

**ANALISIS RASIO N/P TERHADAP KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN
FITOPLANKTON DI PERAIRAN TAMBAK KECAMATAN WARU DAN SEDATI
KABUPATEN SIDOARJO**

SKRIPSI

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

Oleh :

SITI NOR ANIYAH

NIM. 125080100111006



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2017

**ANALISIS RASIO N/P TERHADAP KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN
FITOPLANKTON DI PERAIRAN TAMBAK KECAMATAN WARU DAN SEDATI
KABUPATEN SIDOARJO**

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 :

SITI NOR ANIYAH

NIM. 125080100111006



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2017

SKRIPSI

**ANALISIS RASIO N/P TERHADAP KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN
FITOPLANKTON DI PERAIRAN TAMBAK KECAMATAN WARU DAN SEDATI
KABUPATEN SIDOARJO**

Oleh :

SITI NOR AINIYAH

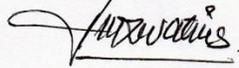
NIM. 125080100111006

Telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 13 Januari 2017
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

SK Dekan No. :

Tanggal :

Dosen Penguji



Ir. Herwati Umi Subarijanti, MS
NIP. 19520402 198003 2 001

TANGGAL : 19 JAN 2017

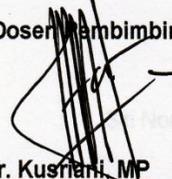
Menyetujui,
Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Muhammad Musa, MS
NIP. 19570507 198601 1 002

TANGGAL : 19 JAN 2017

Dosen Pembimbing II



Ir. Kusnani, MP
NIP. 19560417 198403 2 001

TANGGAL : 19 JAN 2017



Mengetahui,
Ketua Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan

Dr. Ir. Arping Wihjeng Ekawati, MS
NIP. 19620805 198603 2 001

TANGGAL : 19 JAN 2017

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, 13 Januari 2017

Mahasiswa

Siti Nor Ainiyah

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan karunianya saya bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Kepada kedua Orang tua saya bapak Abdul Rachman (Alm) dan Ibu, kakak, adik serta keluarga besar saya yang telah memberikan segala yang mereka bisa, baik berupa doa, materi dan semangat.
3. Bapak Ir. Muhammad Musa, MS selaku dosen pembimbing 1 yang telah sabar membimbing saya dalam mengerjakan skripsi ini hingga dapat terselesaikan dengan baik.
4. Ibu Ir. Kusriani, MP selaku dosen pembimbing 2 yang telah sabar membimbing saya dalam mengerjakan skripsi ini sampai selesai.
5. Ibu Ir. Herwati Umi Subarijanti, MS selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang baik untuk laporan skripsi saya.
6. Teman-teman proyek sidoarjo yang telah membantu terlaksananya penelitian ini dari mulai awal penelitian sampai data terselesaikan dengan baik. Serta terimakasih atas suport dan bantuannya untuk menyelesaikan laporan ini.

Malang, 13 Januari 2017

Penulis

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya Laporan Skripsi dengan judul “**Analisis Rasio N/P Terhadap Komposisi Dan Kelimpahan Fitoplankton Di Perairan Tambak Kecamatan Waru Dan Sedati, Kabupaten Sidoarjo**” ini dapat diselesaikan. Di dalam tulisan ini, disajikan pokok-pokok bahasan meliputi analisis kualitas air, kelimpahan fitoplankton, indeks keanekaragaman (*diversity*) dan indeks dominasi yang ada diperairan tambak.

Demikian Laporan Skripsi ini disusun, sangat disadari bahwa dengan kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki penulis sehingga masih dirasakan banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi yang membutuhkan.



Malang, 13 Januari 2017

Penulis

RINGKASAN

SITI NOR AINIYAH. Skripsi tentang Analisis Rasio N/P dengan Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Tambak Kecamatan Waru dan Sedati Kabupaten Sidoarjo (dibawah bimbingan **Dr. Ir. Muhammad Musa, MS** dan **Ir. Kusriani, MP**).

Sidoarjo merupakan salah satu penyangga Ibukota Propinsi Jawa Timur merupakan daerah yang mengalami perkembangan pesat dan dikenal sebagai sentranya budidaya tambak di Jawa Timur. Potensi pengembangan budidaya tambak di kabupaten sidoarjo sangat besar. Kebijakan ini sangat realistis karena didukung oleh fakta adanya potensi sumberdaya laut dan pantai yang masih cukup besar peluangnya untuk pengembangan eksploitasi di bidang perikanan baik penangkapan maupun usaha budidaya ikan khususnya budidaya tambak. Tambak merupakan salah satu jenis habitat yang dipergunakan sebagai tempat untuk kegiatan budidaya air payau yang berlokasi di daerah pesisir. Kegiatan budidaya tambak yang terus menerus menyebabkan terjadinya degradasi lingkungan, yang ditandai dengan menurunnya kualitas air. Fitoplankton merupakan produsen pertama di semua perairan alami serta terlibat langsung dalam rantai makanan ke produksi ikan. Fitoplankton dalam sistem akuatik memerlukan nitrogen dan fosfor sebagai faktor pembatas bagi pertumbuhannya, disamping faktor lain. Tingginya konsentrasi nutrien akan berpengaruh terhadap produktivitas perairan, sedangkan komposisi antara komponen nutrien, yaitu rasio N terhadap P yang sering disebut dengan *redfield ratio*, akan berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton jenis tertentu. Nitrat di perairan merupakan makro nutrien yang mengontrol produktivitas primer. Fosfat merupakan nutrisi yang esensial bagi pertumbuhan suatu organisme perairan

Penelitian Skripsi ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi Nitrat dan Othopspat serta Analisis Rasio N/P terhadap Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Tambak Kecamatan Waru dan Sedati, Kabupaten Sidoarjo. Penelitian Sripisi ini dilaksanakan di Tambak budidaya di Kecamatan Sedati dan Waru, Kabupaten Sidoarjo, dan Laboratorium Bioteknologi Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang pada bulan Agustus-September 2016.

Metode yang digunakan dalam penelitian skripsi ini adalah metode deskriptif kuantitatif dengan teknik pengambilan data, meliputi data primer dan data sekunder. Pengambilan air sampel dan plankton dilakukan di kawasan A (tambak 1 dan tambak 2) yang diasumsikan mendapat pengaruh dari industri dan aktifitas pemukiman di sekitar tambak, kawasan B (tambak 3 dan tambak 4) yang diasumsikan mendapat pengaruh dari pertanian atau persawahan di sekitar tambak dan kawasan C (tambak 5 dan tambak 6) yang diasumsikan mendapat pengaruh dari pasang surut air laut dan kegiatan tambak sekitar. hasil pengukuran kualitas air dan rasio N/P kemudian di analisis dengan komposisi dan kelimpahan fitoplankton dan kemudian di bandingkan dengan literatur yang sudah ada untuk mendapatkan kesimpulan dari hasil penelitian. Parameter yang diukur antara lain suhu, kecerahan, DO, pH, Salinitas, amonia, nitrat, orthofosfat dan fitoplankton.

Hasil pengukuran Konsentrasi Nitrat di tambak Kecamatan Waru dan Sedati berkisar antara 1,3139 – 1,4541 mg/l. Nilai ini masih cukup optimal untuk pertumbuhan fitoplankton. Sedangkan konsentrasi Orthopspat di tambak Kecamatan Waru dan Sedati berkisar antara 0,0959 – 0,6092 mg/l. Komposisi

fitoplankton pada tambak Kecamatan Waru ditemukan 5 divisi 26 genus dan pada Kecamatan Sedati ditemukan 5 divisi 18 genus. Kelimpahan fitoplankton pada tambak Kecamatan Waru dan Sedati berkisar antara 133 – 7.689 ind/ml. Berdasarkan Kelimpahan Fitoplankton tambak Kecamatan Waru dan Sedati dikategorikan memiliki tingkat kesuburan rendah (oligotrofik) dan tingkat kesuburan sedang (mesotrofik). Hubungan antara Rasio N/P terhadap komposisi dan kelimpahan fitoplankton di tambak Kecamatan Waru menunjukkan nilai Rasio N/P sebesar 11,53 dengan komposisi fitoplankton tertinggi dari genus *Chrysophyta* dengan kelimpahan yang hanya 789 ind/ml. Sedangkan di tambak kecamatan sedati menunjukkan nilai rasio N/P sebesar 15,07 dengan komposisi fitoplankton tertinggi dari genus *Chrysophyta* dengan kelimpahan fitoplankton sebesar 7.689 ind/ml dengan didominasi oleh genus *Plectonema* divisi Cyanophyta.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR ISI

JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
UCAPAN TERIMAKASIH	v
KATA PENGANTAR	vi
RINGKASAN	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Kegunaan Penelitian.....	5
1.5 Tempat dan Waktu.....	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Definisi dan Teknik Budidaya Tambak.....	6
2.2 Kelayakan Lahan Tambak.....	6
2.3 Fitoplankton.....	7
2.4 Unsur Hara.....	8
2.4.1 Nitrat.....	8
2.4.2 Orthofosfat.....	9
2.5 Rasio N/P.....	10
2.6 Parameter Kualitas Air.....	11
2.6.1 Suhu.....	11
2.6.2 Kecerahan.....	12
2.6.3 Salinitas.....	13
2.6.4 pH.....	13
2.6.5 Oksigen Terlarut.....	14



2.6.6 Amonia.....	15
3. METODE PENELITIAN	
3.1 Materi Penelitian.....	16
3.2 Alat dan Bahan.....	16
3.3 Metode Penelitian.....	16
3.4 Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel	17
3.5 Teknik Pengambilan Sampel.....	17
3.6 Sumber Data	18
3.6.1 Data Primer	18
a. Observasi	19
b. Wawancara	19
c. Dokumentasi	20
3.6.2 Data Sekunder	20
3.7 Prosedur Pengukuran Fitoplankton	20
3.7.1 Pengambilan Fitoplankton	20
3.7.2 Identifikasi Plankton.....	21
3.7.3 Kelimpahan Fitoplankton	21
3.7.4 Kelimpahan Relatif	22
3.8 Unsur Hara.....	23
3.8.1 Nitrat.....	23
3.8.2 Orthofosfat.....	23
3.9 Pengukuran Kualitas Air	24
3.9.1 Suhu	24
3.9.2 Kecerahan	24
3.9.3 Oksigen Terlarut.....	25
3.9.4 Salinitas.....	26
3.9.5 pH (Derajat Keasaman).....	26
3.9.6 Amonia	26
3.10 Analisis Data	27
3.10.1 Analisa Fitoplankton	27
a. Indeks Keanekaragaman.....	27
b. Indeks Dominasi.....	27
3.10.2 Analisa Hubungan Rasio N/P terhadap Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton.....	28
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Deskripsi Tambak Penelitian.....	29
4.1.1 Kecamatan Sedati	29
4.1.2 Kecamatan Waru	30
4.2 Fitoplankton	31
4.2.1 Komposisi Fitoplankton	31
a. Kecamatan Waru.....	31
b. Kecamatan Sedati.....	33
4.2.2 Kelimpahan Relatif	35
a. Kecamatan Waru.....	35
b. Kecamatan Sedati.....	35
4.2.3 Kelimpahan Fitoplankton.....	36
a. Kecamatan Waru.....	37
b. Kecamatan Sedati.....	39
4.2.4 Indeks Keanekaragaman.....	41

a. Kecamatan Waru.....	41
b. Kecamatan Sedati.....	42
4.2.5 Indeks Dominasi	43
a. Kecamatan Waru.....	43
b. Kecamatan Sedati.....	44
4.3 Nitrat	44
a. Kecamatan Waru.....	45
b. Kecamatan Sedati.....	46
4.4 Orthopospat	47
a. Kecamatan Waru.....	47
b. Kecamatan Sedati.....	48
4.5 Rasio N/P.....	49
a. Kecamatan Waru.....	50
b. Kecamatan Sedati.....	51
4.6 Hubungan Rasio N/P terhadap Komposisi Fitoplankton.....	52
a. Kecamatan Waru.....	52
b. Kecamatan Sedati.....	53
4.7 Hubungan Rasio N/P terhadap Kelimpahan Fitoplankton.....	54
a. Kecamatan Waru	54
b. Kecamatan Sedati.....	56
4.8 Hasil Pengukuran Kualitas Air	58
4.8.1 Suhu	58
4.8.2 Kecerahan	59
4.8.3 DO	60
4.8.4 pH	61
4.8.5 Salinitas	63
4.8.6 Amonia	63
4.9 Analisis Kelayakan Tambak	64
5. Kesimpulan dan Saran	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA.....	68
LAMPIRAN.....	74

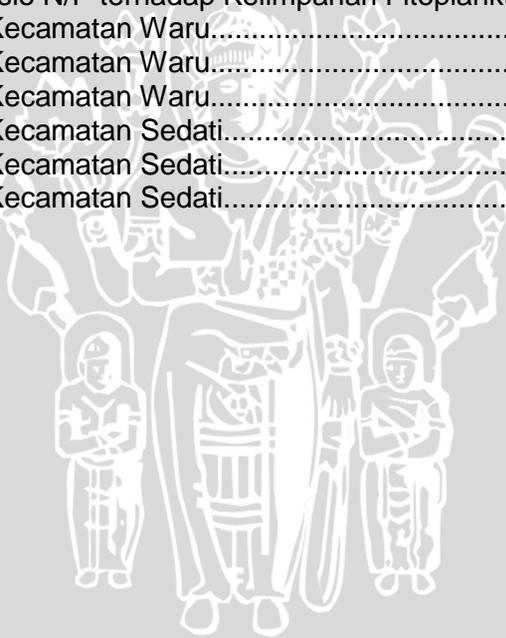
DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Fitoplankton di Tambak Kecamatan Waru.....	31
2. Komposisi Fitoplankton di Tambak Kecamatan Sedati.....	33
3. Kelimpahan Fitoplankton di tambak Kecamatan Waru dan Sedati.....	36
4. Hasil Perhitungan Indeks Keanekaragaman di Tambak Kecamatan Waru dan Sedati.....	41
5. Hasil Perhitungan Indeks Dominasi di Tambak Kecamatan Waru dan Sedati.....	43
6. Hasil Pengukuran Nitrat di Tambak Kecamatan Waru dan Sedati.....	45
7. Hasil Pengukuran Orthofosfat di Tambak Kecamatan Waru dan Sedati.....	47
8. Hasil pengukuran Rasio N/P di Tambak Kecamatan Waru dan Sedati.....	49
9. Hubungan Rasio N/P dengan Kelimpahan Fitoplankton (Ind/ml) di Kecamatan Waru dan Sedati.....	54
10. Hasil Pengukuran Kualitas Air di Kecamatan Waru dan Sedati.....	58
11. Hasil Pengukuran Suhu di Kecamatan Waru dan Sedati.....	58
12. Hasil Pengukuran Kecerahan di Kecamatan Waru dan Sedati.....	59
13. Hasil Pengukuran DO di Kecamatan Waru dan Sedati.....	61
14. Hasil Pengukuran pH di Kecamatan Waru dan Sedati.....	62
15. Hasil Pengukuran Salinitas di Kecamatan Waru dan Sedati.....	63
16. Hasil Pengukuran Amonia di Kecamatan Waru dan Sedati.....	64
17. Hasil penilaian <i>WQI</i> (<i>Water Quality Index</i>) dan <i>SQI</i> (<i>Solid Quality Index</i>) tambak Kecamatan Waru dan Sedati.....	64



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan alur perumusan masalah.....	3
2. Grafik Komposisi Fitoplankton.....	31
3. Grafik Komposisi Fitoplankton.....	33
4. Grafik Kelimpahan Relatif (%) Fitoplankton.....	35
5. Grafik Kelimpahan Relatif (%) Fitoplankton.....	36
6. Grafik Kelimpahan Fitoplankton (ind/ml).....	37
7. Grafik Kelimpahan Fitoplankton (ind/ml).....	39
8. Grafik Nitrat (NO ₃) (mg/l).....	45
9. Grafik Nitrat (NO ₃) (mg/l).....	46
10. Grafik Orthofospat (PO ₄ ³⁻) (mg/l).....	47
11. Grafik Orthofospat (PO ₄ ³⁻) (mg/l).....	48
12. Grafik Rasio N/P	50
13. Grafik Rasio N/P	51
14. Grafik Analisis Rasio N/P terhadap Kelimpahan Fitoplankton.....	56
15. Grafik Analisis Rasio N/P terhadap Kelimpahan Fitoplankton.....	67
16. Tambak 1 dan 2 Kecamatan Waru.....	89
17. Tambak 3 dan 4 Kecamatan Waru.....	89
18. Tambak 5 dan 6 Kecamatan Waru.....	89
19. Tambak 1 dan 2 Kecamatan Sedati.....	90
20. Tambak 3 dan 4 Kecamatan Sedati.....	90
21. Tambak 5 dan 6 Kecamatan Sedati.....	90



LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alat dan Bahan	74
2. Peta Lokasi Penelitian.....	77
3. Bagan teknik pengambilan sampel.....	78
4. Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton di Tambak Kecamatan Waru.....	79
5. Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton di Tambak Kecamatan Sedati.....	80
6. Hasil Pengukuran Kualitas Air di Tambak Kecamatan Waru dan Sedati.....	81
7. Gambar Hasil Pengamatan Fitoplankton.....	82
8. Dokumentasi tambak penelitian di kecamatan Waru.....	89
9. Dokumentasi tambak penelitian di kecamatan Sedati.....	90
10. Dokumentasi lapang.....	91
11. Dokumentasi Laboratorium.....	93



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sidoarjo merupakan salah satu penyangga Ibukota Propinsi Jawa Timur merupakan daerah yang mengalami perkembangan pesat dan dikenal sebagai sentranya budidaya tambak di Jawa Timur. Berdasarkan data statistik perikanan budidaya Jawa Timur, total produksi budidaya tambak Sidoarjo terbaik kedua setelah kabupaten Gresik. Andalan produksi budidaya tambak Kabupaten Sidoarjo adalah komoditas bandeng dan udang terutama udang windu dan vannamei. Oleh karenanya tidak salah jika Sidoarjo menjadikan ikan bandeng dan udang sebagai ikon daerah.

Potensi pengembangan budidaya tambak di Kabupaten Sidoarjo sangat besar. Pemanfaatan dan pengembangan potensi sumberdaya perairan pantai dan laut menjadi paradigma baru pembangunan di masa sekarang yang harus dilaksanakan secara rasional dan berkelanjutan. Kebijakan ini sangat realistis karena didukung oleh fakta adanya potensi sumberdaya laut dan pantai yang masih cukup besar peluangnya untuk pengembangan eksploitasi di bidang perikanan baik penangkapan maupun usaha budidaya ikan khususnya budidaya tambak.

Tambak merupakan salah satu jenis habitat yang dipergunakan sebagai tempat untuk kegiatan budidaya air payau yang berlokasi di daerah pesisir. Kegiatan budidaya tambak yang terus menerus menyebabkan terjadinya degradasi lingkungan, yang ditandai dengan menurunnya kualitas air (Suparjo, 2008). Menurunnya kualitas air sendiri juga bisa dilihat dari organisme apa saja yang hidup di perairan tersebut seperti fitoplankton. Menurut Samuel (1995), Fitoplankton merupakan produsen pertama di semua perairan alami serta terlibat langsung dalam rantai makanan ke produksi ikan, sehingga menyebabkan fitoplankton dapat

digunakan sebagai salah satu cara untuk memonitor kualitas suatu perairan. Fitoplankton dalam sistem akuatik memerlukan nitrogen dan fosfor sebagai faktor pembatas bagi pertumbuhannya, disamping faktor lain (Nelewajko, 1980 dalam Pirzan, 2008).

