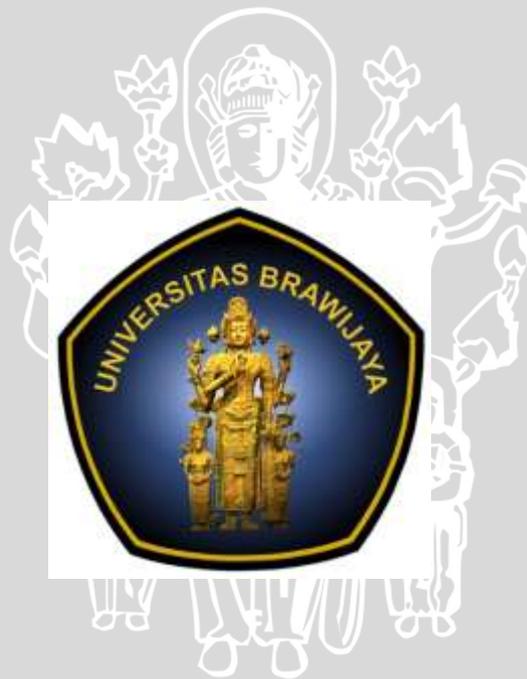


repository.ub.ac.id

TINGKAT EUTROFIKASI EKOSISTEM PERAIRAN PESISIR DESA KALIREJO,
KECAMATAN KRATON, KABUPATEN PASURUAN, PROVINSI JAWA TIMUR

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

Oleh:
TRI PUJI RAHAYU
NIM. 125080100111021



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016

**TINGKAT EUTROFIKASI EKOSISTEM PERAIRAN PESISIR DESA KALIREJO,
KECAMATAN KRATON, KABUPATEN PASURUAN, PROVINSI JAWA TIMUR**

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

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

**Oleh:
TRI PUJI RAHAYU
NIM. 125080100111021**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

SKRIPSI
TINGKAT EUTROFIKASI EKOSISTEM PERAIRAN PESISIR DESA KALIREJO,
KECAMATAN KRATON, KABUPATEN PASURUAN, PROVINSI JAWA TIMUR

Oleh:
TRI PUJI RAHAYU
NIM. 125080100111021

telah dipertahankan didepan dosen penguji
pada tanggal 2 Agustus 2016 dan dinyatakan
telah memenuhi syarat

SK Dekan No. : _____

Tanggal : _____

Dosen Penguji I



(Dr. Uun Yanuhar, S.Pi, M.Si)

NIP. 19730404 200212 2 001

Tanggal : 12 AUG 2016

Menyetujui

Dosen Pembimbing I



(Dr. Ir. Umi Zakiyah, M. Si)

NIP. 19610303 198602 2 001

Tanggal : 12 AUG 2016

Dosen Pembimbing II



(Nanik Retno Buwono, S.Pi, MP)

NIP. 19840420 201404 2 002

Tanggal : 12 AUG 2016

Mengetahui,
Ketua Jurusan



(Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS)

NIP. 19620805 198603 2 001

Tanggal: 12 AUG 2016

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi dengan judul **“Tingkat Eutrofikasi Ekosistem Perairan Pesisir Desa Kalirejo, Kecamatan Kraton, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur”** ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan daftar pustaka.

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

Malang, 1 Agustus 2016

Mahasiswa

Tri Puji Rahayu
125080100111021



UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam membantu kelancaran hingga penulisan laporan skripsi ini dapat terselesaikan.

Terimakasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada :

1. Do'a serta dukungan dari kedua orang tua yang terus memberi semangat, dan restunya yang tiada hentinya.
2. Dr. Ir. Umi Zakiyah, M.Si dan Nanik Retno Buwono, S.Pi, MP atas kesediaan waktunya untuk membimbing penulis hingga terselesaikan laporan skripsi ini
3. Dr. Uun Yanuhar, S.Pi, M.Si selaku dosen penguji
4. Bapak Ir.Mulyanto, M.Si selaku ketua program studi MSP dan Prof.Dr.Ir Diana Arfiati , MS selaku dekan fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
5. Teman-teman saya di Program Studi MSP'12 dan program studi lain atas bantuannya selama ini.
6. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung dan baik sengaja maupun tidak sengaja telah berperan dalam terselesaikannya laporan ini.

Malang, 1 Agustus 2016

Penulis

RINGKASAN

TRI PUJI RAHAYU. Skripsi tentang Tingkat Eutrofikasi Ekosistem Perairan Pesisir Di Desa Kalirejo Kecamatan Kraton Kabupaten Pasuruan Provinsi Jawa Timur (dibawah bimbingan **Dr. Ir. Umi Zakiyah, M.Si** dan **Nanik Retno Buwono, S.Pi, MP**)

Wilayah pesisir merupakan daerah pertemuan antara perairan laut dan daratan, agregasi dari berbagai komponen ekologi saling mempengaruhi. Pada wilayah pesisir Desa Kalirejo memiliki multi kegiatan, misalnya: petambak, nelayan, pertanian dan rumah tangga. Aktivitas yang terjadi pada wilayah pesisir menyebabkan masuknya limbah ke dalam pesisir sehingga cepat atau lambat akan dapat mempengaruhi kualitas air, yang selanjutnya berpengaruh pada keberadaan organisme yang ada di perairan. Pencemaran perairan pesisir salah satu dampaknya yaitu eutrofikasi.

Eutrofikasi adalah proses pengkayaan nutrisi di perairan, terutama oleh nitrat dan fosfat, tetapi juga elemen lainnya seperti silikat. Kandungan nutrisi perairan berkaitan erat dengan kelimpahan fitoplankton dimana semakin tinggi kandungan nutrisi di suatu perairan maka semakin tinggi juga kelimpahan fitoplankton dan konsentrasi klorofil-a. Keberadaan klorofil-a dalam suatu perairan dapat digunakan sebagai indikator tingkat kesuburan perairan serta dapat menjadikan indikator ukuran kualitas perairan, ketersediaan nutrisi serta indikator terjadinya eutrofikasi di perairan. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi kualitas air serta tingkat eutrofikasi berdasarkan status trofik di perairan pesisir Desa Kalirejo, Kecamatan Kraton, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur.

Metode yang digunakan yaitu metode deskriptif dengan teknik pengambilan data meliputi data primer (observasi dan dokumentasi) dan data sekunder (laporan serta studi pustaka). Lokasi pengambilan sampel terdapat 4 stasiun dengan pengambilan sampel selang waktu 7 hari dan dilakukan 2 kali pengulangan. Kualitas air yang diukur meliputi parameter fisika (suhu, kecerahan dan salinitas), kimia (pH, DO, nitrat, ortofosfat dan silikat) dan biologi (klorofil-a) untuk mengetahui status trofik dengan metode TSI dan UNTRIX.

Hasil analisis kualitas air sebagai berikut nilai suhu berkisar 28.5 - 30.5 °C kecerahan berkisar 32.947 - 40.75 cm, salinitas berkisar 19 - 22 ppt, pH berkisar 7 - 7.5, oksigen terlarut berkisar 6.502 - 7.046 mg/L, nitrat berkisar 0.377 - 0.577 mg/L, ortofosfat berkisar 0.008 - 0.03 mg/L, silikat berkisar 3.385 - 4.563 mg/L dan klorofil-a berkisar 5.418 - 8.037 µg/L. Berdasarkan karakteristiknya nilai nitrat termasuk perairan oligotrofik, nilai ortofosfat termasuk mesotrofik dan nilai klorofil-a termasuk perairan eutrofik.

Hasil perhitungan status trofik dengan metode TSI didapatkan nilai berkisar 54.343 - 57.873 dan metode UNTRIX didapatkan nilai berkisar 5.223 - 6.0153. Nilai yang didapatkan menurut metode TSI dan metode UNTRIX termasuk perairan eutrofik. Pada hasil penelitian disarankan perlu dilakukan pengawasan dan pengontrolan dari pihak terkait untuk mengurangi pencemaran. Berdasarkan hasil status trofik ini keberlakuannya hanya sementara, karena parameter penentu status trofik dapat berubah di setiap waktu. Sehingga pengamatan kualitas air perairan pesisir sangat diperlukan dan perlu dilakukan pengambilan sampel secara berkala agar diperoleh hasil yang akurat sepanjang waktu.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis berhasil menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Tingkat Eutrofikasi Ekosistem Perairan Pesisir Di Desa Kalirejo Kecamatan Kraton Kabupaten Pasuruan Provinsi Jawa Timur”**. Tujuan dibuatnya Laporan Skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.

Laporan skripsi ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi gambaran umum pesisir Desa Kalirejo dan kondisi kualitas air serta tingkat eutrofikasi berdasarkan tingkat trofiknya. Diharapkan laporan skripsi ini dapat memberikan informasi kepada kita semua.

Penulis menyadari bahwa Laporan Skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun agar tulisan ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Malang, 1 Agustus 2016

DAFTAR ISI

RINGKASAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Kegunaan Penelitian	6
1.5 Tempat dan Waktu	6
2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pesisir	7
2.2 Pencemaran	8
2.3 Parameter kualitas air.....	8
2.3.1 Suhu.....	8
2.3.2 Kecerahan.....	9
2.3.3 Salinitas.....	10
2.3.4 Derajat Keasaman.....	11
2.3.5 Oksigen Terlarut	12
2.3.6 Nitrat.....	13
2.3.7 Orthofosfat	13
2.3.8 Silikat.....	14
2.4 Eutrofikasi	15
2.5 Fitoplankton	18
2.6 Pigmen Klorofil-a	19
2.7 Status Trofik.....	20
2.8 Tingkat Trofik.....	21
2.7.1 TSI (<i>Trophic State Index</i>) dan UNTRIX (<i>Unscaled Trophic Index</i>).....	21
3. MATERI DAN METODE	22
3.1 Materi Penelitian	22
3.2 Alat dan bahan.....	22
3.3 Lokasi Penelitian	22
3.4 Metode penelitian	22
3.4.1 Data.....	23
3.4.2 Penentuan stasiun	24
3.4.3 Teknik Pengambilan Sampel.....	25

3.5	Analisis Data.....	31
3.5.1	Tingkat Trofik	31
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1	Keadaan Umum Lokasi Penelitian	33
4.2	Deskripsi Stasiun Pengambilan Sampel	34
4.2.1	Stasiun 1.....	34
4.2.2	Stasiun 2.....	34
4.2.3	Stasiun 3.....	35
4.2.4	Stasiun 4.....	36
4.3	Hasil Pengukuran Kualitas Air.....	37
4.3.1	Suhu (°C).....	37
4.3.2	Kecerahan	39
4.3.3	Salinitas	41
4.3.4	Derajat Keasaman (pH).....	42
4.3.5	Oksigen Terlarut (DO).....	44
4.3.6	Nitrat (NO ₃).....	46
4.3.7	Orthofosfat (PO ₄).....	49
4.3.8	Silikat (Si).....	51
4.3.9	Klorofil-a.....	53
4.4	Analisis Data.....	55
4.4.1	TSI (<i>Trophic State Index</i>).....	55
4.4.2	UNTRIX (<i>Unscaled Trophic Index</i>).....	57
4.5	Analisa Kualitas Air dengan Status Trofik.....	60
5.	KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1	Kesimpulan.....	62
5.2	Saran	62
DAFTAR PUSTAKA.....		64
LAMPIRAN		71

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan Alir Permasalahan.....	4
2. Proses Eutrofikasi Karena Kelebihan N dan P Dalam Air	16
3. Denah Stasiun	25
4. Pengambilan Sampel Stasiun 1	34
5. Pengambilan Sampel Stasiun 2	35
6. Pengambilan Sampel Stasiun 3	36
7. Pengambilan Sampel Stasiun 4	36
8. Diagram Nilai Suhu Di Perairan Pesisir Desa Kalirejo	38
9. Diagram Nilai Kecerahan Di Perairan Pesisir Desa Kalirejo	40
10. Diagram Nilai Salinitas Di Perairan Pesisir Desa Kalirejo	42
11. Diagram Nilai Derajat Keasaman Di Perairan Pesisir Desa Kalirejo....	44
12. Diagram Nilai Oksigen Terlarut Di Perairan Pesisir Desa Kalirejo	45
13. Diagram Nilai Nitrat (NO_3) Di Perairan Pesisir Desa Kalirejo	48
14. Diagram Nilai Orthofosfat (PO_4) Di Perairan Pesisir Desa Kalirejo	50
15. Diagram Nilai Silikat (Si) Di Perairan Pesisir Desa Kalirejo.....	52
16. Diagram Nilai Klorofil-a Di Perairan Pesisir Desa Kalirejo.....	54
17. Diagram Nilai TSI (<i>Trophic State Index</i>) Di Perairan Pesisir Desa Kalirejo	56
18. Diagram Nilai UNTRIX (<i>Unscaled Trophic Index</i>) Di Perairan Pesisir Desa Kalirejo	58

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil Pengukuran Suhu Di Pesisir Desa Kalirejo	37
2. Hasil Pengukuran Kecerahan Di Pesisir Desa Kalirejo.....	39
3. Hasil Pengukuran Salinitas Di Pesisir Desa Kalirejo	41
4. Klasifikasi Air Berdasarkan Salinitas Sebutan Salinitas (ppt)	41
5. Hasil Pengukuran pH Di Pesisir Desa Kalirejo.....	43
6. Hasil Pengukuran Oksigen Terlarut (DO) Di Pesisir Desa Kalirejo	45
7. Hasil Pengukuran Nitrat (NO_3) Di Pesisir Desa Kalirejo	47
8. Hasil Pengukuran Orthofosfat (PO_4) Di Pesisir Desa Kalirejo	49
9. Hasil Pengukuran Silikat (Si) Di Pesisir Desa Kalirejo.....	51
10. Hasil Pengukuran Klorofil-a Di Pesisir Desa Kalirejo.....	53
11. Hasil Perhitungan TSI (<i>Trophic State Index</i>).....	55
12. Hasil Perhitungan UNTRIX (<i>Unscaled Trophic Index</i>).....	57
13. Klasifikasi Air berdasarkan metode UNTRIX (<i>Unscaled Trophic Index</i>) .	58
14. Klasifikasi Nilai TSI Dan UNTRIX.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alat dan Bahan	71
2. Lokasi Penelitian	72
3. Stasiun Penelitian	73
4. Hasil Pengukuran Silikat.....	74
5. Perhitungan Metode TSI (<i>Trophic State Index</i>)	76
6. Perhitungan Metode UNTRIX (<i>Unscaled Trophic Index</i>).....	80
7. Kegiatan Penelitian.....	81



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wilayah pesisir merupakan daerah pertemuan perairan laut dan daratan, dimana daerah ini adalah daerah interaksi antara ekosistem darat dan ekosistem laut yang sangat dinamis dan saling mempengaruhi. Menurut Abida (2010), wilayah pesisir merupakan wilayah yang sangat kompleks karena dipengaruhi oleh berbagai kegiatan yang ada diluar maupun di dalam wilayah itu sendiri. Wilayah pesisir didefinisikan sebagai wilayah antara garis pantai hingga ke arah daratan yang masih dipengaruhi pasang surut air laut. Karakteristik wilayah pesisir yang spesifik yang merupakan agregasi dari berbagai komponen ekologi yang saling mempengaruhi (Djunaedi dan Basuki, 2002).

Sumber daya yang ada di wilayah pesisir merupakan salah satu penopang hidup bagi masyarakat yang tinggal di pesisir. Sehingga wilayah pesisir memiliki aktivitas yang tinggi dengan berbagai jenis kegiatan. Menurut Djunaedi dan Basuki (2002), pada wilayah pesisir memiliki komunitas serta terdapatnya multi kegiatan, misalnya: petambak, nelayan, petani, pengusaha industri, hotel dan rekreasi wisata, dan usaha-usaha yang berhubungan dengan laut atau pesisir. Berbagai macam kegiatan di wilayah pesisir mengakibatkan kawasan pesisir berpotensi terhadap kerusakan lingkungan secara langsung. Kesalahan pengelolaan wilayah pesisir merupakan salah satu faktor yang menjadikan wilayah ini sebagai daerah yang secara langsung dan banyak mendapat beban pencemaran.

Aktivitas yang terjadi pada wilayah pesisir menyebabkan pencemaran serta perubahan kualitas perairan yang di akibat dari masuknya limbah. Menurut Effendi (2003), bahwa pencemaran air diakibatkan masuknya bahan pencemar (polutan) yang dapat berupa gas, bahan-bahan terlarut, dan partikulat.

Pencemaran memasuki badan air dengan berbagai cara misalnya melalui atmosfer, tanah, limpasan (*run off*) pertanian, limbah domestik dan perkotaan, pembuangan industri, dan lain-lain. Pencemaran yang terjadi mengakibatkan kandungan bahan organik didalam perairan mengalami perubahan yang berdampak pada ekosistem didalamnya. Menurut Abida (2010), masuknya bahan organik ke pesisir ini cepat atau lambat akan dapat mempengaruhi kualitas air, selanjutnya berpengaruh pada keberadaan organisme yang ada di perairan khususnya plankton yang merupakan organisme yang pertama merespon perubahan kualitas air tersebut.

Pencemaran terjadi di perairan diakibatkan masuknya bahan polutan yang memiliki dampak buruk terhadap ekologi dan biota di dalamnya. Menurut Dahuri *et al.* (2001) dalam Fransisca (2011), dampak pencemaran perairan pesisir adalah sedimentasi, *eutrofication*, *anoxia* (kekurangan oksigen), masalah kesehatan umum, pengaruh terhadap perikanan, kontaminasi *trace element* dalam rantai makanan serta keberadaan spesies asing. Salah satu dampaknya yaitu eutrofikasi yang diakibatkan karena adanya masukan sumber nutrisi berasal dari daratan. Umumnya tingginya nutrisi mengakibatkan sebaran konsentrasi klorofil-a di perairan tinggi. Menurut Ayuningsih *et al.* (2014), kandungan nutrisi perairan berkaitan erat dengan kelimpahan fitoplankton dimana semakin tinggi kandungan nutrisi di suatu perairan maka semakin tinggi juga kelimpahan fitoplankton dan konsentrasi klorofil-a.

Klorofil merupakan parameter yang sangat menentukan produktivitas primer lautan. Sebaran dan tinggi rendahnya konsentrasi klorofil berkaitan langsung dengan kondisi oseanografi perairan itu sendiri. Beberapa parameter fisika-kimia yang mengontrol serta mempengaruhi sebaran klorofil adalah intensitas cahaya dan nutrisi (terutama nitrat, fosfat dan silikat) (Sverdrup dkk.,

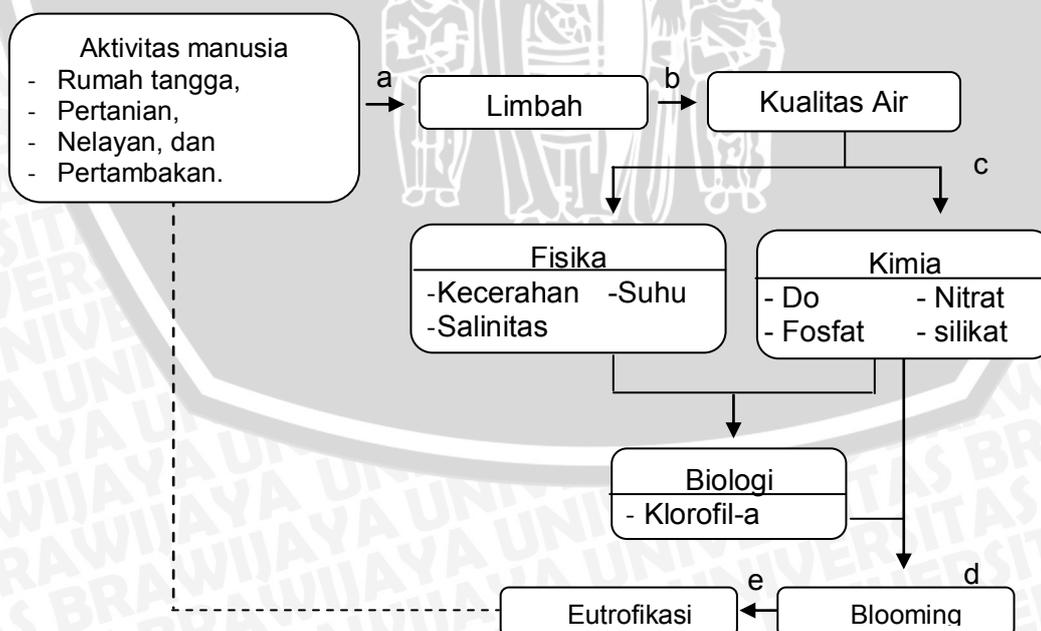
1961 dalam Nuriya, *et al.*, 2010). Klorofil-a merupakan pigmen yang mampu melakukan fotosintesis dan umumnya terdapat pada seluruh organisme fitoplankton. Pengukuran konsentrasi klorofil-a perairan merupakan salah satu cara untuk menentukan produktifitas primer suatu perairan (Odum, 1971 dalam Zulhaniarta *et al.*, 2015). Sehingga keberadaan klorofil-a dalam suatu perairan dapat digunakan sebagai indikator tingkat kesuburan perairan, sebagai indikator ukuran kualitas perairan, yaitu sebagai petunjuk ketersediaan nutrisi di perairan serta sebagai indikator terjadinya eutrofikasi di suatu perairan (Marlian *et al.*, 2015).

