

**ANALISIS BEBAN MASUK NUTRIEN TERHADAP
KELIMPAHAN KLOROFIL-A SAAT PAGI HARI DI SUNGAI
BANCARAN KABUPATEN BANGKALAN**

SKRIPSI



OLEH :

WAHIDAH INAYATI

NPM 16 03 5 1 1 0006

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
BANGKALAN
2020**

**ANALISIS BEBAN MASUK NUTRIEN TERHADAP
KELIMPAHAN KLOROFIL-A SAAT PAGI HARI DI SUNGAI
BANCARAN KABUPATEN BANGKALAN**

SKRIPSI

**DiajukanSebagai Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Strata Satu-1 Pada Program Studi Manajemen
Sumberdaya Perairan
Jurusan Kelautan dan Perikanan
Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura**

Oleh :

**WAHIDAH INAYATI
NPM. 16 03 5 1 1 00006**

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN KELAUTAN DAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS BEBAN MASUK NUTRIEN TERHADAP KELIMPAHAN KLOROFIL-A SAAT PAGI HARI DI SUNGAI BANCARAN KABUPATEN BANGKALAN

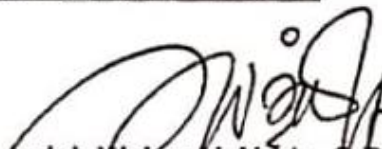
Dipersiapkan dan Disusun oleh

WAHIDAH INAYATI
160351100006

Telah dipertahankan di Depan Dewan Penguji
Pada tanggal 02 Juni 2020
dan Dinyatakan telah Memenuhi Syarat untuk Diterima

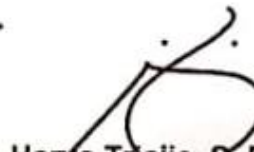
Susunan Dewan Penguji

Ketua :

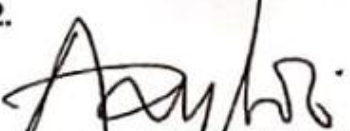

Indah Wahyu Abida, S.Pi., M.Si
NIP. 19750621 200212 2 001

Anggota :

1.

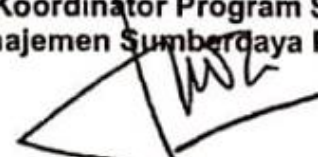

Haryo Triajie, S. Pi., M.Si
NIP. 19770530 200312 1 001

2.


Dr. Akhmad Farid, S.Pi., M.T
NIP. 19800624 200604 1 005

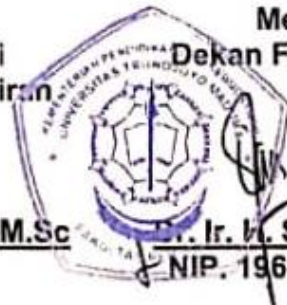
Bangkalan, 02 Juni 2020
Fakultas Pertanian
Universitas Trunojoyo Madura

Mengetahui
Koordinator Program Studi
Manajemen Sumberdaya Perairan


Dr. Firman Farid Muhsoni, S.Pi., M.Sc
NIP. 19770626 200212 1 001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Pertanian


Ir. H. Slamet Subari, M.Si
NIP. 19631212 200112 1 001

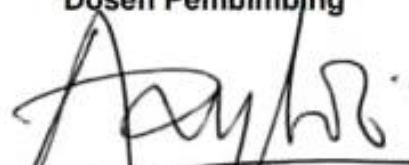


**ANALISIS BEBAN MASUK NUTRIEN TERHADAP
KELIMPAHAN KLOOROFIL-A SAAT PAGI HARI DI SUNGAI
BANCARAN KABUPATEN BANGKALAN**

Oleh :

WAHIDAH INAYATI
NPM. 16 03 5 1 1 00006

Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Akhmad Farid', written over a horizontal line.

Dr. Akhmad Farid, S.Pi.,M.T
NIP.19800624 200604 1 005

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Wahidah Inayati
NIM : 16.03.5.1.1.00006
Program Studi : Manajemen Sumberdaya Perairan
Jurusan : Ilmu Kelautan dan Perikanan
Fakultas : Pertanian

Menyatakan bahwa Laporan Akhir (Skripsi) "**Analisis Beban Masuk Nutrien Terhadap Kelimpahan Klorofil-a Saat Pagi Hari Di Sungai Bancaran Kabupaten Bangkalan**" merupakan hasil karya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Trunojoyo Madura.

Semua informasi yang dimuat dalam Laporan Akhir ini yang berasal dari penulis yang baik dipublikasikan maupun tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua ini dari Laporan Akhir ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Bangkalan, 02 Juni 2020

Penulis.



Wahidah Inayati

NPM. 16 03 5 1 1 00006

RIWAYAT HIDUP



Wahidah Inayati, lahir di Sumenep pada tanggal 18 Maret 1998, saya anak ketiga dari lima bersaudara dari pasangan Ayahanda Asyikur Rahman dan Ibunda Sri Yanti.

Pendidikan formalnya menempuh Taman Kanak-kanak pertiwi Kec. Ambuten Kabupaten Sumenep pada tahun 2003, Taman Kanak-kanak An-nur lulus pada tahun 2004 Kec. Kota Sumenep Kab. Sumenep, Sekolah Dasar di SDN Kacongan Kec. Kota Sumenep Kab. Sumenep lulus pada tahun 2010, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 2 Sumenep Kec. Kota Sumenep Kab. Sumenep lulus pada tahun 2013 dan Sekolah Menengah Atas di SMA Muhammdiyah 1 Sumenep Kec. Kota Sumenep Kab. Sumenep lulus pada tahun 2016. Pada tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswa di Fakultas Pertanian, Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Univeritas Trunojoyo Madura melalui jalur ujian Mandiri.

Penulis selama masa kuliah memiliki beberapa pengalaman organisasi. Pertama sebagai Sekretaris Umum Himpunan Mahasiswa Manajemen Sumberdaya Perairan (HIMASURA) periode 2016-2017. Kedua sebagai Koordinator Dewan Pertimbangan Organisasi Himpunan Mahasiswa Manajemen Sumberdaya Perairan (HIMASURA) dan sebagai Wakil Bendahara Umum Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian (BEM-FP) periode 2017-2018. Selain itu penulis juga menjadi asisten beberapa mata kuliah meliputi Renang, Kimia Dasar, Ilmu Kelautan dan Ilmu Perikanan, Ikhtiologi, Kualitas Air, Fisiologi Hewan Air, Statistika dan Pengolahan Data Kelautan Perikanan, Dinamika Populasi Ikan, Biokimia Perairan, dan Mikrobiologi Akuatik.

PERSEMBAHAN

Karya tulis ini saya persembahkan setinggi-tingginya spesial untuk keluarga besar Moh. Sahid. Besar harapan semoga segala bentuk perjuangan untuk menuntut ilmu dapat diimplementasikan secara nyata pada siklus kehidupan yang akan datang.

Selanjutnya saya persembahkan untuk laki-laki baik dan tangguh MOH. WILDANUL JANNAH, saya berharap besar agar upaya dan langkah yang kita rancang bersama diijabah oleh Allah Swt.

Amiin...

Hidup Mulia atau Mati Syahid!!!

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Puji Syukur Kehadirat Allah SWT atas limpahan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Akhir (Skripsi) dengan judul “**Analisis Beban Masuk Nutrien Terhadap Kelimpahan Klorofil-a Saat Pagi Hari Di Sungai Bancaran, Kabupaten Bangkalan**”, Kabupaten Bangkalan”. Skripsi ini telah penulis selesaikan sesuai waktu untuk diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura.

Pada kesempatan ini saya ucapkan banyak “terima kasih” yang sebesar-besarnya sebagai bentuk penghargaan dan penghormatan atas segala bantuan, bimbingan, nasehat serta do’a yang senantiasa mengiringi saya selama masa studi hingga penyusunan Skripsi. Ucapan ini penulis haturkan kepada :

1. **Allah SWT** yang telah mmberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga selalu diberikan kesehatan untuk menyelesaikan tulisan Skripsi ini.
2. **Nabi Muhammad SAW** yang telah membawa kita dari jaman jahiliyah menuju jaman terang benderang seperti sekarang ini.
3. Kedua orang tua saya Bapak **Asyikur Rahman** dan **Sri Yanti** serta Kakak dan Adik tersayang, terima kasih selalu atas segala dukungan, bimbingan, dan do’a beliau, semuanya adalah bekal paling berharga yang tidak dapat dinilai dengan apapun.
4. Bapak **Dr. Ir. Slamet Subari, M.Si.** selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura.
5. Bapak **Dr. H. Agus Romadhon, SP., M.Si.** selaku Ketua Jurusan Ilmu kelautan dan Perikanan.
6. Bapak **Dr. Firman Farid Muhsoni, S.Pi., M.Sc.** selaku Koordinator Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan.
7. Bapak **Dr. Akhmad Farid, S.Pi., MT.** Selaku pembimbing, terima kasih atas semua bantuan yang telah diberikan baik masukan, motivasi serta nasihat.
8. Ibu **Indah Wahyuni Abida, S.Pi., M.Si** dan Bapak **Haryo Triajie, S.Pi., M.Si** selaku dosen penguji, terima kasih atas arahan, bimbingan, dan masukannya serta support yang diberikan untuk menyelesaikan laporan skripsi saya menjadi lebih baik.

9. Bapak **Syaiful**, Ibu **Kanti**, mas **Handoko**, mas **Dedi**, dan mas **Adit**, terima kasih selalu memberi arahan terkait cara analisa yang benar dan membantu dalam mempersiapkan bahan serta menemani peneliti selama penelitian di laboratorium Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Trunojoyo Madura.
10. Bapak **Saliman** dan Bapak **Saprawe**, terima kasih sudah sudi memberikan tumpangan perahu selama pengambilan sampel maupun data kualitas air di sungai Bancaran, sehingga peneliti bisa menyelesaikan laporan skripsi hingga saat ini.
11. **Aisyatur Rohmah**, **Nur Dina Kamelia**, **Mu'awiya**, **Moh. Wildanul Jannah**, **Hasyim Yusuf**, **Kholis Kholifi**, dan **Nur Hasan**, terima kasih sudah mau direpotkan dan membantu serta menemani peneliti selama penelitian baik di lapang maupun di laboratorium.
12. **Qutsiati Utami**, **Nia Wahyuningsih**, **Asri Maulidina**, dan **Syafira Widyasmita**, terima kasih sudah memberikan support untuk terus semangat menyelesaikan laporan skripsi.
13. Terima kasih saya ucapkan pula untuk **diri saya sendiri**, karena selalu semangat dan terus semangat untuk menyelesaikan apa yang menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Disadari bahwa Laporan Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan segala kritik dan saran yang membangun sebagai masukan demi kesempurnaan Laporan Akhir ini. Walaupun demikian penulis mengharapkan tulisan ini dapat bermanfaat bagi kita semua Akhirnya tiada harapan selain ridha Allah SWT atas segala jerih payah dan jasa baik kita semua serta limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya senantiasa tercurah kepada kita sekalian. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Bangkalan, 02 Juni 2020

Penulis,



Wahidah Inayati

NPM. 16 03 5 1 1 00006

WAHIDAH INAYATI NPM. 16.03.5.1.1.00006. Analisis Beban Masuk Nutrien Terhadap Kelimpahan Klorofil-A saat Pagi Hari Di Sungai Bancaran, Kabupaten Bangkalan. Dibawah Bimbingan **Dr. Akhmad Farid, S.Pi.,MT**

ABSTRAK

Sungai Bancaran merupakan sungai yang berada di Kabupaten Bangkalan, merupakan perairan yang banyak terdapat aktivitas manusia dan menjadi perairan yang sangat aktif. Kondisi ini mempengaruhi kesuburan perairan, khususnya klorofil-a. Konsentrasi klorofil-a di perairan dipengaruhi konsentrasi nutrisi dan intensitas cahaya matahari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi nutrisi, khususnya nitrat dan fosfat, dan pengaruhnya terhadap konsentrasi klorofil-a serta beban masuk nutrisi tiap ton/hari di sungai Bancaran. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2019 – Januari 2020 di Sungai Bancaran, Kabupaten Bangkalan. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dengan teknik *purposive sampling*. Stasiun penelitian dibagi 6 stasiun dengan ulangan 3 kali dengan pengambilan sampel air dan kualitas air secara insitu pada pagi hari. Hasil analisis parameter fisika kimia air selama penelitian diperoleh temperatur air (27,97-29,73°C), pH (6,71-7,12), salinitas (1-5 ppt), oksigen terlarut (4,83-6,32mg/l), kecerahan (40,39-81,06cm), nitrat (1,805–1,937 mg/l), fosfat (0,270–0,367mg/l). Klorofil-a (0,249–0,377 mg/m³), beban masuk nitrat (0,099-0,247ton/hari), dan beban masuk fosfat (0,019-0,038 ton/hari). Nilai koefisien korelasi (r) nitrat terhadap klorofil-a (0,075 - 0,964) dan fosfat terhadap klorofil-a (0,037 - 0,941).

Kata Kunci : Nitrat, Fosfat, Klorofil-a, Sungai Bancaran, Bangkalan

WAHIDAH INAYATI NPM. 16.03.5.1.1.00006. Analysis of Loading Nutrient on Chlorophyll-A Abundance in the Morning in Bancaran River, Bangkalan Districts. Dibawah Bimbingan **Dr. Akhmad Farid, S.Pi.,MT**

ABSTRACT

Bancaran River is a river located in Bangkalan Regency, a water that has a lot of human activity and becomes very active waters. These conditions affect the fertility of the waters, especially chlorophyll-a. The chlorophyll-a concentration in the waters is influenced by the concentration of nutrients and the intensity of sunlight. This study aims to determine the concentration of nutrients, especially nitrates and phosphates, and their effects on the concentration of chlorophyll-a and nutrient entry load per ton / day in the Bancaran river. The study was conducted in December 2019 - January 2020 in the Bancaran River, Bangkalan Regency. The method used is descriptive method with purposive sampling technique. The research station was divided into 6 stations with replications 3 times with water sampling and water quality in situ in the morning. The results of the analysis of the physical chemical parameters of water during the study obtained water temperature (27.97-29.73 ° C), pH (6.71-7.12), salinity (1-5 ppt), dissolved oxygen (4.83-6 , 32mg / l), brightness (40.39-81.06cm), nitrate (1,805-1,937 mg/l), phosphate (0.270-0.367 mg/l). Chlorophyll-a (0,249-0,377 mg/m³), nitrate intake load (0.099-0.274 tons/day), and phosphate entry load (0.019-0.038 tons/day). Correlation coefficient (r) nitrate to chlorophyll-a (0.075 - 0.964) and phosphate to chlorophyll-a (0.037 - 0.941).

Keywords: Nitrate, Phosphate, Chlorophyll-a, Bancaran River, Bangkalan

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Muara Sungai	4
2.2 Beban Masuk Nutrien	4
2.2.1 Nitrat	4
2.2.2 Fosfat	6
2.3 Klorofil-a.....	8
2.4 Hubungan antara Nutrien dengan Kelimpahan Klorofil-a	9
2.5 Parameter yang Mempengaruhi Beban Masuk Nutrien.....	10
2.4.1 Suhu	10
2.4.2 Salinitas	10
2.4.3 Oksigen Terlarut (DO)	11
2.4.4 Kecerahan	12
2.4.5 pH	12
2.6 Risalah Penelitian	27

III. METODOLOGI	60
3.1 Waktu dan Tempat	60
3.2 Alat dan Bahan	61
3.2.1 Alat.....	61
3.2.2 Bahan.....	62
3.3 Alur Penelitian.....	63
3.4 Metode Pengambilan Data	63
3.4.1 Survey Lokasi	64
3.4.2 Penentuan Lokasi.....	64
3.5 Parameter Pendukung Perairan.....	64
3.6 Analisis Data	65
3.6.1 Konsentrasi Nitrat.....	65
3.6.2 Konsentrasi Fosfat	66
3.6.3 Kelimpahan Klorofil-a.....	67
3.6.4 Beban Masuk	68
3.6.5 Hubungan Beban Masuk Nutrien (Nitrat dan Fosfat) terhadap Klorofil-a.....	69
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	71
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	71
4.2 Hasil	72
4.2.1 Kualitas Perairan Sungai Bancaran	72
4.2.2 Konsentrasi Nitrat, Fosfat, dan Klorofil-a.....	77
4.2.3 Beban Masuk Nutrien	80
4.2.4 Hubungan Nitrat dan Fosfat terhadap klorofil-a	81
4.3 Pembahasan.....	83
V. PENUTUP	91
5.1 Kesimpulan.....	91
5.2 Saran	91
DAFTAR PUSTAKA.....	92

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Risalah Penelitian	27
Tabel 3.1 Koordinat Lokasi Penelitian	60
Tabel 3.2 Alat yang digunakan untuk penelitian	61
Tabel 3.3 Bahan yang digunakan untuk penelitian	62
Tabel 4.1 Hasil Rata-rata Pengukuran Kualitas Air di Sungai Bancaran	72
Tabel 4.2 Hubungan nitrat terhadap klorofil-a di Sungai Bancaran	81
Tabel 4.3 Hubungan fosfat terhadap klorofil-a di Sungai Bancaran	82

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Siklus Nitrogen	6
Gambar 2.2 Siklus Fosfor.....	7
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian	60
Gambar 3.2 Alur Penelitian	63
Gambar 3.3 Analisa Nitrat	65
Gambar 3.4 Analisa Fosfat.....	66
Gambar 3.5 Analisa Klorofil-a.....	67
Gambar 4.1 Lokasi Penelitian	71
Gambar 4.2 Nitrat.....	77
Gambar 4.3 Fosfat	78
Gambar 4.4 Klorofil-a	79
Gambar 4.5 Beban Masuk Nitrat	80
Gambar 4.6 Beban Masuk Fosfat.....	81

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Hasil Pengukuran Kualitas Air	98
Lampiran 2. Hasil Konsentrasi Nitrat.....	99
Lampiran 3. Hasil Konsentrasi Fosfat	100
Lampiran 4. Hasil Konsentrasi Klorofil-a	101
Lampiran 5. Hasil Perhitungan Beban Masuk Nitrat.....	102
Lampiran 6. Hasil Perhitungan Beban Masuk Fosfat	103
Lampiran 7. Hasil Output dari uji regresi liner sederhana.....	104
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian	116

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bangkalan merupakan salah satu kabupaten yang terletak paling barat di kepulauan Madura. Luas wilayah Kabupaten Bangkalan 1.260,14 km² terbagi dalam 18 kecamatan 8 Kelurahan dan 237 Desa. Setiap kecamatan memiliki sungai yang tentunya dengan kandungan nutrisi yang berbeda dari setiap daratan di sekitarnya. Kecamatan Bangkalan yang berada pada pusat Kota memiliki 3 sungai, yaitu Sungai Bancaran, Serpang, dan Bangkalan. Sungai Bancaran memiliki panjang sungai $\pm$ 5,25 km.

Sungai Bancaran merupakan sungai yang seringkali menjadi pusat perhatian masyarakat, diantaranya yaitu dijadikan tempat wisata atau tempat penanaman mangrove oleh masyarakat Bangkalan. Selain itu, sungai Bancaran tidak hanya menjadi pusat rehabilitasi mangrove, namun kebanyakan masyarakat sekitar memanfaatkan sungai sebagai lahan pembuangan limbah seperti limbah yang terdapat pada pertanian, pemukiman, pasar, perikanan, tambak, dan peternakan. Parameter kualitas air sungai dapat dilihat dari faktor fisik, kimia, dan biologi dari perairan tersebut, yaitu suhu, pH, salinitas, DO, pH, kecerahan, nitrat, fosfat, dan klorofil-a. Namun komponen parameter kualitas air diatas dapat mengalami perubahan jika terjadi adanya aktivitas manusia.

Nitrat dan fosfat merupakan unsur yang diperlukan dan mempunyai pengaruh terhadap proses dan perkembangan hidup organisme seperti fitoplankton dan klorofil-a (Anisah, 2017). Pengkayaan unsur hara khususnya Nitrat dan Fosfat di lingkungan perairan memiliki dampak positif, namun pada tingkatan tertentu juga dapat menimbulkan dampak negatif. Dampak positif adanya peningkatan produksi fitoplankton dan total produksi ikan (Risamasu dan Prayitno, 2011) sedangkan dampak negatif terjadinya penurunan kandungan oksigen terlarut di perairan, penurunan biodiversitas dan terkadang memperbesar potensi muncul dan berkembangnya jenis fitoplankton berbahaya yang umumnya dikenal dengan istilah *Harmful Algal Blooms* atau HABs (GYPENS, 2009).

Klorofil-a merupakan suatu pigmen aktif dalam sel fitoplankton yang mempunyai peran penting terhadap berlangsungnya proses fotosintesis. Fitoplankton erat kaitannya dengan suhu, yaitu suhu optimal berkisar 20 – 30 °C (Effendi, 2003). Hal ini memicu peneliti untuk mengambil sampel klorofil-a pada

pagi hari. Semakin banyak klorofil-a di perairan, maka akan mempengaruhi produktivitas primer (Krismono, 2010). Bahan anorganik yang berupa nutrisi (fosfat dan nitrat) yang diperoleh dari proses penguraian memacu pertumbuhan fitoplankton dan meningkatkan konsentrasi klorofil-a. Keberadaan senyawa nitrat dan fosfat di perairan berasal dari proses penguraian pelapukan ataupun dekomposisi tumbuh-tumbuhan, sisa-sisa organisme yang telah mati dan buangan limbah baik limbah daratan seperti domestik, industri, pertanian, buangan dari tambak dan limbah peternakan ataupun sisa pakan yang dengan adanya bakteri terurai menjadi nutrisi (Ulqodry *et al.*, 2010).