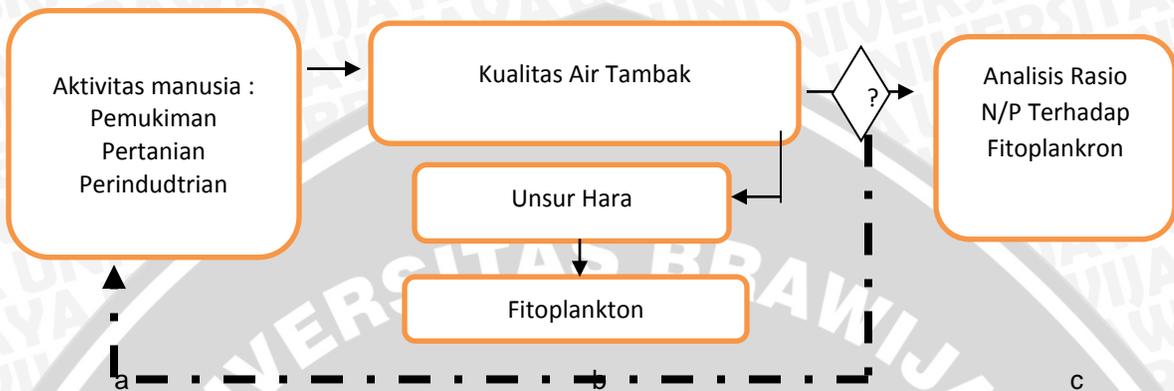
Nitrat merupakan zat nutrisi yang dibutuhkan oleh tumbuhan untuk dapat tumbuh dan berkembang. Keberadaan nitrat di perairan sangat dipengaruhi oleh buangan yang dapat berasal dari industri, bahan peledak dan pemupukan. Secara alamiah biasanya rendah namun kadar nitrat dapat menjadi tinggi sekali dalam air tanah di daerah yang diberi pupuk nitrat atau nitrogen (Alaerts dan Sri, 1987). Kandungan Fosfat yang terdapat di perairan umumnya tidak lebih dari 0,1 mg/l, kecuali pada perairan yang menerima limbah dari rumah tangga dan industri tertentu, serta dari daerah pertanian yang mengandung pupuk fosfat. Oleh karena itu perairan yang mengandung kadar fosfat cukup tinggi melebihi kebutuhan normal organisme akuatik akan menyebabkan terjadinya eutrofikasi (Perkins, 1974).

Tingginya konsentrasi nutrisi akan berpengaruh terhadap produktivitas perairan, sedangkan komposisi antara komponen nutrisi, yaitu rasio N terhadap P yang sering disebut dengan *Redfield Ratio*, akan berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton jenis tertentu. Nitrat di perairan merupakan makro nutrisi yang mengontrol produktivitas primer di daerah eufotik. Fosfat merupakan nutrisi yang esensial bagi pertumbuhan suatu organisme perairan, namun tingginya konsentrasi fosfat di perairan mengindikasikan adanya zat pencemar (Makmur *et al.*, 2012).

Maka dari itu perlu adanya penelitian di Tambak Kecamatan Waru dan Sedati, ini untuk melihat dan mengukur besarnya unsur hara (nitrat dan orthopospat) yang menunjukkan komposisi dan kelimpahan fitoplankton di tambak tersebut. Dimana Rasio antara unsur hara (Nitrat dan orthopospat) sangatlah berperan penting pada tiap pertumbuhan spesies fitoplankton yang memiliki kesensitifan terhadap Rasio N/P yang berbeda-beda.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan diatas, maka dapat dibuat bagan alur pemecahan masalah seperti Gambar 1.



Gambar 1. Bagan alur perumusan masalah

Keterangan :

—————> = Identifikasi masalah

Penjelasan dari bagan alur perumusan masalah di atas adalah sebagai berikut :

- a. Tambak pada Kecamatan Waru dan Sedati, Kabupaten Sidoarjo merupakan tambak tradisional dimana aliran air yang masuk ke tambak berasal dari air laut dan aliran sungai. Sumber-sumber air yang masuk kedalam tambak juga dipengaruhi oleh aktivitas manusia, banyaknya limbah rumah tangga, pertanian dan industri yang masuk ke dalam perairan tambak sehingga mempengaruhi perubahan kualitas air.
- b. Perubahan kualitas air tambak Kecamatan Waru dan Sedati, Kabupaten Sidoarjo baik secara fisika, kimia dan biologi akan mempengaruhi tingkat kualitas air tambak yang secara langsung juga mempengaruhi ketersediaan unsur hara yang ada di perairan tersebut seperti nitrat dan orthofosfat.
- c. Dari kegiatan dan aktivitas yang dilakukan manusia mulai dari badan aliran langsung akan berdampak atau mempengaruhi terhadap kualitas perairan dan unsur hara. Kemudian, dari pengamatan tersebut didapatkan informasi mengenai analisis rasio N/P terhadap komposisi dan kelimpahan fitoplankton yang dalam hal

ini, dapat digunakan juga untuk mengetahui tingkat kesuburan perairan dan untuk memperbaiki kualitas air.

Dari uraian permasalahan pada bagan diatas dapat diambil rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana Konsentarsi Nitrat, Orthopospat dan Rasio N/P di Tambak Kecamatan Waru dan Sedati ?
2. Bagaimana Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton di Tambak Kecamatan Waru dan Sedati?
3. Bagaimana Hasil Analisis Rasio N/P terhadap Komposisi serta Kelimpahan Fitoplankton di Tambak Kecamatan Waru dan Sedati ?

1.3 Tujuan Penelitian

Maksud dari Penelitian ini adalah untuk meneliti hubungan antara rasio nitrat dan orthopospat dengan komposisi dan kelimpahan fitoplankton di perairan tambak Kecamatan Waru dan Sedati, Kabupaten Sidoarjo. Dan tujuan dari penelitian skripsi ini adalah :

1. Mengetahui Konsentrasi Nitrat, Orthopospat dan Rasio N/P di Tambak Kecamatan Waru dan Sedati.
2. Mengetahui Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton di Tambak Kecamatan Waru dan Sedati.
3. Mengetahui Hasil Analisis Rasio dari N/P terhadap Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton Tambak Kecamatan Waru dan Sedati.

1.4 Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan dari penelitian mengenai analisis rasio N/P terhadap komposisi dan kelimpahan fitoplankton di perairan tambak Kecamatan Waru dan Sedati, Kabupaten Sidoarjo adalah sebagai berikut :

1. Bagi Instansi, penelitian memberi suatu informasi yang dapat digunakan sebagai acuan untuk mengetahui hubungan rasio N/P terhadap komposisi dan kelimpahan fitoplankton di perairan tambak Kecamatan Waru dan Sedati, Kabupaten Sidoarjo
2. Bagi Mahasiswa, sebagai acuan dalam melakukan penelitian lebih lanjut tentang uji kelayakan tambak sebelum digunakan untuk kegiatan budidaya ditinjau dari hasil analisis rasio N/P terhadap komposisi dan kelimpahan fitoplankton.
3. Bagi Masyarakat, penelitian ini dapat digunakan untuk informasi tentang kategori kualitas air dan jenis-jenis fitoplankton yang baik dan sesuai untuk kegiatan budidaya.

1.5 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di tambak budidaya di Kecamatan Sedati dan Waru, Kabupaten Sidoarjo, dan Laboratorium Bioteknologi Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang pada bulan Juli - September 2016.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.7 Definisi dan Teknik Budidaya Tambak

Tambak merupakan lahan yang digunakan untuk tempat pemeliharaan ikan, udang, atau biota lainnya. Letaknya tidak jauh dari laut, air yang digunakan biasanya merupakan campuran antara air laut dan air tawar. Penggunaan tambak untuk pemeliharaan udang sudah sejak lama dilakukan. Keberhasilan usaha dalam bidang ini mampu meningkatkan devisa negara. Jumlah produksi yang melimpah dipengaruhi oleh ketersediaan lahan tambak yang memenuhi persyaratan baik fisik, kimia, maupun biologis, serta tingkat kesuburan tanah, dan air berdasarkan ketersediaan haranya (Widowati, 2004).

Sistem budidaya udang yang diterapkan di Indonesia ada tiga macam yaitu secara tradisional, semi intensif, dan intensif. Perbedaan yang menonjol dapat dilihat dari lingkungan hidup, sumber makanan, kepadatan benih, dan permodalan. Salah satu penyebab pencemaran yang disebabkan oleh kegiatan budidaya tambak udang secara intensif dan semi intensif yaitu adanya buangan limbah organik ke perairan pantai yang banyak mengandung nutrisi (nitrogen-N dan fosfor-P), hal ini dapat menimbulkan eutrofikasi (Jakasukmana, 2008).

2.8 Kelayakan Lahan Tambak

Menurut Widigdo (2000) bahwa lahan yang sesuai untuk budidaya adalah kawasan yang masih terjangkau pasang surut, lebih ideal lagi bila terdapat sungai sehingga salinitas untuk pertumbuhan hewan air dapat tersedia. Kawasan yang layak untuk budidaya tambak adalah lahan yang masih mudah mendapatkan suplai air laut/payau, selain itu juga harus didukung oleh: (1) pola arus dan pasang surut, dan (2) tipe dasar pantai.

Mustafa, et al., (1998) mengemukakan lahan untuk budidaya tambak harus memenuhi persyaratan biologis, teknis, sosial, ekonomi, higienik, dan legal. Ketinggian lahan yang baik untuk budidaya tambak adalah ketinggian yang memungkinkan tambak tersebut dapat diairi setinggi 0,8-1,5 m selama periode rata-rata pasang tinggi dan dapat dikeringkan secara

sempurna setiap diperlukan. Lahan tambak sebaiknya terletak di daerah muara sungai atau dekat dengan jaringan irigasi dan sumber air tawar lainnya dengan kelimpahan yang cukup pada musim kemarau. Kualitas air untuk budidaya tambak hendaknya memenuhi kriteria tertentu dan tergantung pada komoditas yang dibudidayakan.

2.9 Fitoplankton

Fitoplankton adalah organisme mikroskopik yang hidup melayang dan mengapung dalam air serta memiliki kemampuan gerak yang terbatas. Fitoplankton berperan sebagai salah satu bioindikator yang mampu menggambarkan kondisi suatu perairan, kosmopolit, dan perkembangannya bersifat dinamis karena dominasi satu spesies dapat diganti dengan lainnya dalam interval waktu tertentu dan dengan kualitas perairan yang tertentu juga. Perubahan kondisi lingkungan perairan akan menyebabkan perubahan pula pada struktur komunitas komponen biologi, khususnya fitoplankton (Prabandani, 2007).

Seluruh plankton dari golongan fitoplankton berwarna, sebagian besar berwarna hijau karena adanya macam-macam klorofil seperti klorofil a sampai klorofil d. Sehingga jenis fitoplankton diberi nama atas dasar warnanya (Rusatdi, 2002). Menurut Davis (1955), fitoplankton yang hidup di air tawar maupun air laut terdiri dari lima kelompok besar (Phyllum) yaitu Chlorophyta (ganggang hijau), Cyanophyta (ganggang biru), Chrysophyta (ganggang coklat), Pyrophyta, dan Euglenophyta.

Fitoplankton juga memegang peranan penting dalam suatu perairan. Fitoplankton sebagai produsen primer menduduki tempat pertama dalam pembentukan makanan dalam perairan, maka informasi tentang kepadatan fitoplankton dapat dijadikan indikator kesuburan suatu perairan maupun hubungannya dengan fosfat dan nitrat sebagai pendukung kehidupan fitoplankton yang penting untuk diteliti (Rahman, 2008).

Hubungan N dan P terhadap kelimpahan fitoplankton yaitu semakin banyak kandungan nitrat maka semakin besar pula kelimpahan fitoplankton, demikian juga dengan hubungan fosfat perairan terhadap kelimpahan fitoplankton menunjukkan semakin tinggi kandungan orthopospat semakin besar kelimpahan fitoplanktonnya (Sukamdani, 2012). Kesuburan

perairan berdasarkan kelimpahan fitoplankton digolongkan menjadi perairan oligotrofik dengan kelimpahan fitoplankton 0 ldn/ml-2.000 ldn/ml, perairan mesotrofik dengan kelimpahan fitoplankton 2.000 ldn/ml-15.000 ldn/ml dan perairan eutrofik dengan kelimpahan fitoplankton > 15.000 ldn/ml (Handajani, 2009). Dalam suatu perairan plankton memegang peranan yang sangat penting. Fungsi ekologisnya sebagai produser primer dan awal mata rantai dalam jaringan makanan menyebabkan plankton sering dijadikan skala ukuran kesuburan suatu ekosistem (Umar, 2002).

2.10 Unsur Hara

2.4.1 Nitrat (NO_3)

Senyawa nitrogen dalam air terdapat dalam tiga bentuk utama yang berada dalam keseimbangan yaitu amoniak, nitrit dan nitrat. Jika oksigen normal maka keseimbangan akan cenderung kandungan nitrat lebih tinggi. Pada saat oksigen rendah keseimbangan akan menuju amoniak dan sebaliknya. Dengan demikian nitrat adalah hasil proses oksidasi nitrogen (Hutagalung dan Rozak, 1997). Nitrat merupakan hasil dari reaksi biologi yaitu nitrogen organik. Nitrat merupakan elemen esensial, sebagai nutrisi dalam proses eutrofikasi. Pada perairan alami mineral nitrat hanya sedikit. Penambahan nitrat pada perairan dapat berasal dari pupuk yang tercuci dari tanah pertanian, residu dari limbah peternakan (Arfiati, 2001).

Menurut Wardoyo (1981), nitrat merupakan produk akhir dari proses oksidasi biokimia ammonia. Keberadaan nitrat dapat berasal dari proses nitrifikasi ammonia, nitrit dan pengikatan nitrogen bebas yang difiksasi oleh mikroorganisme. Setiap jenis fitoplankton mempunyai kebutuhan nitrogen yang berbeda untuk pertumbuhannya. Menurut Mackentum (1969), fitoplankton dapat tumbuh optimum dengan kandungan nitrat sebesar 0,9-3,5 mg/l. Sedangkan bila kandungan nitrat kurang dari 0,144 mg/l akan jadi faktor pembatas.

2.4.2 Orthofospat

Di perairan fosfat berbentuk orthofosfat, organofosfat atau senyawa organik dalam bentuk protoplasma, dan polifosfat atau senyawa organik terlarut. Fosfat dalam bentuk

larutan dikenal dengan orthofosfat dan merupakan bentuk fosfat yang digunakan oleh tumbuhan air dan fitoplankton. Oleh karena itu dalam hubungan dengan rantai makanan di perairan orthofosfat terlarut sangat penting. Fosfat merupakan faktor penting untuk pertumbuhan fitoplankton dan organisme lainnya (Sastrawijaya, 2004). Fosfat sangat diperlukan sebagai transfer energi dari luar ke dalam sel organisme, karena itu fosfat dibutuhkan dalam jumlah yang kecil (sedikit). Fosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan (Dugan, 1972 *dalam* Effendi, 2003).

Orthopospat sangat penting dalam material sel alga yang didalamnya berisi PO_4^{3-} yang diturunkan dari bentuk ortofosforik (H_3PO_4). Proton asam ortofosforik berdisosiasi dengan asam lainnya menjadi ion dalam larutan. Ortofosfat sangat reaktif dan mudah terserap ke pemupukan tersuspensi seperti tanah dan sedimen. Konsekuensinya ortofosfat jarang ditemukan dalam bentuk larutan (Henderson dan Mrkland, 1987). Goldmen dan Home (1983), menyatakan bahwa pada umumnya ortofosfat di perairan tidak alami lebih dari 0,1 mg/l, apabila melebihi dari kebutuhan normal organisme nabati akan terjadi eutrofikasi. Keadaan ini apabila didukung oleh ketersediaan unsur hara lain yang tinggi pula akan merangsang pertumbuhan fitoplankton yang pesat (*blooming*).

Menurut Subarijanti (1990), pada perairan yang mempunyai kandungan orthopospat 0,0-0,02 mg/l akan didominasi plankton dari jenis *Crhrysophyceae* (diatom), pada kisaran 0,02-0,05 mg/l banyak tumbuh *Cholorophyceae* dan pada kadar yang lebih tinggi dari 0,1 mg/l banyak terdapat *Cyanophyceae*. Untuk pertumbuhan optimal fitoplankton dibutuhkan kadar fosfat dalam kisaran 0,09-1,8 mg/l, sedangkan fosfat akan jadi faktor pembatas apabila kurang dari 0,02 mg/l (Mackentum, 1969).

2.5 Rasio N/P

Unsur hara N dan P merupakan pembatas utama pertumbuhan fitoplankton yang dapat diketahui dengan menghitung rasio dari kedua unsur tersebut. Nitrogen yang digunakan pada perhitungan adalah nitrogen berbentuk nitrat (NO_3^-), nitrit, dan amonia, sedangkan bentuk phosphor adalah orthophosphate (HPO_4) (Ryding dan Rast, 1989). Rasio

N/P yang tepat akan menghasilkan pertumbuhan phytoplankton yang tepat pula, sehingga akan terjadi stabilitas ekosistem tambak melalui berbagai mekanisme (Chien, 1992). Apabila rasio nutrisi tersebut tidak tepat, maka muncul phytoplankton dari kelompok yang tidak diharapkan sehingga dapat mengganggu stabilitas lingkungan, bahkan mematikan udang (Poernomo, 1988).

Adanya perbedaan rasio N/P yang terdapat di perairan merupakan indikasi timbulnya perbedaan jenis phytoplankton yang mendominasi perairan tersebut sehingga menimbulkan warna yang berbeda. Rasio N/P dapat dihitung dengan membagi jumlah nitrogen anorganik (Ammonia+Nitrat+Nitrit) dengan fosfor anorganik dalam bentuk ortophosphate (PO_4^-). Perbandingan Rasio N/P yang diharapkan untuk menumbuhkan jenis *Chlorophyceae* dan *Bacillariophyceae* (Diatom) adalah 10-20/1 lebih baik mendekati 16/1 agar dapat tumbuh dengan stabil, perbandingan N/P yang rendah <10/1 akan menumbuhkan *Cyanophyta* atau Blue Green Algae sedangkan dinoflagellata yang menyebabkan air berwarna merah dan dapat menimbulkan racun akan tumbuh subur pada rasio N/P 10/1.

2.6 Parameter Kualitas Air

Aspek yang perlu diperhatikan dari keberhasilan usaha pertambakan salah satunya adalah aspek perairan. Produksi hayati perairan tambak sangat ditentukan oleh kesuburan perairannya. Kesuburan perairan ditentukan oleh kondisi biologi, fisika, dan kimia yang nantinya akan berpengaruh pada kegunaannya. Bentuk interaksi dari sifat-sifat dan perilaku biologi, fisika, dan kimia perairan akan ditentukan melalui parameter-parameter yang saling mempengaruhinya (Widowati, 2004).