Eutrofikasi merupakan pengkayaan nutrisi di perairan yang dapat mengakibatkan terjadinya peningkatan pertumbuhan mikroalga. Menurut Soeprbowati dan Suedy (2010), eutrofikasi adalah proses pengkayaan perairan, terutama oleh nitrogen dan fosfor, tetapi juga elemen lainnya seperti silikon, potassium, calcium dan mangan yang menyebabkan pertumbuhan tidak terkontrol dari tumbuhan air. Nitrat dan fosfat adalah nutrisi yang dapat menyebabkan perairan mengalami eutrofikasi. Peningkatan fosfat dapat mengakibatkan peningkatan produktivitas primer serta menjadi faktor pembatas karena keberadaannya dalam perairan sedikit sedangkan nitrat menjadi faktor pembatas perairan namun pada kadar rendah mikroalga masih mampu tumbuh dengan memanfaatkan nitrogen bebas. Selain itu, unsur Si juga menjadi salah satu faktor pembatas di perairan meskipun hal tersebut lebih ditentukan oleh keseimbangan massa dari nutrisi utama yaitu nitrogen dan fosfat. Peran silikon sebagai nutrisi yang mengatur dominansi diatom akan menjadi penting dalam menjaga kualitas ekosistem perairan yang tereutrofikasi, bilamana konsentrasi silikon terlarut berada di atas ambang ($>2\mu\text{M}$) kebutuhan pertumbuhan diatom (Lukman *et al.*, 2014).

Pada wilayah pesisir, Desa Kalirejo merupakan salah satu desa yang terdapat di Kecamatan Kraton, Kabupaten Pasuruan. Desa Kalirejo adalah kawasan pesisir yang terdapat banyak aktivitas manusia. Aktivitas yang terdapat di wilayah pesisir Desa Kalirejo tersebut berupa permukiman, pelabuhan nelayan, pertanian, pertambakan dan kawasan konservasi mangrove. Tingginya aktivitas di sekitar wilayah pesisir, sehingga banyak dari masyarakat sekitar yang masih membuang sisa limbah secara langsung ke dalam perairan serta terbawanya limbah melalui aliran sungai menuju perairan pesisir. Adanya masukan limbah kedalam perairan membuat kawasan pesisir Desa Kalirejo menerima beban pencemar sehingga dapat merubah kualitas air, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengukur dan mengetahui kondisi kualitas air serta tingkat eutrofikasi berdasarkan tingkat trofik perairan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, bagan alir pendekatan masalah dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Permasalahan

Keterangan :

—————▶ : Identifikasi Masalah

----- : Keterkaitan Masalah

- a) Wilayah pesisir adalah salah satu wilayah yang produktif serta memiliki kepadatan penduduk yang tinggi. Sehingga banyak aktifitas (pertanian, tambak, rumah tangga dan lain-lain) dilakukan disekitar pesisir yang mengakibatkan kawasan tersebut banyak menerima beban pencemar.
- b) Limbah (pestisida, pupuk, limbah domestik dan lain-lain) yang dihasilkan dari aktifitas disekitar pesisir dapat menyebabkan perubahan lingkungan. Akibatnya dapat berpengaruh terhadap kualitas air yang berdampak pada kandungan nutrisi perairan serta biota didalamnya.
- c) Perubahan kualitas air dapat mempengaruhi faktor fisika dan kimia di perairan. Pada faktor fisika dapat berpengaruh salah satunya kecerahan, suhu dan salinitas sedangkan faktor kimia berpengaruh pada kandungan nutrisi di perairan salah satunya nitrat dan ortofosfat serta kandungan oksigen di perairan. Perubahan faktor fisika dan kimia dapat mempengaruhi faktor biologi salah satunya meningkatnya klorofil-a yang merupakan pigmen dari fitoplankton di perairan.
- d) Perubahan kualitas air dapat menjadi salah satu faktor yang dapat mempengaruhi keberadaan nutrisi di perairan. Meningkatnya nutrisi dapat mempercepat pertumbuhan fitoplankton, sehingga semakin tingginya pertumbuhan fitoplankton maka semakin tinggi juga kandungan klorofil-a di perairan. Tingginya klorofil-a menjadi salah satu faktor penyebab terjadinya blooming di perairan.
- e) Blooming yang terjadi di perairan dapat mengakibatkan terjadinya eutrofikasi. Eutrofikasi disebabkan karena adanya kelebihan masukan

nutrien di dalam perairan yang bersumber dari aktivitas daratan. Nutrien (nitrat, ortophospat dan silikat) yang berperan serta mempengaruhi kesuburan perairan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kondisi kualitas air pada ekosistem pesisir di Desa Kalirejo, Kecamatan Kraton, Kabupaten Pasuruan.
2. Mengetahui tingkat trofik di pesisir Desa Kalirejo, Kecamatan Kraton, Kabupaten Pasuruan.

1.4 Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan hasil dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagi pembaca dapat memberi informasi tentang kondisi perairan pesisir yang ada di wilayah Pasuruan.
2. Bagi Lembaga dan Instansi terkait dapat dijadikan sumber informasi tentang kondisi di wilayah pesisir dan digunakan sebagai bahan penelitian serta referensi tentang eutrofikasi yang diakibat dari bahan pencemar.

1.5 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di perairan pesisir Desa Kalirejo, Kecamatan Kraton, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur dan dilanjutkan dengan menganalisis parameter fisika, kimia dan biologi di Laboratorium Kualitas Air Jasa Tirta dan Laboratorium Lingkungan dan Bioteknologi Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang yang dilaksanakan pada bulan April 2016.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pesisir

Wilayah pesisir (*coastal zone*) merupakan kawasan pertemuan antara daratan dan lautan, ke arah darat meliputi bagian daratan baik kering maupun terendam air yang masih dipengaruhi oleh proses-proses yang berkaitan dengan laut atau sifat-sifat laut (Sugandhy, 2000 *dalam* Suhelmi *et al.*, 2013). Perairan pesisir dan estuari adalah daerah yang kaya unsur hara. Karena kaya akan unsur hara dan jasad renik makanan alami, maka daerah ini merupakan daerah pengasuhan (*nursery ground*) dan daerah tempat mencari makan (*feeding ground*) bagi berbagai jenis biota laut seperti ikan, kerang dan udang (Kordi dan Tancung, 2010).

Ekosistem Wilayah pesisir terdiri dari terumbu karang, hutan bakau, pantai dan pasir, estuari, lamun yang merupakan pelindung alam dari erosi, banjir dan badai serta dapat berperan dalam mengurangi dampak polusi dari daratan ke laut. Disamping itu wilayah pesisir juga menyediakan perbagai jasa lingkungan dan sebagai tempat tinggal manusia, dan untuk sarana transportasi, tempat berlibur atau rekreasi (Dahuri *et. al.*, 2001 *dalam* Rudianto, 2014). Wilayah pesisir dilihat dari berbagai sudut pandang merupakan kawasan yang sangat berperan penting. Transisi antara daratan dan lautan di wilayah pesisir telah membentuk ekosistem yang beragam dan sangat produktif serta memiliki nilai ekonomi. Menurut Tumengkol (2013), potensi pembangunan yang terdapat di wilayah pesisir dan lautan secara garis besar terdiri dari tiga kelompok: (1) sumber daya dapat pulih (*renew able resources*), (2) sumber daya tak dapat pulih (*nonrenewable resources*), dan 3) jasa lingkungan (*environmental services*).

2.2 Pencemaran

Pada wilayah pesisir banyak kegiatan yang tidak memperhatikan prinsip ekologi yang dapat mengakibatkan rusaknya proses atau fungsi ekosistem. Pencemaran merupakan salah satu yang dapat mempengaruhi organisme serta menyebabkan adanya gangguan zat-zat beracun atau muatan bahan organik yang berlebih. Menurut Salmin (2005), bahan organik dan anorganik yang masuk ke badan air dan terbawa aliran sungai menjadikan perairan pesisir sebagai perairan yang subur. Bahan organik yang berpotensi mencemari perairan pesisir pantai dan laut itu bersumber dari aktifitas masyarakat di daratan, lewat aktifitas masyarakat yang beragam di daratan menghasilkan berbagai jenis limbah rumah tangga yang bersifat organik (Erari *et al.*, 2012).

Daerah pesisir umumnya subur karena bahan organik dan anorganik banyak mengendap yang mengakibatkan kadar zat hara di daerah tersebut relatif lebih tinggi. Zat hara diantaranya fosfat, nitrat dan silikat merupakan salah satu bagian dari rantai makanan yang dibutuhkan dan mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan bagi biota laut seperti fitoplankton dan biota lainnya (Simanjuntak, 2007). Namun bila zat hara masuk ke perairan dalam konsentrasi yang sangat tinggi dan melebihi nilai ambang batas, maka terjadi eutrofikasi yaitu kondisi perairan yang mengalami pengayaan oleh zat hara yang di indikasikan dengan terjadinya blooming fitoplankton (Simanjuntak, 2012).

2.3 Parameter kualitas air

2.3.1 Suhu

Menurut Effendi (2003), suhu sangat berperan mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu (batas atas dan bawah) yang disukai bagi pertumbuhannya. Menurut Rukminasari *et al.*

(2014), suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting bagi kehidupan organisme di lautan, karena suhu dapat mempengaruhi baik aktivitas metabolisme maupun perkembangan dari organisme laut. Suhu mempengaruhi aktivitas metabolisme karena itu penyebaran organisme baik di lautan maupun di perairan air tawar dibatasi oleh suhu perairan tersebut.

Suhu dapat mempengaruhi fotosintesis di laut baik secara langsung maupun tidak langsung. Metabolisme yang optimum bagi sebagian besar makhluk hidup membutuhkan kisaran suhu yang relatif sempit. Pengaruh suhu secara langsung terhadap plankton adalah meningkatkan reaksi kimia enzimatik dalam proses fotosintesis sehingga laju fotosintesis meningkat seiring dengan kenaikan suhu (dari 10 °C – 20 °C) (Simanjuntak, 2009). Tinggi suhu dapat menaikkan laju maksimum fotosintesis, sehingga mempengaruhi distribusi fitoplankton serta klorofil-a yang ada diperairan (Nurdin, 2000). Pengaruh suhu tidak langsung adalah berkurangnya kelimpahan plankton akibat suhu semakin menurun dan kerapatan air semakin meningkat seiring bertambahnya kedalaman perairan (Raymont, 1980 *dalam* Simanjuntak, 2009). Perubahan suhu diperairan dipengaruhi beberapa faktor, menurut Simanjuntak (2009), suhu air laut di suatu perairan dipengaruhi oleh kondisi atmosfer, dan intensitas penyinaran matahari yang masuk ke laut. Selain itu, suhu air laut juga dipengaruhi oleh faktor geografis dan dinamika arus. Kenaikan suhu dapat menurunkan kelarutan oksigen dan meningkatkan toksisitas polutan.

2.3.2 Kecerahan

Kecerahan perairan adalah suatu kondisi yang menunjukkan kemampuan cahaya untuk menembus lapisan air pada kedalaman tertentu. Pada perairan alami kecerahan sangat penting karena erat kaitannya dengan aktifitas

fotosintesis. Kecerahan merupakan faktor penting bagi proses fotosintesis dalam suatu perairan (Sari dan Usman, 2012). Tingkat kecerahan perairan dapat menunjukkan sampai sejauh mana penetrasi cahaya matahari menembus perairan. Tingkat kecerahan sangat dipengaruhi oleh kekeruhan perairan (Nuriya *et al.*, 2010).

Tingkat kecerahan yang tinggi sangat berguna bagi fitoplankton untuk melakukan proses fotosintesis sehingga dapat berkembang dengan baik. Tingkat kecerahan yang rendah sangat mempengaruhi distribusi dan kelimpahan fitoplankton serta klorofil-a di perairan (Radiarta, 2013). Kekeruhan pada suatu perairan dapat mengurangi intensitas cahaya matahari masuk kedalam perairan. Kekeruhan menggambarkan sifat optik air yang ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terdapat di dalam air. Kekeruhan disebabkan oleh adanya bahan organik dan anorganik yang tersuspensi dan terlarut (misalnya lumpur dan pasir halus), maupun bahan anorganik dan organik yang berupa plankton dan mikroorganisme lain (Davis dan Cornwell, 1991 *dalam* Effendi, 2003).

2.3.3 Salinitas

Salinitas merupakan kadar garam terlarut diperairan, salah satu parameter fisika yang dapat berpengaruh pada kehidupan biota akuatik. Salinitas adalah konsentrasi total ion yang terdapat di perairan (Boyd, 1988 *dalam* Effendi, 2003). Estuari merupakan suatu zona yang masih dipenaruhi oleh massa air laut sehingga mempunyai salinitas berkisar antara 0,5 – 25 ppt, yang merupakan daerah yang produktif bagi kelimpahan dan keanekaragaman hayati organisme akuatik (Kaban *et al.*, 2010).

Nilai salinitas sangat dipengaruhi oleh suplai air tawar ke air laut, curah hujan, musim, topografi, pasang surut, dan evaporasi (Sumarno dan Rudi, 2013). Hal tersebut juga dijelaskan Huboyo dan Zaman (2007), mengatakan bahwa penyebaran salinitas secara alamiah dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain curah hujan, pengaliran air tawar ke laut secara langsung maupun lewat sungai dan gletser, penguapan, arus laut, turbulensi pencampuran, dan aksi gelombang.

2.3.4 Derajat Keasaman

Derajat keasaman suatu perairan merupakan salah satu parameter kimia yang cukup penting dalam memantau kestabilan perairan (Simanjuntak, 2012). pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Tingkat asam atau basa dari suatu perairan. Perairan dengan nilai $\text{pH} = 7$ adalah netral, $\text{pH} < 7$ dikatakan kondisi perairan bersifat asam, sedangkan $\text{pH} > 7$ dikatakan kondisi perairan bersifat basa (Effendi, 2003).

Perubahan pH dapat mempunyai akibat buruk terhadap kehidupan biota laut, baik secara langsung maupun tidak langsung (Odum, 1993 dalam Rukminasari *et al.*, 2014). Fluktuasi pH sangat dipengaruhi oleh proses respirasi, karena gas karbondioksida yang dihasilkannya. Semakin banyak karbondioksida yang dihasilkan dari proses respirasi, maka pH akan semakin rendah. Namun sebaliknya jika aktivitas fotosintesis semakin tinggi maka akan menyebabkan pH semakin tinggi (Kordi dan Tancung, 2010).

Menurut Susana (2009), menjelaskan bahwa perubahan nilai derajat keasaman (pH) dan konsentrasi oksigen yang berperan sebagai indikator kualitas perairan dapat terjadi sebagai akibat berlimpahnya senyawa-senyawa

kimia baik yang bersifat polutan maupun bukan polutan. Pada pH rendah (keasaman yang tinggi) kandungan oksigen terlarut akan berkurang, sebagai akibatnya konsumsi oksigen menurun, aktivitas pernafasan naik dan selera makan akan berkurang. Hal yang sebaliknya terjadi pada suasana basa (Kordi dan Tancung, 2010).

2.3.5 Oksigen Terlarut

Oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen* = DO) dibutuhkan oleh semua jasad hidup untuk pernapasan, proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan pembiakan (Salmin, 2005). Kandungan oksigen terlarut di dalam air merupakan salah satu unsur penentu karakteristik kualitas air yang terpenting dalam lingkungan kehidupan akuatik. Besar atau kecilnya kandungan oksigen di dalam air dapat dijadikan indikator ada atau tidaknya pencemaran organik di suatu perairan (Sukimin, 2007).

Oksigen berperan sebagai pengoksidasi dan pereduksi bahan kimia beracun menjadi senyawa lain yang lebih sederhana dan tidak beracun. Disamping itu, oksigen juga sangat dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk pernapasan. Organisme tertentu, seperti mikroorganisme, sangat berperan dalam menguraikan senyawa kimia beracun menjadi senyawa lain yang lebih sederhana dan tidak beracun (Salmin, 2005). Kekurangan oksigen ini bisa terjadi karena kelebihan limbah organik yang dapat memicu ledakan plankton pada kondisi tertentu, terutama pada waktu suhu perairan cukup hangat dan tidak ada arus (Sachoemar dan Wahjono, 2007). Menurut Mulyasari *et al.* (2003) dalam Irawan *et al.* (2014), menyatakan terjadinya blooming fitoplankton mikroskopis yang hidup di lingkungan perairan dapat menimbulkan dampak negatif. Blooming

fitoplankton dapat menyebabkan kematian ikan akibat kekurangan oksigen dan pembusukan.

2.3.6 Nitrat

Nitrat merupakan parameter perairan yang berpengaruh terhadap dalam kehidupan biota laut. Nitrat merupakan bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama yang berguna bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Nitrat sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil (Effendi, 2003). Kandungan nitrat yang sangat tinggi dapat menstimulasi pertumbuhan fitoplankton dan mengakibatkan air kekurangan oksigen terlarut sehingga mengakibatkan kematian pada ikan (Sasongko, 2006).

Menurut Lestari (2014), peningkatan senyawa nitrat di perairan laut disebabkan oleh masuknya limbah domestik ke perairan yang umumnya mengandung banyak nitrat. Kandungan nitrat dalam perairan dapat mempengaruhi pertumbuhan organisme. Sehingga nitrat di perairan dapat digunakan untuk mengelompokkan tingkat kesuburan perairan. Perairan oligotrofik memiliki kadar nitrat antara 0-1 mg/L, perairan mesotrofik antara 1-5 mg/L, dan perairan eutrofik berkisar antara 5-50 mg/L (Effendi, 2003). Kandungan Nitrat nitrogen di perairan sangat mudah larut dan bersifat stabil. Kadar nitrat-nitrogen yang lebih dari 0,2 mg/L dapat mengakibatkan terjadinya eutrofikasi (pengayaan) perairan, yang selanjutnya menstimulir pertumbuhan algae dan tumbuhan air secara pesat (blooming) (Sayekti *et al.*, 2015).

2.3.7 Orthofosfat

Fosfat merupakan salah satu zat hara yang diperlukan dan memegang peranan penting di samping unsur-unsur lainnya bagi proses pertumbuhan dan metabolisme organisme laut, salah satunya fitoplankton. Menurut Santoso

(2007), organisme utama yang memerlukan keberadaan unsur fosfat di perairan adalah fitoplakton yang memegang peranan penting dalam menentukan kesuburan suatu perairan. Fosfor didalam perairan terdapat tiga bentuk yaitu orthofosfat, metafosfat dan polifosfat. Tapi dari ketiga bentuk itu yang dimanfaatkan oleh fitoplankton dan alga di perairan adalah orthofosfat (Maizar, 2006).

Sumber antropogenik fosfor adalah limbah industri dan domestik, yakni fosfor yang berasal dari detergen. Limpasan dari daerah pertanian yang menggunakan pupuk juga memberikan kontribusi yang cukup besar bagi keberadaan fosfor (Effendi, 2003). Fosfor tidak bersifat toksik bagi manusia, hewan, dan ikan. Namun, keberadaan fosfor secara berlebihan yang disertai dengan keberadaan nitrogen dapat menstimulir ledakan pertumbuhan alga di perairan (*algae bloom*). Alga yang berlimpah ini dapat membentuk lapisan pada permukaan air, yang selanjutnya dapat menghambat penetrasi oksigen dan cahaya matahari sehingga kurang menguntungkan bagi ekosistem perairan (Sayekti *et al.*, 2015). Menurut Jamalwinanto (2006) juga menjelaskan bahwa kandungan nilai fosfat yang tinggi diperairan menyebabkan meningkatnya kesuburan perairan yang ditandai dengan terjadinya blooming fitoplankton. Blooming fitoplankton berakibat buruk bagi biota air lain seperti ikan karena menyebabkan berkurangnya kandungan oksigen.

2.3.8 Silikat

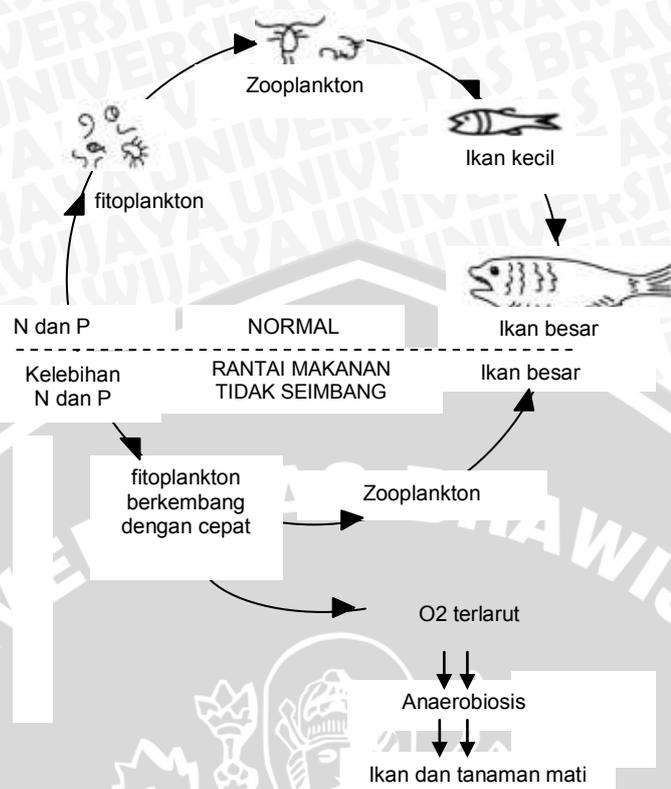
Silikat adalah faktor kimia yang berperan penting dalam perairan. Silikat merupakan nutrien yang sangat dibutuhkan oleh diatom bentik untuk pembentukan dinding sel (Hasrun *et al.*, 2013). Menurut Patel Sorrentine *et al.* (2007) dalam Lukman *et al.* (2014), sumber silikat diperairan pesisir utamanya

berasal dari hasil dari pelapukan mineral tanah yang mengandung silikat yang kemudian larut dalam aliran sungai-sungai menuju ke pesisir dan lautan.

