



**HUBUNGAN NITRAT DAN ORTOFOSFAT TERHADAP KELIMPAHAN  
FITOPLANKTON SECARA VERTIKAL PADA PERAIRAN PESISIR BINOR,  
KECAMATAN PAITON, KABUPATEN PROBOLINGGO**

**SKRIPSI**

Oleh:

**KANIA NURIZKI W.  
NIM. 155080100111015**



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

**2019**



**HUBUNGAN NITRAT DAN ORTOFOSFAT TERHADAP KELIMPAHAN  
FITOPLANKTON SECARA VERTIKAL PADA PERAIRAN PESISIR BINOR,  
KECAMATAN PAITON, KABUPATEN PROBOLINGGO**

**SKRIPSI**

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

Oleh:

**KANIA NURIZKI W.**

**NIM. 155080100111015**



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

**2019**



Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

SKRIPSI

HUBUNGAN NITRAT DAN ORTOFOSFAT TERHADAP KELIMPAHAN FITOPLANKTON SECARA VERTIKAL PADA PERAIRAN PESISIR BINOR, KECAMATAN PAITON, KABUPATEN PROBOLINGGO

Oleh:

KANIA NURIZKI W.  
NIM. 155080100111015


telah dipertahankan didepan Penguji  
pada tanggal 27 November 2019  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Mengetahui,  
Ketua Jurusan MSP

  
(Dr. Ir. M. Firdaus, MP)  
NIP. 19680919 200501 1 001

Tanggal: 19 DEC 2019

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing



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

NIP.19570704 198403 2 001

Tanggal: 19 DEC 2019

**HALAMAN IDENTITAS TIM PENGUJI**

**Judul : HUBUNGAN NITRAT DAN ORTOFOSFAT TERHADAP  
KELIMPAHAN FITOPLANKTON SECARA VERTIKAL PADA  
PERAIRAN PESISIR BINOR, KECAMATAN PAITON,  
KABUPATEN PROBOLINGGO**

**Nama Mahasiswa : Kania Nurizki Widya P.**

**NIM : 155080100111015**

**Program Studi : Manajemen Sumberdaya Perairan**

**PENGUJI PEMBIMBING**

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

**PENGUJI BUKAN PEMBIMBING**

**Dosen Penguji 1 : Dr. Uun Yanuhar, S.Pi, M.Si**

**Dosen Penguji 2 : Evellin Dewi Lusiana, S.Si, M.Si**

**Tanggal Ujian : 27 November 2019**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Kania Nurizki Widya P.

NIM : 155080100111015

Prodi : Manajemen Sumberdaya Perairan

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

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

Malang, 27 November 2019

Mahasiswa

Kania Nurizki Widya P.

155080100111015



## UCAPAN TERIMA KASIH

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

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kelancaran dan kemudahan kepada saya selama melakukan penelitian di wilayah pesisir perairan Lekok, Kecamatan Lekok, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur.
2. Kepada Ibu dan Ayah saya di Bekasi, Ibu Kristine Candra dan Bapak Kukuh Widiyanto yang selalu memberikan motivasi dan dukungan-dukungan finansial selama pelaksanaan kegiatan Penelitian ini.
3. Dr. Ir. Happy Nusyam, MS, selaku dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang.
4. Dr. Ir. Muhammad Firdaus, MP, selaku ketua jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.
5. Dr. Uun Yanuhar, S.Pi, Msi selaku ketua program studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.
6. Prof. Dr. Ir. Endang Yuli H., MS, selaku dosen pembimbing yang telah memberi arahan, masukan dan bimbingan sehingga laporan skripsi ini terselesaikan dengan baik.
7. Masyarakat Desa Pesisir Binor atas bantuannya selama penelitian berlangsung.
8. Seventeen, Choi Seungcheol, Yoon Jeonghan, Hong Jisoo, Moon Junhui, Kwon Soonyoung, Jeon Wonwoo, Lee Jihoon, Kim Mingyu, Seo Myungho, Lee Seokmin, Boo Seungkwon, Choi Hansol dan Lee Chan.



Musik mereka telah menghibur saya ketika gundah dan membantu dalam menangkan pikiran selama masa penyusunan skripsi.

9. Teman-teman yang telah membantu saya dalam menyelesaikan skripsi melalui dukungan moral dan bantuan langsung. Diky Arey, Tria Yulita, Fauzia Aisy dan Nadia Dewi Rahmawati.

10. Diri saya sendiri yang tidak menyerah dan tetap berjuang hingga skripsi ini selesai.

Akhir kata semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan karunia-karunianya dan membalas segala amal budi serta kebaikan kepada pihak-pihak yang membantu dalam penulisan laporan ini.

Malang, November 2018

Penulis

## RINGKASAN

**Kania Nurizki Widya.** Hubungan Nitrat Dan Ortofosfat Terhadap Kelimpahan Fitoplankton Secara Vertikal Pada Perairan Pesisir Binor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo (di bawah bimbingan **Prof. Dr. Ir. Endang Yuli H., MS.**)

---

Fitoplankton merupakan organisme mikroskopik yang hidupnya melayang dan dapat memproduksi makanannya sendiri. Peran fitoplankton di perairan adalah sebagai produsen primer. Kelimpahan fitoplankton di perairan dipengaruhi oleh kadar unsur hara, nitrat dan fosfat. Kawasan Pesisir Binor merupakan daerah pesisir dengan jumlah aktivitas manusia yang tinggi di sektor pariwisata dan industri. Adapun kegiatan tersebut dapat menghasilkan limbah anorganik dan organik di perairan hingga berpengaruh terhadap parameter kualitas air. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan nitrat dan fosfat terhadap kelimpahan fitoplankton di Perairan Pesisir Binor. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret – April 2019 di Perairan Pesisir Binor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur. Metode yang dilakukan adalah metode deskriptif. Penentuan stasiun diambil berdasarkan kenampakan lingkungan yang berbeda pada 3 titik stasiun. Adapun sampel diambil secara vertikal pada dua kedalaman pada masing-masing stasiunnya. Parameter yang diukur adalah parameter fisika meliputi suhu, kecerahan dan kecepatan arus, parameter kimia meliputi pH, DO, salinitas, alkalinitas, silika, nitrat, dan ortofosfat, parameter biologi meliputi klorofil-a dan kelimpahan fitoplankton. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan regresi linier berganda menggunakan aplikasi MS excel untuk mengetahui hubungan nitrat dan fosfat terhadap kelimpahan fitoplankton. Hasil analisis nitrat dan ortofosfat kedalaman 1 berkisar antara 0,007 – 0,026 mg/L dan pada kedalaman 2 berkisar antara 0,013 – 0,052 mg/L. Konsentrasi ortofosfat berkisar antara 0,008 – 0,020 mg/L pada kedalaman 1 dan pada kedalaman 2 berkisar antara 0,013 – 0,035 mg/L. Berdasarkan baku mutu MENLH No. 51 tahun 2004, konsentrasi nitrat dan ortofosfat pada kedalaman 1 dan 2 tidak cukup baik. Kelimpahan fitoplankton di perairan Perairan Pesisir Binor pada kedalaman 1 adalah 20 - 37270 sel/ml dan kedalaman 2 adalah 20 – 4716 sel/ml. Hubungan nitrat dan ortofosfat terhadap kelimpahan fitoplankton kedalaman 1 dan 2 adalah diketahui memiliki nilai koefisien determinasi sebesar 21%. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengaruh nitrat dan fosfat terhadap kelimpahan fitoplankton hanya sebesar 21% sementara 79,9% lainnya di pengaruhi oleh faktor lain seperti suhu, kecerahan, arus, pH salinitas, alkalinitas dan silika. Saran yang dapat diberikan terkait penelitian ini adalah perlu adanya pemantauan dan pengontrolan lebih lanjut terhadap kualitas perairan Pesisir Binor untuk mencegah adanya dominasi jenis tertentu dan sebagai preferensi tolak ukur potensi suatu perairan.





## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat dan karuniaNya saya dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini dengan judul “Hubungan Nitrat dan Ortofosfat Terhadap Kelimpahan Fitoplankton Secara Vertikal Pada Perairan Pesisir Binor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo”. Laporan Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang.

Penulis menyadari bahwa Laporan Skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan dalam penyusunan laporan selanjutnya sehingga tujuan yang diharapkan dapat tercapai, Amin.

Malang, 27 November 2019

Kania Nurizki



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN IDENTITAS TIM PENGUJI</b> .....	<b>v</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>iv</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	<b>v</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Maksud dan Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Tempat dan Waktu Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Wilayah Pesisir.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Kondisi Umum Perairan Pantai Binor.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Parameter Kualitas Air.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Parameter Fisika.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Parameter Kimia.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.3 Parameter Biologi.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Fitoplankton.....	Error! Bookmark not defined.
2.5 Peran Plankton di Perairan.....	Error! Bookmark not defined.
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Data Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.4 Metode Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.1 Data Primer.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.2 Data Sekunder.....	Error! Bookmark not defined.
3.5 Teknik Pengambilan Sampel.....	Error! Bookmark not defined.
3.5.1 Pengambilan Sampel Air.....	Error! Bookmark not defined.
3.5.2 Pengambilan Sampel Plankton.....	Error! Bookmark not defined.



3.6 Pengukuran Parameter Kualitas air .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.1 Suhu .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.2 Kecerahan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.3 Arus .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.4 Salinitas .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.5 Derajat Keasaman (pH) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.6 Oksigen Terlarut ( <i>Dissolved Oxygen</i> ) ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.7 Alkalinitas .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.8 Pengukuran Nitrat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.9 Pengukuran Ortofosfat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.10 Pengukuran Silika .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7 Parameter Biologi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7.1 Pengukuran Klorofil-a .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7.2 Identifikasi Fitoplankton .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7.3 Kelimpahan Fitoplankton .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7.4 Kelimpahan Relatif .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7.5 Indeks Keanekaragaman (H') .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7.6 Indeks Dominasi (D) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.8 Analisis Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Deskripsi Stasiun Pengambilan Sampel .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1 Stasiun 1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2 Stasiun 2 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.3 Stasiun 3 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.1 Suhu .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.2 Kecerahan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.3 Arus .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.4 Derajat Keasaman (pH) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.5 Oksigen Terlarut ( <i>Dissolved Oxygen</i> ) ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.6 Salinitas .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.7 Alkalinitas .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.8 Nitrat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.9 Ortofosfat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.8 Silika (SiO <sub>2</sub> ) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.9 Klorofil-a .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4 Analisis Fitoplankton .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>





DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Indeks Keanekaragaman (H') pada Kedalaman 1 (1 - 4 meter) di Perairan Pesisir Binor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo. .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. Indeks Keanekaragaman (H') pada Kedalaman 2 (4 - 8 meter) di Perairan Pesisir Binor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo. .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. Indeks Dominasi (D) pada Kedalaman 1 (1 - 4 meter) di Perairan Pesisir Binor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4. Indeks Dominasi (D) pada Kedalaman 2 (4 - 8 meter) di Perairan Pesisir Binor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5. Analisis Regresi Linier Berganda Dummy di Perairan Pesisir Binor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6. Analisis Uji F di Perairan Pesisir Binor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema pendekatan masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. Lokasi stasiun 1 (Dokumentasi penelitian, 2019) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. Lokasi stasiun 2 (Dokumentasi penelitian, 2019) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4. Lokasi stasiun 3 (Dokumentasi penelitian, 2019) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5. Hasil Pengukuran Suhu pada Kedalaman 1 (1 - 4 meter) dan 2 di Perairan Pesisir Binor (Maret - April, 2019).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6. Hasil Pengukuran kecerahan di Perairan Pesisir Binor (Maret - April, 2019) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7. Hasil Pengukuran arus pada di Perairan Pesisir Binor (Maret - April, 2019).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
8. Hasil Pengukuran pH pada Kedalaman 1 (1 - 4 meter) dan 2 di Perairan Pesisir Binor (Maret - April, 2019) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
9. Hasil Pengukuran DO pada Perairan Pesisir Binor (Maret - April, 2019).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
10. Hasil Pengukuran Salinitas pada Perairan Pesisir Binor (Maret - April, 2019) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
11. Hasil Pengukuran Alkalinitas pada Perairan Pesisir Binor (Maret - April, 2019) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
12. Hasil Pengukuran Nitrat pada Kedalaman 1 dan 2 di Perairan Pesisir Binor (Maret - April, 2019) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
13. Hasil Pengukuran Ortofosfat pada Kedalaman 1 dan 2 di Perairan Pesisir Binor (Maret - April, 2019).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
14. Hasil Pengukuran Silika pada Perairan Pesisir Binor (Maret - April, 2019) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
15. Hasil Pengukuran Konsentrasi Klorofil-a pada Perairan Pesisir Binor (Maret - April, 2019) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
16. Kelimpahan Fitoplankton pada Kedalaman 1 dan 2 di Perairan Pesisir Binor (Maret - April, 2019).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
17. Kelimpahan Relatif Fitoplankton pada kedalaman 1 dan 2 di Perairan Pesisir Binor (Maret - April, 2019).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

Halaman

1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel.....	101
2. Alat dan Bahan Penelitian.....	102
3. Hasil Pengukuran Kualitas Air.....	104
4. Perhitungan Klorofil-a.....	107
5. Komposisi Fitoplankton.....	110
6. Kelimpahan Fitoplankton.....	113
7. Tabel Perhitungan Kelimpahan Fitoplankton pada 3 Stasiun Selama 4 Minggu Pengamatan.....	117
8. Kelimpahan Relatif.....	118
9. Indeks Keanekaragaman.....	120
10. Indeks Dominasi.....	125
11. Dokumentasi Fitoplankton di Perairan Pesisir Binor.....	130
12. Dokumentasi Penelitian.....	137
13. Daftar Pertanyaan Wawancara.....	139





## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Wilayah pesisir merupakan zona peralihan antara ekosistem darat dan laut, dapat didefinisikan juga sebagai suatu wilayah peralihan (*interface area*) antara ekosistem daratan dan laut. Adapun batas zonasi darat meliputi zona wilayah daratan yang masih dipengaruhi oleh pengaruh kelautan seperti pasang-surut, angin laut, dan intrusi air laut. Batas ke arah laut meliputi zona wilayah laut yang masih dipengaruhi oleh proses daratan seperti sedimentasi, aliran perairan darat (perairan tawar) ke laut, serta daerah-daerah laut yang dipengaruhi oleh kegiatan-kegiatan manusia di daratan (Effendy, 2009).

Kawasan wilayah pesisir merupakan objek kajian yang penting berada sangat dekat dengan masyarakat. Wilayah pesisir dapat berpengaruh sangat penting terhadap sektor ekonomi, budaya dan lingkungan suatu daerah. Transisi antara daratan dan lautan pada wilayah pesisir dapat membentuk ekosistem yang beragam dan sangat produktif, jika ditinjau dengan nilai ekonomi terhadap kehidupan masyarakat (Hamuna *et al.*, 2018).

Kawasan pesisir Binor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo merupakan salah satu daerah pesisir dengan jumlah aktivitas manusia yang tinggi pada sektor industri dan pariwisata. Hal tersebut dapat menjadi suatu indikasi yang berpengaruh keadaan perairan pada wilayah tersebut. Adapun diketahui faktor pengaruh paling besar berasal dari pembuangan air bahang (air pendingin kondensor) yang secara terus menerus dialirkan oleh kegiatan industri pada wilayah tersebut (Saptarini *et al.*, 2016).

Menurut Mustofa (2015), kualitas air merupakan faktor utama yang berpengaruh terhadap kehidupan biota perairan. Namun perubahan dinamika



sosial membuat kualitas perairan laut mengalami banyak perubahan. Adapun bahan yang masuk akibat dinamika sosial yang tidak stabil adalah nitrat dan fosfat. Nitrat dan fosfat merupakan nutrisi penting yang diperlukan bagi pertumbuhan organisme. Namun demikian jika jumlah nitrat dan fosfat dalam perairan berlebih justru akan menjadi pencemar yang dapat menurunkan kualitas perairan. Peningkatan konsentrasi nitrat dan fosfat di perairan akan menyebabkan menurunnya kualitas perairan tersebut sehingga diperlukan pengelolaan yang lebih serius (Nugroho *et al.*, 2014).

Plankton merupakan semua organisme berukuran mikroskopis, baik hewan maupun tumbuhan yang hidup melayang mengikuti arus (Odum, 1971). Adapun fitoplankton merupakan jenis plankton yang dapat berfotosintesis terutama pada jenis tertentu yang memiliki ukuran lebih besar (diatom). Adapun perairan dengan tingkat tropik yang lebih tinggi memiliki jumlah partikel organik yang lebih banyak pada perairan (Mackey *et al.*, 2002).

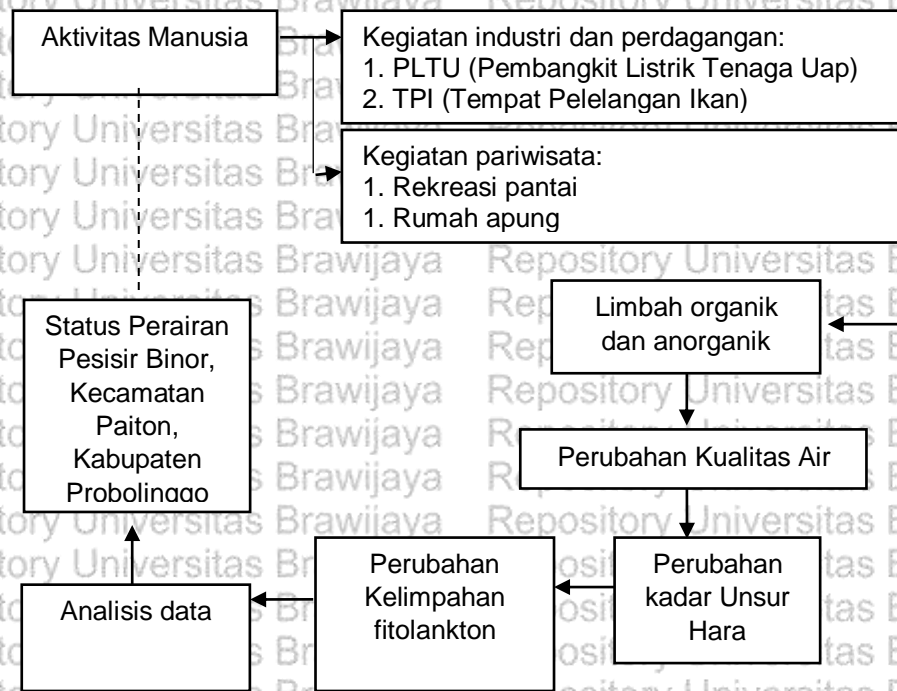
Unsur nitrat dan fosfat merupakan nutrisi yang faktor pembatas di dalam suatu perairan. Kedua unsur nutrisi ini sangat dibutuhkan fitoplankton dalam jumlah yang cukup besar, namun dalam kondisi terkontrol. Ketersediaan unsur nitrat dan fosfat dalam jumlah sedikit dapat mengakibatkan pertumbuhan fitoplankton akan terganggu atau populasinya akan menurun, sedangkan ketersediaan nitrat dan fosfat dalam jumlah terlalu besar dapat menyebabkan *blooming* (Basmi, 1995). Unsur fosfor yang dapat dimanfaatkan organisme adalah berupa senyawa ortofosfat (Jones-Lee dan Lee, 2005).

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai korelasi hubungan nitrat dan ortofosfat terhadap kelimpahan fitoplankton secara vertikal pada kawasan pesisir Binor. Hal ini diperlukan sebagai upaya untuk mengetahui pengaruh dan mengukur kadar nitrat dan ortofosfat dalam kehidupan kelimpahan fitoplankton pada wilayah tersebut. Adapun

berdasarkan penelitian tersebut, diharapkan dapat menjadi informasi indikator kualitas dan potensi sumber daya perairan pesisir Binor.

### 1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan tersebut, dapat digambarkan seperti *flow chart* di bawah ini:



**Gambar 1.** Skema pendekatan masalah

Keterangan:

----- : Umpan balik

————— : Berpengaruh langsung

- Aktivitas manusia pada daerah pesisir Binor antara lain berupa kegiatan industri, perdagangan dan pariwisata lokal. Adapun seluruh aktivitas tersebut menghasilkan limbah berupa organik dan anorganik pada lingkungan sekitar termasuk lingkungan perairan.



- Limbah organik dan anorganik yang masuk ke dalam perairan dapat merubah parameter kualitas air sangat berpengaruh langsung terhadap perubahan kadar unsur hara di perairan (nitrat dan ortofosfat) hingga berpengaruh terhadap kehidupan plankton. Hal ini dapat diketahui melalui kelimpahan fitoplankton yang hidup pada suatu perairan tersebut.

- Hasil analisis data mengenai hubungan parameter kualitas air dengan kelimpahan fitoplankton dapat dijadikan indikasi mengenai status perairan pesisir Binor. Hasil tersebut kemudian menjadi bahan evaluasi terhadap keadaan lingkungan guna menjaga keseimbangan ekosistem di wilayah tersebut.

- Hasil analisis status perairan pesisir Binor diduga merupakan salah satu dampak dari aktivitas manusia pada wilayah tersebut.

Berdasarkan uraian diatas, rumusan masalah yang digunakan dalam penelitian di perairan pesisir Binor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo adalah:

1. Bagaimana kondisi parameter kualitas air perairan pesisir Binor?
2. Bagaimana kelimpahan fitoplankton pada perairan pesisir Binor?
3. Bagaimana hubungan nitrat dan ortofosfat terhadap kelimpahan fitoplankton pada perairan pesisir Binor?

### 1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan nitrat dan ortofosfat terhadap kelimpahan fitoplankton secara vertikal di wilayah Perairan Pesisir Binor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo. Adapun tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis kondisi parameter kualitas air pada perairan pesisir Binor.



2. Untuk menganalisis kelimpahan plankton perairan pesisir Binor.

3. Untuk menganalisis hubungan nitrat dan ortofosfat terhadap kelimpahan fitoplankton pada perairan pesisir Binor.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah mengetahui hubungan nitrat dan ortofosfat terhadap kelimpahan fitoplankton secara vertikal di wilayah perairan pesisir Binor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai sumber data informatif dan bahan kajian lebih lanjut sebagai upaya pengembangan ilmu pengetahuan dalam hal pengelolaan sumberdaya pesisir, serta dapat dijadikan rujukan untuk penelitian selanjutnya.

#### 1.5 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan melalui 2 cara yang berbeda yaitu secara *in situ* dan *ex situ*. Penelitian secara *in situ* dilakukan di wilayah Pesisir Binor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo. Adapun penelitian secara *in situ* terdiri atas kegiatan pengukuran parameter kualitas air yaitu suhu, kecerahan, arus, salinitas dan DO. Penelitian secara *ex situ* dilakukan di UPT Perikanan Air Tawar Sumber Pasir terdiri atas kegiatan pengamatan serta identifikasi plankton dan pengukuran parameter kualitas air seperti alkanilitas, klorofil-a, nitrat dan ortofosfat. Analisis kadar silika dilakukan di Laboratorium Jasa Tirta I yang beralamat di Jalan Surabaya No. 2A, Sumpersari, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang. Penelitian dilakukan selama bulan Maret - April 2018.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Wilayah Pesisir

Menurut Nontji (2002), wilayah pesisir merupakan zona batas antara daratan dan laut. Adapun wilayah tersebut meliputi bagian bagian daratan yang masih dipengaruhi oleh sifat-sifat laut seperti pasang surut, angin laut dan intrusi garam, sedangkan pada bagian laut mencakup daerah yang masih dipengaruhi oleh proses alami yang ada di darat seperti sedimentasi dan aliran air tawar serta daerah yang dipengaruhi oleh kegiatan-kegiatan manusia di daratan. Peranan penting dari wilayah pesisir antara lain berkaitan dengan kesejahteraan masyarakat diberbagai sektor. Wilayah pesisir berperan sebagai sumber kehidupan yang penting. Fungsi lain sebagai penyedia sumberdaya alam, wilayah pesisir dapat dimanfaatkan sebagai penyedia lahan pembangunan, kegiatan industri, kegiatan permukiman masyarakat, aktivitas perdagangan, perikanan dan pariwisata. Sumberdaya alam pada wilayah pesisir terdiri atas ekosistem estuaria, ekosistem mangrove, ekosistem terumbu karang, ekosistem padang lamun dan ekosistem lainnya yang memiliki fungsi ekologis yang sinergis dan berkesinambungan (Asyiwati *et al.*, 2014).

Menurut Undang-Undang (UU) Nomor 27 tahun 2007, wilayah pesisir adalah daerah peralihan antara ekosistem darat dan laut yang dipengaruhi oleh perubahan di darat dan laut. Wilayah pesisir dapat didefinisikan sebagai daerah pertemuan darat dan laut yang wilayahnya masih saling dipengaruhi sifat satu sama lain dalam cakupan kering dan terendam air. Wilayah pesisir termasuk pada wilayah yang spesifik, unik dan dinamis. Wilayah ini berada pada daerah perubahan-perubahan sifat biologis, kimia dan geologis yang cepat. Adapun ekosistem pada daerah pesisir antara lain adalah terumbu karang, hutan bakau,



estuari, lamun yang merupakan pelindung erosi, serta terdiri dari pasir dan beberapa jenis biota yang hidup di dalamnya. Selain fungsi ekologi, wilayah pesisir juga menyediakan fungsi ekonomi dan sosial yang biasanya sering dimanfaatkan dan dieksploitasi oleh masyarakat (Dahuri *et al.*, 2001).

