

**TINGKAT KESUBURAN PERAIRAN LAUT BERDASARKAN UNSUR HARA N  
DAN P DI KECAMATAN KENDIT, SITUBONDO, JAWA TIMUR**

**SKRIPSI**

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

**Oleh :**

**UMANAH RIZKIYAH R  
NIM. 125080107111019**



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

**TINGKAT KESUBURAN PERAIRAN LAUT BERDASARKAN UNSUR HARA N  
DAN P DI KECAMATAN KENDIT, SITUBONDO, JAWA TIMUR**

**SKRIPSI**

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

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

**Oleh :**

**UMANAH RIZKIYAH R  
NIM. 125080107111019**



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

SKRIPSI

TINGKAT KESUBURAN PERAIRAN LAUT BERDASARKAN UNSUR HARA N DAN P DI KECAMATAN KENDIT, SITUBONDO, JAWA TIMUR

43

Oleh :

Umanah Rizkiyah R  
NIM. 125080107111019

Telah dipertahankan didepan penguji pada tanggal 01 Agustus 2016 dan dinyatakan telah memenuhi syarat  
SK Dekan No:  
Tanggal.

Mengetahui,  
Dosen Penguji I

(Prof. Ir. Yenny Risjani, DEA, Ph.D)

NIP : 19610523 198703 2 003

Tanggal: 15 AUG 2016

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing I

(Ir. Herwati Umi Subarijanti, MS)

NIP : 19520402 198003 2 002

Tanggal: 15 AUG 2016

Dosen Penguji II

(Dr. Yuni Kilawati, S.Pi., M.Si)

NIP. 19730702 20051 2 001

Tanggal: 15 AUG 2016

Dosen Pembimbing II

(Dr. Ir. Mulyanto, M. Si)

NIP : 19600317 198602 1 001

Tanggal: 15 AUG 2016



Mengetahui  
Ketua Jurusan

(Dr. Ir. Arniad Wilujeng Ekawati, MS)

NIP : 19620805 198603 2 001

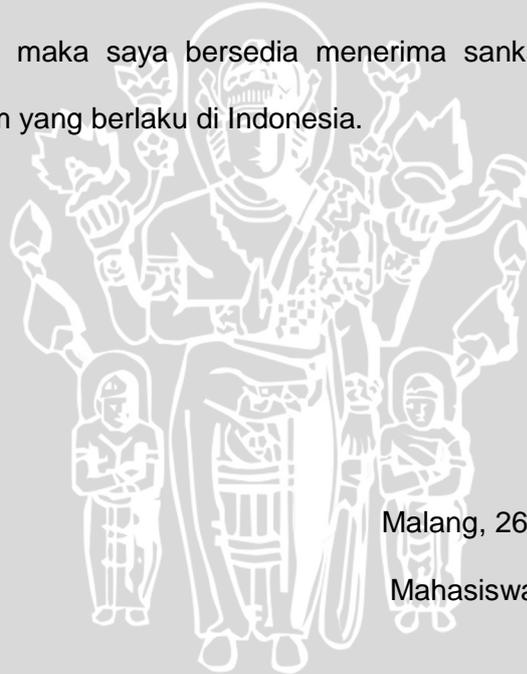
Tanggal : 15 AUG 2016



## PERNYATAAN ORISINALITAS

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

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



Malang, 26 Juni 2016

Mahasiswa

(Umanah Rizkiyah R)

NIM. 1250801071110119

## 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. ibu Ir. Herwati Umi subarijanti, MS dan, Bapak Dr. Ir. Mulyanto, M.Si selaku dosen pembimbing atas kesediaan waktunya untuk membimbing penulis hingga laporan skripsi ini selesai.
2. Ibu Prof. Ir. Yenny Risjani, DEA, Ph.D, dan ibu Yuni Kilawati, S.Pi., M.Si, selaku dosen penguji atas kesediaan waktunya untuk memberi arahan dan masukan dalam pelaksanaan ujian skripsi ini.
3. Orang tua dan adik saya yang terus memberi semangat dan dukungan moril maupun materil, serta restunya dan doa yang tiada hentinya.
4. Bapak Toyono selaku pegawai UPBL Situbondo atas pengarahannya yang baik dan bantuannya pada saat pengambilan sampel.
5. Sahabat yang selalu ada selama 4 tahun bersama-sama melewati berbagai cerita baik suka maupun duka dan kenangan – kenangan indah bersama kalian, Mega, Dona, Destine, Tia, Lely. Terima kasih sudah mau menerima berbagai kekurangan saya selama ini, tiada kata selain terima kasih dan bersyukur memiliki kalian sebagai teman.
6. Teman dekat yang selalu ada untuk memberi semangat dan memberi bantuan dalam pembuatan laporan skripsi ini (Diyah, Popi, Putri, Riska). Terima kasih sudah mau tertawa dan menangis bersama saya serta menerima berbagai kekurangan saya selama ini, tiada kata selain terima kasih dan bersyukur memiliki kalian sebagai teman.
7. Tim Sukses Probolinggo kalian semua yang membantu saya sampai berada pada titik ini, kita melewati susah senang selama penelitian (Alin, Trian, Arinto, Laily, Apri, Rona, Dona, Dea), tiada kata selain terima kasih dan bersyukur memiliki kalian sebagai teman. *The cozy corner girl's* ( kakak gita, kakak zella), terima kasih atas doa dan dukungan selama ini.
8. Teman dekat, sahabat, dan kakak yang selalu ada untuk menyemangati dan membantu dalam pembuatan laporan skripsi ini (MIK), terima kasih sudah mau menemani saya disaat saya tertawa dan menangis serta menerima berbagai kekurangan saya selama ini, tiada kata selain terima kasih dan bersyukur mempunyai teman seperti ini.
9. Teman – teman program Studi MSP'12 dan program studi lain atas bantuannya selama ini dan semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung yang telah berperan dalam terselesaikannya laporan ini

Malang, 01 Agustus 2016

Penulis

## RINGKASAN

**UMANAH RIZKIYAH R.** Tingkat Kesuburan Perairan Laut Berdasarkan Unsur Hara N dan P di Kecamatan Kendit, Situbondo, Jawa Timur. Dosen Pembimbing. **IR. HERWATI UMI SUBARIJANTI, MS dan DR. IR. MULYANTO, M.SI**

Salah satu sentra budidaya KJA di Kabupaten Situbondo berada di Desa Klatakan, Kecamatan Kendit. Budidaya dengan sistem KJA di perairan laut sering kali membawa dampak berupa pencemaran bahan organik yang berasal dari sisa pakan ataupun dari feses ikan. Hal ini disebabkan karena adanya pasokan nutrisi (nitrat dan fosfat) yang berasal dari dekomposisi bahan organik tersebut. Nitrat merupakan salah satu unsur hara yang sangat dibutuhkan bagi fitoplankton. Nilai nitrat yang optimum untuk pertumbuhan fitoplankton berkisar antara 0,9 – 3,5 mg/l. Kandungan fosfat di perairan menjadi faktor pembatas bagi kehidupan fitoplankton. Kisaran kandungan fosfat sebagai faktor pembatas kehidupan fitoplankton yaitu < 0,114 mg/l. Tingkat kesuburan suatu perairan sangat dipengaruhi oleh kandungan unsur hara di dalamnya. Unsur hara merupakan unsur – unsur yang diperlukan dan mempunyai pengaruh terhadap proses dan perkembangan hidup fitoplankton, terutama unsur hara nitrat dan fosfat.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey. Parameter utama meliputi unsur hara N dan P, sedangkan parameter pendukung meliputi fisika (suhu, kecerahan), kimia (pH, DO, salinitas), biologi (identifikasi fitoplankton). Pengaruh N dan P terhadap kelimpahan fitoplankton diukur dengan menggunakan regresi linier berganda. Pengaruh tersebut dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan linear, yaitu;  $Y = a + bx_1 + bx_2 + bx_3 + \dots + e$

Hasil analisis kualitas air pada minggu pertama dan kedua di perairan Laut, Desa Klatakan meliputi suhu berkisar antara 29<sup>o</sup> - 32<sup>o</sup>C, kecerahan berkisar antara 6,23 – 7,33, pH didapatkan sebesar 8, salinitas berkisar antara 31 - 34 ppt, DO berkisar antara 6,3 – 7,3, nitrat berkisar antara 1,2 mg/l – 2,2 mg/l, fosfat berkisar antara 0,001 – 0,004 mg/l, kelimpahan fitoplankton berkisar antara 24702 – 86456 ind/l. Adapun kelas yang mendominasi di Desa Klatakan adalah dengan perbandingan N dan P sebagai berikut, apabila rasio N/P berada pada kisaran 10 – 30 : 1 maka perairan akan didominasi oleh diatom, sedangkan pada saat N/P kurang dari 10 : 1 atau mendekati 1 : 1 maka perairan akan didominasi oleh dinoflagellata, dan pada saat N/P kisaran 16 : 1 maka perairan didominasi oleh Cyanophyta. Dari hasil analisis data menggunakan regresi linier berganda dengan SPSS 16,0 for windows. Data diperoleh dengan nilai koefisien determinasi ( $adj R^2$ ) = 0,881. Hal ini menunjukkan bahwa variabel bebas yaitu nitrat dan fosfat berpengaruh terhadap variabel terikat yaitu kelimpahan fitoplankton sebesar 0,881 atau 88,1%. Suatu model dikatakan semakin berpengaruh apabila memiliki nilai koefisien determinasi yang mendekati 1, sedangkan untuk perairan Laut di Desa Klatakan, Kecamatan Kendit, Situbondo, Jawa Timur termasuk dalam kategori mesotrofik dimana nilai N (nitrat) 1,2-2,2 mg/l dan P (fosfat) 0,01 - 0,04 mg/l.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala berkat dan rahmat yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan Judul "Tingkat Kesuburan Perairan Laut Berdasarkan Unsur Hara N dan P, di Kecamatan Kendit, Situbondo, Jawa Timur". Laporan skripsi dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam meraih Sarjana Perikanan program Strata Satu (S-1) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan baik dari ketelitian pada penulisan ataupun kesalahan penyampaian kata, karena semua itu tidak lepas dari keterbatasan kemampuan yang dimiliki oleh penulis, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar usulan skripsi ini untuk selanjutnya lebih sempurna dan bermanfaat bagi para pembaca dan yang membutuhkan.

Malang, 26 Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>	<b>iii</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH.....</b>	<b>v</b>
<b>RINGKASAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>v</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Kegunaan.....	5
1.5 Tempat dan Waktu/Jadwal Pelaksanaan.....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Kesuburan Perairan laut.....	6
2.2 Fitoplankton .....	6
2.3 Unsur Hara.....	7
2.3.1 Nitrat (NO <sub>3</sub> ).....	7
2.3.2 Orthofosfat (PO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ).....	8
2.4 Status Trofik.....	9
2.5 Rasio N dan P .....	10
2.6 Faktor yang mempengaruhi perairan .....	11
2.6.1 Suhu .....	11
2.6.2 Kecerahan .....	12
2.6.3 Salinitas.....	12
2.6.4 Derajat Keasaman (pH).....	12
2.6.5 Oksigen terlarut (DO).....	13
<b>III. MATERI DAN METODE .....</b>	<b>15</b>
3.1 Materi Penelitian .....	15
3.2 Alat dan Bahan.....	15
3.3 Metode Penelitian.....	15



3.4	Data Penelitian.....	15
1)	Penentuan Lokasi Sampling.....	15
3.5.	Pengambilan Sampel.....	16
1.	Fitoplankton.....	16
3.6	Pengambilan sampel kualitas air.....	17
3.6.1	Oksigen Terlarut (DO).....	17
3.6.2	Salinitas, Nitrat, Fosfat, pH.....	17
3.7	Analisis Sampel.....	18
3.7.1	Identifikasi Fitoplankton.....	18
3.7.2	Kelimpahan Fitoplankton.....	18
3.7.3	Oksigen Terlarut (DO).....	19
3.7.4	Salinitas.....	20
3.7.5	Derajat Keasaman (pH).....	20
3.7.6	Nitrat (NO <sub>3</sub> ).....	20
3.7.7	Orthofosfat (PO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ).....	22
3.7.8	Suhu ( <i>in Situ</i> ).....	22
3.7.9	Kecerahan ( <i>in Situ</i> ).....	23
3.8	Analisis Data.....	24
1.	Regresi Linier Berganda.....	24
<b>IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>25</b>
4.1	Keadaan Perairan Lokasi Penelitian.....	25
4.2	Deskripsi Lokasi Sampling.....	25
4.3	Hasil Kualitas Air.....	26
4.3.1	Suhu.....	26
4.3.2	Kecerahan.....	28
4.3.3	Derajat Keasaman (pH).....	29
4.3.4	Salinitas.....	30
4.3.5	Oksigen Terlarut (DO).....	31
4.4	Hasil Analisis Unsur Hara (Nitrat dan Fosfat).....	32
4.4.1	Nitrat (NO <sub>3</sub> ).....	32
4.4.2	Orthofosfat (PO <sub>4</sub> ).....	34
4.5	Analisis Fitoplankton.....	36
4.5.1	Kelimpahan Fitoplankton Minggu 1.....	36
4.5.2	Kelimpahan Fitoplankton.....	37
4.6	Hubungan N dan P dengan Kelimpahan Fitoplankton.....	39

<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>42</b>
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran.....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>43</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>49</b>



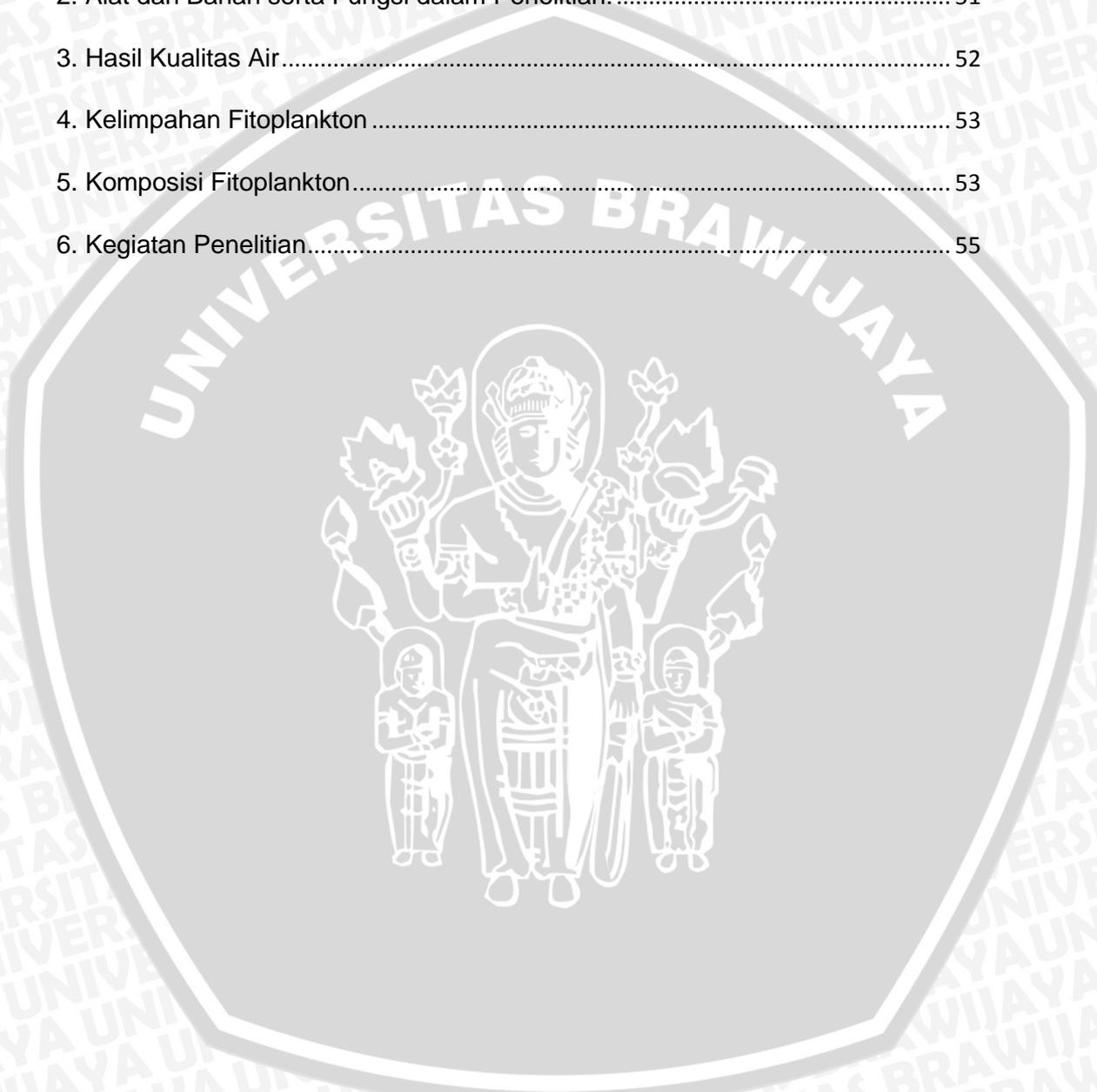
## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Lokasi Penelitian.....	26
2. Grafik Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ) di Desa Klatakan.....	27
3. Grafik Kecerahan (m) Desa Klatakan.....	28
4. Grafik pH Desa Klatakan .....	29
5. Grafik Salinitas (ppt) Desa Klatakan .....	30
6. Grafik Oksigen Terlarut (mg/l) Desa Klatakan.....	31
7. Grafik Hasil Nitrat (mg/l) Desa Klatakan.....	32
8. Grafik Hasil Fosfat (mg/l) Desa Klatakan .....	35
9. Grafik Kelimpahan Fitoplankton Desa Klatakan .....	37
10. Grafik Hubungan Nitrat dan Fosfat terhadap Kelimpahan Fitoplankton.....	39



## LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Peta Lokasi Penelitian.....	49
2. Alat dan Bahan serta Fungsi dalam Penelitian.....	51
3. Hasil Kualitas Air.....	52
4. Kelimpahan Fitoplankton.....	53
5. Komposisi Fitoplankton.....	53
6. Kegiatan Penelitian.....	55



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tingkat kesuburan suatu perairan sangat dipengaruhi oleh kandungan unsur hara didalamnya. Unsur hara merupakan unsur – unsur yang diperlukan dan mempunyai pengaruh terhadap proses dan perkembangan hidup fitoplankton, terutama unsur hara nitrat dan fosfat. Nitrat merupakan salah satu unsur hara yang sangat dibutuhkan bagi fitoplankton. Nilai nitrat yang optimum untuk pertumbuhan fitoplankton berkisar antara 0,9 – 3,5 mg/l (Nybakken, 1992). Fosfat merupakan unsur esensial bagi pertumbuhan fitoplankton, sehingga unsur ini menjadi faktor pembatas bagi kehidupan. Fosfat merupakan faktor utama bagi produktivitas primer di ekosistem perairan. Fosfat di perairan menjadi faktor pembatas bagi kehidupan fitoplankton. Kisaran kandungan fosfat sebagai faktor pembatas kehidupan fitoplankton yaitu < 0,114 mg/l (Tambaru, 1998). Kedua unsur hara ini berperan penting terhadap sel jaringan jasad hidup fitoplankton serta dalam proses fotosintesis. Fitoplankton merupakan organisme autotrof utama dalam kehidupan di laut. Fitoplankton mampu menjadi sumber energi bagi seluruh biota laut lewat rantai makanan, melalui proses fotosintesis yang dilakukannya (Sunarto, 2008).

Kandungan unsur hara yang tinggi akan mempengaruhi tingkat kesuburan perairan. Tingginya kandungan tersebut akan mempengaruhi kelimpahan fitoplankton didalam perairan tersebut, dimana terdapat fitoplankton jenis tertentu yang mampu terhadap tingginya kandungan unsur hara tersebut, sehingga didominasi oleh spesies tertentu dapat terjadi. Pada penelitian ini parameter kandungan unsur hara yang diukur adalah nitrogen dan fosfor yang berbentuk N (nitrat) dan P (fosfat) (Zulkifli *et al.*2009).

Salah satu sentra budidaya KJA di Kabupaten Situbondo berada di Desa Klatakan, Kecamatan Kendit, yang melakukan budidaya ikan laut bernilai ekonomis kerapu tikus dan kerapu macan. Budidaya dengan sistem KJA di perairan laut sering kali membawa dampak berupa pencemaran bahan organik yang berasal dari sisa pakan ataupun dari feses ikan. Selama pemeliharaan ikan kerapu cantang di UPT PBL Situbondo, ikan kerapu cantang diberi pakan ikan rucah yang berupa ikan segar dengan kandungan protein tinggi dan lemak rendah seperti ikan peperek, ikan layur, ikan ekor kuning, dan ikan lemuru selain memiliki kandungan protein yang tinggi, Pakan berupa ikan rucah yang digunakan tersebut harus selalu dalam kondisi segar. Namun, sering ketersediaan pakan tidak menentu, sehingga perlu dilakukan penyimpanan dalam lemari es (*freezer*), yang tidak lebih dari 1 minggu. Pakan yang tidak segar atau terlalu lama disimpan, menyebabkan penurunan kualitas nutrisi (asam lemak esensial) yang sangat dibutuhkan oleh ikan kerapu, karena terjadinya proses oksidasi (Kordi, 2001). Pemberian pakan rucah dilakukan pagi hari sekitar pukul 09.00-10.00 WIB dengan frekuensi pemberian pakan 1 kali dalam 1 hari secara perlahan sampai kenyang. Hal tersebut tidak sesuai dengan pendapat Dwiyanto (2010), menyatakan bahwa pemberian pakan sebaiknya dilakukan pada pagi hari dan sore hari. Ikan rucah merupakan pakan alami ikan kerapu. Jenis ikan rucah yang biasa diberikan adalah tanjan, tembang dan lemuru. Rasio pemberian pakan berkisar 5-7,5% untuk jenis pakan ikan rucah segar (Puja *et al.*, 2001).

Proses pemberian pakan vitamin dengan cara memasukkan vitamin kedalam pakan rucah. Ikan-ikan yang dipotong tadi dimasukkan kedalam ember dan kemudian vitamin di campur dan di aduk secara merata. Untuk menjaga kesehatan ikan yang dipelihara, dalam campuran pakan dapat diberikan multivitamin atau vitamin C sebanyak 2 gram/kg pakan yang diberikan 2 kali

seminggu (Dwiyanto, 2010). Puja *et al.* (2001), menambahkan bahwa vitamin C dapat ditambahkan untuk melengkapi multivitamin. Vitamin C adalah tergolong vitamin yang larut dalam air, dan mudah rusak sehingga disarankan pemberian vitamin C pada ransum pakan dilakukan sesaat sebelum waktu pemberian pakan. Dosis vitamin C yang dapat digunakan adalah 2 gram/kg berat pakan dan diberikan 2 kali per minggu.

Pemberian pakan adalah salah satu faktor yang sangat penting pada budidaya ikan secara komersial karena tingkat pemberian pakan dapat mempengaruhi faktor pertumbuhan, konversi pakan dan parameter komposisi tubuh ikan (Van Ham *et al.*, 2003 dalam Suwiry, 2010)

Frekuensi pakan juga disesuaikan dengan ukuran kerapu. Semakin kecil ukuran kerapu, tingkat pemberian pakannya harus lebih sering karena kebutuhan energi kerapu lebih besar. Pakan rucah ikan dapat diberikan dengan menyebarkannya secara merata. Jika komposisi bahan organik yang berasal dari sisa pakan atau feses yang dihasilkan tersebut meningkat maka pertumbuhan fitoplankton di perairan juga mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan karena adanya pasokan nutrien (nitrat dan fosfat) yang berasal dari dekomposisi bahan organik tersebut (Yuningsih *et al.*, 2014). Jika unsur hara melebihi ambang batas yang sewajarnya maka perairan tersebut sudah mengalami pencemaran, meskipun unsur hara itu sendiri merupakan nutrient bagi organisme di perairan terutama bagi fitoplankton. Sehingga perlu diketahui bagaimana pengaruh nitrat dan fosfat terhadap kelimpahan fitoplankton dan bagaimana tingkat kesuburan berdasarkan nitrat dan fosfat di perairan Laut, Kecamatan kendit, situbondo, Jawa Timur.

## 1.2 Rumusan Masalah

Budidaya dengan sistem KJA di Desa Klatakan, Kecamatan Kendit, Kabupaten Situbondo berukuran 3x3 meter dengan kedalaman tiga meter di perairan laut tersebut sering kali membawa dampak berupa pencemaran bahan organik yang berasal dari sisa pakan ataupun dari feses ikan. Jika komposisi bahan organik tersebut meningkat maka pertumbuhan fitoplankton di perairan juga mengalami peningkatan. Masyarakat sekitar membudidayakan ikan ini secara mandiri maupun berkelompok. Pembudidaya mandiri adalah pembudidaya dengan skala besar, sementara yang berkelompok adalah skala kecil yang masih dibina pemerintah daerah. Budidaya kerapu melalui keramba jaring apung, diperkenalkan kepada warga tersebut sejak 2010 oleh Unit Pengelola Teknis Pengembangan Budidaya Laut (UPT PBL) Situbondo. Upaya pengembangan budidaya dilakukan karena sebelumnya ikan kerapu lebih banyak diperoleh dari hasil tangkap dengan menggunakan bahan peledak atau racun. Produksi ikan dari berbagai jenis yang dihasilkan dari budidaya tercatat meningkat sepanjang tiga tahun terakhir. Hal ini juga diringi dengan bertambahnya jumlah pakan yang diberikan pada budidaya keramba jaring apung, sisa – sisa pakan dari budidaya tersebut yang salah satunya dapat mempengaruhi timbulnya unsur hara (N dan P) dan menyebabkan terganggunya ekosistem air dan organisme di dalamnya, selain itu dapat mempengaruhi pertumbuhan fitoplankton didalam perairan laut tersebut.

## 1.3 Tujuan

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan diatas, maka skripsi ini dilakukan untuk mengetahui dan memberikan informasi mengenai tingkat kesuburan perairan laut berdasarkan unsur hara (N dan P) di Desa Klatakan,

Kecamatan Kendit, Situbondo. Maka dari itu saya melakukan penelitian untuk mengetahui antara lain ;

- 1) Bagaimana pengaruh unsur hara N dan P terhadap kelimpahan fitoplankton di perairan Laut, Kecamatan Kendit, Situbondo, Jawa Timur?
- 2) Bagaimana tingkat kesuburan perairan laut berdasarkan N dan P Kecamatan Kendit, Situbondo, Jawa Timur?

#### **1.4 Kegunaan**

Adapun kegunaan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah agar menambah pengetahuan yang lebih tentang bagaimana besarnya pengaruh adanya unsur hara nitrat dan fosfat disuatu perairan, dimana kedua unsur ini merupakan nutrisi bagi pertumbuhan fitoplankton, ketika jika kadar nitrat dan fosfat kurang atau berlebihan maka akan mempengaruhi dari pertumbuhan fitoplankton itu sendiri, sedangkan fitoplankton dapat dijadikan indikator kesuburan perairan Laut tepatnya di Desa Klatakan, Kecamatan Kendit, Situbondo, Jawa Timur tersebut dan dapat menjadi dasar untuk penulisan dan penelitian lebih lanjut.

#### **1.5 Tempat dan Waktu/Jadwal Pelaksanaan**

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah perairan Laut Situbondo, pada area sekitar keramba jaring apung di Desa Klatakan, Kecamatan Kendit, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur serta Laboratorium Kesehatan Lingkungan dan Pakan Alami. Kemudian untuk pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan April 2016.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kesuburan Perairan laut

Menurut Nybakken (1992), Tingkat kesuburan suatu perairan sangat dipengaruhi oleh kandungan unsur hara di dalamnya. Unsur hara merupakan unsur – unsur yang diperlukan dan mempunyai pengaruh terhadap proses dan perkembangan hidup organisme, terutama unsur hara nitrat dan fosfat. Kedua unsur hara ini berperan penting terhadap sel jaringan jasad hidup organisme tumbuhan air serta dalam proses fotosintesis. Tinggi rendahnya kelimpahan organisme tumbuhan air di suatu perairan tergantung pada konsentrasi unsur hara di perairan antara lain nitrat dan fosfat.

Menurut Millero dan Sohn (1992), unsur hara anorganik utama yang berpengaruh terhadap kesuburan perairan adalah fosfor (dalam bentuk fosfat) dan nitrogen (dalam bentuk nitrat). Nitrat dan fosfat merupakan salah satu indikator kesuburan perairan tetapi bila kandungan nitrat dan fosfat berlebih akan berpengaruh pada kualitas perairan, yaitu terjadinya blooming atau eutrofikasi perairan, dimana terjadi pertumbuhan fitoplankton yang tidak terkendali. Eutrofikasi berdampak negatif terhadap lingkungan, karena berkurangnya oksigen terlarut yang mengakibatkan kematian organisme akuatik lainnya, selain keracunan karena zat toksin yang diproduksi oleh fitoplankton.

### 2.2 Fitoplankton

Fitoplankton merupakan salah satu organisme hidup di ekosistem laut yang berperan mengubah senyawa anorganik menjadi organik melalui proses fotosintesis. Fitoplankton memegang peranan penting dalam suatu perairan yaitu sebagai produsen primer (menduduki tempat yang utama) dalam pembentukan makanan di perairan. Oleh karena itu, fitoplankton dijadikan sebagai indikator

kesuburan perairan yang berhubungan dengan nitrat dan fosfat sebagai pendukung kehidupan fitoplankton (Rahman, 2008).

### 2.3 Unsur Hara

Unsur hara yang umum dijadikan sebagai penentu di perairan adalah nitrat dan fosfat. Kedua unsur ini memiliki peran untuk pertumbuhan fitoplankton yang digunakan sebagai indikator kualitas air dan tingkat kesuburan perairan. Nitrogen yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan air adalah nitrat, sementara untuk fosfor dalam bentuk fosfat (Risamasu, 2011).

Nitrat dan fosfat secara alami berasal dari perairan itu sendiri melalui proses – proses dekomposisi tumbuhan, sisa – sisa organisme mati dan buangan limbah baik limbah daratan seperti industri, limbah peternakan ataupun sisa pakan yang bisa terurai menjadi unsur hara (Ulqodry *et al.*, 2010).

#### 2.3.1 Nitrat ( $\text{NO}_3$ )

Nitrat merupakan bentuk utama nitrogen di perairan alami, selain itu bentuk nitrat mudah larut didalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dapat dihasilkan melalui proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Nitrifikasi merupakan oksidasi ammonia menjadi nitrit dan nitrat adalah proses yang penting dalam siklus nitrogen dan berlang pada kondisi aerob. Oksidasi ammonia menjadi nitrit dilakukan oleh bakteri *Nitrosomonas*, sedangkan oksidasi nitrit menjadi nitrat dilakukan oleh bakteri *Nitrotobacter*. Nilai nitrat yang optimum untuk pertumbuhan fitoplankton berkisar antara 0,9 – 3,5 mg/l (Novonty dan Olem, 1994).

Nitrat bersifat mudah larut dalam air dan stabil. Sumber nitrat yaitu dari *runoff*, erosi, *leaching* lahan pertanian, dan limbah pemukiman. Nitrat di dalam perairan dapat berasal dari pemecahan nitrogen organik dan anorganik dalam

tanah yang berasal dari dekomposisi bahan organik dan dibantu oleh mikroba (Makatita, 2015).

### 2.3.2 Orthofosfat ( $\text{PO}_4^{2-}$ )

Orthofosfat dalam perairan berasal dari sisa-sisa organisme dan pupuk yang masuk dalam perairan. Fosfor dalam bentuk ikatan fosfat dipakai fitoplankton untuk menjaga kesuburan perairan. Fosfat merupakan unsur penting bagi pertumbuhan fitoplankton, sehingga unsur ini dapat dijadikan sebagai faktor pembatas jika jenisnya sudah berkurang di perairan. Adapun kisaran nilai fosfat sebagai faktor pembatas yaitu  $<0,114 \text{ mg/l}$  (Tambaru, 1998).