Penelitian ini dilakukan di perairan Bancaran, dengan tujuan mengetahui bagaimana pengaruh konsentrasi beban masuk nutrisi terhadap kandungan klorofil-a. Perlunya informasi tentang keberadaan klorofil-a yang dipengaruhi oleh beban masuk nutrisi (nitrat dan fosfat) dan kualitas perairan dikarenakan masih belum ada penelitian sebelumnya yang mengkaji tentang pengaruh beban masuk nutrisi terhadap klorofil-a di sungai Bancaran.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu :

1. Bagaimana kandungan nitrat, fosfat, dan klorofil-a saat pagi hari di Sungai Bancaran Kabupaten Bangkalan?
2. Bagaimana Beban Masuk Nutrien (nitrat dan fosfat) saat pagi hari di Sungai Bancaran Kabupaten Bangkalan?
3. Bagaimana hubungan nitrat dan fosfat terhadap kelimpahan klorofil-a saat pagi hari yang ada di Sungai Bancaran Kabupaten Bangkalan?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini, yaitu :

1. Mengetahui konsentrasi nitrat, fosfat, dan klorofil-a di sungai bancaran saat pagi hari Kabupaten Bangkalan.
2. Mengetahui beban masuk nutrisi (nitrat dan fosfat) di sungai Bancaran saat pagi hari Kabupaten Bangkalan.
3. Menganalisis hubungan nitrat dan fosfat terhadap kelimpahan klorofil-a saat pagi hari di sungai Bancaran Kabupaten Bangkalan.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini, yaitu :

1. Untuk pengembangan ilmu pengetahuan, diharapkan menjadi informasi dasar yang aplikatif untuk identifikasi, analisa unsur hara khususnya nitrat dan fosfat.
2. Untuk pemerintah daerah, penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan rekomendasi serta pertimbangan dalam pengelolaan dan pengembangan lingkungan di Sungai Bancaran Kabupaten Bangkalan.
3. Untuk masyarakat, dapat memberikan informasi tentang lingkungan yang kesuburan perairan dengan data beban masuk nutrien dan klorofil-a di sungai Bancaran Kabupaten Bangkalan guna meminimalisir pencemaran di perairan akibat kelebihan zat hara (N dan P).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Muara Sungai

Muara sungai adalah bagian hilir dari sungai yang berhubungan dengan laut. Permasalahan di muara sungai dapat ditinjau dibagian mulut sungai (*river mouth*) dan estuari. Mulut sungai adalah bagian paling hilir dari muara sungai yang langsung bertemu dengan laut. Sedangkan estuari adalah bagian dari sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut. Muara sungai berfungsi untuk mengalirkan debit sungai terutama pada waktu banjir, ke laut. Selain itu, muara sungai juga harus melewati debit yang ditimbulkan oleh pasang surut, yang bisa lebih besar dari debit sungai (Usman, 2014).

Kecepatan aliran air sungai dipengaruhi adanya pasang surut. Pada waktu periode pasang kecepatan aliran sangat kecil, karena terjadi efek pembendungan debit aliran sungai di depan muara. Hal ini memungkinkan terjadinya aliran balik (*back water*) dimana gelombang pasut akan jauh masuk ke muara yang disertai dengan transpor massa air laut dalam jumlah yang sangat besar, sehingga sungai tidak dapat mengalirkan debitnya ke laut. Selain itu, kondisi air mati (*slack water*) dapat pula terjadi dimana kecepatan aliran sama dengan nol. Sebaliknya pada waktu periode air surut, massa air tersebut akan keluar lagi dari estuary menuju laut. Mengingat volume air yang keluar ke laut adalah besar, maka kecepatan aliran cukup besar pula. Dengan demikian siklus pasang surut sangat mempengaruhi kecepatan aliran yang terjadi di muara (Anasiru, 2005).

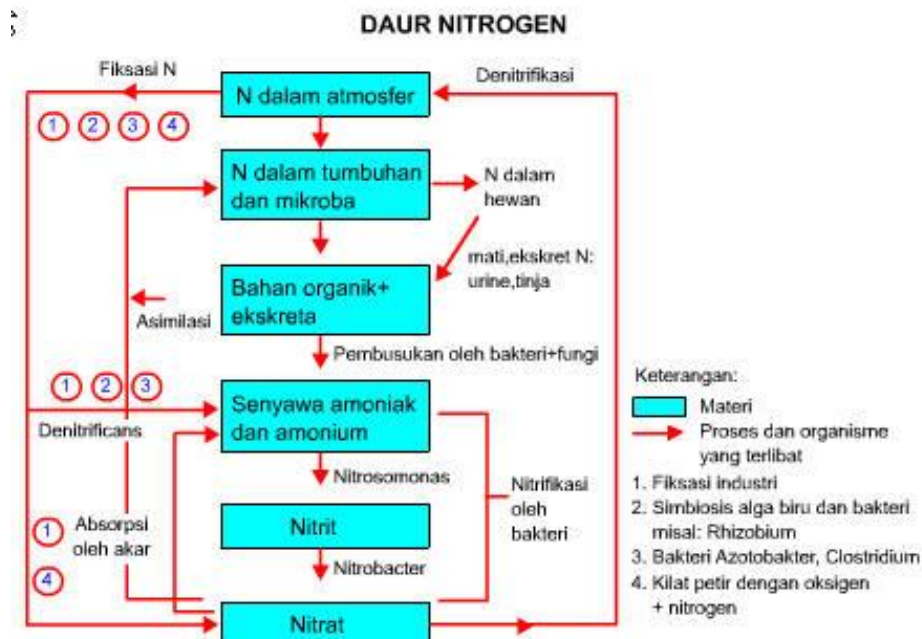
2.2 Beban Masuk Nutrien

2.2.1 Nitrat

Nitrat adalah bentuk senyawa nitrogen yang merupakan senyawa yang stabil dan mudah terlarut dalam air. Nitrat merupakan salah satu unsur penting untuk sintesis protein tumbuh-tumbuhan dan hewan, akan tetapi nitrat pada konsentrasi yang tinggi dapat mengakumulasi pertumbuhan ganggang yang tak terbatas sehingga air kekurangan oksigen terlarut dan menyebabkan kematian pada ikan. Kadar nitrat secara alamiah mempunyai konsentrasi nitrat yang rendah, namun kadar nitrat menjadi tinggi pada air tanah di daerah-daerah yang diberi pupuk dan mengandung nitrat (Risamasu dan Prayitno, 2011). Nitrat adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrien utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Nitrifikasi merupakan proses oksidasi

amonia menjadi nitrit dan nitrat dengan bantuan mikroorganisme menjadi proses penting dalam siklus nitrogen (Afdal, 2014). Nitrat merupakan senyawa yang penting untuk sintesis protein biota, akan tetapi apabila konsentrasinya melebihi baku mutu akan menyebabkan eutrofikasi (Guergueb *et al.*, 2015). Sedangkan konsentrasi nitrit dan amonia bebas yang tidak terionisasi yang melebihi baku mutu akan bersifat toksik bagi biota yang berada di perairan tersebut (Supriyanti *et al.*, 2017)

Fungsi nitrogen adalah membangun dan memperbaiki jaringan tubuh serta memberikan energi. Tumbuhan dan hewan membutuhkan nitrogen untuk sintesa protein. Nitrat sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Siklus nitrogen dapat dimulai dari bakteri yang akan menguraikan nitrogen organik menjadi nitrat yang akan dikonsumsi oleh berbagai tumbuhan maupun hewan baik di darat maupun di perairan. Nitrat yang digunakan sebagai penghasil protein dalam tubuh hewan dan akan dikeluarkan dalam bentuk feses ke lingkungan. Nitrat yang dikembalikan ke lingkungan akan dimanfaatkan oleh bakteri pengikat nitrat (Hasanuddin, 2012). Ulqodry *et al.*, (2010), mengatakan bahwa senyawa nitrat secara alamiah berasal dari perairan itu sendiri melalui proses-proses penguraian maupun dekomposisi tumbuhan, sisa organisme yang mati, dan buangan limbah baik dari daratan, seperti domestik, industri, pertanian, pertambangan, peternakan ataupun sisa pakan yang dengan adanya bakteri akan teruraikan menjadi zat hara. Nitrat yang tidak terserap oleh tumbuhan di perairan akan mengalami denitrifikasi menjadi nitrogen bebas (N_2) atau dinitrogen oksida (N_2O). N_2O adalah produk denitrifikasi pada kondisi rendah oksigen, sedangkan N_2 adalah produk denitrifikasi pada kondisi anaerob (Hastuti, 2011).



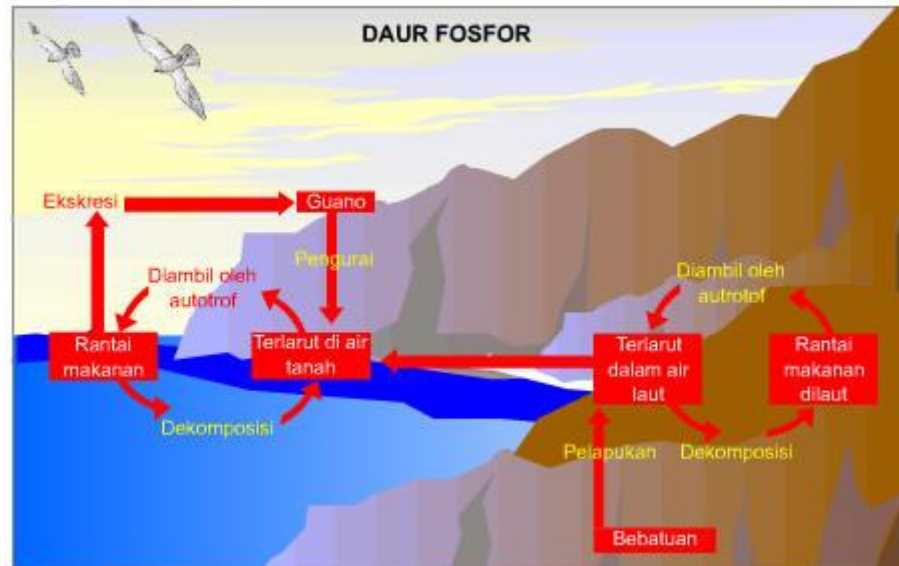
Gambar 2.1Siklus Nitrogen(Masteropx, 2012)

Nitrat dapat digunakan untuk mengetahui tingkat kesuburan bagi suatu perairan. Konsentrasi nitrogen organik di perairan berkisar antara 0,1 mg/l – 5 mg/l, namun tidak jarang perairan yang mempunyai konsentrasi nitrat mencapai 100 mg/l, yaitu pada perairan tercemar. Menurut Hasanudin (2012), melimpahnya kadar nitrat yang tinggi dalam suatu perairan dapat memberikan dampak negatif terhadap ekosistem perairan, salah satunya dapat menyebabkan pertumbuhan alga yang tidak terkendali (*blooming*) yang dapat mengakibatkan kematian masal pada ikan di perairan tersebut. Menurut Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air bahwa kadar nitrat di perairan berkisar 10 mg/l. Sedangkan menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun, 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut bahwa kadar nitrat di perairan berkisar 0,008 mg/l.

2.2.2 Fosfat

Konsentrasi fosfor di alam banyak dijumpai dalam bentuk ion fosfat baik dalam bentuk organik maupun anorganik. Keberadaan unsur ini di lapisan tanah tidak stabil karena berbentuk mineral-mineral yang sangat reaktif terhadap air yang mengalir di permukaannya. Unsur ini akan mudah hilang oleh proses pengikisan, pelapukan dan pengenceran karena limpasan air. Selama proses tersebut, mineral fosfat akan terurai menjadi ion fosfat yang merupakan zat hara yang diperlukan dan memegang peranan penting dalam proses pertumbuhan

dan metabolisme organisme laut disamping unsur-unsur lainnya (Marlian, 2016). Fosfor membentuk kompleks dengan ion besi dan kalsium pada kondisi aerob, bersifat larut dan mengendap pada sedimen sehingga tidak dapat dimanfaatkan oleh algae akuatik (Santoso, 2010).



Gambar 2.2Siklus Fosfor(Lestari, 2012).

Daur fosfor adalah proses perubahan fosfat dari fosfat anorganik menjadi fosfat organik dan kembali menjadi fosfat anorganik secara kesinambungan dan tanpa jeda. Fosfor adalah komponen penting pada membran sel, asam nukleat, dan transfer energi pada respirasi sel. Fosfor juga ditemukan sebagai komponen utama dalam pembentukan gigi dan tulang vertebrata. Di alam fosfor terdapat dalam dua bentuk, yaitu senyawa fosfat organik dan senyawa fosfat anorganik. Fosfat organik adalah sebutan untuk senyawa fosfat (dalam binatang dan tumbuhan) dan fosfat anorganik (terdapat pada tanah, batuan, dan air) (Santoso, 2010). Fosfat organik dari hewan dan tumbuhan yang mati diuraikan oleh dekomposer (pengurai) menjadi fosfat anorganik. Fosfat anorganik yang terlarut di air tanah atau di perairan akan terkikis dan mengendap di perairan. Fosfat banyak mengendap di batu karang dan fosil. Fosfat dari batu dan fosil terkikis dan membentuk fosfat anorganik di air tanah dan laut. Fosfat anorganik akan diserap oleh fitoplankton (Meirinawati dan Fitriya, 2018)

Nitrogen dan fosfor di dalam sistem perairan ada dalam berbagai bentuk, namun hanya beberapa saja yang dapat dimanfaatkan oleh alga dan tumbuhan air. Untuk nitrogen, beberapa yang dapat dimanfaatkan adalah nitrit dan nitrat, sementara untuk fosfor berupa senyawa ortofosfat. Senyawa fosfor yang terikat

di sedimen dapat mengalami dekomposisi dengan bantuan bakteri maupun melalui proses abiotik menghasilkan senyawa fosfat terlarut yang dapat mengalami difusi kembali ke kolom air (Paytan dan McLaughli, 2010). Bahan-bahan organik dan zat hara dari sungai yang masuk secara *massive* ke perairan pesisir berperan penting dalam menstimulasi proses biologi di perairan tersebut (Simanjuntak, 2007). Sebagai contoh, proses pengkayaan zat hara yang berasal dari *upwelling*, sumber autropogenik dan masukan air sungai menyebabkan peningkatan pertumbuhan fitoplankton di lingkungan pesisir (Patty, 2013).

Perairan yang tercemar terutama yang berasal dari limbah rumah tangga, pertanian, dan industri dapat menyebabkan meningkatnya jumlah kandungan fosfat dalam sistem, apabila kandungan fosfat cukup besar dan melebihi kebutuhan normal dari organisme nabati, maka akan terjadi keadaan lewat subur (*eutrofikasi*), keadaan seperti ini apabila ditunjang dengan keberadaan unsur-unsur hara lainnya akan merangsang pertumbuhan plankton secara melimpah (*blooming plankton*). Menurut Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun, 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air bahwa kadar fosfat di perairan berkisar 0,2 mg/l. Sedangkan menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup, 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut bahwa kadar fosfat di perairan berkisar 0,015 mg/l.

2.3 Klorofil-a

Klorofil-a merupakan pigmen aktif yang berada di dalam sel fitoplankton yang berperan dalam proses fotosintesis (Moses *et al.*, 2009; Zhang *et al.*, 2015). Fitoplankton berkontribusi secara besar untuk mengetahui produktivitas primer di perairan. Kesuburan perairan yang tinggi memiliki dampak positif dan jika kondisinya terlalu subur akan berdampak negatif (Domingues *et al.*, 2011; Simanjuntak dan Kamlasi, 2012). Dampak positif, yaitu membawa manfaat yang tinggi bagi masyarakat, khususnya nelayan, karena melimpahnya plankton dapat mengakibatkan produksi ikan menjadi tinggi. Sementara dampak negatif akan menimbulkan kematian massal ikan melalui berkurangnya oksigen terlarut atau timbulnya zat beracun seperti nitrit, ammonia dan hidrogen sulfida (H_2S) akibat penguraian secara anaerob (Maslukah *et al.*, 2014). Sebaran spasial nutrisi dan klorofil-a di perairan pesisir dan laut banyak dipengaruhi oleh faktor-faktor kondisi hidro oseanografi, diantaranya angin, pasang surut, dan arus permukaan (Putri *et al.*, 2017).

Pengukuran konsentrasi klorofil-a merupakan salah satu cara mengetahui kesuburan suatu perairan yang dinyatakan dalam bentuk produktivitas primer (Effendi dan Aunurohin, 2013). Klorofil-a dengan rumus kimia $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$ adalah pigmen pembawa warna hijau yang juga merupakan biomassa pada tumbuhan akuatik. Klorofil berfungsi sebagai pengubah karbondioksida menjadi karbohidrat, melalui proses fotosintesis (Syamsuddin, 2014). Sebaran tinggi rendahnya konsentrasi klorofil-a di perairan terkait dengan kondisi oseanografi suatu perairan. Beberapa parameter fisika dan kimia yang mengontrol dan mempengaruhi sebaran klorofil-a, adalah intensitas cahaya dan nutrisi. Ortofosfat merupakan jenis nutrisi yang memiliki pengaruh paling dominan terhadap perubahan kelimpahan populasi dan klorofil-a fitoplankton (Tambaru *et al.*, 2016).

Pertumbuhan fitoplankton yang semakin banyak menyebabkan kandungan klorofil-a semakin banyak, karena klorofil-a merupakan pigmen yang terdapat di sel fitoplankton. Nutrien utama yang diperlukan fitoplankton untuk tumbuh dan berkembangbiak adalah nitrogen (NO_3) dan fosfor (PO_4^{2-}). Zat-zat hara lain, baik organik maupun anorganik, mungkin diperlukan dalam jumlah kecil atau sangat kecil namun pengaruhnya terhadap produktivitas tidak sebesar nitrogen dan fosfor, sehingga kandungan nutrisi dipengaruhi konsentrasi klorofil-a di dalam perairan karena mempengaruhi pertumbuhan fitoplankton (Wirasatriya, 2011).

2.4 Hubungan antara Nutrien dengan Kelimpahan Klorofil-a

Nutrien merupakan zat-zat yang diperlukan dan mempunyai pengaruh terhadap proses dan perkembangan hidup organisme seperti fitoplankton yang mengandung klorofil, terutama nitrat dan fosfat. Kedua nutrisi ini berperan penting terhadap sel jaringan jasad hidup organisme serta dalam proses fotosintesis. Tinggi rendahnya kelimpahan klorofil-a di suatu perairan tergantung pada konsentrasi nutrisi di perairan nitrat dan fosfat (Prihatin *et al.*, 2018). Konsentrasi fosfat dan nitrat bervariasi menurut letak geografis dan kedalaman, dimana pola geografis fosfat dan nitrat di lapisan bawah lebih dikontrol oleh sirkulasi air lapisan bawah dan proses mineralisasi nitrogen dan fosfor organik partikulat. Massa air bawah yang kaya akan nutrisi dapat ditransportasikan melalui proses *upwelling*. Fosfat dan nitrat akan senantiasa diambil di lapisan permukaan selama proses produktivitas primer. Adanya peningkatan konsentrasi

nitrat dan fosfat, maka fitoplankton dengan efektif akan memanfaatkan fosfat dan nitrat untuk fotosintesis (Ulqodry *et al.*, 2010)

Nutrien (fosfat dan nitrat) merupakan makanan utama fitoplankton yang menghasilkan klorofil-a, makin tinggi kepadatan fitoplankton makin tinggi kandungan klorofil-a, karena pengaruh dari kandungan zat hara (PO_4 dan NO_3). Kandungan nutrisi yang tinggi pada perairan akan merangsang pertumbuhan fitoplankton. Perairan yang mendapat suplai nutrisi yang besar dari perairan, akibatnya konsentrasi fitoplankton juga mengalami peningkatan/besar, dengan demikian kandungan klorofil-a juga akan meningkat (Prihatin *et al.*, 2018). Konsentrasi di perairan semakin tinggi dipengaruhi kandungan nutrisi yang masuk ke perairan, kandungan nutrisi mempengaruhi kehidupan fitoplankton, sehingga meningkatnya kandungan klorofil-a di perairan. Kandungan nutrisi yang masuk ke perairan dipengaruhi masuknya bahan organik dari daratan (Meirinawati dan Fitriya, 2018).

2.5 Parameter yang Mempengaruhi Beban Masuk Nutrien

2.4.1 Suhu

Suhu dapat memengaruhi fotosintesis di perairan baik secara langsung maupun tidak langsung. Pengaruh secara langsung yakni suhu berperan untuk mengontrol reaksi kimia enzimatik dalam proses fotosintesis. Tinggi suhu dapat menaikkan laju maksimum fotosintesis, sedangkan pengaruh secara tidak langsung yakni dalam merubah struktur hidrologi kolom perairan yang dapat mempengaruhi distribusi fitoplankton (Tomascik *et al.*, 1997). Secara umum, laju fotosintesis fitoplankton meningkat dengan meningkatnya suhu perairan, tetapi akan menurun secara drastis setelah mencapai suatu titik suhu tertentu. Hal ini disebabkan karena setiap spesies fitoplankton selalu beradaptasi terhadap suatu kisaran suhu tertentu. Suhu optimum untuk pertumbuhan fitoplankton pada perairan tropis berkisar antara 25–32°C (Aryawati dan Thoha, 2011).

2.4.2 Salinitas

Nybakken (2011), menyatakan bahwa salinitas adalah garam-garam terlarut dalam 1 kg air laut dan dinyatakan dalam satuan per seribu. Sebaran salinitas di laut dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran sungai. Perairan dengan tingkat curah hujan tinggi dan dipengaruhi oleh aliran sungai memiliki salinitas yang rendah, sedangkan perairan yang memiliki penguapan yang tinggi, salinitas

perairannya tinggi. Selain itu pola sirkulasi juga berperan dalam penyebaransalinitas disuatu perairan. Pengaruh salinitas di perairan dapat menyebabkan penurunan konsentrasi oksigen termasuk yang terdapat pada badan sungai yang mendapat pengaruh dari perairan estuarin. Kadar oksigen dalam air akan semakin berkurang dengan semakin tingginya salinitas. Kisaran salinitas yang masih dapat ditoleransi oleh fitoplankton pada umumnya berkisar antara 28–34 ppt (Romimohtarto dan Juwana, 2004).

2.4.3 Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut merupakan mutu air paling penting bagi kehidupan organisme air. Oksigen terlarut atau DO adalah jumlah mg/l gas oksigen yang terlarut dalam air. Sumber oksigen terlarut dapat berasal dari difusi oksigen dan aktivitas fotosintesis oleh tumbuhan air dan fitoplankton. Oksigen yang diserap kemudian dimanfaatkan dalam proses metabolisme baik untuk pembentukan sel baru (pertumbuhan dan untuk gerak maupun untuk penggantian sel yang hilang dan rusak (Iqbal, 2011). Oksigen meningkat disebabkan oleh proses fotosintesis dan berkurang disebabkan oleh respirasi oleh organisme serta oksidasi bahan organik oleh bakteri (Hamzah dan Trenggono, 2014).