Menurut Effendi (2003), silikat termasuk salah satu unsur yang esensial bagi makhluk hidup. Beberapa alga, termasuk diatom (*Bacillariophyta*), membutuhkan silikat untuk membentuk frustule (dinding sel). Keberadaan silikat didalam perairan yang relatif rendah dapat mengakibatkan menghambatnya serta menurunkan laju metabolisme sel salah satunya diatom (*Bacillariophyta*). Menurut Kennish (1990) dalam Hasrun *et al.* (2013), menyatakan bahwa ketersediaan silikat seringkali berdampak terhadap kelimpahan dan produktivitas diatom serta menjadi faktor pembatas bagi populasi lainnya. Ketersediaan silikat yang cukup dalam perairan dapat meningkatkan pertumbuhan diatom. Menurut Sayekti *et al.* (2015), silika merupakan salah satu bahan pembentuk dinding sel alga. Sehingga, apabila kandungan silika dalam suatu perairan terlalu tinggi (abnormal), maka hal ini akan menyebabkan meningkatnya populasi alga secara eksponensial selama periode yang panjang.

2.4 Eutrofikasi

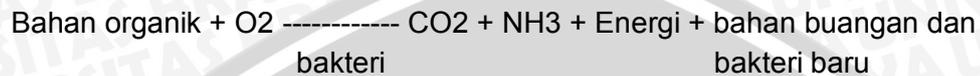
Eutrofikasi didefinisikan sebagai pengayaan (*enrichment*) air dengan nutrisi berupa bahan anorganik yang dibutuhkan oleh tumbuhan dan mengakibatkan terjadinya peningkatan produktivitas primer perairan (Effendi, 2003). Menurut Welch & Lindell (1992) dalam Soeprbowati dan suedy (2010), proses pengkayaan perairan, terutama oleh nitrogen dan fosfor, tetapi juga elemen lainnya seperti silikon, potassium, calcium dan mangan yang menyebabkan pertumbuhan tidak terkontrol dari tumbuhan air yang dikenal dengan istilah blooming.



Gambar 2. Proses Eutrofikasi Karena Kelebihan N dan P Dalam Air (Envitech, 1986 dalam Jenie dan Rahayu, 1993).

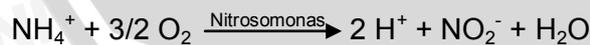
Eutrofikasi merupakan salah satu faktor utama penyebab memburuknya lingkungan akuatik, dapat dilihat pada Gambar 2. Kelebihan nitrogen dan fosfor dalam perairan yang berasal dari aktivitas daratan menyebabkan suatu keadaan yang tidak seimbang. Bila terdapat nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan fitoplankton, maka akan terjadi ledakan populasi. Ledakan fitoplankton merupakan salah satu faktor terjadinya eutrofikasi karena akibat menambahkan bahan organik pada perairan (Jenie dan Rahayu, 1993). Menurut Effendi (2003), bahan organik baik bahan alami maupun sintetis masuk ke dalam badan air sebagai hasil dari aktivitas manusia. Penyusunan utama bahan organik biasanya berupa polisakarida (karbohidrat), polipeptida (protein), lemak (*fats*), dan asam nukleat (*nucleid acid*). Pada bahan organik, untuk menganalisis secara

keseluruhan dan tidak memberikan perbedaan yang komplit jika bahan organik berada di dalam air limbah. Jasad renik yang ada di dalam air limbah akan menggunakan oksigen untuk mengoksidasi bahan organik menjadi energi, bahan buangan lainnya serta gas (Sugiharto, 1987).



Perombakan bahan organik membutuhkan oksigen terlarut dalam air, hal ini menyebabkan berkurangnya oksigen terlarut dalam air yang dibutuhkan organisme untuk metabolisme dan pernafasan. Kekurangan oksigen yang terjadi karena kelebihan limbah organik yang dapat memicu ledakan plankton pada kondisi tertentu, terutama pada waktu suhu perairan cukup hangat dan tidak ada arus (Sachoemar dan Wahjono, 2007). Blooming fitoplankton di perairan dapat menimbulkan terjadi peristiwa anaerobiosis (Boyd, 1982). Menurut Ratnasari (2007) anaerobiosis yaitu mikroorganisme dapat hidup walau tidak ada udara maupun oksigen. Namun bila terjadi secara berkala dapat mengakibatkan kematian terhadap organisme yang tinggal didalamnya.

Pada proses perombakan bahan organik melalui proses mineralisasi yaitu amonifikasi, deaminasi dan nitrifikasi. Proses nitrifikasi yaitu oksidasi ammonia menjadi nitrit dan nitrat dapat dilakukan oleh bakteri aerob. Nitrifikasi berjalan secara optimum pada pH 8 dan berkurang secara nyata pada pH < 7.



Hasil oksidasi ini sangat reaktif dan mudah sekali larut, sehingga dapat langsung digunakan dalam proses biologis (Hendersen-Seller, 1987 dalam Effendi, 2003).

Pada proses amonifikasi menghasilkan ammonia selama proses dekomposisi

bahan organik. Proses denitrifikasi yaitu reduksi nitrat menjadi nitrit (NO_2^-), dinitrogen oksida (N_2O) dan molekul nitrogen (N_2). Proses reduksi nitrat berjalan optimal 28 pada kondisi anoksik (tak ada oksigen). Dinitrogen oksida (N_2O) adalah produk utama dari denitrifikasi pada perairan dengan kadar oksigen sangat rendah, sedangkan molekul nitrogen (N_2) adalah produk utama dari proses denitrifikasi pada kondisi anaerob. Proses denitrifikasi akan berkurang atau lambat pada kondisi pH dan suhu rendah (Effendi, 2003).

2.5 Fitoplankton

Menurut Garo (2008), fitoplankton didefinisikan sebagai organisme-tumbuhan mikroskopik yang hidup melayang, mengapung di dalam air dan memiliki kemampuan gerak yang terbatas. Komposisi dan kelimpahan tertentu dari fitoplankton pada suatu perairan sangat berperan sebagai makanan alami pada tropik level di atasnya, juga berperan sebagai penyedia oksigen dalam perairan (Abida, 2010). Keberadaan fitoplankton di perairan sangat rentan terhadap perubahan lingkungan baik dari perubahan faktor fisika maupun faktor kimia. Fitoplankton dalam sistem akuatik memerlukan nitrogen dan fosfor sebagai faktor pembatas bagi pertumbuhannya, di samping faktor lainnya (Pirzan dan Rani, 2008).

Kelimpahan fitoplankton sangat berpengaruh terhadap keberadaan nutrisi dalam suatu perairan. Kandungan nutrisi perairan berkaitan erat dengan kelimpahan fitoplankton dimana semakin tinggi kandungan nutrisi di suatu perairan maka semakin tinggi juga kelimpahan fitoplankton dan konsentrasi klorofil-a (Ayuningsih *et al.*, 2014). Pertumbuhan fitoplankton dalam skala kecil dapat meningkatkan kesuburan perairan dan menyediakan rantai makanan bagi ekosistem perairan. Namun ketika pertumbuhan tersebut meningkat drastis dan

melebihi *carrying capacity* ekosistem yang dikenal dengan *algae bloom* yaitu fenomena peledakan populasi fitoplankton di perairan secara cepat dan dalam jumlah yang sangat besar, sehingga akan terjadi gangguan kestabilan ekosistem. Blooming alga dapat merubah kondisi fisika-kimia perairan yang tentu akan berakibat pula pada biologi perairan, yang pada gilirannya dapat mengakibatkan terjadinya eutrofikasi yang mempengaruhi potensi sumber daya alam hayati perairan (Irawati, 2014).

2.6 Pigmen Klorofil-a

Klorofil-a adalah salah satu zat pigmen fotosintesis yang dapat mendistribusikan energi cahaya bagi tumbuhan yang ada diperairan khususnya fitoplankton. Klorofil-a merupakan produk utama untuk meningkatkan produktivitas primer dalam rangkaian rantai makanan di laut yang dihasilkan melalui proses fotosintesis dimana sinar matahari merubah nutrisi yang ada di laut menjadi produk yang siap untuk digunakan oleh hewan-hewan renik yang melayang pasif dalam air laut (Bakhtiar dan Ta'alidin, 2013). Selain itu menurut Irawati (2014), konsentrasi klorofil-a sendiri dapat dijadikan petunjuk dalam menentukan status trofik suatu perairan. Sehingga klorofil-a menjadi salah satu parameter yang sangat penting sebagai penentu tingkat kesuburan perairan.

Parameter klorofil-a dapat mengindikasikan kadar biomassa alga, dengan rata-rata beratnya adalah 1% dari biomassa, fosfor sebagai salah satu nutrisi penunjang untuk klorofil-a, dapat menimbulkan *algae bloom* yang dapat menyebabkan proses sedimentasi berjalan cepat (Juantari *at al.*, 2013). Jika di suatu perairan terjadi blooming alga, maka kandungan klorofil-a dalam perairan akan tinggi. Sebaran klorofil-a disebabkan adanya keterkaitan dengan kondisi geografis di suatu perairan. Beberapa parameter kimia yang dapat

mempengaruhi klorofil-a diantaranya intensitas cahaya dan nutrisi. Menurut Sayekti *et al.* (2015), Tinggi rendahnya klorofil-a di perairan sangat dipengaruhi oleh faktor hidrologi perairan (suhu, salinitas, nitrat dan fosfat). Kandungan klorofil-a di suatu perairan dapat digunakan sebagai ukuran *standing stock* fitoplankton yang dapat dijadikan petunjuk kesuburan suatu perairan.

2.7 Status Trofik

Menurut Zulfia dan Aisyah (2013), status trofik merupakan indikator tingkat kesuburan suatu perairan yang dapat diukur dari nutrisi dan tingkat kecerahan serta aktivitas biologi lainnya yang terjadi di suatu badan air. Status trofik sering digunakan untuk mengklasifikasikan ekosistem perairan berdasarkan produktivitas biologinya. Kegiatan manusia yang merubah kandungan unsur hara dan masuknya cahaya matahari ke dalam ekosistem perairan sangat mempengaruhi status trofik suatu perairan (Dodds & Cole, 2007 *dalam* Husnah, 2012).

Menurut Soeprbowati dan Suedy (2010), status trofik perairan dapat diindikasikan sebagai kesuburan perairan yang berhubungan sangat erat dengan kandungan klorofil fitoplankton. Semakin tinggi pasokan nutrisi ke perairan akan meningkatkan kesuburan perairan. Gambaran status trofik suatu perairan dapat diperoleh salah satunya dengan menghitung konsentrasi total fosfor (zat penting bagi pertumbuhan alga), konsentrasi klorofil-a (gambaran jumlah kehadiran alga di perairan) serta tingkat kecerahan air. Metode lain untuk mengklasifikasi tingkat kesuburan adalah dengan menghitung kandungan nitrat dan fosfat serta kelimpahan plankton (Nybakken, 1988 *dalam* Zulfia dan Aisyah, 2013)).

2.8 Tingkat Trofik

2.8.1 TSI (*Trophic State Index*) dan UNTRIX (*Unscaled Trophic Index*)

Tingkat eutrofikasi pada perairan pesisir dapat ditentukan dengan menggunakan indeks dalam menentukan status trofiknya. Status trofik dapat ditentukan dengan berbagai pendekatan menggunakan berbagai indikator perairan seperti morfologi, kimia dan biologi (Husnah, 2012). Studi pengembangan dan aplikasi pendekatan status trofik telah banyak dilakukan dengan menggunakan metode seperti indeks trofik Carlson (TSI) (Carlson, 1977) dan UNTRIX (*Unscaled Trophic Index*).

Status kesuburan perairan dapat diketahui dengan menggunakan metode Carlson TSI (*Trophic State Index*). Analisa TSI (*Trophic State Index*) dilakukan dengan menguji beberapa variabel, yaitu fisika, kimia, dan biologi yang meliputi angka kecerahan, kandungan total fosfor dan kandungan klorofil-a (Shaleh *et al.*, 2014). Sedangkan berdasarkan UNTRIX (*Unscaled Trophic Index*), menurut Pettine *et al.* (2007), analisa untuk eutrofikasi dilakukan menggunakan empat variabel yang berhubungan dengan eutrofikasi (klorofil-a, oksigen, nitrogen anorganik dan total fosfor).

3. MATERI DAN METODE

3.1 Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi parameter fisika (suhu, kecerahan dan salinitas) di perairan, parameter kimia (derajat keasaman, oksigen terlarut, nitrat, ortofosfat dan silikat) di perairan dan parameter biologi (klorofil-a) di perairan yang dilaksanakan di pesisir Desa Kalirejo, Kecamatan Kraton, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur.

3.2 Alat dan bahan

Alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.3 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian akan dilaksanakan diperairan pesisir Desa Kalirejo, Kecamatan Kraton, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur dapat dilihat pada Lampiran 2.

3.4 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif yaitu metode yang dilakukan dengan cara survei dan pengumpulan data dari suatu tempat dengan observasi, wawancara dan sebagainya. Dalam metode ini pengambilan data dilakukan tidak hanya terbatas pada pengumpulan dan penyusunan data, tapi juga meliputi analisis dan pembahasan dari data tersebut. metode ini bertujuan untuk membuat penggambaran secara sistematis, nyata, dan akurat mengenai kejadian yang terjadi pada saat penelitian (Suryabarata,1994).

3.4.1 Data

Data adalah kumpulan informasi yang didapat dari suatu pengamatan berupa angka, huruf dan gambaran yang bertujuan untuk menunjang penelitian yang dilakukan serta untuk menghasilkan informasi yang lebih jelas. Jenis data pada penelitian dilakukan dengan menggunakan metode survei yang dibedakan menjadi 2, yaitu :

1. Data Primer

Data primer adalah data baru yang diperoleh secara langsung dari sumber data utama yang bersifat up to date yang dikumpulkan oleh peneliti. Teknik yang dapat digunakan peneliti untuk mengumpulkan data primer antara lain observasi dan wawancara (Aedi, 2010). Data primer dalam penelitian dilakukan dengan observasi dan wawancara. Data primer yang diperoleh secara langsung dari observasi dan dilakukan pengamatan kualitas perairan berdasarkan unsur hara (N, P dan Si) dalam menentukan tingkat trofik diperairan. Parameter yang diamati diantaranya parameter fisika, kimia dan biologi. Adapun parameter fisika meliputi suhu, kecerahan dan salinitas, parameter kimia meliputi derajat keasaman, oksigen terlarut, nitrat, phospat dan silikat sedangkan parameter biologi meliputi klorofil-a. Teknik pengambilan data primer sebagai berikut :

- Observasi

Observasi adalah upaya mengamati dan mendokumentasikan hal-hal yang terjadi selama tindakan berlangsung (Suryana, 2010). Pada metode observasi maka bisa mendapatkan data yang diinginkan serta lebih lengkap dalam menunjang penelitian berdasarkan pengamatan kondisi perairan serta

dilakukan pengumpulan data dengan cara melakukan beberapa pengukuran terhadap parameter fisika, kimia, dan biologi di perairan pesisir.

- **Wawancara**

Wawancara ialah tanya jawab lisan antara dua orang atau lebih secara langsung. Wawancara berguna untuk: (1) mendapatkan data dari tangan pertama atau ditangan pertama (primer), (2) pelengkap teknik pengumpulan lainnya, (3) menguji hasil pengumpulan data lainnya (Usman dan Akbar, 2006). wawancara dilakukan dengan mewawancarai masyarakat sekitar yang bersangkutan serta berhubungan langsung dengan wilayah pesisir di Desa Kalirejo, Kecamatan Kraton, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur.

2. Data Sekunder

Menurut Candra dan Susanto (2013), pengertian sumber data sekunder, yaitu sumber data sekunder kedua sesudah data primer. sumber data sekunder dapat berperan untuk membantu mengungkapkan data yang diperlukan. Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari laporan, jurnal, majalah, situs internet serta kepustakaan yang menunjang hasil pengamatan. Data sekunder yang diambil meliputi denah lokasi, letak geografis, lokasi penelitian dan lain-lain.

3.4.2 Penentuan Stasiun

Stasiun penelitian di perairan pesisir Desa Kalirejo, Kecamatan Kraton, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur dapat dilihat pada denah stasiun sebagai berikut :



Gambar 3. Denah Stasiun

Stasiun pengamatan pada penelitian di perairan pesisir Desa Kalirejo, Kecamatan Kraton, Kabupaten Pasuruan ini terdiri dari 4 stasiun yaitu stasiun 1 perairan pesisir yang berdekatan dengan kawasan permukiman, kawasan permukiman menghasilkan limbah domestik, stasiun 2 perairan pesisir yang berdekatan dengan kawasan konservasi mangrove serta tambak dapat menerima beban pencemar dari sisa kegiatan budidaya, stasiun 3 perairan pesisir yang berdekatan dengan perahu – perahu nelayan disandarkan yang berpotensi adanya tumpahan bahan bakar yang digunakan, dan stasiun 4 perairan pesisir yang berdekatan dengan kawasan mangrove, permukiman, aliran sungai serta sandaran kapal yang mengakibatkan masuknya bahan organik sehingga dapat mempengaruhi kandungan unsur hara didalam perairan. Pada penentuan stasiun penelitian berdasarkan letak geografis dapat dilihat pada Lampiran 3.

3.4.3 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan 2 kali pengambilan dengan selang waktu selama 7 hari. Hal ini disesuaikan dengan daur hidup fitoplankton yaitu antara 7-14 hari dimana kelimpahan klorofil-a berhubungan dengan kelimpahan fitoplankton diperairan. Klorofil-a merupakan pigmen yang

selalu ditemukan dalam fitoplankton. Menurut Iswadi (2011), fitoplankton juga mempunyai daur hidup yang pendek dibandingkan dengan tumbuhan tingkat tinggi sehingga mampu berkembang biak dalam waktu singkat yaitu sekitar 3 - 7 hari. Pengambilan sampel kualitas air untuk parameter fisika, kimia dan biologi dilakukan dengan menggunakan ember atau botol air mineral yang diambil langsung kedalam perairan dan disimpan didalam lemari pendingin, kemudian selanjutnya dilakukan pengukuran sampel kualitas air untuk dilakukan pengamatan di Laboratorium Lingkungan dan Bioteknologi Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya dan di Laboratorium Kualitas Air Jasa Tirta 1, Malang.

1. Prosedur Pengamatan Parameter Kualitas Air

a. Suhu

Alat yang digunakan adalah Thermometer. Menurut Kordi dan Tancung (2010), prosedur pengukuran suhu sebagai berikut :

- Memasukkan thermometer ke dalam perairan
- Membiarkan selama 3 menit
- Mengangkat thermometer dari perairan
- Membaca skala pada thermometer dengan segera, agar tidak terpengaruh dengan suhu udara sekitar
- Mencatat hasil pengukuran dalam skala °C.

b. Kecerahan

Alat yang digunakan adalah secchi disk. Menurut Subarjianti (1990), pengukuran kecerahan sebagai berikut :

- Memasukkan *secchi disk* kedalam air hingga batas kelihatan dan dicatat kedalamannya.

- Menurunkan sampai tidak kelihatan, kemudian pelan-pelan ditarik lagi sampai nampak dan dicatat kedalamannya dan dimasukkan rumus :

$$\text{Kecerahan (m)} = \frac{\text{kedalaman 1} + \text{kedalaman 2}}{2}$$

c. Salinitas

Alat yang digunakan adalah refraktometer. Menurut Kordi dan Tancung (2010), prosedur pengukuran salinitas sebagai berikut :

- mengangkat penutup kaca prisma, letakkan 1-2 tetes air yang akan diukur (air tambak, air laut dll.), kemudian tutup kembali dengan hati-hati agar jangan sampai terjadi gelembung udara di permukaan kaca prisma.
- melihat melalui kaca pengintai, dan akan terlihat pada lensa nilai/salinitas dari air yang sedang diukur.
- Membersihkan permukaan prisma setelah selesai digunakan.

d. Derajat Keasaman

Menurut Hariyadi dan Widigdo (1992) bahwa derajat keasaman (pH) perairan dapat diukur dengan menggunakan pH paper. Pengukuran pH dengan menggunakan pH paper dilakukan dengan cara:

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

e. Oksigen Terlarut

Pengukuran oksigen terlarut berdasarkan SNI (2004). Prosedur pengukuran oksigen terlarut sebagai berikut :

- Mengambil sampel air dengan botol DO (tidak boleh ada gelembung udara yang masuk)
- Menambahkan 1 ml $MnSO_4$ dan 1 ml $NaOH+KI$
- Menutup botol kemudian homogenkan sampai terjadi endapan
- Membuang air bening dalam botol
- Menambahkan 1 ml H_2SO_4 pekat kemudian homogenkan sampai endapan larut sempurna
- Mentitrasi dengan 0,025 N $Na_2S_2O_3$ hingga larutan berubah warna (bening).
- Menghitung ml titran yang digunakan dan menghitungnya dengan rumus :

$$O_2(mg/l) = \frac{ml(titran) \times N(titran) \times 8 \times 1000}{vol\ botol\ DO - 1}$$

Keterangan :

- | | |
|-------------|------------------------------------|
| ml (titran) | : volume Na-thiosulfat (ml) |
| N(titran) | : Normalitas Na-thiosulfat 0,025 N |
| 8 | : Nilai $\frac{1}{2}$ MR oksigen |
| 1000 | : Konversi dari ml ke liter |

f. Nitrat

Pengukuran nitrat menurut Boyd (1982), alat yang digunakan adalah spektrofotometer. Prosedur pengukuran nilai nitrat sebagai berikut :

- Menyaring 25-250 ml air sampel dan tuangkan ke dalam cawan porselin
- Menguapkan diatas pemanas air sampai kering
- Mendinginkan dan menambahkan 1 ml asam fenol disulfonik, aduk dengan menggunakan pengaduk gelas

- Mengencerkan dengan 10 ml aquades
- Menambahkan NH_4OH (1:1) sampai terbentuk warna
- Mengencerkan dengan aquades sampai 25 ml
- Memasukkan dalam cuvet
- Membandingkan dengan larutan standar pembanding yang telah dibuat, baik secara visual ataupun mengukur dengan spektrofotometer (panjang gelombang 410 nm).

g. Orthofosfat

Alat yang digunakan adalah spektrofotometer. Menurut Boyd (1982), prosedur pengukuran orthofosfat sebagai berikut :

- Menyaring 20-25 ml air sampel
- Mengambil 25 ml air sampel tersaring
- Menambahkan 1 ml ammonium molybdate ke dalam masing-masing larutan standar yang telah dibuat dan mengaduknya sampai larutan tercampur.
- Menambahkan 5 tetes larutan SnCl_2 dan ocok. Warna biru akan timbul (10-12 menit) sesuai dengan kadar fosfatnya.
- Mengukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 690 nm.

h. Silikat

Alat yang digunakan adalah spektrofotometer. Menurut SNI (1991), prosedur pengukuran silikat sebagai berikut :

- Mengambil sampel air sebanyak 50 ml ditambahkan 1 ml HCl 1:1.
- Menambahkan 2 ml Amonium Molybdate dan didiamkan selama 5 menit.
- Menambahkan 2 ml Asam Oksalat 0,01 N.
- Kandungan silikat air sampel diukur menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 410 nm,

- Hasil yang diperoleh dicatat.

i. Klorofil-a

Alat yang digunakan adalah spektrofotometer. Menurut Hutagalung *et al.*

(1997), prosedur pengukuran klorofil-a sebagai berikut :

- Memasang atau meletakkan filter pada alat saring (*filter holder*).
- Menyaring sampel air (0,2-2 liter untuk perairan pantai dan 2-4 liter untuk perairan lepas pantai).
- Mengambil filter dan membungkus dengan aluminium foil (beri label) dan disimpan dalam desikator aluminium yang berisi silica gel (simpan dalam pendingin jika proses analisis berikutnya tidak dilakukan).
- Memasukkan filter hasil saringan ke dalam tabung reaksi 15 ml lalu menambahkan 10ml aseton 90%.
- Menggerus sampel dalam tabung reaksi sampai halus dengan mortal dan pinset.
- Mensentrifuse sampel dengan putaran 4000 rpm selama 30-60 menit.
- Memasukkan cairan yang bening dalam cuvet 1 cm (10 atau 15 cm).
- Memeriksa absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 750 nm, 664 nm dan 630 nm.