Berdasarkan Yogiarti (2014), fosfat merupakan suatu senyawa fosfor yang anionnya memiliki atom fosfor yang dilengkapi oleh 4 atom oksigen yang terdapat pada sudut tetrahedron. Fosfat yang diketahui ada tiga jenis yaitu asam ortofosfat ( $\text{H}_2\text{PO}_4$ ), asam pirofosfat ( $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ ), dan asam metafosfat ( $\text{HPO}_3$ ). Ortofosfat merupakan zat yang paling stabil dan paling penting. Pirofosfat dan metafosfat dapat berubah menjadi ortofosfat secara perlahan-lahan pada suhu normal. Asam ortofosfat merupakan asam berbasas tiga yang membentuk tiga deret garam. Untuk ortofosfat primer seperti  $\text{NaH}_3\text{PO}_4$ , ortofosfat sekunder seperti  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ , dan ortofosfat tersier seperti  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ . Fosfat dapat bersumber dari industri 7%, proses alamiah 10%, pupuk pertanian 17%, limbah rumah tangga 34%, limbah peternakan 32%. Jika fosfat berlebih pada suatu badan air maka dapat menyebabkan eutrofikasi. Perairan dapat dikatakan eutrofik jika kandungan fosfat sebesar  $35 - 100 \mu\text{L}$ .

Fosfat sangat penting di perairan untuk pertumbuhan fitoplankton dan organisme lainnya. Fosfat diperlukan untuk mentransfer energi dari luar kedalam sel organisme. Oleh sebab itu, fosfat dibutuhkan dalam jumlah sedikit. Fosfat

adalah bentuk fosfat yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan perairan (Wulandari, 2009).

## 2.4 Status Trofik

Menurut Zulfa dan Aisyah (2013), status trofik merupakan suatu indikator tingkat kesuburan suatu perairan yang dapat diukur dari adanya unsur hara (nitrat dan fosfat) di suatu perairan. Adapun macam – macam tingkat status trofik yaitu eutrofik, mesotrofik, dan oligotrofik. Perairan dapat dikatakan eutrofik apabila memiliki nutrient yang tinggi, sedangkan perairan jenis oligotrofik mempunyai kondisi perairan yang jernih, dan pada perairan jenis mesotrofik adalah jenis yang berada diantara eutrofik dan oligotrofik yang memiliki nutrient yang sedang.

Berdasarkan perhitungan N untuk menduga status trofik menurut Effendie (2003), dibagi kriteria tingkat trofik nitrat sebagai berikut:

1. Perairan Oligotropik merupakan perairan yang tingkat kesuburan rendah berkisar antara 0 - 0.1 mg/l.
2. Perairan Mesotropik merupakan perairan yang tingkat kesuburan sedang berkisar antara 1 – 5 mg/l.
3. Perairan Eutropik merupakan perairan yang tingkat kesuburan tinggi berkisar antara 5 – 50 mg/l.

Berdasarkan perhitungan P untuk menduga status trofik menurut Wardoyo (1981), dibagi kriteria tingkat trofik fosfat sebagai berikut:

1. Perairan Oligotropik merupakan perairan yang tingkat kesuburan rendah berkisar antara 0.000 – 0.020 mg/l.
2. Perairan Mesotropik merupakan perairan yang tingkat kesuburan sedang berkisar antara 0.021 – 0.050 mg/l.

3. Perairan Eutropik merupakan perairan yang tingkat kesuburan tinggi  $>0.201$  mg/l.

## 2.5 Rasio N dan P

Perhitungan rasio N/P dapat dibandingkan dengan nilai rasio atom 16. Namun lebih praktis menggunakan rasio massa misalnya unit mg/l. nilai rasio atom 16 sesuai dengan rasio massa 7, jika massa N/P  $<7$  maka N berpotensi sebagai pembatas, biasanya fitoplankton yang mendominasi dari kelas Charophyceae dan jika N/P  $>7$  maka P berpotensi sebagai pembatas, biasanya fitoplankton yang mendominasi dari kelas Chlorophyceae (Cook dan Clifford, 1998).

Perbandingan unsur hara dalam perairan menyebabkan tumbuhnya algae dengan komposisi jenis yang berbeda. Pertumbuhan Diatom akan lebih cepat dari plankton lainnya apabila didalam air tersebut terdapat unsur hara N dan P dengan perbandingan antara 20:1 sampai 30:1 (Garcia, 1985).

Unsur hara N dan P merupakan pembatas utama pertumbuhan fitoplankton yang dapat diketahui dengan menghitung rasio dari kedua unsur tersebut. Selain konsentrasi unsur hara, dominasi fitoplankton juga ditentukan oleh rasio atom dari unsur – unsur tersebut. Rasio N dan P yang terpakai oleh fitoplankton relative sama dengan rasio N dan P yang berada di perairan, yaitu 16N : 1P (Rachmawati, 2002).

Apabila rasio N/P berada pada kisaran 10 – 30 : 1 maka perairan akan didominasi oleh diatom, sedangkan pada saat N/P kurang dari 10 : 1 atau mendekati 1 : 1 maka perairan akan didominasi oleh dinoflagellata, dan pada saat N/P kisaran 16 : 1 maka perairan didominasi oleh Cyanophyta (Rachmawati, 2002).

## 2.6 Faktor yang mempengaruhi perairan

### 2.6.1 Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor utama yang dapat membantu proses dan penyebaran organisme laut. Suhu air di permukaan perairan khususnya di Indonesia antara 28 – 31 °C. Perubahan suhu perairan yang terjadi dipengaruhi oleh kondisi musim, kedalaman perairan, waktu pengukuran. Kenaikan suhu perairan akan berdampak pada meningkatnya kebutuhan akan oksigen yang akan mengakibatkan turunnya kelarutan oksigen dalam air (Prasetyo dan Kusumaningrum, 2011).

Menurut Manigasi *et al.* (2013), suhu mempengaruhi aktivitas metabolisme organisme, oleh karena itu penyebaran organisme di perairan tawar dibatasi oleh suhu perairan tersebut.

Faktor yang mempengaruhi kondisi meteorologi suhu air di permukaan yaitu curah hujan, penguapan, kelembapan udara, kecepatan angin, suhu udara, dan intensitas cahaya matahari. Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia, dan biologi di dalam perairan. Selain itu suhu juga dapat berpengaruh dalam mengendalikan kondisi ekosistem perairan (Wulandari, 2009).

Peningkatan suhu di perairan dapat terjadi akibat pembusukan yang dilakukan oleh organisme pembusuk. Peningkatan suhu dapat berpengaruh pada laju metabolisme organisme akuatik sehingga oksigen yang digunakan semakin banyak. Jika suhu turun dapat mempengaruhi peningkatan sifat racun zat kimia yang ada dan dapat disebut suatu polutan dalam perairan (Isnaini, 2011).

Suhu di dalam perairan sangat penting untuk diketahui sebab berkaitan dengan kelarutan garam-garam, derajat penguraian, gas-gas, dan dalam menentukan pH. Bagi organisme suhu dapat mempengaruhi proses metabolisme dan fisiologi secara luas. Selain itu juga dapat berpengaruh terhadap respirasi,

penyebaran, tingkah laku, kecepatan makan, pertumbuhan, dan reproduksi (Pribadi, 2005). Interval suhu bagi organisme air tawar sebesar 20 – 30°C, suhu optimum sebesar 25 – 28°C, suhu lebih dari 30°C dapat menekan pertumbuhan suatu organisme perairan (Murijal, 2012).

### 2.6.2 Kecerahan

Kecerahan air ditunjukkan dengan kedalaman *secchi disk*. Kemampuan daya tembus sinar matahari ke perairan sangat ditentukan oleh warna perairan, kandungan bahan organik maupun anorganik yang tersuspensi dalam perairan. Semakin besar nilai kedalaman *secchi disk* semakin dalam penetrasi cahaya ke dalam air (Elfinurfajri, 2009),

Cahaya matahari merupakan faktor utama yang diperlukan dalam proses fotosintesis sehingga fitoplankton dapat menghasilkan produksi. Apabila intensitas cahaya matahari tinggi maka laju dari proses fotosintesis akan tinggi, dan sebaliknya intensitas cahaya matahari rendah maka laju dari fotosintesis akan rendah pula (Nybakken, 1992).

### 2.6.3 Salinitas

Salinitas merupakan jumlah gram garam dengan satuan promil (‰). Pada umumnya salinitas pada perairan laut adalah 35 ‰. Salinitas dapat dipengaruhi oleh dua hal yaitu hujan lebat dan penguapan tinggi. Hujan lebat dapat menurunkan salinitas, sedangkan tingginya penguapan terutama pada siang hari menyebabkan naiknya salinitas pada suatu perairan (Marpaung, 2013).

### 2.6.4 Derajat Keasaman (pH)

Kaswadji (1993), mengatakan bahwa nilai pH dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain aktivitas biologis misalnya fotosintesis dan respirasi organisme. suatu perairan jika pH lebih besar dari 8.5 maka perairan tersebut dapat

dikatakan perairan yang tidak produktif, sedangkan perairan yang dapat dikatakan produktif adalah dengan pH berkisar antara 7.5 – 8.5.

pH dapat menggambarkan keasaman dan kebebasan suatu perairan yang dapat dilihat dengan keberadaan ion hidrogen. Sebagian besar organisme akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7 – 8. pH dapat mempengaruhi proses biokimiawi perairan seperti nitrifikasi. pH <4 dapat menimbulkan kematian terhadap tumbuhan air (Wulandari, 2009). Perairan normal yang memenuhi syarat untuk kehidupan memiliki pH sekitar 6,5 – 7,5. pH air yang tidak tercemar sebesar 7 dan dapat memenuhi kehidupan hampir semua organisme perairan (Ali, 2013).

Nilai pH di dalam perairan berkisar 0 – 14. pH <7 adalah asam, pH 7 adalah netral, dan pH >7 adalah basa. pH perairan dapat dipengaruhi oleh kandungan CO<sub>2</sub> dan senyawa yang bersifat asam. CO<sub>2</sub> di perairan dimanfaatkan oleh produktivitas primer pada siang hari untuk proses fotosintesis, sehingga pH pada perairan akan meningkat pada siang hari dan akan mengalami penurunan pada malam hari (Sari, 2005).

#### **2.6.5 Oksigen terlarut (DO)**

Oksigen dalam perairan dapat diperoleh dari hasil proses fotosintesis, difusi, dan proses kimiawi dari reaksi-reaksi oksidasi. Keberadaan oksigen di dalam perairan dapat diukur dengan jumlah oksigen terlarut merupakan jumlah milligram gas oksigen yang terlarut dalam satu liter air. Dalam ekosistem perairan faktor yang mempengaruhi keberadaan oksigen yaitu distribusi suhu, keberadaan produsen autotrof yang dapat melakukan fotosintesis, dan difusi dari udara secara langsung. Oksigen di dalam perairan memiliki distribusi yang tidak merata secara vertikal. Distribusi oksigen dipengaruhi oleh suhu perairan. Oksigen dapat bertambah seiring penurunan suhu perairan. Akan tetapi, hubungan ini tidak

selamanya linier (Kaban, 2010). Oksigen merupakan suatu unsur kimia yang dapat digunakan sebagai penunjang kehidupan beberapa organisme. Oksigen dapat dimanfaatkan oleh organisme untuk proses respirasi dan menguraikan zat organik menjadi anorganik oleh mikroorganisme (Simanjuntak, 2007).

Oksigen terlarut (DO) dibutuhkan bagi semua organisme untuk proses respirasi, selain itu juga dapat membantu proses metabolisme yang menghasilkan energi untuk pertumbuhan. Sumber utama oksigen dalam suatu perairan berasal dari proses difusi dari udara bebas dan hasil fotosintesis organisme yang hidup dalam perairan (Salmin, 2000).

Faktor – faktor yang menurunkan kadar oksigen dalam air laut adalah kenaikan suhu, respirasi (pada malam hari), dan masuknya limbah organik yang mudah terurai ke lingkungan laut (Indriani dan Sumarsih, 1991).



### III. MATERI DAN METODE

#### 3.1 Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tingkat kesuburan perairan laut berdasarkan unsur hara N dan P di Desa Klatakan, Kecamatan Kendit, Situbondo, Jawa Timur. Denah lokasi penelitian dapat dilihat pada Lampiran 1 parameter pendukung yang digunakan dalam penelitian ini meliputi suhu, kecerahan, pH, DO, salinitas.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan dalam penelitian merupakan sarana pendukung yang digunakan dalam pengambilan sampel. Alat dan bahan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 2.

#### 3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey. Metode ini dilakukan untuk menggambarkan, mengumpulkan, serta menganalisis kondisi perairan dan bagaimana keadaan perairan di lapang. Istikharoh (2005), menyatakan bahwa metode survey adalah suatu metode yang memiliki tujuan untuk menggambarkan secara umum, sistematis, dan aktual sesuai dengan kondisi yang sebenarnya di lapang dengan mengambil beberapa sampel saja.

#### 3.4 Data Penelitian

##### 1) Penentuan Lokasi Sampling

Penelitian ini dilaksanakan dengan pengambilan 5 titik lokasi sampling yaitu pada lokasi 1 titik koordinat 7°41'43.01" LS dan pada 113°53'48.61" BT terletak

pada wilayah perairan yang dekat dengan KJA namun masih mendapat pengaruh dari daratan, lokasi 2 dengan titik koordinat  $7^{\circ}41'35.84''$  LS dan  $113^{\circ}53'55.80''$  BT merupakan area yang cukup dekat dengan KJA dan sudah tidak terkena pengaruh dari daratan, lokasi 3 titik koordinat  $7^{\circ}41'30.12''$  LS dan  $113^{\circ}53'48.84''$  BT terletak pada area dekat KJA, lokasi 4 titik koordinat  $7^{\circ}41'22.51''$  LS dan  $113^{\circ}53'35.22''$  BT merupakan kawasan perairan yang terletak didekat area KJA. Namun pada sekitar lokasi sampling ini jumlah KJA tidak sebanyak seperti pada lokasi 2, lokasi 5 titik koordinat  $7^{\circ}41'32.31''$  LS dan  $113^{\circ}53'34.16''$  BT merupakan area yang berada di kawasan perairan yang tidak hanya berdekatan dengan KJA namun juga berbatasan dengan mangrove.

### 3.5. Pengambilan Sampel

#### 1. Fitoplankton

Menurut Ambarwati *et al.* (2014), Hal pertama yang dilakukan untuk pengambilan sampel fitoplankton adalah menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan diantaranya adalah *plankton net*, timba berukuran 5 L, botol film 10 buah, larutan lugol, pipet tetes dan kertas label.

- 1) Memasang botol film pada plankton net no.25.
- 2) Melakukan pengambilan sampel plankton secara vertikal dengan menggunakan *plankton net*. Pengambilan sampel secara vertikal yaitu dengan memasukkan air laut kedalam *plankton net* dengan menggunakan timba berukuran 5 L.
- 3) Melakukan pengambilan sampel sebanyak 5 kali. Jumlah air sampel sebanyak 25 L.
- 4) Menyaring air sampel menggunakan *plankton net*. Pada saat air laut disaring *plankton net* digoyangkan agar plankton yang menempel di permukaan jaring dapat masuk ke botol film.

- 5) Mengawetkan sampel dengan meneteskan sampel plankton yang tertampung dalam botol film dengan larutan lugol sebanyak 3-4 tetes dan diberi kertas label untuk penandaan agar tidak tertukar hasil sampel plankton.
- 6) Menyimpan sampel yang didapat ke dalam *cool box* untuk diidentifikasi di laboratorium.

### 3.6 Pengambilan sampel kualitas air

#### 3.6.1 Oksigen Terlarut (DO)

Menurut Ambarwati *et al.* (2014), untuk pengambilan DO menyiapkan water sampler, dan botol DO.

- 1) Menyiapkan water sampler dan botol DO (250ml).
- 2) Memasukkan botol DO kedalam water sampler, kemudian ditutup.
- 3) Memasukkan water sampler kedalam perairan dengan kedalaman tertentu. Kemudian, selang didekatkan ditelinga sampai terdengar bunyi “blup” dimana air dibotol DO sudah terisi penuh.
- 4) Mengangkat water sampler, kemudian dibuka dan dapat diambil botol DO.
- 5) Melihat botol DO apakah terdapat gelembung atau tidak.
- 6) Kemudian, ditambahkan 1 ml  $MnSO_4$  dan 1 ml alkali iodide azida, lalu ditutup, setelah itu dibolak – balik dan dibiarkan sampai terjadi endapan coklat.