Kandungan oksigen terlarut yaitu penentu kehidupan organisme di dalam air. Pada lapisan permukaan perairan, kadar oksigen terlarut akan lebih tinggi, karena adanya proses difusi antara air dengan udara bebas serta adanya proses fotosintesis (Iqbal, 2011). Semakin dalam perairan maka semakin sedikit kandungan oksigen terlarut dikarenakan semakin sedikit pula cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan. Kandungan oksigen terlarut optimum umumnya 4 mg/l (Kordi dan Ghufuran, 2009; Hermawan *et al.*, 2013).

Kordi dan Tancung (2005), bahwa pada waktu pagi atau fajar, konsentrasi oksigen terlarut rendah dan semakin tinggi pada siang atau sore hari. Biota air membutuhkan oksigen guna pembakaran bahan bakarnya (makanan) untuk menghasilkan aktifitas, seperti aktifitas berenang, pertumbuhan, reptoduksi, dan sebaliknya. Oleh karena itu ketersediaan oksigen bagi biota air menentukan lingkaran aktifitasnya, konversi pakan, demikian juga laju pertumbuhan bergantung pada oksigen. Kekurangan oksigen dalam air dapat mengganggu kehidupan biota air, termasuk kepesatan pertumbuhannya. Konsentrasi oksigen yang baik dalam usaha budidaya perairan adalah antara 5 – 7 ppm (Kordi dan Tancung, 2005).

2.4.4 Kecerahan

Menurut Kordi dan Tancung (2005), kecerahan adalah sebagian cahaya yang diteruskan ke dalam air dan dinyatakan dengan persen (%), dari beberapa panjang gelombang di daerah spektrum yang terlibat cahaya yang melalui lapisan sekitar satu meter, jatuh agak lurus pada permukaan air. Kemampuan cahaya matahari untuk menembus sampai ke dasar perairan dipengaruhi oleh kekeruhan suatu perairan. Dengan mengetahui nilai kecerahan suatu perairan, berarti dapat mengetahui pula sampai dimana masih ada kemungkinan terjadi proses asimilasi dalam perairan. Berkaitan dengan keadaan nilai kecerahan yang diamati dapat dikatakan bahwa memiliki nilai kecerahan yang agak tinggi. Tingginya nilai kecerahan karena berada diatas nilai kecerahan 25 cm. Menurut Kordi dan Tancung (2005), semua plankton jadi berbahaya kalau nilai kecerahan suatu perairan kurang dari 25 cm kedalaman piringan secchi. Kecerahan yang baik bagi usaha budidaya budidaya ikan dan biota lainnya berkisar 30 – 40 cm. Bila kecerahan sudah mencapai kedalaman kurang dari 25 cm, berarti akan terjadi penurunan oksigen terlarut secara dratis (Maniagasi *et al.*, 2013).

2.4.5 pH

pH merupakan ukuran aktivitas ion hydrogen (H^+). pH merupakan hasil pengukuran aktivitas ion hydrogen dalam perairan yang menunjukkan keseimbangan antara asam dan basa air. pH terkait sangat erat dengan kandungan karbondioksida dan alkalinitas. Pada pH yang kurang dari 5 alkalinitasnya tidak terdeteksi, makin tinggi nilai pH semakin tinggi nilai alkalinitasnya dan makin rendah kandungan karbon dioksida (CO_2) bebasnya (Iqbal, 2011). Nilai derajat keasaman (pH) suatu perairan mencirikan keseimbangan antara asam dan basa dalam air dan merupakan pengukuran konsentrasi ion hidrogen dalam larutan (Effendi, 2003). Konsentrasi pH mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik. Perairan yang asam menyebabkan konsentrasi oksigen rendah (Ghufran dan Kordi, 2005). pH merupakan salah satu parameter penting dalam memantau kualitas perairan, seringkali dijadikan petunjuk untuk menyatakan baik buruknya suatu perairan, dan indikator mengenai kondisi keseimbangan unsur-unsur kimia (hara dan mineral) di dalam ekosistem perairan.

Nilai pH memengaruhi ketersediaan unsur-unsur kimia dan ketersediaan mineral yang dibutuhkan oleh hewan akuatik sehingga pH dalam suatu perairan dapat dijadikan indikator produktifitas perairan. Nilai pH air dapat dipengaruhi

oleh beberapa faktor yakni aktivitas biologi, masukan air limbah, suhu, fotosintesis, respirasi, oksigen terlarut dan kelarutan ion-ion dalam air. Derajat keasaman (pH) yang ideal untuk kehidupan fitoplankton berkisar antara 6,5–8,5. Suatu perairan dengan pH 5,5–6,5 termasuk perairan yang tidak produktif, pH 6,5–7,5 termasuk perairan yang produktif, sementara perairan dengan pH yang lebih besar dari 8,5 dikategorikan sebagai perairan yang tidak produktif lagi (Bhatnagar dan Devi, 2013). Nilai pH dipengaruhi oleh laju fotosintesa, buangan industri serta limbah rumah tangga (Satrawijaya, 1991). Kisaran pH dalam perairan alami, sangat dipengaruhi oleh konsentrasi karbon dioksida yang merupakan substansi asam. Fitoplankton dan vegetasi perairan lainya menyerap karbon dioksida dari perairan selama proses fotosintesa berlangsung sehingga pH cenderung meningkat pada siang hari dan menurun pada malam hari. Tetapi menurunnya pH oleh karbondioksida tidak lebih dari 4.5 (Satrawijaya, 1991). Proses penguraian bahan organik menjadi garam mineral, seperti, amonia, nitrat dan fosfat berguna bagi fitoplankton dan tumbuhan air. Proses akan lebih cepat jika kisaran pH basa. pH air berfluktuasi mengikuti kadar CO_2 terlarut dan memiliki pola hubungan terbalik, semakin tinggi kandungan CO_2 perairan, maka pH akan menurun dan demikian pula sebaliknya. Fluktuasi ini akan berkurang apabila air mengandung garam CaCO_3 (Nufus *et al.*, 2017).

2.6 Risalah Penelitian

Adapun risalah penelitian sebelumnya ditampilkan pada tabel :

Tabel 2. 1Risalah Penelitian

No	Judul	Penulis	Metode	Hasil
1.	Konsentrasi Klorofil-a dan Keterkaitannya dengan Nutrient N, P diPerairan Jepara : Studi Perbandingan Perairan Muara Sungai Wisodan Serang	(Maslukah <i>et al.</i> , 2017)	Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara <i>purposive sampling</i> (pertimbangan). Pengambilan sampel dilakukan pukul 09.00-14.00. Sampel 500 ml dilakukan penyaringan dengan kertas saring Millipore (size pore 0,45 μ m).	Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi N terlarut di muara Serang berkisar antara 0,0129-0,0299 mg/l dengan nilai rerata 0,0172 mg/l dan P berkisar 0,0073-0,0273 mg/l dengan nilai rerata 0,0118 mg/l. Tingginya konsentrasi nutrien N dan P di muara sungai Wiso sangat berkaitan dengan lokasinya yang berada di pusat perkotaan Kabupaten Jepara.
2.	Studi Pengaruh Konsentrasi Nitrat Terhadap Klorofil-A Di Perairan Kalianget Kabupaten Sumenep	(Akbar, Siswanto, & Zainuri, 2016)	Penentuan klorofil-a, yaitu dengan cara pengambilan sampel air sebanyak 1-2 liter yang disaring dengan kertas millipore tipe HA – WP (ukuran pori 0,45 μ m) yang berdiameter 47m dan spektrofotometer pada panjang	Standar baku mutu sesuai KMLH No 51/2004 klorofil-a <15 mg/L, klorofil-a secara umum memiliki konsentrasi yang baik bagi perairan pada minggu pertama sampai minggu ketiga. klorofil-a yang disebabkan karena banyaknya aktifitas manusia dan faktor fisika perairan, salah satunya adalah arus.

			gelombang 665nm, 645nm dan 630nm.	
3.	Kondisi Nitrat, Nitrit, Amonia, Fosfat Dan Bod Di Muara Sungai Banyuasin, Sumatera Selatan	(Putri <i>et al.</i> , 2019)	Penentuan Kadar Nitrat dan Fosfat dilakukan dengan metode spektrofotometer. Nitrat menggunakan metode brusin dengan panjang gelombang 410 nm dan fosfat menggunakan metode asam askorbat dengan panjang gelombang 880 nm.	Konsentrasi nitrat di Muara Sungai Banyuasin berkisar antara 0,025-3,121 mg/L. Sumber utama nitrat berasal dari buangan rumah tangga dan pertanian termasuk kotoran hewan dan manusia. konsentrasi fosfat bervariasi antara stasiun pengamatan dengan kisaran 0,001-0,231 mg/L, diduga karena pengaruh dari perkebunan yang berada di sekitar lokasi studi yang menggunakan pupuk untuk meningkatkan kesuburan tanah.
4.	Analisa Beban Masukan Nutrien di Perairan Sungai Sedayulawas Kecamatan Brondong Kabupaten Lamongan.	(Farid, 2016)	Beban Masukan nutrien dilakukan dengan cara pengukuran data arus $V = \frac{s}{t}$, pengukuran debit air $Q = A.V$, pengukuran luas penampang sungai $A = l.H$, sehingga akan mendapatkan jumlah beban nutrien dalam satuan ton per	Hasil beban masukan nutrien nitrat di perairan muara Desa Sedayulawas Kecamatan Brondong Kabupaten Lamongan berkisar antara 0.00032 - 0.01599 ton/hari dan beban masukan fosfat berkisar antara 0.0114 – 4.43529 ton/hari. Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut Maka hasil penelitian yang

			hari.	dilakukan di muara sungai Sedayulawas menunjukkan bahwa rata-rata beban masuk fosfat melebihi baku mutu, yaitu 0,015 mg/l.
5.	Pengaruh Musim Terhadap Beban Masukkan Nutrien Di Teluk Ambon Dalam (Effect Of Seasonal On Nutrient Load Input The Inner Ambon Bay)	(Pello, Adiwilaga, & Damar, 2008)	Beban masukan nutrien (Nitrat dan Fosfat) dari sungai Waitonahitu ke perairan dihitung dengan mengukur debit sungai sehingga akan mendapatkan jumlah beban nutrien dalam satuan ton per bulan.	konsentrasi nitrat 59.72%, tingginya konsentrasi nitrat di stasiun ini disebabkan oleh nitrat dan nitrit berkorelasi dengan turbiditas berturut-turut. Sedangkan Kandungan Fosfat berturut-turut berkisar antara 0.50 sampai 2.93 μM . Kandungan fosfat yang tinggi, dapat menstimulir ledakan pertumbuhan fitoplankton di perairan.
6.	Hubungan Nitrat Dan Fosfat Dengan Klorofil-A Di Waduk Jatibarang	(Fajrin <i>et al.</i> , 2019)	Analisis data yang digunakan untuk penelitian ini adalah hipotesis dari Uji Regresi Linier Berganda. Mengetahui hubungan nitrat dan fosfat terhadap klorofil-a. Hipotesis untuk mengetahui hubungan nitrat dan fosfat terhadap klorofil-a adalah sebagai	Hasil uji regresi linier berganda parameter nitrat dan fosfat terhadap klorofil-a berdasarkan hasil uji regresi linier berganda antara nitrat dan fosfat terhadap klorofil-a diperoleh r sebesar 0,297 yang artinya tingkat keterikatan hubungan antara nitrat dan fosfat terhadap klorofil-a termasuk kategori sangat rendah. Sedangkan R sebesar 0,008 yang berarti nitrat dan fosfat

			berikut : H_0 = Tidak terdapat hubungan signifikan antara nitrat dan fosfat terhadap klorofil-a H_1 = Terdapat hubungan signifikan antara nitrat dan fosfat terhadap klorofil-a	memiliki pengaruh sebesar 0,8 % terhadap keberadaan klorofil-a, sedangkan sisanya tidak berpengaruh.
--	--	--	---	--

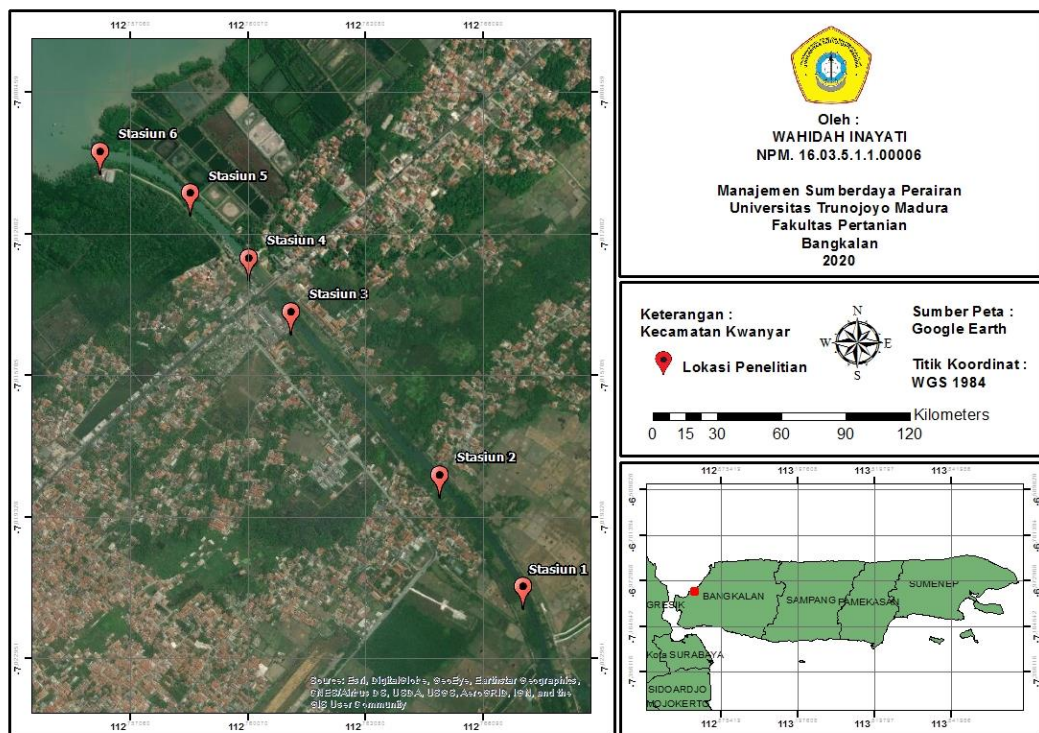
III. METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2019 – Januari 2020 di Sungai Bancaran, Kabupaten Bangkalan dan Laboratotioum Terpadu Jurusan Ilmu Kelautan Perikanan, Universitas Trunojoyo Madura. Penentuan titik sampling dilakukan dengan metode “Pupossive Random Sampling” dengan menentukan 6 stasiun. Pada masing-masing stasiun dilakukan pengambilan sampel 3 titik, yaitu pinggir kanan, kiri, dan tengah sungai dengan uji sampel 3 kali pengulangan (Gambar 3.1).

Tabel 3. 1Koordinat Lokasi Penelitian

Stasiun	Koordinat		Keterangan
	S	E	
I	7° 1'16.35"	112°46'1.57"	Pertanian
II	7° 1'5.89"	112°45'53.64"	Pemukiman
III	7° 0'51.17"	112°45'40.19"	Pasar
IV	7° 0'45.69"	112°45'35.82"	Sandaran Kapal
V	7° 0'41.94"	112°45'32.83"	Tambak
VI	7° 0'36.40"	112°45'22.97"	Muara dan Peternakan



Gambar 3.1Peta Lokasi Penelitian

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan pada saat penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2Alat yang digunakan untuk penelitian

No	Alat	Satuan	Kegunaan
1.	Thermometer	$^{\circ}\text{C}$	Mengukur suhu
2.	DO meter	mg/l	Mengukur kandungan oksigen terlarut
3.	Refraktometer	‰	Mengukur salinitas
4.	Secchidisk	cm	Mengukur kecerahan
5.	Global Position System (GPS)	-	Mengukur koordinat titik penelitian
6.	Spektrofotometer	-	Mengukur nitrat dan fosfat
7.	Botol Sampel	-	Wadah sampel air
8.	Rol Meter	m	Mengukur jarak titik 1 dengan titik lainnya di setiap stasiun
9.	Alat Tulis	-	Mencatat data yang diperoleh
10.	Box Sampel	-	Wadah botol sampel
11.	Lemari Pendingin	-	Penyimpanan sampel sebelum dianalisa
12.	Erlenmeyer	ml	Tempat air uji
13.	Pipet Volume	ml	Mengambil sampel dan larutan lainnya
14.	Pipet Tetes	-	Meneteskan larutan PP
15.	Labu Ukur	ml	Wadah larutan bahan kimia
16.	Botol Semprot	-	Wadah aquades
17.	Pipet Pump	-	Membantu pipet ukur mengambil larutan
18.	Lemari Asam	-	Mereaksikan atau menyimpan bahan kimia
19.	Corong	-	Membantu proses penyaringan
20.	Tabung reaksi	-	Wadah larutan pereaksi klorofil-a
21.	Sentrifuge	-	Mengaduk sampel dengan kecepatan tinggi

3.2.2 Bahan

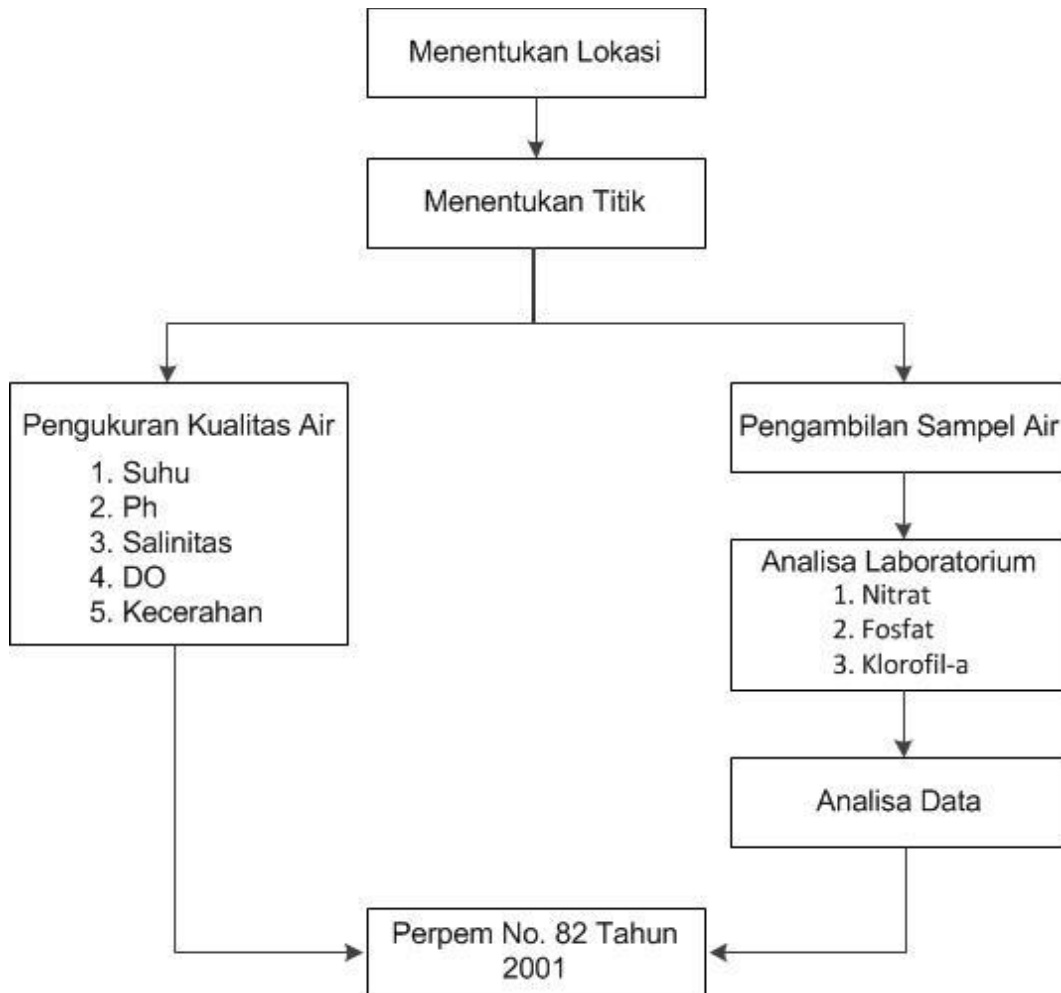
Bahanyang digunakan pada saat penelitiandapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3. 3Bahan yang digunakan untuk penelitian

No	Bahan	Satuan	Kegunaan
1.	Sampel Air	ml	Sebagai sampel uji
2.	H ₂ SO ₄	ml	Membuat pereaksi campuran dalam uji fosfat dan standart nitrat
3.	Ammonium molybdate	ml	Membuat pereaksi campuran dalam uji fosfat dan standart nitrat
4.	Ascorbic acid	ml	Membuat pereaksi campuran dalam uji fosfat dan standart nitrat
5.	Potassium antimony tartat	ml	Membuat pereaksi campuran dalam uji fosfat
6.	Kalium nitrat anhidrat (KNO ₃)	ml	Membuat larutan standart uji nitrat
7.	NaCl	ml	Membuat larutan standart uji nitrat
8.	Asam Sulfanilat	ml	Membuat larutan standart uji nitrat
9.	Magnesium karbonat (MgCO ₃)	ml	Untuk menjaga tidak asam
10.	Aseton 90%	ml	Pereaksi larutan klorofil-a
12.	Pelarut aseton	ml	Untuk ekstrak
13.	Aquades	ml	Membuatlarutan blanko
14.	Alumunium	-	Penutup mulut Erlenmeyer saat dipanaskan
15.	Tissue	-	Mengeringkan alat
16.	Kertas Label	-	Memberikan nama pada larutan
15.	Kertas Saring	mm	Menyaring sampel

3.3 Alur Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini, terdapat beberapa tahap yang perlu diperhatikan, sehingga mempermudah peneliti dalam pengambilan sampel maupun data kualitas air. Alur penelitian tersaji pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2Alur Penelitian

3.4 Metode Pengambilan Data

Penelitian dilakukan secara *insitu* dan *exsitu*. *Insitu* dilakukan pengamatan langsung di lapang, yaitu suhu, pH, DO, salinitas, kecerahan, dan kedalaman serta pengambilan sampel. Pengambilan sampel pada permukaan perairan dan dilakukan pada pagi hari. Sedangkan *exsitu* yaitu pengamatan nitrat, fosfat, dan klorofil-a yang dilakukan di Laboratorium Terpadu Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Trunojoyo Madura.