Wilayah pesisir meliputi suatu kawasan peralihan antara ekosistem dan daratan yang sempit, dengan garis rata-rata pasang tertinggi sampai 200 meter ke arah darat dan ke arah laut meliputi garis pantai pada saat rata-rata pasang terendah. Secara ekosistem wilayah pesisir didefinisikan sebagai wilayah peralihan antara ekosistem darat dan laut (Asyiwati *et al.*, 2014). Hal ini menyebabkan jika keadaan perairan pada wilayah pesisir sangat dipengaruhi oleh sifat bagian darat. Adapun keadaan tersebut kemudian berpengaruh terhadap ekosistem dan kehidupan biota yang berada pada wilayah tersebut.

Wilayah pesisir memiliki peranan penting dalam menjalankan fungsi ekologi, ekonomi dan sosial. Kedua zona atau daerah bagian laut dan darat memiliki keterkaitan dan pengaruh yang daerah pada wilayah pesisir.

## 2.2 Kondisi Umum Perairan Pantai Binor

Menurut Saptarini dan Muzaki (2010), kawasan pesisir Kecamatan Paiton yang terletak di Kabupaten Probolinggo, Provinsi Jawa Timur merupakan salah satu daerah pesisir dengan aktivitas manusia dan kegiatan industri yang cukup tinggi. Peningkatan suhu juga banyak dijumpai di kawasan pesisir Binor karena masuknya limbah air bahang dari kegiatan industri. Sejauh ini, jumlah terbesar dari buangan limbah air bahang ke laut adalah dari kegiatan pembangkit listrik.

Air bahang dari kegiatan industri tersebut umumnya dihasilkan dalam jumlah besar dan memiliki perbedaan suhu yang cukup tinggi dengan suhu air laut yang digunakan sebagai sumber air pendingin. Buangan limbah air bahang pada kisaran suhu yang tinggi tersebut berpotensi merusak kehidupan organisme laut,



terutama organisme tropis. Hal ini disebabkan karena organisme tropis hidup pada suhu yang dekat dengan batas toleransi suhu yang normal.

## 2.3 Parameter Kualitas Air

### 2.3.1 Parameter Fisika

#### a. Suhu

Suhu merupakan besaran derajat panas dingin suatu benda. Alat yang digunakan untuk mengukur suhu disebut termometer. Diketahui semakin tinggi suhu suatu benda, maka dapat disimpulkan jika benda tersebut semakin panas.

Suhu dapat menjadi salah satu energi yang dimiliki oleh suatu benda (Supu *et al.*, 2016).

Variasi dari nilai suhu air laut merupakan efek yang terjadi akibat proses biokimia maupun proses mikrobiologis pada alam. Proses tersebut terjadi melalui mikroorganisme yang dapat menghasilkan panas (reaksi endotermik dan eksotermik) dan melalui kenampakan sumber panas dari bumi (Wenno, 1981).

Adapun sebaran nilai suhu air laut juga dipengaruhi faktor fisik lainnya seperti intensitas cahaya matahari yang masuk pada perairan, letak geografis, kecepatan arus, kedalaman, kecepatan arah angin dan musim (Sidjabat, 1974).

Menurut Effendi (2003), suhu yang optimum untuk pertumbuhan plankton berkisar antara 20-30 °C. Adapun suhu yang terlalu rendah dan terlalu tinggi dapat mempengaruhi metabolisme dan pertumbuhan plankton. Kisaran suhu yang ekstrem hanya dapat ditumbuhi beberapa jenis plankton.

#### b. Kecerahan

Menurut Kordi dan Tancung (2007), kecerahan merupakan besaran cahaya yang diteruskan dan masuk ke dalam air. Adapun kecerahan merupakan panjang gelombang dari pada beberapa daerah spektrum yang terlibat cahaya melalui lapisan permukaan air hingga jatuh tegak lurus pada badan air.





Kecerahan biasanya dipengaruhi oleh kekeruhan suatu perairan. Kecerahan sangat dipengaruhi oleh banyaknya cahaya matahari yang masuk dalam perairan. Sinar matahari tersebut kemudian menjadi faktor yang sangat penting dalam proses fotosintesis. Sinar matahari yang masuk dalam perairan kemudian diserap oleh klorofil pada fitoplankton dan diubah menjadi energi kimia dan digunakan kembali dalam proses reduksi karbondioksida. Hasil akhir dari proses fotosintesis tersebut adalah senyawa organik yang dapat digunakan sebagai energi (Asriyana dan Yuliana, 2012).

Kecerahan pada tingkat tertentu perairan dapat menjadi kadar optimum dalam proses fotosintesis oleh alga. Laju fotosintesis memiliki grafik searah dengan tingkat kecerahan pada suatu perairan. Hal tersebut menunjukkan bahwa fitoplankton hanya dapat berfotosintesis pada lapisan teratas permukaan air dengan kondisi intensitas cahaya yang cukup (Nybakken, 1992). Kecerahan merupakan faktor penting bagi kehidupan plankton. Tingkat kecerahan akan mempengaruhi laju fotosintesis dari fitoplankton. Perairan yang memiliki nilai tingkat kecerahan yang tinggi dapat mempengaruhi tingkat kelimpahan plankton pada perairan tersebut (Faturohman *et al.*, 2016).

c. Arus

Menurut Sverdrup *et al.* (1961), arus merupakan pergerakan air yang mengakibatkan perpindahan massa air secara horizontal dan vertikal. Secara umum, arus disebabkan oleh banyak faktor alam. Arus pada perairan Indonesia biasanya dipengaruhi oleh angin dan gerakan pasang surut. Sirkulasi angin di wilayah pesisir Indonesia menggambarkan angin daerah tropis dan sekaligus kondisi musim ada di Indonesia. Gerakan angin dari arah barat ke timur menyebabkan arus laut mengalir dari barat ke timur dan sebaliknya. Arus pada kedalaman laut tertentu biasanya dipengaruhi oleh keadaan pasang surut dan



sifat-sifat fisik lainnya seperti perbedaan suhu, salinitas dan tekanan di perairan (Illahude, 1999).

Menurut Hunter (1970), kelimpahan fitoplankton pada suatu perairan dipengaruhi oleh arus. Pada perairan tropis khususnya, kelimpahan diatom biasanya terjadi karena pengaruh nutrisi dari daratan yang terbawa oleh arus pada perairan. Arus membawa dan mengaduk nutrisi tersebut pada badan air dengan cara turbelensi pada perairan yang relatif dangkal. Nutrisi yang teraduk kemudian akan bercampur pada bagian air dan terbawa oleh gelombang pasang surut sehingga mempengaruhi komposisi plankton pada wilayah tersebut.

### 2.3.2 Parameter Kimia

#### a. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) merupakan derajat asam basa suatu objek yang diuraikan sebagai logaritma negatif dari konsentrasi ion-ion hidrogen. Pada perairan pH berfungsi sebagai salah satu indikator untuk menentukan status suatu perairan. pH merupakan salah satu parameter kimia yang penting dalam menduga status kestabilan perairan (Simanjuntak, 2009).

Variasi nilai pH pada perairan sangat berpengaruh terhadap kehidupan organisme di dalamnya. pH yang terlalu asam atau terlalu basa bersifat toksik dan dapat mempengaruhi kehidupan biota secara signifikan. Nilai pH yang tinggi dapat menentukan indeks dominasi jenis fitoplankton yang tumbuh pada perairan tersebut. Hal ini berpengaruh terhadap tingkat produktivitas primer suatu perairan yang didukung oleh ketersediaannya nutrisi di perairan laut (Megawati *et al.*, 2014). pH yang sangat rendah, menyebabkan kelarutan logam-logam dalam air makin besar, yang bersifat toksik bagi organisme air (Tatangindatu *et al.*, 2013).



#### b. Salinitas

Salinitas merupakan konsentrasi larutan garam yang berhubungan dengan tekanan osmotik air pada perairan laut. Pada hubungan tersebut diketahui jika semakin tinggi nilai salinitas, maka nilai tekanan osmotiknya akan semakin tinggi. Adapun fluktuasi nilai salinitas pada daerah pasang surut disebabkan oleh intensitas hujan dan angin (Ghufran *et al.*, 2007). Perbedaan salinitas pada suatu perairan disebabkan oleh proses penguapan dan presipitasi. Diketahui nilai salinitas secara umum pada permukaan perairan laut di Indonesia berkisar antara 32 – 34 ppt (Dahuri *et al.*, 1996).

Salinitas merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam penyebaran organisme dan kelarutan oksigen di perairan laut. Salinitas juga dapat berfungsi sebagai pembatas kehidupan biota perairan. Perubahan musim yang terjadi di Indonesia merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pola distribusi suhu dan nilai salinitas (Wyrcki, 1961). Perubahan salinitas pada perairan dapat mempengaruhi cara plankton dalam mempertahankan keseimbangan tekanan osmosis antara protoplasma dengan perairan. Diketahui jika salinitas merupakan faktor pembatas kehidupan yang sangat penting bagi penyebaran pola distribusi plankton (Hamuna *et al.*, 2018).

#### c. Oksigen Terlarut (*Dissolved Oxygen*)

Oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*) atau disingkat DO merupakan nilai keseluruhan dari jumlah oksigen terlarut di dalam suatu perairan. Oksigen terlarut merupakan unsur yang sangat dibutuhkan oleh semua makhluk hidup di perairan. Oksigen terlarut menjadi faktor pembatas makhluk hidup dalam proses respirasi, metabolisme, pertumbuhan dan reproduksi. Selain itu, kadar oksigen terlarut di dalam perairan sangat dibutuhkan pada proses aerobik oleh bahan-bahan organik. Secara umum kadar oksigen terlarut paling tinggi berada pada permukaan perairan karena dipengaruhi proses fotosintesis dan difusi udara



(Hutabarat dan Evans, 1984). Adapun variasi kadar oksigen terlarut pada kebutuhan organisme tergantung pada jenis, stadium dan aktifitasnya (Gemilang dan Kusumah, 2017).

Menurut Zahidah (2006), konsentrasi oksigen terlarut pada perairan dipengaruhi oleh kedalaman. Pada kedalaman lebih dari 5 meter, diketahui kondisi oksigen terlarut pada perairan berada pada titik paling rendah. Adapun kedalaman tersebut berpengaruh pada intensitas cahaya yang masuk dan menyebabkan fitoplankton sulit untuk melakukan proses fotosintesis. Nilai kuantitas fotosintesis yang dilakukan fitoplankton dapat mempengaruhi kadar oksigen terlarut pada perairan.

#### d. Alkalinitas

Alkalinitas pada perairan merupakan gambaran kapasitas air dalam menetralkan asam atau kuantitas anion di dalam air yang dapat menetralkan kation hidrogen. Alkalinitas juga diartikan sebagai kapasitas penyangga terhadap penurunan pH perairan. Secara khusus, alkalinitas sering disebut sebagai besaran yang menunjukkan kapasitas penyanggahan ion bikarbonat pada tahap tertentu. Adapun hal lainnya menunjukkan penyanggahan terhadap ion karbonat dan hidroksida dalam air. Nilai alkalinitas yang tinggi, berpengaruh terhadap kemampuan air sebagai larutan penyangga. Hal ini menyebabkan fluktuasi pH perairan makin rendah. Alkalinitas biasanya dinyatakan dalam kalsium karbonat dengan satuan ppm (mg/L) (Yulfiperius *et al.*, 2006).

Kadar alkalinitas pada perairan dipengaruhi oleh bikarbonat yang berasal dari larutnya batu kapur dalam air tanah. Alkalinitas dapat memberikan buffer untuk menahan perubahan pH pada perairan (Herlambang, 2006). Menurut Triyulianti *et al.* (2018), variasi dan dinamika perubahan konsentrasi nilai alkalinitas di perairan laut dipengaruhi oleh proses oksidasi bahan organik dan juga proses biologi organisme seperti pembentukan  $\text{CaCO}_3$  oleh fitoplankton



kelompok *Coccolithophorids*. Konsentrasi alkalinitas pada lapisan permukaan perairan laut dikontrol (diregulasi) umumnya oleh peningkatan dan pengurangan massa air tawar yang dapat terjadi melalui proses presipitasi dan evaporasi dimana kedua proses tersebut mempengaruhi nilai salinitas.

e. Unsur Nitrat ( $\text{NO}_3\text{-N}$ )

Nitrat ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) merupakan bentuk senyawa nitrogen pada perairan. Nitrat merupakan salah satu nutrient senyawa yang penting dalam sintesa protein hewan dan tumbuhan. Konsentrasi nitrat yang tinggi dan kadar nutrien yang cukup pada perairan dapat merangsang pertumbuhan mikroorganisme secara maksimal. Nitrifikasi merupakan proses oksidasi amonia menjadi nitrit dan nitrat. Proses ini berada pada siklus penting berupa nitrogen yang mengalami reaksi pada kondisi aerob. Bakteri nitrosomonas merupakan bakteri yang berperan untuk mengoksidasi ammonia menjadi nitrit, sedangkan bakteri nitrobakter berperan dalam mengoksidasi nitrit menjadi nitrat. Adapun bentuk-bentuk nitrogen yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan akuatik adalah nitrat, amonium dan gas nitrogen (Effendi, 2003).

Nitrat merupakan unsur hara yang sangat mempengaruhi laju pertumbuhan dan kehidupan fitoplankton. Kandungan nitrat biasanya dipengaruhi oleh kadar limbah organik yang masuk pada suatu perairan (Purnaningsih, 2013). Nitrat menjadi unsur yang berpengaruh terhadap kehidupan organisme karena memiliki kemampuan untuk mensintesis molekul-molekul protein yang kompleks dan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan reproduksi organisme (Susana, 2004). Nitrat secara khusus diperlukan pada kehidupan alga disebabkan karena reaksi terang dan reaksi gelap pada proses fotosintesis. Adapun mikroalga membentuk protein dalam tubuhnya dengan mengambil unsur  $\text{NO}_3^-$  lalu mengubahnya menjadi ATP bersama  $\text{NH}_4^+$  kemudian diubah menjadi NR dan  $\text{NH}_4$  hingga menjadi protein (Reynolds, 2006).



Kandungan nitrat secara alami berasal dari perairan itu sendiri yaitu melalui proses penguraian, pelapukan atau dekomposisi tumbuhan dan sisa-sisa organisme mati. Adapun selain itu, kandungan nitrat pada perairan dipengaruhi oleh lingkungan sekitar dan perairan daratan. Aliran sungai pada wilayah sekitar perairan dapat membawa buangan limbah ataupun sisa pakan dengan adanya bakteri terurai menjadi zat hara (Wattayakorn, 1988)

f. Ortofosfat ( $\text{HPO}_4$ )

Fosfat umumnya termasuk pada bentuk anorganik, organik terlarut dan partikulat fosfat pada perairan, khususnya pada perairan laut (Moriber, 1974). Senyawa fosfat anorganik yang terkandung di dalam air laut umumnya berada dalam bentuk ion (orto) asam fosfat,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , kira-kira 10 % dari fosfat anorganik terdapat sebagai ion  $\text{PO}_4^{3-}$  dan sebagian besar (90 %) dalam bentuk  $\text{HPO}_4^{2-}$  (Hutagalung dan Rozak, 1997). Distribusi kadar fosfat mengalami grafik kenaikan dari daerah lepas pantai, ke daerah pantai kemudian ke arah pantai. Unsur fosfor yang dapat dimanfaatkan organisme adalah berupa senyawa ortofosfat (Jones-Lee dan Lee, 2005). Ortofosfat merupakan bentuk fosfat yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik, sedangkan folifosfat harus mengalami hidrolisis membentuk ortofosfat terlebih dahulu, sebelum dapat dimanfaatkan sebagai sumber fosfat (Effendi, 2003).

Menurut Mackenthum (1969), kandungan ortofosfat yang optimal bagi pertumbuhan fitoplankton adalah 0,27-5,51 mg/l. Adapun jika kandungan ortofosfat kurang dari 0,02 mg/l maka akan menjadi faktor pembatas kehidupan. Unsur fosfat dalam perairan merupakan penyusun ikatan pirofosfat dari ATP yang kaya energi dan merupakan bahan bakar untuk semua kegiatan biokimia di dalam sel hidup serta penyusun sel penting dalam suatu organisme (Goldman dan Home, 1983). Kandungan fosfat dalam perairan biasanya dibutuhkan oleh fitoplankton selama proses fotosintesis. Adapun proses dekomposisi yang terjadi



setelah fitoplankton mengalami fase kematian juga dapat menghasilkan fosfor anorganik dengan bantuan bakteri (Effendi, 2003).

#### g. Silika ( $\text{SiO}_2$ )

Silika juga merupakan nutrisi yang diperlukan dalam pertumbuhan organisme laut. Unsur yang paling mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan organisme adalah nilai nitrat dan fosfat, namun pada beberapa jenis alga silika merupakan unsur yang sangat penting. Hal ini disebabkan karena silika merupakan salah satu komponen utama dalam pembentukan dinding sel pada beberapa jenis alga tertentu yakni jenis diatom dan dinoflagellata (Nybakken, 1988).

Menurut Sverdrup *et al.* (1972), silika berasal dari aliran sungai yang dipengaruhi oleh sedimen dan mineral dalam tanah. Kandungan silika yang rendah pada perairan ditemukan pada lapisan permukaan perairan. Hal ini biasanya disebabkan karena adanya aktivitas biologi oleh organisme yang mati hingga membentuk mineral endapan di dasar laut. Adapun proses lainnya yang mempengaruhi kadar silika adalah proses pengikisan, pelapukan dan pengenceran sedimen pada perairan (Muchtari, 1980).

### 2.3.3 Parameter Biologi

#### a. Klorofil-a

Klorofil-a merupakan indikator kelimpahan fitoplankton di perairan yang berperan dalam proses fotosintesis (Zhang dan Han, 2015). Fitoplankton berkontribusi secara besar untuk mengetahui produktivitas primer di perairan.

Produksi karbon organik selama proses fotosintesis didefinisikan sebagai produktivitas primer atau produktivitas primer bersih (*Net Primary Productivity*) (Lee *et al.*, 2014).



Klorofil-a identik dengan adanya fitoplankton yang merupakan sumber makanan primer bagi organisme laut terutama ikan. Pengukuran kandungan klorofil-a merupakan salah satu alat pengukur kesuburan suatu perairan yang dinyatakan dalam bentuk produktivitas primer. Klorofil-a adalah suatu pigmen aktif dalam sel tumbuhan yang mempunyai peranan penting dalam berlangsungnya proses fotosintesis di perairan yang dapat digunakan sebagai indikator banyak atau tidaknya ikan di suatu wilayah dari gambaran siklus rantai makanan yang terjadi di lautan. Konsentrasi klorofil-a pada suatu perairan sangat tergantung pada ketersediaan nutrisi dan intensitas cahaya matahari. Bila nutrisi dan intensitas matahari cukup tersedia, maka konsentrasi klorofil-a akan tinggi dan sebaliknya (Effendi *et al.*, 2012).

#### b. Fitoplankton

Salah satu cara untuk pemantauan kualitas perairan dapat dilakukan penelitian secara biologi menggunakan indikator fitoplankton. Fitoplankton dijadikan sebagai indikator kualitas perairan karena siklus hidupnya pendek, respon yang sangat cepat terhadap perubahan lingkungan (Nugroho, 2006). Fitoplankton juga merupakan produsen primer yang menghasilkan bahan organik serta oksigen dengan cara melakukan fotosintesis pada perairan (Nybakken, 1992). Pengaruh cahaya matahari dalam proses fotosintesis juga menyebabkan fitoplankton berdistribusi secara horizontal (Arinardi *et al.*, 1997).

### 2.4 Fitoplankton

Menurut A'ayun *et al.* (2015), fitoplankton merupakan organisme mikroskopis yang hidup pada perairan. Habitat yang tercemar akan mengakibatkan pertumbuhan dan perkembangan spesies ini menjadi terganggu. Hal tersebut dapat mengakibatkan ketidakseimbangan ekosistem, terutama pada rantai makanan. Menurut Soeprbowati dan Suedy (2011), fitoplankton adalah





organisme mikroskopik yang hidupnya melayang dekat dengan permukaan air.

Adapun plankton merupakan organisme penting yang pergerakannya mengikuti arus perairan sehingga dapat digunakan sebagai indikator dalam menentukan kualitas air (Faturahman *et al.*, 2016). Fitoplankton merupakan organisme tumbuhan pada ukuran mikroskopik yang hidup melayang, mengapung di dalam perairan dan memiliki kemampuan gerak yang terbatas. Adapun secara umum fitoplankton terdiri dari 3 divisi utama yakni, Chrysophyta (diatom), Chlorophyta dan Cyanophyta (Garno, 2008).

a. Divisi *Chrysophyta*

Diatom merupakan kelas fitoplankton dari divisi *Chrysophyta* yang terdiri atas dinding sel yang terbuat dari silika (*frustule*) (Kawaroe *et al.*, 2010). Selain berkontribusi penting dalam produktivitas primer yang mendukung siklus jejaring makanan di suatu perairan (Fehling *et al.*, 2012), diatom dijadikan sebagai bioindikator kualitas perairan karena siklus hidup yang pendek dan kepekaan terhadap perubahan kondisi lingkungan di perairan (Madhavi *et al.*, 2014).

Diatom umumnya ditemukan dalam jumlah yang banyak atau hingga mendominasi pada perairan tawar maupun laut, bahkan pada kawasan kawasan pesisir (Yerli *et al.*, 2012). Beberapa parameter seperti nitrat, fosfat dan silika dibutuhkan diatom dalam mendukung pertumbuhannya (Risamasu dan Prayitno, 2011).

Diatom merupakan kelompok yang sangat penting dalam kontribusi secara mendasar bagi produktivitas laut, khususnya wilayah pesisir. Diatom merupakan jenis plankton dengan sel tunggal yang memiliki bagian luar keras berupa lapisan skeleton-silika (pektin yang berisi silika) yang disebut *frustula*.

Frustula atau dinding sel silika disusun dari 2 katup pada bagian atas (*epiteka*)



dan bawah (*hipoteka*). Ukuran diatom berkisar  $< 10 \mu\text{m}$  hingga dapat  $200 \mu\text{m}$ , tanpa memiliki organ alat gerak (Smayda, 1970).

Menurut Arinardi *et al.* (1994), adapun jenis diatom yang biasanya mendominasi perairan laut Indonesia, khususnya jenis plankton yang mendominasi pada perairan pesisir antara lain adalah *Chaetoceros* sp., *Rhizosolenia* sp., *Thalassiothrix* sp. dan *Bacillariastrum* sp. Diatom pada daerah estuari atau perairan darat biasanya di dominasi jenis *Skeletonema* sp. dan beberapa *Coscinodiscus* sp. Laju penenggelaman diatom biasanya dipengaruhi oleh ukuran sel atau koloni, bentuk sel, kondisi fisiologis dan umur.

#### b. Divisi *Chlorophyta*

Divisi *Chlorophyta* merupakan anggota kelompok alga hijau yang memiliki kandungan klorofil tinggi pada selnya (Sagala, 2013). Menurut Bold dan Wynne (1978), alga hijau merupakan salah satu kelompok utama alga karena kelimpahan spesies, gen dan frekuensinya yang dapat hidup pada berbagai macam habitat dan penyebarannya di seluruh dunia. Hal ini disebabkan karena alga hijau dapat tumbuh pada rentang salinitas yang luas dan bervariasi. Habitat alga hijau berada pada perairan air darat dan laut dan bahkan pada habitat yang jenuh dengan bahan pelarut. Adapun pada beberapa jenis tertentu, alga hijau juga dapat tumbuh subur pada perairan payau, sedangkan beberapa jenis lainnya secara khusus hanya hidup di laut (Odum, 1971).

#### c. Divisi *Cyanophyta*

Habitat alga biru-hijau umumnya berada pada perairan dangkal, kawasan pesisir tropis namun dalam kadar densitas yang rendah. Secara umum jenis alga biru-hijau jarang mengalami kondisi *blooming*. Jenis klorofil-a yang terkandung dalam alga biru-hijau adalah *phycobillin* dan *carotenoid* yang mempengaruhi variasi warna pada alga. Pigmen *phycocyanin* pada alga memberikan rona biru-hijau pada jenis alga ini. Adapun ukuran dari alga biru-hijau berada pada kisaran



< 1 µm untuk yang bersel tunggal sampai lebih dari 100 µm untuk tipe filamen.

Adapun beberapa spesies yang termasuk pada kelas *cyanophyceae* meliputi *Haliarachne* sp., *Katagnymene* sp., *Oscillatoria* sp. dan *Trichodesmium* sp.