#### 3.6.2 Salinitas, Nitrat, Fosfat, pH

Pengambilan sampel dapat dilakukan dengan menyiapkan botol mineral 600 ml. Pada pengambilan kualitas air ini tidak dapat dilakukan langsung dilapang akan tetapi dilakukakn di Laboratorium Kesehatan dan Lingkungan BBAP, Situbondo, Jawa Timur. Berikut pengambilan sampel kualitas air dapat dilakukan antara lain;

- 1) Menyiapkan botol mineral 600 ml.

- 2) Mengambil sampel kualitas air.
- 3) Kemudian, untuk mengetahui hasil tersebut dapat dianalisis di LAB. BBAP Situbondo, Jawa Timur dengan menggunakan alat yang sudah tersedia.

### 3.7 Analisis Sampel

#### 3.7.1 Identifikasi Fitoplankton

Menurut Ambarwati *et al.*, (2014), identifikasi fitoplankton dapat dilakukan dengan prosedur sebagai berikut :

- 1) Mengambil 1 ml air sampel yang telah diawetkan dengan pipet tetes.
- 2) Meneteskan air sampel kedalam Segwidck rafter Counting Cell kapasitas 1 ml.
- 3) Mengamati dengan 3 garis pandang yaitu atas, tengah dan bawah.
- 4) Mengamati fitoplankton dengan pembesaran 10x10 mikroskop.
- 5) Mengidentifikasi jenis fitoplankton dengan menggunakan buku pedoman identifikasi fitoplankton (Illustrations of The Marine Plankton of Japan by Isamu Yamaji, 1979).

#### 3.7.2 Kelimpahan Fitoplankton

Kelimpahan fitoplankton merupakan jumlah individu atau sel per satuan volume (dalam  $m^3$ ). Menurut Wijayanti (2015), adapun prosedur perhitungan kelimpahan fitoplankton dengan menggunakan modifikasi *Lucky Drop* adalah sebagai berikut :

- 1) Mengamati preparat fitoplankton dibawah mikroskop.
- 2) Menghitung jumlah fitoplankton pada setiap bidang pandang, jika p adalah jumlah bidang pandang maka n adalah jumlah fitoplankton yang ada dalam bidang pandang.
- 3) Mencatat data jumlah fitoplankton yang ditemukan.

- 4) Menghitung jumlah fitoplankton dengan rumus *Lucky drop*:

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

Keterangan :

- N = Kelimpahan plankton (ind/ml).  
T = Luas cover glass (400 mm<sup>2</sup>).  
V = Volume konsentrat plankton dalam botol sampel (33 ml).  
L = Luas bidang pandang dalam mikroskop (0,19 mm<sup>2</sup>).  
v = Volume konsentrat plankton di bawah cover glass (0,005 ml).  
p = Jumlah bidang pandang (5).  
w = Volume air sampel yang disaring (25 L).  
n = Jumlah plankton yang ada dalam bidang pandang.

### 3.7.3 Oksigen Terlarut (DO)

Pengukuran DO berdasarkan SNI (2005) dapat dilakukan sebagai berikut :

- 1) Air sampel yang telah dihomogenkan dan berbentuk endapan coklat, kemudian ditambahkan 1 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, lalu ditutup dan dihomogenkan hingga endapan larut sempurna.
- 2) Mengambil larutan sebanyak 50 ml dengan pipet dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 150 ml.
- 3) Menitrasi larutan dengan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.025 N hingga larutan sampel berwarna kuning pucat transparan.
- 4) Menambahkan 2 tetes indikator amilum hingga sampel berwarna biru.
- 5) Menitrasi kembali hingga larutan jernih, kemudian dihitung volume Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> yang terpakai, dan dihitung DO dengan rumus :

$$DO (mg/l) = \frac{V \times N \times 8000 \times F}{50}$$

Keterangan:

V = Volume Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

N = Normalitas Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

F = adalah faktor (volume botol dikurangi volume pereaksi MnSO<sub>4</sub> dan alkali iodide azida)

50 = volume larutan

### 3.7.4 Salinitas

Menurut Effendi (2003), pengukuran salinitas dapat dilakukan dengan menggunakan refraktometer dengan cara sebagai berikut:

- 1) Menyiapkan refraktometer.
- 2) Membersihkan kaca refraktometer dengan aquades menggunakan *washing bottle*.
- 3) Mengambil air sampel dengan pipet tetes.
- 4) Meneteskan 1-2 tetes pada refraktometer, tutup pelan agar tidak ada gelembung udara pada kaca refraktometer.
- 5) Menentukan salinitas perairan dengan melihat skala pada sisi kanan atas dan catat hasilnya.

### 3.7.5 Derajat Keasaman (pH)

Pengukuran pH berdasarkan Armita (2011), dapat dilakukan sebagai berikut :

- 1) Mengkalibrasi dahulu pH pen sebelum dipakai menggunakan aquades.
- 2) Memasukkan pH pen ke dalam air.
- 3) Melihat angka yang muncul pada layar pH pen, dan dicatat hasilnya.
- 4) Setelah dipakai segera dibersihkan kembali pH pen dengan aquades.

### 3.7.6 Nitrat ( $\text{NO}_3$ )

Pengukuran nitrat diukur dengan menggunakan metode kolorimetri. Menurut BBAP Situbondo (2016), prosedur pengukuran nitrat yaitu :

- 1) Masukkan nomor program yang tersimpan untuk kisaran nitrat ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) pada *colorimeter*, kemudian tekan PRGM. Untuk hasil yang lebih akurat, mengkalibrasi dengan menggunakan akuades.
- 2) Menekan angka 5 dan 1 untuk *time* dan *store*, kemudian tekan *enter*. layar akan menampilkan mg/l,  $\text{NO}_3\text{-N}$  dan ikon ZERO.

- 3) Memenuhi *cell* sampel dengan air sampel sebanyak 10 ml, kemudian menyesuaikan nilai pH pada *colorimeter* sebelum sampel dianalisis.
- 4) Menambahkan satu bungkus bubuk reagen nitrat "NitraVer 5" ke dalam *cell* sampel yang sudah berisi air sampel, kemudian tutup *cell* sampel. Bubuk nitrat harus dituang satu bungkus sepenuhnya hingga tidak tersisa.
- 5) Menekan *timer* dan *enter* pada *colorimeter*. Periode reaksi satu menit akan dimulai, kemudian mengocok dengan kuat *cell* sampel yang sudah berisi air sampel dan bubuk nitrat hingga *timer* berbunyi "beep". Mengocok *cell* sampel dengan kuat karena dapat mempengaruhi perkembangan warna sampel. Untuk hasil yang akurat maka dilakukan tes berurutan pada larutan standard dan menyesuaikan waktu mengocok untuk mendapatkan hasil yang tepat.
- 6) Setelah *timer* pada *colorimeter* berbunyi "beep" maka layar *colorimeter* akan menampilkan 5 : 0 TIMER 2, kemudian tekan *enter*. Periode reaksi lima menit akan dimulai.
- 7) Memenuhi *cell* sampel yang lainnya dengan larutan blanko, menyeka *cell* dengan tisu dari sidik jari ataupun tetesain air sampel.
- 8) Meletakkan larutan blanko kedalam *colorimeter*, selanjutnya tutup dengan rapat.
- 9) Menekan ZERO ketika *timer* sudah berbunyi "beep". Kursor pada *colorimeter* akan berpindah sebelah kanan dan layar akan menampilkan 0.0 mg/l NO<sub>3</sub>-N yang menunjukkan bahwa reaksi larutan blanko sudah menyala.
- 10) Meletakkan *cell* yang sudah berisi air sampel dengan bubuk nitrat pada *colorimeter* dan menutupnya dengan rapat.
- 11) Menekan READ, kemudian kursor akan berpindah sebelah kanan, dan hasil mg/l NO<sub>3</sub>-N akan ditampilkan.

### 3.7.7 Orthofosfat ( $\text{PO}_4^{2-}$ )

Pengukuran orthofosfat berdasarkan SNI (2005), dapat dilakukan sebagai berikut :

- 1) Menuangkan 50 ml air contoh uji dalam Erlenmeyer 100 ml.
- 2) Menambahkan 1 tetes larutan fenolftalin.
- 3) Jika berwarna merah, maka ditambahkan larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  5 N sampai warna merah hilang.
- 4) Menambahkan 8 ml larutan campuran dan dihomogenkan.
- 5) Menunggu selama kisaran 10 sampai 30 menit.
- 6) Mengukur absorbansinya pada panjang gelombang 880 nm dengan spektrofotometer.

Sedangkan pembuatan larutan campuran untuk uji fosfat dengan spektrofotometer berdasarkan SNI (2005) yaitu:

- 1) Mencampurkan secara berturut-turut:
  - 50 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  5 N.
  - 5 ml larutan kalium Antimonil Tartat.
  - 15 ml larutan Ammonium Molibdat.
  - 30 ml larutan Asam Askorbat.
- 2) Mengocok semua larutan sampai homogen jika terbentuk warna biru maka larutan tidak dapat digunakan.
- 3) Larutan stabil selama 4 jam.

### 3.7.8 Suhu (*in Situ*)

Pengukuran suhu dalam suatu penelitian berdasarkan Armita (2011), dapat dilakukan sebagai berikut:

- 1) Memasukkan thermometer kedalam air dengan membelakangi sinar matahari.

- 2) Menunggu 2-5 menit sampai skala suhu pada thermometer stabil.
- 3) Mengusahakan agar tubuh tidak menyentuh thermometer karena suhu tubuh dapat mempengaruhi suhu pada thermometer.
- 4) Mengangkat thermometer dan melihat secara teliti berapa nilai suhu air.
- 5) Mencatat angka yang tertera pada skala tersebut dalam satuan derajat Celcius ( $^{\circ}\text{C}$ ).

### 3.7.9 Kecerahan (*in Situ*)

Pengukuran kecerahan berdasarkan Silalahi (2009), dapat dilakukan sebagai berikut:

- 1) Memasukkan *secchi disk* secara perlahan ke dalam perairan sampai batas tidak tampak pertama kali (jarak hilang).
- 2) Menandai batas permukaan air dengan tali *secchi disk*, dan mengukur panjangnya lalu mencatat sebagai  $D_1$ .
- 3) Memasukkan kembali *secchi disk* kedalam perairan sampai benar-benar tidak terlihat.
- 4) Menarik secara perlahan-lahan ke atas sampai batas tampak pertama kali (jarak tampak). Lalu menandai batas permukaan air dengan tali *secchi disk*, mengukur panjangnya dan mencatatnya sebagai  $D_2$ .
- 5) Menghitung rata-rata hasil pengukuran tersebut sebagai nilai kecerahan perairan, untuk menghitung nilai kecerahan menggunakan rumus :

Keterangan:  $d_1$  = panjang tali saat *secchi disk* tidak tampak pertama kali.

$d_2$  = panjang tali saat *secchi disk* tampak pertama kali.

$$\text{kecerahan (m)} = \frac{d_1 + d_2}{2}$$

### 3.8 Analisis Data

#### 1. Regresi Linier Berganda

Analisa data digunakan untuk mengetahui hubungan N dan P dengan kelimpahan fitoplankton dengan menggunakan regresi. Menurut Sarwono (2014), regresi adalah suatu metode yang digunakan untuk melihat hubungan antara dua atau lebih variabel. Sedangkan regresi linier berganda dapat digunakan untuk mengukur hubungan lebih dari satu variabel bebas terhadap variabel terikat. Pengaruh tersebut dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan linear, yaitu;

$$Y = a+bx_1+bx_2+bx_3.....+e$$

Keterangan :

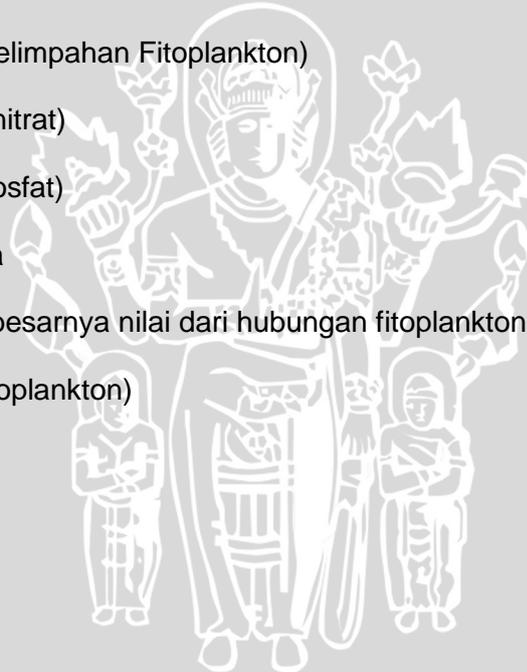
Y = Variabel terikat (Kelimpahan Fitoplankton)

X 1= Variabel bebas (nitrat)

X2= Variabel bebas (fosfat)

a = bilangan konstanta

b = koefisien regresi (besarnya nilai dari hubungan fitoplankton N dan P dengan kelimpahan fitoplankton)



## IV.HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Keadaan Perairan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di wilayah perairan Laut, Situbondo, Jawa Timur tepatnya pada Desa Klatakan, Kecamatan Kendit. Luas wilayah Kecamatan Kendit mencapai 17,46 km<sup>2</sup> dengan jumlah penduduk sekitar 5.880 jiwa. Selain itu wilayah desa ini memiliki garis pantai sepanjang 3,3 km. Adapun batas wilayahnya yaitu sebelah utara berbatasan dengan Selat Madura, sebelah selatan berbatasan dengan Desa Balung, kemudian sebelah timur berbatasan dengan Desa Kilensari dan sebelah barat berbatasan dengan Desa Pasir Putih (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2010).

Perairan Laut ini merupakan wilayah yang cukup strategis untuk kegiatan budidaya perikanan laut. Lokasi ini merupakan salah satu sentra budidaya laut dengan keramba jaring apung (KJA) dengan produk utama yaitu ikan kerapu. Kolam KJA yang digunakan biasanya berukuran 3x3 meter dengan kedalaman kurang lebih tiga meter yang dimiliki oleh lebih dari 90 pembudidaya baik secara mandiri maupun kelompok.

### 4.2 Deskripsi Lokasi Sampling

Penelitian ini dilakukan di perairan Laut, Desa Klatakan, Kecamatan Kendit, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur. Lokasi sampling yang diambil meliputi daerah sekitar KJA sampai wilayah berdekatan dengan mangrove. Sehingga diambil 5 (lima) lokasi sampling yang berada disekitar KJA tersebut dengan 2 (dua) kali ulangan. Berikut gambar masing-masing lokasi sampling (Gambar 1).



Lokasi Sampling 1



Lokasi Sampling 2



Lokasi Sampling 3



Lokasi Sampling 4



Lokasi Sampling 5

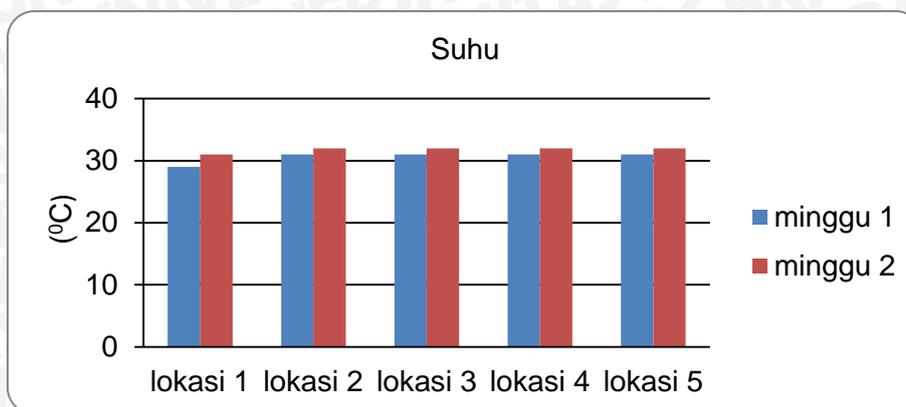
**Gambar 1.** Lokasi Penelitian Desa Klatakan (Dokumentasi Pribadi, 2016)

#### 4.3 Hasil Kualitas Air

Hasil kualitas air yang meliputi suhu dan kecerahan secara *in situ*, kemudian pH, oksigen terlarut (DO), salinitas secara *ex situ* dapat dilihat pada lampiran 3.