3.4.1 Survey Lokasi

Survei lokasi merupakan suatu teknik yang digunakan untuk mengetahui lebih awal kondisi lapang. Hasil dari survei lokasi nantinya akan menjadi acuan dalam menentukan lokasi pada penelitian.

3.4.2 Penentuan Lokasi

Penentuan lokasi pada penelitian ini terdapat 6 stasiun. Lokasi ini berada pada muara sungai Bancaran, yaitu merupakan hilir sungai dan lokasi setiap stasiun ditentukan berdasarkan keterwakilan lingkungan, sehingga dimungkinkan akan mempunyai perbedaan konsentrasi nitrat dan fosfat serta kandungan klorofil-a di perairan.

3.5 Parameter Pendukung Perairan

Hasil pengamatan dan pengukuran kualitas perairan yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara deskriptif. Kemudian mengkaji parameter utama penelitian yang dibandingkan dengan Standart Baku Mutu Air Laut menurut Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun, 2001 untuk kesuburan perairan.

1. Pengukuran Suhu

Temperatur air laut mengontrol distribusi dari organisme laut. Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan alat DO meter. Melihat hasil dengan menunggu hingga angka yang menunjukkan temperatur (°C) tertera di layar monitor DO meter berhenti

2. Salinitas

Pengukuran salinitas dilakukan dengan menggunakan hand refraktometer, dengan cara meneteskan air laut pada kaca refrakto, kemudian dilihat skala salinitasnya dan dicatat.

3. *Dissolved Oxygen* (DO)

Pengukuran oksiden terlarut dilakukan menggunakan DO meter, yaitu dengan cara mencelupkan sensor dan melihat hasil angka yang menunjukkan kadar DO (mg/l).

4. pH

Mengukur tingkat keasaman pada perairan menggunakan pH meter, yaitu dengan cara mencelupkan sensor dan menunggu hasil angka yang tertera pada layar pH meter.

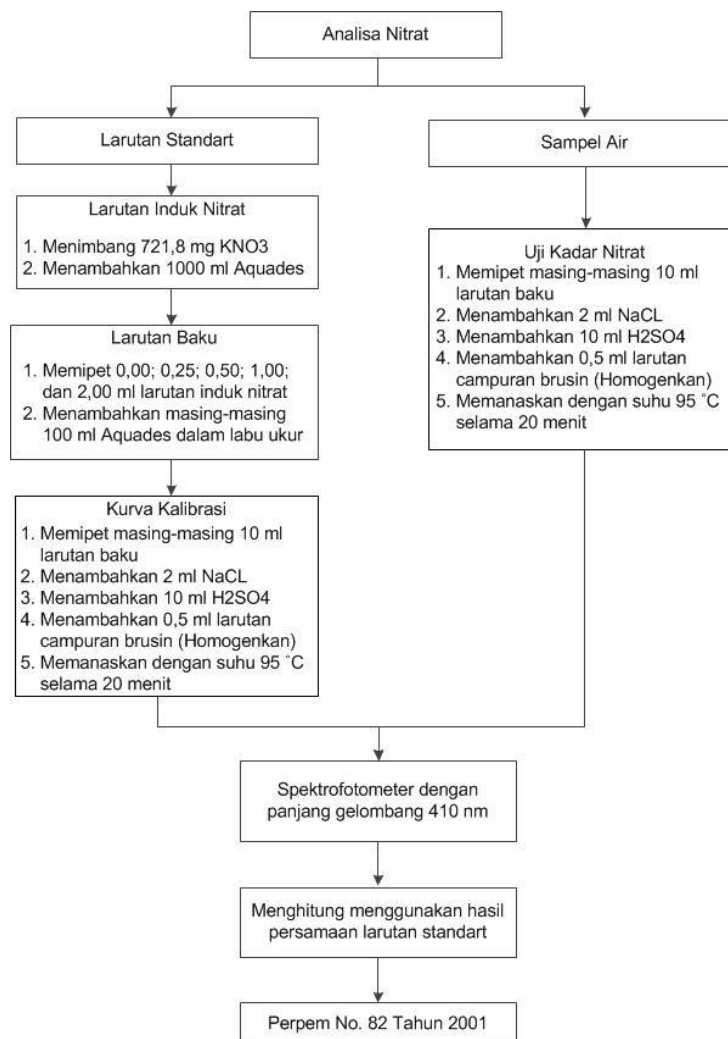
5. Kecerahan

Pengukuran kecerahan menggunakan secchi disk, yaitu dengan cara mencelupkan keping secchi disk yang berwarna hitam putih ke dalam perairan sampai warna putih pada keping terlihat samar. Kemudian mengukur tali secchidisk menggunakan penggaris atau roll meter sesuai kedalaman yang diukur.

3.6 Analisis Data

3.6.1 Konsentrasi Nitrat

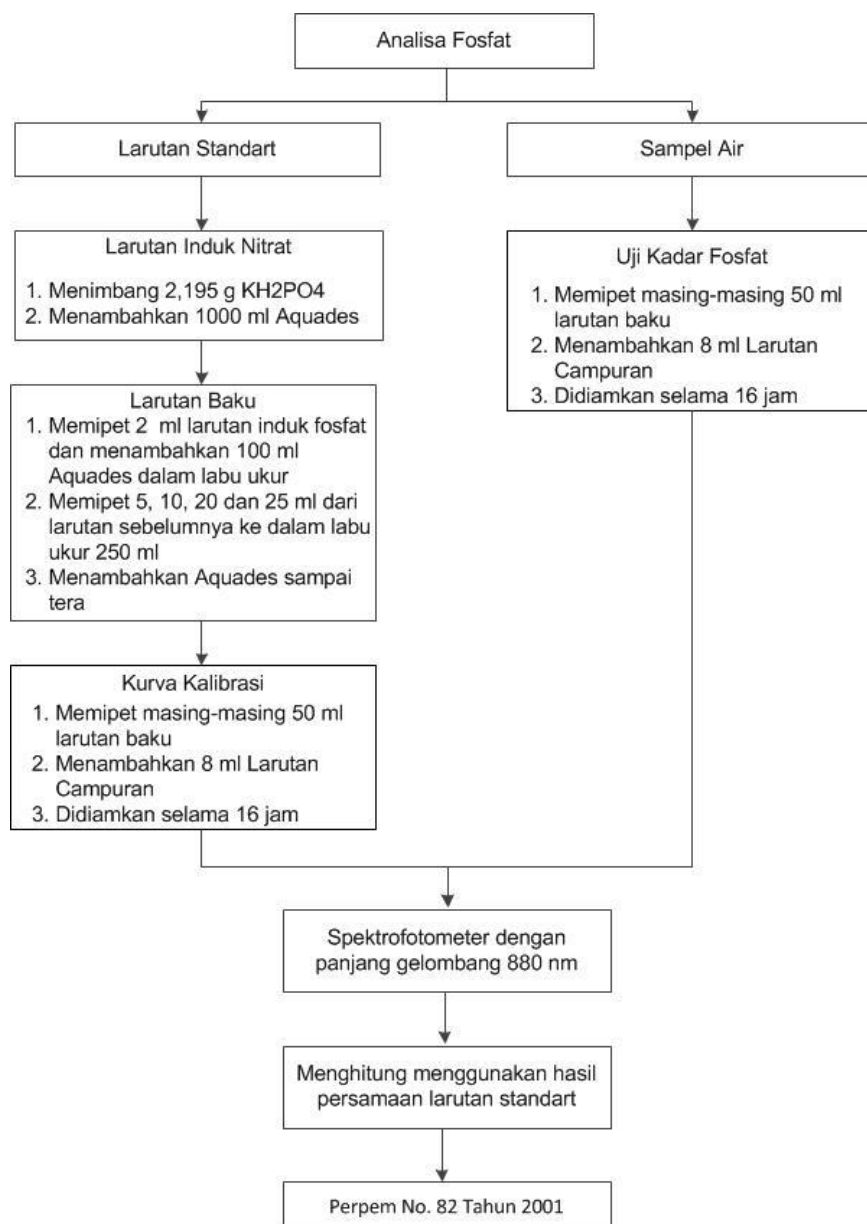
Penentuan kadar nitrat dilakukan dengan metode spektrofotometer(SNI 06- 2480-1991)pada kisaran kadar 0,1 - 2,0 mg/L $\text{NO}_3\text{-N}$ dengan menggunakan metode brusin dengan alat spektrofotometer pada panjang gelombang 410 nm. Analisis nitrat dilakukan di laboratorium dengan prosedur seperti terlihat pada Gambar 3.3:



Gambar 3. 3Analisa Nitrat

3.6.2 Konsentrasi Fosfat

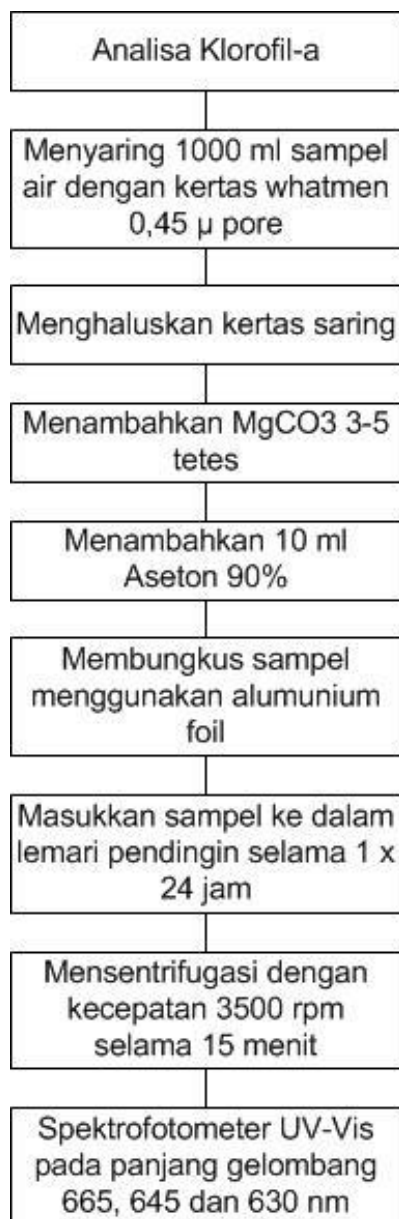
Penentuan kadar fosfat dilakukan dengan metode spektrofotometer secara asam askorbat (SNI 06-6989.31-2005) pada kisaran kadar 0,0 - 1,0 mg/L P. Prinsip dari metode ini didasarkan pada pembentukan senyawa kompleks fosfomolibdat yang berwarna biru. Kompleks tersebut selanjutnya direduksi dengan asam askorbat membentuk warna biru kompleks Molybdenum. Intensitas warna yang dihasilkan sebanding dengan konsentrasi fosfor. Warna biru yang timbul diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 880nm. Analisis fosfat dilakukan di laboratorium dengan prosedur seperti terlihat pada Gambar 3.4:



Gambar 3.4Analisa Fosfat

3.6.3 Kelimpahan Klorofil-a

Pengukuran klorofil sangat penting dilakukan karena konsentrasi klorofil – a dalam suatu volume air laut tertentu merupakan suatu ukuran bagi biomassa tumbuhan yang terdapat dalam air laut tersebut. Klorofil dapat diukur dengan memanfaatkan sifatnya yang dapat berpijar bila dirangsang dengan panjang gelombang cahaya tertentu atau mengekstraksi klorofil dari tumbuhan dengan menggunakan aseton untuk menghitung produktivitas primernya (Aryawati dan Thoha, 2011). Kandungan klorofil-a fitoplankton dihitung dengan menggunakan metode spektrofotometer (Richards and Thompson, 1952). Analisis klorofil-a dilakukan di laboratorium dengan prosedur seperti terlihat pada Gambar 3.5:



Gambar 3. 5Analisa Klorofil-a

Perhitungan pada analisa kelimpahan klorofil-a, menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\mu\text{g/l klorofil-a} = 15,6 E_{665} - 2,0 E_{645} - 0,8 E_{630} \times f$$

$$f = \frac{1000 \times \text{Volume aseton(ml)}}{\text{Panjang sel(cm)} \times \text{volume sampel (ml)}}$$

Keterangan :

E = Absorbansi pada panjang gelombang yang berbeda (yang dikoreksi dengan panjang gelombang 750 nm).

3.6.4 Beban Masuk

1. Pengukuran Aliran air

Pengukuran debit air sungai menggunakan alat, yaitu bola, tali, dan stopwatch. Cara pengukuran sangat sederhana yaitu dengan mengikat bola menggunakan tali lalu dihanyutkan bola tersebut hingga tali terseret atau terbentang lurus akan tetapi sebelum melepas bola stop watch terlebih dahulu diaktifkan guna untuk mencatat waktu. Pengambilan data aliran air dilakukan dengan metode Langrangian, yaitu menggunakan alat Bola Duga yang nantinya diperoleh jarak tempuh bola dan waktu tempuh bola (Mcbeath, 1992)menggunakan rumus beriku:

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

Keterangan:

V = Kecepatan aliran air (m/detik)

s = jarak (m)

t = waktu (detik)

2. Pengukuran Luas Penampang Sungai

Menentukan luas penampang sungai dapat diukur dengan menggunakan persamaan yang diberikan olehMcbeath (1992) berikut ini:

$$A = l \times H$$

Keterangan:

A = Luas penampang sungai (m²)

l = Lebar sungai (m)

H = Kedalaman sungai (m)

3. Pengukuran Debit Air

Penggunaan debit sungai menggunakan persamaan yang diberikan oleh Gordon (1992) sebagai berikut:

$$Q = A \times V$$

Keterangan:

Q = debit air (m³/detik)

A = luas penampang sungai (m²)

V = kecepatan aliran air (m/detik)

4. Pengukuran Beban Masuk Nutrien

Perhitungan Beban Masuk Nutrien dilakukan dengan mengikuti persamaan (Mitsch dan Gosselink, 1993) :

$$L = Q \cdot C$$

Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari dengan rentang waktu 10 jam, sehingga untuk mendapatkan jumlah nutrien dalam satuan ton perhari, maka rumus di atas dikalikan dengan :

$$10 \cdot 6 \times 3600 \times 10 = \left[\frac{36.000}{1.000.000} \right]$$

Sehingga persamaan tersebut menjadi :

$$L = \left[\frac{36.000}{1.000.000} \right] \times Q \times C$$

Keterangan :

L = beban masuknutrien tiap hari (ton per hari)

36.000 = faktor konversi (10 jam ke detik)

1.000.000 = faktor konversi (ton ke gram)

Q = debit air (m³/detik)

C = konsentrasi nutrien masing-masing jenis N dan P tiap hari (mg/l)

3.6.5 Hubungan Beban Masuk Nutrien (Nitrat dan Fosfat) terhadap

Klorofil-a

Hasil perhitungan klorofil-a dan beban masuk nutrien dari nilai konsentrasi nitrat dan fosfat diolah dengan menggunakan MS. Excell dan SPSS. Data diinput ke dalam Microsoft Excell dengan output berupa grafik dan tabel. Grafik akan menggambarkan beban masuk nutrien dan klorofil-a di setiap stasiun, sedangkan tabel akan menggambarkan maksimal, minimal dan rata-rata beban masuk nutrien (nitrat dan fosfat) dan klorofil-a setiap minggunya, sehingga diketahui interval batas tertinggi dan batas terendah konsentrasi di setiap stasiun. Data beban masuk nutrien (nitrat dan fosfat) dan klorofil-a kemudian diinput ke dalam SPSS untuk mengetahui pengaruh nitrat dan fosfat terhadap konsentrasi klorofil-

a dengan uji regresi linier sederhana. Output dari uji regresi linier sederhana adalah *Anova* dengan membandingkan nilai probabilitas (sig) dengan taraf signifikan (0,05) menggunakan hipotesa H0 dan H1.

Ketentuan jika nilai probabilitas (sig) < taraf signifikan (0,05) maka tolak H0 dan terima H1 dan untuk mengetahui pengaruh masing-masing antara nitrat dan fosfat terhadap klorofil-a dilakukan uji t dengan menggunakan output coefficient, yaitu membandingkan nilai probabilitas (sig) nitrat dan fosfat dengan taraf signifikan (0,05). Jika nilai probabilitas (sig) mendekati taraf signifikan (0,05) maka lebih lemah variabel X berpengaruh terhadap variabel Y, sedangkan nilai probabilitas (sig) tidak mendekati taraf signifikan (0,05), maka lebih berpengaruh signifikan variabel X terhadap variabel Y. Persamaan rumus regresi linier sederhana dapat dilihat di output coefficient, dengan rumus regresi linier sederhana sebagai berikut:

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

Keterangan :

Y = Variabel dependen

X₁ = Variabel independen nitrat/fosfat

α = Konstanta

β₁ = Koefisien Regresi nitrat/fosfat

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Bangkalan merupakan salah satu kabupaten yang terletak paling barat di kepulauan Madura. Luas wilayah Kabupaten Bangkalan 1.260,14 km² terbagi dalam 18 kecamatan 8 Kelurahan dan 237 Desa. Kabupaten Bangkalan, Kecamatan Bangkalan merupakan wilayah yang mengembangkan perdagangan skala regional dan lokal, pertanian, perkebunan, peternakan, industri dan pergudangan, jasa transportasi angkutan darat maupun laut, dan jasa pemerintahan umum skala regional, dari aspek di atas tentunya akan menghasilkan sumber nutrisi yang nantinya akan berpusat pada pembuangan akhir seperti, sungai. Kondisi perairan setiap kecamatan bervariasi dari kondisi baik sampai buruk. Kecamatan Bangkalan yang berada pada pusat Kota memiliki 3 sungai, yaitu Sungai Bancaran, Serpang, dan Bangkalan. Sungai Bancaran memiliki panjang sungai $\pm$ 5,25 km (Gambar 4.1). Sungai Bancaran merupakan sungai yang seringkali menjadi pusat perhatian masyarakat, diantaranya yaitu dijadikan tempat wisata atau tempat penanaman mangrove oleh masyarakat Bangkalan. Selain itu, sungai Bancaran tidak hanya menjadi pusat rehabilitasi mangrove, namun kebanyakan masyarakat sekitar memanfaatkan sungai sebagai lahan pembuangan limbah seperti limbah yang terdapat pada pertanian, pemukiman, pasar, perikanan, tambak, dan peternakan. Penelitian ini dimaksudkan untuk menganalisa Beban Masuk Nutrien dan klorofil-a yang sangat berpengaruh terhadap produktif tidaknya suatu perairan, sehingga masyarakat dapat mengetahui manfaat dan dampak nutrisi dan kelimpahan klorofil-a pada perairan.



Gambar 4. 1Sungai Bancaran

Pengambilan sampel air dilakukan pada 6 stasiun dengan beban masuk nutrien yang berbeda-beda dari daratan dan 3 kali pengulangan dengan jarak waktu satu minggu. Stasiun I merupakan titik terjauh dari perairan laut. Pada stasiun ini terdapat saluran buangan dari kawasan pertanian dan dipinggir sungai terdapat tumbuhan air seperti kangkung. Stasiun II merupakan lokasi pemukiman dan terdapat kolam budidaya lele milik masyarakat sekitar serta adanya tempat pembuangan kotoran manusia (jamban) di pinggir sungai. Stasiun III terdapat pembuangan limbah dari pasar. Stasiun IV merupakan lokasi sandaran kapal dan pemukiman serta adanya pohon asosiasi dipinggir sungai sebelah utara. Stasiun V terdapat buangan limbah tambak dan terdapat pohon mangrove di sekitar pinggir sungai serta pohon asosiasi seperti pohon waru. Stasiun VI berada pada pertemuan antara air tawar dan air laut dan terdapat pohon mangrove di sekitar pinggir muara sungai. Disekitar stasiun ini terdapat pembuangan limbah peternakan, yaitu dari Dinas Peternakan dan Pemotongan Hewan Kabupaten Bangkalan dan terdapat wisata berupa jembatan warna warni yang terletak di pinggir muara.

4.2 Hasil

4.2.1 Kualitas Perairan Sungai Bancaran

Parameter kualitas air di sungai Bancaran Kabupaten Bangkalan dilakukan pengambilan pada pagi hari dengan tiga kali pengulangan di setiap stasiun memiliki nilai rata-rata dapat dilihat pada Tabel 4.1:

Tabel 4.1 Hasil Rata-rata Pengukuran Kualitas Air di Sungai Bancaran

Stasiun	Suhu (°C)	pH	Salinitas (ppt)	DO (mg/l)	Kecerahan (cm)
Stasiun I	27.97	6.71	1	4.83	77.84
Stasiun II	28.43	6.86	2	5.17	81.06
Stasiun III	28.9	7.01	3	5.54	77.63
Stasiun IV	29.27	7.12	5	4.9	59.08
Stasiun V	29.52	7.08	5	5.77	58.5
Stasiun VI	29.73	7.02	5	6.32	40.39
Baku Mutu *)	Normal $\pm$ 3	6 – 9	-	4	>100

Sumber : Hasil Penelitian (2020) *):Peraturan Pemerintah No. 82 tahun 2001

a. Suhu

Berdasarkan hasil pengukuran suhu di Sungai Bancaran pada 6 stasiun dengan 3 kali pengulangan berkisar antara 27,97–29,73°C. Suhu terendah terdapat pada stasiun I, yaitu 27,97°C dan suhu tertinggi terdapat pada stasiun VI, yaitu 29,73°C. Rendahnya suhu dikarenakan pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari. Sedangkan suhu tertinggi, yaitu 29,73°C terdapat pada stasiun VI, tingginya suhu diduga waktu pengukuran hari mulai siang dan lokasi ini berada di area muara yang langsung berhubungan dengan laut lepas. Kondisi suhu di beberapa stasiun I masih masuk ambang batas baku mutu air berdasarkan baku mutu untuk temperatur Kelas Dua (II) yaitu deviasi 3 yang artinya. jika T normal air 25°C, maka kriteria Kelas II membatasi T air di kisaran 22°C – 28°C. Stasiun II – VI melebihi ambang batas baku mutu. Namun menurut Kep Men LH No 51 Tahun 2004, menunjukkan bahwa kondisi suhu perairan tersebut sesuai yaitu 28–32 °C. Kondisi ini bisa disebabkan oleh terjadinya perubahan cuaca. Perbandingan keduanya dikarenakan lokasi penelitian tidak hanya berada di area sungai namun juga berada di area muara, yaitu pertemuan antara air tawar dan air laut. Dengan demikian berarti suhu air sungai Bancaran masih dapat kehidupan di perairan.