Beberapa spesies tersebut biasanya bersifat soliter dan sisanya dapat tumbuh berkoloni dengan membentuk gabungan pada bentuk tertentu. Bentuk koloni tersebut terdiri atas 2, 4 atau 8 sel. Sel pada jenis alga ini biasanya terpisah antara satu sama lain dan hidup mengambang di perairan dan substrat yang lembab (Prescott, 1970).

## 2.5 Peran Plankton di Perairan

Kualitas perairan yang buruk akan menyebabkan nilai keanekaragaman jenis fitoplankton menurun. Hal ini disebabkan karena semakin sedikit jenis fitoplankton yang dapat toleran dan beradaptasi terhadap kondisi perairan tersebut. Berdasarkan perbedaan daya toleransi dan kemampuan adaptasi jenis-jenis fitoplankton terhadap habitatnya, maka keanekaragaman dan kelimpahan fitoplankton dapat dijadikan sebagai kriteria penentuan kualitas suatu perairan (Handayani dan Tobing, 2008). Fitoplankton dapat digunakan sebagai indikator kualitas perairan. Hal ini ditandai dengan adanya *blooming* spesies tertentu dari fitoplankton pada perairan eutrofik (Nontji, 2002). Adapun diketahui pola sebaran fitoplankton juga dipengaruhi oleh sebaran kadar nitrat dan ortofosfat di perairan (Handoko *et al.*, 2013).

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Data Penelitian

Data penelitian yang dilakukan mencakup analisis hubungan nitrat dan ortofosfat terhadap kelimpahan fitoplankton secara vertikal. Penelitian ini berfokus pada pembahasan kadar nitrat dan ortofosfat yang berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton. Adapun tambahan parameter kualitas air lainnya yang diukur sebagai data pendukung terdiri atas suhu, kecerahan, arus, derajat keasaman (pH), salinitas, oksigen terlarut (DO), alkalinitas, silika ( $\text{SiO}_2$ ), dan klorofil-a.

#### 3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian mengenai hubungan parameter nitrat dan ortofosfat terhadap kelimpahan fitoplankton secara vertikal di wilayah pesisir pantai Binor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo. Lokasi sampling ditentukan menjadi 3 titik lokasi. Titik lokasi 1 berada pada daerah terdekat dari pipa pembuangan air bahang PLTU, titik lokasi 2 berada pada wilayah pesisir yang dekat dengan muara, titik lokasi 3 berada pada wilayah yang dekat dengan TPI. Penelitian dilakukan selama satu bulan pada bulan Maret - April 2019. Adapun peta titik pengambilan sampel terlampir pada Lampiran 1.

#### 3.3 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini terlampir pada Lampiran 2.



### 3.4 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian skripsi ini adalah metode deskriptif. Penelitian deskriptif (*descriptive research*) adalah suatu metode penelitian yang ditujukan untuk menggambarkan fenomena-fenomena yang ada melalui hasil pengamatan. Adapun beberapa karakteristik penelitian deskriptif antara lain adalah mampu menggambarkan serta menganalisis hasil dari data penelitian, mengutamakan objektivitas dan menjelaskan secara rinci mengenai tahapan penelitian yang telah dilakukan (Furchan, 2004).

#### 3.4.1 Data Primer

Sumber data yang diperlukan dalam penelitian skripsi ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan langsung dilapangan oleh orang yang melakukan penelitian atau yang bersangkutan yang memerlukannya (Hasan, 2002). Data primer dalam penelitian ini meliputi pengambilan sampel air, identifikasi komposisi dan menghitung kelimpahan plankton. Adapun berdasarkan data parameter kualitas air yang ingin diketahui, peneliti mengukur nilai suhu, kecerahan, arus, derajat keasaman (pH), salinitas, oksigen terlarut (DO), alkalinitas, silika ( $\text{SiO}_2$ ), nitrat ( $\text{NO}_3$ ), ortofosfat ( $\text{PO}_4$ ) dan klorofila-a. pada perairan pesisir Binor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo. Data primer dalam penelitian ini diperoleh dari hasil observasi, wawancara dan dokumentasi. Adapun teknik dalam pengambilan data primer adalah sebagai berikut:

##### a. Observasi

Observasi adalah melakukan pengamatan terhadap obyek penelitian. Observasi dapat lakukan dengan 2 cara yaitu pertama observasi langsung dan observasi tidak langsung. Observasi langsung biasanya berupa pengamatan obyek pada lapang termasuk pada pengamatan pengaruh-pengaruh terkait.



Observasi adalah metode pengambilan data yang diperoleh dari hasil observasi berupa ruang (tempat), pelaku, kegiatan, objek, perbuatan, kejadian atau peristiwa dan waktu. Metode observasi dilakukan untuk menyajikan gambaran realistik suatu kejadian, menjawab pertanyaan, evaluasi terhadap pengukuran segala aspek yang berkaitan, serta melakukan umpan balik terhadap keadaan aspek tersebut (Rahmat, 2012). Adapun observasi yang dilakukan dibagi atas 2 metode, antara lain metode *in situ* (pengukuran lapang) dan metode *ex situ* (pengujian laboratorium). Metode *in situ* yang digunakan adalah untuk mengukur kualitas air meliputi parameter fisika yaitu suhu, kecerahan, arus, pH, dan DO. Sedangkan metode *ex situ* yaitu metode yang dilakukan tidak secara langsung di lapang, melainkan pengujian di laboratorium. Metode *ex situ* dilakukan untuk menguji parameter kualitas air seperti alkalinitas, silika ( $\text{SiO}_2$ ), nitrat ( $\text{NO}_3$ ), ortofosfat dan klorofil-a. serta identifikasi jenis dan perhitungan kelimpahan plankton.

#### b. Wawancara

Menurut Subandi (2011), wawancara merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang banyak digunakan dalam penelitian kualitatif. Wawancara dilaksanakan secara lisan dalam pertemuan tatap muka secara individual. Pada saat wawancara berlangsung dilakukan pencatatan serta rekaman audio visual. Adapun maksud rekaman agar setelah wawancara tidak ada data yang terlewatkan. Wawancara ini dilakukan terhadap warga di sekitar daerah pengambilan sampel. Adapun informasi wawancara yang akan dilakukan terkait fenomena alam yang sering terjadi pada wilayah tersebut dan diperkirakan dapat mempengaruhi objek penelitian, kegiatan warga setempat dan keadaan perairan pesisir setempat. Adapun daftar pertanyaan disajikan pada Lampiran



### c. Dokumentasi

Dokumentasi diartikan sebagai suatu catatan tertulis atau gambar yang tersimpan tentang sesuatu yang sudah terjadi. Dokumen merupakan fakta dan data tersimpan dalam berbagai bahan yang berbentuk dokumentasi. Sebagian besar data yang tersedia adalah berbentuk surat-surat, laporan, peraturan, catatan harian, biografi, simbol, artefak, foto, sketsa dan data lain yang tersimpan (Djaelani, 2013). Dokumentasi selama penelitian dilakukan dengan bantuan kamera *smartphone* tipe samsung J2 untuk mengabadikan gambar, dan mencatat data yang diperoleh selama penelitian berlangsung.

### 3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder yaitu data yang telah dikumpulkan untuk menjadi landasan teori dan bahan kajian tambahan terhadap penelitian yang akan dilakukan. Data ini dapat ditemukan dengan cepat. Sumber data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah buku, artikel, jurnal serta situs di internet yang berkenaan dengan penelitian yang dilakukan (Sugiyono, 2009). Sumber data sekunder diperoleh dari penelitian-penelitian sebelumnya pengaruh parameter kualitas air terhadap kelimpahan fitoplankton di perairan pesisir Binor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo.

## 3.5 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel air dilaksanakan di perairan pesisir Binor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo. Pengambilan sampel dilakukan pada 3 stasiun yang berbeda. Adapun pada masing-masing stasiun tersebut diestimasi sebagai daerah yang memiliki faktor pengaruh yang berbeda terhadap perairan. Pengambilan sampel dilakukan dengan 3 kali pengulangan pada 2



kedalaman berbeda. Pengulangan yang dilakukan sebanyak 3 kali diketahui untuk menghindari bias data pada pengambilan sampel. Adapun penentuan 2 kedalaman yang berbeda berdasarkan kecerahan perairan pada waktu dan tempat penelitian. Pengukuran secara vertikal diketahui memiliki pengaruh pada parameter kualitas seperti, suhu, densitas, salinitas dan parameter lainnya (Maharani *et al.*, 2014). Penelitian dilakukan selama 4 minggu sebagai estimasi dari pengukuran menyeluruh sesuai dengan musim pada waktu dan tempat penelitian. Adapun pengukuran waktu pengambilan sampel dan pengukuran parameter dilakukan pada pukul 07.00 - 08.00 diestimasikan sebagai waktu prima untuk fitoplankton berfotosintesis dan menghindari kontaminasi panas matahari yang terlalu terik.

### 3.5.1 Pengambilan Sampel Air

Pengambilan sampel air pada penelitian di perairan Paiton, Probolinggo diambil menggunakan *Van Dorn water sampler* dengan bantuan perahu untuk menuju ke lokasi pengambilan sampel air. Menurut Marlina, *et al.* (2018), prosedur pengambilan sampel air di lapang yaitu:

1. Menurunkan *Van Dorn water sampler* secara perlahan sampai ke perairan berdasarkan kedalaman yang diinginkan,
2. Menarik kembali *Van Dorn water sampler* ke permukaan dengan keadaan tertutup.
3. Memasukkan sampel air yang sudah tertampung ke dalam botol sampel yang berukuran 600 ml yang telah dibungkus menggunakan aluminium foil
4. Memasukkan sampel air yang telah terambil ke dalam *cool box*.

### 3.5.2 Pengambilan Sampel Plankton

Adapun menurut Harteman (2012), cara pengambilan sampel plankton adalah sebagai berikut:





1. Alat dan bahan disiapkan
2. Sampel diambil secara vertikal menggunakan menggunakan *Van Dorn water sampler* dengan volume 18 liter sebanyak 3 kali pengulangan secara perlahan pada 2 kedalaman berbeda secara vertikal.
3. Setelah diperoleh air sampel, kemudian pemberatnya dijatuhkan agar penutup *Van Dorn water sampler* tertutup.
4. *Van Dorn Water sampler* ditarik ke atas permukaan laut.
5. Air sampel disaring dengan menggunakan plankton net nomor 25 yang pada bagian ujungnya telah dipasang botol pengumpul.
6. Botol pengumpul dilepas dan dipindahkan ke botol sampel plankton yang diberi 1 tetes larutan lugol (0,3 mL) sebagai pengawet dan diberi label sebagai penanda masing-masing stasiun.
7. Sampel plankton disimpan pada *cool box*.

### 3.6 Pengukuran Parameter Kualitas air

Pengukuran parameter kualitas air dilaksanakan di perairan pesisir Binor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo. Pengukuran kualitas air dilakukan pada tiga stasiun yang berbeda. Adapun pada masing-masing stasiun tersebut diestimasi sebagai daerah yang memiliki faktor pengaruh yang berbeda terhadap perairan.

#### 3.6.1 Suhu

Adapun menurut Mainassy (2017), cara pengukuran suhu pada perairan adalah sebagai berikut:

1. Alat dan bahan disiapkan
2. Termometer dimasukkan pada perairan dengan membelakangi sinar matahari



3. Termometer dimasukkan selama 5 menit kemudian diangkat tanpa menyentuh permukaan termometer

4. Hasil data suhu dicatat dan didokumentasikan.

### 3.6.2. Kecerahan

Pengukuran kecerahan pada penelitian ini menggunakan alat *secchi disk*.

Menurut Standar Nasional Indonesia (2014), pengukuran kecerahan adalah sebagai berikut:

1. Memasukkan kepingan *Secchi disk* secara perlahan ke dalam perairan hingga tidak tampak pertama kali, kemudian menandai dengan menggunakan karet gelang dan di catat sebagai kedalaman 1 (1 - 4 meter) (D1).
2. Memasukkan kembali kepingan *Secchi disk* ke dalam perairan lebih dalam lagi
3. Mengangkatnya sampai tampak pertama kali dan ditandai dengan karet gelang serta dicatat sebagai Kedalaman 2 (4 - 8 meter) (D2).
4. Mengukur D1 dan D2 dengan menggunakan penggaris dan dinyatakan dalam cm
5. Kecerahan dihitung dengan menggunakan rumus :

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

Keterangan :

Kedalaman I (D1) = saat *secchi disk* tidak tampak pertama kali

Kedalaman II (D2) = saat *secchi disk* tampak pertama kali

2 = untuk mengetahui mean dari perhitungan

### 3.6.3. Arus

Pengukuran kecepatan arus pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan botol aqua yang diikat menggunakan tali rafia. Menurut Fauzi *et*

*al.* (2017), prosedur pengukuran kecepatan arus dilakukan dengan



menggunakan botol aqua yang telah diikat dengan rafia dengan metode pelampung yaitu:

1. Menghanyutkan botol aqua pada permukaan air hingga tali terbawa arus sampai membentuk garis lurus dengan panjang tali rafia yang dipakai yakni 2 m
2. Menyalakan stopwatch saat botol aqua mulai dilepas
3. Menghitung kecepatan arus berdasarkan rumus dimana :

$$V \text{ (cm/s)} = s / t$$

Keterangan :

v = kecepatan arus (m/s)

s = panjang tali (m)

t = waktu yang diperlukan (s)

#### 3.6.4 Salinitas

Adapun menurut Siltri *et al.* (2015), cara pengukuran salinitas adalah sebagai berikut:

1. Alat dan bahan disiapkan.
2. Penutup refraktometer dibuka lalu ditetaskan aquadest sebagai proses kalibrasi.
3. Tetesan aquadest dibersihkan gerak searah dengan tisu hingga kering.
4. Air sampel ditetaskan pada sensor refraktometer yang ingin diketahui kadar salinitasnya.
5. Refraktometer diarahkan pada cahaya matahari langsung hingga tampak sebuah bidang berwarna biru dan putih.
6. Garis batas antara kedua bidang dilihat sebagai batas kadar salinitasnya. Adapun garis batas tersebut berwarna biru dan putih pada layar.
7. Nilai salinitasnya dicatat dan didokumentasikan.



### 3.6.5 Derajat Keasaman (pH)

Pengukuran pH pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pH meter dengan merk ATC. Menurut Standar Nasional Indonesia (2004), prosedur pengukuran pH dengan menggunakan pH meter adalah sebagai berikut:

1. Mengeringkan pH meter dengan kertas tisu.
2. Membilas elektroda *sensor probe* dengan menggunakan akuades.
3. Mencelupkan elektroda *sensor probe* dicelupkan ke dalam air sampel sampai pH meter menunjukkan pembacaan yang tetap.
4. Mencatat hasil pembacaan skala atau angka pada tampilan dari layar pH meter dan mencatat pada lembar data pengamatan.

### 3.6.6 Oksigen Terlarut (*Dissolved Oxygen*)

Pengukuran oksigen terlarut pada penelitian ini menggunakan alat DO (*Dissolved Oxygen*) meter dengan merk EUTEC. Menurut Eutech Instrument (2002), prosedur pengukuran oksigen terlarut menggunakan DO meter yaitu:

1. Menyalakan DO meter dengan menekan tombol ON selama dua detik.
2. Memasukkan probe ke dalam botol air sampel air. Memindahkan probe ke dalam air untuk melepaskan gelembung udara.
3. Membiarkan suhu stabil dan menunggu sekitar 25-35 detik agar pembacaan nilai DO stabil.
4. Mencatat nilai DO dalam satuan mg/L pada lembar pengamatan.
5. Membersihkan sensor menggunakan aquades.
6. Melakukan kalibrasi berdasarkan petunjuk dengan menempatkan sensor pada wadah kalibrasi dan memeriksa untuk melihat bahwa DO meter membaca nilai kalibrasi berdasarkan tekanannya



### 3.6.7 Alkalinitas

Pengukuran alkalinitas pada penelitian ini dilakukan sesuai dengan standar SNI. Menurut Standar Nasional Indonesia (1991), prosedur pengukuran kadar alkalinitas adalah sebagai berikut:

1. Mengukur 100 ml sampel air dan memasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml
2. Menambahkan 3 tetes indikator metil jingga, apabila berwarna merah jingga maka dilanjutkan dengan mentitrasi dengan NaOH 0,02 N sampai berwarna jingga, mencatat ml NaOH yang dipergunakan.
3. Apabila berwarna kuning maka sampel tersebut dibuang
4. Mengukur kembali dengan sampel 100 ml dan memasukkan ke dalam erlenmeyer
5. Menambahkan 3 tetes indikator pp fenolftalin
6. Melakukan titrasi dengan larutan NaOH 0,02 N sampai warna merah muda, catat ml larutan NaOH yang dipergunakan misalnya A
7. Apabila perbedaan pemakaian NaOH dalam titrasi secara duplo lebih dari 0,10 ml ulangi pengujian, apabila kurang dari rata-ratakan hasilnya untuk perhitungan kadar keasaman
8. Menghitung kadar alkalinitas menggunakan rumus :

$$\text{Keasaman Total sebagai CaCO}_3 \text{ (mg/l)} = \frac{A \times B \times 1000 \times 50}{C}$$

Keterangan :

- A = jumlah mL larutan NaOH yang digunakan untuk titrasi.  
 A' = mL larutan NaOH yang digunakan sampai warna jingga.  
 A'' = mL larutan NaOH yang digunakan sampai warna merah muda.  
 B = kenormalan larutan NaOH yang dipergunakan.  
 C = volume benda uji yang dipergunakan, dalam mL



### 3.6.8 Pengukuran Nitrat

Adapun menurut Hariyadi *et al.* (1992), cara pengukuran kadar nitrat pada suatu perairan adalah sebagai berikut:

1. Alat dan bahan disiapkan
2. Air sampel sebanyak 100 ml disaring dan dituangkan pada cawan porselen.
3. Air sampel diuapkan di atas pemanas (*hot plate*) hingga membentuk kerak.
4. Air sampel pada cawan porselen ditambahkan 2 ml asam fenol disulfonik
5. Air sampel kemudian diaduk dengan spatula dan diencerkan dengan aquades.
6. Air sampel ditambahkan  $\text{NH}_4\text{OH}$  1:1 (merupakan perbandingan antara konsentrasi  $\text{NH}_3$  dan aquades 1 ml) maksimal sebanyak 5 slot.
7. Air sampel diencerkan dengan aquades dengan volume 100 ml.
8. Kadar nitrat dihitung menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 410 nm.
9. Hasil data dicatat dan didokumentasikan.

### 3.6.9 Pengukuran Ortofosfat

Adapun menurut Boyd (1979), pengukuran ortofosfat adalah sebagai berikut:

1. Alat dan bahan disiapkan
2. Air sampel sebanyak 25 ml dimasukkan ke dalam Erlenmeyer
3. Air sampel ditambahkan 1 ml ammonium molybdate dan digoyangkan agar homogen.
4. Air sampel dibandingkan dengan larutan standart berdasarkan perbedaan warna biru.



5. Kadar ortofosfat diukur menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 690 nm.

6. Hasil data dicatat dan didokumentasikan.

### 3.6.10 Pengukuran Silika

Adapun menurut SNI (1991), cara pengukuran kadar silika pada suatu perairan adalah sebagai berikut:

1. Alat dan bahan disiapkan.

2. Air sampel dituang pada gelas ukur sebanyak 50 ml.

3. Air sampel ditambahkan 1 ml HCl dengan perbandingan 1:1.

4. Air sampel ditambahkan 2 ml Amonium molybdate dan didiamkan selama 5 menit.

5. Air sampel ditambahkan 2 ml Asam Oksalat.

6. Kandungan silika pada air sampel diukur menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 410 nm.

7. Hasil data dicatat dan didokumentasikan.

## 3.7 Parameter Biologi

### 3.7.1 Pengukuran Klorofil-a

Pengukuran klorofil-a pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer. Metode pengukuran klorofil-a menurut APHA (2005), berdasarkan pada pengukuran spektrofotometer yaitu sebagai berikut:

1. Menyiapkan alat dan bahan, kemudian mengkalibrasi dengan menggunakan aquades

2. Menyiapkan *vaccum pump* untuk membantu menyaring klorofil

3. Menyiapkan kertas saring *Whatmann no. 42* dan membilasnya dengan aquades, kemudian dimasukkan ke dalam lorong *vaccum pump*



4. Menyaring 250 ml air sampel dengan menggunakan kertas saring *Whatmann* no. 42
5. Menetesi 1 ml  $MgCO_3$  untuk mengikat klorofil
6. Mengambil kertas saring (filter) yang sudah kering dari vacuum pump dan dibungkus dengan menggunakan aluminium foil, kemudian memasukkan filter ke dalam desikator
7. Mengambil sampel dari desikator dan menambahkan 10 ml aseton 90% kemudian dihaluskan dengan mortar dan alu
8. Memasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian *mencentrifuge* dengan putaran 400 rpm selama 30-60 menit
9. Mengukur cairan yang bening dengan menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 750, 664, 647, 630 nm.
10. Menghitung konsentrasi klorofil-a dengan menggunakan rumus APHA

$$Chl - a = \frac{\{(11,48 \times E_{664})\} - \{(1,54 \times E_{647})\} - \{(0,08 \times E_{630})\}}{V_s \times d} \times V_e$$

Keterangan :

$E_{664}$  = Absorban 664 nm – absorban 750 nm

$E_{647}$  = Absorban 647 nm – absorban 750 nm

$E_{630}$  = Absorban 630 nm – absorban 750 nm

$V_e$  = Volume ekstrak aseton (ml)

$V_s$  = Volume sampel air yang disaring (liter)

$d$  = Lebar diameter cuvet (1,10 atau 15 cm)

$Chl-a$  = Klorofil-a ( $mg/m^3$ )

### 3.7.2 Identifikasi Fitoplankton

Adapun menurut Oktavianingsih dan Oktaviana (2009), prosedur identifikasi plankton adalah sebagai berikut:

1. Alat dan bahan disiapkan
2. Botol film yang berisi sampel plankton dikocok.
3. Sampel plankton yang akan diamati diambil menggunakan pipet tetes.





4. Objek *glass* ditetesi sampel plankton dan ditutup dengan *cover glass*.
5. Objek *glass* diamati dibawah mikroskop dengan pembesaran 100, 400 dan 1000 kali.
6. Jenis plankton yang ditemukan disesuaikan difoto atau digambar ulang.
7. Jenis plankton yang ditemukan kemudian dicocokkan dengan literatur berdasarkan buku Presscott (1970) dan Davis (1995).

### 3.7.3 Kelimpahan Fitoplankton

Adapun perhitungan kelimpahan fitoplankton dihitung menggunakan metode *Lucky Drop Microtransect Counting* dari APHA (1985).

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

Keterangan :

- N = Kelimpahan plankton (sel/ml)
- T = Luas cover glass (20 x 20 mm)
- V = Volume sampel plankton dalam botol film (mL)
- L = Luas bidang pandang
- p = Jumlah bidang pandang
- v = Volume sampel plankton dibawah cover glass (mL)
- W = Volume air yang disaring (L)
- n = Jumlah plankton dalam bidang pandang

### 3.7.4 Kelimpahan Relatif

Menurut Odum (1971), perhitungan kelimpahan relatif dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

- a = Jumlah individu jenis tertentu yang ditemukan
- a, b, c = Jumlah keseluruhan jenis-jenis yang ditemukan



### 3.7.5 Indeks Keanekaragaman ( $H'$ )

Menurut APHA (2005), perhitungan indeks keanekaragaman dihitung dengan rumus Shanon-Wiener:

$$H' = - \sum (P_i \times \ln P_i)$$

Keterangan:

$H'$  = Indeks keanekaragaman simpson

$P_i$  =  $N_i/N$

$N_i$  = Jumlah individu jenis ke- $i$

$N$  = Jumlah individu semua jenis

### 3.7.6 Indeks Dominasi ( $D$ )

Adapun menurut Odum (1971), perhitungan indeks dominasi menggunakan indeks Simpson sebagai berikut:

$$D = \sum \left( \frac{N_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

$D$  = indeks dominansi

$N_i$  = Jumlah individu spesies ke- $i$

$N$  = Jumlah total individu

## 3.8 Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan analisis regresi. Adapun kedua analisis tersebut dibutuhkan untuk mengetahui hubungan nilai parameter nitrat dan ortofosfat dengan kelimpahan fitoplankton pada suatu perairan. Adapun secara umum, analisis regresi merupakan kajian mengenai hubungan satu variabel bebas terhadap variabel respon yang bersifat terikat (Gujarati, 2003). Regresi dalam metode statistika membentuk model atau hubungan antara satu atau lebih variabel bebas  $X$  dengan variabel respon  $Y$  (Kurniawan, 2008).

Analisis regresi adalah hubungan yang didapat dan dinyatakan dalam bentuk persamaan matematik yang menyatakan hubungan fungsional antar variabel-variabel.