##### 4.3.1 Suhu

Hasil kualitas air pada suhu tanggal 12 dan 19 April 2016 dengan 5 lokasi titik sampling yang dilakukan secara *in situ* di perairan Laut, Desa Klatakan, Kecamatan Kendit, dapat dilihat pada grafik dibawah ini.

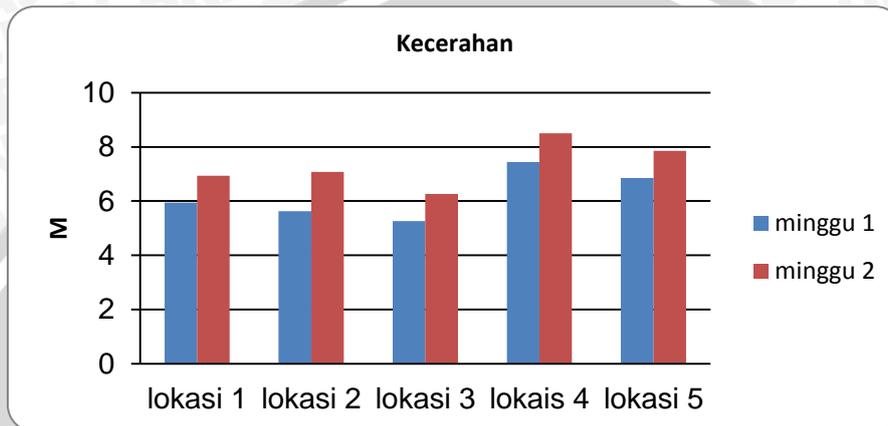


**Gambar 2.** Grafik Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ) di Desa Klatakan

Berdasarkan hasil analisa kualitas air pada minggu pertama dan kedua, terlihat bahwa suhu pada perairan Laut, Desa Klatakan berkisar antara  $29^{\circ}$  -  $32^{\circ}\text{C}$ . Suhu terendah terjadi pada minggu pertama yaitu di lokasi 1 sebesar  $29^{\circ}\text{C}$ . Hal ini terjadi karena adanya penutupan awan oleh mendung ketika analisis sampel. Sedangkan pada lokasi 2 sampai 5 penutupan awan sudah mulai berkurang. Pada minggu kedua analisis sampel di lokasi 1 dengan cuaca yang cerah. Kemudian pada lokasi 2 sampai 5 cuaca sudah mulai panas. Perubahan cuaca tersebut yang menyebabkan perbedaan hasil diantar lokasi 1 dengan lokasi lainnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Effendi (2003), Suhu suatu badan air dipengaruhi oleh musim, lintang, ketinggian dari permukaan laut, waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan dan aliran serta kedalaman badan air. Suhu di perairan tropis umumnya berkisar antara  $25 - 32^{\circ}\text{C}$ . Perubahan suhu air dapat mempengaruhi proses biokimia, fotosintesis, dan pertumbuhan organisme akuatik, menentukan ketersediaan unsur hara, penyerapan unsur hara, respirasi, dan faktor fisiologis serta ekologis lainnya (Hertanto, 2008).

#### 4.3.2 Kecerahan

Hasil kualitas air pada kecerahan tanggal 12 dan 19 April 2016 dengan 5 lokasi titik sampling yang dilakukan secara *in situ* di perairan Laut, Desa Klatakan, Kecamatan Kendit, Situbondo, Jawa Timur dapat dilihat pada grafik dibawah ini.

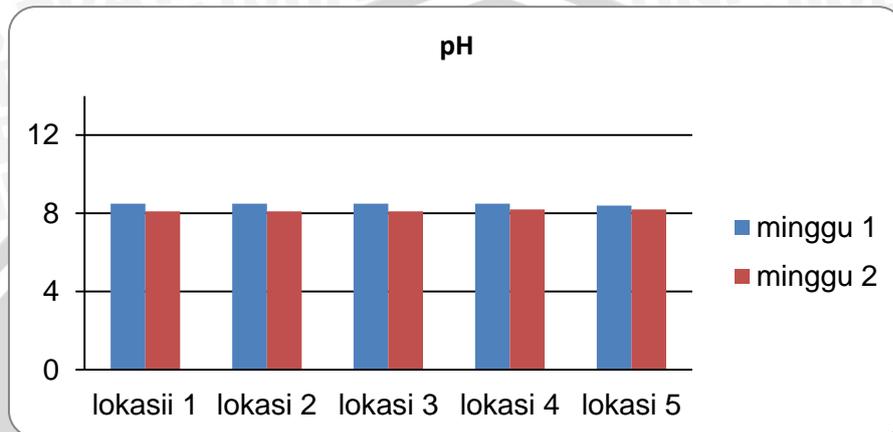


**Gambar 3.** Grafik Kecerahan (m) April 2016 di Desa Klatakan

Kecerahan dapat membantu proses fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton. Cahaya merupakan faktor yang penting sebab berdampak langsung terhadap distribusi dan jumlah organisme akuatik yang ada didalam perairan (Utomo, 2013). Berdasarkan hasil analisa kecerahan pada penelitian bulan April didapatkan hasil sebesar 5,27 – 8,5 meter. Hasil tersebut akan mempengaruhi parameter – parameter yang lainnya, pada minggu pertama kecerahannya lebih rendah dibandingkan minggu kedua, karena cuaca dalam keadaan mendung, sedangkan pada minggu kedua ketika pada saat pengambilan sampel dengan cuaca cerah. Menurut Effendi (2003), nilai kecerahan sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan, dan padatan tersuspensi, serta ketelitian orang yang melakukan pengukuran.

### 4.3.3 Derajat Keasaman (pH)

Hasil kualitas air pada pH tanggal 12 dan 19 April 2016 dengan 5 lokasi titik sampling yang dilakukan secara *ex situ* (di Laboratorium Kesehatan Lingkungan BBAP, Situbondo, Jawa Timur dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



**Gambar 4.** Grafik pH April 2016 di Desa Klatakan

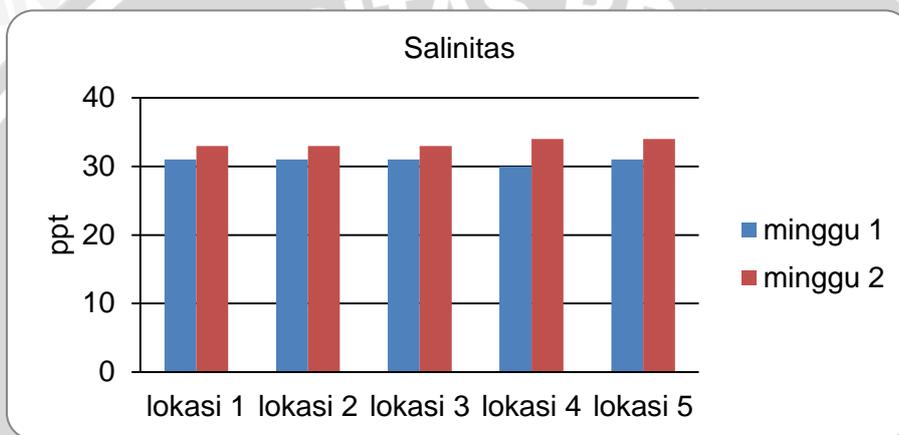
Deajat Keasaman (pH) merupakan derajat keasaman suatu perairan. Deajat Keasaman (pH) dapat mempengaruhi metabolisme organisme perairan. Berdasarkan hasil analisa pH pada bulan April pada minggu pertama dan kedua adalah 8 dan tidak terjadi perbedaan yang drastis, karena pH di perairan Laut  $\pm 8$  (Effendi, 2003). Pada proses fotosintesis banyak membutuhkan  $\text{CO}_2$ , sehingga menyebabkan pH air naik. Pada peristiwa ini fitoplankton dan tanaman air lainnya akan mengambil  $\text{CO}_2$  dari air selama proses fotosintesis. Hal ini mengakibatkan pH meningkat pada siang hari dan menurun pada malam hari.

Menurut Nybakken (1988), secara umum nilai pH menggambarkan seberapa asam atau basa suatu perairan. Pada lingkungan laut pH relatif lebih stabil dan biasanya berada dalam kisaran antara 7,5 – 8,4. Sedangkan, menurut Odum (1971), perairan dengan pH antara 6 – 9 merupakan perairan dengan kesuburan yang sangat tinggi dan tergolong produktif karena memiliki kisaran pH yang dapat mendorong proses perombakan bahan organik. Kondisi perairan

yang bersifat basa ataupun asam akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena dapat menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi (Hutabarat, 2013).

#### 4.3.4 Salinitas

Hasil kualitas air pada salinitas tanggal 12 dan 19 April 2010 yang dilakukan secara *ex situ* (di Laboratorium Kesehatan Lingkungan BBAP), di Desa Klatakan, Kecamatan kendit dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



**Gambar 5.** Grafik Salinitas (ppt) April 2016 di Desa Klatakan

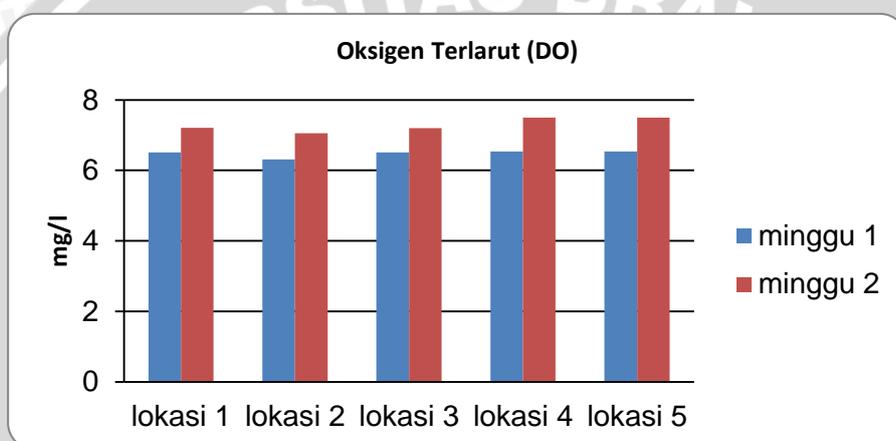
Berdasarkan hasil analisa salinitas didapatkan hasil pada bulan April pada minggu pertama dan minggu kedua berkisar antara 30 – 34 ppt. Hal ini sesuai dengan pernyataan Romimohtarto dan Juwana (2008), bahwa salinitas perairan laut berkisar antara 32 – 34 ppt.

Salinitas berhubungan dengan suhu diperairan tersebut, semakin tinggi suhu maka semakin tinggi proses penguapan diatas yang menyebabkan nilai salinitas menjadi tinggi pula. Hal ini dapat terjadi karena pada minggu pertama keadaan cuaca mendung dibanding dengan minggu kedua dengan cuaca yang lebih cerah. Oleh karena itu salinitas pada minggu kedua lebih tinggi dibanding minggu pertama. Hal ini sesuai dengan pendapat Salwiyah (2010), nilai salinitas pada perairan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain curah hujan

dan evaporasi. Hujan lebat dapat menurunkan salinitas, sedangkan tingginya penguapan terutama pada siang hari menyebabkan naiknya salinitas pada suatu perairan (Marpaung, 2013).

#### 4.3.5 Oksigen Terlarut (DO)

Hasil kualitas air pada oksigen terlarut (DO) tanggal 12 dan 19 April 2016 yang dilakukan secara *ex situ* (di Laboratorium Kesehatan Lingkungan BBAP), Situbondo, Jawa Timur dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



**Gambar 6.** Grafik Oksigen Terlarut (mg/l) April 2016 di Desa Klatakan

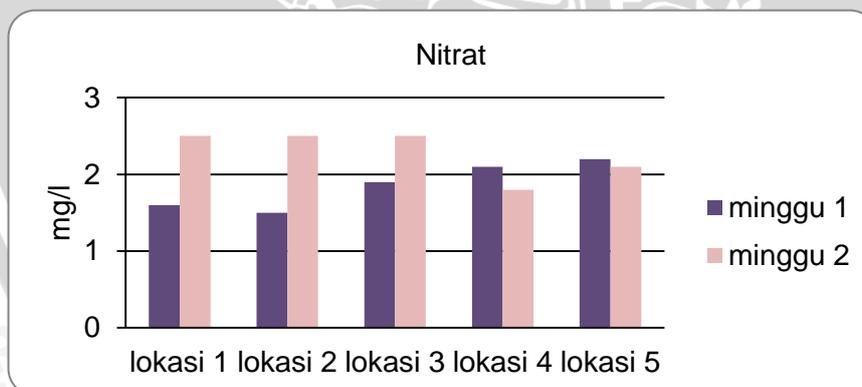
Oksigen terlarut di dalam perairan digunakan untuk proses respirasi dan metabolisme sehingga menghasilkan energi yang digunakan untuk aktivitas berenang, reproduksi, dan pertumbuhan oleh organisme akuatik. Berdasarkan hasil analisa oksigen terlarut pada bulan April didapatkan hasil sebesar 6,3 -7,5 mg/l. Pada perairan laut kadar oksigen normal berkisar antara 5.7 – 8.5 mg/l. Oksigen dapat bertambah seiring penurunan suhu perairan. Akan tetapi, hubungan ini tidak selamanya linier (Kaban, 2010). Oksigen merupakan suatu unsur kimia yang dapat digunakan sebagai penunjang kehidupan beberapa organisme. Oksigen dapat dimanfaatkan oleh organisme untuk proses respirasi dan menguraikan zat organik menjadi anorganik oleh mikroorganisme (Simanjuntak, 2007). Berdasarkan KepMen LH No 51 Tahun 2004 tentang Baku

Mutu Air Laut, DO yang ideal bagi kehidupan biota laut yaitu > 5,0 mg/l. Sedangkan, oksigen terlarut untuk ikan kerapu yaitu antara 5 - 8 mg/l (Safitri, 2014). Kisaran oksigen tersebut sangat cocok untuk perairan sebab dapat membantu proses respirasi dan dekomposisi. Kandungan oksigen terlarut lebih dari 5 mg/L menandakan tingkat pencemaran rendah, sedangkan jika kandungan oksigen sebesar 0 – 5 maka pencemaran perairan sedang. Tingkat pencemaran tinggi jika suatu perairan memiliki kandungan oksigen sebesar 0 mg/L (Hutabarat, 2013).

#### 4.4 Hasil Analisis Unsur Hara (Nitrat dan Fosfat)

##### 4.4.1 Nitrat (NO<sub>3</sub>)

Hasil kualitas air pada nitrat (NO<sub>3</sub>) tanggal 12 dan 19 April 2016 yang dilakukan secara *ex situ* (di Laboratorium Kesehatan dan Lingkungan BBAP), Desa Klatakan, Kecamatan kendit, Situbondo, Jawa Timur dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



**Gambar 7.** Grafik Hasil Nitrat (mg/l) April 2016 di Desa Klatakan

Nitrogen merupakan elemen yang melimpah pada sel makhluk hidup setelah karbon, hydrogen, dan oksigen, dimana nitrogen ini penting untuk sebagian besar reaksi biokimiawi. Tanaman air dan fitoplankton lebih mudah menggunakan nitrogen dalam bentuk nitrat, maka semua nitrogen baru tersedia jika telah dirubah dalam bentuk nitrat. Pembentukan nitrat sangat tergantung

pada tersedianya oksigen dan bakteri *Nitrotobacter* yang bertugas merubah nitrit menjadi nitrat secara aerob (Apridayanti, 2008).