Perhitungan klorofil-a:

- Kandungan klorofil-a dihitung dengan rumus:

$$chl - a (\mu g/L) = \frac{\{(11,48 \times E664) - (1,54 \times E647) - (0,08 \times E630)\} \times V_e}{V_s \times d}$$

Keterangan :

- E664 = absorban 664 nm – absorban 750 nm
- E647 = absorban 647 nm- absorban 750 nm

- E630 = absorban 630 nm- absorban 750 nm
- Ve = volume ekstrak aseton (ml)
- Vs = volume sampel air yang disaring (l)
- d = lebar diameter cuvet (1, 10 atau 15 cm)

3.5 Analisis Data

3.5.1 Tingkat Trofik

a. TSI (*Trophic State Index*)

Perhitungan rata-rata TSI (Carlson 1977 dalam Shaleh *et al.*, 2014)

adalah:

$$TSI (SD) = 60 - 14,41 \ln (SD)$$

$$TSI (CHL) = 30,6 + 9,81 \ln (CHL)$$

$$TSI (TP) = 4,15 + 14,42 \ln (TP)$$

$$\text{Rata-rata TSI} = \frac{TSI (SD) + TSI (CHL) + TSI (TP)}{3}$$

Keterangan:

SD = Secchi disk (m)

CHL = Klorofil-a ($\mu\text{g/l}$)

TP = Total Fosfor ($\mu\text{g/l}$)

b. UNTRIX (*Unscaled Trophic Index*)

Perhitungan UNTRIX menurut Pettine *et al.* (2007), *TRIX unscaled* (

UNTRIX) adalah

$$UNTRIX = \log (Chl - a \times aD\%O \times DIN \times TP)$$

Keterangan:

DIN (Dissolved Inorganic Nitrogen) = Total Nitrogen ($\mu\text{g/l}$)

aD%O = %absolut Do (%)

TP = Total Fosfor ($\mu\text{g/l}$)

Pada status trofik parameter yang digunakan salah satunya Total fosfat.

Prosedur pengukuran total fosfat yang digunakan menurut Hariyadi *et al.* (1992)

sebagai berikut :

- mengambil 25 ml air sampel (tidak disaring)
- menambahkan 1 tetes indikator PP (phenophtalein), bila berubah menjadi pink,
- menambahkan 1 atau beberapa tetes asam sulfat sampai warna hilang
- menambahkan 4 ml $K_2S_2O_8$ (potassium persulfat) 5 %
- menambahkan 0.5 ml H_2SO_4 30 %
- menutup erlenmeyer dengan aluminium foil dan di autoklaf pada 780-1040 mmHg dan $250^\circ C$ selama 30 menit lalu didinginkan
- menambahkan 1 tetes indikator PP, lalu titrasi dengan NaOH ukuran (A = ml)
- Selanjutnya lakukan prosedur seperti penentuan orthofosfat pada 25 ml sampel tersebut
- Hitung konsentrasi total fosfat dengan rumus berikut :

$$Total\ Fosfat\ (mg/L) = (P) \times \frac{A}{25\ ml}$$

Keterangan :

P = Konsentrasi P dari persamaan regresi

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di wilayah kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. Menurut data profil Pasuruan (2015), Kabupaten Pasuruan mempunyai luas wilayah sebesar 147.401,50 Ha (3,13 % luas dari Propinsi Jawa Timur). Kabupaten Pasuruan terdiri dari 24 kecamatan dan 341 desa. Letak geografis Kabupaten Pasuruan berkisar antara 112° 87' 90.37" - 113° 23' 32.76" Bujur timur dan antara 7° 64' 24.67" - 8° 74' 21.73" lintang selatan. Batas-batas wilayah Kabupaten Pasuruan adalah sebagai berikut :

- Utara : Kabupaten Sidoarjo dan Selat Madura
- Selatan : Kabupaten Malang
- Timur : Kabupaten Probolinggo
- Barat : Kabupaten Mojokerto

Kecamatan Kraton sebagai salah satu kecamatan dari kabupaten Pasuruan. Menurut data profil Kraton pasuruan (2015) berdasarkan letaknya, Kecamatan Kraton terletak dibagian Barat Kabupaten Pasuruan, dengan batas-batas wilayah yaitu sebelah utara dari kecamatan Kraton merupakan Laut Jawa, sebelah timur merupakan kecamatan Gadingrejo Kota Pasuruan, sebelah selatan merupakan Kecamatan Pohjentrek dan sebelah barat merupakan kecamatan Rembang dan Bangil.

Kecamatan Kraton terdiri dari 25 desa yang terletak pada daerah dataran rendah dengan ketinggian +5 s/d 10 m diatas permukaan air laut dan luas wilayah 50,79 Km² dengan jumlah penduduk 79.091 jiwa yang terdiri dari laki-laki 38.263 jiwa dan perempuan 40.828 jiwa. Desa Kalirejo Merupakan salah satu desa yang terletak pada kawasan pesisir di Kecamatan Kraton. Kawasan pesisir

di Desa Kalirejo terdapat kegiatan seperti pertambakan, sawah, kawasan mangrove serta permukiman. Pada kawasan permukiman, masyarakat yang ada sebagian besar memiliki profesi sebagai nelayan.

4.2 Deskripsi Stasiun Pengambilan Sampel

4.2.1 Stasiun 1

Pada penelitian di pesisir Desa Kalirejo, pengambilan sampel yang dilakukan di titik stasiun 1 terletak di daerah dekat permukiman yang padat penduduk. Daerah tersebut memiliki banyak aktivitas yang menghasilkan limbah domestik. Sehingga daerah pesisir yang dekat dengan permukiman mendapatkan masukan sumber pencemar secara langsung yang berasal dari aktivitas sekitar permukiman dan dapat mempengaruhi kondisi perairan di sekitarnya (Gambar 4).



Gambar 4. Stasiun 1 Pengambilan Sampel

4.2.2 Stasiun 2

Pada penelitian di pesisir Desa Kalirejo, pengambilan sampel yang dilakukan di titik stasiun 2 terletak di daerah dekat dengan mangrove serta tambak. Mangrove yang ada di perairan stasiun 2 merupakan wilayah konservasi

dan tambak berada di belakang area konservasi mangrove. Kondisi perairan yang berada di daerah dekat dengan tambak mudah tercemar dengan adanya kegiatan pertambakan karena adanya sisa-sisa pakan serta kegiatan yang terbangun langsung ke perairan. Perairan pesisir yang dekat dengan mangrove dan tambak perairannya terlihat berwarna hijau (Gambar 5).



Gambar 5. Stasiun 2 Pengambilan Sampel

4.2.3 Stasiun 3

Pada penelitian di pesisir Desa Kalirejo, pengambilan sampel dilakukan di titik stasiun 3 terletak di daerah dekat dengan kapal – kapal nelayan yang disandarkan di tepi pesisir. Kapal yang terdapat di kawasan pesisir merupakan jenis kapal tradisional. Aktivitas kapal tradisional yang sering dilakukan sebagian besar untuk menangkap ikan. Pada waktu pengisian bahan bakar ke kapal rentan akan adanya tumpahan bahan bakar yang dapat mencemari perairan. (Gambar 6).



Gambar 6. Stasiun 3 Pengambilan Sampel

4.2.4 Stasiun 4

Pada penelitian di pesisir Desa Kalirejo, pengambilan sampel yang dilakukan di titik stasiun 4 terletak di daerah dekat dengan mangrove, permukiman, sandaran kapal serta aliran sungai. Titik stasiun 4 merupakan wilayah pesisir yang mendapatkan masukan limbah dari berbagai macam sumber limbah. Sehingga wilayah ini banyak mendapatkan limpasan beban pencemar yang dapat mempengaruhi perairan pesisir (Gambar 7).



Gambar 7. Stasiun 4 Pengambilan Sampel

4.3 Hasil Pengukuran Kualitas Air

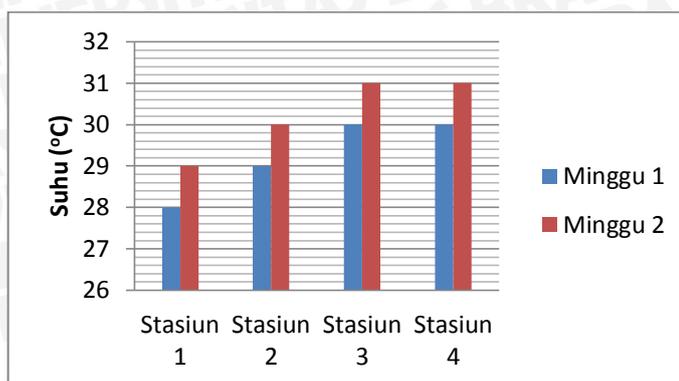
4.3.1 Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam proses metabolisme organisme perairan. Menurut Patty (2013), Sebaran suhu air laut di suatu perairan dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain radiasi sinar matahari, letak geografis perairan, sirkulasi arus, kedalaman laut, angin dan musim. Berdasarkan hasil pengukuran suhu di pesisir Desa Kalirejo dengan 4 stasiun didapatkan nilai pada Tabel sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Pengukuran Suhu Di Pesisir Desa Kalirejo

Stasiun	Suhu (°C)		
	Minggu 1	Minggu 2	Rata-rata
1	28	29	28.5
2	29	30	29.5
3	30	31	30.5
4	30	31	30.5

Tabel 1 menunjukkan nilai suhu yang didapatkan dari setiap stasiun. Pada minggu 1 yaitu stasiun 1 diperoleh nilai suhu sebesar 28°C, stasiun 2 sebesar 29°C, stasiun 3 sebesar 30°C dan stasiun 4 sebesar 30°C. Sedangkan pada Minggu 2 diperoleh nilai suhu yaitu stasiun 1 sebesar 29°C, stasiun 2 sebesar 30°C, stasiun 3 sebesar 31°C dan stasiun 4 sebesar 31 °C. Nilai suhu yang didapatkan pada minggu 1 dan minggu 2 berdasarkan data diatas berkisar 28.5°C-30.5 °C. Nilai suhu tersebut masih dalam kisaran yang baik bagi kehidupan biota laut. Menurut Purnomo, *et al.* (2013) Kisaran suhu optimal bagi kehidupan ikan di perairan tropis adalah antara 28°C - 32°C. Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004, baku mutu suhu air laut yang baik untuk biota laut berkisar 28 – 32°C.



Gambar 8. Diagram Nilai Suhu Di Perairan Pesisir Desa Kalirejo

Gambar 8 menunjukkan suhu di pesisir Desa Kalirejo pada setiap stasiun terjadi perubahan yang tidak jauh berbeda. Nilai suhu yang didapatkan pada minggu ke 1 cenderung lebih rendah dari pada minggu ke 2. Nilai suhu untuk perstasiun pada nilai terendah di dapatkan pada stasiun 1 minggu ke 1 dan minggu ke 2 sedangkan tertinggi didapatkan pada stasiun 3 dan 4 minggu ke 1 dan minggu ke 2. Adanya perubahan suhu perairan pada setiap stasiun karena terdapat beberapa faktor yang mempengaruhinya, salah satunya pada saat waktu pengukuran yang berbeda dan perubahan cuaca. Tingginya nilai suhu disebabkan oleh waktu pengambilan sampel yang dilakukan pada siang hari, dimana pada waktu tersebut intensitas cahaya matahari terjadi maksimal sehingga suhu menjadi relatif tinggi. Menurut Effendi (2003), Peningkatan suhu dapat menyebabkan peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme, dan selanjutnya mengakibatkan peningkatan konsumsi oksigen. Sedangkan penurunan nilai suhu dikarenakan waktu pengamatan yang dilakukan saat intensitas cahaya matahari masih tergolong belum maksimal serta keadaan cuaca yang tidak menentu. Menurut Officer (1976) dalam Patty (2013), mengemukakan bahwa kondisi suhu air di suatu perairan di pengaruhi terutama oleh kondisi atmosfer, cuaca dan intensitas matahari yang masuk ke laut.

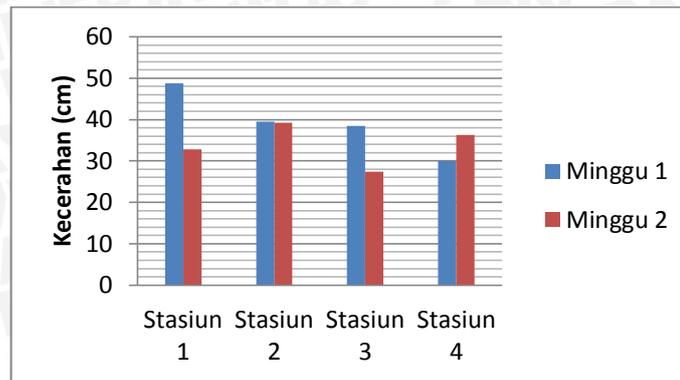
4.3.2 Kecerahan

Kecerahan perairan merupakan suatu kondisi yang menunjukkan kemampuan cahaya untuk menembus lapisan air pada kedalaman tertentu. Pada perairan alami kecerahan sangat penting karena erat kaitannya dengan aktifitas fotosintesis (Sari dan Usman, 2012). Berdasarkan hasil pengamatan kecerahan di pesisir Desa Kalirejo dengan 4 stasiun didapatkan nilai pada Tabel sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Pengukuran Kecerahan Di Pesisir Desa Kalirejo

Kecerahan (cm)			
Stasiun	Minggu 1	Minggu 2	Rata-rata
1	48.75	32.75	40.75
2	39.5	39.25	39.375
3	38.5	27.395	32.947
4	30	36.25	33.125

Tabel 2 menunjukkan nilai kecerahan yang didapatkan dari setiap stasiun. Pada minggu 1 yaitu stasiun 1 diperoleh nilai kecerahan sebesar 48.75 cm, stasiun 2 sebesar 39.5 cm, stasiun 3 sebesar 38.5 cm dan stasiun 4 sebesar 30 cm. Sedangkan pada Minggu 2 diperoleh nilai kecerahan yaitu stasiun 1 sebesar 32.75 cm, stasiun 2 sebesar 39.25 cm, stasiun 3 sebesar 27.395 cm dan stasiun 4 sebesar 36.25 cm. Berdasarkan data diatas, nilai kecerahan yang didapatkan berkisar 27.395 – 48.75 cm. Nilai kecerahan perairan yang diperoleh masih tergolong rendah. Karena menurut Arfiati (1992), kisaran kecerahan untuk perairan adalah 40cm atau 0.4 m.



Gambar 9. Diagram Nilai Kecerahan Di Perairan Pesisir Desa Kalirejo

Gambar 9 menunjukkan kecerahan di pesisir Desa Kalirejo pada setiap stasiun berbeda. Nilai kecerahan pada minggu ke 1 tertinggi diperoleh stasiun 1 dan nilai kecerahan terendah diperoleh pada stasiun 4, minggu ke 2 nilai yang tertinggi pada stasiun 2 dan terendah stasiun 3. Berdasarkan minggu ke 1 dan minggu ke 2, dilihat pada Gambar 9 stasiun 1 minggu ke 1 lebih tinggi dari pada minggu ke 2, nilai kecerahan yang berbeda dapat disebabkan karena pengaruh cuaca serta bahan organik yang ada diperairan. Menurut Zulfah dan Aisyah (2013), nilai kecerahan menunjukkan jumlah cahaya matahari masuk ke dalam perairan yang dipengaruhi oleh adanya padatan tersuspensi baik organik maupun anorganik. Semakin tinggi kandungan bahan organik menyebabkan nilai kecerahan semakin berkurang. Tingginya nilai kecerahan karena adanya perbedaan waktu pengamatan pada masing-masing stasiun sehingga mempengaruhi intensitas cahaya matahari yang masuk kedalam perairan serta keadaan cuaca yang cenderung berubah-ubah. Menurut Effendi (2003) kecerahan sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, dan padatan tersuspensi serta ketelitian orang yang melakukan pengukuran.

4.3.3 Salinitas

Salinitas merupakan jumlah dari seluruh garam-garam dalam garam pada setiap kilogram air laut. Salinitas adalah konsentrasi total ion yang terdapat di perairan (Effendi, 2003). Berdasarkan hasil pengamatan salinitas di pesisir Desa Kalirejo dengan 4 stasiun didapatkan nilai pada Tabel sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil Pengukuran Salinitas Di Pesisir Desa Kalirejo

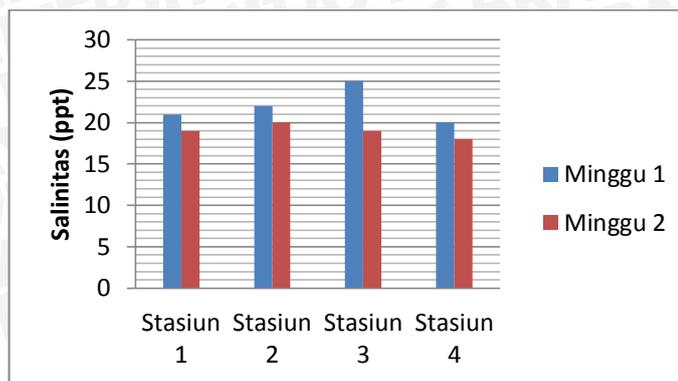
Salinitas (ppt)			
Stasiun	Minggu 1	Minggu 2	Rata-rata
1	21	19	20
2	22	20	21
3	25	19	22
4	20	18	19

Tabel 3 menunjukkan nilai salinitas yang didapatkan dari setiap stasiun. Pada minggu 1 yaitu stasiun 1 diperoleh nilai salinitas sebesar 21 ppt, stasiun 2 sebesar 22 ppt, stasiun 3 sebesar 25 ppt dan stasiun 4 sebesar 20 ppt. Sedangkan pada Minggu 2 diperoleh nilai salinitas yaitu stasiun 1 sebesar 19 ppt, stasiun 2 sebesar 20 ppt, stasiun 3 sebesar 19 ppt dan stasiun 4 sebesar 18 ppt. Berdasarkan data di atas, nilai salinitas yang didapatkan berkisar 19 – 22 ppt. Nilai salinitas yang diperoleh tergolong perairan polihaline yang berkisar antara 16.0 – 30.0 ppt.

Tabel 4. Klasifikasi Air Berdasarkan Salinitas Sebutan Salinitas (ppt)

Sebutan	Salinitas (ppt)
Air Tawar	
Fresh water	< 0.5
Oligohaline	0.5 – 3.0
Air Payau	
Mesohaline	3.0 – 16.0
Polyhaline	16.0 – 30.0
Air Asin	
Marine	30.0 – 40.0

Sumber : Mc Lusky, 1971 dalam Kordi, 2010



Gambar 10. Diagram Nilai Salinitas Di Perairan Pesisir Desa Kalirejo

Pada Gambar 10 menunjukkan salinitas di pesisir Desa Kalirejo pada mengalami fluktuasi. Berdasarkan hasil pengamatan, nilai salinitas pada minggu ke 1 yang tertinggi terdapat pada stasiun 3 dan terendah pada stasiun 4. Sedangkan nilai salinitas minggu ke 2 yang tertinggi pada stasiun 2 dan terendah stasiun 4. Berdasarkan nilai salinitas di setiap stasiun-stasiun berbeda, pada stasiun 4 pada minggu ke 1 dan minggu ke 2 memiliki kadar salinitas yang rendah dibandingkan stasiun 1, 2 dan 3 karena stasiun 4 merupakan daerah yang dekat dengan aliran sungai sehingga kadar salinitas pada stasiun 4 dipengaruhi masuknya air tawar yang menyebabkan menurunnya kadar garam di perairan. Tinggi rendahnya nilai salinitas dapat diakibatkan suhu perairan serta masuknya air sungai ke laut. Menurut Patty (2013), mengemukakan bahwa keberadaan nilai salinitas dalam distribusinya di perairan laut sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain adanya interaksi masuknya air tawar ke dalam perairan laut melalui sungai, juga dipengaruhi penguapan dan curah hujan.