Kualitas air merupakan faktor penentu keberhasilan budidaya di tambak, kualitas air yang baik untuk budidaya di tambak jika air dapat mendukung kehidupan organisme akuatik dan jasad renik sebagai makanannya pada setiap stasiun pemeliharaan. Parameter kualitas air yang penting untuk budidaya di tambak adalah suhu, pH, kecerahan, amonia, nitrit, nitrat, pospat, sulfat, besi dan padatan tersuspensi total (Mustafa *et al.*, 2008).

2.6.1 Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam pertumbuhan dan kehidupan organisme di tambak yaitu dengan nilai kisaran antara 27-29°C. Organisme akan hidup baik pada kisaran suhu optimal. Suhu air berpengaruh langsung pada metabolisme kultivan dan secara tidak langsung berpengaruh pada kelarutan oksigen (Widowati, 2004).

Menurut Suherman *et al.* (2002), menyatakan bahwa suhu air sangat dipengaruhi oleh jumlah sinar matahari yang jatuh ke permukaan air yang sebagian dipantulkan kembali ke atmosfer dan sebagian lagi diserap dalam bentuk energi panas. Pengukuran suhu perlu dilakukan untuk mengetahui karakteristik perairan. Suhu air merupakan faktor abiotik yang memegang peranan penting bagi hidup dan kehidupan organisme perairan.

Suhu yang diterima untuk organisme perairan adalah 18-35°C, sedang suhu yang ideal adalah 25-30°C. Suhu yang kurang dari titik optimum berpengaruh terhadap pertumbuhan organisme, karena reaksi metabolisme mengalami penurunan dan suhu yang berda diatas 32°C atau perubahan suhu yang mendadak sebesar 5°C akan menyebabkan organisme mengalami stres (Cholik, 2005).

2.6.2 Kecerahan

Kecerahan air tambak sangat tergantung oleh banyak sedikitnya partikel (anorganik) tersuspensi atau kekeruhan dan kepadatan fitoplankton. Nilai kecerahan (yang satuannya meter) sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, serta ketelitian orang yang melakukan pengukuran. Zat berwarna yang terlarut pun dapat mempengaruhi kecerahan. Nilai kecerahan yang baik untuk pertumbuhan ikan dan udang di tambak pembesaran berkisar antara 25-35 cm (Muhammad, 2003).

Kecerahan perairan merupakan cerminan dari jumlah fitoplankton yang ada dalam media dan jumlah padatan tersuspensi yang terakumulasi dalam media tambak. Kecerahan untuk media budidaya di tambak paling baik berkisar antara 25-35 cm (Effendi, 2003). Namun secara umum kecerahan air media di tambak yang baik berkisar antara 30-40 cm (Agus, 2008).

2.6.3 Salinitas

Salinitas adalah konsentrasi seluruh larutan garam yang diperoleh dalam air laut. Konsentrasi garam-garam jumlahnya relatif sama dalam setiap contoh air atau air laut, sekalipun pengambilannya dilakukan di tempat yang berbeda. Salinitas air berpengaruh terhadap tekanan osmotik air. Semakin tinggi salinitas, akan semakin besar pula tekanan osmotiknya (Kordi *et al.*, 2007).

Salinitas merupakan cerminan dari jumlah garam yang terlarut dalam air. Secara alami salinitas laut lepas rata-rata sebesar 35 ppt. Sebagai hewan yang melewati hampir seluruh masa hidupnya di laut, udang biasanya memerlukan air berkadar garam antara 29-32 ppt (Suherman *et al.*, 2002).

Salinitas air berkisar antara 15-25 ppt merupakan kisaran dalam batas normal. Pada kisaran salinitas 35-40 ppt, organisme bisa mengalami pertumbuhan yang lambat bahkan kematian. Perubahan salinitas dapat mempengaruhi konsumsi oksigen, sehingga mempengaruhi laju metabolisme dan aktivitas suatu organisme (Agus, 2008).

2.6.4 pH

Derajat keasaman dikenal dengan istilah pH. pH yaitu logaritma dari ion-ion H yang terlepas dalam suatu cairan. Derajat keasaman atau pH air menunjukkan aktivitas ion hidrogen dalam larutan tersebut dan dinyatakan sebagai konsentrasi ion hidrogen (dalam mol perliter) pada suhu tertentu (Effendi, 2003).

Derajat keasaman merupakan gambaran konsentrasi ion hidrogen. Nilai pH merupakan parameter lingkungan yang bersifat mengontrol laju metabolisme, kisaran pH yang baik untuk pertumbuhan ikan adalah 6,5-9,0 (Boyd, 1982). Sedangkan menurut Agus (2008), bahwa nilai pH yang baik untuk pertambakan adalah berkisar antara 6,5-7,5. Nilai pH air dipengaruhi oleh konsentrasi CO₂. Pada siang hari karena terjadi fotosintesa maka konsentrasi CO₂ menurun sehingga pH airnya meningkat. Sebaliknya pada malam hari seluruh organisme dalam air melepaskan CO₂ hasil respirasi, sehingga pH air turun.

2.6.5 Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen adalah unsur vital yang diperlukan oleh semua organisme untuk respirasi dan sebagai zat pembakar dalam proses metabolisme. Oksigen juga sangat dibutuhkan mikro organisme untuk proses dekomposisi. Kandungan oksigen dalam air yang ideal adalah antara 3-7 ppm. Jika kandungan oksigen kurang dari 3 ppm, maka ikan maupun udang akan berada di permukaan air, jika oksigen 1-2 ppm udang bisa mati, demikian pula jika oksigen terlalu tinggi, karena terjadi emboli dalam darah (Subarijanti, 2005).

Oksigen masuk ke dalam air melalui difusi langsung dari udara, aliran air yang masuk ke tambak termasuk hujan serta fotosintesis tanaman berhijau daun. Kandungan oksigen dapat menurun akibat pernafasan organisme dalam air dan perombakan bahan organik. Pada keadaan cuaca mendung, tanpa angin dapat mengakibatkan turunnya kandungan oksigen di dalam air. Untuk kehidupan organisme perairan dengan nyaman diperlukan kadar oksigen minimum 3 mg per liter (Muhammad, 2003).

Menurut Boyd (1990), menyatakan bahwa difusi gas dalam air dipengaruhi oleh suhu dan salinitas, difusi akan menurun sejalan dengan meningkatnya salinitas dan suhu air. Sedangkan pengaruh fotosintesis pada keberadaan oksigen dalam air tergantung pada kelimpahan fitoplankton dan kecerahan. Plankton akan berpengaruh pada produksi dan konsumsi oksigen sedangkan kekeruhan lebih berpengaruh pada banyaknya produksi oksigen.

2.6.6 Amonia

Penyebab timbulnya amonia dalam air dikolam budidaya biasanya berasal dari sisa-sisa ganggang yang mati, sisa pakan dan kotoran biota budidaya sendiri. Adanya amonia di air akan mempengaruhi pertumbuhan biota budidaya. Pengaruh langsung dari kadar amonia tinggi selain dapat mematikan juga dapat menyebabkan rusaknya jaringan insang, lempeng insang membengkak sehingga pernafasan akan terganggu. Sebagai akibat lanjut, dalam keadaan kronis biota budidaya tidak lagi hidup normal (Kordi *et al.*, 2007).

Kadar amonia ditambah pembesaran sebaiknya tidak lebih dari 0,1-0,3 ppm. Kadar amonia ditambah dipengaruhi oleh kadar pH dan suhu. Semakin tinggi suhu dan pH air maka semakin tinggi pula konsentrasi NH_3 . Kadar amonia ditambah dapat diukur secara kolorimetri, yakni membandingkan warna air contoh dengan warna larutan standar setelah diberi pereaksi tertentu. Biasanya menggunakan alat bantu *spectrophotometer* (Muhammad, 2003).

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian mengenai hubungan rasio N/P terhadap komposisi dan kelimpahan fitoplankton di perairan tambak Kecamatan Waru dan Sedati, Kabupaten Sidoarjo adalah dengan cara melihat hubungan rasio N/P terhadap komposisi dan kelimpahan fitoplankton yang di dukung dengan parameter kualitas air. Sampel air dan sampel plankton kemudian diukur dan dianalisis di Laboratorium Bioteknologi Perairan FPIK Universitas Brawijaya dengan parameter sebagai berikut:

- Unsur Hara : nitrat dan orthofosfat
- Parameter kualitas air : suhu, kecerahan, oksigen terlarut, salinitas, pH, dan amonia
- Parameter biologi : fitoplankton

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian untuk pengambilan fitoplankton, pengamatan fitoplankton, pengukuran unsur hara (nitrat dan orthofospat) dan parameter kualitas air (suhu, kecerahan, oksigen terlarut, pH, salinitas, dan amonia) dapat dilihat pada **Lampiran 1.**

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif. Menurut Hasan (2002), metode deskriptif yaitu metode yang digunakan untuk melukiskan secara sistematis fakta atau karakteristik populasi tertentu atau bidang tertentu, yang dalam hal ini bidang secara aktual dan cermat. Metode diskripsi bukan saja menjabarkan (analisis), tetapi juga memadukan antara satu dengan yang lainnya.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui secara mendalam tentang kelayakan tambak yang akan digunakan untuk kegiatan budidaya yang ditinjau dari hubungan rasio N/P

terhadap komposisi dan kelimpahan fitoplankton dan parameter kualitas air pada perairan tambak di Kecamatan Waru dan Sedati, Kabupaten Sidoarjo.

3.4 Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel

Penelitian ini dilakukan di Tambak Kecamatan Waru dan Sedati, Kabupaten Sidoarjo, sampel diambil 2 titik pada masing-masing tambak dan dikompositkan menjadi 1 sampel. Peta lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada **Lampiran 2**.

3.5 Teknik Pengambilan Sampel

Menurut Hermawan (2004) dalam Supratno (2006), penarikan sampel berdasarkan purposive atau berdasarkan pertimbangan merupakan bentuk penarikan sampel yang didasarkan kriteria-kriteria tertentu, yaitu karakteristik tanah (warna, jenis atau secara visual) sumber airnya dan kegiatan budidaya.

Penentuan stasiun dilakukan berdasarkan probability simple random sampling. Menurut Sugiyono (2007), probability simple random sampling adalah teknik pengambilan sampel yang memberikan peluang sama bagi setiap populasi untuk dipilih menjadi anggota sampel, pengambilan sampel dilakukan bila anggota populasi homogen.

Tambak penelitian milik masyarakat sekitar kecamatan Waru dan Sedati. Pengambilan sampel air dan plankton diambil 2 titik yang dianggap mewakili kualitas air tambak kemudian dari 2 titik tersebut dikompositkan menjadi 1 sampel. Pengambilan sampel air dan plankton tambak diambil 12 tambak dari 12 stasiun yang berbeda yaitu 6 stasiun di Kecamatan Waru dan 6 stasiun di Kecamatan Sedati. Pengambilan sampel meliputi 2 stasiun pada kawasan A yang diasumsikan mendapat pengaruh dari industri dan aktifitas pemukiman di sekitar tambak, 2 stasiun pada kawasan B yang diasumsikan mendapat pengaruh dari pertanian atau persawahan di sekitar tambak dan 2 stasiun pada kawasan C yang diasumsikan mendapat pengaruh langsung dari pasang surut air laut dan kegiatan tambak sekitar. Pengambilan sampel dilakukan pada masing-masing Kecamatan yang dianggap sudah mewakili dari keseluruhan tambak di kedua kecamatan tersebut. Sehingga didapatkan 24

sampel terdiri dari 12 sampel air dan 12 sampel plankton. Bagan teknik pengambilan sampel dapat dilihat pada **Lampiran 3**.

Parameter Kualitas air yang diukur di lapang adalah suhu dengan menggunakan termometer hg, kecerahan dengan menggunakan secchi disk, DO dengan menggunakan DO meter, pH air dengan menggunakan pH tester, dan salinitas dengan menggunakan salinometer. Sedangkan untuk kualitas air seperti nitrat, orthofosfat, dan amonia diamati di Laboratorium Bioteknologi Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.

3.6 Sumber Data

Data adalah bahan yang akan diolah atau diproses berupa angka, huruf dan kata yang akan menunjukkan situasi yang berdiri sendiri, dimana data merupakan fakta yang sudah ditulis dalam bentuk catatan berupa komponen dasar dari suatu informasi yang akan diproses lebih lanjut untuk menghasilkan informasi yang lebih jelas. Metode pengambilan data yang digunakan adalah dengan pengumpulan data secara primer dan sekunder.

3.6.1 Data Primer

Menurut Hasan (2002), data primer ialah data yang diperoleh atau di kumpulkan langsung di lapangan oleh orang yang melakukan penelitian atau yang bersangkutan yang memerlukannya data tersebut untuk digunakan sebagai data penelitian.

Sumber data primer yang dibutuhkan dalam penelitian ini dapat diperoleh melalui data hasil pengukuran pengamatan fitoplankton dan pengamatan kualitas air (fisika, kimia dan biologi), untuk pengamatan parameter fisika (suhu dan kecerahan), untuk parameter kimia meliputi (oksigen terlarut, pH, nitrat, salinitas, orthophosfat, dan amonia), dan biologi (fitoplankton)

a. Observasi

Observasi adalah pengamatan yang dilakukan pada berbagai kegiatan yang diikuti secara aktif untuk mendapatkan hasil melalui pengamatan yang terjadi di lapang. Secara umum pengertian observasi adalah cara menghimpun bahan-bahan keterangan yang

dilakukan dengan mengadakan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap fenomena-fenomena yang dijadikan obyek pengamatan (Djaali dan Muljono, 2008). Sedangkan sumber lain menyebutkan bahwa Pengamatan (Observasi) adalah metode pengumpulan data dimana peneliti atau kolaboratnya mencatat informasi sebagaimana yang mereka saksikan selama penelitian (Gulo, 2010). Pada penelitian ini dilakukan pengamatan secara langsung di tambak Kecamatan Sedati dan Waru, Kabupaten Sidoarjo.

b. Wawancara

Wawancara adalah metode untuk mendapatkan informasi dengan cara bertanya langsung kepada responden dan merupakan cara pengumpulan data dengan tanya jawab langsung yang dikerjakan secara sistematis dan berlandaskan pada tujuan (Marzuki, 1983). Pada penelitian ini wawancara dilakukan secara langsung terhadap instansi terkait dan warga sekitar tambak budidaya Kecamatan Waru dan Sedati, Kabupaten Sidoarjo.

c. Dokumentasi

Teknik pengumpulan data dengan cara mengumpulkan gambar dari serangkaian kegiatan disebut dokumentasi. Dokumentasi dengan mengambil gambar dalam setiap kegiatan sangat berguna guna mendukung data-data yang diperoleh melalui pengambilan data sebelumnya. Pada penelitian ini dilakukan dengan mengambil gambar atau dokumentasi kegiatan dan kondisi tambak budidaya Kecamatan Waru dan Sedati, Kabupaten Sidoarjo.

3.6.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang telah lebih dulu dikumpulkan dan dilaporkan oleh orang di luar dari penyidik sendiri, walaupun yang dikumpulkan itu sesungguhnya adalah data yang asli (Surakhmad, 2004).

Data sekunder pada penelitian ini dapat diambil meliputi gambaran umum wilayah penelitian, standar baku mutu kualitas air untuk tambak budidaya, dan hasil-hasil terdahulu yang berkaitan dengan tingkat kesuburan tambak.

3.7 Prosedur Pengukuran Fitoplankton

3.7.1 Pengambilan Fitoplankton

Menurut Hariyadi *et al.*, (1992) langkah-langkah pengambilan sampel plankton adalah sebagai berikut :

- Memasang botol film pada plankton net (no. 25).
- Mengambil sampel air sebanyak 25 liter dan mencatat jumlah air yang disaring tersebut sebagai (W).
- Menyaring sampel air dengan plankton net sehingga konsentrasi plankton akan tertampung dalam botol film, dicatat sebagai (V).
- Memberi lugol sebanyak 3-4 tetes pada sampel plankton dalam botol film untuk preservasi sampel sebelum pengamatan jenis dan kelimpahan plankton. Memberi label pada botol film yang berisi sampel plankton.

3.7.2 Identifikasi Fitoplankton

Menurut Hariyadi *et al.*,(1992) Prosedur identifikasi plankton di laboratorium di lakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- Mengambil *object glass* dan *cover glass*.
- Mencuci dengan aquadest.
- Mengeringkan dengan tissue dengan cara mengusap secara searah.
- Mengambil sampel dari botol film dengan pipet tetes sebanyak 1 tetes.
- Meneteskan pada *object glass* dan menutupnya dengan *cover glass* dengan sudut kemiringan saat menutup 45°C.
- Mengamati dibawah mikroskop, dan menggambar bentuk fitoplankton yang ditemukan.
- Mengidentifikasi dengan bantuan buku Prescott (1978).