Berdasarkan hasil analisa nitrat pada minggu pertama konsentrasi tertinggi yaitu pada lokasi 5 sebesar 2,2 mg/l, sedangkan konsentrasi terendah yaitu pada lokasi 2 sebesar 1,5 mg/l. Selanjutnya pada minggu kedua konsentrasi nitrat tertinggi yaitu sebesar 2,5 mg/l pada lokasi 1, 2 dan 3, kemudian konsentrasi nitrat terendah yaitu sebesar 1,8 mg/l pada lokasi 4. Perbedaan konsentrasi nitrat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pada minggu pertama lokasi 4 dan 5 memiliki nilai konsentrasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi 1, 2 dan 3 hal ini bisa disebabkan karena adanya pengaruh pasokan nutrisi dari mangrove pada sekitar lokasi 5 yang membawa nutrisi pada lokasi 4 sehingga menyebabkan kandungan nutrisi lebih tinggi. Selain itu pada minggu pertama cuaca mendung sehingga tidak terjadi fotosintesis oleh fitoplankton menyebabkan oksigen terlarut diperairan hanya digunakan untuk respirasi oleh organisme maupun mikroorganisme, akibatnya tidak terjadi dekomposisi bahan organik menjadi anorganik seperti nitrat. Sehingga pada lokasi 1, 2 dan 3 konsentrasi nitrat rendah.

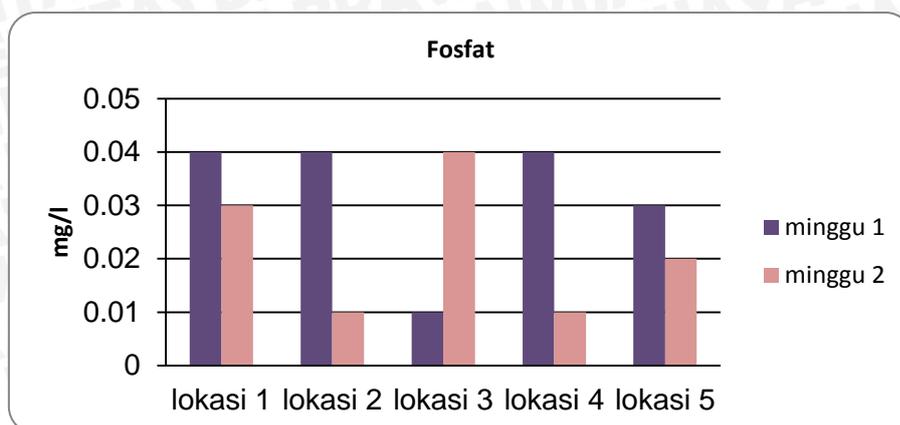
Berbeda dengan minggu pertama, pada minggu kedua di lokasi 1, 2 dan 3 konsentrasi nilai nitrat lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi 4 dan 5, hal ini bisa disebabkan karena adanya perombakan bahan organik pada sekitar KJA mengingat jumlah KJA pada sekitar lokasi 1 dan 2 lebih banyak dibandingkan dengan lokasi lainnya, sehingga perombakan bahan organik oleh mikroorganisme tersebut lebih optimal daripada minggu pertama karena cuaca sangat cerah sehingga fitoplankton dapat melakukan fotosintesis dan menghasilkan oksigen lebih banyak dibandingkan dengan minggu pertama. Adanya oksigen terlarut yang cukup, maka dapat dimanfaatkan tidak hanya untuk respirasi melainkan juga untuk merombak bahan organik oleh mikroorganisme.

Sehingga nutrisi yang dihasilkan juga lebih tinggi. Pada lokasi 4 nilai nitrat pada minggu kedua paling rendah dibandingkan dengan yang lainnya, karena pada lokasi ini fitoplankton dapat memanfaatkan nutrisi melalui proses fotosintesis yang maksimal dengan didukung hasil dari kecerahan pada lokasi ini juga lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi lainnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Wirawan (1995), nitrogen adalah nutrisi yang sangat penting, karena nitrogen merupakan elemen yang diperlukan dalam struktur protein, klorofil dan beberapa vitamin yang mengandung nitrogen. Jadi nitrogen memiliki fungsi yang penting seperti fotosintesis, respirasi, sintesis protein dan pertumbuhan. Handoko *et al.* (2013), menjelaskan bahwa kebutuhan minimum nitrat yang dapat diserap oleh diatom berkisar antara 0,001-0,007 mg/l.

Menurut Effendi (2003), nitrat dapat digunakan untuk mengelompokkan tingkat kesuburan perairan. Perairan Oligotrofik memiliki kadar nitrat antara 0-1 mg/l, perairan mesotrofik memiliki kadar nitrat antara 1-5 mg/l, dan perairan eutrofik memiliki kadar nitrat 5-50 mg/l. Dari keterangan tersebut maka perairan Laut di Desa Klatakan tergolong perairan mesotrofik dan masih optimum untuk pertumbuhan fitoplankton. Hal ini sesuai Suparjo (2008), alga khususnya fitoplankton dapat tumbuh dengan optimal pada kandungan nitrat sebesar 0,09-3,5 mg/l.

#### 4.4.2 Orthofosfat ( $PO_4$ )

Hasil Kualitas Air pada Orthofosfat ( $PO_4$ ) tanggal 12 dan 19 April 2016 yang dilakukan secara *ex situ* (lab. BBAP, Situbondo, Jawa Timur) di Desa Klatakan, Kecamatan Kendit dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



**Gambar 8.** Grafik Hasil Fosfat (mg/l) April 2016 di Desa Klatakan

Dalam perairan fosfat berbentuk ortopospat, organofosfat atau senyawa organik dalam bentuk protoplasma, dan polifosfat atau senyawa organik terlarut (Satrawijaya, 2000). Fosfat dalam bentuk larutan dikenal dengan orthopospat dan merupakan bentuk fosfat yang digunakan oleh tumbuhan dan fitoplankton. Oleh karena itu, dalam hubungan dengan rantai makanan diperairan ortofosfat terlarut sangat penting (Boyd, 1982).

Berdasarkan hasil analisa orthofosfat pada minggu pertama didapatkan rata – rata sebesar 0,04 mg/l, sedangkan pada minggu kedua didapatkan rata – rata sebesar 0,02 mg/l. Orthofosfat yang diperoleh selama penelitian tergolong perairan mesotrofik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Imam (2013), perairan yang memiliki konsentrasi fosfat rendah (0,00 – 0,02) mg/l, pada perairan sedang (0,02 -0,05) mg/l, dan pada perairan yang memiliki konsentrasi fosfat tinggi (>0,10) mg/l.

Pada minggu pertama nilai fosfat pada lokasi 1, 2, 4 sebesar 0,04 mg/l, sedangkan terjadi penurunan pada lokasi 3 sebesar 0,01 mg/l, pada lokasi 4 terjadi kenaikan sebesar 0,04 mg/l dan terjadi kenaikan pada lokasi 5 sebesar 0,03 mg/l. Sedangkan pada minggu kedua lokasi 1 sebesar 0,03 mg/l, lokasi 2 sebesar 0,01 mg/, pada lokasi 3 mengalami kenaikan sebesar 0,04 mg/l, dan lokasi 5 mengalami penurunan sebesar 0,03 mg/l. Menurut Manasrah *et al.*(2006), proses pengadukan pada dasar perairan dan proses sirkulasi dari

permukaan akan sangat berpengaruh terhadap besarnya kandungan fosfat. Fosfat dapat terbawa melalui *run off* atau saat terjadi hujan oleh aliran sungai menuju laut yang berasal dari pelapukan batu-batu atau endapan-endapan lain. Sehingga bahan organik tersuspensi dan yang mengendap pada perairan ini sangatlah kecil, maka dari itu orthopospat di perairan seringkali dijadikan faktor pembatas. Konsentrasi fosfat di alam merupakan faktor pembatas bagi populasi fitoplankton, demikian pula konsentrasi fosfat yang rendah menjadi faktor pembatas bagi produktivitas primer perairan (Erlina, 2006).

#### 4.5 Analisis Fitoplankton

##### 4.5.1 Kelimpahan Fitoplankton Minggu 1

Hasil pengamatan identifikasi fitoplankton pada lokasi 1 hingga lokasi 5 dari minggu pertama yaitu tanggal 12 April 2016 serta minggu kedua tanggal 19 April 2016 di perairan laut pada area KJA Desa Klatakan, Kecamatan Kendit, diperoleh hasil fitoplankton yang ditemukan berdasarkan kelasnya terdiri dari tiga kelas yaitu *Bacillariophyceae*, *Dinophyceae* dan *Cyanophyceae* yang terdiri dari 10 (sepuluh) genus, antara lain :

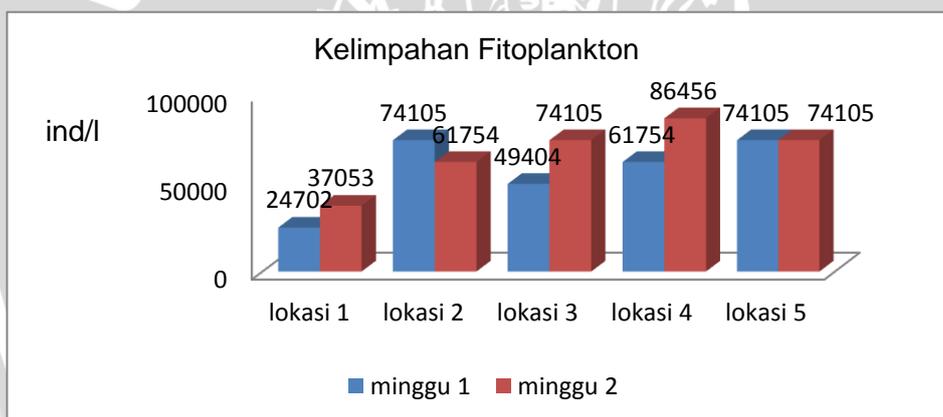
- *Bacillariophyceae*: *Nitzschia*, *Suriella*, *Meridion*, *Amphora*, *Piunularia*
- *Dinophyceae*: *Ceratium*
- *Cyanophyceae*: *Oscillatoria*, *Lyngbya*

Fitoplankton yang banyak ditemukan baik minggu pertama maupun minggu kedua berasal dari kelas *Bacillariophyceae*. Terlihat dari genus yang paling banyak ditemukan berasal dari kelas *Bacillariophyceae* sebanyak 6 (enam) genus). Pada penelitian ini fitoplankton dari kelas *Bacillariophyceae* banyak tertangkap oleh plankton net. Hal ini diduga karena ukuran sel dari kelas ini cukup besar sehingga banyak tertangkap, mengingat bahwa plankton net yang digunakan banyak rusak sehingga fitoplankton yang berukuran lebih kecil

dapat lolos ketika disaring dengan plankton net. Fitoplankton yang dapat tertangkap dengan jaring plankton umumnya fitoplankton yang berukuran besar (>20  $\mu\text{m}$ ) dan termasuk dalam tiga kelompok utama yaitu diatom, dinoflagellata dan alga biru. Sedangkan yang sangat halus (nanoplankton) lolos tak tertangkap dan sangat rapu sehingga sulit untuk diawetkan (Aryawati dan Toha, 2011). Adapun komposisi fitoplankton dari tiga kelas yang dapat dilihat pada lampiran 4.

#### 4.5.2 Kelimpahan Fitoplankton

Kelimpahan fitoplankton mengalami kenaikan dari minggu pertama hingga minggu kedua. Nilai kelimpahan fitoplankton pada lokasi 1 hingga lokasi 5 dapat dilihat pada diagram batang dibawah ini (Gambar 9) dan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5.



**Gambar 9.** Grafik Kelimpahan Fitoplankton (ind/l) April 2016 di Desa Klatakan

Berdasarkan hasil analisa nilai kelimpahan terlihat bahwa nilai kelimpahan meningkat pada minggu kedua. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya terdapat pengaruh cuaca pada sekitar perairan yang mempengaruhi kelimpahan fitoplankton pada minggu pertama. Nilai tertinggi kelimpahan fitoplankton pada minggu pertama yaitu pada lokasi 2 dan 5 yaitu sebesar 86.456 ind/liter dan nilai kelimpahan terendah yaitu pada lokasi 1 yaitu sebesar 24.702 ind/liter. Sedangkan pada minggu kedua nilai kelimpahan tertinggi yaitu pada lokasi 4

sebesar 86.456 ind/liter, sementara nilai kelimpahan terendah yaitu pada lokasi 1 sebesar 37053 ind/liter.

Tinggi rendahnya nilai kelimpahan fitoplankton disebabkan karena banyak faktor yang bisa berasal dari dalam tubuh fitoplankton itu sendiri ataupun berasal dari lingkungan sekitarnya. Seperti pada minggu pertama nilai kelimpahan tertinggi yaitu pada lokasi 2 dan 5 memiliki nilai kelimpahan yang tinggi, jika dilihat dari nilai nitrat, pada lokasi 5 memiliki nilai nitrat paling tinggi sebesar 2,2 mg/l, sedangkan pada lokasi 2 memiliki nilai nitrat terendah yaitu sebesar 1,5. Sementara itu pada minggu kedua nilai kelimpahan tertinggi berasal dari lokasi 4 yang memiliki nilai nitrat terendah pada minggu kedua yaitu sebesar 1,8 mg/l, sedangkan nilai kelimpahan terendah yaitu pada lokasi 1, namun nilai konsentrasi nitratnya cukup tinggi sebesar 2,5 mg/l. Sehingga pada penelitian ini menunjukkan bahwa tingginya unsur hara tidak selalu diikuti dengan tingginya nilai kelimpahan fitoplankton, begitu juga sebaliknya rendahnya unsur hara tidak selalu diikuti dengan rendahnya kelimpahan fitoplankton. Pengaruh nutrisi terhadap fitoplankton pada kenyataannya tidak selalu diikuti oleh peningkatan kelimpahan dari plankton (Handoko, *et al.* 2013).

Selain dari nitrat, nilai kelimpahan jika dilihat dari komposisi fitoplankton pada minggu pertama di lokasi 2 dan 5 memiliki nilai kelimpahan tinggi dengan komposisi fitoplankton pada lokasi 2 yaitu berasal dari kelas bacillariophyceae dengan genus *Nitzhia* dan *Meridion*, sedangkan pada lokasi 5 fitoplankton yang diperoleh berasal dari kelas cyanophyceae, bacillariophyceae dan kelas dinophyceae dengan genus dari masing-masing kelas yaitu *Amphora*, *Oscillatoria*, dan *ceratium*, kedua lokasi ini memiliki komposisi fitoplankton yang lebih tinggi dan nilai kelimpahannya juga lebih tinggi daripada lokasi lainnya. Sementara itu, pada minggu kedua nilai kelimpahan tertinggi yaitu pada lokasi 4 dengan komposisi fitoplankton berasal dari kelas bacillariophyceae dengan

genus *Meridion*, *Piunularia*, *suriella* dan *nitzschia*, serta dari kelas cyanophyceae dengan genus *Lyngbya*, sehingga menyebabkan kelimpahan pada lokasi 4 paling tinggi daripada lokasi lainnya. Cyanophyta dapat tumbuh pada perairan yang rendah kandungan nutriennya. Berdasarkan Suryanto (2009), kelimpahan Cyanophyta pada suatu perairan dapat tumbuh dari zat hara anorganik dalam perairan yang rendah sebab kebutuhan minimal zat hara anorganik tersebut jauh lebih rendah dari lainnya..

Rasio N/P tinggi karena N melimpah dan P rendah begitupun sebaliknya rasio N/P rendah karena P tinggi dan N rendah. Hal ini diduga pada lokasi 4 terdapat pengaruh dari kegiatan KJA (dari sisa pakan dan feses akibatnya pH cenderung basa) dan vegetasi mangrove. Menurut Mujinto *et al.*, (2011) bahwa tingginya rasio N dapat disebabkan oleh endapan sisa pakan maupun kotoran ikan dari hasil budidaya (KJA) yang selanjutnya mengalami dekomposisi atau penguraian. Sehingga kelimpahan fitoplankton pada lokasi ini lebih besar dibandingkan dengan lokasi lainnya dan yang mendominasi adalah kelas bacillariophyceae dan cyanophyceae yang menyukai N dan toleransi terhadap pH netral sampai dengan basa.