4.3.4 Derajat Keasaman (pH)

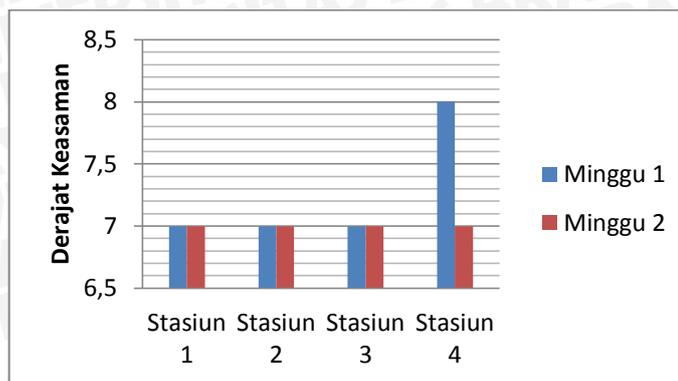
Derajat keasaman suatu perairan merupakan salah satu parameter kimia yang cukup penting dalam memantau kestabilan perairan. pH air memegang peranan penting di perairan karena dapat mempengaruhi pertumbuhan

organisme yang berada di perairan tersebut (Pescod, 1978 dalam Simanjuntak, 2009). Berdasarkan hasil pengukuran derajat keasaman (pH) di pesisir Desa Kalirejo dengan 4 stasiun didapatkan nilai pada Tabel sebagai berikut :

Tabel 5. Hasil Pengukuran pH Di Pesisir Desa Kalirejo

Derajat Keasaman			
Stasiun	Minggu 1	Minggu 2	Rata-rata
1	7	7	7
2	7	7	7
3	7	7	7
4	8	7	7.5

Tabel 5 menunjukkan nilai derajat keasaman (pH) yang didapatkan dari setiap stasiun. Pada minggu 1 yaitu stasiun 1 diperoleh nilai pH sebesar 7, stasiun 2 sebesar 7, stasiun 3 sebesar 7 dan stasiun 4 sebesar 8. Sedangkan pada Minggu 2 diperoleh nilai derajat keasaman yaitu stasiun 1 sebesar 7, stasiun 2 sebesar 7, stasiun 3 sebesar 7 dan stasiun 4 sebesar 7. Berdasarkan data diatas, nilai pH yang didapatkan berkisar 7 – 7.5. Nilai pH pada perairan pesisir di Desa Kalirejo masih tergolong baik untuk pertumbuhan plankton maupun organisme lainnya. Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004, baku mutu pH yang baik adalah berkisar 7-8.5, namun diperbolehkan jika terjadi perubahan sampai dengan >0.2 . Berdasarkan tingkat keasaman atau kebasahannya menurut Effendi (2003), derajat keasaman merupakan jumlah atau aktivitas ion hidrogen dalam perairan. Secara umum nilai pH menggambarkan seberapa besar tingkat keasaman atau kebasahan suatu perairan. perairan dengan nilai $pH=7$ adalah netral, $pH<7$ dikatakan kondisi perairan bersifat asam, sedangkan $pH>7$ dikatakan kondisi perairan bersifat basa. berdasarkan tingkat keasaman atau kebasahannya, nilai pH yang diperoleh pada penelitian ini masih tergolong netral.



Gambar 11. Diagram Nilai Derajat Keasaman Di Perairan Pesisir Desa Kalirejo

Gambar 11 menunjukkan derajat keasaman (pH) di pesisir Desa Kalirejo relatif sama. Nilai derajat keasaman (pH) yang didapatkan minggu 1 dan minggu 2 memiliki kisaran yang tidak jauh berbeda, rata-rata pada pada stasiun 1, 2 dan 3 sebesar 7 dan di stasiun 4 sebesar 7.5. Tinggi dan rendahnya pH dapat dipengaruhi oleh fluktuasi kandungan O_2 maupun CO_2 . Makin tinggi oksigen dihasilkan akan menyebabkan meningkatnya pH. Menurut Simanjuntak (2009), nilai pH dapat menjadi lebih rendah disebabkan kandungan bahan organik yang tinggi. Tidak semua makhluk bisa bertahan terhadap perubahan nilai pH. Tingkat pH lebih kecil dari 4,8 dan lebih besar dari 9,2 sudah dapat dianggap tercemar (Sary, 2006 dalam Rukminasari, 2014).

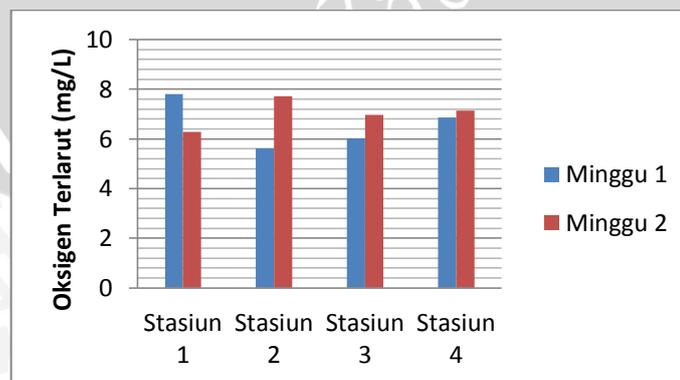
4.3.5 Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen memegang peranan penting sebagai indikator kualitas perairan, karena oksigen terlarut berperan dalam proses oksidasi dan reduksi bahan organik dan anorganik. Disamping itu, oksigen juga sangat dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk pernapasan (Salmin, 2005). Berdasarkan hasil pengukuran Oksigen terlarut (DO) di pesisir Desa Kalirejo dengan 4 stasiun didapatkan nilai pada Tabel sebagai berikut :

Tabel 6. Hasil Pengukuran Oksigen Terlarut (DO) Di Pesisir Desa Kalirejo

Oksigen Terlarut (DO) (mg/L)			
Stasiun	Minggu 1	Minggu 2	Rata-rata
1	7.8104	6.2813	7.046
2	5.6145	7.7229	6.668
3	6.0343	6.9689	6.502
4	6.8617	7.1447	7.003

Tabel 6 menunjukkan nilai oksigen terlarut (DO) yang didapatkan dari setiap stasiun. Pada minggu 1 yaitu stasiun 1 diperoleh nilai oksigen terlarut sebesar 7.8104 mg/L, stasiun 2 sebesar 5.6145 mg/L, stasiun 3 sebesar 6.0343 mg/L dan stasiun 4 sebesar 6.8617 mg/L. Sedangkan pada Minggu 2 diperoleh nilai oksigen terlarut yaitu stasiun 1 sebesar 6.2813 mg/L, stasiun 2 sebesar 7.7229 mg/L, stasiun 3 sebesar 6.9689 mg/L dan stasiun 4 sebesar 7.1447 mg/L. Berdasarkan data diatas, nilai oksigen terlarut yang didapatkan berkisar 6.502 – 7.046 mg/L. Nilai oksigen terlarut yang didapatkan masih tergolong baik, menurut Welch (1952) dalam Erlina *et al.* (2007), menyatakan bahwa kadar oksigen terlarut minimum dalam perairan disarankan tidak kurang dari 4 mg/L dan dalam kondisi tidak terdapat senyawa beracun, konsentrasi 2 mg/L sudah cukup mendukung kehidupan perairan. Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004, yang menyatakan bahwa oksigen terlarut (DO) untuk kehidupan biota laut termasuk fitoplankton yang baik adalah >5 mg/L.



Gambar 12. Diagram Nilai Oksigen Terlarut Di Perairan Pesisir Desa Kalirejo

Gambar 12 menunjukkan oksigen terlarut (DO) di pesisir Desa Kalirejo mengalami perubahan yang tidak jauh berbeda. Berdasarkan nilai oksigen terlarut didapat pada Minggu ke-1 dan ke-2 diperoleh nilai oksigen yang masih relatif baik untuk perairan. Nilai oksigen minggu ke 1 tertinggi diperoleh stasiun 1 dan terendah pada stasiun 2, sedangkan minggu ke 2 nilai tertinggi stasiun 2 dan terendah terdapat pada stasiun 1. Tinggi rendahnya oksigen terlarut di perairan dapat diakibatkan adanya fluktuasi suhu di perairan, difusi dari udara, arus, aktivitas dekomposisi bahan organik, respirasi serta fotosintesis. Menurut Effendi (2003), kadar oksigen terlarut juga berfluktuasi secara harian (diurnal) dan musiman, tergantung pada percampuran (mixing) dan pergerakan (turbulence) masa air, aktivitas fotosintesis, respirasi, dan limbah (effluend) yang masuk ke badan air.

Pada minggu ke 1 nilai oksigen relatif tinggi dibandingkan minggu ke 2 dan begitu juga pada stasiun 2, perbedaan nilai oksigen di stasiun yang sama pada minggu yang berbeda dikarenakan digunakan untuk (respirasi) makhluk hidup dan proses oksidasi. Menurut Patty (2014), Rendahnya kandungan oksigen di perairan ini diduga karena masuknya bahan-bahan organik ke perairan, sehingga memerlukan banyak oksigen untuk menguraikannya. Semakin banyak bahan buangan organik yang ada di dalam air, semakin sedikit sisa kandungan oksigen yang terlarut di dalamnya.

4.3.6 Nitrat (NO_3)

Nitrat (NO_3) merupakan jenis nitrogen yang paling dinamis dan dominan pada daerah limpasan, masukan sungai, keluarnya air tanah dan deposisi atmosfer ke laut. nitrat adalah nutrien utama bagi pertumbuhan tanaman alga

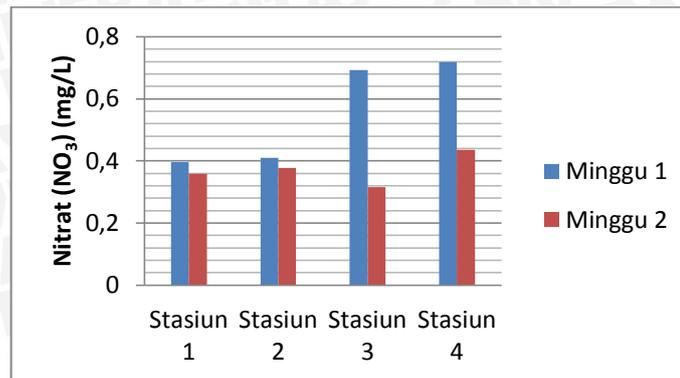
(Effendi, 2003). Berdasarkan hasil pengukuran nitrat (NO_3) di pesisir Desa Kalirejo dengan 4 stasiun didapatkan nilai pada Tabel sebagai berikut :

Tabel 7. Hasil Pengukuran Nitrat (NO_3) Di Pesisir Desa Kalirejo

Nitrat (NO_3) (mg/L)			
Stasiun	Minggu 1	Minggu 2	Rata-rata
1	0.397	0.3583	0.377
2	0.4099	0.3779	0.394
3	0.6934	0.3165	0.505
4	0.7192	0.4361	0.577

Tabel 7 merupakan nilai nitrat (NO_3) yang didapatkan dari setiap stasiun. Pada minggu 1 yaitu stasiun 1 diperoleh nilai nitrat (NO_3) sebesar 0.397 mg/L, stasiun 2 sebesar 0.4099 mg/L, stasiun 3 sebesar 0.6934 mg/L dan stasiun 4 sebesar 0.7192 mg/L. Sedangkan pada Minggu 2 diperoleh nilai nitrat (NO_3) yaitu stasiun 1 sebesar 0.3583 mg/L, stasiun 2 sebesar 0.3779 mg/L, stasiun 3 sebesar 0.3165 mg/L dan stasiun 4 sebesar 0.4361 mg/L. Berdasarkan data diatas, nilai nitrat (NO_3) yang didapatkan berkisar 0.377 – 0.577 mg/L. Secara umum kadar nitrat menurut Patty (2014), mengemukakan bahwa kisaran kadar nitrat 0,3-0,9 mg/L cukup untuk pertumbuhan organisme dan > 3,5 mg/L dapat membahayakan perairan.

Menurut Suparjo (2008), mengatakan bahwa alga khususnya fitoplankton dapat tumbuh optimal pada kandungan nitrat sebesar 0,09-3,5 mg/L. Pada konsentrasi dibawah 0,01 mg/L atau diatas 4,5 mg/L nitrat dapat merupakan faktor pembatas. Menurut klasifikasi perairan berdasarkan nilai nitrat diatas termasuk dalam kondisi perairan oligotrofik, menurut Effendi (2003) yang menyatakan bahwa perairan oligotrofik memiliki kadar nitrat antara 0-1 mg/L, mesotrofik memiliki kadar nitrat antara 1-5 mg/L dan perairan eutrofik memiliki kadar nitrat yang berkisar 5-50 mg/L.



Gambar 13. Diagram Nilai Nitrat (NO_3) Di Perairan Pesisir Desa Kalirejo

Gambar 13 menunjukkan nitrat (NO_3) di pesisir Desa Kalirejo mengalami perubahan. Berdasarkan nilai nitrat minggu ke 1 yang tertinggi terdapat pada stasiun 4 dan terendah pada stasiun 1, sedangkan minggu ke 2 nilai tertinggi pada stasiun 4 dan terendah pada stasiun 3. Peningkatan nitrat di perairan pada stasiun 3 dan 4 minggu ke 1 karena stasiun pengamatan berada pada daerah permukiman, sungai, dekat dengan perahu-perahu nelayan serta kawasan mangrove yang dapat menyumbangkan bahan organik dalam perairan sehingga mempengaruhi kandungan nitrat. Menurut Herlambang dan Marsidi (2003), secara alami kadar nitrat relatif rendah, tetapi kadar ini dapat menjadi tinggi sekali pada air tanah di daerah-daerah yang diberi pupuk yang mengandung nitrat. Menurut Lestari (2014) Peningkatan senyawa nitrat di perairan laut disebabkan oleh masuknya limbah domestik ke perairan yang umumnya mengandung banyak nitrat. Pada stasiun 3 dan 4 pada minggu ke 1 relatif lebih tinggi dari pada minggu ke 2, hal ini karena nitrat yang ada di perairan dapat dipengaruhi oleh keberadaan fitoplankton dimana telah dimanfaatkan untuk pembentukan protoplasma.

4.3.7 Orthofosfat (PO_4)

Ortofosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik (Effendi, 2003). Menurut Wardoyo (1982) dalam Salwiyah (2009), menyatakan bahwa hanya fosfat dalam bentuk orto yang dapat di serap oleh tumbuhan. Oleh karena itu kandungan ortofosfat terlarut dalam air dapat menunjukkan kesuburan suatu perairan. Berdasarkan hasil pengukuran orthofosfat (PO_4) di pesisir Desa Kalirejo dengan 4 stasiun didapatkan nilai pada Tabel sebagai berikut :

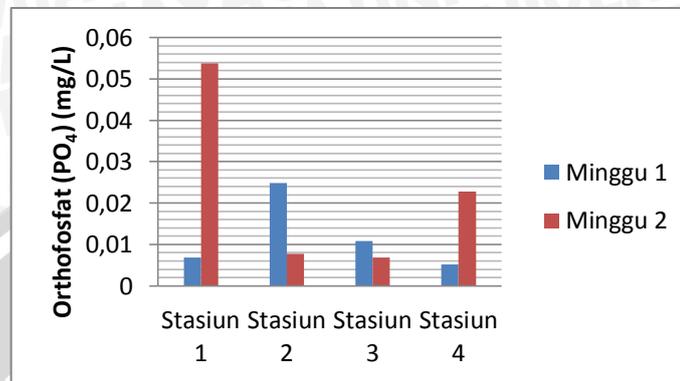
Tabel 8. Hasil Pengukuran Orthofosfat (PO_4) Di Pesisir Desa Kalirejo

Stasiun	Orthofosfat (PO_4) (mg/L)		
	Minggu 1	Minggu 2	Rata-rata
1	0.0068	0.0538	0.03
2	0.0248	0.0078	0.016
3	0.0108	0.0068	0.008
4	0.0052	0.0228	0.014

Tabel 8 menunjukkan nilai orthofosfat (PO_4) yang didapatkan dari setiap stasiun. Pada minggu 1 yaitu stasiun 1 diperoleh nilai orthofosfat (PO_4) sebesar 0.0068 mg/L, stasiun 2 sebesar 0.0248 mg/L, stasiun 3 sebesar 0.0108 mg/L dan stasiun 4 sebesar 0.0052 mg/L. Sedangkan pada Minggu 2 diperoleh nilai orthofosfat (PO_4) yaitu stasiun 1 sebesar 0.0538 mg/L, stasiun 2 sebesar 0.0078 mg/L, stasiun 3 sebesar 0.0068 mg/L dan stasiun 4 sebesar 0.0228 mg/L. Nilai ortofosfat yang didapatkan pada minggu 1 dan minggu 2 berdasarkan data diatas didapatkan berkisar 0.008 – 0.03 mg/L yang masih tergolong baik untuk perairan.

Menurut Salwiyah (2009), bahwa kandungan ortofosfat yang optimal bagi pertumbuhan fitoplankton adalah 0.09 - 1.80 mg/L, jika kandungannya kurang dari 0.02 mg/L maka akan menjadi faktor pembatas. Berdasarkan klasifikasi tingkat kesuburan perairan, nilai ortofosfat yang didapatkan tergolong dalam perairan mesotrofik, menurut Effendi (2003) berdasarkan kadar ortofosfat

perairan oligotrofik yang memiliki kadar ortofosfat 0,003 – 0,01 mg/L, perairan mesotrofik yang memiliki kadar ortofosfat 0,011-0,03 mg/L dan perairan eutrofik yang memiliki kadar ortofosfat 0,031 – 0,1 mg/L.



Gambar 14. Diagram Nilai Orthofosfat (PO_4) Di Perairan Pesisir Desa Kalirejo

Gambar 14 menunjukkan orthofosfat (PO_4) di pesisir Desa Kalirejo mengalami perubahan yang fluktuatif. Berdasarkan nilai orthofosfat minggu ke 1 tertinggi terdapat pada stasiun 2 dan terendah stasiun 4, sedangkan minggu ke 2 nilai orthofosfat tertinggi pada stasiun 1 dan terendah pada stasiun 3. Tingginya nilai orthofosfat pada stasiun 1 karena merupakan kawasan dekat dengan permukiman yang banyak menerima limbah buangan. Keberadaan orthofosfat yang ada di perairan dapat dipengaruhi dari limbah industri maupun domestik yakni yang berasal dari deterjen. Menurut Sasongko (2006) dalam Purba *et al.* (2015), orthofosfat dapat bersumber dari air buangan penduduk dan industri yang menggunakan bahan deterjen yang mengandung orthofosfat, seperti industri pencucian, industri logam, air buangan penduduk dan sisa makanan yang dibuang secara langsung ke perairan. Selain stasiun 4 minggu ke 1, pada stasiun 1 minggu ke 1 relatif rendah dari pada minggu ke 2 karena Konsentrasi orthofosfat di perairan ini terlihat tidak terpola dengan teratur yang disebabkan pola dan arah arus berbeda tiap waktu.

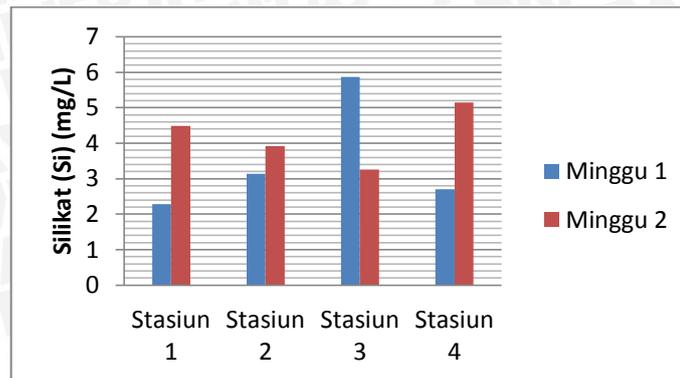
4.3.8 Silikat (Si)

Silikat merupakan salah satu unsur yang terdapat di alam secara berlimpah. Peran silikat sebagai nutrisi yang mengatur dominansi diatom akan menjadi penting dalam menjaga kualitas ekosistem perairan yang tereutrofikasi, bilamana konsentrasi silikat terlarut berada di atas ambang kebutuhan pertumbuhan diatom (Egge and Aksnes, 1992 dalam Lukman *et al.*, 2014). Berdasarkan hasil pengukuran Silikat (Si) di pesisir Desa Kalirejo dengan 4 stasiun didapatkan nilai pada Tabel sebagai berikut :

Tabel 9. Hasil Pengukuran Silikat (Si) Di Pesisir Desa Kalirejo

Silikat (Si) (mg/L)			
Stasiun	Minggu 1	Minggu 2	Rata-rata
1	2.288	4.482	3.385
2	3.14	3.92	3.53
3	5.865	3.261	4.563
4	2.699	5.152	3.925

Tabel 9 menunjukkan nilai silikat (Si) yang didapatkan dari setiap stasiun. Pada minggu 1 yaitu stasiun 1 diperoleh nilai silikat (Si) sebesar 2.288 mg/L, stasiun 2 sebesar 3.14 mg/L, stasiun 3 sebesar 5.865 mg/L dan stasiun 4 sebesar 2.699 mg/L. Sedangkan pada Minggu 2 diperoleh nilai silikat (Si) yaitu stasiun 1 sebesar 4.482 mg/L, stasiun 2 sebesar 3.92 mg/L, stasiun 3 sebesar 3.261 mg/L dan stasiun 4 sebesar 5.152 mg/L. Berdasarkan data di atas, nilai silikat (Si) yang didapatkan berkisar 3.385 – 4.563 mg/L. Nilai silikat pada penelitian ini yang diperoleh dari minggu 1 dan 2 masih berada pada kadar silikat yang baik untuk kehidupan biota laut terutama untuk fitoplankton. Mengacu kepada kriteria kadar silikat menurut APHA (1992), yang menyatakan bahwa silikat di perairan alami berkisar antara 1-30 mg/L. Berdasarkan nilai silikat, dapat dilihat pada Lampiran 4.