3.7.3 Kelimpahan Fitoplankton

Menurut Arfiati (1991), cara menghitung kelimpahan fitoplankton adalah sebagai berikut :

- Membersihkan *cover glass* dan *object glass* dengan aquades lalu dibersihkan dengan *tissue*.
- Menetesi *object glass* dengan air sampel.
- Menutup *cover glass* dan mengamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 100 sampai 400x.
- Mengamati jumlah plankton pada tiap bidang pandang. Jika (p) adalah jumlah bidang pandang, maka (n) adalah jumlah plankton dalam bidang pandang.
- Menghitung dengan menggunakan rumus :

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

Keterangan :

- N = Jumlah total plankton (individu/ml)
- T = Luas *cover glass* (20 x 20 mm)
- V = Volume sampel plankton dalam botol penampung (ml)
- L = Luas lapang pandang (0,787 mm²)
- p = Jumlah lapang pandang
- v = Volume sampel plankton di bawah *cover glass* (ml)
- W = Volume air yang disaring (liter)
- n = Jumlah plankton dalam lapang pandang

3.7.4 Kelimpahan Relatif (KR)

Kelimpahan Relatif menurut Prescott (1970), dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$KR = \frac{ni}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

KR = Kelimpahan Relatif

ni = Jumlah Individu pada genus tersebut

N = Jumlah total individu

3.8 Unsur Hara

3.8.1 Nitrat (NO_3) (Hariyadi *et al.*, 1992)

Pengukuran kadar nitrat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- a. Menyaring 25 ml air sampel ke dalam beaker glass
- b. Memanaskan air sampel hingga terbentuk kerak
- c. Mendinginkan sampel kerak
- d. Menambahkan asam fenol disulfonik sebanyak 0,5 ml
- e. Meratakan dengan spatula
- f. Mengencerkan sampel dengan 2,5 ml aquadest
- g. Menambahkan NH_4OH sampai terbentuk warna
- h. Mengencerkan sampel dengan aquaes hingga 25 ml
- i. Memasukkan sampel ke dalam cuvet
- j. Menentukan nilai Y dengan menggunakan spektrofotometer
- k. Menghitung kadar nitrat

3.8.1 Orthofosfat (Hariyadi *et al.*, 1992)

Pengukuran kadar orthofosfat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- a. Menuangkan air sampel ke dalam erlenmeyer sebanyak 25 ml
- b. Menambahkan 2 ml amonium molybdat dan menghomogenkannya
- c. Menambahkan 3 tetes SnCl_2
- d. Memasukkan sampel ke dalam cuvet
- e. Menentukan nilai Y dengan menggunakan spektrofotometer
- f. Menghitung kadar orthofosfat

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



3.9 Pengukuran Kualitas Air

3.9.1 Suhu (Hariyadi *et al.*, 1992)

Pengukuran suhu perairan dilakukan menggunakan termometer hg dengan cara sebagai berikut :

- Mencelupkan termometer hg ke dalam perairan dengan cara membelakangi matahari
- Membiarkan selama 3 menit
- Membaca skala pada termometer ketika masih di dalam air
- Mencatat hasil pengukuran dalam skala C°

3.9.2 Kecerahan (Hariyadi *et al.*, 1992)

Pengukuran kecerahan perairan dilakukan menggunakan secchi disk dengan cara sebagai berikut :

- Memasukkan secchi disk ke dalam perairan
- Mengukur batas tidak tampak pertama kali dan dicatat sebagai d1
- Memasukkan secchi disk ke dalam perairan
- Mengangkat secchi disk perlahan-lahan
- Melihata batas tampak pertama kali dan dicatat sebagai d2
- Menghitung kecerahan dengan rumus :

$$d = \frac{d1+d2}{2}$$

Keterangan :

- d = Kecerahan
d1 = Batas tidak tampak pertama kali
d2 = Batas tampak pertama kal

3.9.3 Oksigen Terlarut (Hariyadi *et al.*, 1992)

Pengukuran oksigen terlarut di perairan dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- Mencatat volume botol ukur yang digunakan

- b. Memasukkan botol DO ke dalam air yang akan diukur kadar oksigennya secara perlahan-lahan, dengan posisi miring dan jangan sampai bergelembung.
- c. Menutup Botol DO di dalam perairan
- d. Membuka botol DO dan ditambahkan 2 ml $MnSO_4$ dan 2 ml $NaOH+KI$
- e. Menghomogenkan sekitar 30 menit hingga terjadi endapan coklat
- f. Air bening diatas endapan dibuang secara perlahan-lahan dan ditambahkan 2 ml H_2SO_4 dan dikocok perlahan sampai endapan larut
- g. Menambahkan amylum sebanyak 4 tetes
- h. Mentitrasi dengan $Na_2S_2O_3$ 0,025 N sampai berubah warna bening pertama kali
- i. Mencatat ml titrannya
- j. Dihitung dengan menggunakan rumus

$$DO(mg/l) = \frac{V(\text{titran}) \times N(\text{titran}) \times 8 \times 1000}{V(\text{sampel}) - 4}$$

Keterangan :

- DO = oksigen dalam air (mg/L)
- V titran = volume titran $Na_2S_2O_3$ (ml)
- N titran = normalitas larutan $Na_2S_2O_3$ (ek/l)
- V air sampel = volume air sampel (ml)

3.9.4 Salinitas (Hariyadi *et al.*, 1992)

Pengukuran salinitas di perairan dilakukan dengan menggunakan salinometer dengan cara sebagai berikut :

- a. Menyiapkan salinometer
- b. Mengkalibrasi dengan aquadest
- c. Membersihkan dengan tissue secara searah
- d. Meneteskan 1-2 tetes air yang akan diukur salinitasnya.
- e. Menunggu nilai salinitas dengan membelakangi matahari

- f. Mencatat hasil pengukuran.

3.9.5 pH (Derajat Keasaman) (Hariyadi *et al.*, 1992)

Pengukuran pH perairan dilakukan dengan menggunakan pH tester dengan cara sebagai berikut :

- a. Mencilupkan pH tester ke dalam perairan
- b. Mendinginkan selama kurang lebih 2 menit
- c. Mengangkat dan mengibaskan sampai setengah kering
- d. Mencocokkan dengan skala 1-14 yang tertera pada kotak pH
- e. Mencatat hasil pengukuran

3.9.6 Amonia (Hariyadi *et al.*, 1992)

Pengukuran kadar amonia dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- a. Menuangkan air sampel sebanyak 25 ml kedalam gelas ukur
- b. Menambahkan 2 ml pereaksi nessler sebanyak 2 ml dan diaduk rata
- c. Menunggu sekitar 10 menit agar terbentuk warna dengan sempurna.
- d. Masukkan larutan ke dalam cuvet
- e. Menghitung kadar amonia dengan menggunakan *Spektrofotometer*

3.10 Analisis Data

3.10.1 Analisa Fitoplankton

a. Indeks Keanekaragaman

Menurut Barus (1996), suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman spesies yang tinggi apabila terdapat banyak spesies dengan jumlah individu masing-masing spesies yang relatif merata. Dengan kata lain apabila suatu komunitas hanya terdiri dari sedikit spesies dengan jumlah individu yang tidak merata, maka komunitas tersebut mempunyai keanekaragaman yang rendah.

Perhitungan keanekaragaman umumnya dilakukan dengan menggunakan Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H') sebagai berikut :

$$H' = - \sum P_i \log_2 P_i$$

Keterangan :

H' : Indeks keanekaragaman

P_i : n_i/N

n_i : Jumlah individu jenis ke-i

N : Jumlah total individu

b. Indeks Dominansi

Untuk melihat ada tidaknya yang mendominasi suatu ekosistem perairan digunakan rumus menurut Odum (1993) dalam Efrizal (2008), yaitu :

$$C = \sum_{i=1}^s p_i^2$$

Keterangan :

C = Indeks dominasi jenis

p_i = n_i/N

n_i = Jumlah individu ke-i

N = Jumlah total individu setiap jenis

3.10.2 Analisa Rasio N/P terhadap Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton

Untuk mengetahui hubungan antara rasio N/P terhadap komposisi dan kelimpahan fitoplankton Digunakan pendekatan secara grafik. Pendekatan grafik dilakukan dengan cara menghitung komposisi dan kelimpahan fitoplankton per ind/ml, kemudian data kelimpahan fitoplankton (Ind/ml) diplotkan dalam grafik sebagai sumbu x, sebagai sumbu y adalah rasio N/P.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Tambak Penelitian

Penelitian dilakukan di dua kecamatan yang ada di wilayah Kabupaten Sidoarjo yaitu Waru dan Kecamatan sedati. Letak kedua kecamatan tersebut cukup berdekatan. Mayoritas penduduk di kedua kecamatan memiliki mata pencaharian sebagai petani tambak. Setiap kecamatan baik Waru maupun Sedati memiliki tiga kawasan yaitu A (Tambak 1 dan 2), B (Tambak 3 dan 4) dan C (Tambak 5 dan 6). Hal ini bertujuan untuk mengetahui kondisi tambak pada ketiga kawasan tersebut karena kualitas air dan kondisi lingkungan tiap kawasan yang berbeda. Setiap kawasan diambil 2 tambak yakni di sebelah utara sungai dan sebelah selatan sungai.

Jenis tambak di lokasi penelitian ini berupa tambak tradisional dengan konstruksi tambak berupa tanah dan masih mengandalkan pakan alami sebagai pakan utama untuk komoditas ikan bandeng yang di budidayakan. Berikut adalah deskripsi tambak di kecamatan Waru dan Sedati yang digunakan dalam penelitian:

4.1.1 Kecamatan Waru

Tambak yang digunakan untuk penelitian di Kecamatan Waru diambil dari tiga kawasan yaitu kawasan A (tambak 1 dan tambak 2) yang diasumsikan mendapat pengaruh dari industri dan aktifitas pemukiman di sekitar tambak, kawasan B (tambak 3 dan tambak 4) yang diasumsikan mendapat pengaruh dari pertanian atau persawahan di sekitar tambak dan kawasan C (tambak 5 dan tambak 6) yang diasumsikan mendapat pengaruh dari pasang surut air laut dan kegiatan tambak sekitar. Sumber air tawar pada tambak berasal dari terusan sungai buntung dan sumber air laut berasal dari selat madura. Di kawasan A terdapat dua tambak, yaitu tambak 1 terletak di sebelah selatan sungai dan tambak 2 terletak di sebelah utara sungai. Secara geografis tambak 1 terletak pada koordinat $^{\circ}21'52.65''S$ -

112°48'36.53"T dan tambak 2 terletak pada titik koordinat 7°22'1.14"S - 112°48'39.80"T. Tambak di kawasan B secara geografis terletak pada titik koordinat 7°21'24.69"S - 112°49'0.46"T dan 7°21'39.34"S - 112°49'4.33"T. Tambak di kawasan C secara geografis terletak pada titik koordinat 7°21'0.02"S - 112°49'28.65"T dan 7°21'8.31"S - 112°49'47.80"T.

4.1.2 Kecamatan Sedati

Tambak yang digunakan sebagai tempat penelitian di kecamatan Sedati diambil dari tiga kawasan yaitu kawasan A (tambak 1 dan tambak 2) yang diasumsikan mendapat pengaruh dari industri dan aktifitas pemukiman di sekitar tambak, kawasan B (tambak 3 dan tambak 4) yang diasumsikan mendapat pengaruh dari pertanian atau persawahan di sekitar tambak dan kawasan C (tambak 5 dan tambak 6) yang diasumsikan mendapat pengaruh dari pasang surut air laut dan kegiatan tambak sekitar. Sumber air tawar pada tambak berasal dari sungai tambak cemandi dan sumber air laut berasal dari selat madura. Di kawasan A terdapat dua tambak, yaitu tambak 1 terletak di sebelah selatan sungai dan tambak 2 terletak di sebelah utara sungai. Secara geografis tambak 1 terletak pada titik koordinat 7°24'11.20" LS - 112°48'42.40" BT dan tambak 2 terletak pada titik koordinat 7°24'27.78"S - 112°48'36.14"T. Tambak di kawasan B secara geografis terletak pada titik koordinat 7°24'14.72"S - 112°49'15.11"T dan 7°24'34.96"S - 112°49'12.87"T. Tambak di kawasan C secara geografis terletak pada titik koordinat 7°24'14.36"S - 112°49'49.72"T dan 7°24'25.88"S, 112°49'50.24"T.

4.2 Fitoplankton

4.2.1 Komposisi Fitoplankton

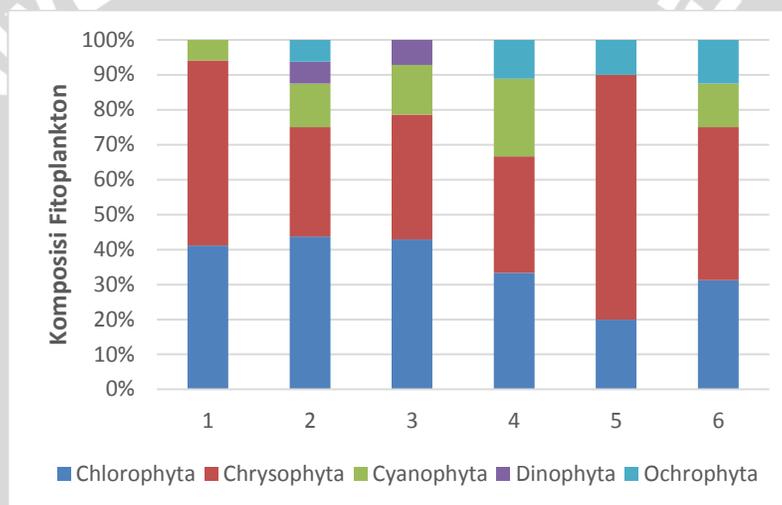
a. Kecamatan Waru

Komposisi Fitoplankton berdasarkan hasil identifikasi di tambak Kecamatan Waru dapat dilihat dari adanya fitoplankton yang hidup diperairan tersebut. Dalam Penelitian ini

terdapat 5 divisi yang ditemukan pada perairan tambak Kecamatan Waru, yaitu divisi Chlorophyta, Chrysophyta, Cyanophyta, Dinophyta, dan Ochrophyta. Data hasil indentifikasi fitoplankton diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Fitoplankton di Tambak Kecamatan Waru

Divisi	Genus					
	Kawasan A		Kawasan B		Kawasan C	
	1	2	3	4	5	6
Chlorophyta	7	7	6	3	2	5
Chrysophyta	9	5	5	3	7	7
Cyanophyta	1	2	2	2	0	2
Dinophyta	0	1	1	0	0	0
Ochrophyta	0	1	0	1	1	2



Gambar 2. Grafik Komposisi Fitoplankton (%)

Berdasarkan gambar 2 Komposisi fitoplankton yang ditemukan pada tambak Kecamatan waru yang terdiri dari 5 divisi fitoplankton dengan 26 genus. Komposisi fitoplankton lebih beragam pada tambak 1 yang terdiri dari 3 divisi fitoplankton dengan 17 genus yaitu Chlorophyta 7 genus (*Ankistrodesmus*, *Chlorella*, *Gloeocystis*, *Scenedesmus*, *Schroederia*, *Selenastrum*, *Straurastrum*), Chrysophyta 9 genus (*Amphora*, *Cocconeis*, *Cyclotella*, *Gyrosigma*, *Navicula*, *Neidium*, *Nitzchia*, *Pinnularia*, *Synedra*), dan Cyanophyta 1 genus (*Merismopedia*). Pada tambak 2 terdapat 5 divisi fitoplankton dengan 16 genus. Tambak 3 terdapat 4 divisi dengan 14 genus. Tambak 5 terdapat 3 divisi dengan 10 genus. Tambak 6 terdapat 4 divisi dengan 16 genus. Sedangkan pada tambak 4 hanya diperoleh 9

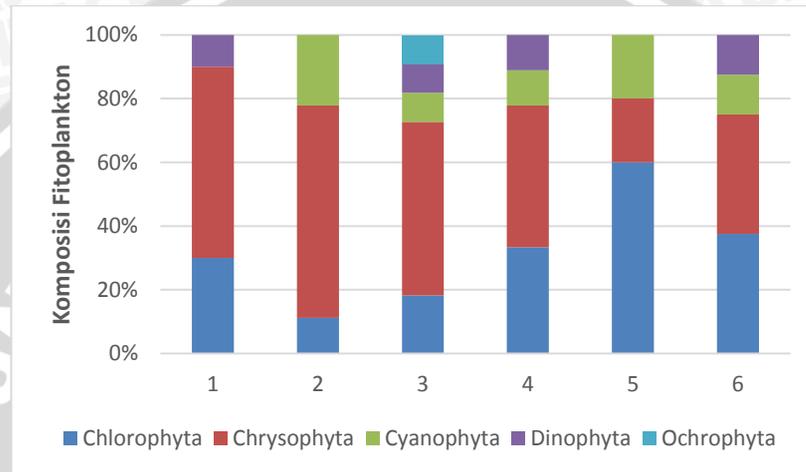
genus dari 4 divisi yaitu Chlorophyta 3 genus (*Chlorella*, *Schroederia*, *Selenastrum*), Chrysophyta 3 genus (*Cyclotella*, *Gyrosigma*, *Navicula*), Cyanophyta 2 genus (*Merismopedia*, *Spirulina*) dan Ochrophyta 1 genus (*Skeletonema*). Komposisi fitoplankton terlihat lebih rendah pada tambak 4 karena merupakan tambak yang berada di daerah yang air masukannya dipengaruhi oleh limbah pertanian. Selain itu kadar amonia yang terdapat di tambak 4 sebesar 1,2719 mg/l. Sedangkan nilai nitrat sebesar 1,4337 mg/l dimana nilai amonia dan nitrat mempunyai perbedaan yang sedikit hal ini menunjukkan perairan tambak 4 Kecamatan Waru tercemar dan kurang subur. Sesuai pendapat Dewi (2011) yang menyatakan bahwa kadar nitrat di perairan tidak tercemar biasanya lebih tinggi daripada kadar amonia. Selain itu karena tambak berada di daerah sekitar pertanian menyebabkan kondisi perairan kurang stabil atau kurang seimbang. Hal ini sesuai pendapat Madinawati (2010), yang menyatakan bahwa munculnya fitoplankton yang dominan atau tidak dominan dalam suatu komunitas perairan tersebut tidak seimbang akibat pencemaran dari buangan limbah ke perairan. Sedangkan pada tambak 1 yang berada di kawasan yang merupakan daerah yang langsung dipengaruhi oleh industri dan pemukiman diperoleh komposisi fitoplankton yang lebih banyak dengan komposisi tertinggi oleh genus *Chrysophyta*. Kadar amonia yang terdapat di tambak 1 sebesar 0,4133 mg/l. Sedangkan nilai nitrat sebesar 1,3957 mg/l dimana nilai amonia dan nitrat yang diperoleh memiliki kadar yang berbeda jauh hal ini menunjukkan perairan tambak 1 Kecamatan Waru adalah perairan yang cukup subur. Hal ini sesuai pendapat Dewi (2011) yang menyatakan bahwa kadar nitrat di perairan tidak tercemar biasanya lebih tinggi daripada kadar amonia.

b. Kecamatan Sedati

Komposisi Fitoplankton berdasarkan hasil identifikasi pada tambak Kecamatan Sedati dapat dilihat dari fitoplanktonnya. Dalam Penelitian ini terdapat 5 divisi pada perairan tambak Kecamatan Sedati, yakni divisi Chlorophyta, Chrysophyta, Cyanophyta, Dinophyta, dan Ochrophyta. Data hasil indentifikasi fitoplankton diperlihatkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Fitoplankton di Tambak Kecamatan Sedati

Divisi	Genus					
	Kawasan A		Kawasan B		Kawasan C	
	1	2	3	4	5	6
<i>Chlorophyta</i>	3	1	2	3	3	3
<i>Chrysophyta</i>	6	6	6	4	1	3
<i>Cyanophyta</i>	0	2	1	1	1	1
<i>Dinophyta</i>	1	0	1	1	0	1
<i>Ochrophyta</i>	0	0	1	0	0	0



Gambar 3. Grafik Komposisi Fitoplankton(%)