Levinton (1982), menyatakan bahwa pengaruh suhu dalam perairan sangat penting dalam hal produktifitas perairan, perairan yang lebih dingin lebih kaya akan nutrient dibandingkan dengan perairan yang lebih hangat. Suhu air laut yang lebih dingin akan meningkatkan penyerapan zat hara untuk mengendap di dasar laut. Sementara saat suhu air laut naik, zat hara akan melarut di air laut karena penurunan laju penyerapan. Kombinasi dari temperatur dan peningkatan kandungan zat hara yang timbul dari pencampuran ini akan meningkatkan produktivitas perairan. APHA, (1976), menyatakan bahwa suhu optimum untuk pertumbuhan fitoplankton dan kehidupan ikan di daerah tropis berkisar antara 25–31°C. Meningkatnya suhu di perairan akan meningkatkan toksisitas dari banyak kontaminan – kontaminan terlarut dan akan meningkatkan pula konsumsi oksigen. Suhu juga akan mempengaruhi nitrat dan fosfat dalam perairan, hal ini memungkinkan karena semakin tinggi suhu, semakin rendah kandungan nitrat dan fosfat.

b. pH

Hasil pengukuran menunjukkan pH terendah di Stasiun I, yaitu 6,71 dan tertinggi sebesar 7,12 terdapat pada stasiun IV. Sehingga berdasarkan hasil pengukuran suhu di sungai Bancaran pada 6 stasiun dengan 3 kali pengulangan, menunjukkan bahwa pH di setiap stasiun berkisar antara 6,71 - 7,12. Hal ini disebabkan karena adanya limbah dari daratan yang masuk ke badan perairan cenderung bersifat asam (Purnomo dan Muchyiddin, 2003). Berdasarkan standart baku mutu menurut Peraturan Pemerintah No 82, (2001), pH yang sesuai yaitu berkisar 6 – 9 masih dapat digunakan untuk sarana rekreasi, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan dan pertanian. Berdasarkan standart baku mutu menurut Kep Men LH No 51 Tahun 2004, pH yang sesuai yaitu berkisar 7-8,5. Menurut (Yuliasuti, 2011), peningkatan nilai derajat keasaman atau pH dipengaruhi oleh limbah organik maupun anorganik yang di buang ke sungai. Air dengan nilai pH sekitar 6,5-7,5 merupakan air normal yang memenuhi syarat untuk suatu kehidupan (Hanisa *et al.*, 2017).

Menurut (Ulqodry *et al.*, 2010), organisme akuatik dapat hidup dalam suatu perairan yang mempunyai nilai pH yang netral dengan kisaran toleransi antara asam lemah sampai basa lemah. pH yang ideal bagi kehidupan organisme akuatik pada umumnya berkisar antara 7 sampai 8,5. Kondisi perairan yang bersifat sangat asam maupun sangat basa membahayakan kelangsungan hidup organisme karena menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi. Nilai pH akan mempengaruhi proses-proses biokimia perairan, misalnya proses nitrifikasi akan berakhir jika pH rendah (Effendi, 2003). Nilai pH untuk Sungai Bancaran dirasa sudah cukup optimum karena organisme yang terdapat pada sungai seperti tanaman mangrove juga dapat tumbuh subur. Biota lainnya seperti ikan pada kisaran pH 6 – 9 dapat berkembangbiak secara baik. Perairan tersebut juga dikatakan subur karena pH tidak terlalu basa dan tidak terlalu asam. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Mony, 2001), bahwa perairan yang baik untuk fitoplankton adalah pH normal, yaitu 7,0.

c. Salinitas

Berdasarkan hasil pengukuran salinitas di Sungai Bancaran pada 6 stasiun dengan 3 kali pengulangan berkisar antara 1 – 5 ppt. Salinitas terendah di Stasiun I, yaitu 1 ppt dan tertinggi sebesar 5 ppt terdapat pada stasiun IV, V dan VI. Tingginya nilai salinitas dikarenakan adanya pasokan air laut yang masuk ke

sungai. Tinggi rendahnya salinitas saat pengukuran pada setiap stasiun tidak lepas dari kondisi di sekitar titik pengamatan, dimana lokasi pengamatan yang langsung dipengaruhi oleh aktivitas daratan memiliki nilai salinitas rendah dan sebaliknya titik yang jauh dengan aktivitas manusia dan dekat dengan laut akan memiliki nilai salinitas yang tinggi. Perbedaan nilai salinitas disebabkan oleh pengadukan (*mixing*) oleh gelombang maupun arus yang ditimbulkan oleh angin dan masuknya air laut ke daratan. Daerah dekat dengan aktivitas daratan memiliki nilai salinitas yang relatif rendah jika dibandingkan dengan salinitas yang berada di perairan dekat laut (Patty, 2013), yang ditunjukkan hasil pengukuran di stasiun IV, V, dan VI yang berada sangat dekat dengan laut, yaitu memiliki nilai rata-rata 5 ppt.

Mony, (2001), menyatakan bahwa salinitas di permukaan perairan muara sungai berkisar antara 15 - 35‰. Salinitas akan terus meningkat nilainya dari muara ke arah laut. Kisaran tersebut masih cocok untuk muara sehingga mempengaruhi banyaknya kandungan nitrat dan fosfat yang dihasilkan perairan. Salinitas perairan estuaria dipengaruhi oleh adanya perubahan-perubahan proses fisika dalam perairan seperti penguapan, pengembunan, kandungan air yang berubah, perubahan unsur-unsur pembentuk garam. Unsur-unsur yang bisa berubah dalam air antara lain fosfat dan nitrat karena hal ini erat kaitannya dengan aktifitas biologi, sehingga perubahan salinitas akan mempengaruhi kandungan nitrat dan fosfat (Siagian, 2000).

d. DO (Dissolved Oxygen)

Parameter DO semua stasiun memiliki nilai berkisar antara 4,83 – 6,32 mg/l. DO terendah stasiun I, yaitu 4,83 mg/l dan tertinggi terdapat pada stasiun VI sebesar 6,32mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan oksigen terlarut dalam air tersebut sesuai dengan standart baku mutu air sungai menurut Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun, 2001, yaitu 4 mg/l. Berdasarkan standart baku mutu air sungai menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun, 2004, yaitu >5mg/l. Rendahnya nilai DO dalam suatu badan perairan salah satunya disebabkan oleh banyaknya bahan pencemar organik maupun bahan an-organik yang dapat mengalami dekomposisi dan degradasi oleh bakteri aerob yang dapat menyebabkan kadar oksigen terlarut di perairan berkurang (Purnomo dan Muchyiddin, 2003). Pada umumnya kandungan oksigen sebesar 5,0 ppm dengan suhu air berkisar antara 20,0 - 30,0 °C relatif masih baik untuk kehidupan ikan-ikan, bahkan apabila dalam perairan tidak terdapat senyawa-

senyawa yang bersifat toksik (tidak tercemar) kandungan oksigen sebesar 2,0 ppm sudah cukup untuk mendukung kehidupan organisme perairan (Marasabessy *et al.*, 2010)

e. Kecerahan

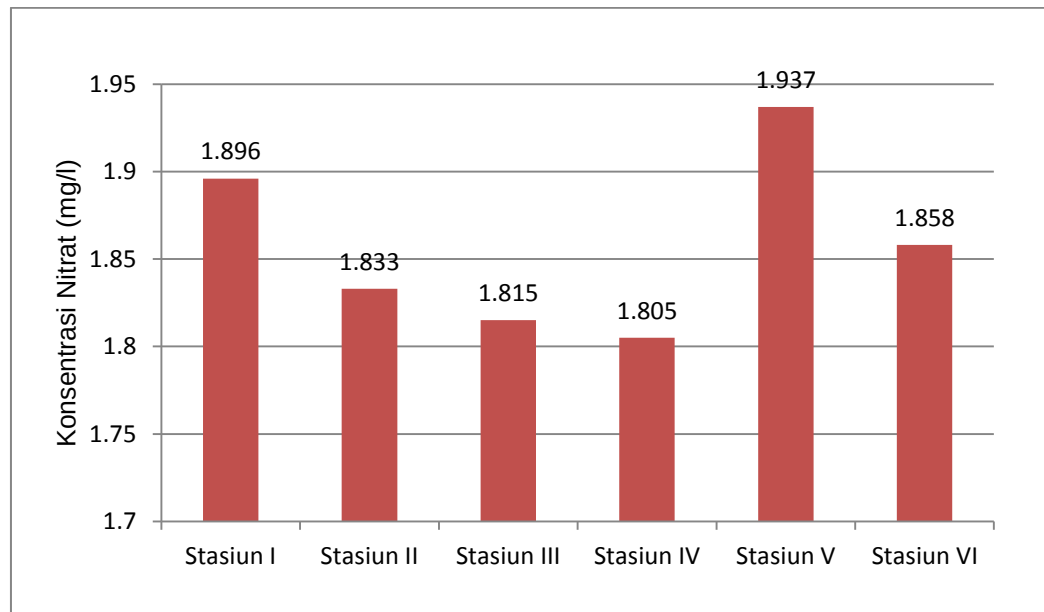
Kecerahan disuatu wilayah perairan erat kaitannya dengan penetrasi cahaya yang masuk kedalam badan perairan. Hasil pengukuran menunjukkan kecerahan terendah di stasiun VI, yaitu 40,39 cm dan tertinggi sebesar 52,5 terdapat pada stasiun II sebesar 81,06 cm. Berdasarkan hasil pengukuran kecerahan di Sungai Bancaran pada 6 stasiun dengan 3 kali pengulangan, menunjukan bahwa kecerahan disetiap stasiun berkisar antara 52,5 – 81,06 cm. Tingkat kecerahan disuatu perairan dipengaruhi oleh tingkat kedalaman dan adanya kolom perairan yang teraduk (Abida, 2010).

Perairan yang memiliki sedimentasi tinggi dapat membahayakan kehidupan di lingkungan perairan, diantaranya sedimen yang menyebabkan kekeruhan air dengan menghalangi penetrasi cahaya yang masuk ke dalam air sehingga dapat mengganggu kehidupan organisme didalamnya (Dahuri, 2001). Dilihat dari tingkat kecerahan perairan tersebut masih tergolong perairan yang subur karena sedimen yang mengendap tidak terlalu banyak. Sehingga tidak menimbulkan kekeruhan yang tinggi. Tebal tipisnya daerah fotosintesis di perairan merupakan proses penting bagi organisme produsen di perairan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hidayat (2001), tipe perairan oligotrofik mempunyai tingkat kecerahan > 6 meter, mesotrofik 3 – 6 meter dan eutrofik < 3 meter.

4.2.2 Konsentrasi Nitrat, Fosfat, dan Klorofil-a

a. Nitrat

Nitrat adalah bentuk utama nitrogen di perairan dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Hasil Pengukuran nitrat di Sungai Bancaran di beberapa stasiun dengan tiga kali pengulangan, memiliki nilai rata-rata sebagai berikut (Gambar 4.2):

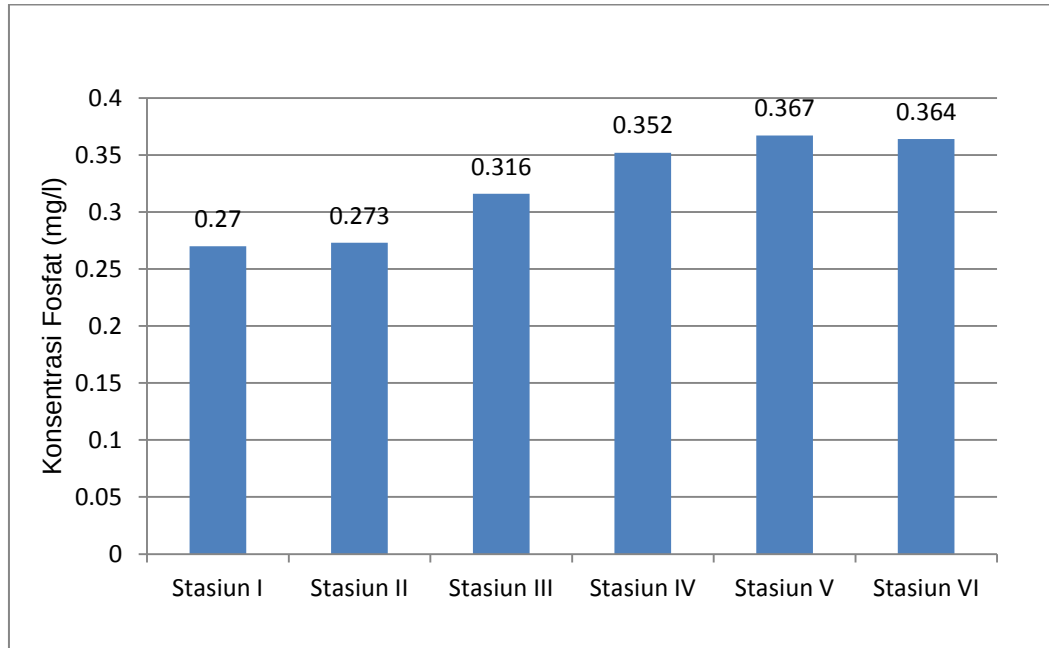


Gambar 4.2 Konsentrasi Nitrat (mg/l)

Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata konsentrasi nitrat terendah terdapat pada stasiun IV sebesar 1,805 mg/l dan tertinggi stasiun V sebesar 1,937 mg/l. Sehingga konsentrasi nitrat di Sungai Bancaran di setiap stasiun memiliki nilai yang berbeda-beda berkisar antara 1,805 – 1,937 mg/l. Angka ini tidak melebihi baku mutu yang menjadi rujukan, Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun, 2001, menyebutkan bahwa ambang batas nilai nitrat yang diperkenankan adalah 10 mg/l. Sedangkan menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004, Tentang Baku Mutu Air Laut bahwa kadar nitrat di perairan berkisar 0,015 mg/l. Menurut Effendi (2003), salah satu faktor yang mempengaruhi keberadaan nitrat di perairan adalah sumber nitrat itu sendiri. Nitrat di badan air dapat berasal dari proses difusi oleh atmosfer, fiksasi, hasil degradasi bahan organik serta buangan limbah organik akibat aktivitas manusia. Menurut Susana (2005) normalitas kandungan nitrat dalam perairan pada setiap lapisan adalah masing-masing berkisar dari 0 - 4 mg/l.

b. Fosfat

Fosfat adalah bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan dan merupakan unsur esensial bagi tumbuhan tingkat tinggi dan alga sehingga dapat mempengaruhi tingkat produktivitas perairan. Hasil Pengukuran fosfat di Sungai Bancaran di beberapa stasiun dengan spesifikasi yang berbeda (Gambar 4.3).

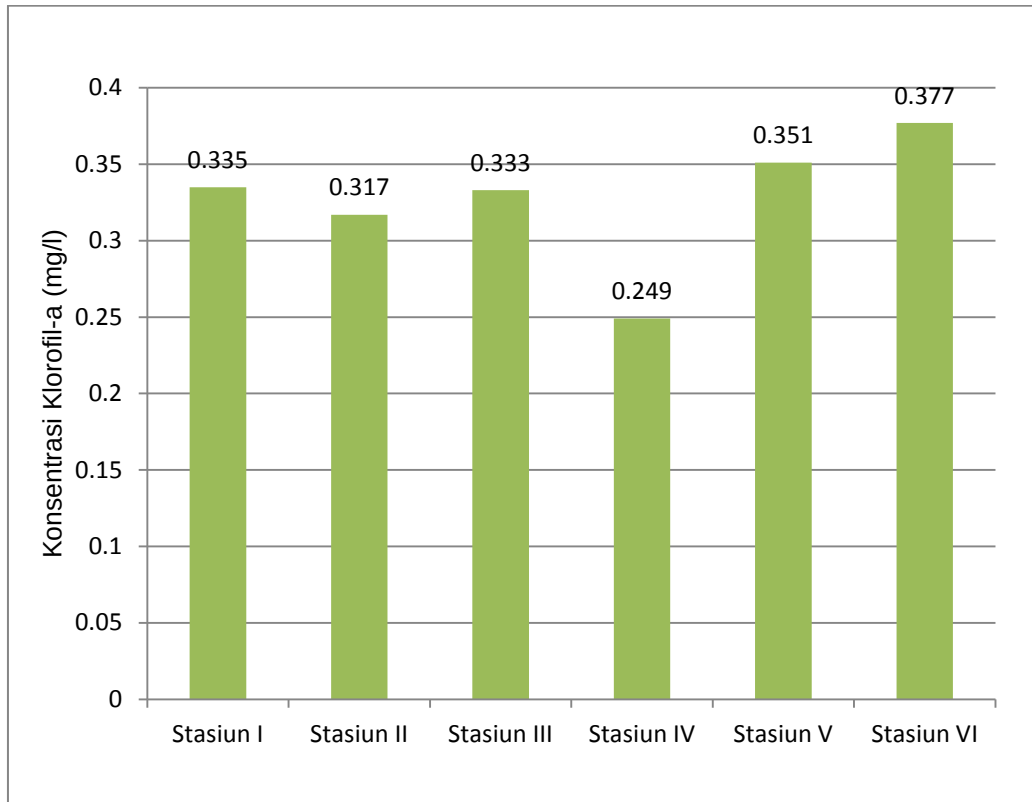


Gambar 4. 3KonsentrasiFosfat (mg/l)

Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata konsentrasi fosfat terendah terdapat pada stasiun I sebesar 0.270 mg/l dan tertinggi stasiun V sebesar 0,367 mg/l. Nilai konsentrasi fosfat di Sungai Bancaran bervariasi antara stasiun pengamatan dengan kisaran 0,270 – 0,367 mg/l. Secara umum terlihat bahwa konsentrasi fosfat di Sungai Bancaran telah melebihi baku mutu yang ditetapkan Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun, 2001 yaitu sebesar 0,2 mg/l. Sedangkan menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun, 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut bahwa kadar fosfat di perairan berkisar 0,008 mg/. Sedangkan Rahman dan Rizal (2016), menyebutkan bahwa selain dari hanyutan pupuk dan limbah domestik, hancuran bahan organik dan mineral fosfat berpengaruh terhadap konsentrasi fosfat. Menurut Supardi (1994), dengan adanya perumahan warga serta lahan pertanian dan perkebunan, sangat memungkinkan adanya pemasukan limbah domestik terutama dalam bentuk fosfat.

c. Klorofil-a

Hasil pengukuran konsentrasi klorofil-a di sungai Bancaran Kabupaten Bangkalan pada keenam stasiun dengan tiga kali pengulangan memiliki nilai rata-rata sebagai berikut (Gambar 4.4):



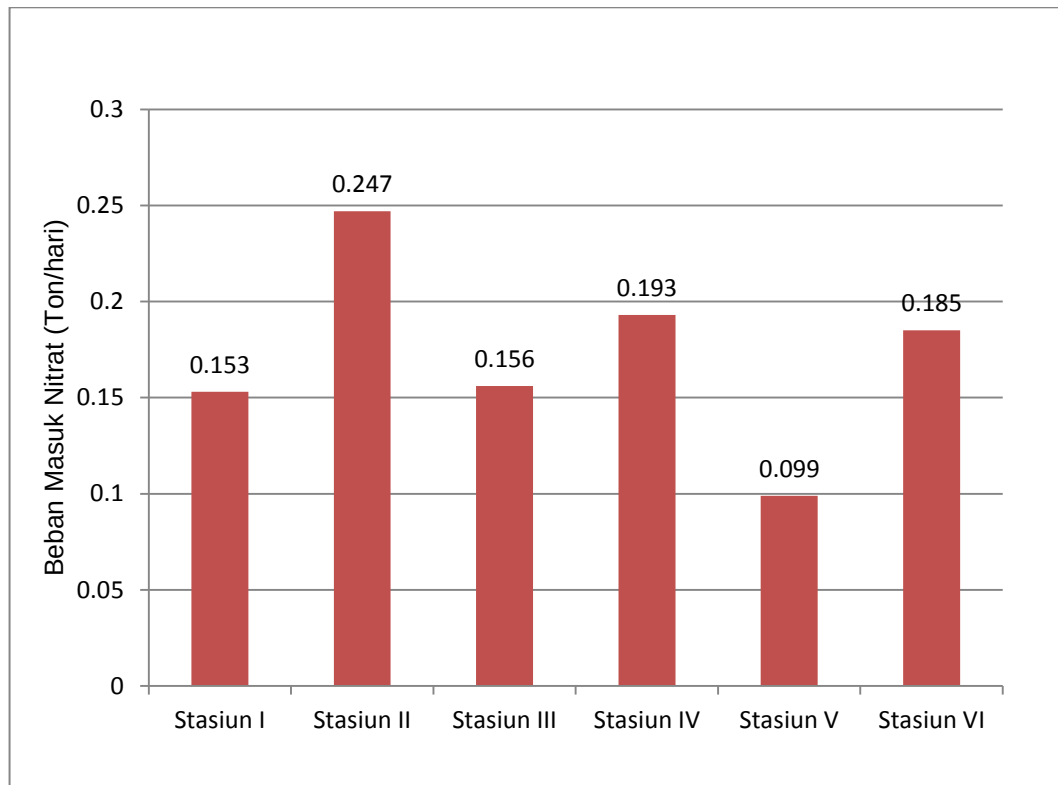
Gambar 4. 4KonsentrasiKlorofil-a (mg/l)

Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata klorofil-a terendah terdapat pada stasiun IV sebesar 0,249 mg/m³ dan tertinggi stasiun VI sebesar 0,377 mg/m³. Secara keseluruhan nilai klorofil-a bervariasi antara stasiun pengamatan dengan kisaran 0,249 – 0,377 mg/m³. Standar baku mutu sesuai Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun, 2004, konsentrasi klorofil-a <15 mg/m³, sehingga dapat disimpulkan konsentrasi klorofil-a tidak melebihi standar baku mutu, kondisi ini secara umum terjadi pada semua stasiun pada minggu pertama sampai ketiga dengan rata-rata $\leq 0,4$ mg/m³. Sesuai dengan pernyataan Akbar (2016), yang menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi konsentrasi klorofil-a di perairan salah satunya adalah arus, karena arus yang bergerak di perairan akan membawa nitrat dan klorofil-a ke seluruh badan perairan.