Gambar 15. Diagram Nilai Silikat (Si) Di Perairan Pesisir Desa Kalirejo

Gambar 15 menunjukkan silikat (Si) di pesisir Desa Kalirejo mengalami perubahan yang fluktuatif. Berdasarkan nilai silikat minggu ke 1 yang tertinggi pada stasiun 3 dan terendah pada stasiun 1, sedangkan minggu ke 2 nilai tertinggi pada stasiun 4 dan terendah pada stasiun 3. Tinggi rendahnya nilai silikat yang ada diperairan dapat berasal dari batuan yang mudah mengalami pelapukan serta masukan dari darat. Pada stasiun 3 minggu ke 1 relatif tinggi dibandingkan minggu ke 2, hal tersebut dapat dipengaruhi cuaca, masukan dari daratan dan aliran sungai serta pemanfaatan fitolankton. Menurut Lukman *et al.* (2014), suplai silikat dari daratan ke perairan pesisir utamanya terjadi pada musim hujan dan peralihannya. Oleh karena itu, perubahan iklim yang ditandai dengan variabilitas iklim yang tinggi diasumsikan akan berpengaruh kuat terhadap variabilitas dari konsentrasi silikat diperairan pesisir, yang secara langsung akan mempengaruhi biomasa fitoplankton dan kesuburan perairan. Namun menurut Effendi (2003), keberadaan silikat pada perairan tidak menimbulkan masalah karena tidak bersifat toksik bagi makhluk hidup.

4.3.9 Klorofil-a

Klorofil-a adalah suatu pigmen aktif dalam sel tumbuhan yang mempunyai peran penting terhadap berlangsungnya proses fotosintesis (Krismono, 2010). Sebaran tinggi rendahnya konsentrasi klorofil-a sangat terkait dengan kondisi lingkungan suatu perairan. Berdasarkan hasil pengukuran klorofil-a di pesisir Desa Kalirejo dengan 4 stasiun didapatkan nilai pada Tabel sebagai berikut :

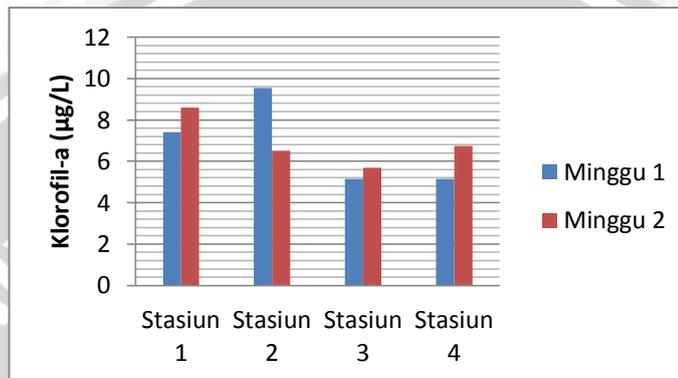
Tabel 10. Hasil Pengukuran Klorofil-a Di Pesisir Desa Kalirejo

Klorofil-a ($\mu\text{g/L}$)			
Stasiun	Minggu 1	Minggu 2	Rata-rata
1	7.408	8.6056	8.006
2	9.552	6.5228	8.037
3	5.1508	5.6856	5.418
4	5.136	6.7304	5.933

Tabel 10 merupakan nilai klorofil-a yang didapatkan dari setiap stasiun. Pada minggu 1 yaitu stasiun 1 diperoleh nilai klorofil-a sebesar 7.408 $\mu\text{g/L}$, stasiun 2 sebesar 9.552 $\mu\text{g/L}$, stasiun 3 sebesar 5.1508 $\mu\text{g/L}$ dan stasiun 4 sebesar 5.136 $\mu\text{g/L}$. Sedangkan pada Minggu 2 diperoleh nilai klorofil-a yaitu stasiun 1 sebesar 8.6056 $\mu\text{g/L}$, stasiun 2 sebesar 6.5228 $\mu\text{g/L}$, stasiun 3 sebesar 5.6856 $\mu\text{g/L}$ dan stasiun 4 sebesar 6.7304 $\mu\text{g/L}$. Nilai klorofil-a yang didapatkan pada minggu 1 dan minggu 2 yaitu berkisar berkisar 5.418 – 8.037 $\mu\text{g/L}$, nilai tersebut masih tergolong kondisi yang baik diperairan. Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004, kategori klorofil-a, < 15 $\mu\text{g/L}$ dikategorikan ke dalam kondisi yang baik, sedangkan 15 – 30 $\mu\text{g/L}$ kategori sedang dan >30 $\mu\text{g/L}$ dikategorikan buruk.

Berdasarkan tingkat kesuburan perairan pesisir nilai klorofil-a yang didapatkan termasuk kedalam perairan eutrofik. Menurut Hakanson dan Bryann (2008) dalam Marlian *et al.* (2015), kriteria pembagian kondisi perairan didasarkan pada kandungan klorofil-a adalah sebagai berikut: perairan dengan

konsentrasi klorofil-a $<2\mu\text{g/L}$ dikategorikan kedalam perairan oligotropik, perairan dengan konsentrasi klorofil-a $2-6\mu\text{g/L}$ dikategorikan kedalam mesotropik, perairan dengan kandungan klorofil-a $6-20\mu\text{g/L}$ dikategorikan kedalam perairan eutrofik dan perairan dengan kandungan klorofil-a $>20\mu\text{g/L}$ dikategorikan ke dalam perairan hipertropik.



Gambar 16. Diagram Nilai Klorofil-a Di Perairan Pesisir Desa Kalirejo

Gambar 16 menunjukkan klorofil-a di pesisir Desa Kalirejo mengalami perubahan yang fluktuatif. Berdasarkan nilai klorofil-a minggu ke 1 yang tertinggi diperoleh pada stasiun 2 dan terendah stasiun 4, sedangkan minggu ke 2 nilai tertinggi pada stasiun 1 dan terendah pada stasiun 3. Tinggi rendahnya kandungan klorofil sangat erat hubungannya dengan kondisi fisika-kimia oseanografi suatu perairan serta kandungan nutrisi yang berasal dari darat melalui aliran sungai-sungai. Menurut Paramitha *et al.* (2014), umumnya sebaran konsentrasi klorofil-a di perairan pantai sebagai akibat dari suplai nutrisi yang berasal dari daratan melalui limpasan air sungai. Konsentrasi klorofil-a yang cukup tinggi dapat disebabkan oleh adanya proses sirkulasi massa air yang memungkinkan terangkutnya sejumlah nutrisi dari tempat lain. Pada stasiun 2 minggu ke 1 relatif lebih tinggi dibandingkan minggu ke 2 karena dapat dipengaruhi oleh suhu dan keadaan cuaca yang dapat mempengaruhi intensitas

cahaya matahari masuk kedalam perairan serta ketersediaan nutrisi. Menurut Pratama *et al.* (2015), kandungan klorofil suatu perairan sangat tergantung pada ketersediaan nutrisi dan intensitas cahaya matahari. Di perairan laut tropis, kandungan klorofil-a perairan umumnya rendah karena keterbatasan nutrisi dan kuatnya stratifikasi kolom perairan akibat pemanasan permukaan perairan.

4.4 Analisis Data

4.4.1 TSI (*Trophic State Index*)

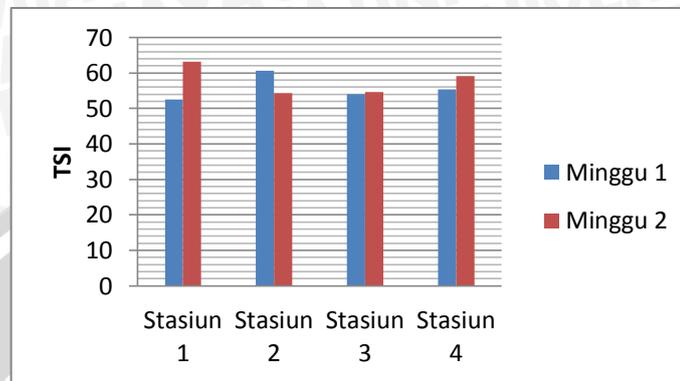
Berdasarkan hasil perhitungan status trofik dengan metode TSI di pesisir Desa Kalirejo dengan 4 stasiun didapatkan nilai pada Tabel sebagai berikut :

Tabel 11. Hasil Perhitungan TSI (*Trophic State Index*)

Stasiun	TSI		
	Minggu 1	Minggu 2	Rata-rata
1	52.56318	63.18387	57.873
2	60.55497	54.34808	57.451
3	54.03846	54.64873	54.343
4	55.4021	59.15141	57.276

Tabel 11 merupakan hasil perhitungan dengan metode TSI (*Trophic State Index*) yang didapatkan dari setiap stasiun. Pada minggu 1 yaitu stasiun 1 diperoleh nilai TSI sebesar 52.56318, stasiun 2 sebesar 60.55497, stasiun 3 sebesar 54.03846 dan stasiun 4 sebesar 55.4021. Sedangkan pada Minggu 2 diperoleh nilai TSI yaitu stasiun 1 sebesar 63.18387, stasiun 2 sebesar 54.34808, stasiun 3 sebesar 54.64873 dan stasiun 4 sebesar 59.15141. Nilai TSI yang di dapatkan berkisar 54.343 – 57.873. Berdasarkan perhitungan TSI (*Trophic State Index*) dapat di lihat pada Lampiran 5. Pada perhitungan tingkat trofik berdasarkan TSI (*Trophic State Index*), nilai yang didapatkan termasuk dalam eutrofikasi. Hal ini berdasarkan hasil TSI yang diperoleh, tingkat kesuburan perairan dikelompokkan menurut Carlson (1997) dalam Shaleh *et al.* (2014), TSI dikelompokkan menjadi 4 kelas status trofik sebagai berikut: TSI <40

dikategorikan sebagai perairan oligotrofik, TSI 40-50 sebagai perairan mesotrofik, TSI 50-60 sebagai perairan eutrofik dan TSI>60 dikategorikan sebagai perairan hipertrofik.



Gambar 17. Diagram Nilai TSI (*Trophic State Index*) Di Perairan Pesisir Desa Kalirejo

Gambar 17 menunjukkan nilai TSI (*Trophic State Index*) di pesisir Desa Kalirejo tidak jauh berbeda. Berdasarkan nilai TSI (*Trophic State Index*) yang tertinggi dari penelitian ini diperoleh pada stasiun 1 minggu 2 dan terendah pada stasiun 3 minggu 1. Tingginya nilai TSI pada stasiun 1 minggu 2 karena daerah tersebut merupakan daerah permukiman yang menghasilkan limbah domestik yang langsung di buang diperairan. kelebihan bahan organik merupakan salah satu faktor tingginya nilai TSI yang berasal dari limbah, termasuk limbah rumah tangga dan limbah industri. Menurut Effendi (2003), sumber limbah organik di perairan adalah limbah domestik (rumah tangga dan perkotaan).

Namun, pada stasiun 1 minggu 2 lebih tinggi dari pada minggu 1 hal ini dapat disebabkan 3 variabel parameter yang berhubungan sehingga memiliki nilai yang berbeda yaitu kecerahan, konsentrasi klorofil-a dan total fosfat yang ada diperairan. Ketiga parameter tersebut saling berkaitan dan memberikan nilai indek sama tetapi parameter klorofil-a merupakan prioritas sebab akurasinya tinggi untuk pendugaan kesuburan perairan. Fosfat diperairan sangat

dipengaruhi oleh lokasi dan musim (Giovanardi & Vollenweider, 2004). Dimana konsentrasi klorofil-a minggu ke 2 memiliki nilai yang tinggi sebesar 8.6056 $\mu\text{g/L}$ termasuk eutrofik dari pada stasiun 1 minggu ke 1 yang memiliki nilai lebih rendah sebesar 7.408 $\mu\text{g/L}$ meski tergolong eutrofik. Menurut Arinardi (1996), tinggi rendahnya konsentrasi klorofil-a fitoplankton dapat digunakan sebagai petunjuk kelimpahan sel fitoplankton dan juga potensi organik di suatu perairan. Klorofil-a digunakan sebagai indikator dari kelimpahan fitoplankton, sementara kelimpahan fitoplankton berhubungan dengan siklus alami dari ketersediaan nutrisi dan dengan input nitrat dan fosfat. Kandungan klorofil-a fitoplankton di suatu perairan dapat digunakan sebagai ukuran biomassa fitoplankton dan dijadikan petunjuk dalam melihat kesuburan perairan. Sehingga dari perbedaan nilai yang didapatkan berdasarkan klorofil-a, nilai TSI minggu ke 1 dan minggu ke 2 mendapatkan nilai yang berbeda.

4.4.2 UNTRIX (*Unscaled Trophic Index*)

Berdasarkan hasil perhitungan status trofik dengan metode UNTRIX di pesisir Desa Kalirejo dengan 4 stasiun didapatkan nilai pada Tabel sebagai berikut :

Tabel 12. Hasil Perhitungan UNTRIX (*Unscaled Trophic Index*)

UNTRIX			
Stasiun	Minggu 1	Minggu 2	Rata-rata
1	5.359784	6.17807	5.768
2	6.395819	5.6348349	6.0153
3	5.586282	4.86581	5.226
4	4.713603	5.732917	5.223

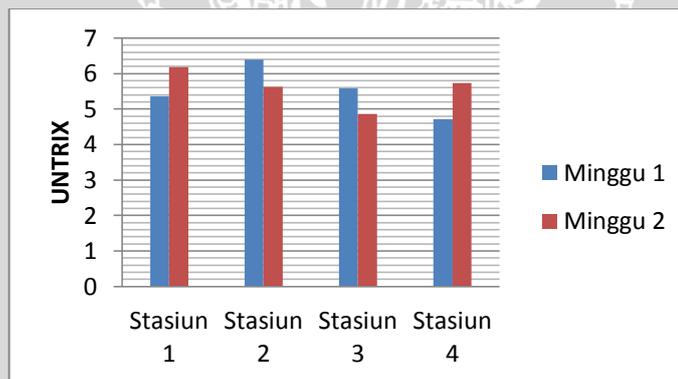
Tabel 12 merupakan hasil perhitungan dengan menggunakan metode UNTRIX (*Unscaled Trophic Index*) yang didapatkan dari setiap stasiun. Pada minggu 1 yaitu stasiun 1 diperoleh nilai UNTRIX sebesar 5.359784, stasiun 2 sebesar 6.395819, stasiun 3 sebesar 5.586282 dan stasiun 4 sebesar 4.713603.

Sedangkan pada Minggu 2 diperoleh nilai UNTRIX yaitu stasiun 1 sebesar 6.17807, stasiun 2 sebesar 5.6348349, stasiun 3 sebesar 4.86581 dan stasiun 4 sebesar 5.732917. Nilai UNTRIX yang didapatkan berkisar 5.223 – 6.0153. Berdasarkan perhitungan UNTRIX (*Unscaled Trophic Index*) dapat di lihat pada Lampiran 6. Pada perhitungan metode UNTRIX (*Unscaled Trophic Index*), nilai yang didapatkan termasuk dalam kategori eutrofik. Berdasarkan klasifikasi UNTRIX yang sesuai dengan status tropik dan kondisi kualitas air pesisir, adalah sebagai berikut :

Tabel 13. Klasifikasi Air berdasarkan metode UNTRIX (*Unscaled Trophic Index*)

UNTRIX	Status Trofik
<4	Oligotrofik
4-5	Mesotrofik
5-6	Eutrofik
>6	Hipereutrofik

(Rinaldi and Giovanardi, 2011)



Gambar 18. Diagram Nilai UNTRIX (*Unscaled Trophic Index*) Di Perairan Pesisir Desa Kalirejo

Gambar 18 menunjukkan nilai UNTRIX (*Unscaled Trophic Index*) di pesisir Desa Kalirejo mengalami fluktuasi. Berdasarkan nilai UNTRIX (*Unscaled Trophic Index*) yang tertinggi dari penelitian ini diperoleh pada stasiun 2 minggu 1 dan terendah pada stasiun 4 minggu 1. Nilai tertinggi pada stasiun 2 minggu 1 yang merupakan kawasan mangrove dan tambak, limbah dari kegiatan

pertambahan dapat mempengaruhi kesuburan perairan. Buangan air yang berasal dari tambak dapat meningkatkan kandungan limbah organik dan nutrisi (bahan pakan). Menurut Amri, (2004), buangan limbah organik dan nutrisi yang tinggi berasal dari sisa pakan dan kotoran (feses) yang larut dalam air tambak, kemudian dibuang ke perairan di sekitarnya. Namun, pada stasiun 2 minggu ke 2 mengalami penurunan dibandingkan minggu ke 1. Hal ini dapat disebabkan dari nilai 4 variabel parameter yang berbeda dari metode UNTRIX, yaitu DO_{saturasi} , nitrat, fosfat dan konsentrasi klorofil-a. Pada stasiun 2 minggu ke 2 dari 4 variabel metode UNTRIX tersebut dari nilai nitrat, fosfat dan klorofil-a memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan pada stasiun 2 minggu ke 1, sehingga nilai UNTRIX mengalami penurunan dikarenakan parameter dari 4 variabel saling berhubungan dan mempengaruhi terhadap kesuburan perairan.

Pada nilai nitrat sebesar 0.3583 mg/L yang menunjukkan stasiun 2 minggu ke 2 lebih rendah dari pada stasiun 2 minggu ke 1 sebesar 0.4099mg/L. Sedangkan pada nilai fosfat yang didapatkan stasiun 2 minggu ke 2 sebesar 0.0078 mg/L lebih rendah dan stasiun 1 minggu ke 2 sebesar 0.0248 mg/L. Pada konsentrasi klorofil-a juga menunjukkan hasil yang sama, stasiun 2 minggu ke 2 sebesar 6.5228 $\mu\text{g/L}$ lebih rendah dari stasiun 2 minggu ke 1 sebesar 9.552 $\mu\text{g/L}$. Pada perbedaan hasil dari nitrat fosfat dan klorofil yang berbeda dan lebih rendah pada stasiun 2 minggu ke 2 sehingga mempengaruhi dari nilai UNTRIX yang didapatkan. Menurut Irawati (2014), dalam menentukan status trofik suatu perairan tergantung pada penyebaran dan konsentrasi klorofil-a, ketersediaan nutrisi (nitrogen dan fosfor). Konsentrasi klorofil-a sendiri dapat dijadikan petunjuk dalam menentukan status trofik suatu perairan.

4.5 Analisis Status Trofik (TSI Dan UNTRIX)

Berdasarkan perhitungan dengan metode TSI dan UNTRIX di Desa Kalirejo, KecamatanKraton, Kabupaten Pasuruan pada 4 stasiun didapatkan hasil sebagai berikut :

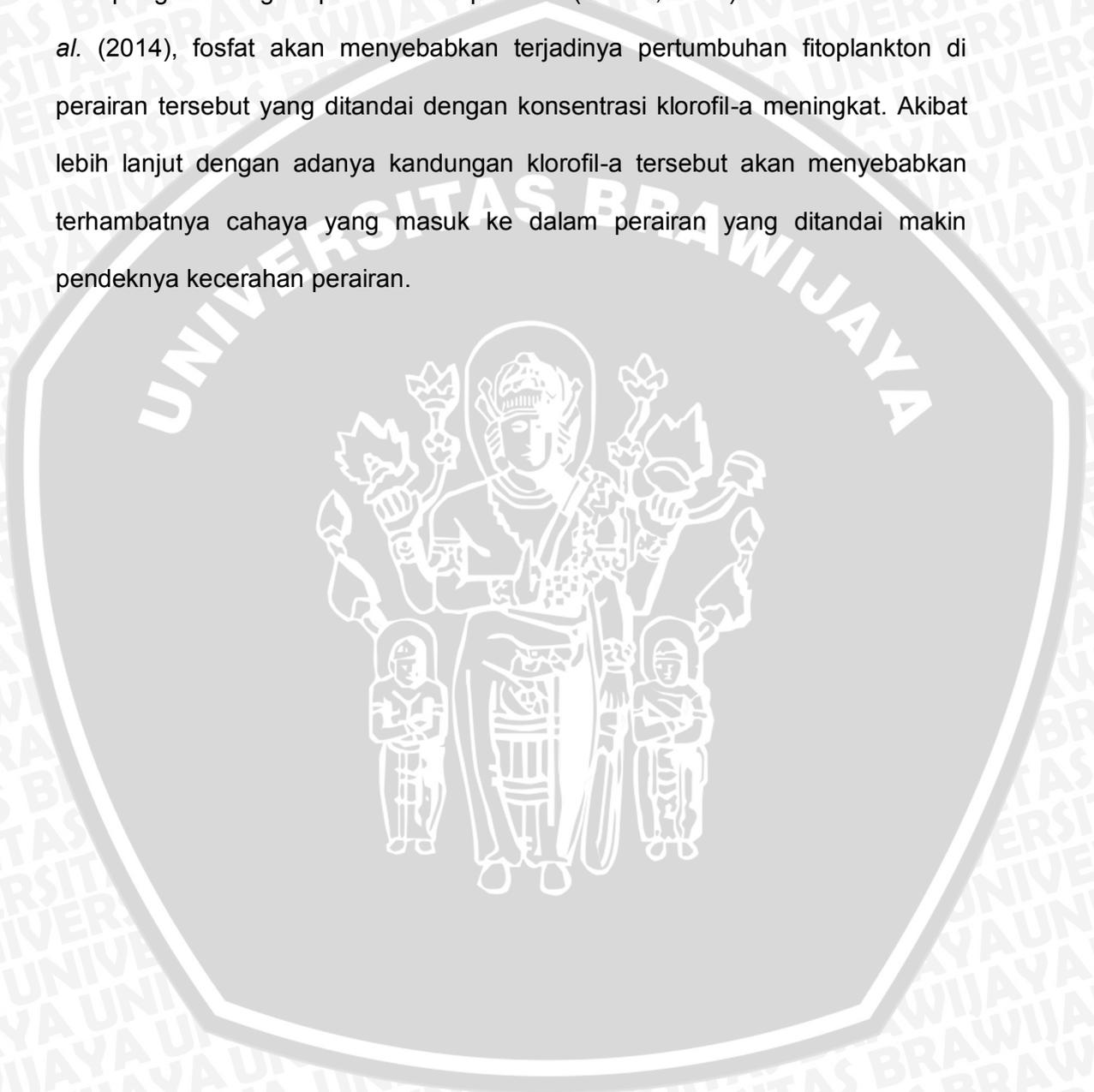
Tabel 14. Klasifikasi Nilai TSI Dan UNTRIX

Stasiun	TSI	UNTRIX
1	Eutrofik	Eutrofik
2	Eutrofik	Eutrofik
3	Eutrofik	Eutrofik
4	Eutrofik	Eutrofik

Pada Tabel 14 menunjukkan hasil analisis parameter untuk mengetahui status trofik suatu perairan dengan menggunakan rumus perhitungan TSI (*Trophic State Index*) dan UNTRIX (*Unscaled Trophic Index*). Dalam mengkarakterisasi status trofik di perairan pada metode TSI, mencakup didalamnya 3 variabel yaitu kecerahan, klorofil-a dan fosfat dan metode UNTRIX menggunakan 4 variabel yaitu $DO_{\text{ Saturasi}}$, nitrat, fosfat dan klorofil-a. Secara umum, berdasarkan nilai TSI (*Trophic State Index*) yang diperoleh pada stasiun 1, 2, 3 dan 4 di perairan pesisir Desa Kalirejo termasuk eutrofik. Menurut nilai UNTRIX (*Unscaled Trophic Index*) yang diperoleh pada stasiun1, 2, 3 dan 4 di perairan pesisir Desa Kalirejo juga termasuk eutrofik. Rata-rata perstasiun dari 2 kali pengulangan antara metode TSI dan UNTRIX memiliki status trofik yang sama.