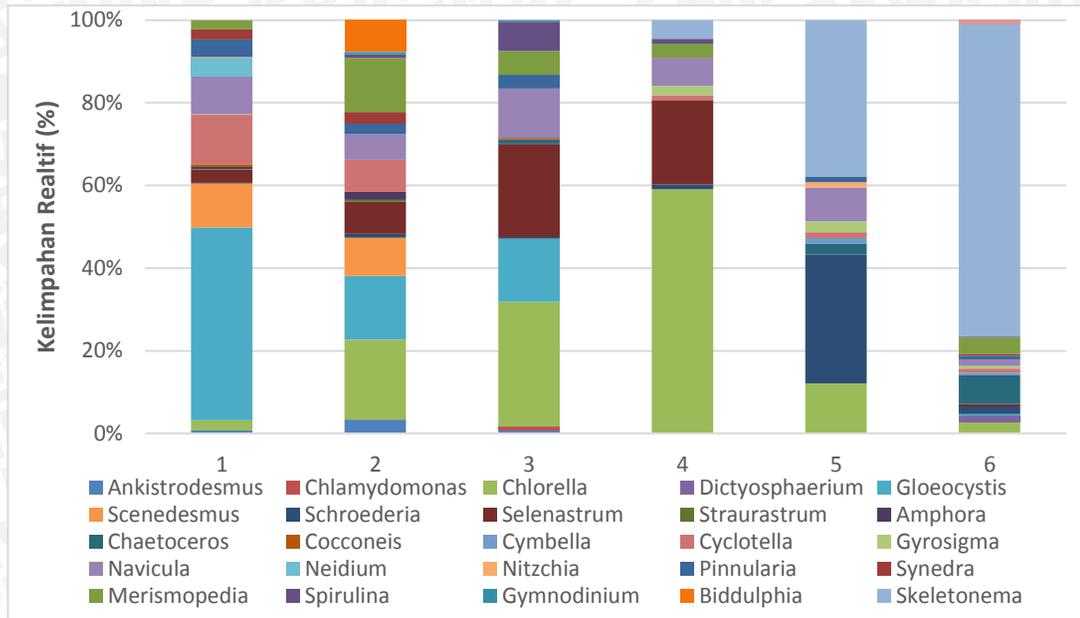
Berdasarkan gambar 3 komposisi fitoplankton pada tambak Kecamatan Sedati yang terdiri dari 5 divisi fitoplankton dengan 18 genus. Komposisi fitoplankton lebih beragam pada tambak 3 yang terdiri dari 5 divisi fitoplankton dengan 11 genus yaitu *Chlorophyta* 2 genus (*Chlorella*, *Schroederia*), *Chrysophyta* 6 genus (*Amphora*, *Chaetoseros*, *Cocconeis*, *Gyrosigma*, *Navicula*, , *Pinnularia*), *Cyanophyta* 1 genus (*Anabaenopsis*), *Dinophyta* 1 genus (*Gymnodinium*), *Ochrophyta* 1 genus (*Skeletonema*). Pada tambak 1 terdapat 3 divisi fitoplankton dengan 10 genus. Tambak 2 terdapat 3 divisi dengan 9 genus. Tambak 4 terdapat 4 divisi dengan 9 genus. Tambak 6 terdapat 4 divisi dengan 8 genus. Sedangkan pada tambak 5 hanya diperoleh 5 genus dari 3 divisi yaitu *Chlorophyta* 3 genus (*Chlamydomonas*, *Chlorella*, *Schroederia*), *Chrysophyta* 1 genus *Cyclotella*, dan *Cyanophyta* 1 genus (*Anabaenopsis*). Komposisi fitoplankton terlihat terendah pada tambak 5 Hal ini karena pada tambak yang terletak di daerah pasang surut air laut dimana unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan fitoplankton hanya sedikit karena dipengaruhi arus sehingga hanya fitoplankton genus tertentu yang ditemukan di tambak tersebut. Sedangkan pada

tambak 3 yang berada di kawasan merupakan daerah yang dipengaruhi langsung oleh kegiatan pertanian dan persawahan diperoleh komposisi fitoplankton yang lebih banyak pada Genus *Chrysophyta*. Menurut Nybakken (1992), menyatakan *Chrysophyta* memiliki komponen silikat sehingga dapat melindungi dirinya dari fluktuasi parameter perairan dibandingkan dengan jenis fitoplankton lainnya. Kadar amonia yang terdapat di tambak 4 sebesar 0,6019 mg/l dengan nilai nitrat sebesar 1,3869 mg/l dimana nilai amonia rendah dan nitrat cukup tinggi, hal ini menunjukkan perairan tambak 3 adalah perairan yang cukup subur. Hal ini sesuai pendapat Dewi (2011) yang menyatakan bahwa kadar nitrat di perairan tidak tercemar biasanya lebih tinggi daripada kadar amonia

4.2.2. Kelimpahan Relatif

a. Kecamatan Waru

Kelimpahan relatif fitoplankton yang terdapat di tambak Kecamatan Waru berasal dari genus *Skletonema* diikuti dengan *Chorella*, *Gloeocystis*, *Selenastrum*, *Naviculla*, *Schroederia*, *Cyclotella*, *Cymbella*, *Clamydomonas*, *Gyrosigma*, *merismopedia*, *Pinnularia*, *Spirullina*, *Biddulphia*, *Chaetoceros*, *Synendra*, *Ankistrodesmus*, *Neidium*, *Amphora*, *Dyctyosphaerium*, *Thalassiosira*, *Nitzchia*, *Cocconeis*, *Chlamydomonas*, *Gymnodinium*, *Straurastum*. Kelimpahan relatif fitoplankton yang ditemukan di tambak Kecamatan Waru dapat dilihat pada gambar 4.

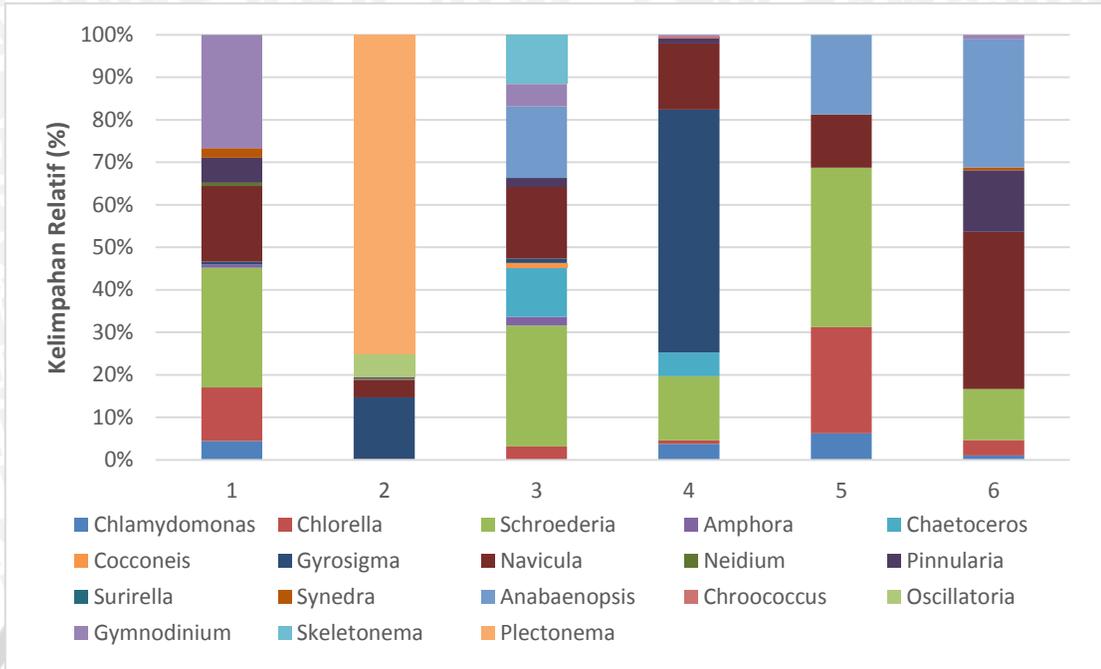


Gambar 4. Grafik Kelimpahan Relatif (%) Fitoplankton

b. Kecamatan Sedati

Kelimpahan relatif fitoplankton yang tertinggi pada tambak kecamatan waru berasal dari genus *Plectonema*, diikuti dengan *Gyrosigma*, *Schroederia*, *Naviculla*, *Anabaenopsis*, *Chlorella*, *Gymnodinium*, *Pinnularia*, *Chaetoceros*, *Chlamydomonas*, *Skeletonema*, *Oscillatoria*, *Amphora*, *Synendra*, *Cocconeis*, *Neidium*, *Suirella*, *Chroococcus*. Kelimpahan relatif fitoplankton yang ditemukan pada tambak kecamatan Waru dapat dilihat pada gambar 5.





Gambar 5. Grafik Kelimpahan Relatif (%) Fitoplankton

4.2.3 Kelimpahan Fitoplankton

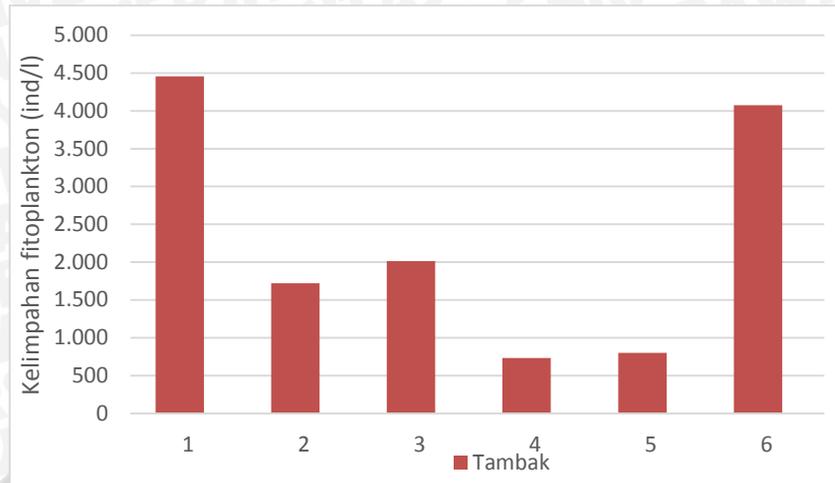
Kelimpahan fitoplankton yang diperoleh di tambak Kecamatan Waru dan dan Sedati berkisar antara 133 - 7.689 Ind/ml. Hasil perhitungan dari kelimpahan fitolankton di tambak Kecamatan Waru dan Sedati dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3. Kelimpahan fitoplankton (Ind/ml) di Tambak Kecamatan Waru dan Sedati

Kecamatan	Kawasan A		Kawasan B		Kawasan C	
	1	2	3	4	5	6
Waru	4.456	1.721	2.012	732	798	4.074
Sedati	1.122	7.689	790	5.961	133	2.294

a. Kecamatan Waru





Gambar 6. Grafik Kelimpahan Fitoplankton (Ind/ml)

Berdasarkan gambar 6 kelimpahan fitoplankton pada tambak Kecamatan Waru berkisar antara 732 – 4.456 ind/ml. Kelimpahan fitoplankton pada tambak 1 paling tinggi dibandingkan tambak lainnya yaitu sebesar 4.456 ind/ml. Tingginya nilai kelimpahan pada tambak 1 di dominasi oleh divisi Chlorophyta. Salah satu genus dari Chlorophyta yang didapatkan adalah *Chorella*. Menurut Isnansetyo dan Kurniastuty (1995), *Chorella* bersipat kosmopolit yang dapat tumbuh dimana-mana, kecuali pada tempat yang sangat kritis bagi kehidupannya. Pada tambak 1 kelimpahan tinggi juga dipengaruhi oleh kandungan nitrat sebesar 1,3957 mg/l. Nilai nitrat ini termasuk baik dan memiliki kesuburan perairan optimum. Menurut Wardoyo (1982) dalam Suparjo (2008), mengatakan bahwa alga khususnya fitoplankton dapat tumbuh optimal pada kandungan nitrat sebesar 0,09-3,5 mg/l. Menurut Nontji (2002), fitoplankton yang subur umumnya terdapat di perairan sekitar muara sungai atau di perairan lepas pantai dimana terjadi air naik (*up welling*). Di kedua lokasi ini terjadi proses penyuburan karena masuknya zat hara ke dalam lingkungan tersebut.

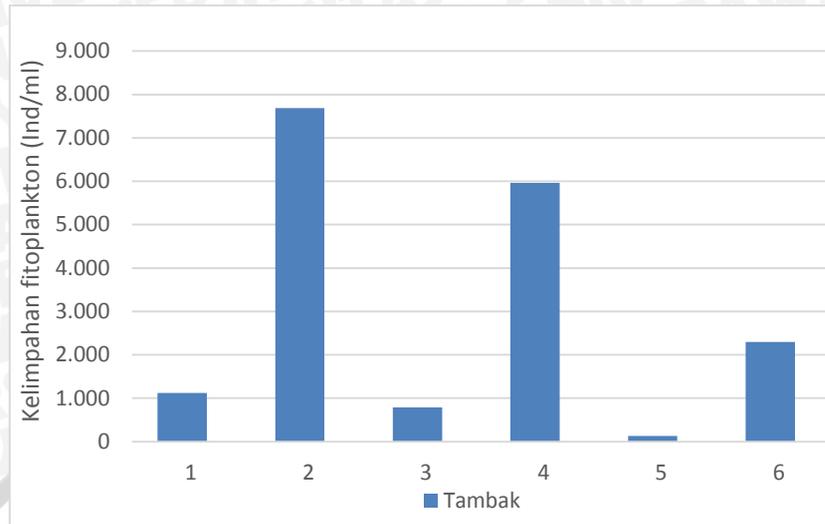
Pada tambak 4 yang terletak di daerah yang dipengaruhi langsung oleh kegiatan pertanian dan persawahan. Tambak memiliki nilai kelimpahan terendah sebesar 731 ind/ml. Hal ini karena tambak yang berada di kawasan dimana kondisi perairan yang masuk ke tambak dipengaruhi oleh kegiatan pertanian seperti pemupukan atau pemberian zat-zat yang tidak bisa di toleransi oleh organisme sehingga menyebabkan kondisi perairan kurang stabil. Namun pada tambak 4 fitoplankton yang mendominasi adalah divisi Chlorophyta. salah satu

genus yang ditemukan adalah *Chorella* hal ini karena Menurut Isnansetyo dan Kurniastuty (1995), *Chorella* bersipat kosmopolit yang dapat tumbuh dimana-mana, kecuali pada tempat yang sangat kritis bagi kehidupannya. Pada tambak 2 hasil kelimpahan fitoplankton diperoleh sebesar 1.721 ind/ml. Pada tambak 3 hasil kelimpahan fitoplankton diperoleh sebesar 2.012 ind/ml. Pada tambak 5 hasil kelimpahan fitoplankton diperoleh sebesar 798 ind/ml dan pada tambak 6 hasil kelimpahan fitoplankton diperoleh sebesar 4.074 ind/ml. Kelimpahan fitoplankton tertinggi dimiliki oleh tambak Kawasan A sebesar 4.456 ind/l dan terendah pada tambak kawasan B sebesar 732 ind/ml. Hal ini disebabkan oleh pengaruh dari kadungan nutrisi pada setiap tambak berbeda beda. Kelimpahan fitoplankton pada tambak 2, 4, dan 5 Kecamatan Waru termasuk perairan dengan tingkat kesuburan rendah (oligotrofik) sedangkan pada tambak 1,3 dan 6 Kecamatan Waru termasuk perairan dengan tingkat kesuburan sedang (mesotrofik). Hal ini sesuai pedoman Landner (1978), perairan berdasarkan kelimpahan fitoplankton dapat diklasifikasikan menjadi 3, yaitu:

- Perairan Oligotrofik merupakan perairan yang tingkat kesuburan rendah dengan kelimpahan fitoplankton berkisar antara 0 – 2000 ind/ml.
- Perairan Mesotrofik merupakan perairan yang tingkat kesuburan sedang dengan kelimpahan fitoplankton berkisar antara 2000 – 15.000 ind/ml.
- Perairan Eutrofik merupakan perairan yang tingkat kesuburan sedang dengan kelimpahan fitoplankton berkisar antara >15.000 ind/ml.

Kelimpahan fitoplankton memiliki hubungan positif dengan kesuburan perairan. Apabila kelimpahan fitoplankton di suatu perairan tinggi maka perairan tersebut cenderung memiliki produktifitas yang tinggi pula. Kelimpahan plankton yang tinggi berperan penting dalam produktivitas suatu perairan dan merupakan sumber pakan alami yang dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan perkembangan ikan-ikan yang ada diperairan (Aqil, 2010)

b. Kecamatan sedati



Gambar 7. Grafik Kelimpahan Fitoplankton (Ind/ml)

Berdasarkan gambar 7 kelimpahan fitoplankton pada tambak Kecamatan Sedati berkisar antara 133 - 7.689 ind/ml. Kelimpahan fitoplankton pada tambak 2 paling tinggi dibandingkan tambak lainnya yaitu sebesar 7.689 ind/ml. Tingginya nilai kelimpahan pada tambak 2 di dominasi oleh divisi Cyanophyta. Menurut Richmond (2005), menyatakan melimpahnya jumlah phylum *Cyanophyta* karena Filum ini mampu beradaptasi dengan keadaan yang kurang menguntungkan (CO_2 rendah, suhu rendah atau terlalu tinggi, dan cahaya kurang). Lebih lanjut tingginya Cyanophyta disebabkan saat pengambilan sampel dilakukan saat intensitas cahaya matahari belum terlalu tinggi. Menurut Goldman and Horne (1994) pada saat pagi hari Cyanophyta akan mengapung kepermukaan perairan, demikian juga pada saat malam hari. Gerakan vertikal dari Cyanophyta tersebut karena memiliki gas vacuola. Pada tambak 1 kelimpahan tinggi juga dipengaruhi oleh kandungan nitrat sebesar 1,4454 mg/l. Nilai nitrat ini termasuk baik dan memiliki kesuburan perairan optimum. Menurut Wardoyo (1982) dalam Suparjo (2008), mengatakan bahwa alga khususnya fitoplankton dapat tumbuh optimal pada kandungan nitrat sebesar 0,09-3,5 mg/l. Fitoplankton pada tambak 2 didominasi oleh divisi Cyanophyta dengan genus *Plectonema*.

Pada tambak 5 yang berada di daerah pasang surut air laut memiliki nilai kelimpahan terendah sebesar 133 ind/ml. Hal ini diduga karena kondisi lingkungan yang tidak mendukung pertumbuhan fitoplankton karena tambak ini merupakan tambak yang air

masukannya dipengaruhi pasang surut sehingga ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan fitoplankton sangat kecil. Tingkat dominasi pada tambak ini sangat kecil. Pada tambak 1 hasil kelimpahan fitoplankton diperoleh sebesar 1.122 ind/ml. Pada tambak 3 hasil kelimpahan fitoplankton diperoleh sebesar 790 ind/ml. Pada tambak 4 hasil kelimpahan fitoplankton diperoleh sebesar 5.691 ind/ml dan pada tambak 6 hasil kelimpahan fitoplankton diperoleh sebesar 2.294 ind/ml. Kelimpahan fitoplankton tertinggi dimiliki oleh tambak Kawasan A sebesar 7.689 ind/l dan terendah pada tambak kawasan C sebesar 133 ind/ml. Hal ini disebabkan oleh pengaruh dari kadungan nutrisi pada setiap tambak berbeda beda. Kelimpahan fitoplankton pada tambak 1,3, dan 5 Kecamatan Sedati termasuk perairan dengan tingkat kesuburan rendah dan termasuk perairan oligotrofik. Sedangkan pada tambak 2,4, dan 6 Kecamatan Sedati termasuk perairan dengan tingkat kesuburan sedang dan termasuk perairan mesotrofik.

Kelimpahan fitoplankton memiliki hubungan positif dengan kesuburan perairan. Apabila kelimpahan fitoplankton di suatu perairan tinggi maka perairan tersebut cenderung memiliki produktivitas yang tinggi pula. Kelimpahan plankton yang tinggi berperan penting dalam produktivitas suatu perairan dan merupakan sumber pakan alami yang dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan perkembangan ikan-ikan yang ada di perairan (Aqil, 2010)

4.2.4 Indeks Keanekaragaman

Hasil perhitungan indeks keanekaragaman fitoplankton di tambak Kecamatan Waru dan Sedati dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Indeks Keanekaragaman (H') Tambak Kecamatan Waru dan Sedati

Kecamatan	Kawasan A		Kawasan B		Kawasan C	
	1	2	3	4	5	6
Waru	2,55	0,22	2,84	1,88	2,11	2,16
Sedati	2,63	3,41	2,73	1,86	2,30	1,56

a. Kecamatan Waru

Indeks keanekaragaman (H') fitoplankton pada tambak kecamatan Waru berkisar antara 0,22 (tambak 1) - 2,84 (tambak 3). Hal ini menunjukkan nilai keanekaragaman pada tambak 2 adalah rendah karena indeks keanekaragamannya (H') < 1 . Sedangkan pada tambak 1, 3, 4, 5, dan 6 menunjukkan nilai keanekaragaman sedang karena nilai indeks keanekaragamannya $1 > H' < 3$. Menurut Odum (1996) dalam Samsidar *et al.*, (2013), adanya perbedaan nilai indeks keanekaragaman fitoplankton di setiap stasiun dapat diklasifikasikan atas tiga kategori yaitu sebagai berikut:

$H' < 1$ = Keanekaragaman dan penyebaran jumlah individu setiap jenis fitoplankton rendah, kestabilan komunitas fitoplankton rendah.