4.2.3 Beban Masuk Nutrien

a. Beban Masuk Nitrat

Hasil pengukuran beban masuk nitrat di sungai Bancaran Kabupaten Bangkalan pada keenam stasiun dengan tiga kali pengulangan memiliki nilai rata-rata sebagai berikut (Gambar 4.5):

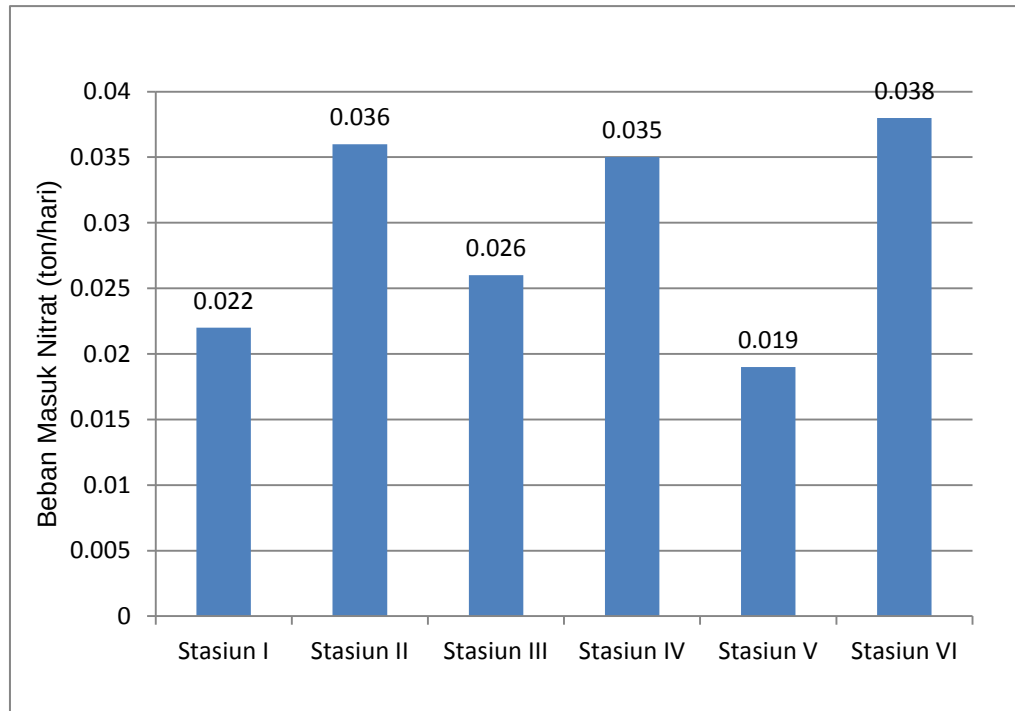


Gambar 4. 5Beban Masuk Nitrat (ton/hari)

Hasil perhitungan beban masuk nitrat berkisar antara 0,308 – 0,507 ton/hari dengan nilai rata-rata tertinggi pada stasiun II sebesar 0,247 ton/hari dan nilai terendah pada stasiun V sebesar 0,099 ton/hari. Tingginya beban masuk nitrat ke suatu perairan akan memberi dampak negatif terhadap perairan dan ekosistem disekitar perairan tersebut (Khasanuddin, 2013). Menurut Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun, 2001, menyebutkan bahwa ambang batas nilai nitrat yang diperkenankan adalah 10 mg/l. Sedangkan, Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004, Tentang Baku Mutu Air Laut bahwa kadar nitrat di perairan berkisar 0,015 mg/l.

b. Beban Masuk Fosfat

Hasil pengukuran beban masuk fosfat di sungai Bancaran Kabupaten Bangkalan pada keenam stasiun dengan tiga kali pengulangan memiliki nilai rata-rata sebagai berikut (Gambar 4.6):



Gambar 4. 6Beban Masuk Fosfat (ton/hari)

Hasil perhitungan beban masuk fosfat berkisar antara 0,019 – 0,038 ton/hari dengan nilai rata-rata tertinggi pada stasiun VI sebesar 0,038 toh/hari dan nilai terendah pada stasiun V sebesar 0,019 ton/hari. Menurut Effendi (2003), bahwa sumber antropogenik fosfor berasal dari limbah domestik yang bersumber dari penggunaan detergen yang berlebihan. Selain itu fosfor berasal dari dekomposisi bahan organik. Menurut Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun, 2001 yaitu sebesar 0,2 mg/l. Sedangkan menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun, 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut bahwa kadar fosfat di perairan berkisar 0,008 mg/l.

4.2.4 Hubungan Nitrat dan Fosfat terhadap klorofil-a

Hasil analisis hubungan nitrat dan fosfat terhadap klorofil-a menggunakan regresi linier sederhana (SPSS) di 6 stasiun dengan tiga kali pengulangan

memiliki nilai koefisien korelasi (r), koefisien determinasi (r^2), nilai signifikan, dan persamaan sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hubungan nitrat terhadap klorofil-a di Sungai Bancaran

Stasiun	Koefisien Korelasi (R)	Koefisien Determinasi (R^2)	Signifikansi	Persamaan
I	0,075	0,006	0,847	$Y = 0,780 - 234x$
II	0,964	0,929	0,000	$Y = -2,283 + 1,418x$
III	0,183	0,034	0,637	$Y = -0,306 + 0,352x$
IV	0,850	0,722	0,004	$Y = -1,886 + 1,183x$
V	0,363	0,132	0,337	$Y = -0,901 + 0,646x$
VI	0,639	0,481	0,038	$Y = -4,263 + 2,497x$

Tabel 4. 3 Hubungan fosfat terhadap klorofil-a di Sungai Bancaran

Stasiun	Koefisien Korelasi (R)	Koefisien Determinasi (R^2)	Signifikansi	Persamaan
I	0,939	0,882	0,000	$Y = 2,771 - 9,015x$
II	0,941	0,885	0,000	$Y = 1,208 - 3265x$
III	0,534	0,285	0,139	$Y = 0,847 - 1,626x$
IV	0,852	0,727	0,004	$Y = 0,772 - 1,486x$
V	0,037	0,001	0,925	$Y = 0,334 + 0,048x$
VI	0,740	0,547	0,023	$Y = 1,208 - 2,2284x$

Hasil analisis didapat melalui analisis regresi sederhana pada setiap stasiun dengan nilai koefisien korelasi (R) nitrat terhadap klorofil-a masing-masing, yaitu stasiun I sebesar 0,075, stasiun II sebesar 0,964, stasiun III sebesar 0,183, stasiun IV sebesar 0,850, stasiun V sebesar 0,363, dan stasiun VI sebesar 0,639. Sedangkan nilai koefisien korelasi (R) pada fosfat terhadap klorofil-a masing-masing, yaitu stasiun I sebesar 0,939, stasiun II sebesar 0,941, stasiun III sebesar 0,534, stasiun IV sebesar 0,852, stasiun V sebesar 0,037, dan stasiun VI sebesar 0,740. Hal ini berarti hubungan nitrat dan fosfat terhadap kelimpahan klorofil-a dikategorikan memiliki keeratan yang berbeda-beda di setiap stasiunnya. Razak (1991), menyatakan keeratan koefisien korelasi yaitu berkisar antara 0,00 – 0,20 (hubungan sangat lemah); 0,21 – 0,40 (hubungan lemah). Sedangkan menurut Tritoni (2006), koefisien 0,001 - 0,2 merupakan

korelasi yang sangat lemah dan koefisien 0,401-9,6 merupakan koefisien cukup kuat.

Koefisien determinasi R^2 bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh kemampuan dari model regresi dan variabel bebasnya dalam menjelaskan variansi variabel dependen. Berdasarkan tabel diatas maka dapat diketahui bahwa Nilai R Square pada nitrat terhadap klorofil-a masing-masing, yaitu stasiun I sebesar 0,006 (0,6%), stasiun II sebesar 0,929 (92,9%), stasiun III sebesar 0,034 (3,4%), stasiun IV sebesar 0,722 (72,2%), stasiun V sebesar 0,132 (13,2%), dan stasiun VI sebesar 0,481 (48,1%). Sedangkan nilai R Square pada fosfat terhadap klorofil-a masing-masing, yaitu stasiun I sebesar 0,882 (88,2%), stasiun II sebesar 0,885 (88,5%), stasiun III sebesar 0,285 (28,5%), stasiun IV sebesar 0,727 (72,7%), stasiun V sebesar 0,001 (0,1%), dan stasiun VI sebesar 0,547 (54,7%). Hal tersebut menunjukkan bahwa variabel Nitrat dan Fosfat disetiap stasiun memiliki nilai keberpengaruhan berbeda-beda.

Model regresi linier sederhana nitrat dan fosfat terhadap klorofil-a diperoleh persamaan (tabel 4.3 dan 4.4). Hasil analisis juga menunjukkan nilai probabilitas (sig) nitrat yang paling berpengaruh sebesar 0,000 stasiun II dan sedikit berpengaruh sebesar 0,847 stasiun I. Sedangkan fosfat terhadap klorofil-a diperoleh nilai probabilitas (sig) paling berpengaruh sebesar 0,000 stasiun I, 0,000 stasiun II dan sedikit berpengaruh sebesar 0,925 stasiun V. Sehingga dapat diartikan bahwa nitrat dan fosfat memiliki pengaruh yang signifikan terhadap klorofil-a dan ada pula yang tidak memiliki pengaruh yang signifikan. Hal ini tidak jauh berbeda dengan penelitian sebelumnya Fajrin *et al.* (2019), hubungan nitrat dan fosfat dengan klorofil-a di waduk Jatibarang berpengaruh sebesar 0,8 %, sedangkan sisanya tidak berpengaruh.

4.3 Pembahasan

Konsentrasi nitrat memiliki perbedaan nilai disetiap stasiun. Konsentrasi nitrat rata-rata di Sungai Bancaran berada pada rentang 1,805 – 1,937 mg/l. Nilai terendah terdapat pada stasiun IV yaitu sebesar 1,805 mg/l. Hal ini di duga dikarenakan pada stasiun ini tidak terdapat saluran pembuangan limbah dari daratan, namun lokasi ini dijadikan sebagai tempat berlabuhnya perahu milik nelayan sekitar. Sedangkan stasiun tertinggi berada pada stasiun V sebesar 1,937 mg/l. Hal ini disebabkan pada stasiun ini berada di area muara dan diduga adanya aliran air yang mengalir dari darat ke sungai, yaitu limbah dari tambak sehingga menyebabkan tingginya kadar nitrat dalam air serta terdapat tumbuhan

mangrove di sekitar pinggir sungai, sebagai penyumbang nutrisi di perairan yang berasal dari proses dekomposisi serasahnya (guguran daun, bunga, buah, ranting dan sejumlah bagian pohon lain yang jatuh) menjadi nitrat oleh bantuan mikroba (bakteri), nutrisi berupa nitrat juga dimanfaatkan oleh tumbuhan mangrove itu sendiri. Hasil penelitian Arizuna et al. (2014), menyatakan nilai konsentrasi nitrat di sungai Wedung Demak pada pagi hari berkisar 0,3-3 mg/l dan tertinggi terdapat pada muara. Adapun faktor kualitas air yang mempengaruhi seperti pH sebesar 7,08, dan DO sebesar 5,77 mg/l. Hal ini sesuai pernyataan Jorgensen (1990), menyatakan bahwa oksigen terlarut (DO) juga sangat berperan dalam konsentrasi nitrat, karena dengan kondisi rendahnya kadar oksigen terlarut, maka besar kemungkinan pada suatu perairan akan mengalami denitrifikasi yaitu reduksi nitrat menjadi nitrit (NO_2^-). Sementara menurut Rao et al., (2017), konsentrasi nitrat pada perairan dipengaruhi juga oleh perubahan iklim yang disertai perubahan suhu, kuantitas, dan distribusi hujan. Stasiun VI merupakan stasiun terakhir yang mana terdapat pembuangan aliran air dari pemotongan hewan atau kotoran hewan yang berasal dari Dinas Peternakan sehingga akan sangat berpengaruh terhadap meningkatnya kadar nitrat dalam air. Namun pada stasiun ini mengalami penurunan karena lokasinya berhubungan langsung dengan laut lepas. Hal ini sesuai dengan pendapat Muchtar (1996) bahwa kandungan nitrat yang tinggi pada umumnya di daerah sekitar muara sungai dan semakin rendah ke arah laut lepas.

Hasil Penelitian di atas menunjukkan nilai nitrat sungai Bancaran dari semua stasiun tidak melampaui baku mutu, yaitu 10 mg/l (Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun, 2001). Sedangkan menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004, nilai nitrat melebihi dari ambang batas baku mutu, yaitu 0.015 mg/l. Adapun hasil penelitian beberapa peneliti di wilayah yang berbeda beberapa tahun terakhir menunjukkan nilai yang tidak jauh beda bahkan memiliki nilai yang lebih tinggi. Prianto et al. (2010), menemukan variasi konsentrasi nitrat di Muara Banyuasin pada bulan April, Juni dan Agustus tahun 2009 lebih tinggi yaitu 8,3-41,9 mg/l. Husna(2010), menyebutkan bahwa kandungan nitrat di Sungai Musi Bagian hilir hingga muara berkisar antara 1,97-3,13 mg/l. Maslukah et al. (2014), menemukan konsentrasi nitrat di Perairan Muara Sungai Demaan Jepara berkisar antara 0,001- 0,154 mg/l. Larasati et al. (2015), di Selat Rupat-Riau yang menemukan variasi konsentrasi nitrat berkisar antara 0,081-0,235 mg/l. Demikian juga dengan hasil penelitian Nasir et al.

(2015), menemukan konsentrasi nitrat di Perairan Pesisir Pangkep Sulawesi Selatan berkisar antara 0,057-0,411 mg/l. Hal ini sesuai dengan pendapat Nasir *et al.* (2015), menyatakan bahwa kegiatan pertanian, rumah tangga dan pertambakan telah memberikan banyak pasokan nutrisi (N-P) di sepanjang aliran sungai.

Pada hasil pengamatan nilai fosfat cenderung memiliki pola sebaran konsentrasi yang relatif sama bahkan terus meningkat mendekati muara. Kandungan fosfat dari stasiun pertama sampai terakhir terlihat tidak memiliki pola peningkatan atau penurunan yang linear. Hal ini berarti pengaruh dari perbedaan lokasi pengamatan tidak signifikan terhadap kandungan fosfat, tetapi terlihat adanya kecenderungan peningkatan fosfat pada hasil interaksi waktu pengamatan dengan lokasi pengamatan. Pengamatan yang dilakukan menunjukkan nilai rata-rata fosfat selama tiga kali pengulandang nilai terendah yaitu 0,270 mg/l pada stasiun I dan tertinggi pada stasiun V sebesar 0,367 mg/l. Selain dari adanya proses sirkulasi massa air yang memungkinkan terangkutnya sejumlah nutrisi yang berasal dari daratan, tinggi rendahnya fosfat di suatu perairan juga disebabkan faktor kualitas air seperti pH. pH di setiap stasiun mengalami peningkatan begitu juga fosfat mengalami peningkatan setiap stasiun. Hal ini sesuai pernyataan Masduqi (2004), menyatakan bahwa bila pH mendekati basa maka fosfat akan cenderung lebih tinggi konsentrasinya. Selain itu, DO juga dapat mempengaruhi tinggi rendahnya fosfat. Nilai DO di sungai Bancaran cukup dikatakan tinggi yaitu berkisar 4,83 – 6,32 mg/l. Hal ini sesuai pernyataan Khasanuddin (2013), menyatakan bahwa semakin tinggi kadar oksigen terlarut dalam air maka konsentrasi fosfat akan semakin meningkat.

Menurut Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2001, nilai fosfat sungai Bancaran dari semua stasiun melampaui baku mutu untuk kelas II, yaitu 0,2 mg/l namun untuk kelas III tidak melebihi standar baku mutu yaitu 1 mg/l. Sedangkan menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004, nilai fosfat juga melebihi dari ambang batas baku mutu, yaitu 0,008 mg/l. Kandungan fosfat dalam perairan tidak berdampak langsung kepada manusia ataupun hewan, tetapi jika dikonsumsi terus menerus akan berdampak kepada masalah pencernaan (Ismail, 2011). Adapun hasil penelitian beberapa peneliti di wilayah yang berbeda beberapa tahun terakhir menunjukkan nilai yang tidak jauh beda. Husna (2010), Sungai Musi bagian hilir memiliki konsentrasi fosfat yaitu berkisar antara 0-1 mg/L. Parapat (2011), menemukan bahwa konsentrasi fosfat di sekitar

Muara Sungai Banyuasin berkisar antara 0,02-0,25 mg/L. Prianto *et al.* (2010), menyebutkan bahwa tingginya nilai fosfat di dalam perairan diduga karena pengaruh dari perkebunan yang berada di sekitar lokasi studi yang menggunakan pupuk untuk meningkatkan kesuburan tanah.

Hasil pengukuran nilai rata-rata klorofil-a pada keenam stasiun dengan tiga kali pengulangan berkisar 0,249 – 0,377 mg/m³. Dari hasil penelitian nilai klorofil-a tertinggi terdapat pada stasiun VI sebesar 0,377 mg/m³ dan terendah sebesar 0,249 mg/m³ pada stasiun IV. Tinggi rendahnya klorofil-a, yaitu suatu pigmen dari fitoplankton tentunya berhubungan dengan tinggi rendahnya suhu. Suhu di Sungai Bancaran dapat dikatakan optimal untuk proses fotosintesis fitoplankton, yaitu berkisar 27,97–29,73°C. Hal ini sesuai dengan pernyataan Irawati (2014), menyatakan bahwa kisaran suhu yang sesuai untuk pertumbuhan fitoplankton adalah 20–30°C. Jika dibandingkan dengan standart Baku Mutu sesuai Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004, konsentrasi klorofil-a <15 mg/L, sehingga dapat disimpulkan konsentrasi klorofil-a tidak melebihi standar baku mutu. Konsentrasi klorofil-a di perairan Sungai Bancaran memiliki rata-rata konsentrasi rendah (Gambar 4.4). Menurut Afdal(2014), menyatakan bahwa meningkatnya kadar nutrien akan meningkatkan produktivitas primer yang menghasilkan kadar klorofil-a yang tinggi. Hasil penelitian peneliti beberapa tahun terakhir di wilayah yang berbeda memiliki nilai tidak jauh beda dengan nilai klorofil-a di Sungai Bancaran. Fitriya *et al.* (2011), perairan Tambelan, Natuna yang memiliki kisaran konsentrasi klorofil-a antara 0.92 – 5.39 mg/m³. Aryawati dan Thoha (2011), perairan Berau Kalimantan Timur yang memiliki kisaran klorofil-a antara 0,19-4,24 mg/m³. Sihombing *et al.* (2013), konsentrasi klorofil-a di perairan Selat Bangka berkisar 0,00315-0,15753 mg/m³. Perbedaan ini kemungkinan besar disebabkan oleh karakteristik wilayah perairan yang berbeda.

Beban masuk nutrien bisa disebut juga *Loading* nutrien (nitrat dan fosfat) ke perairan dalam satuan ton/hari. Kadar beban masuk nitrat tertinggi rata-rata di semua stasiun dengan tiga kali pengulangan terdapat pada stasiun II sebesar 0,247 ton/hari dan terendah 0,099 ton/hari stasiun V. Sedangkan nilai beban masuk fosfat terendah sebesar 0,019 ton/hari dan tertinggi sebesar 0,038 ton/hari pada stasiun VI, namun tidak jauh berbeda dengan stasiun II dan IV, yaitu sebesar 0,036 ton/hari dan 0,035 ton/hari. Hal ini diduga disebabkan adanya pasokan limbah dari tambak, pemukiman, pertanian, dok kapal, dan

peternakan yang mengalir terus menuju sungai. Stasiun II merupakan stasiun yang memiliki nilai tertinggi nitrat maupun fosfat, hal ini diduga banyaknya pasokan limbah yang masuk dari daratan ke sungai seperti deterjen maupun limbah organik yang bersal dari pemukiman. Sesuai dengan pernyataan Tungka dan Ain (2016), bahwa salah satu faktor yang dapat menyebabkan kadar fosfat tinggi di perairan adalah karena adanya limbah domestik yang mengandung detergen. Sedangkan nilai terendah beban masuk nitrat dan fosfat terdapat pada stasiun V. Dilihat dari lokasi tentunya akan memiliki kandungan nilai nitrat dan fosfat yang tinggi, namun berbeda pada nilai beban masuk nitrat dan fosfat memiliki nilai yang rendah dari pada stasiun lainnya. Faktor yang dapat menyebabkan hal tersebut, yaitu dapat diduga pasokan limbah yang masuk ke sungai pada saat itu tidak cukup tinggi dan diduga kecilnya nilai arus dan luas penampang juga mempengaruhi rendahnya nilai beban masuk nutrien. Melimpahnya kandungan nitrat dan fosfat memberi dampak negatif terhadap ekosistem perairan muara dan laut, salah satunya akan menyebabkan *blooming* alga yang menyebabkan kematian massal pada ikan di perairan tersebut (Khasanuddin, 2013). Simanjuntak dan Kamlasi (2012), mengatakan bahwa limbah yang megandung zat hara (fosfat dan nitrat) masuk ke dalam perairan secara berlebihan maka akan menyebabkan eutrofikasi yaitu suatu kondisi dimana perairan kaya akan zat hara yang ditandai dengan terjadinya *blooming* fitoplankton. Nilai ini juga tidak jauh beda dengan nilai masing-masing konsentrasi nitrat dan fosfat. Namun tinggi rendahnya nilai beban masuk nutrien selain dari masing-masing konsentrasi juga dapat dipengaruhi oleh tinggi rendahnya debit air sungai. Semakin kecil debit yang dihasilkan maka semakin kecil pula nilai beban nutrien di perairan tersebut.