Status trofik yang ditunjukkan berdasarkan nilai nitrat dan fosfat memberikan status trofik yang berbeda dengan nilai TSI dan UNTRIX yang diperoleh, namun pada nilai klorofil-a menunjukkan status trofik yang sama. Sehingga nilai TSI dan UNTRIX di perairan pesisir Desa Kalirejo tergolong eutrofik, hal ini diperkirakan tingginya klorofil-a karena sudah terjadinya proses

fotosintesis yang telah memanfaatkan nutrisi yang ada di perairan. Keberadaan fosfat di perairan yang tergolong mesotrofik juga dapat mempengaruhi sehingga unsur ini menjadi faktor pembatas bagi tumbuhan dan alga akuatik serta sangat mempengaruhi tingkat produktivitas perairan (Irawati, 2014). Menurut Shaleh *et al.* (2014), fosfat akan menyebabkan terjadinya pertumbuhan fitoplankton di perairan tersebut yang ditandai dengan konsentrasi klorofil-a meningkat. Akibat lebih lanjut dengan adanya kandungan klorofil-a tersebut akan menyebabkan terhambatnya cahaya yang masuk ke dalam perairan yang ditandai makin pendeknya kecerahan perairan.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pada Penelitian di pesisir Desa Kalirejo Kecamatan Kraton Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Data parameter kualitas air diperoleh pada nilai suhu berkisar 28.5 - 30.5°C, kecerahan berkisar 32.947 – 40.75cm, salinitas berkisar 19 – 22ppt, pH 7 – 7.5, Oksigen terlarut berkisar 6.502 – 7.046mg/L, Nitrat berkisar 0.377 – 0.577mg/L, Ortofosfat berkisar 0.008 – 0.03mg/L, silikat berkisar 3.385 – 4.563mg/L dan klorofil-a berkisar 5.418 – 8.037µg/L. Nilai yang didapatkan tergolong baik untuk pertumbuhan organisme perairan. Kriteria tingkat kesuburan, nitrat termasuk perairan oligotrofik, ortofosfat termasuk perairan mesotrofik dan klorofil-a termasuk perairan eutrofik.
- Hasil perhitungan status trofik dengan metode TSI, didapatkan nilai berkisar 54.343 – 57.873 dan hasil perhitungan status trofik dengan metode UNTRIX didapatkan nilai berkisar 5.223 – 6.0153. Nilai yang didapatkan pada penelitian ini berdasarkan metode TSI dan UNTRIX tergolong perairan Eutrofik.

5.2 Saran

Pada hasil penelitian status trofik perairan dengan metode TSI dan UNTRIX termasuk eutrofik sehingga perlu pengawasan serta pengontrolan dari pihak terkait untuk mengurangi pencemaran. Berdasarkan hasil penelitian, tingkat trofik yang didapatkan keberlakuannya hanya sementara, karena parameter penentu status trofik dapat berubah di setiap waktu. Sehingga pengamatan kualitas air untuk perairan pesisir sangat diperlukan dan perlu

63
dilakukan pengambilan sampel secara berkala agar diperoleh hasil yang akurat sepanjang waktu.



DAFTAR PUSTAKA

- Abida, I. W. 2010. Struktur Komunitas dan Kelimpahan Fitoplankton Di Perairan Muara Sungai Porong Sidoarjo. *Jurnal Kelautan*, Vol. 3(1)
- Aedi, N. 2010. Pengolahan Dan Analisis Data Hasil Penelitian. Universitas Pendidikan Indonesia
- Amri, Khairul. 2004. Budidaya Udang Windu Secara Intensif. PT Agromedia Pustaka. Jakarta
- Andriyono, S. 2010. Kondisi Muara Porong Berdasarkan Indeks Klorofil-A Dan Total Suspended Solid (TSS). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, Vol. 2 (2)
- American Public Health Association (APHA). 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water. 18th edition. Americana Public Health Association, American Water Works Association and Water Pollution Control Federation, New York
- Arfiati. D. 1992. Survey Pendugaan Fitoplankton Sebagai Produktifitas Primer di Rawa Bureng Desa Sukosari Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang
- Arinardi, O.H. 1996. Kisaran kelimpahan dan komposisi plankton predominan di perairan kawasan tengah Indonesia. LIPI. Bogor
- Ayuningsih, M. S., I. B. Hendrarto dan P. W. Purnomo. 2014. Distribusi Kelimpahan Fitoplankton Dan Klorofil-A Di Teluk Sekumbu Kabupaten Jepara : Hubungannya Dengan Kandungan Nitrat Dan Fosfat Di Perairan. *Management Of Aquatic Resources*, Vol.3(2):138-147
- Bakhtiar, D. dan Z. Ta'alidin. 2013. Kelimpahan Dan Kandungan Klorofil –A Fitoplankton Di Perairan Pulau Enggano. *Jurnal Mitra Bahari*, Vol. 7(1)
- Baransano, H. K. dan J. C. Mangimbulude. 2011. Eksploitasi Dan Konservasi Sumberdaya Hayati Laut Dan Pesisir Di Indonesia. *Jurnal Biologi Papua*, Vol. 3(1): 39–45
- Boyd CE. 1982. Water quality management for pond fish culture. New York: Elsevier Scientific Publishing Company
- Candra, L. W. dan E. M. Sutanto. 2013. Pengelolaan Dan Pengembangan Usaha Jasa Pengangkutan Tanah Dan Penyewaan Alat Berat Pada Ud. Prima Jaya Di Surabaya. *Agora*, Vol.1
- Djunaedi, A. dan M. N. Basuk. 2002. Perencanaan Pengembangan Kawasan Pesisir. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, Vol.3(3): 225-231
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Cetakan Pertama. Kanisius. Yogyakarta
- Erari, S. S., J. Mangimbulude dan K. Lewerissa. 2012. Pencemaran Organik Di Perairan Pesisir Pantai Teluk Youtefa Kota Jayapura, Papua. *Prosiding Seminar Nasional Kimia Unesa*

- Erlina A., Agus Hartoko dan Suminto. 2007. Kualitas Perairan Di Sekitar BBPBAP Jepara Ditinjau Dari Aspek Produktivitas Primer Sebagai Landasan Operasional Pengembangan Budidaya Udang Dan Ikan. *Jurnal Pasir Laut*, Vol.2 (2)
- Fransisca, A. 2011. Tingkat Pencemaran Perairan Ditinjau Dari Pemanfaatan Ruang Di Wilayah Pesisir Kota Cilegon. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, Vol.22(2):145–160
- Garno, Y.S. 2008. Kualitas Air Dan Dinamika Fitoplankton Di Perairan Pulau Harapan. *Jurnal Hidrosfir Indonesia*, Vol. 3(2): 87-94
- Giovanardi, F., & Vollenweider R. A. 2004. Trophic conditions of marine coastal waters: experience in applying the Trophic Indeks TRIX to two areas of the Adriatic and Tyrrhenian seas. *Journal of Limnology* 63: 199-218
- Hariyadi, S., Suryadiputra dan B. Widigdo. 1992. *Limnologi Metode Kualitas Air*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Hasrun, L. O., M. Kasim dan Salwiyah. 2013. Studi Biodiversitas Diatom Bentik pada Areal Mangrove di Perairan Kecamatan Kolono Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Mina Laut Indonesia*, Vol.2(6). 35– 47
- Herlambang, A. dan R. Marsidi. 2003. Proses Denitrifikasi Dengan Sistem Biofilter Untuk Pengolahan Air Limbah Yang Mengandung Nitrat. *Jurnal Teknik Lingkungan*, Vol. 4 (1): 46-55
- <http://pasuruankab.go.id/pages-1-gambaran-umum.html>
- <http://kraton.pasuruankab.go.id/pages-7-gambaran-umum.html>
- Huboyo, H. S. dan B. Zaman. 2007. Analisis Sebaran Temperatur Dan Salinitas Air Limbah Pltu-Pltgu Berdasarkan Sistem Pemetaan Spasial (Studi Kasus : Pltu-Pltgu Tambak Lorok Semarang). *Jurnal Presipitasi*, Vol.3(2)
- Husnah. 2012. Aplikasi Trix Index Dalam Penentuan Status Trofik Di Danau Laut Tawar, Kabupaten Aceh Tengah, Provinsi Aceh. *Prosiding Seminar Nasional Limnologi VI*
- Hutagalung, H.P., D. Setiapermanadan. dan S.H. Riyono. 1997. *Metode Analisis Air Laut, Sedimen dan Biota*. Bukuke II, Puslitbang Oseanologi, LIPI
- Irawan A., Q. Hasani Dan H. Yuliyanto. 2014. Fenomena Harmful Algal Blooms (Habs) Di Pantai Ringgung Teluk Lampung, Pengaruhnya Dengan Tingkat Kematian Ikan Yang Dibudidayakan Pada Karamba Jaring Apung. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, Vol. 15 (1): 48-53
- Irawati, N. 2014. Pendugaan Kesuburan Perairan Berdasarkan Sebaran Nutrien Dan Klorofil-a Di Teluk Kendari Sulawesi Tenggara. *Aquasains*
- Iswadi. 2011. Keragaman Plankton Di Laguna Pembuangan Limbah Cair PT. Pupuk Iskandar Muda PT Asean Aceh Fertilizer. *Jurnal Pendidikan Biologi Fkip Uisyah Banda Aceh* 01 : 23111

- Jamalwinanto, O. 2006. Kandungan P dan H₂S Pada Keramba Jaring Apung Di Waduk Cirata, Jawa Barat. Skripsi FPIK IPB: Bogor .
- Jenie, B. S. L dan W. P. Rahayu. 1993. Penanganan Limbah Industri Pangan. Yogyakarta. Kanisius
- Juantari, G. Y., R. W. Sayekti dan D. Harisuseno. 2013. Status Trofik Dan Daya Tampung Beban Pencemaran Waduk Sutami. *Jurnal Teknik Pengairan*, Vol. 4(1): 61-66
- Kaban, S., E. Prianto dan Solekha. 2010. Telaah Salinitas Dan Oksigen Terlarut Di Muara Sungai Pantai Timur Sumatera. *Prosiding Seminar Nasional Limnologi*
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup. 2004. Baku Mutu Air Laut.
- Kordi, M.G.H.K. dan A. B. Tancung. 2010. Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan. Jakarta:Pt Rineka Cipta
- Krismono. 2010. Hubungan Antara Kualitas Air Dengan Klorofil-a Dan Pengaruhnya Terhadap Populasi Ikan Di Perairan Danau Limboto. *LIMNOTEK*, Vol. 17(2) : 171-180
- Lestari, F. 2014. Sebaran Nitrogen Anorganik Terlarut Di Perairan Pesisir Kota Tanjungpinang, Kepulauan Riau. *Dinamika Mariti*, Vol.IV(2): 88-96
- Lukman, M., A. Nasir, K. Amri, R. Tambaru, M. Hatta, Nurfadilah dan R. J. Noer. 2014. Silikat Terlarut Di Perairan Pesisir Sulawesi Selatan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, Vol.6(2): 461-478
- Maizar, A. 2006. Diklat Planktonologi (Peranan Unsur Hara Bagi Fitoplankton). Departemen Pendidikan Nasional Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya Malang
- Marlian, N., A. Damar dan H. Effendi. 2015. Distribusi Horizontal Klorofil-a Fitoplankton Sebagai Indikator Tingkat Kesuburan Perairan di Teluk Meulaboh Aceh Barat. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, Vol. 20 (3): 272-279
- Nurdin, S. 2000. Kumpulan Literatur Fotosintesis Pada Fitoplankton. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau. Pekanbaru
- Nuriya, H., Z. Hidayah dan A. F. Syah. 2010. Analisis Parameter Fisika Kimia di Perairan Sumene Bagian Timur dengan Menggunakan citra Landsat TM 5. *Jurnal Kelautan*, vol.3(2)
- Paramitha A., B. Utomo dan Desrita. 2014. Studi Klorofil-A Di Kawasan Perairan Belawan Sumatera Utara. Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara
- Patty, S. I. 2013. Distribusi Suhu, Salinitas Dan Oksigen Terlarut Di Perairan Kema, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, Vol.1(3)

- _____. 2014. Karakteristik Fosfat, Nitrat Dan Oksigen Terlarut Di Perairan Pulau Gangga Dan Pulau Siladen, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, Vol. 2(2)
- Pettine, M., Casentini, B., Fazi, S., Giovanardi, F. dan Pagnotta, R. 2007. A revisiton of TRIX for trophic status assessment in the light of the European Water Framework Directive: Application to Italian coastal waters. *Marine Pollution Bulletin* 54: 1413-1426
- Perdana, T., W. R. Melani dan A. Zulfikar. 2014. Kajian Kandungan Bahan Organik Terhadap Kelimpahan Keong Bakau (*Telescopium telescopium*) Di Perairan Teluk Riau Tanjungpinang
- Pirzan, A. M. dan P. Rani P. 2008. Hubungan Keragaman Fitoplankton Dengan Kualitas Air Di Pulau Bauluang, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. *Biodiversitas*, Vol. 9(3) : 217-221
- Pratama, G. A. P., W. S. Pranowo, Sunarto dan N. P. Purba. 2015. Keterkaitan Kondisi Parameter Fisika Dan Kimia Perairan Dengan Distribusi Klorofil-A Di Perairan Barat Sumatera. *Omni-Akuatika*, Vol. XIV(20): 33-43
- Purba, D. K., P. W. Purnomo dan M. R. Muskananfola. 2015. Analisis Kesuburan Perairan Sekitar Muara Sungai Tuntang, Morodemak Berdasarkan Hubungan Antara Nilai Produktivitas Primer Dengan NO_3 dan PO_4 . *Diponegoro Journal Of Maquares*, Vol. 4(1) : 19-24
- Purnomo, N. A., Wahyudi dan Suntoyo. 2013. Studi Pengaruh Air Laut Terhadap Air Tanah Di Wilayah Pesisir Surabaya Timur. *Jurnal Teknik Pomits*, Vol. 1(1) : 1-6
- Radiarta, I. N. 2013. Hubungan Antara Distribusi Fitoplankton Dengan Kualitas Perairan Di Selat Alas, Kabupaten Sumbawa, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Bumi Lestari*, Vol. XIII(2): 234-243
- Ratnasari, J. 2007. Mengenal Penemu Sains Dan Penemunya. Jakarta. Logika Galileo
- Rinaldi, A. and F.Giovanardi, 2011. *Contribution of Richard A. Vollenweider toward understanding eutrophication of the coastal Adriatic Sea*. *Aquatic Ecosystem Health & Management*, 14(2):200–203
- Rudianto. 2014. Analisis Restorasi Ekosistem Wilayah Pesisir Terpadu Berbasis *Co-Management*: Studi Kasus Di Kecamatan Ujung Pangkah Dan Kecamatan Bungah, Kabupaten Gresik. *Research Journal Of Life Science*. Vol. 1 (1)
- Rukminasari, N., Nadiarti dan K. Awaluddin. 2014. Pengaruh Derajat Keasaman (pH) Air Laut Terhadap Konsentrasi Kalsium Dan Laju Pertumbuhan *Halimeda* Sp. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*, Vol.24(1): 28-34
- Rumhayati B. 2010. Studi Senyawa Fosfat dalam Sedimen dan Air menggunakan Teknik Diffusive Gradient in Thin Films (DGT). *Jurnal Ilmu Dasar*, Vol. 11 (2) : 160-166

- Sachoemar, S. I. dan H. D. Wahjono. 2007. Kondisi Pencemaran Lingkungan Perairan Di Teluk Jakarta. *JAI*, vol. 3(1)
- Salmin. 2005. Oksigen Terlarut (Do) Dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Oseana*, Vol.XXX(3): 21 – 26
- Salwiyah, S. 2009. Struktur Komunitas, Kandungan Klorofil-A Dan Produktivitas Primer Fitoplankton Di Perairan Teluk Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara. *Tesis*. Universitas Hasanuddin. Makassar
- . 2010. Kondisi Kualitas Air Sehubungan Dengan Kesuburan Perairan Sekitar Pltu Nii Tanasa Kabupaten Konawe Provinsi Sulawesi Tenggara. *Warta - Wiptek*, Volume 18
- Santoso, A. D. 2007. Kandungan Zat Hara Fosfat Pada Musim Barat Dan Musim Timur Di Teluk Hurun Lampung. *J. Tek. Ling*, Vol.8(3): 207-210
- Sari, T. E. Y. dan Usman. 2012. Studi Parameter Fisika Dan Kimia Daerah Penangkapan Ikan Perairan Selat Asam Kabupaten Kepulauan Meranti Propinsi Riau. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, Vol.17(1): 88-100
- Sasongko, L.A. 2006. Kontribusi Air Limbah Domestik Penduduk Di Sekitar Sungai Tuk Terhadap Kualitas Air Sunngai Kaligarang Serta Upaya Penanganannya. *Tesis*. Universitas Diponegoro : Semarang
- Sayekti, R. W., E. Yuliani, M. Bisri, P. T. Juwono, Li. Prasetyorini, F. Sonia dan A. P. Putri. 2015. Studi Evaluasi Kualitas Dan Status Trofik Air Waduk Selorejo Akibat Erupsi Gunung Kelud Untuk Budidaya Perikanan. *Jurnal Teknik Pengairan*, Vol. 6(1)
- Shaleh, F. R., K. Soewardi dan S. Hariyadi. 2014. Kualitas Air Dan Status Kesuburan Perairan Waduk Sempor, Kebumen (Water Quality And Trophic Status In Sempor Reservoir, Kebumen). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* (Jipi), Vol. 19 (3): 169-173
- Silalahi, J. 2010. Analisis Kualitas Air dan Hubungannya Dengan Keanekaragaman Vegetasi Akuatik Diperairan Balige Danau Toba. *Tesis*. Universitas Sumatra Utara: Medan
- Simanjuntak, M. 2007. Kadar Fosfat, Nitrat Dan Silikat Di Teluk Jakarta. *Jurnal Perikanan*, IX (2): 274-287
- . 2009. Hubungan Faktor Lingkungan Kimia, Fisika Terhadap Distribusi Plankton Di Perairan Belitung Ti Mur, Bangka Belitung. *Jurnal Perikanan*, Vol.XI(1): 31-45
- . 2012. Kualitas Air Laut Ditinjau Dari Aspek Zat Hara, Oksigen Terlarut Dan Ph Di Perairan Banggai, Sulawesi Tengah. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, Vol.4(2): 290-303
- SNI . 1991. Air, Metode Pengujian Silika dengan Alat Spektrofotometer secara Molibdat silika. PT. Krakatau Tirta Industri: Banten