$1 > H' < 3$ = Keanekaragaman dan penyebaran jumlah individu setiap jenis fitoplankton sedang, kestabilan komunitas fitoplankton sedang.

$H' > 3$ = Keanekaragaman dan penyebaran jumlah individu setiap jenis fitoplankton tinggi, kestabilan komunitas fitoplankton tinggi.

Menurut Krebs (1989), bahwa keseragaman rendah mengindikasikan bahwa dalam ekosistem tersebut ada kecenderungan dominasi jenis yang disebabkan adanya ketidakstabilan faktor-faktor lingkungan dan populasi. Keseragaman sedang, dapat dikatakan bahwa ekosistem tersebut dalam kondisi yang cukup baik, dimana penyebaran individu tiap jenis relatif hampir seragam dan keseragaman tinggi dapat dikatakan bahwa ekosistem tersebut dalam kondisi baik, dimana penyebaran individu tiap jenis relatif seragam.

b. Kecamatan Sedati

Indeks keanekaragaman (H') fitoplankton pada tambak Sedati berkisar antara 1,56 (tambak 6) – 3,41 (tambak 2). Hal ini menunjukkan nilai keanekaragaman pada tambak 2 tinggi karena nilai indeks keanekaragamannya (H') > 3 sedangkan pada tambak 1, 3, 4, 5, dan menunjukkan nilai keanekaragaman sedang karena nilai indeks keanekaragamannya $1 > H' < 3$. Menurut Odum (1996) dalam Samsidar *et al.*, (2013), adanya perbedaan nilai indeks keanekaragaman fitoplankton di setiap stasiun dapat diklasifikasikan atas tiga kategori yaitu sebagai berikut:

$H' < 1$ = Keanekaragaman dan penyebaran jumlah individu setiap jenis fitoplankton rendah, kestabilan komunitas fitoplankton rendah.

$1 > H' < 3$ = Keanekaragaman dan penyebaran jumlah individu setiap jenis fitoplankton sedang, kestabilan komunitas fitoplankton sedang.

$H' > 3$ = Keanekaragaman dan penyebaran jumlah individu setiap jenis fitoplankton tinggi, kestabilan komunitas fitoplankton tinggi.

Menurut Kerbs (1989), bahwa keseragaman rendah mengindikasikan bahwa dalam ekosistem tersebut ada kecenderungan dominasi jenis yang disebabkan adanya ketidakstabilan faktor-faktor lingkungan dan populasi. Keseragaman sedang, dapat dikatakan bahwa ekosistem tersebut dalam kondisi yang cukup baik, dimana penyebaran individu tiap jenis relatif hampir seragam dan keseragaman tinggi dapat dikatakan bahwa ekosistem tersebut dalam kondisi baik, dimana penyebaran individu tiap jenis relatif seragam.

4.2.5 Indeks Dominasi

Hasil perhitungan indeks dominasi fitoplankton di tambak Kecamatan Waru dan Sedati dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Indeks Dominasi (C) Tambak Kecamatan Waru dan Sedati

Kecamatan	Kawasan A		Kawasan B		Kawasan C	
	1	2	3	4	5	6
Waru	0,26	0,11	0,19	0,43	0,24	0,58
Sedati	0,20	0,94	0,17	0,38	0,26	0,26

a. Kecamatan Waru

Indeks dominasi di tambak kecamatan Waru berkisar antara 0,11 – 0,58. Dengan dominasi tertinggi dimiliki oleh tambak 6 sebesar 0,58 yang artinya pada tambak ini terdapat genus yang mendominasi. Sedangkan dominasi terendah terdapat pada tambak 2 sebesar 0,11. Menurut Odum (1971) bahwa nilai kisaran antara 0 – 1, jika nilai indeks dominasi mendekati 0 hal ini berarti tidak ada jenis yang mendominasi dan jika dominasi mendekati 1 maka ada jenis fitoplankton yang mendominasi.

Pada tambak kecamatan Waru nilai indeks dominasi yang diperoleh termasuk sedang karena nilai yang diperoleh lebih dari 0,05 dan tidak lebih dari 0,75. Hal ini sesuai pendapat Simpson (1949) dalam Odum (1993), mengatakan bahwa indeks dominasi antara $0,00 < D \leq 0,050$ termasuk kategori rendah, $0,05 < D \leq 0,75$ kategori sedang, dan $0,75 < D \leq$

1,00 kategori tinggi. Pada tambak 6 nilai indeks dominasi mendekati 1,00 sehingga termasuk kategori tinggi dan didominasi oleh genus *Skeletonema*.

b. Kecamatan Sedati

Indeks dominasi pada tambak Kecamatan Sedati berkisar antara 0,17 - 0,94. Dengan dominasi tertinggi dimiliki oleh tambak 2 sebesar 0,94 yang artinya pada tambak ini terdapat genus yang mendominasi. Sedangkan dominasi terendah terdapat pada tambak 2 sebesar 0,17. Menurut Odum (1971) bahwa nilai kisaran antara 0 – 1, jika nilai indeks dominasi mendekati 0 hal ini berarti tidak ada jenis yang mendominasi dan jika dominasi mendekati 1 maka ada jenis fitoplankton yang mendominasi.

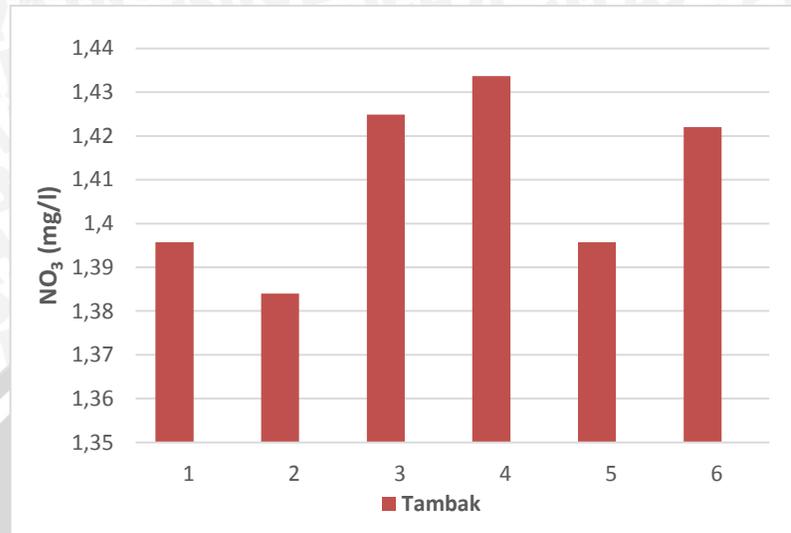
Pada tambak kecamatan Sedati nilai indeks dominasi yang diperoleh pada tambak 2 termasuk tinggi karena nilai yang diperoleh antara 0,75 - 1,00, sedangkan pada tambak 1,3,4,5, dan 6 nilai indeks dominasi yang diperoleh pada tambak tersebut sedang karena nilai yang diperoleh antara 0,05 sampai 0,75. Pada tambak 2 nilai indeks dominasi mendekati 1,00 sehingga termasuk kategori tinggi dan didominasi oleh genus *Gyrosigma*.

4.3 Nitrat (NO₃)

Salah satu faktor pembatas bagi kehidupan fitoplankton adalah nitrat. Menurut Boyd (1999), menyebutkan bahwa kadar nitrat yang baik untuk perairan adalah 2-5 mg/l. Menurut Simanjatak dan Yusuf (2012), zat hara nitrat diperlukan dan berpengaruh terhadap proses pertumbuhan dan perbandingan dari kehidupan fitoplankton dan mikroorganisme lainnya sebagai sumber bahan makanannya. Hasil pengukuran nitrat di tambak Kecamatan Waru dan Sedati dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengukuran Nitrat (mg/l) di Tambak Kecamatan Waru dan Sedati

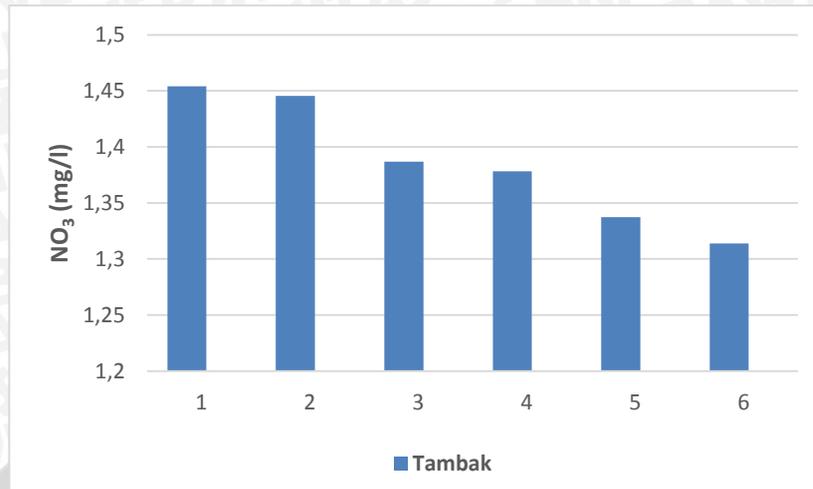
Kecamatan	Kawasan A		Kawasan B		Kawasan C	
	1	2	3	4	5	6
Waru	1,3957	1,3840	1,4249	1,4337	1,3957	1,4220
Sedati	1,4541	1,4454	1,3869	1,3782	1,3373	1,3139

a. Kecamatan Waru**Gambar 8.** Grafik Nitrat (NO₃) (mg/l)

Hasil pengukuran nitrat pada tambak kecamatan Waru dapat dilihat pada Gambar 8. Nitrat yang diperoleh berkisar antara 1,3840 – 1,4337 mg/l. Nilai nitrat tertinggi di tambak Kecamatan Waru terdapat pada tambak 4 sebesar 1,4337 mg/l dan terendah pada tambak 2 yaitu 1,3840 mg/l. Nitrat dalam air merupakan indikator tingkat kesuburan di dalam tambak. Nitrat dalam perairan berperan dalam pertumbuhan fitoplankton. Fitoplankton dapat tumbuh optimal pada kandungan nitrat sebesar 0,9 – 3,5 mg/l, sedangkan pada konsentrasi dibawah 0,01 atau diatas 4,5 mg/l dapat merupakan faktor pembatas pertumbuhan fitopankton (Oktora, 2000).

Selanjutnya Utojo (2010) menambahkan bahwa untuk tambak tradisional konsentrasi nitrat diperlukan untuk menstimulir pertumbuhan klekap, plankton dan lumut sebagai pakan alami utama ikan dan udang. Nitrogen dalam bentuk nitrit (NO₂) dan nitrat (NO₃) merupakan salah satu parameter kesuburan. Keduanya berpengaruh pada nutrisi yang berperan dalam pembentukan biomassa organisme perairan, juga merupakan pembentuk komposisi dan biomassa fitoplankton sebagai produsen perairan yang akan menentukan produktivitas primer perairan (Krebs, 2009).

b. Kecamatan Sedati



Gambar 9. Grafik Nitrat (NO₃) (mg/l)

Hasil pengukuran nitrat pada tambak kecamatan Sedati dapat dilihat pada Gambar 9. Nitrat yang diperoleh berkisar antara 1,3139 – 1,4541 mg/l. Nilai nitrat tertinggi di tambak Kecamatan Sedati terdapat pada tambak 1 sebesar 1,4541 mg/l dan terendah pada tambak 6 yaitu 1,3139mg/l. Nitrat dalam air merupakan indikator tingkat kesuburan di dalam tambak. Nitrat dalam perairan berperan dalam pertumbuhan fitoplankton. Fitoplankton dapat tumbuh optimal pada kandungan nitrat sebesar 0,9 – 3,5 mg/l, sedangkan pada konsentrasi dibawah 0,01 atau diatas 4,5 mg/l dapat merupakan faktor pembatas pertumbuhan fitopankton (Oktora, 2000).

Selanjutnya Utojo (2010) menambahkan bahwa untuk tambak tradisional konsentrasi nitrat diperlukan untuk menstimulir pertumbuhan klekap, plankton dan lumut sebagai pakan alami utama ikan dan udang. Nitrogen dalam bentuk nitrit (NO₂) dan nitrat (NO₃) merupakan salah satu parameter kesuburan. Keduanya berpengaruh pada nutrisi yang berperan dalam pembentukan biomassa organisme perairan, juga merupakan pembentuk komposisi dan biomassa fitoplankton sebagai produsen perairan yang akan menentukan produktivitas primer perairan (Krebs, 2009).

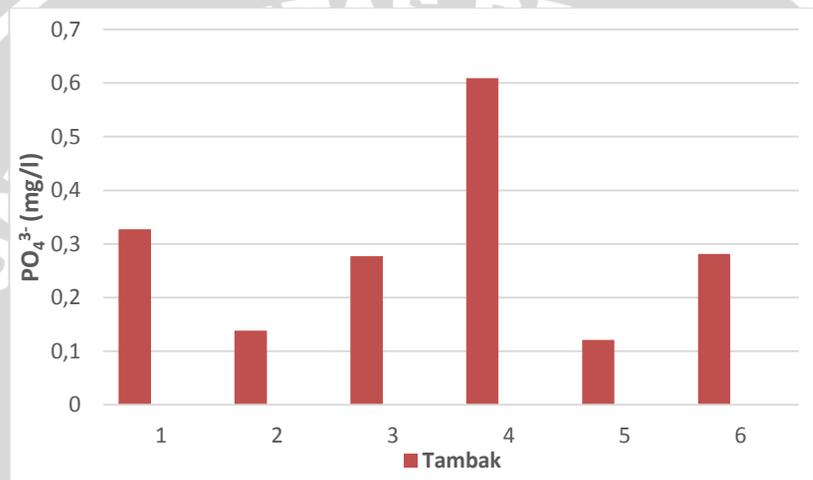
4.4 Orthofospat (PO₄³⁻)

Senyawa fosfat merupakan salah satu faktor pembatas kesuburan perairan yang berhubungan erat dengan komposisi fitoplankton. Hasil pengukuran orthopospat di tambak Kecamatan Waru dan Sedati dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pengukuran Orthopospat (mg/l) di Tambak Kecamatan Waru dan Sedati

Kecamatan	Kawasan A		Kawasan B		Kawasan C	
	1	2	3	4	5	6
Waru	0,3274	0,1382	0,2771	0,6092	0,1210	0,2811
Sedati	0,3300	0,0959	0,2089	0,1343	0,2070	0,0972

a. Kecamatan Waru



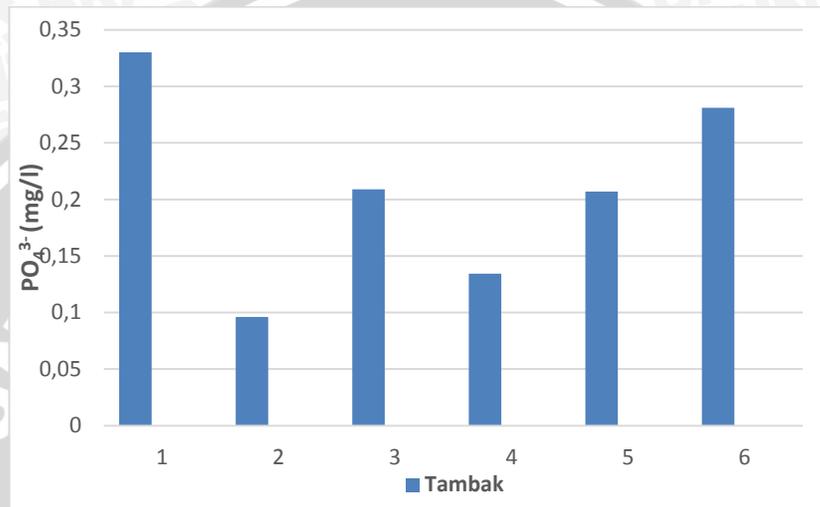
Gambar 10. Grafik Orthopospat (PO_4^{3-}) (mg/l)

Hasil pengukuran Orthopospat pada tambak kecamatan Waru dapat dilihat pada gambar 10. Nilai orthofosfat berkisar antara 0,1210 – 0,6092 mg/l. Kadar orthofosfat tertinggi pada tambak Kecamatan Waru terdapat pada tambak 4 yaitu sebesar 0,6092 mg/l dan terendah pada tambak 3 sebesar 0,1210 mg/l. Nilai ini merupakan nilai yang dapat ditoleransi oleh fitoplankton untuk orthofosfat dalam perairan dan menunjukkan bahwa perairan Kecamatan Waru termasuk dalam perairan eutrofik, sesuai dengan pernyataan dengan Effendi (2003), bahwa berdasarkan kadar orthofosfat, perairan diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu perairan oligotrofik yang memiliki kadar 0,003 – 0,01 mg/l, perairan mesotrofik memiliki kadar orthofosfat 0,011-0,03 mg/l, dan perairan eutrofik memiliki kadar orthofosfat 0,031 – 0,1 mg/l.

Tingginya konsentrasi senyawa fosfat dipengaruhi oleh asupan nutrisi dari daerah tangkapan air, pertanian, aktivitas penduduk sekitar tambak dan kegiatan perikanan yang

ada. Sehingga tambak kecamatan Waru tergolong optimum untuk pertumbuhan fitoplankton. Menurut Barus (1996), fosfat merupakan unsur yang penting dalam aktivitas pertukaran energi dari organisme yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit (mikronutrient) sehingga fosfat berperan sebagai faktor pembatas bagi pertumbuhan organisme.

b. Kecamatan Sedati



Gambar 11. Grafik Orthofospat (PO_4^{3-}) (mg/l)

Hasil pengukuran Orthofospat pada tambak kecamatan Sedati dapat dilihat pada gambar 11. Nilai orthofosfat berkisar antara 0,0959 – 0,3300 mg/l. Kadar orthofosfat tertinggi pada tambak Kecamatan Sedati terdapat pada tambak 1 yaitu sebesar 0,3300 mg/l dan terendah pada tambak 2 sebesar 0,0959 mg/l. Nilai ini merupakan nilai yang dapat ditoleransi oleh fitoplankton untuk orthofosfat dalam perairan dan perairan Kecamatan Sedati termasuk dalam perairan eutrofik, sesuai dengan pernyataan dengan Effendi (2003), bahwa berdasarkan kadar orthofosfat, perairan diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu perairan oligotrofik yang memiliki kadar 0,003 – 0,01 mg/l, perairan mesotrofik memiliki kadar orthofosfat 0,011-0,03 mg/l, dan perairan eutrofik memiliki kadar orthofosfat 0,031 – 0,1 mg/l.

Menurut Barus (1996), fosfat merupakan unsur yang penting dalam aktivitas pertukaran energi dari organisme yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit (mikronutrient) sehingga fosfat berperan sebagai faktor pembatas bagi pertumbuhan organisme. Tingginya konsentrasi senyawa fosfat dipengaruhi oleh asupan nutrisi dari daerah tangkapan air,

pertanian, aktivitas penduduk sekitar tambak dan kegiatan perikanan yang ada. Sehingga tambak kecamatan Sedati tergolong optimum untuk pertumbuhan fitoplankton.

