	Divisi : Cyanobacteria Kelas : Hormogoneae Ordo : Nostocales Famili : Nostocaceae Genus : Anabaena
9.		 (Nordicmicroalgae, 2020)	Divisi : Chrysophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Chaetocerotales Famili : Chaetoceroteceae Genus : Chaetoceros
10.		 (Nordicmicroalgae, 2020)	Divisi : Chrysophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Centrales Famili : Coscinodiscaceae Genus : Skeletonema

11.		 (Wikipedia, 2020)	Divisi : Chrysophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Coscinodiscophycidae Famili : Melosirales Genus : Melosira
12.		 (Protist, 2020)	Divisi : Chrysophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Naviculales Famili : Naviculaceae Genus : Navicula
13.		 (WoRMS, 2020)	Divisi : Chrysophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Bacillariales Famili : Cymbellaceae Genus : Nitzschia
14.		 (WoRMS, 2020)	Divisi : Chrysophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Surirellales Famili : Surirellaceae Genus : Campylodiscus
15.		 (Naturalist, 2020)	Divisi : Chrysophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Rhizosoleniales Famili : Rhizosoleniaceae Genus : Rhizosolenia

16.		 (Protist, 2020)	Divisi : Chrysophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Pennales Famili : Surirellaceae Genus : Surirella
17.		 (Naturalist, 2019)	Divisi : Chrysophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Naviculales Famili : Pleurosigmataceae Genus : Pleurosigma
18.		 (Phytoplankton Encyclopaedia Project, 2019)	Divisi : Chrysophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Thalassionematales Famili : Thalassionemataceae Genus : Thalassiothrix
19.		 (Shetland Lochs, 2019)	Divisi : Chrysophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Pennales Famili : Asterionellaceae Genus : Asterionella
20.		 (Google Image, 2020)	Divisi : Chrysophyta Kelas : Coscinodiscophyceae Ordo : Coscinodiscales Famili : Coscinodiscaceae Genus : Coscinodiscus

21.		 (Google Image, 2020)	Divisi : Phyrrhophycophyta Kelas : Dinophyceae Ordo : Peridiniales Famili : Protoperidiniaceae Genus : Protoperidinium
		 (Google Image, 2020)	Divisi : Chrysophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Centrales Famili : Hemiaulaceae Genus : Hemiaulus
23.		 (Kawirian, 2016)	Divisi : Chrysophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Pennales Famili : Naviculaceae Genus : Gyrosigma
24.		 (Google Image, 2020)	Divisi : Chrysophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Thalassiosiphysales Famili : Cetenulaceae Genus : Amphora

Lampiran 5. Komposisi Fitoplankton

Divisi	Kelas	Genus	Sampling Pertama			Sampling Kedua		
			ST 1	ST 2	ST 3	ST 1	ST 2	ST 3
Chrysophyta	Bacillariophyceae	Chaetoceros	v	v	v	v	v	v
		Skeletonema	v	v	v	v	v	v
		Melosira	v	v	v	v	v	v
		Navicula	v	v		v		v
		Nitzschia		v	v	v	v	
		Campylodiscus	v	v	v	v	v	v
		Rhizosolenia					v	v
		Surirella		v				
		Pleurosigma		v	v			
		Amphora		v	v			
		Thalassionema			v			
		Asterionella					v	
		Hemialus					v	
		Gyrosigma		v				
Dinoflagellata	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscus		v	v		v	
		Protoperidinium		v			v	v
	Dinophyceae	Ceratium	v	v	v	v	v	v
		Dinophysis	v				v	v
		Peridinium	v			v	v	v
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonas	v					
		Gonatozygon			v			
Cyanophyta	Cyanophyceae	Oscillatoria		v				
Ciliophora	Oligotrichea	Tintinnopsis	v		v	v		v
Cyanobacteria	Hormogoneae	Anabaena			v			