Analisis regresi linier berganda ini digunakan untuk memprediksi berubahnya nilai variabel tertentu bila variabel lain berubah. Hal ini disebabkan, karena jumlah variabel bebas (independen) sebagai prediktor lebih dari satu.

Analisis regresi linier berganda merupakan analisis yang digunakan untuk mengukur pengaruh antara variabel bebas nitrat (X1) dan variable bebas ortofosfat (X2) terhadap variabel terikat yakni kelimpahan fitoplankton (Y) (Pratomo *et al.*, 2015). Adapun rumus persamaan regresi linier berganda dengan model dummy adalah sebagai berikut:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 D_1 + \beta_2 D_2 + a$$

Keterangan :

Y = Variabel terikat (kelimpahan fitoplankton)

a = Konstanta (nilai Y' pada saat D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>n</sub>= 0)

$\beta_1$  = Koefisien regresi (D<sub>1</sub>)

$\beta_2$  = Koefisien regresi (D<sub>2</sub>)

D = Model dummy kedalaman

Adapun model variabel dummy (skor) adalah:

D = 0 jika kedalaman 1

D = 1 jika kedalaman 2

Adapun tahapan selanjutnya adalah melakukan uji F. Menurut Sugiyono (2014), Uji F adalah pengujian terhadap koefisien regresi secara simultan.

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh semua variabel independen yang terdapat di dalam model secara bersama-sama (simultan) terhadap variabel dependen. Uji F dalam penelitian ini digunakan untuk menguji signifikansi pengaruh kadar nitrat dan kadar ortofosfat terhadap kelimpahan fitoplankton secara vertikal. Adapun rumus uji F adalah sebagai berikut:

$$F = \frac{R^2/K}{(1 - R^2)/(n-k-1)}$$

Keterangan:

$R^2$  = Koefisien determinasi



$k$  = Jumlah variabel independen  
 $n$  = Jumlah anggota data atau kasus

Adapun melalui kriteria Uji F adalah sebagai berikut:

-  $H_0$  diterima jika  $>$  atau nilai sig  $< \alpha$

-  $H_1$  diterima jika  $<$  atau nilai sig  $> \alpha$

Adapun hipotesis sementara penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$H: b = 0$$

$$H_1: b \neq 0$$

Keterangan hipotesis antara lain:

$H_0$  = Kadar Nitrat dan Ortofosfat tidak berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton

$H_1$  = Kadar Nitrat dan Ortofosfat berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di wilayah perairan pesisir Binor, Desa Bhinor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo. Adapun penelitian dilakukan pada 3 stasiun yang masing-masing memiliki pengaruh dan kondisi yang berbeda. Adapun peta lokasi penelitian disajikan pada lampiran 1.

Secara geografis, stasiun 1 terletak di titik koordinat  $7^{\circ}42'34.87$  LS dan  $113^{\circ}33'45.27$  BT, stasiun 2 terletak di titik koordinat  $7^{\circ}42'30.75$  LS dan  $113^{\circ}33'10.82$  BT dan stasiun 3 terletak di titik koordinat  $7^{\circ}42'16.85$  LS dan  $113^{\circ}31'45.99$  BT. Adapun batas wilayah pesisir Binor adalah sebagai berikut:

Utara : Laut Jawa

Barat : Dusun Krajan, Kecamatan Paiton, Probolinggo

Timur : Kecamatan banyugiugur, Situbondo

Selatan : Area persawahan kecamatan Paiton, Probolinggo

### 4.2 Deskripsi Stasiun Pengambilan Sampel

#### 4.2.1 Stasiun 1

Stasiun 1 merupakan wilayah yang dipengaruhi oleh outlet PLTU Paiton berupa air bahang. Warna perairan pada wilayah ini lebih jernih dan berwarna agak kehijauan. Adapun suhu dari perairan pada stasiun ini lebih tinggi dari perairan sekitar. Pengambilan sampel pada stasiun 1 dilakukan pada titik sekitar outlet sebanyak dua kedalaman dengan 3 kali pengulangan. Lokasi stasiun 1 dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Lokasi stasiun 1 (Dokumentasi penelitian, 2019)

#### 4.2.2 Stasiun 2

Stasiun 2 merupakan wilayah yang dekat dengan muara sungai sehingga dipengaruhi oleh kondisi sungai pada saat pengambilan sampel. Warna perairan pada wilayah ini agak keruh tapi masih memiliki warna biru-kehijauan.

Pengambilan sampel pada stasiun 2 dilakukan pada titik sekitar outlet sebanyak dua kedalaman dengan 3 kali pengulangan. Lokasi stasiun 2 dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Lokasi stasiun 2 (Dokumentasi penelitian, 2019)



#### 4.2.3 Stasiun 3

Stasiun 3 merupakan wilayah yang dipengaruhi oleh kondisi TPI pada wilayah sekitar. Warna perairan pada wilayah ini cenderung jernih dan berwarna kebiruan. Adapun suhu dari perairan pada stasiun ini lebih tinggi dari perairan sekitar. Pengambilan sampel pada stasiun 1 dilakukan pada titik sekitar outlet sebanyak dua kedalaman dengan 3 kali pengulangan. Lokasi stasiun 3 dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Lokasi stasiun 3 (Dokumentasi penelitian, 2019)

#### 4.3 Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air

##### 4.3.1 Suhu

Pengukuran parameter suhu dilakukan sebanyak satu minggu sekali pada pagi hari pada pukul 07.00 - 08.00. Adapun pengukuran parameter suhu dilakukan secara *in situ* pada perairan pesisir Binor menggunakan termometer. Pengukuran nilai parameter suhu dilakukan pada 3 stasiun sampel selama 4 minggu.

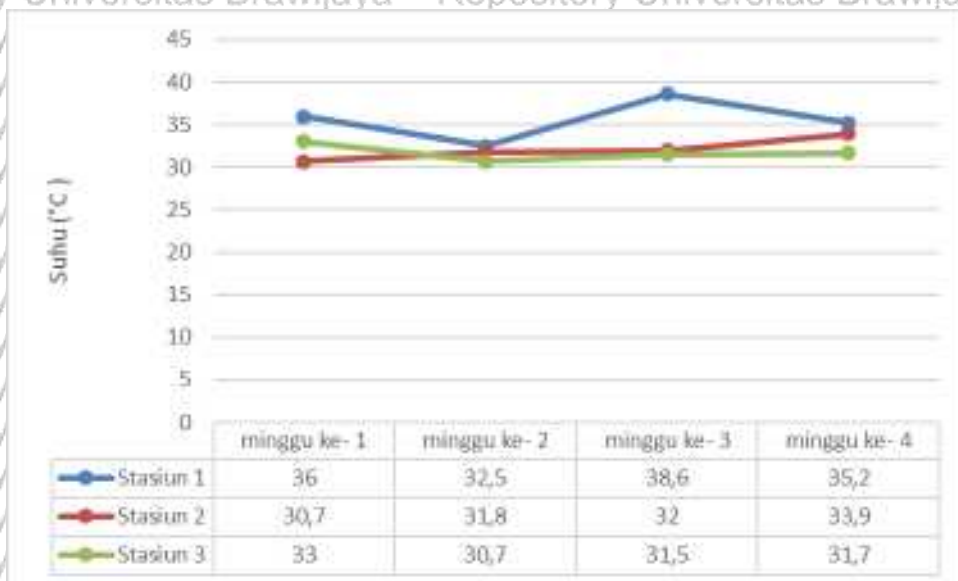
Suhu merupakan besaran derajat panas dingin suatu benda. Diketahui semakin tinggi suhu suatu benda, maka dapat disimpulkan jika benda tersebut semakin panas (Supu *et al.*, 2016). Variasi dari nilai suhu air laut merupakan efek



yang terjadi akibat proses biokimia maupun proses mikrobiologis pada alam.

Faktor yang mempengaruhi suhu pada perairan antara lain adalah sinar matahari, suhu bumi, pengaruh limbah panas dan aktivitas biota perairan (Wenno, 1981).

Hasil data pengukuran suhu yang didapatkan pada kedalaman 1 (1 – 4 meter) stasiun 1 berkisar antara 32,5 – 38,6 °C, stasiun 2 berkisar antara 30,7 – 33,9 °C dan stasiun 3 berkisar antara 30 – 33 °C. Adapun hasil data pengukuran suhu yang didapatkan pada kedalaman 2 (4 – 8 meter) stasiun 1 berkisar antara 31,6 – 34,5 °C, stasiun 2 berkisar antara 30,3 – 31,8 °C dan stasiun 3 berkisar antara 30,1 – 29,5 °C. Data hasil pengukuran suhu tersebut seperti ditunjukkan dalam grafik pada Gambar 5.



(a) Kedalaman 1 (1 - 4 meter)





(b) Kedalaman 2 (4 - 8 meter)

**Gambar 5.** Hasil Pengukuran Suhu pada Kedalaman 1 (1 - 4 meter) dan 2 di Perairan Pesisir Binor (Maret - April, 2019).

Berdasarkan hasil pengukuran konsentrasi suhu pada kedalaman 1 (1 – 4 meter) perairan pesisir Binor diketahui stasiun 1 memiliki nilai kisaran tertinggi yaitu diantara antara 32,5 – 38,6°C dan stasiun 3 memiliki nilai kisaran terendah yaitu diantara 30 – 33°C. Adapun grafik nilai suhu stabil tanpa mengalami peningkatan nilai yang signifikan, kecuali stasiun 1 yang memiliki grafik fruktatif. Kenaikan dan penurunan nilai suhu pada setiap minggu di stasiun 1 disebabkan karena lokasi stasiun tersebut yang berdekatan dengan lokasi pembuangan air bahang. Menurut Saptarini dan Muzaki (2011) air bahang memiliki perbedaan suhu yang cukup tinggi dengan suhu air laut yang digunakan sebagai sumber air pendingin.

Menurut Nontji (2002), suhu air permukaan di perairan Indonesia pada umumnya berkisar antara 28 – 31°C, sedangkan suhu yang optimum untuk pertumbuhan plankton berkisar antara 20 – 30°C (Effendi, 2003). Adapun nilai suhu pada kedalaman 1 (1 – 4 meter) perairan pesisir Binor cenderung lebih panas dari kondisi umum perairan laut dan suhu optimum untuk pertumbuhan



fitoplankton. Berdasarkan data tersebut, secara umum kondisi air laut di perairan pesisir Binor dikategorikan tidak baik.

Adapun data hasil pengukuran nitrat tersebut seperti ditunjukkan dalam grafik pada Gambar 5. Berdasarkan hasil pengukuran suhu pada kedalaman 2 (4 – 8 meter) perairan pesisir Binor diketahui stasiun 1 memiliki nilai kisaran tertinggi yaitu diantara antara  $31,6 - 34,5^{\circ}\text{C}$  dan stasiun 3 memiliki nilai kisaran terendah yaitu diantara  $30,1 - 29,5^{\circ}\text{C}$ . Adapun grafik nilai suhu stabil tanpa mengalami peningkatan nilai yang signifikan, kecuali stasiun 1 yang memiliki grafik fluktuatif. Kenaikan dan penurunan nilai suhu pada setiap minggu di stasiun 1 disebabkan karena lokasi stasiun tersebut yang berdekatan dengan lokasi pembuangan air bahang. Menurut Saptarini dan Muzaki (2011), sejauh ini jumlah terbesar dari buangan limbah air bahang ke laut adalah dari kegiatan pembangkit listrik. Air bahang memiliki perbedaan suhu yang cukup tinggi dengan suhu air laut yang digunakan sebagai sumber air pendingin. Nilai suhu pada stasiun 2 yang lebih tinggi dari stasiun 3 dapat disebabkan oleh pergerakan arus dari aliran sungai yang menyebabkan massa air meningkat sehingga terjadi perubahan suhu. Gerakan massa air ini yang dapat menimbulkan panas, akibat terjadi gesekan antara molekul air, sehingga suhu air laut di perairan dekat pantai lebih hangat dibanding dengan massa air di perairan lepas pantai (Tarigan dan Edward, 2000).

Menurut Nontji (2002), suhu air permukaan di perairan Indonesia pada umumnya berkisar antara  $28 - 31^{\circ}\text{C}$ , sedangkan suhu yang optimum untuk pertumbuhan plankton berkisar antara  $20 - 30^{\circ}\text{C}$  (Effendi, 2003). Adapun nilai suhu pada kedalaman 2 (4 - 8 meter) perairan pesisir Binor dominan berada pada kondisi umum perairan laut dan suhu optimum untuk pertumbuhan fitoplankton. Berdasarkan data tersebut, secara umum kondisi air laut di perairan pesisir Binor dikategorikan baik.



#### 4.3.2 Kecerahan

Pengukuran parameter kecerahan dilakukan sebanyak satu minggu sekali pada pagi hari pada pukul 07.00 - 08.00. Adapun pengukuran parameter kecerahan dilakukan secara *in situ* pada perairan pesisir Binor menggunakan *secchi disk*. Pengukuran nilai parameter kecerahan dilakukan pada 3 stasiun sampel selama 4 minggu.

Menurut Kordi dan Tancung (2005), kecerahan merupakan besaran cahaya yang diteruskan dan masuk ke dalam air. Nilai kecerahan sangat dipengaruhi oleh banyaknya cahaya matahari yang masuk dalam perairan. Adapun faktor lain yang dapat mempengaruhi kecerahan adalah kekeruhan.

Hasil data pengukuran parameter kecerahan yang didapatkan pada stasiun 1 berkisar antara 130 - 804 cm, stasiun 2 berkisar antara 38 - 311 cm dan stasiun 3 berkisar antara 118 - 394 cm. Adapun data hasil pengukuran suhu tersebut seperti ditunjukkan dalam grafik pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Hasil Pengukuran kecerahan di Perairan Pesisir Binor (Maret - April, 2019)

Berdasarkan hasil pengukuran parameter kecerahan perairan pesisir Binor diketahui stasiun 1 memiliki nilai kisaran tertinggi yaitu diantara antara 130



- 804 cm dan stasiun 2 memiliki nilai kisaran terendah yaitu diantara 38 - 311 cm. Adapun grafik parameter kecerahan stasiun 2 dan stasiun 3 mengalami penurunan pada minggu ke-4. Penurunan kecerahan ini disebabkan cuaca dan curah hujan. Adapun lokasi stasiun 2 dan stasiun 3 berada dekat dengan wilayah estuari dan muara sungai sehingga dapat menyebabkan sedimen dan seresah masuk dalam perairan. Adapun stasiun 1 mengalami kenaikan nilai kecerahan yang sangat signifikan. Hal ini disebabkan karena stasiun 1 berada di wilayah laut lepas yang tidak dipengaruhi faktor perairan darat. Pola sebaran kecerahan pada perairan laut yang berhubungan langsung dengan perairan lepas memiliki tingkat kecerahan yang lebih tinggi yang menandakan massa air lebih jernih karena tidak dipengaruhi perairan estuari dan perbedaan sedimentasi serta kedalaman (Amri *et al.*, 2018).

Menurut keputusan MENLH No.51 Tahun 2004, disebutkan bahwa baku mutu parameter kecerahan yang layak untuk kehidupan biota laut berkisar antara 3 - 6 m atau 300 - 600 cm. Adapun parameter kecerahan pada perairan pesisir Binor cenderung sesuai dengan nilai kadar baku mutu yang telah ditetapkan. Berdasarkan data tersebut, secara umum kondisi air laut di perairan pesisir Binor dikategorikan baik.

#### 4.3.3 Arus

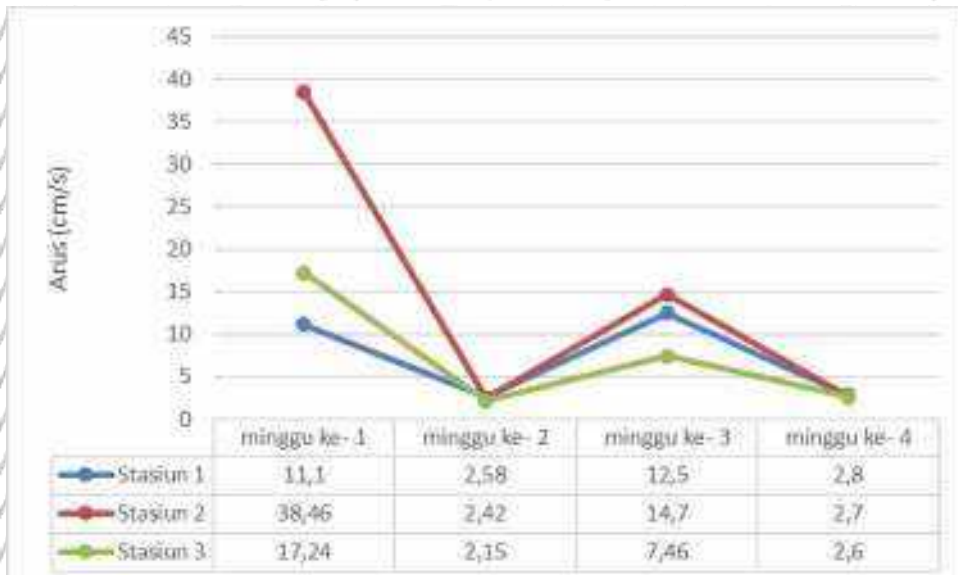
Pengukuran parameter arus dilakukan sebanyak satu minggu sekali pada pagi hari pada pukul 07.00 - 08.00. Adapun pengukuran parameter arus dilakukan secara *in situ* pada perairan pesisir Binor menggunakan botol aqua yang diikat. Pengukuran nilai parameter arus dilakukan pada 3 stasiun sampel selama 4 minggu.

Menurut Sverdrup *et al.* (1961), arus merupakan pergerakan air yang mengakibatkan perpindahan massa air secara horizontal dan vertikal. Menurut



Suin (2002), kecepatan arus air dari suatu badan air ikut menentukan penyebaran organisme yang hidup di badan air tersebut.

Hasil data pengukuran parameter arus yang didapatkan pada stasiun 1 berkisar antara 2,5 - 12,5 cm/s, stasiun 2 berkisar antara 2,4 - 38,4 cm/s dan stasiun 3 berkisar antara 2,1 - 17,2 cm/s. Adapun data hasil pengukuran arus tersebut seperti ditunjukkan dalam grafik pada Gambar 7.



**Gambar 7.** Hasil Pengukuran arus pada di Perairan Pesisir Binor (Maret - April, 2019).

Berdasarkan hasil pengukuran parameter arus perairan pesisir Binor diketahui stasiun 2 memiliki nilai kisaran tertinggi yaitu diantara antara 2,4 - 38,4 cm/s dan stasiun 1 memiliki nilai kisaran terendah yaitu diantara 2,5 - 12,5 cm/s.

Adapun grafik parameter arus pada setiap stasiun memiliki pola yang sama, yaitu kecenderungan sangat tinggi pada minggu ke-1 lalu mengalami penurunan pada minggu ke 2 dan minggu ke 4. Penurunan grafik arus pada minggu ke 2 disebabkan karena cuaca dan keadaan perairan pada waktu tersebut. Adapun hal ini berkaitan dengan suhu perairan pada minggu ke 2 yang cenderung mengalami penurunan. Suhu perairan yang paling rendah memungkinkan angin bergerak ke suhu perairan yang lebih tinggi karena perbedaan tekanan udara



(Faturrohman *et al.*, 2016). Adapun hal ini disebabkan karena cuaca serta kecepatan arah angin yang pada waktu tersebut. Arus laut biasanya dipengaruhi oleh sifat-sifat fisik lainnya seperti perbedaan temperatur, salinitas dan tekanan (Illahude, 1999).

Menurut Handayani *et al.* (2016) berdasarkan kecepatannya, arus perairan dibagi menjadi 3 kategori. Adapun kecepatan arus  $>100$  cm/s dikategorikan sebagai perairan berarus deras,  $10 - 25$  cm/s dikategorikan sebagai perairan berarus lambat dan  $<10$  cm/s dikategorikan sebagai perairan berarus sangat lambat. Berdasarkan kategori tersebut, diketahui jika perairan Pesisir Binor adalah perairan dengan arus lambat.

#### 4.3.4 Derajat Keasaman (pH)

Pengukuran parameter pH dilakukan sebanyak satu minggu sekali pada pagi hari pada pukul 07.00 - 08.00. Adapun pengukuran parameter pH dilakukan secara *in situ* pada perairan pesisir Binor menggunakan pH meter. Pengukuran nilai parameter pH dilakukan pada 3 stasiun sampel selama 4 minggu.

Derajat keasaman (pH) merupakan derajat asam basa suatu objek yang diuraikan sebagai logaritma negatif dari konsentrasi ion-ion hidrogen. Pada perairan pH berfungsi sebagai salah satu indikator untuk menentukan status suatu perairan. pH merupakan salah satu parameter kimia yang penting dalam menduga status kestabilan perairan (Simanjuntak, 2009). Adapun variasi nilai pH pada perairan sangat berpengaruh terhadap kehidupan organisme di dalamnya (Megawati *et al.*, 2014).

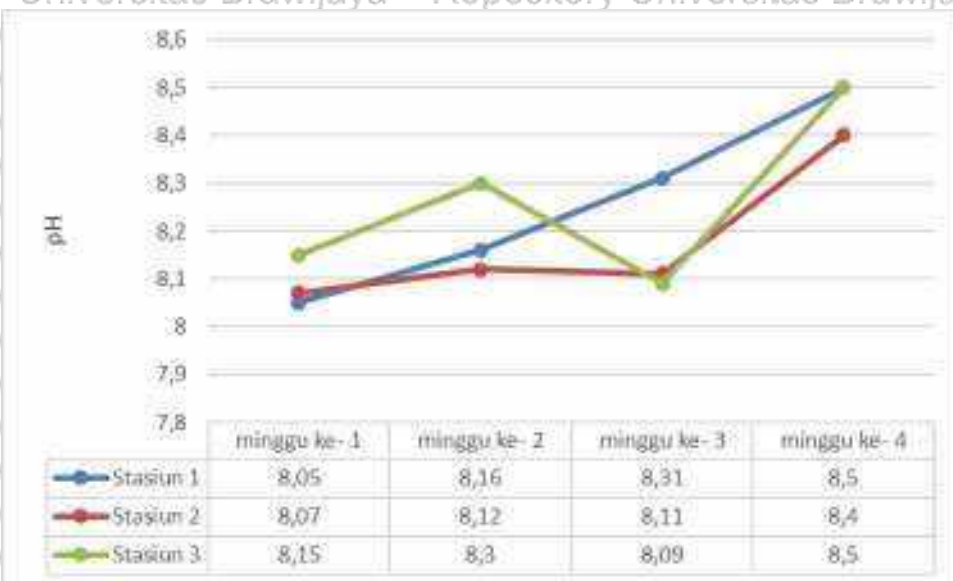
Hasil data pengukuran parameter pH yang didapatkan pada kedalaman 1 (1 - 4 meter) stasiun 1 berkisar antara 8,16 - 8,7, stasiun 2 berkisar antara 8,12 - 8,9 dan stasiun 3 berkisar antara 8,21 - 8,76. Hasil data pengukuran parameter pH yang didapatkan pada kedalaman 2 (4 - 8 meter) stasiun 1 berkisar antara



8,16 - 8,5, stasiun 2 berkisar antara 8,07 - 8,4 dan stasiun 3 berkisar antara 8,09 - 8,5. Adapun data hasil pengukuran pH tersebut seperti ditunjukkan dalam grafik pada Gambar 8:



(a) Kedalaman 1 (1 - 4 meter)



(a) Kedalaman 2 (4 - 8 meter)

**Gambar 8.** Hasil Pengukuran pH pada Kedalaman 1 (1 - 4 meter) dan 2 di Perairan Pesisir Binor (Maret - April, 2019)

Berdasarkan hasil pengukuran parameter pH pada kedalaman 1 (1 - 4 meter) perairan pesisir Binor diketahui stasiun 2 memiliki nilai kisaran pH tertinggi yaitu diantara 8,12 - 8,9 dan stasiun 1 dengan nilai kisaran pH terendah yaitu berkisar antara 8,16 - 8,7. Adapun grafik parameter pH pada setiap stasiun



memiliki pola yang sama, yaitu cenderung naik hingga minggu ke-3 dan mengalami penurunan pada minggu ke-4. Adapun hal ini dipengaruhi oleh kelimpahan fitoplankton pada perairan. Perubahan pH ditentukan oleh aktivitas fotosintesis dan respirasi dalam ekosistem. Menurut Salim *et al.* (2017), tinggi rendahnya pH suatu perairan sangat dipengaruhi oleh aktivitas fotosintesa pada suatu perairan. Fotosintesis memerlukan karbon dioksida, yang oleh komponen autotrof akan dirubah menjadi monosakarida. Penurunan karbon dioksida dalam ekosistem akan meningkatkan pH perairan. Sebaliknya, proses respirasi oleh semua komponen ekosistem akan meningkatkan jumlah karbon dioksida, sehingga pH perairan menurun (Wetzel, 1983). Adapun berdasarkan grafik pH tersebut diketahui memiliki hubungan terhadap kelimpahan fitoplankton di perairan pesisir Binor.