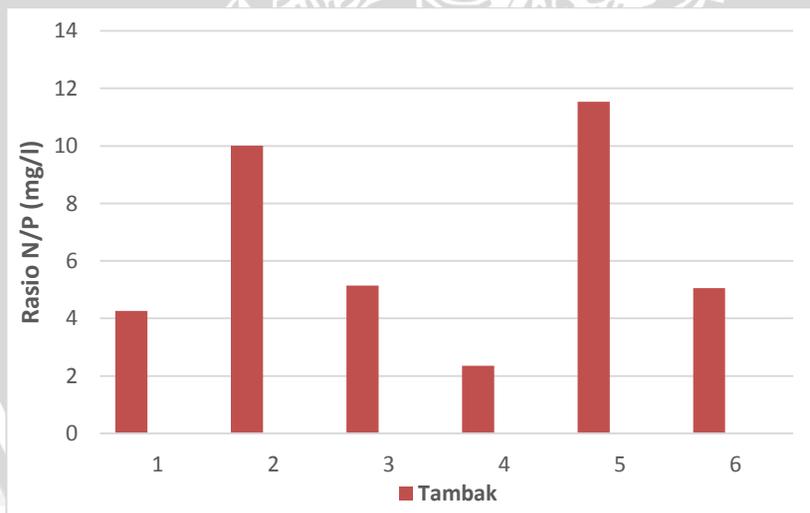
4.5 Rasio N/P

Rasio N terhadap P yang sering disebut dengan *redfield ratio*, akan berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton jenis tertentu. Proporsi N digambarkan pada kandungan Nitrat (NO_3^-) dan proporsi unsur P digambarkan melalui kandungan Orthopospat (PO_4^{3-}) yang terdapat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil pengukuran Rasio N/P di Tambak Kecamatan Waru dan Sedati

Kecamatan	Kawasan A		Kawasan B		Kawasan C	
	1	2	3	4	5	6
Waru	4,26	10,01	5,14	2,35	11,53	5,05
Sedati	4,40	15,07	6,33	10,26	6,46	13,51

a. Kecamatan Waru



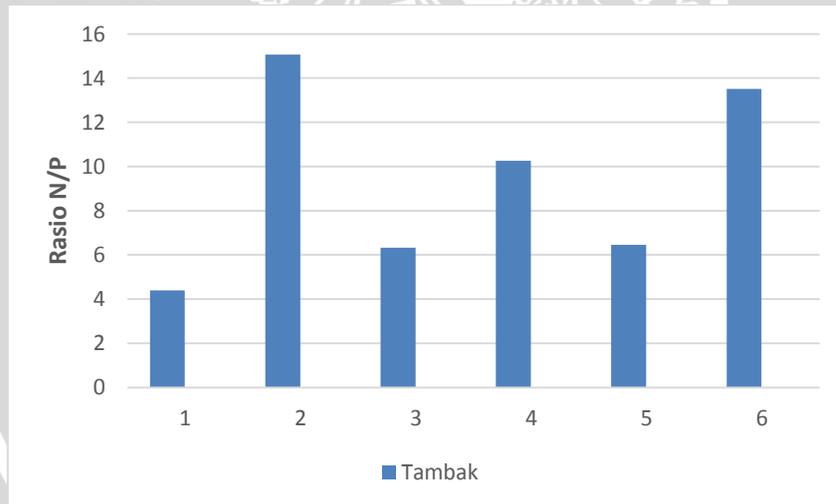
Gambar 12. Grafik Rasio N/P

Hasil perhitungan rasio N/P di tambak Kecamatan Waru dapat dilihat pada Gambar 12. Rasio N/P berkisar antara 2,35 – 11,53. Nilai rasio N/P tertinggi didapatkan pada tambak 5 yaitu sebesar 11,53 dan terendah pada tambak 4 sebesar 2,35. Nilai rasio N/P tinggi pada tambak 5 dikarenakan nitrat yang diperoleh sebesar 1.3965 mg/l dengan orthopospat sebesar 0,1210 mg/l. Nilai Rasio N/P tinggi karena orthopospat pada perairan rendah.

Sedangkan pada tambak 4 rasio N/P rendah karena nitrat yang diperoleh sebesar 1,4337 mg/l dan orthopospat termasuk tinggi yaitu sebesar 0,6092 mg/ sehingga diperoleh nilai rasio N/P sebesar 2,35 . Jika nilai orthopospat tinggi maka nilai Rasio N/P akan rendah. Menurut Pratiwi (1997), bahwa rasio N/P berada pada kisaran 10-30:1 maka perairan akan didominasi oleh diatom, dan pada saat N/P kurang dari 10:1 atau mendekati 1:1 maka perairan akan didominasi oleh dinoflagelata. Adanya perbedaan Rasio N/P yang terdapat di perairan merupakan indikasi timbulnya perbedaan jenis phytoplankton yang mendominasi perairan tersebut sehingga menimbulkan warna yang berbeda.

Nilai Rasio N/P yang tinggi sangat dibutuhkan untuk kegiatan budidaya ikan karena dapat mengidentifikasi bahwa perairan tersebut subur. Rasio N/P yang tepat akan menghasilkan pertumbuhan phytoplankton yang tepat pula, sehingga akan terjadi stabilitas ekosistem tambak melalui berbagai mekanisme (Chien, 1992).

b. Kecamatan Sedati



Gambar 13. Grafik Rasio N/P

Hasil perhitungan rasio N/P di tambak Kecamatan Sedati dapat dilihat pada Gambar 13. Rasio N/P berkisar antara 4,40 – 15,07. Nilai rasio N/P tertinggi didapatkan pada tambak 2 yaitu sebesar 15,07 dan terendah pada tambak 1 sebesar 4,40. Pada tambak 2 nilai Rasio N/P tinggi karena nilai nitrat sebesar 1,4454 mg/l dan Orthopospat sebesar 0,0959 mg/l. Nilai orthopospat yang diperoleh rendah sehingga menyebabkan nilai Rasio N/P tinggi.

Sedangkan pada tambak 1 nilai Rasio N/P rendah karena nilai Orthospat tinggi yaitu sebesar 0,3300 mg/l. Sehingga menimbulkan nilai Rasio N/P rendah yaitu sebesar 4,40. Adanya perbedaan rasio N/P yang terdapat diperairan merupakan indikasi bahwa terdapat perbedaan jenis phytoplankton yang mendominasi perairan tersebut sehingga menimbulkan warna yang berbeda.

4.6 Hubungan Rasio N/P dengan Komposisi Fitoplankton

a. Kecamatan Waru

Hubungan antara rasio N/P terhadap komposisi fitoplankton pada tambak Kecamatan Waru menunjukkan bahwa nilai Rasio N/P tertinggi diperoleh dengan nilai sebesar 11,53 dimana komposisi fitoplankton di tertinggi oleh divisi *Chrysophyta* yang ditemukan sebanyak 7 genus (*Chaetoceros*, *Cymbella*, *Cyclotella*, *Gyrosigma*, *Navicula*, *Nitzschia*, dan *Pinnularia*). Menurut Pratiwi (1997), bahwa rasio N/P berada pada kisaran 10-30:1 maka perairan akan didominasi oleh diatom, dan pada saat N/P kurang dari 10:1 atau mendekati 1:1 maka perairan akan didominasi oleh dinoflagelata. Sedangkan Nilai Rasio N/P terendah dengan nilai sebesar 2,35 dimana komposisi fitoplankton yang diperoleh juga rendah, karena komposisi fitoplankton hanya terdapat 9 genus dari 4 divisi yaitu genus *Chlorella*, *Schroederia*, *Selenastrum*, *Cyclotella*, *Gyrosigma*, *Navicula*, *Merismopedia*, *Spirulina*, dan *Skeletonema*. Salah satu genus yang mendominasi adalah genus *Chorella* divisi Chlorophyta. Hal ini karena Menurut Isnansetyo dan Kurniastuty (1995), *Chorella* bersipat kosmopolit yang dapat tumbuh dimana-mana, kecuali pada tempat yang sangat kritis bagi kehidupannya. Pada nilai rasio N/P 4,26 komposisi fitoplankton yang ditemukan sebanyak 17 genus dan yang tertinggi didominasi oleh divisi Chrysophyta. Pada nilai rasio N/P 10,01 komposisi fitoplankton yang ditemukan sebanyak 16 genus dan yang tertinggi oleh divisi Chlorophyta. Pada nilai rasio N/P 5,14 komposisi fitoplankton yang ditemukan sebanyak 14 genus dan tertinggi oleh divisi Chorophyta. Pada nilai rasio N/P 5,05 komposisi fitoplankton yang ditemukan sebanyak 16 genus dan komposisi fitoplankton tertinggi oleh divisi Chrysophyta

b. Kecamatan Sedati

Hubungan antara Rasio N/P terhadap komposisi fitoplankton pada tambak Kecamatan Sedati nilai Rasio N/P tertinggi diperoleh dengan nilai sebesar 15,07 dimana pada tambak ini komposisi fitoplankton yang didapatkan di dominasi oleh divisi Chrysophyta sebanyak 6 genus (*Amphora*, *Gyrosigma*, *Navicula*, *Neidium*, *Pinnularia*, dan *Suriella*). Hal ini sesuai pendapat Redfield (1934), perairan optimal dengan nilai Rasio N:P = 16:1 dengan dominasi plankton Chrysophyta. Sachlan (1972), menambahkan bahwa karena dinding sel Chrysophyta sangat keras dan tidak dapat membusuk atau larut dalam air karena terdiri dari 100 % silikat. Hal tersebut memungkinkan kelompok tersebut lebih dapat bertahan hidup dibanding kelompok lain. Arfiati (1995) menambahkan, Filum Chrysophyta cenderung lebih aktif dalam memanfaatkan nutrisi bila dibandingkan dengan jenis Filum lain, sehingga Filum ini lebih banyak ditemukan. Sedangkan Nilai Rasio N/P terendah diperoleh nilai sebesar 4,40 dimana pada tambak ini komposisi fitoplankton yang didapatkan di dominasi oleh divisi Chrysophyta sebanyak 6 genus (*Amphora*, *Gyrosigma*, *Navicula*, *Neidium*, *Pinnularia*, dan *Suriella*). Menurut Nybakken (1992), menyatakan Chrysophyta memiliki komponen silikat sehingga dapat melindungi dirinya dari fluktuasi parameter perairan dibandingkan dengan jenis fitoplankton lainnya. Menurut Pratiwi (1997), bahwa rasio N/P berada pada kisaran 10-30:1 maka perairan akan didominasi oleh diatom, dan pada saat N/P kurang dari 10:1 atau mendekati 1:1 maka perairan akan didominasi oleh dinoflagelata. Pada perairan ini juga terdapat kelompok fitoplankton dari dinoflagelata meskipun tidak mendominasi yaitu *Gymnodinium*. Pada nilai rasio N/P 6,33 komposisi fitoplankton yang ditemukan sebanyak 11 genus dan tertinggi dari divisi Chrysophyta. Pada nilai rasio N/P 10,26 komposisi fitoplankton yang ditemukan sebanyak 9 genus dan tertinggi dari divisi Chrysophyta. Pada nilai rasio N/P 6,46 komposisi fitoplankton yang ditemukan hanya 5 genus dari 3 divisi dan didominasi oleh divisi Chlorophyta. Pada nilai rasio N/P 13,51 komposisi fitoplankton yang ditemukan sebanyak 8 genus dan tertinggi didominasi oleh Chlorophyta dan Chrysophyta.

4.7 Hubungan Rasio N/P dengan Kelimpahan Fitoplankton

Tabel 9. Hubungan Rasio N/P dengan Kelimpahan Fitoplankton (Ind/ml) di Kecamatan Waru dan Sedati

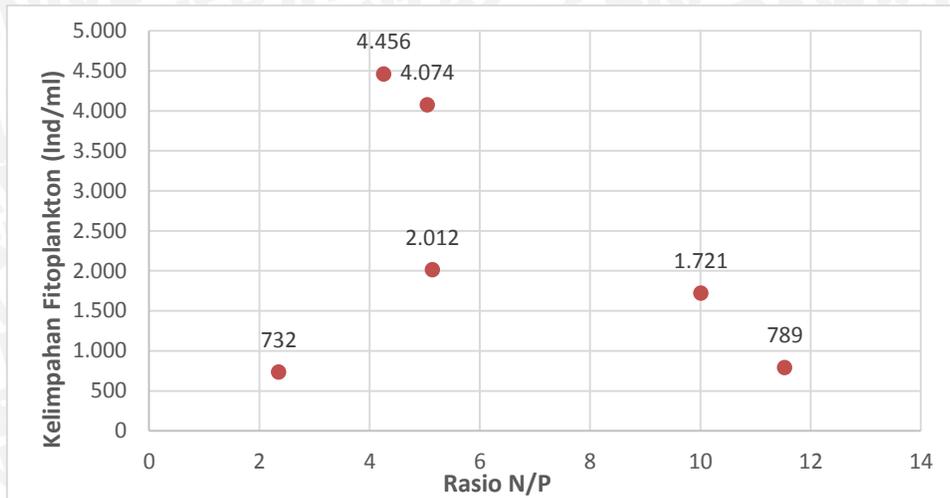
Kawasan		WARU			SEDATI		
		N/P	Kelimpahan (Ind/ml)	Species Dominan	N/P	Kelimpahan (Ind/ml)	Species Dominan
A	1	4,26	4.456	<i>Gloeocystis</i>	4,40	1.122	<i>Schroederia</i>
	2	10,01	1.721	<i>Chlorella</i>	15,07	7.689	<i>Plectonema</i>
B	3	5,14	2.012	<i>Chlorella</i>	6,33	790	<i>Schroederia</i>
	4	2,35	732	<i>Chlorella</i>	10,26	5.691	<i>Gyrosigma</i>
C	5	11,53	789	<i>Skeletonema</i>	6,46	133	<i>Schroederia</i>
	6	5,05	4.074	<i>Skeletonema</i>	13,51	2.294	<i>Naviculla</i>

a. Kecamatan Waru

Hubungan antara Rasio N/P terhadap kelimpahan fitoplankton pada tambak Kecamatan Waru yang dilihat dari grafik pada gambar 14 menunjukkan bahwa nilai Rasio N/P tertinggi diperoleh tambak 5 dengan nilai sebesar 11,53 dimana pada tambak ini nilai kelimpahannya rendah yaitu hanya 789 ind/ml dengan didominasi oleh divisi Ochrophyta. Salah satu genus dari Ochrophyta yang didapatkan adalah *Skeletonema*. Kelas Bacillariophyceae mendominasi tambak karena tersedianya unsur hara yang penting untuk pertumbuhannya berupa nitrat. Kandungan unsur hara nitrat dan ortofosfat biasanya cenderung menurun saat kelimpahan fitoplankton meningkat sedangkan pada tambak 5 menunjukkan rendahnya kelimpahan fitoplankton diikuti dengan rasio N/P yang tinggi. Hal ini disebabkan kurang maksimalnya fitoplankton memanfaatkan unsur hara yang ada diperairan. Menurut Pratiwi (1997), bahwa rasio N/P berada pada kisaran 10-30:1 maka perairan akan didominasi oleh diatom, dan pada saat N/P kurang dari 10:1 atau mendekati 1:1 maka perairan akan didominasi oleh dinoflagelata.

Sedangkan Nilai Rasio N/P terendah yang terdapat pada tambak 4 sebesar 2,35 dengan kelimpahan fitoplankton sebesar 732 ind/l di dominasi genus *Chorella* divisi Chlorophyta. Hal ini karena Menurut Isnansetyo dan Kurniastuty (1995), *Chorella* bersipat kosmopolit yang dapat tumbuh dimana-mana, kecuali pada tempat yang sangat kritis bagi

kehidupannya. Menurunnya kandungan nitrat dan orthofosfat yang diikuti dengan menurunnya nilai kelimpahan fitoplankton pada saat pengamatan menunjukkan bahwa ketersediaan unsur hara tersebut tidak cukup untuk menunjang pertumbuhan fitoplankton. Pada tambak 1 diperoleh nilai rasio N/P 4,26 dengan kelimpahan fitoplankton sebesar 4.456 ind/ml yang didominasi oleh species *Gloeocytis*. Pada tambak 2 diperoleh nilai rasio N/P 10,01 dengan kelimpahan fitoplankton sebesar 1.721 ind/ml yang didominasi oleh species *Chlorella*. Pada tambak 3 diperoleh nilai rasio N/P 5,14 dengan kelimpahan fitoplankton sebesar 2.012 ind/ml yang didominasi oleh species *Chlorella* dari divisi Chrysophyta. Menurut Nybakken (1992), menyatakan Chrysophyta memiliki komponen silikat sehingga dapat melindungi dirinya dari fluktuasi parameter perairan dibandingkan dengan jenis fitoplankton lainnya. Pada tambak 3 diperoleh nilai rasio N/P 5,05 dengan kelimpahan fitoplankton sebesar 4.074 ind/ml yang didominasi oleh species *Skeletonema*. Menurut Presscot (1963), pada suatu periode waktu tertentu kandungan unsur hara akan menurun apabila populasi fitoplankton meningkat. Menurut Pratiwi (1997), bahwa rasio N/P berada pada kisaran 10-30:1 maka perairan akan didominasi oleh diatom, dan pada saat N/P kurang dari 10:1 atau mendekati 1:1 maka perairan akan didominasi oleh dinoflagelata. Nilai Rasio N/P yang tinggi sangat dibutuhkan untuk kegiatan budidaya ikan karena dapat mengidentikasi bahwa perairan tersebut subur. Rasio N/P yang tepat akan menghasilkan pertumbuhan phytoplankton yang tepat pula, sehingga akan terjadi stabilitas ekosistem tambak melalui berbagai mekanisme (Chien, 1992).