Lampiran 6. Kelimpahan Fitoplankton

a. Kelimpahan Fitoplankton

Stasiun	Sampling	Kelimpahan (sel/L)
1	1	7295
	2	3234
2	1	3234
	2	3370
3	1	5077
	2	3925

b. Kelimpahan Genus

Divisi	Kelas	Genus	Sampling Pertama			Sampling Kedua		
			ST 1	ST 2	ST 3	ST 1	ST 2	ST 3
Chrysophyta	Bacillariophyceae	Chaetoceros	384	235	555	-	341	363
		Skeletonema	661	192	747	448	1386	789
		Melosira	981	1024	533	384	21	512
		Navicula	427	43	-	21	-	85
		Nitzschia	-	21	43	21	21	-
		Campylodiscus	448	226	235	64	21	213
		Rhizosolenia	-	-	-	-	64	107
		Surirella	-	64	-	-	-	-
		Pleurosigma	-	43	64	-	-	-
		Amphora	-	21	64	-	-	-
		Thalassionema	-	-	235	-	-	-
		Asterionella	-	-	-	-	64	-
		Hemialus	-	-	-	-	43	-
		Gyrosigma	-	85	-	-	-	-
		Coscinodiscophyceae	-	85	448	-	85	-
Dinoflagellata	Dinophyceae	Protoperidinium	-	21	-	-	43	85
		Ceratium	1706	683	1578	1984	1109	960
		Dinophysis	1664	-	-	-	64	491
		Peridinium	960	-	-	427	107	171
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonas	43	-	-	-	-	-
		Gonatozygon	-	-	299	-	-	-
Cyanophyta	Cyanophyceae	Oscillatoria	-	491	-	-	-	-
Ciliophora	Oligotrichea	Tintinnopsis	21	-	85	85	-	149
Cyanobacteria	Hormogoneae	Anabaena	-	-	192	-	-	-

Lampiran 7. Kelimpahan Relatif

a. Stasiun 1

Divisi	Kelas	Genus	n Stasiun 1		Jumlah	KR (%)		KR (%) S1 dan S2
			S 1	S 2		S 1	S 2	
Chrysophyta	Bacillariophyceae	Chaetoceros	18	0	180	39,8	27,32	35,8
		Skeletonema	31	21				
		Melosira	46	18				
		Navicula	20	1				
		Nitzchia	0	1				
		Campylodiscus	21	3				
JUMLAH			136	44				
Dinoflagellata	Dinophyceae	Ceratium	80	93	316	59,3	70,18	62,9
		Dinophysis	78	0				
		Peridinium	45	20				
JUMLAH			203	113				
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonas	2	0	2	0,6	0	1
JUMLAH			2	0				
Ciliophora	Oligotrichea	Tintinnopsis	1	4	5	0,3	2,5	0,3
JUMLAH			1	4				
JUMLAH			342	161	503	100	100	100

b. Stasiun 2

Divisi	Kelas	Genus	n Stasiun 2		Jumlah	Kelimpahan Relatif		Kelimpahan Relatif Stasiun 2
			S 1	S 2		S 1	S 2	
Chrysophyta	Bacillariophyceae	Chaetoceros	11	16	197	63,4	61,7	62,5
		Skeletonema	9	65				
		Melosira	48	5				
		Navicula	2	-				
		Nitzchia	1	1				
		Campylodiscus	12	1				
		Rhizosolenia	-	3				
		Surirella	3	-				
		Pleurosigma	2	-				
		Amphora	1	-				
		Asterionella	-	3				
		Hemialus	-	2				
		Gyrosigma	4	-				
		Coscinodiscophyceae	Coscinodiscus	4				
JUMLAH			97	100				
Dinoflagellata	Dinophyceae	Protoperidinium	1	2	95	21,6	38,3	30,2
		Ceratium	32	52				
		Dinophysis	-	3				
		Peridinium	-	5				
JUMLAH			33	62				
Cyanophyta	Cyanophyceae	Oscillatoria	23	-	23	15,0	0	7,3
JUMLAH			23	-				
JUMLAH KESELURUHAN			153	162	315	100	100	100