- . 2004. Cara Uji Oksigen Terlarut secara Yodometri SNI 06-6989.14-2004. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta
- Soeprbowati, T. R. dan S. W. A. Suedy. 2010. Status Trofik Danau Rawapening Dan Solusi Pengelolaannya. *Jurnal Sains & Matematika (JSM)*, Vol.18(4): 158-169
- Subarjianti, H. U. 1990. Pemupukan dan Kesuburan Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan : UB
- Sugiharto. 1987. Dasar-dasar pengelolaan air limbah. Universitas Indonesia. Jakarta
- Suhelmi, I. R. , R. N. Afiati Dan H. Prihatno. 2013. Penentuan Garis Pantai Berdasarkan Undang-Undang Informasi Geospasial Dalam Mendukung Pengelolaan Pesisir Dan Laut. *Jurnal Ilmiah Geomatika* Vol.19(1):19 -24
- Sukimin, S. 2007. Penggunaan *Index Of Biotic Integrity* (Ibi) Untuk Menilai Kualitas Lingkungan Perairan. *J. Tek. Ling.* Vol.8(1): 84-90
- Sumarlinah. 2000. Hubungan komunitas fitoplankton dan unsur hara n dan p di danau sumber selatan. jakarta utara. institut pertanian bogor
- Sumarno, D. dan A. Rudi. 2013. Kadar Salinitas Di Beberapa Sungai Yang Bermuara Di Teluk Cempi, Kabupaten Dompu-Provinsi Nusa Tenggara Barat. *BTL*,Vol.11(2): 75-81
- Suparjo, M. N. 2008. Daya Dukung Lingkungan Perairan Tambak Desa Mororejo Kabupaten Kendal. *Jurnal Saintek Perikanan*, Vol. 4(1) : 50 - 55
- Suryabarata, S. 1994. Metode Ilmiah. Rajawali: Jakarta
- Suryana. 2010. Metode Penelitian Model Praktis Penelitian Kuantitatif Kualitatif. Universitas Pendidikan Indonesia
- Susana, T. 2009. Tingkat Keasaman (Ph) Dan Oksigen Terlarut Sebagai Indikator Kualitas Perairan Sekitar Muara Sungai Cisadane. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, Vol.5(2). 33-39
- Tumengkol, S. M. 2013. Potensi Dan Permasalahan Pembangunan Wilayah Pesisir Dan Lautan (Suatu Kajian Terhadap Sosiologi Pembangunan Wilayah Pesisir). *karya ilmiah*. Fakultas Ilmu Sosial Dan Politik Manado
- Usman, H. dan P. S. Akbar. 2006. Metode Penelitian Sosial. Bumi Aksara. Jakarta
- Yumame, R. Y., R. Rompas dan N. P. L. Pangemanan. 2013. *Budidaya Perairan*, Vol. 1 (3) : 56 - 62
- Zulfia, N. dan Aisyah. 2013. Status Trofik Perairan Rawa Pening Ditinjau Dari Kandungan Unsur Hara (NO₃ Dan PO₄) Serta Klorofil-a. *BAWAL*,Vol.5(3): 189-199

Zulhaniarta, D., Fauziah, A. I. Sunaryo Dan R. Aryawati. 2015. Sebaran Konsentrasi Klorofil-A Terhadap Nutrien Di Muara Sungai Banyuasin Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. Maspari Journal. Universitas Sriwijaya



LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat dan Bahan

No	Parameter	Alat Dan Bahan
1	Suhu	Termometer Hg
2	Kecerahan	Sechi Dis, karet dan Penggaris
3	Salinitas	Refractometer, Pipet Tetes, Tissue dan Aquades
4	Derajat Keasaman	pH paper dan kotak pH
5	Oksigen Terlarut	Botol Do, Pipet tetes, $MnSO_4$, $NaOH + Ki$, H_2SO_4 , Amylum, $Na_2S_2O_3$
6	Nitrat	Spektrofotometer, Cawan Porselen, Hot plate, Asam Fenol Disulfonik, Aquade Dan Larutan NH_4OH
7	Orthofosfat	Spektrofotometer , Erlenmeyer, gelas ukur, Larutan Ammonium Molybdat dan Larutan $SnCl_2$
8	Silikat	Spektrofotometer, Hcl , Amonium Molybdate dan Asam Oksalat.
9	Klorofil-a	Vacum pump, Cuvet, Tabung reaksi, Rak tabung reaksi, Pinset, Spatula, Pipet volum, Mortar, Sentrifuges, Spektro, Nampan, Washing bottle, Beaker glass, Pipet tetes dan Bola hisap.

Lampiran 2. Lokasi Penelitian



Lokasi penelitian terletak di Desa Kalirejo Kecamatan Kraton Kabupaten Pasuruan



Lampiran 3. Stasiun Penelitian

73



keterangan :

- Stasiun 1 ($7^{\circ}37'18.69''\text{LS}$ - $112^{\circ}53'53.26''\text{BT}$) : Permukiman
- Stasiun 2 ($7^{\circ}37'12.81''\text{LS}$ - $112^{\circ}53'45.38''\text{BT}$) : Mangrove dan tambak
- Stasiun 3 ($7^{\circ}37'7.90''\text{LS}$ - $112^{\circ}53'37.41''\text{BT}$) : Dermaga
- Stasiun 4 ($7^{\circ}37'1.28''\text{LS}$ - $112^{\circ}53'29.78''\text{BT}$) : Mangrove , permukiman, aliran sungai serta sandaran kapal

Lampiran 4. Hasil Pengukuran Silikat

A. Sampel Minggu 1



LABORATORIUM LINGKUNGAN

Jl. Surabaya 2A Malang 65115, Indonesia. Telp. (0341) 551971, Fax. (0341) 551970
 Desa Lingsong Kec. Mojojaya-Mojokerto, Indonesia Telp. (0321) 331880, Fax. (0321) 333370
 E-mail : laboratoriumjasatirta1@yahoo.co.id

Nomor : 1864 / SILKA MLG/IV/2016

Halaman 2 dari
Page 2 of 2

Kode Contoh Uji / Sample Code : Est. 139 - 142 / PC/IV/2016/ 160 - 163
 Metode Pengambilan Contoh Uji / Sampling Method : -
 Tempat Analisa / Place of Analysis : Laboratorium Lingkungan PJT I Malang
 Tanggal Analisa / Testing Date(s) : 07 April - 21 April 2016

HASIL ANALISA
Result of Analysis

No	Parameter	Satuan	Hasil	Metoda Analisa	Keterangan
Stasiun 1					
1	Silica	mg/L	2,288	APHA. 3111 B-2005	-
Stasiun 2					
1	Silica	mg/L	3,140	APHA. 3111 B-2005	-
Stasiun 3					
1	Silica	mg/L	3,865	APHA. 3111 B-2005	-
Stasiun 4					
1	Silica	mg/L	2,699	APHA. 3111 B-2005	-



Sertifikat atau laporan ini hanya berlaku pada kondisi uji di atas dan dilarang diperjualbelikan dan atau dipublikasikan isi sertifikat ini tanpa izin dari
 Laboratorium Kualitas Air Perum Jasa Tirta I
 Sertifikat atau laporan ini sah bila dibubuhi cap oleh Laboratorium Kualitas Air Perum Jasa Tirta I
 This Certificate or report is valid just for sample mentioned above and shall not be reproduced and or published without any approval from
 Water Quality Laboratory of Jasa Tirta I Public Corporation
 This Certificate or report is valid after being stamped by Water Quality Laboratory of Jasa Tirta I Public Corporation



Lanjutan Lampiran 4. Hasil Pengukuran Silikat

B. Sampel Minggu 2



LABORATORIUM LINGKUNGAN

Jl. Surabaya 2A Malang 65115, Indonesia. Telp. (0341) 551971, Fax. (0341) 551970
Desa Lingsong Kec. Mojojaya-Mojokerto, Indonesia Telp. (0321) 331860, Fax. (0321) 333370
E-mail : laboratorumjasatirta1@yahoo.co.id

Nomor : 2088 SILKA MLG/IV/2016

Halaman 2 dari
Page 2 of 2

Kode Contoh Uji : Eks. 402 - 405 /PC/IV/2016/ 422 - 425
Sample Code

Metode Pengambilan Contoh Uji : -
Sampling Method

Tempat Analisa : Laboratorium Lingkungan PJT I Malang
Place of Analysis

Tanggal Analisa : 13 April - 26 April 2016
Testing Date(s)

HASIL ANALISA
Result of Analysis

No	Parameter	Satuan	Hasil	Metode Analisa	Keterangan
Stasiun 1					
I	Silica	mg/L	4,482	APHA. 3111 B-2005	-
Stasiun 2					
I	Silica	mg/L	3,920	APHA. 3111 B-2005	-
Stasiun 3					
I	Silica	mg/L	3,261	APHA. 3111 B-2005	-
Stasiun 4					
I	Silica	mg/L	5,152	APHA. 3111 B-2005	-



Sertifikat atau laporan ini hanya berlaku pada contoh uji di atas dan dilarang memperbanyak dan atau menyebarkan isi sertifikat ini tanpa izin dari Laboratorium Kualitas Air Perum Jasa Tirta I
This Certificate or report is valid just for sample mentioned above and shall not be reproduced and or published without any approval from Water Quality Laboratory of Jasa Tirta I Public Corporation
This Certificate or report is valid after being stamped by Water Quality Laboratory of Jasa Tirta I Public Corporation



Lampiran 5. Perhitungan Metode TSI (*Trophic State Index*)

A. TSI-TP

$$TSI - TP = 14.42 \times Ln(TP) + 4.15$$

Keterangan :

TP = Total Posphat

1. Data Minggu 1

a. Stasiun 1

$$TP = 0.0098 \text{ mg/l} = 9.82 \text{ } \mu\text{g/l}$$

$$\begin{aligned} TSI - TP &= 14.42 \times Ln(TP) + 4.15 \\ &= 14.42 \times Ln(9.82) + 4.15 \\ &= 37.0914 \end{aligned}$$

b. Stasiun 2

$$TP = 0.0353 \text{ mg/l} = 35.3 \text{ } \mu\text{g/l}$$

$$\begin{aligned} TSI - TP &= 14.42 \times Ln(TP) + 4.15 \\ &= 14.42 \times Ln(35.3) + 4.15 \\ &= 55.5412 \end{aligned}$$

c. Stasiun 3

$$TP = 0.0135 \text{ mg/l} = 13.5 \text{ } \mu\text{g/l}$$

$$\begin{aligned} TSI - TP &= 14.42 \times Ln(TP) + 4.15 \\ &= 14.42 \times Ln(13.5) + 4.15 \\ &= 41.6808 \end{aligned}$$

d. Stasiun 4

$$TP = 0.014 \text{ mg/l} = 14 \text{ } \mu\text{g/l}$$

$$\begin{aligned} TSI - TP &= 14.42 \times Ln(TP) + 4.15 \\ &= 14.42 \times Ln(14) + 4.15 \\ &= 42.2052 \end{aligned}$$

2. Data Minggu 2

a. Stasiun 1

$$TP = 0.0543 \text{ mg/l} = 54.3 \text{ } \mu\text{g/l}$$

$$\begin{aligned} TSI - TP &= 14.42 \times Ln(TP) + 4.15 \\ &= 14.42 \times Ln(54.3) + 4.15 \\ &= 61.751 \end{aligned}$$

b. Stasiun 2

$$TP = 0.0125 \text{ mg/l} = 12.5 \text{ } \mu\text{g/l}$$

$$\begin{aligned} TSI - TP &= 14.42 \times Ln(TP) + 4.15 \\ &= 14.42 \times Ln(12.5) + 4.15 \\ &= 40.571 \end{aligned}$$

c. Stasiun 3

$$TP = 0.0102 \text{ mg/l} = 10.2 \text{ } \mu\text{g/l}$$

$$\begin{aligned} TSI - TP &= 14.42 \times Ln(TP) + 4.15 \\ &= 14.42 \times Ln(10.2) + 4.15 \\ &= 37.6388 \end{aligned}$$

d. Stasiun 4

$$TP = 0.0307 \text{ mg/l} = 30.7 \text{ } \mu\text{g/l}$$

$$\begin{aligned} TSI - TP &= 14.42 \times Ln(TP) + 4.15 \\ &= 14.42 \times Ln(30.7) + 4.15 \\ &= 53.5279 \end{aligned}$$



Lanjutan Lampiran 5. Perhitungan Metode TSI (*Trophic State Index*)

B. TSI-Kla

$$TSI - kla = 30.6 + 9.81 \times \ln(Klorofil - a)$$

Keterangan :

TSI-Kla = Nilai klorofil

1. Data Minggu 1

a. Stasiun 1

$$Klo = 7.408 \mu\text{g/l}$$

$$\begin{aligned} TSI - kla &= 30.6 + 9.81 \times \ln(Klo - a) \\ &= 30.6 + 9.81 \times \ln(7.408) \\ &= 50.2451 \end{aligned}$$

b. Stasiun 2

$$Klo = 9.552 \mu\text{g/l}$$

$$\begin{aligned} TSI - kla &= 30.6 + 9.81 \times \ln(Klo - a) \\ &= 30.6 + 9.81 \times \ln(9.552) \\ &= 52.7387 \end{aligned}$$

c. Stasiun 3

$$Klo = 5.1508 \mu\text{g/l}$$

$$\begin{aligned} TSI - kla &= 30.6 + 9.81 \times \ln(Klo - a) \\ &= 30.6 + 9.81 \times \ln(5.1508) \\ &= 46.6801 \end{aligned}$$

d. Stasiun 4

$$Klo = 5.136 \mu\text{g/l}$$

$$\begin{aligned} TSI - kla &= 30.6 + 9.81 \times \ln(Klo - a) \\ &= 30.6 + 9.81 \times \ln(5.136) \\ &= 46.6519 \end{aligned}$$

2. Data Minggu 2

a. Stasiun 1

$$Klo = 8.6056 \mu\text{g/l}$$

$$\begin{aligned} TSI - kla &= 30.6 + 9.81 \times \ln(Klo - a) \\ &= 30.6 + 9.81 \times \ln(8.6056) \\ &= 51.7152 \end{aligned}$$

b. Stasiun 2

$$Klo = 6.5228 \mu\text{g/l}$$

$$\begin{aligned} TSI - kla &= 30.6 + 9.81 \times \ln(Klo - a) \\ &= 30.6 + 9.81 \times \ln(6.5228) \\ &= 48.9967 \end{aligned}$$

c. Stasiun 3

$$Klo = 5.6856 \mu\text{g/l}$$

$$\begin{aligned} TSI - kla &= 30.6 + 9.81 \times \ln(Klo - a) \\ &= 30.6 + 9.81 \times \ln(5.6856) \\ &= 47.6492 \end{aligned}$$

d. Stasiun 4

$$Klo = 6.7304 \mu\text{g/l}$$

$$\begin{aligned} TSI - kla &= 30.6 + 9.81 \times \ln(Klo - a) \\ &= 30.6 + 9.81 \times \ln(6.7304) \\ &= 49.3041 \end{aligned}$$

Lanjutan Lampiran 5. Perhitungan Metode TSI (*Trophic State Index*)

C. TSI-SD

$$TSI - SD = 60 - 14.41 \times Ln (Secchi)$$

Keterangan :
TSI-SD = Nilai kecerahan

1. Data Minggu 1

a. Stasiun 1

$$SD = 0.488 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} TSI - SD &= 60 - 14.41 \times Ln (SD) \\ &= 60 - 14.41 \times Ln (0.488) \\ &= 70.3531 \end{aligned}$$

b. Stasiun 2

$$SD = 0.395 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} TSI - SD &= 60 - 14.41 \times Ln (SD) \\ &= 60 - 14.41 \times Ln (0.395) \\ &= 73.385 \end{aligned}$$

c. Stasiun 3

$$SD = 0.385 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} TSI - SD &= 60 - 14.41 \times Ln (SD) \\ &= 60 - 14.41 \times Ln (0.385) \\ &= 73.7545 \end{aligned}$$

d. Stasiun 4

$$SD = 0.3 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} TSI - SD &= 60 - 14.41 \times Ln (SD) \\ &= 60 - 14.41 \times Ln (0.3) \\ &= 77.3492 \end{aligned}$$

2. Data Minggu 2

a. Stasiun 1

$$SD = 0.328 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} TSI - SD &= 60 - 14.41 \times Ln (SD) \\ &= 60 - 14.41 \times Ln (0.328) \\ &= 76.0854 \end{aligned}$$

b. Stasiun 2

$$SD = 0.393 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} TSI - SD &= 60 - 14.41 \times Ln (SD) \\ &= 60 - 14.41 \times Ln (0.393) \\ &= 73.4765 \end{aligned}$$

c. Stasiun 3

$$SD = 0.274 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} TSI - SD &= 60 - 14.41 \times Ln (SD) \\ &= 60 - 14.41 \times Ln (0.274) \\ &= 78.6582 \end{aligned}$$

d. Stasiun 4

$$SD = 0.363 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} TSI - SD &= 60 - 14.41 \times Ln (SD) \\ &= 60 - 14.41 \times Ln (0.363) \\ &= 74.6223 \end{aligned}$$



Lanjutan Lampiran 5. Perhitungan Metode TSI (*Trophic State Index*)

D. TSI

$$\text{Rata rata TSI} = \frac{(TSI - TP + TSI - kla + TSI - SD)}{3}$$

Keterangan :

Rata- rata TSI = Nilai rata-rata tingkat trofik

1. Data Minggu 1

2. Data Minggu 2

a. Stasiun 1

a. Stasiun 1

$$\begin{aligned} &= \frac{(TSI - TP + TSI - kla + TSI - SD)}{3} \\ &= \frac{(37.0914 + 50.2451 + 70.3531)}{3} \\ &= 52.56318 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{(TSI - TP + TSI - kla + TSI - SD)}{3} \\ &= \frac{(61.751 + 51.7152 + 76.0854)}{3} \\ &= 63.18387 \end{aligned}$$

b. Stasiun 2

b. Stasiun 2

$$\begin{aligned} &= \frac{(TSI - TP + TSI - kla + TSI - SD)}{3} \\ &= \frac{(55.5412 + 52.7387 + 73.385)}{3} \\ &= 60.55497 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{(TSI - TP + TSI - kla + TSI - SD)}{3} \\ &= \frac{(40.571 + 48.9967 + 73.4765)}{3} \\ &= 54.34808 \end{aligned}$$

c. Stasiun 3

c. Stasiun 3

$$\begin{aligned} &= \frac{(TSI - TP + TSI - kla + TSI - SD)}{3} \\ &= \frac{(41.6808 + 46.6801 + 73.7545)}{3} \\ &= 54.03846 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{(TSI - TP + TSI - kla + TSI - SD)}{3} \\ &= \frac{(37.6388 + 47.6492 + 78.6582)}{3} \\ &= 54.64873 \end{aligned}$$

d. Stasiun 4

d. Stasiun 4

$$\begin{aligned} &= \frac{(TSI - TP + TSI - kla + TSI - SD)}{3} \\ &= \frac{(42.2052 + 46.6519 + 77.3492)}{3} \\ &= 55.4021 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{(TSI - TP + TSI - kla + TSI - SD)}{3} \\ &= \frac{(53.5279 + 49.3041 + 74.6223)}{3} \\ &= 59.15141 \end{aligned}$$



Lampiran 6. Perhitungan Metode UNTRIX (*Unscaled Trophic Index*)

$$UNTRIX = LOG(CHLO - a \times aD\%O \times DIN \times TP)$$

Keterangan :

- UNTRIX = Nilai tingkat trofik
- CHLO-a = Nilai klorofil-a
- aD%O = Nilai DO absolut
- DIN = Nilai Total nitrat
- TP = Nilai Total Phospat

1. Data Minggu 1

a. Stasiun 1

$$= LOG(7.408 \times 12 \times 397 \times 9.82)$$

$$= 5.5398$$

b. Stasiun 2

$$= LOG(9.552 \times 18 \times 409.9 \times 35.3)$$

$$= 6.3958$$

c. Stasiun 3

$$= LOG(5.1508 \times 8 \times 693.4 \times 13.5)$$

$$= 5.5863$$

d. Stasiun 4

$$= LOG(5.136 \times 1 \times 719.2 \times 14)$$

$$= 4.7136$$

2. Data Minggu 2

a. Stasiun 1

$$= LOG(8.6056 \times 9 \times 358.3 \times 54.3)$$

$$= 6.1781$$

b. Stasiun 2

$$= LOG(6.5228 \times 14 \times 377.9 \times 12.5)$$

$$= 5.6348$$

c. Stasiun 3

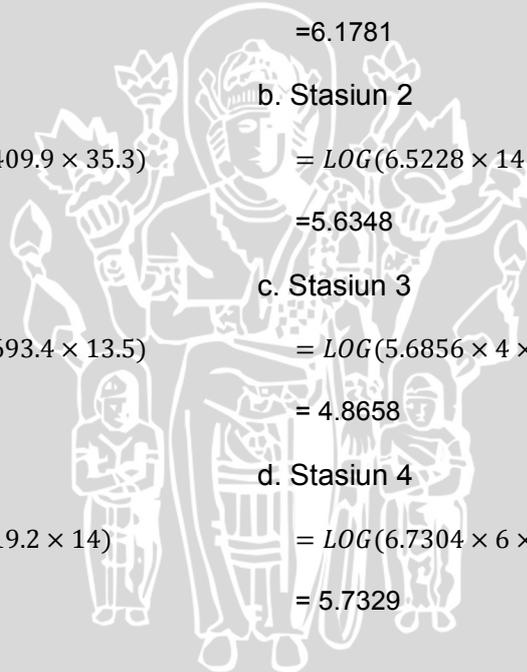
$$= LOG(5.6856 \times 4 \times 316.5 \times 10.2)$$

$$= 4.8658$$

d. Stasiun 4

$$= LOG(6.7304 \times 6 \times 436.1 \times 30.7)$$

$$= 5.7329$$



Lampiran 7. Kegiatan Penelitian



Persiapan sampling



Pengambilan sampel



Pengukuran suhu



Pengukuran pH



Pengukuran salinitas



Pengukuran kecerahan



Sampel DO



Pengendapan DO



Titrasi DO



Vacum pump



Menggerus sampel klorofil



Sampel klorofil-a



Sentrifuges



Pengukuran nitrat



Refraktometer