#### 4.6 Hubungan N dan P dengan Kelimpahan Fitoplankton

Hubungan nitrat dan fosfat dengan kelimpahan fitoplankton pada minggu 1 dan 2 dengan 5 lokasi titik sampling menggunakan regresi linier berganda dengan SPSS 16,0 for windows. Dari hasil analisis data diperoleh nilai koefisien determinasi ( $\text{adj } R^2$ ) = 0,881. Hal ini menunjukkan bahwa variabel bebas yaitu nitrat dan fosfat berpengaruh terhadap variabel terikat yaitu kelimpahan fitoplankton sebesar 0,881 atau 88,1%. Suatu model dikatakan semakin berpengaruh apabila memiliki nilai koefisien determinasi yang mendekati 1.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.970 <sup>a</sup>	.940	0.881	6220.55988

a. Predictors: (Constant), FOSFAT, NITRAT

b. Dependent Variable: KELIMPAHAN FITOPLANKTON

Dari hasil analisis data regresi memperlihatkan bahwa nitrat dan fosfat memiliki pengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton, selanjutnya diperoleh persamaan regresi linier berganda sebagai berikut  $Y = a + bx_1 + bx_2 \dots$  e dimana  $Y = 220.314 - 2,540x_1 - 3,923x_2$ .

Keterangan:

$X_1$  = Nitrat

$X_2$  = fosfat

Dari hasil analisa regresi bahwa hubungan nitrat dan fosfat berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton. Tinggi rendahnya nilai kelimpahan fitoplankton disebabkan karena banyak faktor berasal dari lingkungan sekitarnya. Tingginya unsur hara tidak selalu diikuti dengan tingginya nilai kelimpahan fitoplankton, begitu juga sebaliknya rendahnya unsur hara tidak selalu diikuti dengan rendahnya kelimpahan fitoplankton. Hal ini dapat terjadi karena pemanfaatan nutrisi yang kurang maksimal oleh fitoplankton juga dapat menyebabkan nilai kelimpahan dengan nutrisi berbanding terbalik. Pengaruh nutrisi terhadap fitoplankton pada kenyataannya tidak selalu diikuti oleh peningkatan kelimpahan fitoplankton (Mahrozi, 2009).

Kelimpahan fitoplankton paling banyak didapatkan di perairan tersebut adalah Bacillariophyceae. Arinardi (1996), menyatakan bahwa kelas fitoplankton yang sering dijumpai di laut dalam jumlah yang besar adalah kelas Bacillariophyceae. Diatom atau bacillariophyceae dapat menjadi fitoplankton yang dominan karena diatom memiliki kemampuan yang tinggi untuk bereproduksi dibandingkan fitoplankton yang lain, sehingga menyebabkan

kelimpahannya cukup besar (Aryawati dan Thoha, 2011). Selain itu unsur hara nitrat pada daerah sekitar KJA sangat cukup untuk membantu pertumbuhan bachillariophyceae, meskipun fosfat pada daerah sekitar KJA kecil.

Fosfat merupakan unsur esensial bagi pertumbuhan fitoplankton, sehingga unsur ini menjadi faktor pembatas bagi kehidupan fitoplankton jika ditemukan sedikit diperairan. Kisaran kandungan fosfat sebagai faktor pembatas kehidupan fitoplankton yaitu  $<0,114$  mg/l (Tambaru, 1997). Hal ini sesuai dengan Wardoyo (1981) bahwa perairan memiliki kadar fosfat antara  $0,000 - 0,020$  mg/l (oligotrofik), kadar fosfat  $0,021 - 0,050$  mg/l (mesotrofik), kadar kadar fosfat  $>0,201$  mg/l (eutrofik). Jika kandungan fosfat terlalu berlebihan maka akan terjadi *blooming* yang akan menyebabkan kematian fitoplankton dan organisme laut lainnya.



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian tingkat kesuburan perairan Laut Desa Klatakan, Kecamatan Kendit, Situbondo, Jawa Timur adalah sebagai berikut:

- 1) Berdasarkan hasil regresi linier berganda menggunakan SPSS 16,0 for windows bahwa hubungan nitrat dan fosfat memberikan pengaruh sebesar 88,1 % terhadap kelimpahan fitoplankton.
- 2) Perairan Laut Desa Klatakan, Desa Kendit, Situbondo, Jawa Timur memiliki tingkat kesuburan dalam kategori mesotrofik dengan nilai nitrat 1,2 - 2,2 mg/l dan fosfat 0,01 - 0,04 mg/l.

### 5.2 Saran

Dari hasil yang diperoleh di lokasi penelitian kondisi perairannya masih termasuk dalam kategori mesotrofik (baik). Sehingga perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai kualitas perairan yang ada di Desa Klatakan, Kecamatan Kendit, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, Saifullah, Mustahal. 2014. Identifikasi fitoplankton dari perairan Waduk Nadra Krenceng Kota Cilegon Banten. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Vol 4(4): 283-291.
- Annas, R. 2009. Pemanfaatan Data Satelit Modis Untuk Menentukan Suhu Permukaan Laut. Fakultas Teknik. Universitas Indonesia.
- Apridayanti, E. 2008. Evaluasi pengelolaan lingkungan perairan waduk lahor kabupaten Malang, Jawa Timur. Tesis. Universitas Diponegoro: Semarang.
- Arinardi, 1996. Kisaran Kelimpahan dan Komposisi Plankton Predominan di Perairan Kawasan Tengah Indonesia. LIPI. Bogor.
- Armita, D. 2011. Analisis Perbandingan Kualitas Air di Daerah Budidaya Rumput Laut dengan Daerah tidak Ada Budidaya Rumput Laut, di Dusun Malelaya, Desa Punaga, Kecamatan Mangarabombang, Kabupaten Takalar. Skripsi. FPIK Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Aryawati, R, dan Thoha, H. 2011. Hubungan kandungan klorofil-a dan kelimpahan fitoplankton di perairan Berau Kalmiantan Timur. *Maspari Journal*. Vol 02 : 89-94.
- Boyd, C. E. 1982. *Water Quality in Warmwater fish ponds*. 2<sup>nd</sup> edition. Auburn University. Agricultur experiment station.
- Cook, H.L. and Clifford, H.C. 1998. Fertilization of shrimp ponds and nursery tanks. *Aquaculture Magazine*, 24 (3), 52 – 62.
- Dwiyanto, F.S. dan A. Suriawan. 2010. Budidaya Kerapu di KJA. BBAP Situbondo.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta.
- Elfinurfajri, F. 2009. *Struktur Komunitas Fitoplankton Serta Keterkaitannya dengan Kualitas Perairan di Lingkungan Tambak Udang Intensif*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Erlina, A. 2006. Kualitas Perairan di Sekitar BBPBAP Jepara Ditinjau dari Aspek Produktivitas Primer Sebagai Landasan Operasional Pengembangan Budidaya Udang dan Ikan. Tesis. Progam Studi Magister Manajemen Sumberdaya Pantai. Universitas Diponegoro.
- Fachrul, F.M., H. Haeruman, & L.C. Sitepu. 2005. Komunitas fitoplankton sebagai bio-indikator kualitas perairan Teluk Jakarta. Seminar Nasional MIPA 2005. FMIPA-Universitas Indonesia, 24-26 November 2005, Jakarta.
- Garcia, N. 1985. *Diatoms in Eastern Australia*. J. Cramer. Vaduz.

- Handoko, M.Yusuf, S.Y.Wulandari. 2013. Sebaran nitrat dan fosfat dalam kaitannya dengan kelimpahan fitoplankton di Kepulauan Karimunjawa. *Buletin Oseanografi Marina*. Vol 2: 48-53.
- Hatta, M. 2002. Hubungan antara Klorofil-a dan ikan Pelagis dengan Kondisi Oseanografi di Perairan Utara Irian Jaya. Makalah Falsafah Sains (PPs702). Program Pasca Sarjana/ S3.Institut Pertanian Bogor. Bogor..
- Hertanto, Y. 2008. Sebaran dan Asosiasi Perifiton pada Ekosistem Padang Lamun (*Enhalus acoroides*) di Perairan Pulau Tidung Besar, Kepulauan Seribu, Jakarta Utara. FPIK IPB. Bogor.
- Hutabarat, S., P. Soedarsono, dan I. Cahyaningtyas. 2013. Studi Analisa Plankton untuk Menentukan Tingkat Pencemaran di Muara Sungai Babon Semarang. *Management of Aquatic Resources*. 2(3): 74 – 84.
- Hutagalung H.P. dan A. Rozak. 1997. Penentuan kadar Nitrat. Metode Analisis Air Laut, Sedimen, dan Biota. H. P Hutagalung, D. Seiapermana dan S. h. riyono (editor). Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi.LIPI. Jakarta.
- Indriani, H. dan E. Sumarsih. 1991. Budidaya, Pengeolaan dan Pemasaran Rumput Laut. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Imam, M. 2013. Produktivitas Primer Fitoplankton : <http://.tumoutou.net>. diakses tanggal 26 Agustus 2014.
- Isnaini, A. 2011. Penilaian Kualitas Air dan Kajian Potensi Situ Salam sebagai Wisata Air di Universitas Indonesia, Depok. Tesis. FMIPA UI. Depok.
- Istikharoh, N., 2005. Perencanaan Usaha Pengembangan Budidaya Ikan Gurami (*Osphronemus Gouramy*) dan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) di Kabupaten Nganjuk Propinsi Jawa Timur.Skripsi.FPIK Universitas Brawijaya. Malang.
- Kamali, D. 2004. Kelimpahan Fitoplankton pada Keramba Jaring Apung di Teluk Hurun Lampung. Skripsi.Program studi Manajemen Sumberdaya Perairan.Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kaswadji, 1993.Produktivitas Primer dan Laju Pertumbuhan Fitoplankton di Perairan Pantai Bekasi.Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia.
- Kementerian Lingkungan Hidup (KLH). 2004. Keputusan Menteri KLH No. 51/2004 Tentang Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut. KLH, Jakarta.
- Kamali, D. 2004. Kelimpahan Fitoplankton Pada Keramba Jaring Apung di Teluk Hurun Lampung. *Skripsi*.Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan (KPP). 2010. Data pokok Kelautan dan perikanan tahun 2009. Pusat Data Statistik dan Informasi kementerian Kelautan dan Perikanan Tahun 2010.
- Kordi, K.M.G.H. 2001. Pembesaran Kerapu Bebek di Keramba Jaring Apung. Yogyakarta : Kanisius.

Krismono.2010. Hubungan Antara Kualitas Air Dengan Klorofil-a Dan Pengaruhnya Terhadap Populasi Ikan Di Perairan Danau Limboto. Jurnal Limnotek 17 (2).

Mahrozi, M. 2009. Penentuan Kandungan Klorofil di Permukaan Laut Menggunakan Data Modis. Skripsi. Universitas Indonesia. Depok.

Makatita, J. R., A. B. Susanto, J. C. Mangimbulude. 2015. Kajian Zat Hara Fosfat dan Nitrat pada Air dan Sedimen Padang Lamun Pulau Tujuh Seram Utara Barat Maluku Tengah. UNDIP. Semarang.

Makentum, R.G. 1969. Limnology. Sounders College Publissing, San Fransisco.

Manasrah, R., Raheed, M and Badran, M.I. 2006. *Relationship Between Water Temperature, Nutrien and Dissolved Oxigen in The Northern*. Oceanologia, 48 (2) : 237 – 253.

Marpaung, A. A. F. 2013. Keanekaragaman Makrozobenthos di Ekosistem Mangrove Silvofishery dan Mangrove Alami Kawasan Ekowisata Pantai Boe Kecamatan Galesong Kabupaten Takalar. *Skripsi. UNHAS : Makassar*.

Millero, F. S. and M. L. Sohn. 1992. Chemical oseanography. CRC Press. London.

Mujianto, D. W. H. Tjahjo, dan Y. Sugianti. 2011. Hubungan antara kelimpaham dengan Konsentrasi N dan P di Waduk Ir. H. Djuanda, Jawa barat. *LIMNOTEK: Perairan Darat Tropis Di Indonesia*. Pusat Penelitian Limnologi - LIPI. Vol. 18 Nomir 1 Tahun 2011. Hal 15 – 25.

Murijal, A. 2012. Penilaian Kualitas Sungai Pesanggahan dari Bagian Hulu (Bogor, Jawa Barat) Hingga Bagian Hilir (Kembangan, DKI Jakarta) Berdasarkan Indeks Biotik. Skripsi. FMIPA UI. Depok.

Novonty, V. dan Olem, H. 1994. *Water Quality, Preventoin, Identification, and Management of Diffuse Pollution*. Van Nostrans Reinhold, New York. 1054 p.

Nybakken, J. W. 1992. Biologi Laut, Sesuatu Pendekatan Ekologis. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

————— 1988. Biologi Laut : Suatu Pendekatan Ekologis. Cetakan Kedua. Diterjemahkan oleh H.M Eidman, Koesoebiono, D. G. Bengen, M. Hutomo, dan S. Sukardjo. PT. Gramedia. Jakarta Odum, E.P. 1971. *Fundamentals of Ecology*. 3<sup>rd</sup>ed. W.B. Sounders Company Philadelphia.

Prasetyo dan E. N. Kusumaningrum. 2006. *Mikroalga dan Kondisi Fisik Kimiawi Situ Babakan, Jagakarsa . Jakarta Selatan*.

Pribadi, M. A. 2005. Evaluasi Kualitas Air Sungai Way Sulan Kecil Kabupaten Lampung Selatan. Skripsi. FK IPB. Bogor.

Puja, Y., Evalawati, dan S. Akbar. 2001. Teknik Pembesaran - Pembesaran Kerapu macan (*Epinephelus fuscogattus*) dan kerapu tikus (*Cromileptes altivelis*) di Karamba Jaring Apung. JUKNIS Seri 7. Balai Budidaya Lampung.

Rahman, A. 2008. "Kajian Kandungan Phosphat dan Nitrat Pengaruhnya Terhadap Kepadatan Jenis Plankton di Perairan Muara Sungai Kelayan". **Kalimantan Scientie**.

Rachmawati, D. 2002. Pertumbuhan Dunialiela salina, Phaeodactylum tricornutum, dan anabaenopsis circularis dalam rasio N/P yang Berbeda pada skala Laboratorium. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan . Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Risamasu, F.J.L. 2011. *Kajian Zat Hara Fosfat, Nitrit, Nitrat dan Silikat di Perairan Kepulauan Matasiri, Kalimantan Selatan*. ILMU KELAUTAN. **16** (3) : 135 – 142.

Romimohtarto, K dan s. Juwana. 2008. Biologi Laut. Djambatan : Jakarta.

Safitri, N.M. 2014. Estimasi distribusi klorofil-a di perairan selat Madura menggunakan data citra satelit modis dan pengukuran in situ pada musim timur. *Research Journal of Life Science*. Vol **01**(02): 117-126

Salmin. 2000. Kadar oksigen terlarut di perairan sungai dadap, goba, muara karang dan teluk banten. *dalam: D.P. Praseno, R. Rositasari dan S.H.*

Salwiyah, 2010. Kondisi Kualitas Air Sehubungan dengan Kesuburan Perairan Sekitar PLTU Tanasa Kabupaten Konawe Provinsi Sulawesi Tenggara. *WARTA – WIPTEK*, Vol 18 (2) ISSN : 0854 - 0667.

Sari, L. K. 2005. Kajian Saprobitas Perairan sebagai Landasan Pengelolaan DAS Kaligarang-Semarang. Tesis. MSP UNDIP. Semarang.

Sarwono, J. 2014. Metode Riset Skripsi Pendekatan Kuantitatif Menggunakan Prosedur SPSS. *Kompas Gramedia Building*: Jakarta.

Sastrawijaya. 2000. Pencemaran Lingkungan, Penerbit PT Rinika Cipta, Cetakan Kedua, Jakarta

Silalahi, J. 2009. Analisis Kualitas Air dan Hubungannya dengan Keanekaragaman Vegetasi Akuatik di Perairan Balige Danau Toba. Tesis. UNSU Medan.

Simanjuntak, M. 2007. Oksigen Terlarut dan *Apparent Oxygen Utilization* di Perairan Teluk Klabat, Pulau Bangka. *Ilmu Kelautan*. 12(2): 59 – 66.

SNI. 2005. Metode Pengukuran Kualitas Air. Dinas Pekerjaan Umum. Jakarta

Sudarsono, L. W. Zen, dan T. S. Raza'i. 2014. Struktur Komunitas Fitoplankton di Perairan Kelurahan Sei Jang Kecamatan Bukit Bestari Kota Tanjungpinang. FIKP UMRAH. Makassar.