c. Stasiun 3

Divisi	Kelas	Genus	n stasiun 3		Jumlah	Kelimpahan Relatif		Kelimpahan Relatif
			S 1	S 2		S 1	S 2	
Chrysophyta	Bacillariophyceae	Chaetoceros	26	17	234	57,5 %	52,7 %	55,5 %
		Skeletonema	35	37				
		Melosira	25	24				
		Navicula	0	4				
		Nitzchia	2	0				
		Campylodiscus	11	10				
		Rhizosolenia	0	5				
		Pleurosigma	3	0				
		Amphora	3	0				
		Thalassionema	11	0				
	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscus	21	0				
Jumlah			137	97				
Dinoflagellata	Dinophyceae	Protoperidinium	0	4	154	31,1 %	43,5 %	36,5 %
		Ceratium	74	45				
		Dinophysis	0	23				
		Peridinium	0	8				
Jumlah			74	80				
Chlorophyta	Chlorophyceae	Gonatozygon	14	0	14	5,8 %		3,3 %
Jumlah			14	0				
Ciliophora	Oligotrichea	Tintinnopsis	4	7	11	1,7 %	3,8 %	2,6 %
Jumlah			4	7				
Cyanobacteria	Hormogoneae	Anabaena	9	0	9	3,9 %		2,1 %
Jumlah			9	0				
JUMLAH KESELURUHAN			238	184	422	100%	100%	100%

Lampiran 8. Indeks Keanekaragaman

Stasiun	Sampling 1	Sampling 2
1	1,970	1,315
2	2,011	1,658
3	2,131	2,096



Lampiran 9. Indeks Dominasi

Stasiun	Sampling 1	Sampling 2
1	0,160	0,379
2	0,181	0,277
3	0,158	0,149



Lampiran 10. Hasil Kualitas Air

a. Hasil Kualitas Air Sampling 1

Parameter	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Kedalaman (cm)	68	60	63
Suhu (°C)	32,29	32,54	31,72
Kecerahan (cm)	68	60	63
Kecepatan Arus (m/s)	0,031	0,041	0,043
pH	7,3	7,4	7,6
Salinitas (ppt)	29,79	30,79	32,09
TSS (mg/l)	162	139	139
DO (ppm)	6,2	6,11	6,14
TOM (mg/l)	15,59	14,32	29,01
Nitrat (mg/l)	0,07	0,06	0,08
Ortofosfat (mg/l)	0,05	0,05	0,06
Alkalinitas (mg/l)	155	183	151
Silika (mg/l)	5,155	7,303	6,871
Klorofil-a (mg/m ³)	5,80	2,90	5,53

b. Hasil Kualitas Air Sampling kedua

Parameter	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Kedalaman (cm)	72	70	57
Suhu (°C)	30,89	30,52	29,24
Kecerahan (cm)	72	70	57
Kecepatan Arus (m/s)	0,051	0,033	0,026
pH	7,6	7,5	7,8
Salinitas (ppt)	33,78	33,49	33,69
TSS (mg/l)	217	198	221
DO (ppm)	6,17	6,14	5,72
TOM (mg/l)	27,28	20,90	37,63
Nitrat (mg/l)	0,05	0,07	0,09
Ortofosfat (mg/l)	0,03	0,02	0,04
Alkalinitas (mg/l)	207	208	213
Silika (mg/l)	4,258	5,943	6,871
Klorofil-a (mg/m ³)	1,52	0,96	3,01

Lampiran 11. Analisis Regresi Linier Berganda

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Orthofosfat (X2), Nitrat (X1) ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: Kelimpahan (Y)

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.615 ^a	.378	-.036	1508.57761

a. Predictors: (Constant), Orthofosfat (X2), Nitrat (X1)

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	626.728	3536.849		.177	.871
	Nitrat (X1)	28925.371	49819.711	.276	.581	.602
	Orthofosfat (X2)	47895.097	47865.230	.476	1.001	.391

a. Dependent Variable: Kelimpahan (Y)

Lampiran 12. Dokumen Penelitian



Menyaring plankton menggunakan planktonet



Memindahkan plankton dari planktonet kedalam botol



Memberikan lugol pada sampel plankton



Mengambil sampel air



Mengukur kecerahan menggunakan Secchi disk



Mengukur kecepatan arus menggunakan Current meter



spektrofotometer untuk mengukur nitrat



Mengerakkan nitrat



Mengukur alkalinitas



AAQ 1183s untuk mengukur suhu, pH, klorofil, DO, salinitas