Hubungannitrat dan fossfat terhadap konsentrasi klorofil-a diuji menggunakan uji regresi linier sederhana dengan output *Anova* yang membandingkan nilai probabilitas (sig) dengan taraf signifikan (0,05). Hipotesis untuk kasus ini yaitu :

Hipotesis Nitrat terhadap klorofil-a

- Stasiun I, nilai sig $0,847 > 0,05$, maka H_0 diterima. Jadi, variabel nitrat tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel klorofil-a
- Stasiun II, nilai sig $0,000 < 0,05$, maka H_1 diterima. Jadi, variabel nitrat berpengaruh signifikan terhadap variabel klorofil-a

- Stasiun III, nilai sig 0,637>0,05, maka H_0 diterima. Jadi, variabel nitrat tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel klorofil-a
- Stasiun IV, nilai sig 0,004<0,05, maka H_1 diterima. Jadi, variabel nitrat berpengaruh signifikan terhadap variabel klorofil-a
- Stasiun V, nilai sig 0,337>0,05, maka H_0 diterima. Jadi, variabel nitrat tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel klorofil-a
- Stasiun VI, nilai sig 0,038<0,05, maka H_1 diterima. Jadi, variabel nitrat berpengaruh signifikan terhadap variabel klorofil-a

Hipotesis Fosfat terhadap klorofil-a

- Stasiun I, nilai sig 0,000<0,05, maka H_1 diterima. Jadi, variabel fosfat berpengaruh signifikan terhadap variabel klorofil-a
- Stasiun II, nilai sig 0,000<0,05, maka H_1 diterima. Jadi, variabel fosfat berpengaruh signifikan terhadap variabel klorofil-a
- Stasiun III, nilai sig 0,139>0,05, maka H_0 diterima. Jadi, variabel fosfat tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel klorofil-a
- Stasiun IV, nilai sig 0,004<0,05, maka H_1 diterima. Jadi, variabel fosfat berpengaruh signifikan terhadap variabel klorofil-a
- Stasiun V, nilai sig 0,925>0,05, maka H_0 diterima. Jadi, variabel fosfat tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel klorofil-a
- Stasiun VI, nilai sig 0,023<0,05, maka H_1 diterima. Jadi, variabel fosfat berpengaruh signifikan terhadap variabel klorofil-a

Persamaan analisis regresi untuk pengaruh nutrisi (Nitrat dan Fosfat) terhadap konsentrasi klorofil-a di sungai Bancaran, Kabupaten Bangkalan dari hasil Output SPSS (Coefficients) dapat dilihat pada tabel 4.2 dan tabel 4.3. Nilai koefisien korelasi (r) tertinggi nitrat dan fosfat terhadap klorofil-a masing-masing terdapat pada stasiun II sebesar 0,964 dan 0,941 dengan nilai signifikan sebesar 0,000, sedangkan nilai koefisien korelasi (r) terendah terdapat pada stasiun I dan stasiun V sebesar 0,075 dan 0,037 dengan nilai signifikan masing-masing sebesar 0,847 dan 0,925. Hal ini diduga selain faktor nutrisi dapat mempengaruhi pertumbuhan klorofil-a, ada faktor lain, yaitu parameter kualitas air seperti suhu, pH, DO, kecerahan, dan salinitas (Tabel 4.1).

Suhu di Sungai Bancaran berkisar antara 28,9 – 29,73 °C. Hal ini dikarenakan cuaca pada saat pengukuran suhu relatif sama sehingga suhu tidak jauh mengalami perubahan. Kisaran suhu yang optimum bagi pertumbuhan fitoplankton di perairan berkisar antara 20 – 30 °C (Effendi, 2003), sehingga suhu

pada daerah pengukuran tersebut masih termasuk dalam kategori baik untuk fitoplankton. Nilai salinitas yang terukur pada setiap stasiun memiliki nilai rata-rata berkisar antara 1 – 5 ppt, kisaran ini sesuai dengan lokasi penelitian, dimana salinitas rendah terdapat di daerah sungai dan salinitas tinggi diperoleh di perairan muara dengan kondisi air pada saat itu mulai pasang, sehingga masuknya pasokan air laut ke sungai dapat mengakibatkan perubahan nilai salinitas di sungai menjadi meningkat. Menurut Pasengo (1995), nilai salinitas untuk pertumbuhan fitoplankton yaitu berkisar antara 10 – 40 ppt. Nilai kecerahan di lokasi penelitian berkisar antara 40,39 – 81,06 cm. Menurut Basmi (1995), kecerahan penting karena erat kaitannya dengan proses fotosintesis yang terjadi di perairan secara alami. Kecerahan menunjukkan sejauh mana cahaya dengan intensitas tertentu dapat menembus kedalaman perairan. Nilai kecerahan di daerah sungai lebih tinggi dibandingkan daerah lepas pantai, hal ini juga berhubungan dengan kedalaman setiap lokasi. Nilai oksigen terlarut (DO) di lokasi pengukuran menunjukkan kisaran antara 4,83 – 6,32 mg/l. Jika dilihat nilai klorofil-a dengan kandungan oksigen terlarut (lampiran 1 dan 4) menunjukkan perbandingan yang lurus, yaitu semakin tinggi nilai klorofil-a maka semakin tinggi pula nilai DO di perairan tersebut karena hasil dari fotosintesis oleh kloroplas adalah oksigen yang dilepaskan ke air. Hal ini sesuai dengan pernyataan Salmin (2005), bahwa nilai DO di suatu perairan mengalami fluktuasi harian yang dipengaruhi oleh perubahan suhu dan aktivitas fotosintesis dari tumbuhan berklorofil seperti fitoplankton. Menurut Peraturan Pemerintah No 82 Tahun 2001 menyebutkan bahwa nilai DO untuk perairan yang dapat mendukung kehidupan biota sebaiknya > 4 mg/l dan nilai ini di atas dari baku mutu. Nilai pH pada penelitian ini menunjukkan kisaran nilai 6,71 – 7,12. Kisaran normal pH untuk kehidupan fitoplankton adalah 6 – 9 (PP No 82 Tahun 2001), sehingga dari hasil kualitas air di Sungai Bancaran dapat dikatakan layak dan memiliki pengaruh untuk pertumbuhan fitoplankton.

Penelitian tentang kandungan klorofil-a dalam suatu perairan sangat penting dilakukan karena kadar klorofil-a dalam suatu volume tertentu merupakan suatu ukuran bagi biomassa tumbuhan (fitoplankton) yang terdapat dalam perairan tersebut dan salah satu parameter yang sangat menentukan produktivitas primer di perairan. Intensitas cahaya merupakan salah satu faktor kesuburan fitoplankton. Suhu optimum untuk pertumbuhan fitoplankton yaitu berkisar 20 - 30 °C (Effendi, 2003), suhu tersebut sesuai dengan pengukuran

yang dilakukan secara insitu di sungai Bancaran saat pagi hari (Lampiran 1), sehingga ini dapat dijadikan suatu acuan untuk pengukuran kandungan klorofil-a dilakukan secara optimal pada saat pagi hari. Hal ini sesuai dengan penelitian Zakiyah et al. (2013), bahwa pengukuran klorofil-a saat pagi hari pada rentang antara jam 08.00 – 10.00 WIB.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian di Sungai Bancaran, Kabupaten Bangkalan dengan pengambilan sampel pada pagi hari menunjukkan nilai rata-rata konsentrasi nitrat berkisar antara 1,805 – 1,937 mg/l, konsentrasi fosfat berkisar 0,270 – 0,367 mg/l, dan konsentrasi klorofil-a berkisar 0,249 – 0,377 mg/l. Hasil perhitungan nilai rata-rata beban masuk nutrisi (nitrat dan Fosfat) masing-masing berkisar 0,099 – 0,247 ton/hari dan 0,019 – 0,038 ton/hari. Nilai yang didapatkan tidak melebihi standar baku mutu menurut Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

5.2 Saran

Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan melakukan penelitian lebih lanjut atau dengan waktu yang berbeda, sehingga dapat dibandingkan dengan hasil sebelumnya dan dapat dikembangkan dengan pendekatan citra satelit untuk melihat konsentrasi nitrat, fosfat, dan klorofil-a di perairan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abida, I. W. (2010). *Struktur Komunitas Dan Kelimpahan Fitoplankton Di Perairan Muara Sungai Porong Sidoarjo*. Jurnal Kelautan. 3(1), 36–40.
- Afdal (2013). Variasi Klorofil-A Di Perairan Cirebon Dan Hubungannya Dengan Konsentrasi Nutrien.
- Akbar, M. H. S., Siswanto, A. D., & Zainuri, M. (2016). Studi Pengaruh Konsentrasi Nitrat Terhadap Klorofil-A. *Prosiding Seminar Nasional Kelautan*, 1–7. Pusat Penelitian Oseanografi- Lipi. Jurnal Oseanologi Dan Limnologi Di Indonesia, 40(1), 21-29.
- Anasiru, T. (2005). Analisis Perubahan Kecepatan Aliran Pada Muara Sungai Palu. Jurnal SMARTek. 3(2), 101–112.
- APHA. (1976). *Standard Methods For The Examination Of Water And Wastewater* (Vol. 552). American Publ. Health Asc. New York.
- Aryawati, R. 2007. Kelimpahan Dan Sebaran Fitoplankton Di Perairan Berau Kalimantan Timur. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Aryawati, R., & Thoha, H. (2011). Hubungan Kandungan Klorofil-A Dan Kelimpahan Fitoplankton Di Perairan Berau Kalimantan Timur. *Maspari Journal*. 02, 89–94.
- Bhatnagar, A., & Devi, P. (2013). *Water Quality Guidelines For The Management Of Pond Fish Culture*. 3(6), 1980–2009. <https://doi.org/10.6088/ijes.2013030600019>
- Dahuri, R. (2001). Pengelolaan Ruang Wilayah Pesisir Dan Lautan Seiring Dengan Pelaksanaan Otonomi Daerah. *Jurnal Kelautan*. 17(2), 139–171.
- Domingues, R.B., T.P. Anselmo & A.B. Barbosa. (2011). Nutrient Limitation Of Phytoplankton Growth In The Freshwater Tidal Zone Of A Turbid, Mediterranean Estuary. *Est. Coast. Shelf Sci.* 91(2):282–297. [Doi:10.1016/j.ecss.2010.10.033](https://doi.org/10.1016/j.ecss.2010.10.033)
- Dzialowski, A.R. Dzialowski, Shih-Hsien W., Niang-Choo L., J.H. Beury, And D.G. Huggins. (2008). Effects Of Sediment Resuspensions On Nutrient Concentrations And Algal Biomass In Reservoirs Of The Central Plains. *Lake And Reservoir Management*, 24 : 313-320.
- Effendi, F. W Dan Aunurohim. (2013). Densitas Zooxanthellae Dan Pertumbuhan Karang *Acropora Formosa* Dan *Acropora Nobilis* Di Perairan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Paiton, Probolinggo, Jawa Timur. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).
- Fajrin, A. N., Ain, C., & Purnomo, P. W. (2019). Hubungan Nitrat Dan Fosfat Dengan Klorofil-A Di Waduk Jatibarang. *Journal Of Maquares*. 8(4), 364–368.

- Effendi, H. (2003). Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya Dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta. 258 Hlm.
- Farid, M. (2016). Analisa Beban Masukan Nutrien (N dan P) di Perairan Muara Desa Sedayulawas Kecamatan Brondong Kabupaten Lamongan. Program Studi Ilmu Kelautan. Universitas Trunojoyo Madura. Bangkalan.
- Fitriya, N., Surbakti, H., & Aryawati, R. (2011). *Pola Sebaran Fitoplankton Serta Klorofil-A Pada Bulan November Di Perairan Tambelan , Laut Natuna*. 03, 1–8.
- Gordon, N.D., Mc. T.A. Mahon And B.L. Finlason. (1992). Stream Hidrology And Introduction For Ecologists. Chichester, England.
- Guergueb, S., Laifa, A., Djamai, R., & Fadel, D. (2015). *Research Article Concentration Study Level Of Nitrogen And Mineral Phosphorus Eutrophication And Impact Of The Mouth Of Wadi El-Kebir East (W . EL-TARF)*. 7(9), 602–608.
- Gufron, M Dan Kordi, H. (2005). Budidaya Laut Di Keramba Jaring Apung. Jakarta. Rineka Cipta
- GYPENS, A. V. B. S. W And C. L. (2009). *Effect Of Eutrophication On Air – Sea CO 2 Fluxes In The Coastal Southern North Sea : A Model Study Of The Past 50 Years*. 1040–1056. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2486.2008.01773.X>
- Hamzah, F., & Trenggono, M. (2014). Oksigen Terlarut di Selat Lombok. *Jurnal Kelautan Nasional* 9(1), 21–35.
- Hanisa, E., Nugraha, W. D., & Sarminingsih, A. (2017). Penentuan Status Mutu Air Sungai Berdasarkan Metode Indeks kualitas Air – National Sanitation Foundation (Ika-Nsf) Sebagai Pengendalian Kualitas Lingkungan (Studi Kasus : Sungai Gelis , Kabupaten Kudus , Jawa Tengah). *Jurnal Teknik Lingkungan*. 6(1), 1–15.
- Hasanuddin. (2012). *Nutrien Terhadap Perkembangan Pesat (Blooming) Fitoplankton Di Perairan Teluk Jakarta*. 1–178.
- Hastuti, Y. P. (2011). *Nitrifikasi Dan Denitrifikasi Di Tambak Nitrification And Denitrification In Pond*. 10(1), 89–98.
- Hermawan, T. E. S. A., Sudaryono, A., & Prayitno, S. B. (2013). Journal Of Aquaculture Management And Technology. *Journal Of Aquaculture Management And Technology*, 3(2), 53–60.
- Hidayat, R., Lily Viruly, S.TP, M. S., & Diana Azizah, S.Pi, M. S. (2013). Kajian Kandungan Klorofil- A Pada Fitoplankton Terhadap Parameter Kualitas Air Di Teluk Tanjungpinang Kepulauan Riau *Study On The Contents Of Chlorophyll-A In Phytoplankton To The Water Quality Parameters In The Gulf Of Tanjungpinang Riau Islands*. *Keluttan Dan Perikanan*, 1(1), 1–9.
- Hidayat, Y. (2001). *Tingkat Kesuburan Perairan Berdasarkan Kandungan Unsur Hara N Dan P Serta Struktur Komunitas Fitoplankton Di Situ Tonjong, Bojonggede, Kabupaten Bogor, Jawa Barat*. Institut Pertanian Bogor.

- Hartoto, D.I Dan N. N. Wiadnyana. 2010. Perikanan Perairan Sungai Musi Sumatera Selatan. Balai Riset Perikanan Perairan Umum. Kementerian Kelautan Dan Perikanan. Bee Publishing. Palembang. 264 Hlm.
- Iqbal, M. (2011). *Kelangsungan Hidup Ikan Lele (Clarias Gariepinus) Pada Budidaya Intensif Sistem Heterotrofik Kelangsungan Hidup Ikan Lele (Clarias Gariepinus) Pada Budidaya Intensif Sistem*. Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam. Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta
- Ismail, Z. (2011). *Monitoring Trends Of Nitrate , Chloride And Phosphate Levels In An Urban River*. 3(7), 132–138.
- Karimah. (2017). *Peran Ekosistem Hutan Mangrove Sebagai Habitat Untuk Organisme Laut Karimah 1 1 Mahasiswa Program Studi Magister Pendidikan IPA Universitas Mataram*. 17(53–54).
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun. (2004). *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun*. (51), 1–13.
- Khasanudin, M. N. (2013). Hubungan Suhu, Oksigen Terlarut Dan Ph Perairan Terhadap Konsentrasi Nitrat Dan Fosfat Di Muara Sungai Wonorejo, Gunung Anyar Surabaya. (Skripsi)Bangkalan: Universitas Trunojoyo Madura.
- Kordi K.,Dan Ghufuran H. (2009). Budidaya Perairan Buku Kedua. PT Citra Aditya Bakti. Bandung. Hlm 445-964.
- Kordi, M. G Dan Tancung A. B., (2005). Pengelolaan Kualitas Air. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta. 208 Hal.
- Krismono (2010). Hubungan Antara Kualitas Air Dengan Klorofil-A Dan Pengaruhnya Terhadap Populasi Ikan Di Perairan Danau Limboto. Penelitian Balai Riset Pemulihan Sumberdaya Ikan. Jurnal LIMNOTEK, 17(2), 171-180.
- Larasati, C.E., M. Kawaroe Dan T. Prartono. (2015). Karakteristik Diatom Di Selat Rupat Riau. J. Ilmu Kelautan. 20(4):223-232. [Http://Dx.Doi.Org/10.14710/Ik.Ijms.20.4.223-232](http://Dx.Doi.Org/10.14710/Ik.Ijms.20.4.223-232).
- Lestari. (2012). Daur Air dan Daur Fosfat. <http://www.kamusq.com>. Diakses 24 Februari 2016.
- Levinton, J.F. (1982). Marine Ecology. New Jersey Prentice-Hall Inc. Englewood Cliff.
- Magni, P., National, I., Montani, S., & Tada, K. (2002). *Semidiurnal Dynamics Of Salinity , Nutrients And Suspended Particulate Matter In An Estuary In The Seto Inland Sea , Japan , During A Spring Tide Cycle*. (April). <https://doi.org/10.1023/A>
- Maniagasi, R., Tumembouw, S. S., & Mundeng, Y. (2013). Analisis Kualitas Fisika Kimia Air Di Areal Budidaya Ikan Danau Tondano Provinsi Sulawesi Utara.*Jurnal Budidaya Perairan*. 1(2), 29–37.
- Marasabessy, M. D., Edward, & Valentin, F. L. (2010). *Pemantauan Kadar Logam Berat Dalam Air Laut*. 14(1), 32–38.

- Marlian, N. (2016). Analisis Variasi Konsentrasi Unsur Hara Nitrogen, Fosfat Dan Silikat (N, P Dan Si) Di Perairan Teluk Meulaboh Aceh Barat. *Acta Aquatica*. 3(1), 1–6.
- Marlin, B. J., Mitre, M., James, A. D., Chao, M. V, & Froemke, R. C. (2015). *Oxytocin Enables Maternal Behaviour By Balancing Cortical Inhibition*. <https://doi.org/10.1038/Nature14402>
- Maslukah, L. Indrayanti, E., dan Budhiono, S. (2014). Proses Pasang Surut Dalam Pola Fluktuasi Nutrien Fosfat Di Muara Sungai Demaan , Jepara. *Buletin Oseanografi Marina Januari*. 3(1), 10–12.
- Maslukah, L., Yulina, S., dan Prasetyawan, I. B. (2017). *Konsentrasi Klorofil-A Dan Keterkaitannya Dengan Nutrient N , P Di Perairan Jepara : Studi Perbandingan Perairan Muara Sungai Wiso Dan Serang*. *Jurnal Kelautan Tropis*. 20(2): 72–77.
- Masteropx. (2012). Aliran Energi dalam Ekosistem Perairan. Diakses 24 Januari 2016.
- Mcbeath, G. (1992). *Lappan*. 120–121.
- Meirinawati, H., & Fitriya, N. (2018). *Pengaruh Konsentrasi Nutrien Terhadap Kelimpahan Fitoplankton Di Perairan Halmahera- Maluku Abstrak Pendahuluan*. 3(21), 183–195. <https://doi.org/10.14203/Oldi.2018.V3i3.129>
- Mitsch, W.J. And J.G. Gosselink, (1994), *Wet Land, In Water Quality Prevention, Identification And Management Of Diffuse Pollution*. Van Nostrand Reinhold, New York Nybakken, J.W. 1998. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologi*. Penerjemah: M. Eidman, Koesoebiono, D.G. Bengen, M. Hutom
- Mony, A. (2001). *Analisis Kondisi Lingkungan Perairan Muara Sungai Cimandiri, Teluk Pelabuhan Ratu Sukabumi, Jawa Barat*. Institut Pertanian Bogor.
- Moses, W. J., Gitelson, A. A., Berdnikov, S., & Povazhnyy, V. (2009). *Satellite Estimation Of Chlorophyll- A Concentration Using The Red And NIR Bands Of MERIS — The Azov Sea Case Study*. 6(4), 845–849.
- Nasir, A., M.A. Baiduri Dan Hasniar. (2018). Nutrien N-P Di Perairan Pesisir Pangkep, Sulawesi Selatan. *J. Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(1):135-141. <http://dx.doi.org/10.29244/jitkt.v10i1.18780>.
- Nufus, H., Karina, S., & Agustina, S. (2017). *Analisis Sebaran Klorofil-A Dan Kualitas Air Di Sungai Krueng Raba Lhoknga , Aceh Besar Analysis Of Chlorophyll-A Distribution And Water Quality Of Krueng Raba River , Lhoknga Aceh Besar*. 2, 58–65.
- Parapat, R.P. (2011). Hubungan Struktur Komunitas Fitoplankton Dengan Kualitas Perairan Muara Sungai Banyuasin. Universitas Sriwijaya. Indonesia. 75 Hlm.
- Patty, S. I. (2013). Distribusi Suhu, Salinitas Dan Oksigen Terlarut Di Perairan Kema, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, 1(3), 148–157.