Menurut keputusan MENLH No.51 Tahun 2004, disebutkan bahwa baku mutu konsentrasi pH yang layak untuk kehidupan biota laut adalah 7 - 8,5. Adapun kadar pH pada kedalaman 1 (1 - 4 meter) cenderung tidak melebihi nilai kadar baku mutu yang telah ditetapkan. Berdasarkan data tersebut, secara umum kondisi air laut di perairan pesisir Binor dikategorikan cukup baik.

Adapun data hasil pengukuran parameter pH tersebut seperti ditunjukkan dalam grafik pada Gambar 12. Berdasarkan hasil pengukuran parameter pH pada kedalaman 2 (4 - 8 meter) perairan pesisir Binor diketahui stasiun 1 memiliki nilai kisaran pH tertinggi yaitu diantara 8,16 - 8,5 dan stasiun 2 dengan nilai kisaran pH terendah yaitu berkisar antara 8,07 - 8,4.

Grafik parameter pH pada setiap stasiun 2 dan 3 memiliki pola fruktiasi yang sama, sementara stasiun 1 memiliki pola grafik naik tanpa fruktiasi penurunan. Adapun hal ini dipengaruhi oleh kelimpahan fitoplankton pada masing-masing stasiun pada setiap minggu. Adapun kelimpahan fitoplankton pada stasiun 2 dan 3 cenderung fruktatif sementara stasiun 1 memiliki kelimpahan





fitoplankton yang stabil pada minggu ke 3 dan ke 4. Menurut Salim *et al.* (2017), tinggi rendahnya pH suatu perairan sangat dipengaruhi oleh aktivitas fotosintesa pada suatu perairan. Jumlah kelimpahan plankton tersebut akan menentukan kadar CO<sub>2</sub> yang disebabkan oleh proses fotosintesa. Adapun hal lain yang mempengaruhi faktor tersebut adalah suhu air, buangan industri dan limbah rumah tangga merupakan faktor lain yang dapat menyebabkan pH suatu perairan berfluktuasi

Menurut keputusan MENLH No.51 Tahun 2004, disebutkan bahwa baku mutu konsentrasi pH yang layak untuk kehidupan biota laut adalah 7 - 8,5. Adapun kadar pH pada kedalaman 2 (4 - 8 meter) cenderung sesuai nilai kadar baku mutu yang telah ditetapkan. Berdasarkan data tersebut, secara umum kondisi air laut di perairan pesisir Binor dikategorikan baik.

#### 4.3.5 Oksigen Terlarut (*Dissolved Oxygen*)

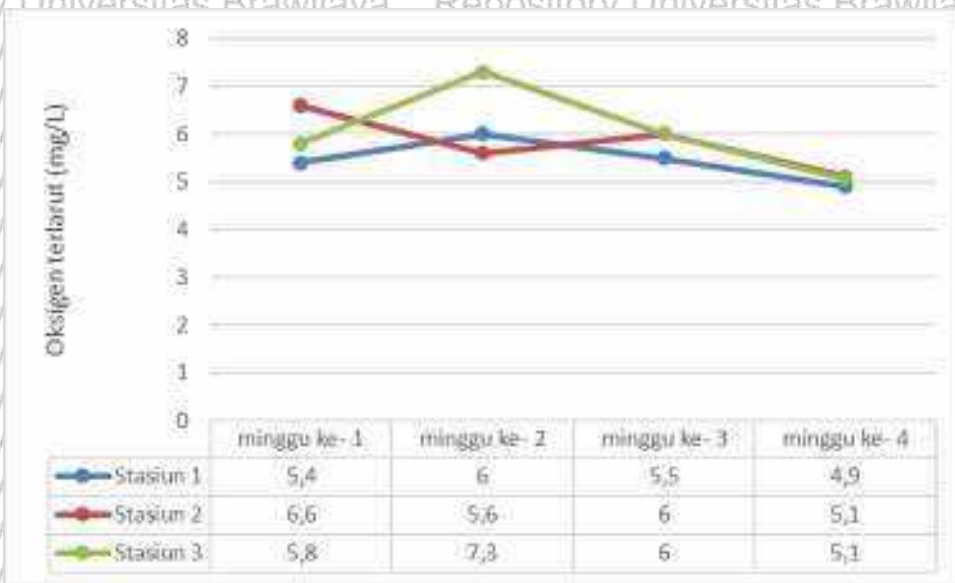
Pengukuran parameter Oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*) atau disingkat DO dilakukan sebanyak satu minggu sekali pada pagi hari pada pukul 07.00 - 08.00. Adapun pengukuran parameter DO dilakukan secara *in situ* pada perairan pesisir Binor menggunakan DO meter. Pengukuran nilai parameter DO dilakukan pada 3 stasiun sampel selama 4 minggu.

DO merupakan nilai keseluruhan dari jumlah oksigen terlarut di dalam suatu perairan. DO merupakan hal yang sangat dibutuhkan oleh semua makhluk hidup di perairan. Secara umum kadar DO paling tinggi berada pada permukaan perairan karena dipengaruhi proses fotosintesis dan difusi udara (Hutabarat dan Evans, 1984). Adapun variasi kadar DO pada kebutuhan organisme tergantung pada jenis, stadium dan aktifitasnya (Gemilang *et al.*, 2017).

Hasil data pengukuran parameter DO yang didapatkan pada kedalaman 1 (1 - 4 meter) stasiun 1 berkisar antara 4,9 – 6 mg/L, stasiun 2 berkisar antara 5,1



– 6,6 mg/L dan stasiun 3 berkisar antara 5,1 – 7,3 mg/L. Hasil data pengukuran parameter DO yang didapatkan pada kedalaman 2 (4 - 8 meter) stasiun 1 berkisar antara 4,2 – 5,4 mg/L, stasiun 2 berkisar antara 4,2 – 5,9 mg/L dan stasiun 3 berkisar antara 4,7 – 6,6 mg/L. Adapun data hasil pengukuran DO tersebut seperti ditunjukkan dalam grafik pada Gambar 9.



(a) Kedalaman 1 (1 - 4 meter)



(b) Kedalaman 2 (4 - 8 meter)

**Gambar 9.** Hasil Pengukuran DO pada Perairan Pesisir Binor (Maret - April, 2019)



Berdasarkan hasil pengukuran parameter DO pada kedalaman 1 (1 - 4 meter) perairan pesisir Binor diketahui stasiun 3 memiliki nilai kisaran DO tertinggi yaitu antara 5,1 – 7,3 mg/l dan stasiun 1 dengan nilai kisaran DO terendah yaitu berkisar antara 4,9 – 6 mg/L. Pola grafik DO pada stasiun 1 dan stasiun 3 cenderung naik pada minggu ke 2 dan mengalami penurunan, sementara grafik pada stasiun 2 mengalami penurunan pada minggu ke 2. Hal ini disebabkan oleh lokasi stasiun 2 yang berada dekat dengan aliran sungai yang membawa partikel darat dan sedimentasi sehingga menghalangi proses fotosintesis. Kecepatan difusi oksigen dari udara, tergantung dari beberapa faktor seperti kekeruhan air, suhu, salinitas, pergerakan massa air dan udara seperti arus, gelombang, dan pasang surut (Mainassy, 2017).

Menurut keputusan MENLH No.51 Tahun 2004, disebutkan bahwa baku mutu konsentrasi DO yang layak untuk kehidupan biota laut adalah >5 mg/l. Adapun kadar DO pada kedalaman 1 (1 - 4 meter) cenderung berada pada nilai kadar baku mutu yang telah ditetapkan. Berdasarkan data tersebut, secara umum kondisi air laut di perairan pesisir Binor dikategorikan baik.

Adapun data hasil pengukuran parameter DO tersebut seperti ditunjukkan dalam grafik pada Gambar 13. Berdasarkan hasil pengukuran parameter DO pada kedalaman 2 (4 - 8 meter) perairan pesisir Binor diketahui stasiun 3 memiliki nilai kisaran DO tertinggi yaitu antara 4,7 – 6,6 mg/L dan stasiun 1 dengan nilai kisaran DO terendah yaitu berkisar antara 4,2 – 5,4 mg/L. Pola grafik DO pada stasiun 1 dan stasiun 2 cenderung turun pada minggu ke 2 dan mengalami kenaikan pada minggu ke 3, sementara grafik pada stasiun 3 mengalami kenaikan pada pada minggu ke 2 dan mengalami penurunan pada minggu selanjutnya. Adapun hal ini berkaitan dengan suhu dan salinitas yang tinggi pada stasiun 3 di minggu ke 3 dan 4. Menurut Odum (1971), kadar oksigen air laut berbanding terbalik dengan grafik suhu dan salinitas. Hal tersebut



dijelaskan jika semakin kecil nilai suhu maka semakin besar kadar oksigen air laut, semakin kecil nilai salinitas maka semakin besar kadar oksigen air laut.

Menurut keputusan MENLH No.51 Tahun 2004, disebutkan bahwa baku mutu konsentrasi DO yang layak untuk kehidupan biota laut adalah  $>5$  mg/L.

Adapun kadar DO pada kedalaman 2 (4 - 8 meter) cenderung berada pada nilai kadar baku mutu yang telah ditetapkan. Berdasarkan data tersebut, secara umum kondisi air laut di perairan pesisir Binor dikategorikan baik.

#### 4.3.6 Salinitas

Pengukuran parameter salinitas dilakukan sebanyak satu minggu sekali pada pagi hari pada pukul 07.00 - 08.00. Adapun pengukuran parameter salinitas dilakukan secara *in situ* pada perairan pesisir Binor menggunakan refraktometer.

Pengukuran nilai parameter salinitas dilakukan pada 3 stasiun sampel selama 4 minggu.

Salinitas merupakan konsentrasi larutan garam yang berhubungan dengan tekanan osmotik air pada perairan laut. Pada hubungan tersebut diketahui jika semakin tinggi nilai salinitas, maka nilai tekanan osmotiknya akan semakin tinggi. Adapun fluktuasi nilai salinitas pada daerah pasang surut disebabkan oleh intensitas hujan dan angin (Ghufran *et al.*, 2007).

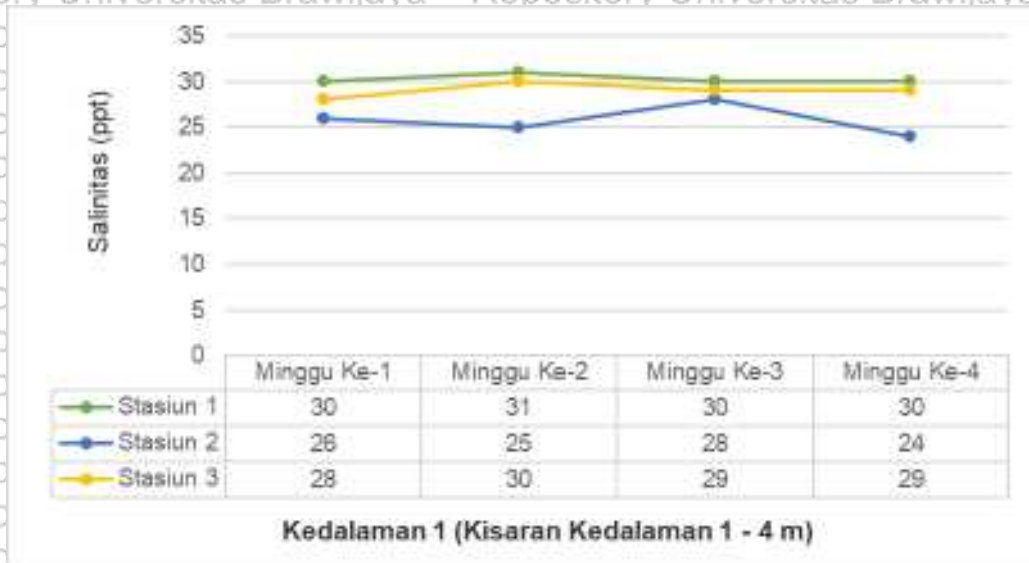
Hasil data pengukuran parameter salinitas yang didapatkan pada kedalaman 1 (1 - 4 meter) stasiun 1 berkisar antara 31 – 30 ppt, stasiun 2 berkisar antara 24 – 28 ppt dan stasiun 3 berkisar antara 28 – 30 ppt. Hasil data pengukuran parameter salinitas yang didapatkan pada kedalaman 2 (4 - 8 meter) stasiun 1 berkisar antara 30 – 31 ppt, stasiun 2 berkisar antara 25 – 28 ppt. dan stasiun 3 berkisar antara 28 – 30 ppt. Adapun data hasil pengukuran salinitas tersebut seperti ditunjukkan dalam grafik pada Gambar 10.



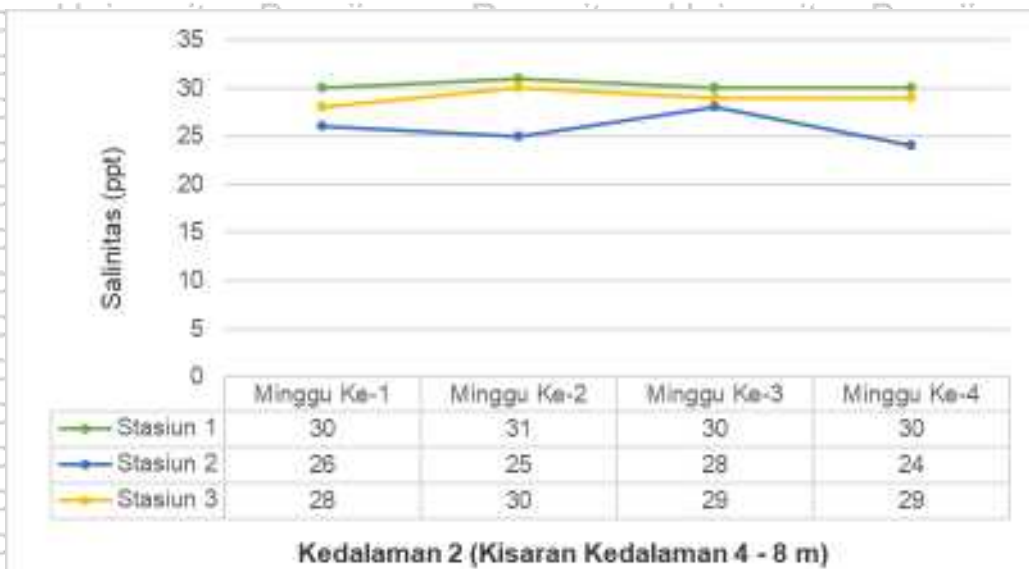
Repository Universitas Brawijaya  
 Repository Universitas Brawijaya  
 Repository Universitas Brawijaya  
 Repository Universitas Brawijaya  
 Repository Universitas Brawijaya  
 Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya  
 Repository Universitas Brawijaya  
 Repository Universitas Brawijaya  
 Repository Universitas Brawijaya  
 Repository Universitas Brawijaya  
 Repository Universitas Brawijaya

Repository  
 Repository  
 Repository  
 Repository  
 Repository  
 Repository



(a) Kedalaman 1



(b) Kedalaman 2

**Gambar 10.** Hasil Pengukuran Salinitas pada Perairan Pesisir Binor (Maret - April, 2019)

Berdasarkan hasil pengukuran parameter salinitas pada kedalaman 1 (1 - 4 meter) perairan pesisir Binor diketahui stasiun 1 memiliki nilai kisaran salinitas tertinggi yaitu antara 31 – 30 ppt dan stasiun 2 dengan nilai kisaran salinitas terendah yaitu berkisar antara 24 – 28 ppt. Grafik nilai salinitas pada stasiun 1 dan 3 relatif stabil, sementara stasiun 2 cenderung mengalami fluktuasi turun pada minggu ke 2 dan naik pada minggu ke 3. Adapun hal ini disebabkan karena lokasi stasiun 2 yang dekat dengan perairan sungai sehingga menyebabkan

Repository Universitas Brawijaya  
 Repository Universitas Brawijaya  
 Repository Universitas Brawijaya  
 Repository Universitas Brawijaya  
 Repository Universitas Brawijaya  
 Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya  
 Repository Universitas Brawijaya  
 Repository Universitas Brawijaya  
 Repository Universitas Brawijaya  
 Repository Universitas Brawijaya  
 Repository Universitas Brawijaya

Repository  
 Repository  
 Repository  
 Repository  
 Repository  
 Repository



adanya air tawar yang mempengaruhi kadar salinitas stasiun 2. Menurut Hutabarat dan Evans (1984), daerah estuaria adalah daerah dengan kadar salinitas yang berkurang karena adanya pengaruh air tawar yang masuk dan juga disebabkan oleh terjadinya pasang surut di daerah itu.

Menurut Dahuri *et al.* (1996), nilai salinitas secara umum pada permukaan perairan laut di Indonesia berkisar antara 32 – 34 ppt. Adapun kadar salinitas pada kedalaman 1 (1 - 4 meter) cenderung berada kadar umum perairan laut. Berdasarkan data tersebut, secara umum kondisi air laut di perairan pesisir Binor dikategorikan cenderung payau.

Berdasarkan hasil pengukuran parameter salinitas pada kedalaman 2 (4 - 8 meter) perairan pesisir Binor diketahui stasiun 1 memiliki nilai kisaran salinitas tertinggi yaitu antara 31 – 30 ppt dan stasiun 2 dengan nilai kisaran salinitas terendah yaitu berkisar antara 25 – 28 ppt. Grafik nilai salinitas pada stasiun 1 dan 3 relatif stabil, sementara stasiun 2 cenderung mengalami fluktuasi turun pada minggu ke 2 dan naik pada minggu ke 3. Adapun hal ini disebabkan karena lokasi stasiun 2 yang dekat dengan perairan sungai sehingga menyebabkan adanya air tawar yang mempengaruhi kadar salinitas stasiun 2. Menurut Hutabarat dan Evans (1984), daerah estuaria adalah daerah dengan kadar salinitas yang berkurang karena adanya pengaruh air tawar yang masuk dan juga disebabkan oleh terjadinya pasang surut di daerah itu.

Menurut Dahuri *et al.* (1996), nilai salinitas secara umum pada permukaan perairan laut di Indonesia berkisar antara 32 – 34 ppt. Adapun kadar salinitas pada kedalaman 2 (4 - 8 meter) cenderung kurang dari nilai kadar umum perairan laut. Berdasarkan data tersebut, secara umum kondisi air laut di perairan pesisir Binor dikategorikan payau.



#### 4.3.7 Alkalinitas

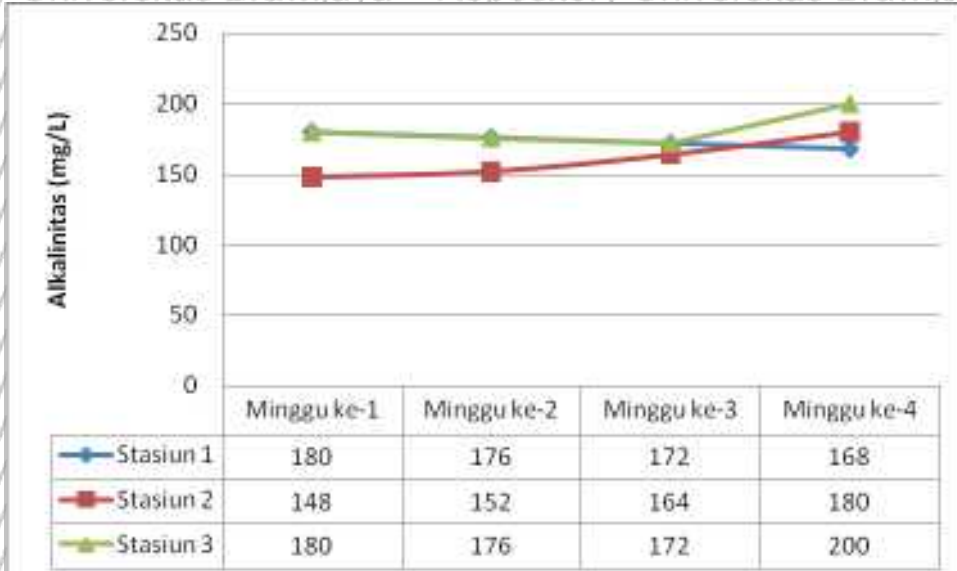
Pengambilan sampel air alkalinitas dilakukan sebanyak satu minggu sekali pada pagi hari pada pukul 07.00 - 08.00. Adapun pengukuran parameter salinitas dilakukan secara *ex situ* pada laboratorium melalui metode titrasi.

Pengukuran nilai parameter alkalinitas dilakukan pada 3 stasiun sampel selama 4 minggu.

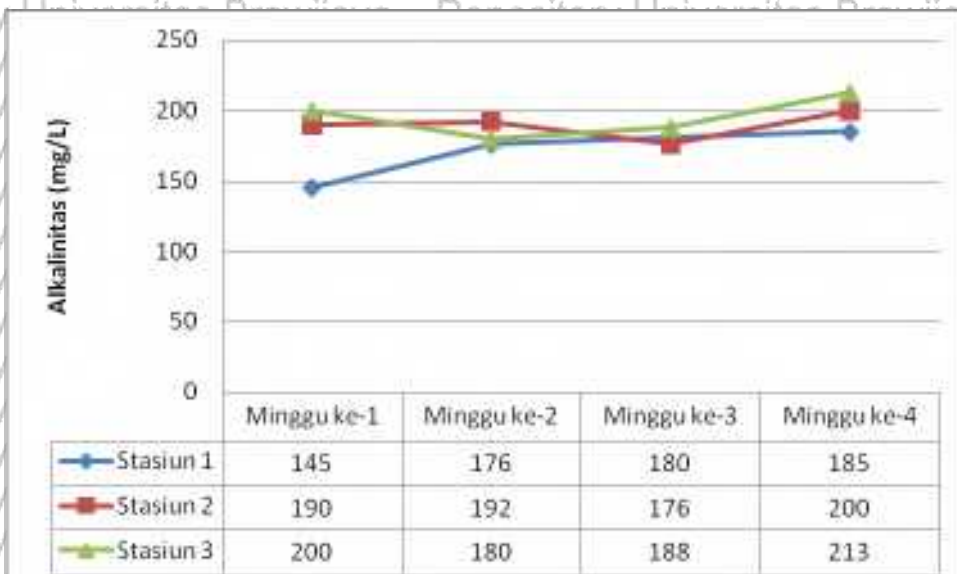
Alkalinitas pada perairan merupakan gambaran kapasitas air dalam menetralkan asam atau kuantitas anion di dalam air yang dapat menetralkan kation hidrogen. Alkalinitas juga diartikan sebagai kapasitas penyangga terhadap fruktasi pH perairan (Yulfiperius *et al.*, 2006). Alkalinitas dapat memberikan buffer untuk menahan perubahan pH pada perairan (Herlambang, 2006).

Hasil data pengukuran parameter alkalinitas yang didapatkan pada kedalaman 1 (1 - 4 meter) stasiun 1 berkisar antara 168 - 180 mg/L, stasiun 2 berkisar antara 142 - 180 mg/L dan stasiun 3 berkisar antara 172 - 200 mg/L.

Hasil data pengukuran parameter alkalinitas yang didapatkan pada kedalaman 2 (4 - 8 meter) stasiun 1 berkisar antara 145 - 185 mg/L, stasiun 2 berkisar antara 176 - 200 mg/L dan stasiun 3 berkisar antara 180 - 213 mg/L. Adapun data hasil pengukuran alkalinitas tersebut seperti ditunjukkan dalam grafik pada Gambar 11.



(a) Kedalaman 1 (1 - 4 meter)



(b) Kedalaman 2 (4 - 8 meter)

**Gambar 11.** Hasil Pengukuran Alkalinitas pada Perairan Pesisir Binor (Maret - April, 2019)

Berdasarkan hasil pengukuran parameter alkalinitas pada kedalaman 2 (4 - 8 meter) perairan pesisir Binor diketahui stasiun 3 memiliki nilai kisaran alkalinitas tertinggi yaitu antara 172 – 200 mg/L dan stasiun 2 dengan nilai kisaran alkalinitas terendah yaitu berkisar antara 142 – 180 mg/L. Berdasarkan pola grafik, alkalinitas pada setiap stasiun relatif stabil. Adapun diketahui jika stasiun 3 memiliki nilai alkalinitas paling tinggi disebabkan oleh suhu yang lebih





pada stasiun tersebut lebih rendah dibanding kedua stasiun lainnya. Menurut Millero dan Shon (1992), variasi nilai suhu di perairan mempengaruhi aktivitas biologis organisme salah pada proses metabolisme. Adapun suhu yang lebih hangat dapat meningkatkan pembentukan batu kapur pada organisme karang sehingga menurunkan nilai alkalinitas.

Menurut Boyd (1988), nilai alkalinitas secara umum bagi kehidupan biota laut berkisar antara 20 – 300 mg/L. Adapun kadar alkalinitas kedalaman 1 (1 - 4 meter) termasuk pada kisaran nilai kadar umum perairan laut tersebut.

Berdasarkan data tersebut, secara umum kondisi air laut di perairan pesisir Binor dikategorikan baik.