- Sunarto. 2008. Peranan Cahaya Dalam Proses Produksi di Laut. Karya Ilmiah. FPIK Universitas Padjajaran.hlm 1-3.
- Suparjo, M. N. 2008. Daya Dukung Lingkungan Perairan Tambak Desa Mororejo Kabupaten Kendal. *Jurnal Sainstek Perikanan* Volume 4 Nomor 1 halaman 50 – 55.
- 2009. Kondisi Pencemaran Perairan Sungai Babon Semarang. *Saintek Perikanan*. 4(2): 38 – 45
- Tambaru, R., 1998. Faktor – faktor yang Mempengaruhi Fluktuasi Produktivitas Primer dalam Hubungannya dengan Aktivitas Fitoplankton. Karya Ilmiah. Fakultas Ilmu Kelautan, Universitas hasanuddin. Makassar.
- Suryanto, A. M., dan H. Umi. 2009. Pendugaan Status Trofik dengan Pendekatan Kelimpahan Fitoplankton dan Zooplankton di Waduk Sengguruh, Karangates, Lahor, Wlingi Raya dan Wonorejo Jawa Timur. *Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 1(1): 7 – 13.
- Suwiryo, K., T. Sutarmat., I.N.A. Giri. 2010. Penentuan Pemberian Pakan dan Pengaruh Variasi Ukuran Benih Saat Tebar Pada Pembesaran Kerapu Macan di Karamba Jaring Apung (KJA). Laporan Akhir. Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan.
- Ulqodry. T.Z., Yusliman., M. Syahidan dan Santoso. 2010. *Karakteristik dan Sebaran Nitrat, Fosfat, dan Oksigen terlarut di Perairan Karimunjawa Jawa Tengah*. JURNAL PENELITIAN SAINS.13 (ID) : 35 – 41.
- Utomo, Y. 2013. Saprobitas Perairan Sungai Juwana Berdasarkan Bioindikator Plankton. Skripsi. FMIPA Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Wardoyo, S. T. H., 1981. *Water Analysis Manual Tropical Aquatic Biology* Program. Biotrop, SEAMEO. Bogor.
- 1978. *Pengelolaan Kualitas air (Water Quality Manajement)*. Proyek P3T. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Wetzel, R.G. 1983. *Limnology*. W.B. Saunders Co. Philadelphia,
- Wijayanti, D. D. 2015. Pendugaan Status Trofik dan Mutu Air di Perairan Waduk Kedurus Kota Surabaya, Jawa Timur. *Skripsi*.
- Wulandari, D. 2009. Keterikatan antara Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Fisika Kimia di Estuari Sungai Brantas (Porong), Jawa Timur. Skripsi. FPIK IPB. Bogor.
- Yogiarti, N. L. P. R., D. Setiawan, I. A. M. Parthasutema. 2014. Analisis Kadar Fosfat Air Sungai di Desa Beng, Gianyar Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Chemistry Laboratory*. 1(2): 160 – 168.
- Yuningsih, H.D., P.Soedarsono, S. Anggoro. 2014. Hubungan bahan organik dengan produktivitas perairan pada kawasan tutupan eceng gondok,

perairan terbuka dan keramba jaring apung di Rawa Pening Kabupaten Semarang Jawa Tengah. *Diponegoro Journal of Maquares*. Vol 3(1): 37-43.

Zulfa, N., Aisyah. 2013. Status trofik perairan rawa pening ditinjau dari kandungan unsur hara ( $\text{NO}_3$  dan  $\text{PO}_4$ ) serta klorofil-a. *Bawal*. Vol 5(3): 188 – 189.

Zulkifli, H., Z. Hanafiah., D. A. Puspitawati. 2009. Struktur dan Fungsi Komunitas Makrozoobenthos di Perairan Sungai Musi Kota Palembang: Telaah Indikator Pencemaran Air. Jurusan FMIPA. Universitas Sriwijaya.

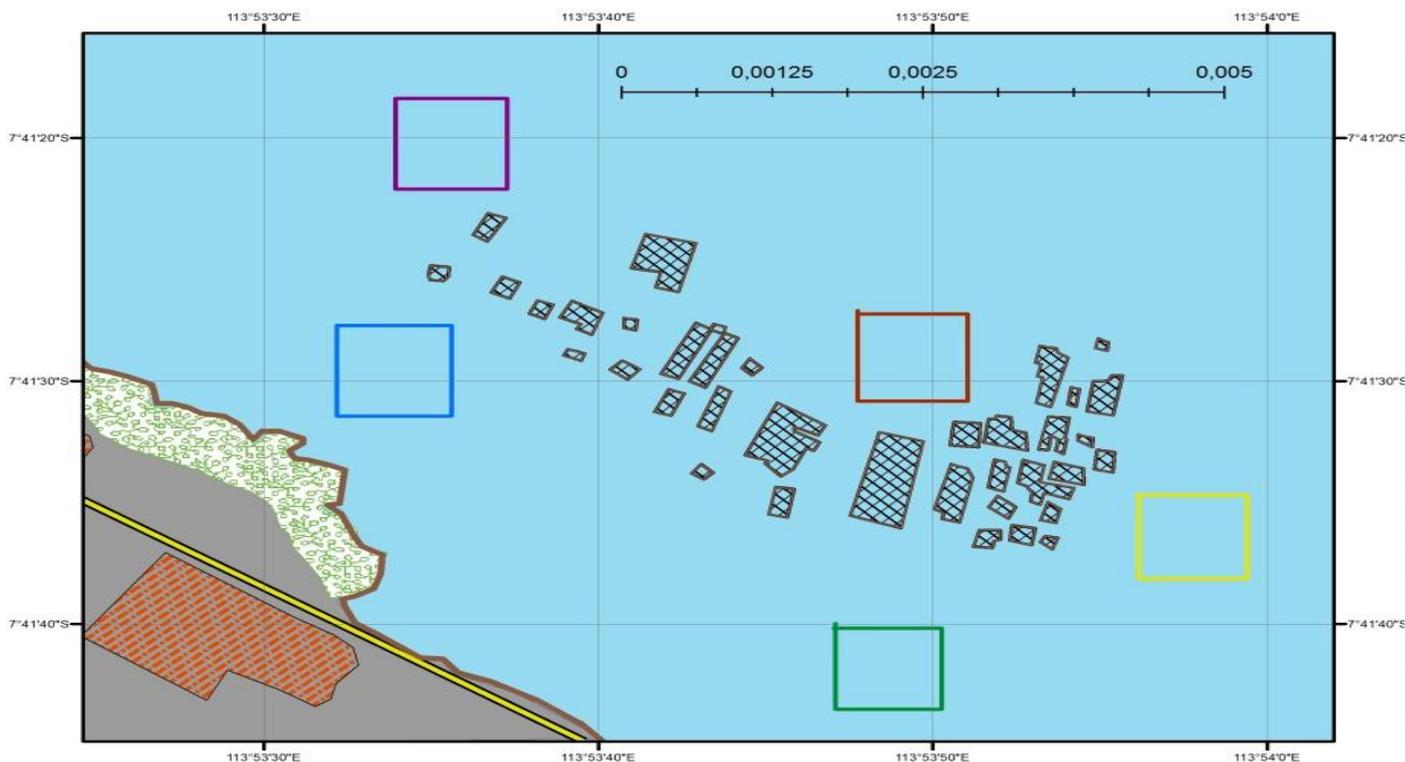


### LAMPIRAN

**Lampiran 1:** Peta Lokasi Penelitian pada bulan April 2016 di Perairan Laut Desa Klatakan, Kecamatan Kendit, Situbondo, Jawa Timur.

**PETA STASIUN PENGAMBILAN SAMPEL DI UPBL KABUPATEN SITUBONDO**





Keterangan



: Lokasi 1 berada pada sekitar pemukiman warga menggunakan GPS dengan titik koordinat 7°41'30.12 S dan 113°53'48.84 E.



: Lokasi 2 berada pada sekitar KJA menggunakan GPS dengan titik koordinat 7°41'22.51 S dan 113°53'35.22 E.



: Lokasi 3 berada pada sekitar KJA menggunakan GPS dengan titik koordinat 7°41'32.31 S dan 113°53'34.16 E.



: Lokasi 4 berada pada sekitar KJA menggunakan GPS dengan titik koordinat 7°41'43.01 S dan 113°53'48.61 E.



: Lokasi 5 berada pada daerah vegetasi mangrove menggunakan GPS dengan titik koordinat 7°41'35.84 S dan 113°53'55.80 E.

**Lampiran 2: Alat dan Bahan serta Fungsi dalam Penelitian.**

## a. Alat Parameter Fisika

Parameter	Alat dan bahan
Suhu	<i>Thermometer</i> , <i>Stopwatch</i> , Air laut
Kecerahan	<i>Secchi disk</i>
pH	pH Metter
Oksigen Terlarut	Botol DO, Statif , Pipet tetes, Corong MnSO <sub>4</sub> , Alkali iodide azida, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> Amilum, Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Air laut
Nitrat	Cawan porselen, Gelas ukur, Cuvet Spatula, Rak cuvet, Pipet volume Bola hisap, Washing bottle, Hot plate Aquadess, Kerak nitrat, Asam fenol disulfonik, NH <sub>4</sub> OH, Kertas saring Kertas label
Fosfat	Beaker glass, Gelas ukur, Pipet tetes Cuvet, Spektrofotometer, Rak cuvet Ammonium molybdat, SnCl <sub>2</sub>
Salinitas	Refraktometer, Pipet tetes, Air laut

### Lampiran 3. Hasil Kualitas Air

MINGGU I					
Parameter	Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3	Lokasi 4	Lokasi 5
Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	29	31	31	31	31
Kecerahan (M)	5.95	5.63	5.27	7.44	6.85
DO (mg/l)	6.51	6,31	6,51	6,54	6,54
Ph -	8.5	8.5	8,52	8,52	8,48
Salinitas (‰)	33	33	33	34	34

MINGGU II					
Parameter	Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3	Lokasi 4	Lokasi 5
Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	31	32	32	32	32
Kecerahan (M)	6.93	7.08	6.27	8.5	7.85
DO (mg/l)	7,21	7,05	7,21	7,55	7,5
Ph -	8.1	8.1	8,15	8.2	8,25
Salinitas (‰)	31	31	31	30	31

**Lampiran 4.** Kelimpahan Fitoplankton tanggal 12 April 2016

Lokasi	Minggu 1 (12 April)				
	Filum	Kelas	Genus	n	N
1	Ochrophyta	Bacillariophyceae	Nitzschia	2	24702 ind/l
2	Ochrophyta / Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Suriella	6	74105 ind/l
	Ochrophyta	Bacillariophyceae	Meridion		
3	Ochrophyta / Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Amphora	4	49404 ind/l
4	Ochrophyta / Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Diatomelle	5	61754 ind/l
5	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoria	6	74105 ind/l
	Ochrophyta / Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Piunularia		
	Myozoa (Dinoflagellata)	Dinophyceae	Ceratium		

Lokasi	Minggu 2 (19 April)				
	Filum	Kelas	Genus	N	N
1	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Amphora	3	37053 ind/l
2	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Meridion	5	61754 ind/l
	Ochrophyta	Bacillariophyceae	Nitzschia		
	Myozoa (Dinoflagellata)	Dinophyceae	Ceratium		
3	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Diatomelle	6	74105 ind/l
	Myozoa (Dinoflagellata)	Dinophyceae	Ceratium		
	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Suriella		
4	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Amphora	7	86456 ind/l
	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Nitzschia		
	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoria		
5	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Diatomelle	2	37053 ind/l
	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Piunularia		

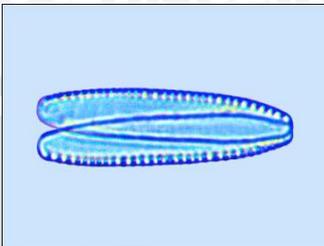
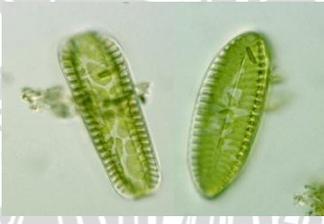
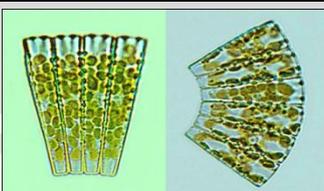
Lampiran 5. Komposisi Fitoplankton

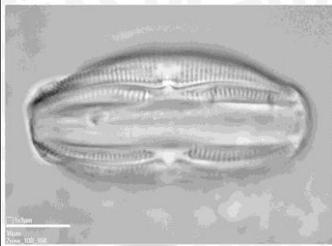
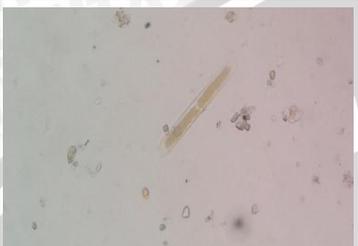
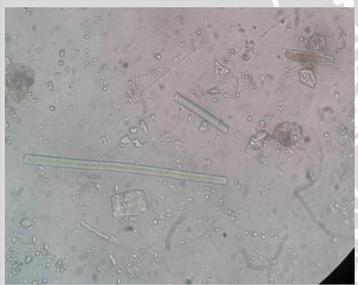
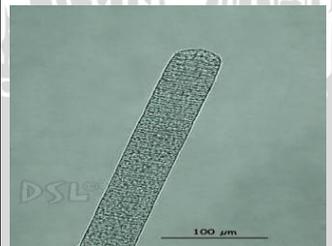
	Kelas	Genus	N
Minggu 1	Bachillarophyceae	Nitzschia	82339 ind/l
		Amphora	
		Suriella	
		Meridion	
		Diatomelle	
		Piunularia	
	Dinophyceae	Ceratium	74105 ind/l
Cyanopycheae	Oscillatoria	74105 ind/l	
Minggu 2	Bachillarophyceae	Nitzschia	94690 ind/l
		Amphora	
		Suriella	
		Meridion	
	Diatomelle		
	Nitzschia	10704 ind/l	
	Amphora		
Ceratium			
Dinophyceae	Oscillatoria	37053 ind/l	
Cyanopycheae			

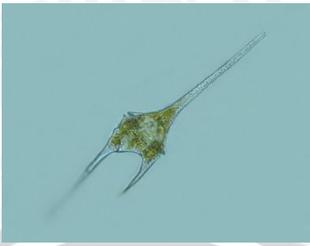
Komposisi Fitoplankton

Bachillarophyceae	88515 ind/l
Dinophyceae	11733 ind/l
Cyanopycheae	55579 ind/l

Lampiran 6. Komunitas fitoplankton di Desa Klatakan

No	Gambar Hasil Penelitian (Perbesaran 100 X)	Gambar Literatur (Google image, 2016)	Klasifikasi (Prescot, 1970)
1.			Divisi : Chrysophyta Class : Bacillariophyceae Ordo : Bacillariales Family : Bacillariaceae Genus : Nitzschia
2.			Divisi : Chrysophyta Class : Bacillariophyceae Ordo : Naviculales Family : Pinnulariaceae Genus : Diatomella
3.			Divisi : Chrysophyta Class : Bacillariophyceae Ordo : Surirellales Family : Surirellaceae Genus : Surirella
4.			Divisi : Chrysophyta Class : Bacillariophyceae Ordo : Fragilariales Family : Fragilariaceae Genus : Meridion

5.			<p>Divisi : Chrysophyta            Class : Bacillariophyceae            Ordo :Thalassiophysales            Family : Catenuceae            Genus : Amphora</p>
6.			<p>Divisi : Chrysophyta            Class : Bacillariophyceae            Ordo : Naviculales            Family : Pinulariaceae            Genus : Pinnularia</p>
7.			<p>Divisi : Cyanophyta            Class : Cyanophyceae            Ordo : Oscillatoriales            Family: Oscillatoriaceae            Genus : Oscillatoria</p>
8.			<p>Divisi : Cyanophyta            Class : Cyanophyceae            Ordo : Oscillatoriales            Family : Oscillatoriaceae            Genus : Lyngbya</p>

9.			<p>Divisi : Myzozoa</p> <p>Class : Dinophyceae</p> <p>Ordo : Gonyaulacales</p> <p>Family : Ceratiaceae</p> <p>Genus : Ceratium</p>
----	---	--	--



Lampiran 7. Kegiatan Penelitian