- Paytan, A. And K.Mc Laughlin. (2007). The Oceanic Phosphorus Cycle. *Chem. Rev*, 107(2): 563-576
- Pello, F. S., Adiwilaga, E. M., & Damar, N. V. H. A. (2008). *Nutrien Di Teluk Ambon Dalam (Effect Of Seasonal On Nutrient Load Input The Inner Ambon Bay)*. 63–73.
- Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun. (2001). *Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air*. 1–32.
- Poppo, A., Mahendra, M. S., & Sundra, I. K. (2008). ISSN : 1907-5626 ISSN : 1907-5626. *ECOTROPHIC*, 3(2), 98–103.
- Praveena, S.M, S.S. Siraj. A.Z. Aris, N.M. Al- Bakri, A.K. Suleiman And A.A. Zainal. (2013). Assessment Of Tidal And Anthropogenic Impacts On Coastal Waters By Exploratory Data Analysis: An Example From Port Dickson, Strait Of Malacca, Malaysia.
- Prianto, E., Husnah, Dan S. Aprianti. 2010. Karakteristik Fisika Kimia Perairan Dan Struktur Komunitas Zooplankton Di Estuari Sungai Banyuasin, Sumatera Selatan. *Bawal*, 3(3):149- 157. [Http://Dx.Doi.Org/10.15578/Bawal.3.3.2010.149-157](http://Dx.Doi.Org/10.15578/Bawal.3.3.2010.149-157)
- Prihatin, A., Setyono, P., & Sunarto. (2018). *Sebaran Klorofil-A , Nitrat , Fosfat Dan Plankton Sebagai Indikator Kesuburan Ekosistem Di Mangrove Tapak Tugurejo Semarang*. 16(1), 68–77. [Https://Doi.Org/10.14710/Jil.16.1.68-77](https://doi.org/10.14710/Jil.16.1.68-77)
- Purnomo, T., & Muchyiddin. (2003). *Analisis Kandungan Timbal (Pb) Pada Ikan Bandeng (Chanos Chanos Forsk .) Di Tambak Kecamatan Gresik*. 68–77.
- Putri, W. A. E., Purwiyanto, A. I. S., Fauziyah, Agustriani, F., & Suteja, Y. (2019). Kondisi Nitrat, Nitrit, Amonia, Fosfat Dan Bod Di Muara Sungai Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 11(1), 65–74.
- Qhomariyah, L., & Yuwono. (2016). *Analisa Hubungan Antara Pasang Surut Air Laut Dengan Sedimentasi Yang Terbentuk (Studi Kasus: Dermaga Pelabuhan Petikemas Surabaya) 1*. 5(1), 3–5.
- Rahman, E. C., & Rizal, A. (2016). *Kajian Variabel Kualitas Air Dan Hubungannya Dengan Produktivitas Primer Fitoplankton Di Perairan Waduk Darma Jawa Barat*. VII(1).
- Rao, E.V.S Prakasa; Puttanna, K.; Sooryanarayana, K. R.; Biswas, A. K.; Dan Arunkumar, J. S., (2017), Assessment Of Nitrat Threat To Water Quality In India, *The Indian Nitrogen Assessment*, 323-333.
- Razak, A. (1991). *Stastistika Bidang Pendidikan*. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Riau, Pekanbaru
- Risamasu, F. J. L., & Prayitno, B. (2011). *Kajian Zat Hara Fosfat , Nitrit , Nitrat Dan Silikat Di Perairan Kepulauan Matasiri , Kalimantan Selatan*. 16(September), 135–142.

- Romimohtarto, K. Dan S. Juwana.(2004). Biologi Laut; Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut. Djambatan, Jakarta.
- Santoso, A. D. (2010).Kondisi Terumbu Karang Di Pulau Karang Congkak Kepulauan Seribu. *Jurnal Hidrosfir Indonesia*. 5(2), 73–78.
- Satrawijaya, T. (1991). *Pencemaran Lingkungan* (Rineka Cip). Jakarta.
- Siagian, Sondang. 2000. Manajemen Sumber Daya Manusia . Jakarta : Bumi Aksara
- Sihombing, R. F. dan Aryawati, R. (2013). Kandungan Klorofil-A Fitoplankton Di Sekitar Perairan Desa Sungsang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Maspari Journal*, 5(1), 34–39.
- Simanjuntak, M. (2007). *Oksigen Terlarut Dan Apparent Oxygen Utilization*. 12(2), 59–66.
- Simanjuntak, M & Y. Kamiasi. (2012). Sebaran Horisontal Zat Hara Di Perairan Lamalera, Nusa Tenggara Timur. *Ilmu Kelautan*. 17(2):99-108. <https://doi.org/10.14710/ik.ljms.17.2.99-108>.
- SNI 06- 2480-1991. (1991). *Pengujian Kadar Nitrat Dalam Air Dengan Alat Spektrofotometer Secara Brusin Sulfat*. Jakarta
- SNI 06-6989.31-2005. (2005). *Air Dan Air Limbah – Bagian 31 : Cara Uji Kadar Fosfat Dengan Spektrofotometer Secara Asam Askorbat*.
- Supardi, I. (1994). Lingkungan Hidup Dan Kelestariannya. Penerbit Alumni. Bandung. 238 Hlm.
- US Environmental Protection Agency. 1973. Water Quality Criteria 1972, EPA-R3-73- 033-March 1973. 177 P.
- Susana, T. (2005). Kualitas Zat Hara Perairan Teluk Lada, Banten. *Oseanologi Dan Limnologi Di Indonesia*. 59 - 67.
- Syamsuddin, R. (2014). Pengelolaan Kualitas Air: Teori Dan Aplikasi Di Sektor Perikanan. Pijar Press, Makassar.
- Tambaru, R., Adiwilaga, E. M., & Muchsin, I. (2016). *Penentuan Parameter Paling Dominan Berpengaruh Terhadap By*. (March 2019).
- Tomascik, T., A.J. Mali, A. Nontji, And M.K. Moosa, (1997). The Ecology Of The Indonesian Seas. Part Two. The Ecology Of Indonesian Series. Periplus Editions (HK) Ltd., Singapore.
- Tritoni. P. B. (2006). SPSS13.0 Terapan Riset Statistik Parameter. Penerbit Andi. Yogyakarta, 52 Hlm.
- Tungka, A. W., & Ain, C. (2016). *Sungai Banjir Kanal Barat Dan Kaitannya Dengan Kelimpahan Fitoplankton Harmful Alga Blooms (Habs) Concentration Of Nitrate And Orthophosphate At Banjir Kanal Barat Estuary And Their Relationship With The Abundance Of Harmful Algae Blooms*. 12(1), 40–46.
- Ulgodry, T. Z., Yulisman, Syahdan, M., & Santoso. (2010). *Karakteristik Dan Sebaran Nitrat, Fosfat, Dan Oksigen Terlarut Di Perairan Karimunjawa*

Jawa Tengah. 13(D).

- Usman, K. O. (2014). Analisis Sedimentasi Pada Muara Sungai Komering Kota Palembang. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*. 2(2), 209–215.
- Wirasatriya, A. (2011). *Pola Distribusi Klorofil-A Dan Total Suspended Solid (TSS) Di Teluk Toli Toli , Sulawesi*. Buletin Oseanografi Marina. 1137, 10–12.
- Wenno. L. F., Hadikusumah Dan Nurhayati. (2001). Hubungan Antara Beberapa Parameter Fisika Oseanografi Terhadap Distribusi Kandungan Klorofil-A Di Perairan Mamberamo, Irianjaya, Agustus 2000. Dalam Perairan Indonesia (Oseanografi, Biologi, Dan Lingkungan). Penyunting Azia, A., Muchtar, M., Dan Sunarto. P3O-LIPI. Jakarta.
- Yuliasuti, E. (2011). Kajian Kualitas Air Sungai Ngringo Karanganyar Dalam Upaya Pengendalian Pencemran Air. (tesis) Semarang: Universitas Diponegoro.
- Zhang, C., Yang, L., Zhao, J., Liu, B., Han, M., & Zhang, Z. (2015). *White-Light Emission From An Integrated Upconversion Nanostructure: Toward Multicolor Displays Modulated By Laser Power Angewandte*. 230031, 11531–11535. <https://doi.org/10.1002/anie.201504518>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Pengukuran Kualitas Air

Pengambilan	Stasiun	Waktu (Jam)	Suhu (OC)			Ph			Salinitas (‰)			DO (mg/l)			Kecerahan (cm)			Kedalaman (cm)		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	
28/12/2019	I	8.02	27.1	27.1	27.1	6.1	6.11	6.13	4	4	4	5.18	5.26	5.19	31	46	28	89	142	126
	II	8.27	27.6	27.7	27.7	6.42	6.43	6.43	4	4	4	5.22	5.17	5.19	33.7	56.25	39.5	97	156	125
	III	8.36	28	28	28	6.32	6.74	6.59	4	4	4	5	5.1	5.12	42.5	59.3	53.9	98	148	126
	IV	9.15	28.6	28.6	28.6	6.93	6.94	6.93	5	5	5	5.24	5.27	5.22	100	36	17.7	39	114	78
	V	9.07	29	29.2	29.2	6.84	6.87	6.75	5	5	5	6.09	6.12	6.11	100	36.5	21	36	126	96
	VI	9	29.7	29.7	29.7	6.57	6.62	6.67	5	5	5	7.06	7.12	7.14	100	18.5	14.1	29	114	67
04/01/2020	I	8.07	27.5	27.5	27.5	7.1	7.19	7.15	0	0	0	3.91	3.83	3.88	78	106	71	112	183	137
	II	8.16	28	28	28	7.2	7.21	7.22	1	1	1	4.99	4.92	4.93	79.75	116.8	84	147	213	171
	III	8.2	28.5	28.5	28.5	7.18	7.22	7.2	5	5	5	4.48	4.61	4.59	80	122	86	93	143	124
	IV	8.34	28.9	28.9	28.9	7.36	7.36	7.35	5	5	5	4.06	4.12	4.13	100	47	21	32	93	70
	V	8.46	29	29.2	29.2	7.36	7.38	7.34	5	5	5	3.85	3.9	3.96	100	62	33	37	111	74
	VI	8.51	29.3	29.3	29.4	7.32	7.42	7.51	5	5	5	4.69	4.84	4.83	100	32	16.5	24	89	58
11/01/2020	I	8.07	29.3	29.3	29.3	6.81	6.92	6.89	0	0	0	5.41	5.49	5.35	102.1	141.4	97.1	145	267	182
	II	8.3	29.5	29.7	29.7	6.94	6.97	6.95	0	0	0	5.29	5.27	5.22	88	133.7	97.9	141	198	162
	III	8.57	30.2	30.2	30.2	7.25	7.28	7.27	0	0	0	7.15	7.19	7.18	76	99	80	114	173	142
	IV	9.2	30.3	30.3	30.3	7.08	7.1	7.07	4	4	4	5.41	5.62	5.42	42	100	68	106	237	194
	V	9.41	30.1	30.4	30.4	7.07	7.11	7.02	4	4	4	7.38	7.31	7.3	100	44	30	31	97	79
	VI	9.56	30.1	30.2	30.2	7	7.02	7.05	5	5	5	7.2	7.24	7.19	22.5	33	27	32	44	38

Lampiran 2. Hasil Konsentasi Nitrat

Pengulangan	Stasiun	Nitrat			Rata-rata
		1	2	3	
1	I	1.855	1.84	1.84	1.845
	II	1.787	1.748	1.768	1.768
	III	1.753	1.763	1.758	1.758
	IV	1.83	1.811	1.821	1.821
	V	1.893	1.912	1.932	1.912
	VI	1.826	1.806	1.816	1.816
2	I	1.859	1.879	1.869	1.869
	II	1.779	1.788	1.798	1.788
	III	1.74	1.764	1.788	1.764
	IV	1.726	1.745	1.735	1.735
	V	1.885	1.879	1.904	1.889
	VI	1.856	1.846	1.836	1.846
3	I	1.985	1.975	1.966	1.975
	II	1.951	1.937	1.938	1.942
	III	1.917	1.922	1.927	1.922
	IV	1.849	1.869	1.859	1.859
	V	2.014	1.995	2.019	2.009
	VI	1.927	1.908	1.903	1.913

Lampiran 3. Hasil Konsentrasi Fosfat

Pengulangan	Stasiun	Fosfat			Rata-rata
		1	2	3	
1	I	0.258	0.249	0.253	0.253
	II	0.281	0.29	0.272	0.281
	III	0.341	0.322	0.318	0.327
	IV	0.359	0.378	0.369	0.369
	V	0.428	0.438	0.447	0.438
	VI	0.419	0.415	0.369	0.401
2	I	0.299	0.29	0.295	0.295
	II	0.317	0.309	0.299	0.308
	III	0.382	0.364	0.359	0.368
	IV	0.396	0.392	0.387	0.392
	V	0.382	0.401	0.405	0.396
	VI	0.401	0.392	0.382	0.392
3	I	0.253	0.272	0.263	0.263
	II	0.221	0.239	0.23	0.23
	III	0.263	0.253	0.244	0.253
	IV	0.286	0.304	0.295	0.295
	V	0.267	0.258	0.276	0.267
	VI	0.313	0.295	0.29	0.299

Lampiran 4. Hasil Konsentrasi Klorofil-a

Pengulangan	Stasiun	Klorofil-a			Rata-rata
		1	2	3	
1	I	0.568	0.538	0.507	0.538
	II	0.284	0.179	0.289	0.251
	III	0.452	0.509	0.481	0.481
	IV	0.251	0.234	0.249	0.245
	V	0.444	0.446	0.462	0.451
	VI	0.406	0.372	0.337	0.372
2	I	0.145	0.112	0.079	0.112
	II	0.23	0.224	0.223	0.226
	III	0.179	0.131	0.097	0.136
	IV	0.235	0.171	0.106	0.171
	V	0.217	0.224	0.236	0.226
	VI	0.225	0.203	0.169	0.199
3	I	0.423	0.321	0.323	0.356
	II	0.489	0.474	0.458	0.474
	III	0.412	0.378	0.356	0.382
	IV	0.329	0.324	0.342	0.332
	V	0.412	0.379	0.341	0.377
	VI	0.583	0.563	0.531	0.559

Lampiran 5. Hasil Perhitungan Beban Masuk Nitrat

Pengulangan	Stasiun	Beban Masuk Nitrat			Rata-rata
		1	2	3	
1	I	0.101	0.141	0.119	0.120
	II	0.150	0.233	0.177	0.187
	III	0.089	0.135	0.114	0.113
	IV	0.062	0.209	0.138	0.136
	V	0.042	0.152	0.126	0.107
	VI	0.103	0.531	0.232	0.289
2	I	0.103	0.165	0.117	0.129
	II	0.203	0.300	0.234	0.246
	III	0.101	0.155	0.132	0.129
	IV	0.044	0.136	0.099	0.093
	V	0.051	0.156	0.109	0.105
	VI	0.050	0.199	0.119	0.123
3	I	0.156	0.285	0.192	0.211
	II	0.259	0.387	0.282	0.309
	III	0.176	0.290	0.213	0.226
	IV	0.193	0.477	0.377	0.349
	V	0.037	0.116	0.102	0.085
	VI	0.112	0.182	0.135	0.143

Lampiran 6. Hasil Perhitungan Beban Masuk Fosfat

Pengulangan	Stasiun	Beban Masuk Fosfat			Rata-rata
		1	2	3	
1	I	0.014	0.019	0.016	0.017
	II	0.024	0.039	0.027	0.030
	III	0.017	0.025	0.021	0.021
	IV	0.012	0.044	0.028	0.028
	V	0.009	0.035	0.029	0.024
	VI	0.024	0.122	0.047	0.064
2	I	0.017	0.026	0.018	0.020
	II	0.036	0.052	0.039	0.042
	III	0.022	0.032	0.027	0.027
	IV	0.010	0.031	0.022	0.021
	V	0.010	0.033	0.023	0.022
	VI	0.011	0.042	0.025	0.026
3	I	0.020	0.039	0.026	0.028
	II	0.029	0.048	0.033	0.037
	III	0.024	0.038	0.027	0.030
	IV	0.030	0.078	0.060	0.056
	V	0.005	0.015	0.014	0.011
	VI	0.018	0.028	0.021	0.022

Lampiran 7. Hasil Output dari uji regresi liner sederhana

- a. Hubungan Nitrat terhadap Klorofil-a
Stasiun I

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	NITRAT ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: KLOROFIL-A

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.075 ^a	.006	-.136	.20087

a. Predictors: (Constant), NITRAT

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.002	1	.002	.040	.847 ^a
	Residual	.282	7	.040		
	Total	.284	8			

a. Predictors: (Constant), NITRAT

b. Dependent Variable: KLOROFIL-A

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.780	2.223		.351	.736
	NITRAT	-.234	1.172	-.075	-.200	.847

a. Dependent Variable: KLOROFIL-A

STASIUN II

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	NITRAT ^a		. Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: KLOROFIL-A

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.964 ^a	.929	.919	.03485

a. Predictors: (Constant), NITRAT

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.112	1	.112	91.917	.000 ^a
	Residual	.009	7	.001		
	Total	.120	8			

a. Predictors: (Constant), NITRAT

b. Dependent Variable: KLOROFIL-A

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-2.283	.271		-8.412	.000
	NITRAT	1.418	.148	.964	9.587	.000

a. Dependent Variable: KLOROFIL-A

STASIUN III

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	NITRAT ^a		. Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: KLOROFIL-A

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.183 ^a	.034	-.104	.16452

a. Predictors: (Constant), NITRAT

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.007	1	.007	.243	.637 ^a
	Residual	.189	7	.027		
	Total	.196	8			

a. Predictors: (Constant), NITRAT

b. Dependent Variable: KLOROFIL-A

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-.306	1.296		-.236	.820
	NITRAT	.352	.714	.183	.493	.637

a. Dependent Variable: KLOROFIL-A

STASIUN IV

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	NITRAT ^a		. Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: KLOROFIL-A

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.850 ^a	.722	.683	.043461

a. Predictors: (Constant), NITRAT

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.034	1	.034	18.217	.004 ^a
	Residual	.013	7	.002		
	Total	.048	8			

a. Predictors: (Constant), NITRAT

b. Dependent Variable: KLOROFIL-A

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-1.886	.500		-3.769	.007
	NITRAT	1.183	.277	.850	4.268	.004

a. Dependent Variable: KLOROFIL-A

STASIUN V

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	NITRAT ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: KLOOROFIL-A

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.363 ^a	.132	.008	.100684

a. Predictors: (Constant), NITRAT

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.011	1	.011	1.062	.337 ^a
	Residual	.071	7	.010		
	Total	.082	8			

a. Predictors: (Constant), NITRAT

b. Dependent Variable: KLOOROFIL-A

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-.901	1.216		-.741	.483
	NITRAT	.646	.627	.363	1.030	.337

a. Dependent Variable: KLOOROFIL-A

STASIUN VI

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	NITRAT ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: KLOROFIL-A

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.693 ^a	.481	.407	.121767

a. Predictors: (Constant), NITRAT

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.096	1	.096	6.480	.038 ^a
	Residual	.104	7	.015		
	Total	.200	8			

a. Predictors: (Constant), NITRAT

b. Dependent Variable: KLOROFIL-A

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-4.263	1.823		-2.338	.052
	NITRAT	2.497	.981	.693	2.546	.038

a. Dependent Variable: KLOROFIL-A

b. Hubungan Fossat terhadap Klorofil-a

STASIUN I

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	FOSFAT ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: KLOOROFIL-A

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.939 ^a	.882	.865	.069296

a. Predictors: (Constant), FOSFAT

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.250	1	.250	52.157	.000 ^a
	Residual	.034	7	.005		
	Total	.284	8			

a. Predictors: (Constant), FOSFAT

b. Dependent Variable: KLOOROFIL-A

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.771	.338		8.196	.000
	FOSFAT	-9.015	1.248	-.939	-7.222	.000

a. Dependent Variable: KLOOROFIL-A

STASIUN II

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	FOSFAT ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: KLOROFIL-A

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.941 ^a	.885	.868	.044499

a. Predictors: (Constant), FOSFAT

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.106	1	.106	53.678	.000 ^a
	Residual	.014	7	.002		
	Total	.120	8			

a. Predictors: (Constant), FOSFAT

b. Dependent Variable: KLOROFIL-A

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.208	.123		9.855	.000
	FOSFAT	-3.265	.446	-.941	-7.327	.000

a. Dependent Variable: KLOROFIL-A

STASIUN III

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	FOSFAT ^a		. Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: KLOROFIL-A

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.534 ^a	.285	.183	.141521

a. Predictors: (Constant), FOSFAT

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.056	1	.056	2.789	.139 ^a
	Residual	.140	7	.020		
	Total	.196	8			

a. Predictors: (Constant), FOSFAT

b. Dependent Variable: KLOROFIL-A

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.847	.311		2.719	.030
	FOSFAT	-1.626	.973	-.534	-1.670	.139

a. Dependent Variable: KLOROFIL-A

STASIUN IV

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	FOSFAT ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: KLOROFIL-A

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.852 ^a	.727	.688	.043132

a. Predictors: (Constant), FOSFAT

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.035	1	.035	18.603	.004 ^a
	Residual	.013	7	.002		
	Total	.048	8			

a. Predictors: (Constant), FOSFAT

b. Dependent Variable: KLOROFIL-A

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.772	.122		6.324	.000
	FOSFAT	-1.486	.344	-.852	-4.313	.004

a. Dependent Variable: KLOROFIL-A

STASIUN V

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	FOSFAT ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: KLOROFIL-A

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.037 ^a	.001	-.141	.107978

a. Predictors: (Constant), FOSFAT

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.000	1	.000	.009	.925 ^a
	Residual	.082	7	.012		
	Total	.082	8			

a. Predictors: (Constant), FOSFAT

b. Dependent Variable: KLOROFIL-A

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.334	.184		1.812	.113
	FOSFAT	.048	.492	.037	.097	.925

a. Dependent Variable: KLOROFIL-A

STASIUN VI

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	FOSFAT ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: KLOROFIL-A

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.740 ^a	.547	.483	.113698

a. Predictors: (Constant), FOSFAT

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.109	1	.109	8.461	.023 ^a
	Residual	.090	7	.013		
	Total	.200	8			

a. Predictors: (Constant), FOSFAT

b. Dependent Variable: KLOROFIL-A

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.208	.288		4.189	.004
	FOSFAT	-2.284	.785	-.740	-2.909	.023

a. Dependent Variable: KLOROFIL-A

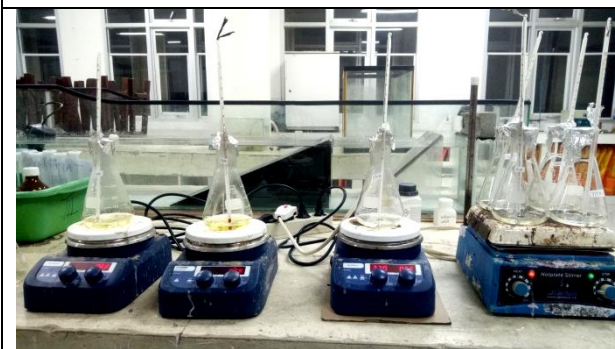
c. Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian

Gambar	Keterangan
	Pengukuran Kualitas Air
	Sampel Air Dalam Box
	Penimbangan Bahan Kimia

Lanjutan Lampiran 8



Pembuatan Larutan Sampel dan Larutan Standart (Nitrat dan Fosfat)



Pemanasan Larutan



Sampel Nitrat dan Fosfat



Lanjutan Lampiran 8

	Penyaringan Sampel Air (Klorofil-a)
	Sampel Klorofil-a
	Mensentrifuge Sampel Klorofil-a
	Spektrofotometer