Berdasarkan hasil pengukuran parameter alkalinitas pada kedalaman 2 (4 - 8 meter) perairan pesisir Binor diketahui stasiun 3 memiliki nilai kisaran salinitas tertinggi yaitu antara 180 – 213 mg/L dan stasiun 1 dengan nilai kisaran salinitas terendah yaitu berkisar antara 145 – 185 mg/L. Grafik stasiun 1 mengalami penurunan dari pengukuran pada minggu 1 hingga minggu 4. Adapun kadar alkalinitas dipengaruhi oleh kadar salinitas dan kadar suhu pada perairan tersebut. Kadar suhu pada minggu 1 diketahui rendah jika dibandingkan dengan minggu 3 dan 4. Hal ini disebabkan karena lokasi stasiun 1 yang dekat dengan pembuangan air bahang yang cenderung memiliki suhu tinggi. Menurut Millero dan Shon (1992), variasi nilai suhu di perairan mempengaruhi pembentukan batu kapur pada organisme karang sehingga mempengaruhi nilai alkalinitas.

Semakin tinggi nilai suhu maka semakin tinggi nilai alkalinitas, semakin rendah nilai suhu maka nilai alkalinitas juga semakin rendah.

Menurut Boyd (1988), nilai alkalinitas secara umum bagi kehidupan biota laut berkisar antara 20 – 300 mg/L. Adapun kadar alkalinitas kedalaman 2 (4 - 8 meter) termasuk pada kisaran nilai kadar umum perairan laut tersebut.



Berdasarkan data tersebut, secara umum kondisi air laut di perairan pesisir Binor dikategorikan baik.

#### 4.3.8 Nitrat

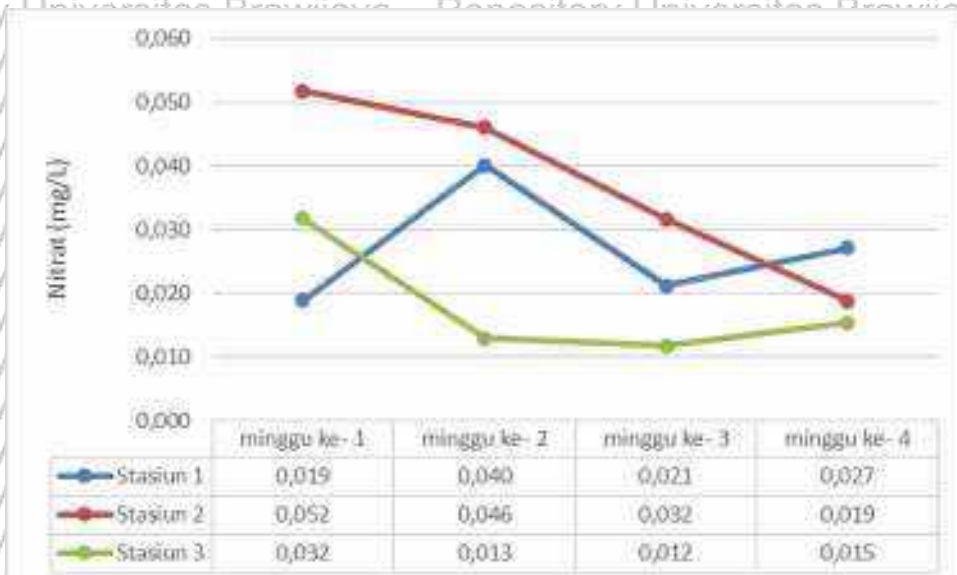
Pengambilan sampel air untuk pengukuran parameter nitrat dilakukan selama satu minggu sekali pada pagi hari pada pukul 07.00 - 08.00. Adapun pengukuran nitrat dilakukan secara *ex situ* pada laboratorium menggunakan spektrofotometer. Pengukuran nilai parameter nitrat dilakukan pada 3 stasiun sampel selama 4 minggu.

Menurut Patty (2013), nitrat merupakan zat hara yang dapat dijadikan parameter dalam menentukan status kesuburan perairan dan kehidupan organisme pada perairan. Nitrat merupakan sumber nutrisi bagi mikroalga dalam bentuk nitrogen (Amini dan Syamsidi, 2006). Nutrien nitrat berfungsi untuk membantu kinerja membran sel pada fitoplankton (Nontji, 2006).

Hasil data pengukuran nitrat yang didapatkan pada Kedalaman 1 (1 – 4 meter) stasiun 1 berkisar antara 0,019 - 0,026 mg/L, stasiun 2 berkisar antara 0,01 - 0,042 mg/L dan stasiun 3 berkisar antara 0,007 - 0,019 mg/L. Hasil data pengukuran nitrat yang didapatkan pada Kedalaman 2 (4 - 8 meter) stasiun 1 berkisar antara 0,019 - 0,040 mg/L, stasiun 2 berkisar antara 0,019 - 0,052 mg/L dan stasiun 3 berkisar antara 0,012 - 0,032 mg/L. Adapun data hasil pengukuran nitrat tersebut seperti ditunjukkan dalam grafik pada Gambar 12.



(a) Kedalaman 1 (1 – 4 meter)



(b) Kedalaman 2 (4 - 8 meter)

**Gambar 12.** Hasil Pengukuran Nitrat pada Kedalaman 1 dan 2 di Perairan Pesisir Binor (Maret - April, 2019)

Berdasarkan hasil pengukuran konsentrasi nitrat dalam sampel air laut yang diambil pada Kedalaman 1 (1 - 4 meter) perairan pesisir Binor diketahui stasiun 2 memiliki nilai kisaran tertinggi yaitu diantara antara 0,01 - 0,042 mg/L dan stasiun 3 memiliki nilai kisaran terendah yaitu diantara 0,007 - 0,019 mg/L.

Nilai nitrat yang rendah pada lapisan permukaan disebabkan karena efisiensi pemanfaatan nutrient oleh fitoplankton (Seitzinger, 1988). Penurunan grafik nitrat



pada stasiun 2 disebabkan karena lokasi stasiun 2 berada pada muara sungai dan faktor cuaca. Menurut Utami *et al.* (2016), pola penyebaran kadar nitrat pada perairan laut sangat dipengaruhi faktor hidro-oseanografi seperti arus laut.

Adapun pada saat surut, arus akan mentransformasikan massa air laut dari pantai menuju laut lepas. Hal tersebut membuat limbah-limbah yang berasal dari daratan yang terbawa oleh aliran air sungai ketika sampai di muara sungai akan menyebar ke berbagai arah pada perairan laut.

Menurut keputusan MENLH No.51 Tahun 2004, disebutkan bahwa baku mutu konsentrasi nitrat air laut yang optimal untuk kehidupan biota laut adalah 0,008 mg/L. Adapun kadar nitrat pada Kedalaman 1 (1 - 4 meter) umumnya melebihi kadar baku mutu yang telah ditetapkan.

Berdasarkan hasil pengukuran konsentrasi nitrat yang diambil pada Kedalaman 2 (4 - 8 meter) perairan pesisir Binor paling tinggi berada pada stasiun 2 dengan kisaran antara 0,019 - 0,052 mg/L dan paling rendah berada pada stasiun 3 dengan kisaran antara 0,012 - 0,032 mg/L. Nilai nitrat yang rendah pada lapisan permukaan disebabkan karena efisiensi pemanfaatan nutrisi oleh fitoplankton (Seitzinger, 1988). Nilai nitrat pada stasiun 2 mengalami penurunan. Perubahan nilai nitrat pada stasiun 2 dipengaruhi oleh lokasi yang berada dekat dengan muara sungai dan faktor cuaca. Menurut Utami *et al.* (2016), pola penyebaran kadar nitrat pada perairan laut sangat dipengaruhi faktor hidro-oseanografi seperti arus laut. Adapun pada grafik fruktatif pada stasiun 2 dipengaruhi oleh kecerahan yang cenderung menurun pada waktu tersebut. Menurut Utami *et al.* (2016), kekeruhan yang meningkat mengindikasikan adanya pengkayaan nutrisi pada perairan berupa peningkatan kadar nitrogen atau nitrat dan biasanya ditandai oleh dominasi alga.

Adapun fruktasi kadar nitrat pada perairan yang terjadi seperti grafik pada stasiun 1 dapat disebabkan karena tingkat sekresi organisme pada



perairan tersebut. Adapun faktor lainnya yang dapat mempengaruhi kadar nitrat antara lain adalah kelimpahan fitoplankton pada perairan tersebut. Menurut Fitriya (2011), kadar nitrat yang tinggi telah dikonsumsi oleh fitoplankton sebagai perkembangannya dan pertumbuhan hidupnya.

Menurut keputusan MENLH No.51 Tahun 2004, disebutkan bahwa baku mutu konsentrasi nitrat air laut yang optimal untuk kehidupan biota laut adalah 0,008 mg/L. Adapun kadar nitrat pada Kedalaman 2 (4 - 8 meter) melebihi kadar baku mutu yang telah ditetapkan.

#### 4.3.9 Ortofosfat

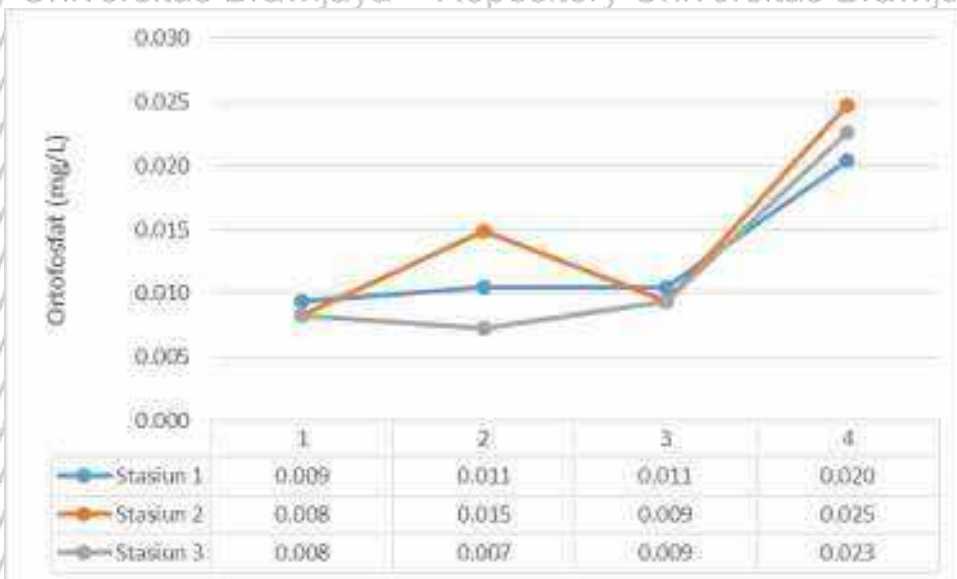
Pengambilan sampel air untuk pengukuran parameter ortofosfat dilakukan selama satu minggu sekali pada pagi hari pada pukul 07.00 - 08.00. Adapun pengukuran ortofosfat dilakukan secara *ex situ* pada laboratorium menggunakan spektrofotometer. Pengukuran nilai parameter ortofosfat dilakukan pada 3 stasiun sampel selama 4 minggu.

Fosfat merupakan salah satu zat hara yang memiliki fungsi penting pada lingkungan perairan. Nutrien fosfat merupakan salah satu nutrient yang dibutuhkan bagi pertumbuhan fitoplankton atau alga yang biasa digunakan sebagai indikator kualitas air dan tingkat kesuburan suatu perairan (Fachrul *et al.*, 2005). Unsur fosfat yang dimanfaatkan oleh organisme perairan berupa senyawa ortofosfat (Jones-Lee dan Lee, 2005).

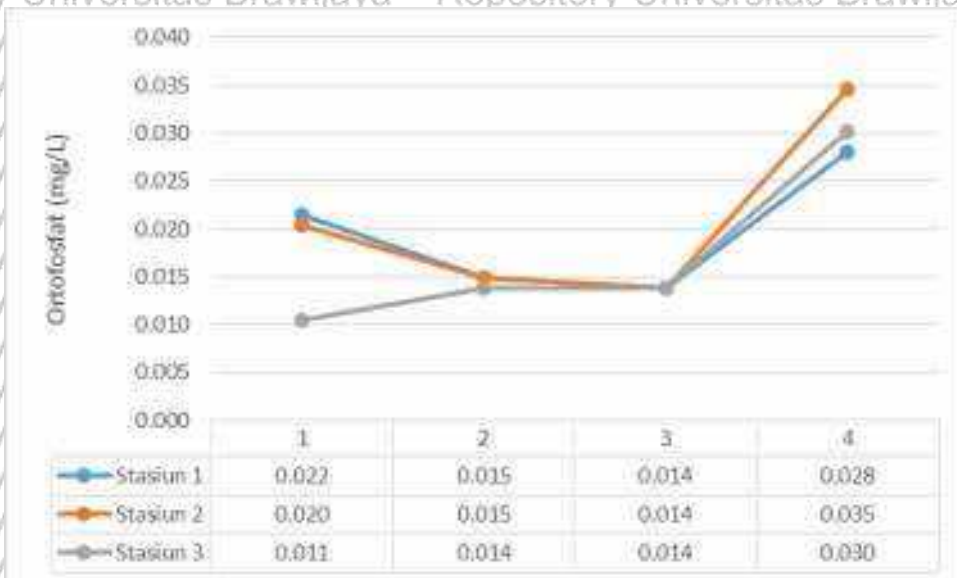
Hasil data pengukuran ortofosfat yang didapatkan pada kedalaman 1 (1 - 4 meter) stasiun 1 berkisar antara 0,009 - 0,02 mg/L, stasiun 2 berkisar antara 0,008 - 0,024 mg/L dan stasiun 3 berkisar antara 0,007 - 0,023 mg/L. Hasil data pengukuran ortofosfat yang didapatkan pada kedalaman 2 (4 - 8 meter) stasiun 1 berkisar antara 0,014 - 0,028 mg/L, stasiun 2 berkisar antara 0,014 - 0,035 mg/L



dan stasiun 3 berkisar antara 0,011 - 0,03 mg/L. Adapun data hasil pengukuran nitrat tersebut seperti ditunjukkan dalam grafik pada Gambar 13.



(a) Kedalaman 1 (1 - 4 meter)



(b) Kedalaman 2 (4 - 8 meter)

**Gambar 13.** Hasil Pengukuran Ortofosfat pada Kedalaman 1 dan 2 di Perairan Pesisir Binor (Maret - April, 2019)

Berdasarkan hasil pengukuran konsentrasi ortofosfat dalam sampel air laut yang diambil pada Kedalaman 1 (1 - 4 meter) perairan pesisir Binor diketahui stasiun 2 memiliki nilai kisaran tertinggi yaitu diantara antara 0,008 - 0,025 mg/L dan stasiun 3 memiliki nilai kisaran terendah yaitu diantara 0,007 - 0,023 mg/L.



Adapun grafik nilai ortofosfat cenderung stabil dan mengalami kenaikan pada minggu ke-4 pada setiap stasiun. Keadaan ini dipengaruhi curah hujan dan keadaan warna perairan yang cenderung hijau dan keruh pada waktu tersebut.

Kenaikan nilai ortofosfat pada minggu ke-4 disebabkan oleh proses resuspensi pada perairan. Adapun proses resuspensi disebabkan oleh sedimen yang berada di dasar laut naik ke kolom air dan menyebabkan unsur kimia termasuk fosfat juga ikut terangkat ke kolom air. Proses ini ditandai dengan penurunan kecerahan pada perairan (Dzialowski *et al.*, 2008).

Grafik ortofosfat pada stasiun 2 mengalami kenaikan pada minggu kedua disebabkan karena lokasi stasiun 2 berada pada muara sungai. Menurut Utami *et al.* (2016), pola penyebaran kadar ortofosfat pada perairan laut sangat dipengaruhi faktor hidro-oseanografi seperti arus laut. Arus membuat limbah-limbah yang berasal dari daratan yang terbawa oleh aliran air sungai ketika sampai di muara sungai akan menyebar ke berbagai arah pada perairan laut.

Menurut keputusan MENLH No.51 Tahun 2004, disebutkan bahwa baku mutu konsentrasi maksimum fosfat yang layak untuk kehidupan biota laut adalah 0,015 mg/L. Adapun kadar ortofosfat pada Kedalaman 1 (1 - 4 meter) cenderung berkisar pada kadar baku mutu yang telah ditetapkan, sedangkan hanya minggu ke-4 kadar ortofosfat mengalami kenaikan. Berdasarkan data tersebut, secara umum kondisi air laut di perairan pesisir Binor dikategorikan pada kisaran yang baik.

Berdasarkan hasil pengukuran konsentrasi ortofosfat dalam sampel air laut yang diambil pada kedalaman 2 (4 - 8 meter) perairan pesisir Binor diketahui stasiun 2 memiliki nilai kisaran tertinggi yaitu diantara antara 0,014 - 0,035 mg/L dan stasiun 3 memiliki nilai kisaran terendah yaitu diantara 0,011 - 0,03 mg/L.

Adapun grafik nilai ortofosfat cenderung stabil dan mengalami kenaikan pada minggu ke-4 pada setiap stasiun. Keadaan ini dipengaruhi perubahan warna



perairan yang cenderung hijau waktu tersebut. Pada kedalaman 2 (4 - 8 meter) yang dekat dengan dasar perairan, kenaikan nilai ortofosfat dipengaruhi oleh lapisan sedimen. Kenaikan nilai ortofosfat juga terjadi pada minggu ke-4 yang disebabkan oleh proses resuspensi pada perairan. Adapun proses resuspensi disebabkan oleh sedimen yang berada di dasar laut naik ke kolom air dan menyebabkan unsur kimia termasuk fosfat juga ikut terangkat ke kolom air. Proses ini ditandai dengan penurunan kecerahan pada perairan (Dzialowski *et al.*, 2008).

Menurut keputusan MENLH No.51 Tahun 2004, disebutkan bahwa baku mutu konsentrasi maksimum fosfat yang layak untuk kehidupan biota laut adalah 0,015 mg/L. Adapun kadar ortofosfat pada Kedalaman 2 (4 - 8 meter) cenderung berada pada kisaran nilai yang telah ditetapkan kadar baku mutu. Berdasarkan data tersebut, secara umum kondisi air laut di perairan pesisir Binor dikategorikan cukup baik.

#### 4.3.8 Silika ( $\text{SiO}_2$ )

Pengambilan sampel air untuk pengukuran silika dilakukan sebanyak satu minggu sekali pada pagi hari pada pukul 07.00 - 08.00. Adapun pengukuran parameter silika dilakukan secara *ex situ* pada laboratorium menggunakan spektrofotometer. Pengukuran nilai parameter silika dilakukan pada 3 stasiun sampel selama 4 minggu.

Silika juga merupakan nutrisi yang diperlukan dalam pertumbuhan organisme laut. Unsur yang paling mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan organisme adalah nilai nitrat dan fosfat, namun pada beberapa jenis alga silika merupakan unsur yang sangat penting sebagai nutrient pembentuk dinding sel (Nybakken, 1988).

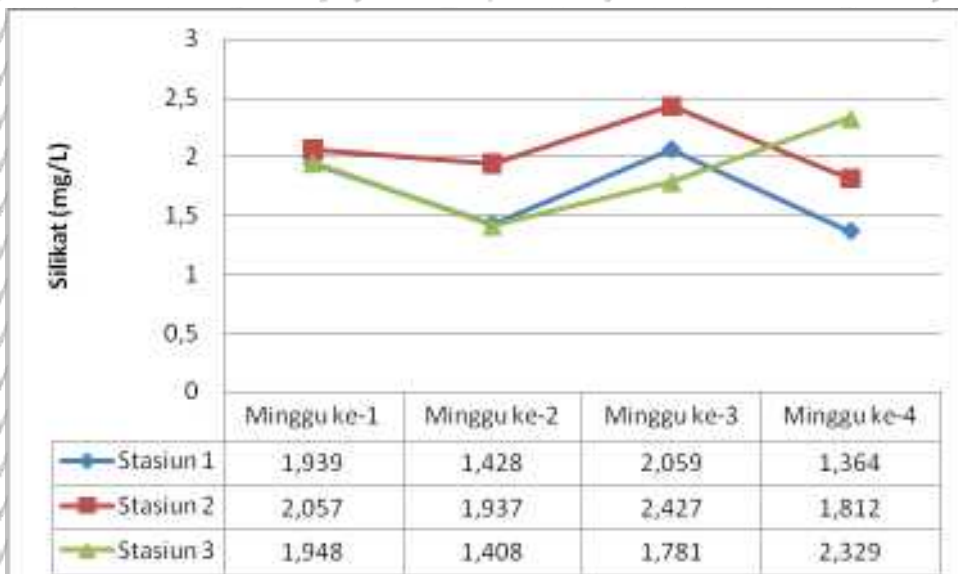
Hasil data pengukuran parameter silika yang didapatkan pada kedalaman 1 (1 - 4 meter) stasiun 1 berkisar antara 1,364 - 2,059 mg/L, stasiun 2 berkisar



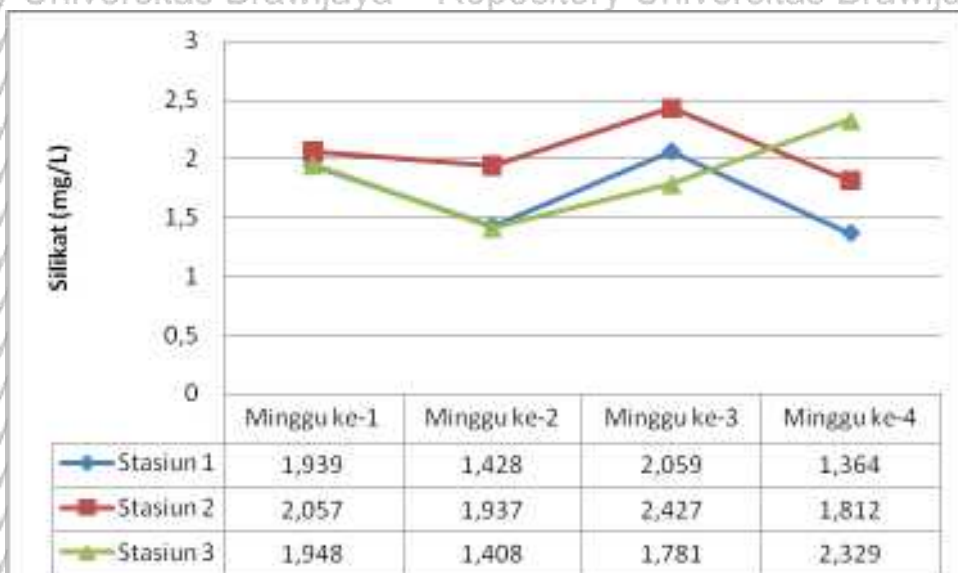


antara 1,812 – 2,427 mg/L dan stasiun 3 berkisar antara 1,408 – 2,329 mg/L.

Hasil data pengukuran parameter silika yang didapatkan pada kedalaman 2 (4 - 8 meter) stasiun 1 berkisar antara 1,741 – 2,046 mg/L, stasiun 2 berkisar antara 0,939 – 2,494 mg/L dan stasiun 3 berkisar antara 1,869 – 2,558 mg/L. Adapun data hasil pengukuran silika tersebut seperti ditunjukkan dalam grafik pada Gambar 14.



(a) Kedalaman 1 (1 - 4 meter)



(b) Kedalaman 2 (4 - 8 meter)

**Gambar 14.** Hasil Pengukuran Silika pada Perairan Pesisir Binor (Maret - April, 2019)



Berdasarkan hasil pengukuran parameter silika pada kedalaman 1 (1 - 4 meter) perairan pesisir Binor diketahui stasiun 2 memiliki nilai kisaran silika tertinggi yaitu antara 1,812 – 2,427 mg/L dan stasiun 1 dengan nilai kisaran silika terendah yaitu berkisar antara 1,364 – 2,059 mg/L. Stasiun 2 memiliki kadar silika paling tinggi karena disebabkan oleh lokasinya yang berada dekat dengan muara sungai. Konsentrasi silika lebih tinggi berada di lapisan dekat dasar perairan dari pada di lapisan permukaan. Distribusi  $\text{SiO}_2$  di perairan pesisir umumnya lebih tinggi 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 (Millero, 1992).

Adapun pola grafik stasiun 1 dan 2 memiliki cenderung memiliki pola yang sama yaitu turun pada minggu ke 2, naik pada minggu ke 3 dan turun lagi pada minggu ke 4, namun stasiun 3 memiliki perbedaan pola yakni turun pada minggu ke 2 dan naik terus sampai minggu ke 4. Fluktuasi kadar silika di perairan dapat disebabkan oleh kelimpahan fitoplankton dan jenis yang mendominasi, adapun jumlah biota laut pada perairan tersebut juga menentukan kadar silika yang naik turun. Menurut Effendi (2003), rendahnya konsentrasi silika di lapisan permukaan disebabkan lebih banyak organisme-organisme yang memanfaatkan silika di lapisan ini, seperti diatom (Crypsophyta) yang banyak membutuhkan silika untuk membentuk dinding selnya.

Menurut Gasshoff (1976), konsentrasi silika terlarut di laut umumnya adalah 1 mg/L, namun nilai konsentrasi tersebut bervariasi pada permukaan laut dan perairan laut yang dangkal. Adapun variasi konsentrasi silika pada perairan pesisir merupakan karakter pada lokasi tertentu yang dipengaruhi berbagai faktor hidrografi (Humborg *et al.*, 1997). Berdasarkan data tersebut, secara umum kondisi air laut di perairan pesisir Binor masih dikategorikan baik.



Berdasarkan hasil pengukuran parameter silika pada kedalaman 2 (4 - 8 meter) perairan pesisir Binor diketahui stasiun 3 memiliki nilai kisaran silika tertinggi yaitu antara 1,869 – 2,558 mg/L dan stasiun 1 dengan nilai kisaran alkalinitas terendah yaitu berkisar antara 1,741 – 2,046 mg/L. Data tersebut memperlihatkan bahwa konsentrasi silika tertinggi berada di lapisan dekat dasar perairan. Adapun lokasi stasiun 3 berada dekat dengan TPI dan pelabuhan sehingga memiliki kedalaman yang dangkal. Menurut Millero dan Sohn (1992) kandungan silika pada perairan pesisir biasanya lebih besar daripada dalam laut terbuka sebagai akibat dari pengikisan dari daratan dan sedimen. Penurunan kadar silika pada minggu ke 2 dapat dipengaruhi oleh kelimpahan diatom yang meningkat pada waktu tersebut. Adapun kadar unsur hara silika berkaitan dengan jumlah kelimpahan diatom pada perairan. Keberadaan unsur hara silika sangat penting di perairan laut karena digunakan langsung oleh diatom untuk pembentukan cangkang dan dinding sel (Umiatun *et al.*, 2017).

Menurut Gasshoff (1976), konsentrasi silika terlarut di laut umumnya adalah 1 mg/L, namun nilai konsentrasi tersebut bervariasi pada permukaan laut dan perairan laut yang dangkal. Adapun variasi konsentrasi silika pada perairan pesisir merupakan karakter pada lokasi tertentu yang dipengaruhi berbagai faktor hidrografi (Humborg *et al.*, 1997). Berdasarkan data tersebut, secara umum kondisi air laut di perairan pesisir Binor masih dikategorikan baik.

#### 4.3.9 Klorofil-a

Pengambilan sampel air klorofil-a dilakukan sebanyak satu minggu sekali pada pagi hari pada pukul 07.00 - 08.00. Adapun pengukuran kadar klorofil-a dilakukan secara *ex-situ* pada laboratorium menggunakan spektrofotometer.

Pengukuran kadar klorofil-a dilakukan pada 3 stasiun sampel selama 4 minggu.

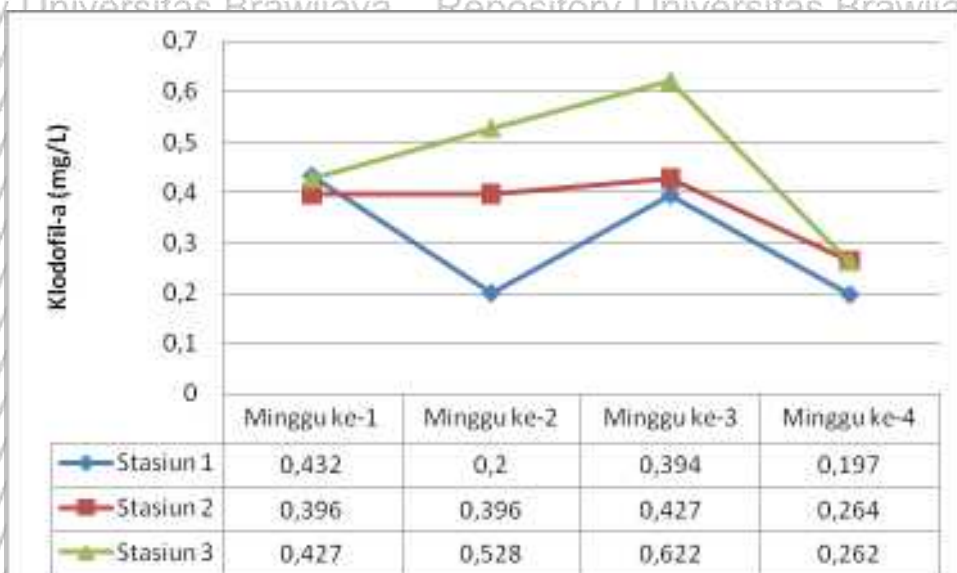


Klorofil-a adalah suatu pigmen aktif dalam sel tumbuhan yang mempunyai peranan penting dalam berlangsungnya proses fotosintesis di perairan yang dapat digunakan sebagai indikator banyak atau tidaknya ikan di suatu wilayah dari gambaran siklus rantai makanan yang terjadi di lautan. Pengukuran kandungan klorofil-a merupakan salah satu alat pengukur kesuburan suatu perairan yang dinyatakan dalam bentuk produktivitas primer (Effendi *et al.*, 2012).

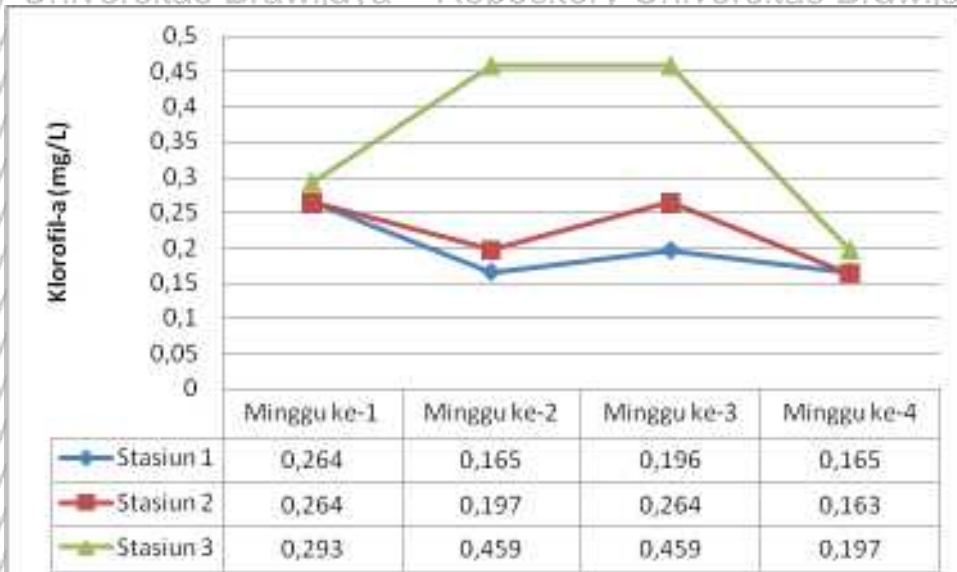
Hasil data pengukuran nilai klorofil-a yang didapatkan pada kedalaman 1 (1 - 4 meter) stasiun 1 berkisar antara 0.197 – 0.432 mg/L, stasiun 2 berkisar antara 0.264 – 0.427 mg/L dan stasiun 3 berkisar antara 0.262 – 0.622 mg/L.

Hasil data pengukuran nilai klorofil-a yang didapatkan pada kedalaman 2 (4 - 8 meter) stasiun 1 berkisar antara 0.165 – 0.264 mg/L, stasiun 2 berkisar antara 0.163 – 0.264 mg/L dan stasiun 3 berkisar antara 0.197 – 0.459 mg/L. Adapun data hasil pengukuran klorofil-a tersebut seperti ditunjukkan dalam grafik pada

Gambar 15.



(a) Kedalaman 1 (1 - 4 meter)



(b) Kedalaman 2 (4 - 8 meter)

**Gambar 15.** Hasil Pengukuran Konsentrasi Klorofil-a pada Perairan Pesisir Binor (Maret - April, 2019)

Berdasarkan hasil pengukuran klorofil-a pada kedalaman 1 (1 - 4 meter) perairan pesisir Binor diketahui stasiun 3 memiliki kisaran nilai klorofil-a tertinggi yaitu berkisar antara 0,262 - 0,622 mg/L dan stasiun 1 dengan nilai kisaran terendah yaitu antara 0,197 - 0,432 mg/L. Nilai klorofil stasiun 3 cenderung lebih tinggi karena berada pada perbatasan wilayah pasang surut. Menurut Sihombing *et. al* (2013), nilai klorofil pada wilayah yang berada pada kondisi pasang surut. Tinggi rendahnya kandungan klorofil sangat erat hubungannya dengan pasokan nutrisi yang berasal dari darat melalui aliran sungai-sungai yang bermuara ke perairan tersebut. Hal ini disebabkan karena pada pengukuran kandungan klorofil-a fitoplankton dilakukan pada saat surut, nutrisi daratan masuk ke perairan laut sehingga muara didominasi oleh air yang relatif lebih keruh dan kaya akan nutrisi (Wenno, 2007). Adapun pola naik turun kadar klorofil-a pada setiap stasiun dapat dipengaruhi oleh parameter kualitas air lainnya. Parameter tersebut antara lain suhu, cahaya matahari, cahaya matahari dan curah hujan (Effendi *et. al*, 2012).



Menurut Hatta (2001), konsentrasi klorofil-a dikategorikan menjadi beberapa tingkat yakni rendah  $< 0,07$  mg/L, sedang  $0,07 - 0,14$  mg/L dan tinggi  $> 0,14$  mg/L. Menurut Hephher (1962), tingginya kelimpahan klorofil- $\alpha$  menunjukkan tingginya daya dukung suatu perairan terhadap produsen sekunder dan sebaliknya. Adapun berdasarkan kadar klorofil-a pada perairan pesisir Binor, dapat dikategorikan jika perairan pesisir Binor berada pada kondisi baik.

Berdasarkan hasil pengukuran klorofil-a pada kedalaman 2 (4 - 8 meter) perairan pesisir Binor diketahui stasiun 3 memiliki kisaran nilai klorofil-a tertinggi yaitu berkisar antara  $0.1972 - 0.4592$  mg/L dan stasiun 1 dengan nilai kisaran terendah yaitu antara  $0.1648 - 0.2636$  mg/L. Nilai klorofil stasiun 3 cenderung lebih tinggi karena berada pada perbatasan wilayah pasang surut. Menurut Sihombing *et. al* (2013), nilai klorofil pada wilayah yang berada pada kondisi pasang surut. Tinggi rendahnya kandungan klorofil sangat erat hubungannya dengan pasokan nutrisi yang berasal dari darat melalui aliran sungai-sungai yang bermuara ke perairan tersebut. Hal ini disebabkan karena pada pengukuran kandungan klorofil-a fitoplankton dilakukan pada saat surut, nutrisi daratan masuk ke perairan laut sehingga muara didominasi oleh air yang relatif lebih keruh dan kaya akan nutrisi (Wenno, 2007). Kenaikan grafik klorofil-a yang terjadi di stasiun 3 pada minggu ke-2 dan ke-3 berhubungan dengan nilai parameter suhu yang cenderung turun dan paling kecil dibanding stasiun lainnya. Konsentrasi klorofil-a dan suhu muka laut memiliki grafik berbentuk dua puncak dan lembah dengan polanya berkebalikan satu sama lain. Adapun pada saat suhu muka laut rendah, konsentrasi klorofil-a semakin tinggi begitu juga sebaliknya (Effendi *et. al*, 2012).

Menurut Hatta (2002), konsentrasi klorofil-a dikategorikan menjadi beberapa tingkat yakni rendah  $< 0,07$  mg/L, sedang  $0,07 - 0,14$  mg/L dan tinggi  $> 0,14$  mg/L. Menurut Hephher (1962), tingginya kelimpahan klorofil- $\alpha$

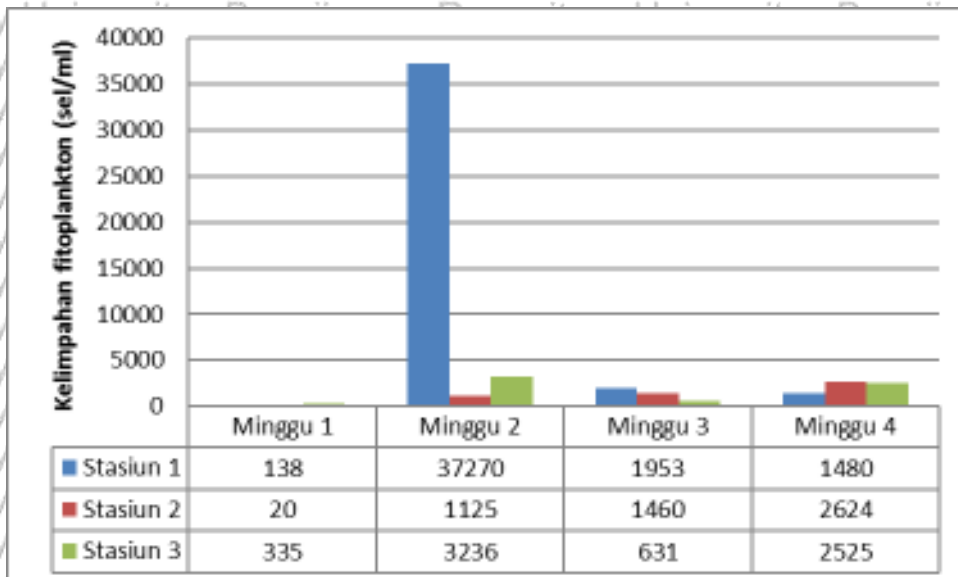


menunjukkan tingginya daya dukung suatu perairan terhadap produsen sekunder dan sebaliknya. Adapun berdasarkan kadar klorofil-a pada perairan pesisir Binor, dapat dikategorikan jika perairan pesisir Binor berada pada kondisi baik.

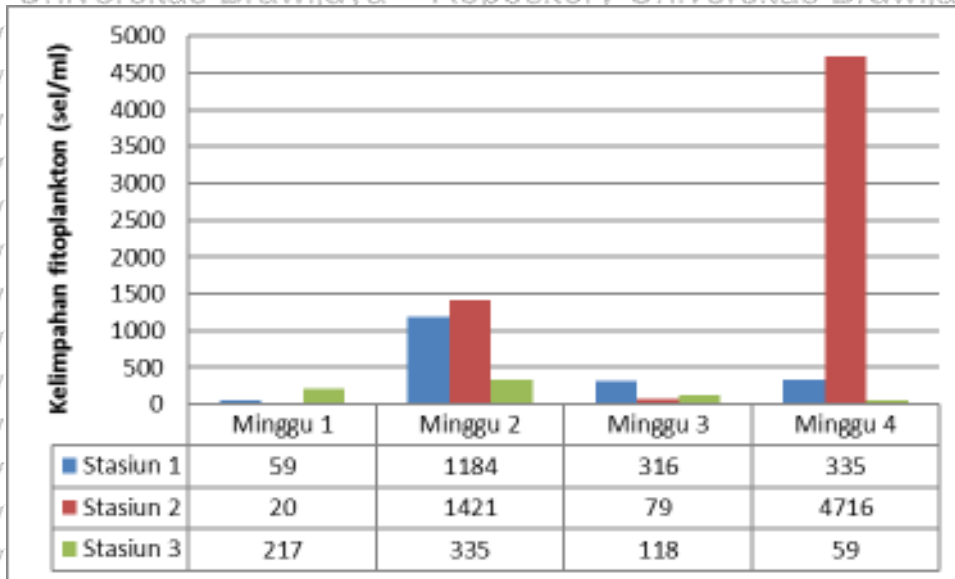
#### 4.4 Analisis Fitoplankton

##### 4.4.1 Kelimpahan Fitoplankton

Pengukuran kelimpahan biologi didapatkan hasil dari pengambilan sampel pada 3 stasiun berbeda yaitu stasiun 1 (dekat PLTU), stasiun 2 (dekat muara sungai) dan stasiun 3 (dekat TPI). Pengambilan sampel pada tiap stasiun dilakukan dengan 2 kedalaman berbeda dan 3 pengulangan. Pengambilan sampel dilakukan selama 4 kali dalam satu bulan dengan jeda waktu selama satu minggu. Hasil perhitungan kelimpahan fitoplankton pada kedalaman 1 dan 2 di perairan Pesisir Binor, dapat dilihat pada Lampiran 4. Nilai kelimpahan fitoplankton pada kedalaman 1 dan 2 ditunjukkan pada Gambar 16.



(a) kedalaman 1 (1 - 4 meter)



(b) Kedalaman 2 (4 - 8 meter)

**Gambar 16.** Kelimpahan Fitoplankton pada Kedalaman 1 dan 2 di Perairan Pesisir Binor (Maret - April, 2019)

Nilai kelimpahan fitoplankton dapat menjadi dasar penentuan produsen primer dalam piramida makanan di suatu ekosistem perairan. Fitoplankton juga berperan dalam kesuburan perairan sebagai penyedia oksigen terlarut bagi biota perairan (Arinardi *et al.*, 1997). Distribusi fitoplankton yang berbeda di perairan biasanya disebabkan oleh beberapa faktor pendukung. Faktor parameter perairan laut yang mempengaruhi antara lain adalah kedalaman, kecerahan, kecepatan dan arah arus, suhu, salinitas, oksigen terlarut dan nutrisi (Widianingsih *et al.*, 2007).

Berdasarkan grafik a pada gambar 5, diketahui kelimpahan fitoplankton pada kedalaman 1 (1 - 4 meter) pada stasiun 1 sebanyak 138 sel/ml hingga 37270 sel/ml. Jumlah kelimpahan fitoplankton pada stasiun 2 sebanyak 20 sel/ml hingga 2624 sel/ml. Jumlah kelimpahan fitoplankton pada stasiun 3 sebanyak 335 sel/ml hingga 2525 sel/ml.

Kelimpahan fitoplankton pada stasiun 1 kedalaman 1 (1 - 4 meter) memiliki nilai kelimpahan fitoplankton yang lebih tinggi dibanding kedua stasiun yang lainnya. Nilai kelimpahan tersebut paling tinggi pada minggu kedua dengan





dominasi divisi *Cyanophyta*. Adapun berdasarkan hipotesa awal jika kelimpahan fitoplankton yang mengalami kenaikan signifikan atau terjadi dominasi jenis tertentu dapat diindikasikan jika kadar nitrat dan ortofosfat pada perairan memiliki nilai yang cukup tinggi (Basmi, 1995). Hal ini disebabkan karena kadar nitrat dan ortofosfat merupakan kebutuhan pokok mikroalga dalam membentuk ATP dan protein. Fosfat secara umum digunakan dalam menstimulasi pertumbuhan mikroorganisme perairan yang berfotosintesis melalui pembentukan lemak, protein dan metabolisme pertumbuhan (Asmawi, 1994). Hal ini sesuai dengan grafik nitrat dan ortofosfat yang cenderung tinggi pada kedalaman 1. Meningkatnya nutrisi dalam air, seperti nitrogen dan fosfat akan meningkatkan siklus hidup alga, cyanobacteria, tanaman air (Marufatin dan Dewanti, 2019).

Hal ini disebabkan karena lokasi stasiun 1 berada dekat dengan lokasi pembuangan air panas. Menurut Hafid *et al.* (2015), komposisi jenis plankton akan mengalami penurunan tinggi pada suhu tinggi. Kematian akibat kenaikan suhu yang tinggi dapat dimanfaatkan *Cyanophyta* untuk menjadi jenis plankton yang dominan dan berkembang pesat. Adapun hal ini disebabkan jika *Cyanophyta* merupakan salah satu jenis plankton yang dapat hidup dengan baik pada cuaca esktrim seperti padang gurun, padang salju, dan sumber air panas (Nining *et al.*, 2008).

Berdasarkan grafik b pada gambar 16, diketahui kelimpahan fitoplankton pada Kedalaman 2 (4 - 8 meter) pada stasiun 1 sebanyak 59 sel/ml hingga 1184 sel/ml. Jumlah kelimpahan fitoplankton pada stasiun 2 sebanyak 20 sel/ml hingga 47154 sel/ml. Jumlah kelimpahan fitoplankton pada stasiun 3 sebanyak 59 sel/ml hingga 335 sel/ml.

Adapun berdasarkan hipotesa awal jika kelimpahan fitoplankton yang mengalami kenaikan signifikan atau terjadi dominasi jenis tertentu dapat diindikasikan jika kadar nitrat dan ortofosfat pada perairan memiliki nilai yang



cukup tinggi (Basmi, 1995). Hal ini disebabkan karena kadar nitrat dan ortofosfat merupakan kebutuhan pokok mikroalga dalam membentuk ATP dan protein. Fosfat secara umum digunakan dalam menstimulasi pertumbuhan mikroorganisme perairan yang berfotosintesis melalui pembentukan lemak, protein dan metabolisme pertumbuhan (Asmawi, 1994). Hal ini sesuai dengan grafik ortofosfat kenaikan pada minggu ke 4. Meningkatnya nutrisi dalam air, seperti nitrogen dan fosfat akan meningkatkan siklus hidup alga, cyanobacteria, tanaman air (Marufatin dan Dewanti, 2019).

Berdasarkan data tersebut, diketahui nilai kelimpahan fitoplankton paling tinggi berada pada stasiun 2. Hal ini disebabkan karena lokasi stasiun 2 berada dekat pada muara sungai dan cenderung dangkal sehingga memungkinkan kadar nitrat dan ortofosfat lebih tinggi dari stasiun lainnya disebabkan pengaruh dari perairan darat. Menurut Ariana *et al.* (2014), tingginya kandungan nutrisi aliran sungai dapat meningkatkan kelimpahan plankton. Hal ini disebabkan karena masuknya nutrisi dari sawah, ladang, limbah industri dan limbah rumah tangga melalui air sungai ke laut dan juga karena turbulensi (pengadukan) oleh gelombang pasang dan arus laut yang relatif dalam ke yang lebih dangkal.

Berdasarkan data kelimpahan fitoplankton pada dua kedalaman tersebut, diketahui jika nilai kelimpahan fitoplankton paling rendah berada pada stasiun 3. Rendahnya total kelimpahan pada stasiun 3 disebabkan lokasi stasiun yang terletak di dekat pelabuhan nelayan dan kawasan TPI. Menurut Soedibjo (2006) perairan di sekitar pelabuhan memiliki kualitas yang tidak begitu baik, sehingga hanya dapat dihuni oleh jenis biota yang toleran terhadap pencemaran.

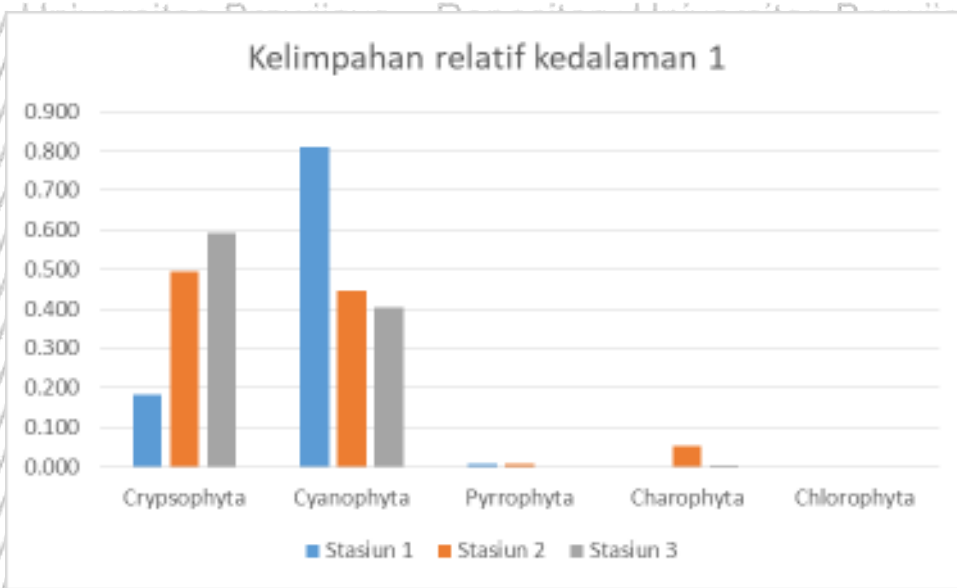
Menurut Suryanto *et al.* (2009), berdasarkan kelimpahan fitoplankton pada perairan, diketahui tingkat kesuburan perairan dibagi menjadi 3 kategori. Adapun kelimpahan fitoplankton 0 – 2000 sel/ml dikategorikan sebagai perairan oligotropik dengan tingkat kesuburan rendah, kelimpahan fitoplankton 2000-



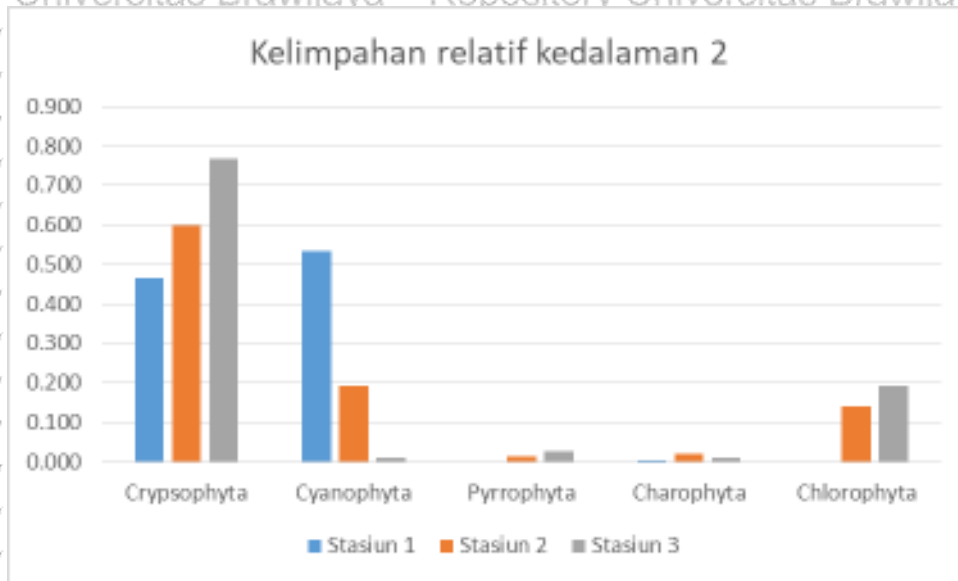
15000 sel/ml dikategorikan sebagai perairan mesotropik dengan tingkat kesuburan sedang dan kelimpahan fitoplankton > 15.000 sel/ml dikategorikan sebagai perairan eutrofik dengan tingkat kesuburan yang tinggi. Berdasarkan kategori tersebut diketahui jika perairan Pesisir Binor termasuk pada perairan oligotrofik – mesotrofik.

#### 4.4.2 Kelimpahan relatif

Perhitungan kelimpahan relatif dilakukan sebagai upaya untuk mengetahui komposisi jenis plankton yang dominan pada suatu perairan. Adapun kelimpahan relatif pada perairan Pesisir Binor kabupaten Probolinggo disajikan pada Gambar 17.



(a) kedalaman 1 (1 - 4 meter)



(b) Kedalaman 2 (4 - 8 meter)

**Gambar 17.** Kelimpahan Relatif Fitoplankton pada kedalaman 1 dan 2 di Perairan Pesisir Binor (Maret - April, 2019)

Adapun berdasarkan Gambar 17, diketahui jenis fitoplankton yang ditemukan terdapat 5 divisi fitoplankton yang terdiri dari divisi *Chrysophyta* (*Diatom*), *Pyrrophyta* (*Dinoflagellata*), *Chlorophyta*, *Charophyta* dan *Cyanophyta*.

Komposisi dari divisi fitoplankton pada dua kedalaman dapat dilihat pada Lampiran 5.

Komposisi fitoplankton yang ditemukan selama penelitian pada perairan Pesisir Binor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo pada kedalaman 1 (1 - 4 meter) dengan kisaran kedalaman perairannya yaitu 1 - 4 meter ditemukan 4 divisi dan 29 genus. Adapun komposisi fitoplankton yang ditemukan saat pengamatan antara lain adalah divisi *Chrysophyta* ditemukan 17 genus diantaranya yaitu *Nitzschia*, *Fragillaria*, *Synedra*, *Chaetoceros*, *Rhizosolenia*, *Skeletonema*, *Bacteriastrum*, *Surirella*, *Celimacosphenia*, *Amphora*, *Pleurosigma*, *Coscinodiscus*, *Thalassiosira*, *Thalassionema*, *Melosira*, *Thalassiothrix*, dan *Diatoma*. Divisi *Cyanophyta* ditemukan 7 genus antara lain adalah genus *Oscillatoria*, *Aphanocapsa*, *Nodularia*, *Microcystis*, *Gloeotrichia*, *Merismopedia*,



dan *Trichodesmium*. Divisi *Pyrrophyta* ditemukan 3 genus yaitu *Pyrocystis*, *Gyrodinium* dan *Dinophysis*. Kemudian pada divisi *Charophyta* ditemukan 2 genus yang terdiri dari genus *Cosmarium* dan *Hyalotheca*.

Komposisi fitoplankton yang ditemukan pada Kedalaman 2 (4 - 8 meter) dengan kisaran kedalaman perairannya sekitar 4 - 8 meter yaitu ditemukan 5 divisi dan 17 genus yang terdiri dari divisi *Chrysophyta*, *Clorophyta*, *Cyanophyta*, *Pyrrophyta* dan *Charophyta*. Pada divisi *Chrysophyta* ditemukan 10 genus diantaranya yaitu *Fragillaria*, *Synedra*, *Chaetoceros*, *Skeletonema*, *Paralia*, *Pleurosigma*, *Bacteriastrum*, *Rhaphoneis*, *Nitzschia* dan *Gyrosigma*. Fitoplankton dari divisi *Cyanophyta* ditemukan 4 genus yang terdiri dari *Gloeotrichia*, *Oscillatoria*, *Merismopedia* dan *Lyngbya*. Divisi *Pyrrophyta* terdiri dari genus *Protoberidinium* dan divisi *Charophyta* terdiri *Closterium*, sedangkan divisi *Chlorophyta* terdiri dari 1 genus yaitu *Bacillaria*.

Berdasarkan grafik tersebut diketahui jika divisi *Cyanophyta* dan *Crysophyta* merupakan divisi fitoplankton yang mendominasi perairan pesisir Binor. Hubungan kadar nitrat dan ortofosfat sangat berpengaruh pada laju pertumbuhan jenis fitoplankton ini adapun diketahui jika *Cyanophyta* dan *Crysophyta* memiliki kecenderungan mengikat nitrogen dalam jumlah cukup banyak untuk pertumbuhan dan memanfaatkan fosfat untuk metabolisme.

Menurut Effendi (2003), pada perairan laut yang memiliki konsentrasi nitrogen yang relatif rendah tetapi masih tersedia fosfat, jenis algae dari divisi *Cyanophyta* masih dapat tumbuh karena memiliki kemampuan mengikat nitrogen bebas dan dapat bertoleransi terhadap kisaran suhu yang lebih tinggi dibandingkan divisi lain. Divisi *Chrysophyta* mendominasi hampir pada setiap minggu kecuali pada minggu ke 2. Adapun *Chrysophyta* merupakan fitoplankton yang memiliki tingkat adaptasi tinggi dan dapat bertahan hidup pada berbagai kondisi perairan termasuk pada kondisi ekstrem (Ariana *et al.*, 2014). Menurut Odum (1971),



banyaknya jenis divisi *Chrysophyta* disebabkan karena kemampuannya beradaptasi dengan lingkungan, bersifat kosmopolit, tahan terhadap kondisi ekstrim dan memiliki tingkat reproduksi yang tinggi.

Adapun jenis fitoplankton yang mendominasi pada tingkat kedua yaitu divisi *Cyanophyta*. Dominasi ini disebabkan karena divisi *Cyanophyta* merupakan salah satu jenis plankton yang dapat hidup dengan baik pada cuaca ekstrem seperti padang gurun, padang salju, dan sumber air panas (Nining *et al.*, 2008).

Hal ini menunjukkan jika kedua divisi fitoplankton yang mendominasi merupakan jenis fitoplankton yang mampu bertahan pada kondisi ekstrem di perairan. Adapun hal tersebut disebabkan karena suhu perairan yang cenderung meningkatkan akibat air bahang, sinar matahari dan kedalaman.

Diketahui jika divisi *Pyrrophyta* merupakan divisi fitoplankton yang memiliki nilai paling rendah. Hal ini diketahui karena kadar nitrat dan ortofosfat yang cukup tinggi pada perairan pesisir Binor. Menurut Mujib *et. al* (2015), semakin tinggi konsentrasi nitrat dan ortofosfat pada suatu perairan, maka kelimpahan dinoflagellata semakin rendah. Hal ini disebabkan karena  $NH_3$  dapat mengakibatkan berkurangnya oksigen di perairan sehingga dapat menghambat pertumbuhan dinoflagellate. Dominasi divisi *Pyrrophyta* di perairan biasanya membahayakan karena bersifat toksik, terutama pada perairan laut karena dapat menyebabkan keracunan pada ikan-ikan tropis (De sylva, 1994).

#### 4.4.4 Indeks Biologi

##### a. Indeks Keanekaragaman ( $H'$ )

Perhitungan indeks keanekaragaman ( $H'$ ) merupakan salah satu perhitungan yang dilakukan untuk mengukur indeks biologi suatu perairan.

Adapun indeks keanekaragaman ( $H'$ ) pada perairan Pesisir Binor kabupaten Probolinggo disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.



**Tabel 1.** Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ) pada Kedalaman 1 (1 – 4 meter) di Perairan Pesisir Binor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo.

9	Pengamatan Minggu Ke-			
	1	2	3	4
1	0,562	0,421	1,381	0,812
2	0,000	0,658	0,672	0,823
3	0,362	0,548	0,439	0,669

**Tabel 2.** Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ) pada Kedalaman 2 (4 – 8 meter) di Perairan Pesisir Binor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo.

Stasiun	Pengamatan Minggu Ke-			
	1	2	3	4
1	0,562	0,000	0,239	1,316
2	0,000	0,427	1,125	1,250
3	0,000	1,301	1,242	0,578

Berdasarkan tabel 1. diketahui jika indeks keanekaragaman pada kedalaman 1 (1 – 4 meter) stasiun 1 berkisar antara 0,421 - 1,381, stasiun 2 berkisar antara 0,000 - 0,823 dan stasiun 3 berkisar antara 0,362 - 0,669.

Menurut Fitriana (2006), apabila  $H' < 1,0$ , maka keanekaragaman dikategorikan rendah. Jika nilai  $1,0 < H' < 3,322$ , maka keanekaragaman dikategorikan sedang.

Jika nilai  $H' > 3,322$  dikategorikan keanekaragaman tinggi. Adapun berdasarkan kategori tersebut, maka dapat disimpulkan jika stasiun 1 memiliki keanekaragaman yang cenderung rendah ke sedang, sementara stasiun 2 dan stasiun 3 memiliki keanekaragaman yang rendah.

Berdasarkan tabel 2. diketahui jika indeks keanekaragaman pada Kedalaman 2 (4 – 8 meter) stasiun 1 berkisar antara 0,000 - 1,361, stasiun 2 berkisar antara 0,000 - 1,250 dan stasiun 3 berkisar antara 0,000 - 1,301.

Menurut Fitriana (2006), apabila  $H' < 1,0$ , maka keanekaragaman dikategorikan rendah. Jika nilai  $1,0 < H' < 3,322$ , maka keanekaragaman dikategorikan sedang.

Jika nilai  $H' > 3,322$  dikategorikan keanekaragaman tinggi. Adapun berdasarkan



kategori tersebut, maka dapat disimpulkan jika stasiun 1, stasiun 2 dan stasiun 3 memiliki keanekaragaman yang cenderung rendah ke sedang.

Menurut Choirun *et al.* (2015), apabila indeks keanekaragaman mendekati nol berarti keanekaragaman jenis atau spesies tergolong rendah dan sebaliknya. Rendahnya indeks keanekaragaman tersebut menandakan adanya beberapa jenis fitoplankton yang mendominasi pada salah satu lokasi saja dalam jumlah individu yang besar.

Adapun komposisi fitoplankton secara berurutan pada perairan pesisir Binor adalah jenis divisi *Chrysophyta*, *Cyanophyta*, *Charophyta*, *Phyrrhophyta* dan *Chlorophyta*. Menurut Boney (1975) bahwa di perairan khususnya perairan tawar, fitoplankton yang dominan dan mempunyai penyebaran yang luas serta memegang peranan penting dalam rantai makanan adalah divisi *Chrysophyta*, *Cyanophyta* dan *Chlorophyta*. Namun disebutkan jika umumnya divisi *Chlorophyta* kurang toleran terhadap salinitas dan hanya terbatas pada perairan tawar (Akoma, 2008). Hal ini mendukung pernyataan jika divisi *Chlorophyta* merupakan jenis fitoplankton yang paling sedikit ditemukan pada perairan pesisir Binor.

Hubungan nilai keanekaragaman fitoplankton dengan kadar nitrat dan ortofosfat pada perairan, disebabkan karena tingkat penyerapan nutrisi yang berbeda pada masing-masing jenis fitoplankton. Beberapa jenis fitoplankton hanya mampu memanfaatkan nitrogen dari unsur sederhana seperti nitrat dan jenis lainnya mampu menyerap nitrogen dari unsur yang lebih kompleks seperti ammonia dan urea (Patey *et al.*, 2008).

#### b. Indeks Dominasi (D)

Perhitungan indeks dominasi (D) merupakan salah satu perhitungan yang dilakukan untuk mengukur indeks biologi suatu perairan. Adapun indeks





dominasi (D) pada perairan Pesisir Binor kabupaten Probolinggo disajikan pada Tabel 3. dan Tabel 4.

**Tabel 3.** Indeks Dominasi (D) pada Kedalaman 1 (1 - 4 meter) di Perairan Pesisir Binor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo

Stasiun	Pengamatan Minggu Ke-			
	1	2	3	4
1	0,625	0,753	0,367	0,478
2	1,000	1,000	0,630	0,636
3	0,792	0,681	0,723	0,685

**Tabel 4.** Indeks Dominasi (D) pada Kedalaman 2 (4 - 8 meter) di Perairan Pesisir Binor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo

Stasiun	Kedalaman 2 (4 - 8 meter)			
	Pengamatan Minggu Ke-			
	1	2	3	4
1	0,625	1,000	0,909	0,384
2	1,000	0,741	0,391	0,678
3	1,000	0,292	0,333	0,696

Berdasarkan tabel 3. diketahui jika indeks dominansi (D) pada kedalaman 1 (1 - 4 meter) stasiun 1 berkisar antara 0,367 - 0,753, stasiun 2 berkisar antara 0,636 - 1,000 dan stasiun 3 berkisar antara 0,681 - 0,792. Menurut Ariana *et. al* (2014), nilai dominansi (D) pada mendekati 0, dapat mengindikasikan tidak ada jenis yang mendominasi pada perairan. Sementara nilai indeks dominansi yang mendekati 1 merupakan indikasi adanya jenis yang mendominasi pada suatu perairan. Berdasarkan kategori tersebut, maka dapat disimpulkan jika stasiun 1 dan stasiun 3 memiliki indikasi adanya jenis fitoplankton yang mendominasi, sementara stasiun 2 memiliki indikasi adanya jenis fitoplankton yang tidak mendominasi. Adapun jenis fitoplankton yang mendominasi pada stasiun 1 adalah jenis divisi *Cyanophyta* dan pada stasiun 2 dan stasiun 3 adalah jenis fitoplankton divisi *Chrysophyta*. Berdasarkan pengaruh kadar nitrat dan ortofosfat di perairan, diketahui jika kedua divisi fitoplankton tersebut merupakan jenis umum yang ada pada perairan, dapat beradaptasi dengan kondisi lingkungan



yang ekstrem dan memiliki kemampuan menyerap nitrogen yang tinggi untuk proses metabolisme dan reproduksi. Menurut Nining *et. al* (2008), jenis *Cyanophyta* dan *Chrysophyta* merupakan jenis fitoplankton yang dapat bertahan pada kondisi ekstrem dan memiliki kemampuan berkembang biang yang pesat.

Berdasarkan tabel 4, diketahui jika indeks dominansi (D) pada kedalaman 2 (4 - 8 meter) stasiun 1 berkisar antara 0,384 - 1,000, stasiun 2 berkisar antara 0,678 - 1,000 dan stasiun 3 berkisar antara 0,292 - 1,000. Menurut Ariana *et. al* (2014), nilai dominansi (D) pada mendekati 0, dapat mengindikasikan tidak ada jenis yang mendominasi pada perairan. Sementara nilai indeks dominansi yang mendekati 1 merupakan indikasi adanya jenis yang mendominasi pada suatu perairan. Berdasarkan kategori tersebut, maka dapat disimpulkan jika tipe perairan Pesisir Binor merupakan tipe pencampuran, yakni ada beberapa wilayah yang memiliki dominasi fitoplankton tertentu dan ada yang tidak memiliki dominasi fitoplankton tertentu.

#### **4.5 Analisis Pengaruh Kadar Nitrat dan Ortofosfat terhadap Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Pesisir Binor**

##### **4.5.1 Analisis Regresi**

Analisis regresi merupakan salah satu analisis statistik yang sering digunakan untuk menganalisis hubungan antara dua variable atau lebih. Analisis yang memiliki variabel bebas lebih dari satu disebut analisis regresi linier berganda. Adapun secara umum, analisis regresi merupakan kajian mengenai hubungan satu variabel bebas terhadap variabel respon yang bersifat terikat (Gujarati, 2003). Variabel bebas (X) pada penelitian ini adalah kadar nitrat ( $X_1$ ) dan ortofosfat ( $X_2$ ), kemudian variabel terikat (Y) adalah kelimpahan fitoplankton di perairan pesisir Binor. Adapun tambahan lainnya adalah variabel (D) yaitu kedalaman. Hal ini terkait dari penerapan regresi dummy.



Analisis ini dilakukan melalui perhitungan pada aplikasi excel yang disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Analisis Regresi Linier Berganda Dummy di Perairan Pesisir Binor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo.

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	3	16.391	5.464	1.785	0.182
Residual	20	61.205	3.060		
Total	23	77.596			

	Coefficient	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%
Intercept	10.181	5.331	1.910	0.071	-0.939
LN X1	-0.181	0.745	-0.243	0.811	-1.734
LN X2	0.892	0.926	0.963	0.347	-1.041
Kedalaman	-1.777	0.880	-2.019	0.057	-3.612

Berdasarkan perhitungan data yang telah dilakukan menggunakan excel diketahui hasil nilai regresi kadar nitrat dan ortofosfat pada 2 kedalaman berbeda memiliki persamaan  $y = 10,181 - 0,181X_1 + 0,892X_2 - 0,181D$

- Nilai konstanta sebesar 10,181 dan dihitung  $\exp(10,181) = 26,396$  sel/ml, maka diketahui jika nilai rata-rata kelimpahan fitoplankton naik sebesar 2639685 sel/ml, nilai nitrat dan ortofosfat diketahui konstan.
- Koefisien nitrat berada pada nilai presentase 1 %, maka artinya kelimpahan fitoplankton akan turun sebesar 0,181%.
- Koefisien ortofosfat berada pada nilai presentase 1%, maka kelimpahan fitoplankton akan mengalami peningkatan sebesar 0,892%.
- Koefisien D (faktor dummy) adalah -1,777 dan dihitung nilai  $\exp(1,777) = 5,9$ , maka diketahui jika nilai fitoplankton pada kedalaman  $D = 1$  lebih sedikit daripada kelimpahan pada kedalaman  $D = 0$ .

Adapun untuk mendukung data tersebut dilakukan uji F melalui aplikasi excel yang disajikan pada tabel 6.



**Tabel 6.** Analisis Uji F di Perairan Pesisir Binor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo.

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.460
R Square	0.211
Adjusted R Square	0.093
Standard Error	1.749
Observations	24

Berdasarkan Uji F yang telah dilakukan pada data nilai kadar nitrat dan ortofosfat terhadap kelimpahan fitoplankton. Berdasarkan perhitungan uji F menggunakan excel diketahui hasil F hitung adalah 0.182. Diketahui jika nilai F tabel berdasarkan data tersebut adalah sebesar 3,1. Nilai signifikansi  $F < F$  tabel, menyatakan jika  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Berdasarkan analisis data tersebut diketahui jika kadar nitrat dan ortofosfat pada 2 kedalaman berbeda tidak berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton.

Menurut Mujiyanto *et al.* (2011), jika nilai koefisien regresi variable nitrat bertanda + (positif) berarti menunjukkan adanya peningkatan kadar nitrat di perairan diikuti dengan peningkatan fitoplankton namun nilai negatif (-) pada ortofosfat menunjukkan adanya faktor koreksi dari kelebihan konsentrasi fosfat.

Hasil perhitungan koefisien determinasi kadar nitrat dan ortofosfat terhadap kelimpahan fitoplankton adalah 21%. Hal tersebut menunjukkan bahwa kelimpahan fitoplankton pada perairan Pesisir Binor dipengaruhi oleh kadar nitrat dan ortofosfat sebesar 21% dan dipengaruhi faktor lainnya sebesar 79%.

Faktor lain yang mempengaruhi kelimpahan fitoplankton di perairan ini adalah suhu, kecerahan, kecepatan arus, salinitas, pH, dan silika. Adapun penyebaran suhu dapat mempengaruhi kecepatan metabolisme dari fitoplankton (Effendi, 2003), kecerahan berpengaruh sangat penting untuk intensitas laju fotosintesis fitoplankton (Nybakken, 1992), arus dapat berpengaruh terhadap pola distribusi fitoplankton, karena pengaruh nutrisi yang terbawa arus dan arah turbulensi perairan (Hunter, 1970), konsentrasi pH dapat berpengaruh pada



nutrien pendukung kehidupan plankton (Megawati *et al.*, 2014), salinitas berpengaruh langsung terhadap cara fitoplankton dalam mempertahankan keseimbangan osmosis antara protoplasma dan perairan (Hamuna *et al.*, 2018), alkalinitas berpengaruh terhadap kemampuan perairan dalam menetralkan asam basa dan mengendalikan pH sehingga tidak berpengaruh pada kehidupan fitoplankton (Yulfiperius *et al.*, 2006) dan silika merupakan unsur nutrien yang sangat penting dalam pertumbuhan fitoplankton karena dibutuhkan sebagai komponen utama pembentuk dinding sel pada beberapa jenis alga tertentu (Nybakken, 1998).

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, adapun didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Kondisi parameter kualitas air pada perairan pesisir Binor memiliki kondisi yang cukup baik dan tidak baik. Adapun kadar parameter perairan pada kedalaman 1 dan 2 adalah suhu berkisar antara 30,1-38,1 °C (kondisi optimal berkisar 28-30 °C), kecerahan berkisar antara 118-394 cm (kondisi optimal 300-600 cm), arus berkisar antara 2,15-2,42 cm/s (kondisi optimal 10-25 cm/s), pH berkisar antara 8,09-8,71 (kondisi optimal 7-8,5), DO berkisar antara 4,7-7,3 mg/L (>5 mg/L), salinitas berkisar antara 28-30 ppt (kondisi optimal berkisar 32-34 ppt), alkalinitas berkisar antara 172-213 mg/L (kondisi optimal berkisar 20-300 mg/L), Nitrat berkisar antara 0,007-0,032 mg/L (kondisi optimal berkisar 0,008 mg/L), ortofosfat berkisar antara 0,007-0,03 mg/L (kondisi optimal berkisar 0,015 mg/L), silika berkisar antara 1,408-2,558 mg/L (kondisi optimal tergantung pada wilayah perairan) dan klorofil-a berkisar antara 0,197-0,621 mg/L. Adapun berdasarkan data tersebut diketahui jika kondisi perairan Pesisir Binor termasuk pada perairan yang cukup baik.
2. Adapun kelimpahan fitoplankton pada kedalaman 1 (1 - 4 meter) pada stasiun 1 sebanyak 138 sel/ml hingga 37270 sel/ml, pada stasiun 2 sebanyak 20 sel/ml hingga 2624 sel/ml dan pada stasiun 3 sebanyak 59 sel/ml hingga 1677 sel/ml. kelimpahan jenis fitoplankton pada kedalaman 1 secara berturut-turut terdiri atas Chrysophyta, Cyanophyta, Charophyta, Phyrrophyta dan Chlorophyta. Kelimpahan fitoplankton pada kedalaman 2



(4 - 8 meter) pada stasiun 1 sebanyak 59 sel/ml hingga 1184 sel/ml, pada stasiun 2 sebanyak 20 sel/ml hingga 47154 sel/ml dan pada stasiun 3 sebanyak 60 sel/ml hingga 1677 sel/ml. Kelimpahan jenis fitoplankton pada kedalaman 2 secara berturut-turut terdiri atas Chrysophyta, *Cyanophyta*, Chlorophyta, Phyrrophyta dan Charophyta

3. Berdasarkan regresi  $y = 10,699 - 0,181X_1 + 0,892X_2$  dan uji F sebesar 0.182 diketahui kadar nitrat dan ortofosfat pada kedalaman 1 dan 2 tidak memiliki pengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton pada perairan pesisir Binor. Adapun presentase pengaruh kadar nitrat dan ortofosfat terhadap kelimpahan fitoplankton adalah sebesar 21% berdasarkan hasil data signifikansi.

## 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan terkait dengan penelitian ini yaitu perlu adanya pemantauan dan pengontrolan lebih lanjut terhadap kualitas perairan pesisir Pantai Binor untuk mencegah terjadinya blooming dan dominasi jenis fitoplankton tertentu pada perairan tersebut. Adapun diharapkan adanya penelitian lebih lanjut mengenai hubungan kadar nitrat dan ortofosfat dengan kelimpahan fitoplankton sebagai tolak ukur potensi suatu perairan.