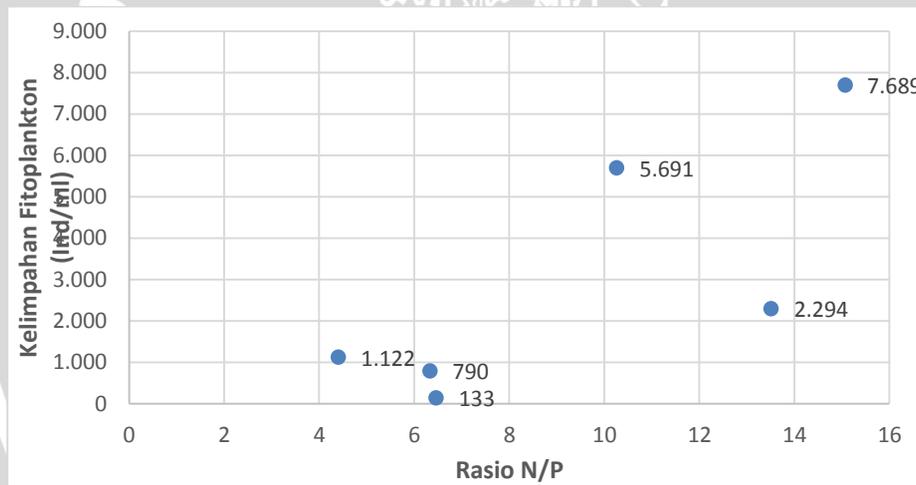


Gambar 14. Grafik Analisis Rasio N/P Terhadap Kelimpahan Fitoplankton (Ind/ml)

b. Kecamatan Sedati

Hubungan antara Rasio N/P terhadap kelimpahan fitoplankton pada tambak Kecamatan Sedati yang dilihat dari grafik pada gambar 15 menunjukkan bahwa nilai Rasio N/P tertinggi diperoleh tambak 2 dengan nilai sebesar 15,07 memperoleh nilai kelimpahan fitoplankton sebesar 7.689 ind/ml yang didominasi oleh genus *Plectonema* divisi Cyanophyta. Menurut Richmond (2005), menyatakan melimpahnya jumlah phylum Cyanophyta karena Filum ini mampu beradaptasi dengan keadaan yang kurang menguntungkan (CO_2 rendah, suhu rendah atau terlalu tinggi, dan cahaya kurang). Kelas ini memiliki toleransi untuk tetap tumbuh dengan kondisi konsentrasi nutrisi yang berfluktuasi karena kemampuannya dalam menyimpan fosfor. Kelimpahan di perairan juga semakin tinggi karena bukan merupakan jenis fitoplankton yang disukai untuk dikonsumsi zooplankton (Putri dan Purnamaningtyas, 2013). Sedangkan Nilai Rasio N/P terendah didapatkan pada tambak 1 dengan nilai sebesar 4,40 diperoleh nilai kelimpahan fitoplankton sebesar 1.122 ind/ml yang didominasi oleh genus *Schroederia* divisi Chlorophyta. Hal ini karena Chlorophyta merupakan filum yang memiliki karakteristik secara umum bersifat uniseluler, berkoloni, berantai dan berwarna hijau melayang-layang sehingga sangat mudah berfotosintesis (Elfinurfajri, 2009). Menurunnya kandungan nitrat dan orthofosfat yang diikuti dengan menurunnya nilai kelimpahan fitoplankton pada saat pengamatan menunjukkan bahwa ketersediaan unsur hara tersebut

tidak cukup untuk menunjang pertumbuhan fitoplankton. Menurut Presscot (1963), pada suatu periode waktu tertentu kandungan unsur hara akan menurun apabila populasi fitoplankton meningkat. Pada tambak 3 diperoleh nilai rasio N/P 6,33 dengan kelimpahan fitoplankton sebesar 790 ind/ml yang didominasi oleh species *Schroederia*. Pada tambak 4 diperoleh nilai rasio N/P 10,26 dengan kelimpahan fitoplankton sebesar 5.691 ind/ml yang didominasi oleh species *Gyrosigma*. Pada tambak 5 diperoleh nilai rasio N/P 6,46 dengan kelimpahan fitoplankton sebesar 1,33 ind/ml yang didominasi oleh species *Schroederia*. Pada tambak 6 diperoleh nilai rasio N/P 13,51 dengan kelimpahan fitoplankton sebesar 2.294 ind/ml yang didominasi oleh species *Naviculla*. Nilai Rasio N/P yang tinggi sangat dibutuhkan untuk kegiatan budidaya ikan karena dapat mengidentifikasi bahwa perairan tersebut subur. (Chien, 1992)



Gambar 15. Grafik Analisis Rasio N/P Terhadap Kelimpahan Fitoplankton (Ind/ml)

4.8 Hasil Pengukuran Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur dalam penelitian ini meliputi yaitu Suhu, Kecerahan, DO, Salinitas, pH, dan Amonia. Pengukuran kualitas air ini dilakukan di 6 tambak di tiap kecamatan Waru dan Sedati dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Pengukuran Kualitas Air di Kecamatan Waru dan Sedati

Kecamatan	Kawasan	Parameter					
		Suhu (°C)	Kecerahan (cm)	DO (mg/l)	pH	Salinitas (ppt)	Amonia (mg/l)
A	1	31,4	39	5,2	9	3	0,4133

Waru	B	2	31,5	40	5,1	8	3	0,7607
		3	30	37	5,6	9,2	8	1,5841
	C	4	31	39	5,5	8,9	13	1,2719
		5	32	33	5,5	8,7	15	1,3662
		6	33,5	35	5,4	9,5	12	0,5970
Sedati	A	1	31	26	5,2	8,9	28	0,6813
		2	32	30	5,1	8,8	23	0,6565
	B	3	32	29	5,1	9,2	27	0,6019
		4	31	32	5,5	9,7	24	0,9394
	C	5	32	30	5,4	9	28	0,6019
		6	33,1	35	5,4	8,9	27	0,3736

4.7.1 Suhu

Suhu memiliki peranan penting dalam pertumbuhan dan kehidupan organisme di perairan salah satunya fitoplankton. Suhu juga sangat berperan dalam mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu yang disukai bagi pertumbuhannya. Misalnya, algae dari filum Chlorophyta dan diatom akan tumbuh baik pada kisaran suhu 30°C - 35°C dan 20°C - 30°C. (Haslam,1995).

Tabel 11. Hasil Pengukuran Suhu (°C) di Kecamatan Waru dan Sedati

Kecamatan	Kawasan A		Kawasan B		Kawasan C	
	1	2	3	4	5	6
Waru	31,4	31,5	30	31	32	33,5
Sedati	31	32	32	31	32	33,1

Suhu pada tambak di Kecamatan Waru dan Sedati berkisar antara 30°C-33,5°C. Suhu tertinggi diperoleh di tambak 6 yaitu sebesar 33,5°C dan terendah diperoleh di tambak 3 sebesar 30°C. Sedangkan pada tambak Kecamatan Sedati suhu tertinggi diperoleh di tambak 6 yaitu sebesar 33,1°C dan terendah diperoleh di tambak 1 dan 4 sebesar 30°C. Hal ini diakibatkan kondisi geografis lokasi tambak yang relatif panas dengan intensitas curah hujan yang relatif rendah sehingga suhu air di tambak relatif tinggi. Menurut Kordi (2007), secara teoritis ikan tropis masih dapat hidup normal pada kisaran 30 – 35 °C kalau konsentrasi oksigen terlarutnya cukup tinggi.

Menurut Effendi (2013), kisaran suhu optimum bagi pertumbuhan fitoplankton adalah 20°C-30°C. Berdasarkan pernyataan tersebut, kisaran suhu yang terdapat pada waduk

Kedurus termasuk kedalam kisaran suhu yang optimum bagi fitoplankton. Dan Menurut Odum (1971), walaupun variasi suhu di dalam air tidak sebesar di udara, hal ini merupakan faktor pembatas utama karena organisme akuatik seringkali memiliki toleransi yang sempit (stenothermal).

4.7.2 Kecerahan

Kecerahan air tergantung pada warna dan kekeruhan. Kecerahan merupakan ukuran transparansi perairan yang ditentukan secara visual dengan menggunakan *Secchi Disk*. Nilai Kecerahan sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan dan padatan tersuspensi, serta ketelitian orang yang melakukan pengukuran (Effendi,2003).

Tabel 12. Hasil Pengukuran Kecerahan (cm) di Kecamatan Waru dan Sedati

Kecamatan	Kawasan A		Kawasan B		Kawasan C	
	1	2	3	4	5	6
Waru	39	40	37	39	33	35
Sedati	26	30	29	32	30	35

Bedasarkan Tabel 12. nilai kecerahan pada tambak Kecamatan Waru dan Sedati berkisar 26 cm-40 cm. Nilai kecerahan tertinggi di tambak Kecamatan Waru terdapat pada tambak 2 sebesar 40 cm dan terendah terdapat pada tambak 5 yaitu sebesar 33 cm. Sedangkan kecerahan tertinggi di tambak Kecamatan Sedati terdapat pada tambak 6 sebesar 35 cm dan terendah terdapat pada tambak 1 yaitu sebesar 26 cm. Sesuai dengan pernyataan Effendi (2003), kecerahan untuk budidaya di tambak paling baik berkisar antara 25 - 35 cm. Sedangkan Kordi (2000) berpendapat bahwa, kecerahan yang baik untuk budidaya ikan di tambak adalah berkisar 30-40 cm.

Menurut Barus (1996), bahwa vegetasi yang ada disekeliling perairan akan mengabsorpsi sebagian sinar matahari yang masuk dalam perairan. Fitoplankton hidup terutama pada lapisan perairan yang mendapat cahaya matahari yang dibutuhkan untuk melakukan proses fotosintesis. Berdasarkan tingkat kecerahan tambak Kecamatan Waru dan Sedati termasuk dalam batasan yang baik untuk fitoplankton melakukan proses fotosintesis.

4.7.3 DO

Oksigen merupakan salah satu gas yang terlarut dalam perairan. Kadar oksigen yang terlarut di perairan alami bervariasi, tergantung suhu, salinitas, turbulensi air dan tekanan atmosfer. Semakin besar suhu dan ketinggian (*altitude*) serta semakin kecil tekanan atmosfer, kadar oksigen terlarut semakin kecil (Jeffries dan Mills, 1996). Sumber Oksigen terlarut dapat berasal dari difusi oksigen yang terdapat di atmosfer (sekitar 35%) dan aktivitas fotosintesis oleh tumbuhan air dan fitoplankton (Novotny *dalam* Olem, 1994).

Tabel 13. Hasil Pengukuran DO (mg/l) di Kecamatan Waru dan Sedati

Kecamatan	Kawasan A		Kawasan B		Kawasan C	
	1	2	3	4	5	6
Waru	5,2	5,1	5,6	5,5	5,5	5,4
Sedati	5,2	5,1	5,1	5,5	5,4	5,4

Berdasarkan tabel 13 di atas, nilai Oksigen terlarut di tambak kecamatan Waru dan Sedati berkisar 5,1 mg/l sampai 5,6 mg/l. Nilai Oksigen terlarut tertinggi di tambak Kecamatan Waru terdapat pada tambak 3 di Kecamatan Waru sebesar 5,6 mg/l dan terendah terdapat pada tambak 2 yaitu sebesar 5,1 mg/l. Sedangkan Oksigen terlarut tertinggi di tambak Kecamatan Sedati terdapat pada tambak 4 di Kecamatan Sedati sebesar 5,5 mg/l dan terendah terdapat pada tambak 1 dan 2 yaitu sebesar 5,1 mg/l. Nilai ini cukup baik untuk kehidupan ikan budidaya, namun mendekati batas minimum. Menurut Kordi (2009), untuk budidaya ikan bandeng oksigen terlarut berkisar antara 5-8 ppm. Sedangkan Menurut Rifai *et.al* (1983), pada umumnya kandungan oksigen sebesar 5 ppm dengan suhu air 20 – 30 oC relatif masih baik untuk kehidupan ikan-ikan atau organisme perairan lainnya. Kandungan oksigen terlarut dalam perairan dipengaruhi oleh: aktivitas fotosintesis, suhu,

tingkat penetrasi cahaya, tingkat kekerasan aliran air, dan jumlah bahan organik yang diurai dalam air (Hasanah *et al.*, 2013).

4.7.4 pH

Nilai pH mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan hewan budidaya. pH yang baik untuk kegiatan budidaya ikan adalah berkisar antara 6,5-9,0 atau kisaran optimum sebesar 7,5-8,7 (Kordi dan Tancung, 2007).

Tabel 14. Hasil Pengukuran pH di Kecamatan Waru dan Sedati

Kecamatan	Kawasan A		Kawasan B		Kawasan C	
	1	2	3	4	5	6
Waru	9	8	9,2	8,9	8,7	9,5
Sedati	8,9	8,8	9,2	9,7	9	8,9

Berdasarkan tabel 14 diatas pH yang diperoleh pada tambak Kecamatan Waru dan Sedati berkisar antara 8 – 9,5. Nilai pH tertinggi pada tambak Kecamatan Waru didapatkan pada tambak 6 sebesar 9,5 dan terendah pada tambak 2 sebesar 8 ppt. Sedangkan pada Kecamatan Sedati tertinggi terdapat pada tambak 4 yaitu sebesar 9,7. Sedang nilai pH terendah didapatkan pada tambak 2 yaitu sebesar 8,8. Menurut Kordi (2007), pH mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan hewan budidaya. pH yang baik untuk kegiatan budidaya ikan adalah berkisar antara 6,5-9,0 atau kisaran optimum sebesar 7,5-8,7, hal tersebut merupakan nilai pH ideal ununtuk pertumbuhan organisme khususnya fitoplankton. Hal ini

sesuai dengan pernyataan Effendi (2003), bahwa pH yang ideal untuk kehidupan fitoplankton berkisar antara 6,5 – 8,0.

Nilai pH dipengaruhi oleh beberapa parameter, antara lain aktivitas biologi, suhu, kandungan oksigen dan ion-ion. Dari aktivitas biologi dihasilkan gas CO₂ yang merupakan hasil respirasi. Gas ini akan membentuk ion buffer atau penyangga untuk menjaga kisaran pH perairan agar tetap stabil (Prescod, 1979). Nilai pH bervariasi terjadi pada saat terjadinya proses fotosintesis yaitu pH cenderung naik karena fitoplankton menggunakan CO₂ untuk keperluan fotosintesisnya dan proses respirasi menyebabkan pH cenderung turun karena adanya pelepasan CO₂ ke dalam air.

4.7.5 Salinitas

Salinitas merupakan cerminan dari jumlah garam yang terlarut dalam air. Secara alami salinitas laut lepas rata-rata sebesar 35 ppt. Sebagai hewan yang melewati hampir seluruh masa hidupnya di laut, udang biasanya memerlukan air berkadar garam antara 29-32 ppt (Suherman *et al.*, 2002).

Tabel 15. Hasil Pengukuran Salinitas (ppt) di Kecamatan Waru dan Sedati

Kecamatan	Kawasan A		Kawasan B		Kawasan C	
	1	2	3	4	5	6
Waru	3	3	8	13	15	12
Sedati	23	29	27	24	28	27

Nilai salinitas yang diperoleh pada tambak Kecamatan Waru dan Sedati berkisar antara 3-29 ppt. Nilai Salinitas tertinggi pada tambak Kecamatan Waru didapatkan pada tambak 5 sebesar 15 ppt dan terendah pada tambak 1 dan 2 sebesar 3 ppt. Sedangkan pada Kecamatan Sedati tertinggi yaitu sebesar 29 ppt. Sedang nilai salinitas terendah didapatkan pada tambak 1 yaitu sebesar 23 ppt. Nilai salinitas ini tergolong rendah, sesuai dengan pernyataan Sustianti *et al.*, (2014),

salinitas 5-25 ppt merupakan nilai salinitas yang optimum untuk budidaya. Ayuningsih *et al.* (2014), menambahkan bahwa, terjadinya perbedaan salinitas dapat mempengaruhi kelimpahan, distribusi dan jenis fitoplankton yang ada diperairan.

4.7.6. Amonia

Kadar amonia ditambah dipengaruhi oleh kadar pH dan suhu. Semakin tinggi suhu dan pH air maka semakin tinggi pula konsentrasi NH_3 . Kadar amonia ditambah. Biasanya menggunakan alat bantu *spectrophotometer* (Muhammad, 2003).

Tabel 16. Hasil Pengukuran Amonia (mg/l) di Kecamatan Waru dan Sedati

Kecamatan	Kawasan A		Kawasan B		Kawasan C	
	1	2	3	4	5	6
Waru	0,4133	0,7607	1,5841	1,2719	1,3662	0,5970
Sedati	0,6813	0,6565	0,6019	0,9394	0,6019	0,3736

Nilai pengukuran amonia yang diperoleh pada tambak Kecamatan Waru dan Sedati berkisar antara 0,3736 – 1,5841 mg/l. Nilai amonia tertinggi pada tambak Kecamatan Waru didapatkan pada tambak 3 yaitu sebesar 1,5841 mg/l dan terendah pada tambak 1 sebesar 0,4133 mg/l. Sedangkan nilai amonia tertinggi pada tambak Kecamatan Sedati terdapat pada tambak 4 sebesar 0,9394 mg/l dan terendah didapatkan pada tambak 6 yaitu sebesar 0,3736 mg/l. Menurut Kordi (2000), amoniak yang mencapai kadar 0,45 dapat menghambat laju pertumbuhan ikan atau udang sedangkan pada kadar 1,29 mg/l amoniak dapat membunuh ikan atau udang.

4.8 Hasil Analisis Kelayakan Tambak Penelitian

Berdasarkan hasil analisis hubungan rasio N/P terhadap Kelimpahan Fitoplankton didapatkan hasil kelimpahan fitoplankton dalam kategori sedang (perairan mesotrofik). Menurut, Ardiansyah (2016), tentang fisikokimia air dan tanah di kecamatan Waru dan Sedati diperoleh hasil sebagai berikut:

TABEL 17. HASIL PENILAIAN *WQI* (*WATER QUALITY INDEX*) DAN *SQI* (*SOLID QUALITY INDEX*) TAMBAK KECAMATAN WARU DAN SEDATI

Kecamatan	Kondisi	Kawasan		
		A	B	C
Waru	Air Tambak	28,8798	25,4621	23,9316
	Tanah Tambak	59,8302	61,4656	63,4571
	Rata-rata	44,355	43,463	43,694
Sedati	Air Tambak	31,6068	27,8995	33,7561
	Tanah Tambak	63,234	57,0034	60,6996
	Rata-rata	47,4204	42,4514	47,2279

Berdasarkan hasil perhitungan nilai dengan menggunakan *Water Quality Index* (*WQI*) pada Kecamatan Waru didapatkan bahwa nilai tambak kawasan A, B dan C termasuk dalam kategori rendah atau buruk dengan nilai berturut-turut adalah 28,8799, 25,4621, dan 23,9316. Sedangkan pada Kecamatan Sedati didapatkan bahwa nilai tambak kawasan A, B dan C termasuk dalam kategori rendah atau buruk dengan nilai berturut-turut adalah 31,6068, 27,8995 dan 33,7561. Pada perhitungan *Solid Quality Index* (*SQI*) pada Kecamatan Waru didapatkan bahwa nilai tambak kawasan A, B dan C termasuk dalam kategori sedang dengan nilai berturut-turut adalah 59,8302, 61,4656 dan 63,4571. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas dari tanah tambak Kecamatan Waru masih dalam kondisi kurang baik. Sedangkan pada Kecamatan Sedati didapatkan bahwa nilai tambak kawasan A, B dan C termasuk dalam kategori sedang dengan nilai berturut-turut adalah 63,234, 58,0034 dan 60,6996 Hal ini menunjukkan bahwa kualitas dari tanah tambak Kecamatan Sedati masih dalam kondisi kurang baik, namun jika dilihat dari kondisi tekstur tanah tambak dari kawasan A, B dan C, tekstur tanah termasuk kategori tanah yang baik

Berdasarkan kondisi fisikokimia air dan tanah, kelayakan tambak di kecamatan Waru dan Sedati dalam kondisi dengan status kelayakan tambak dalam kategori sedang, yang berarti harus dilakukan pengelolaan kualitas air dan tanah secara lebih lanjut, sehingga dapat digunakan untuk kegiatan budidaya dan dapat meningkatkan hasil produksi yang maksimal. Perbaikan kualitas air dapat dilakukan dengan pemupukan pengeringan air dan penyaringan air. Sedangkan perbaikan kualitas tanah dapat dilakukan dengan cara pembalikan tanah, pemupukan dan pengapuran.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Tambak Kecamatan Waru dan Sedati, Kabupaten Sidoarjo, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Konsentrasi Nitrat di tambak Kecamatan Waru dan Sedati berkisar antara 1,3139 – 1,4541 mg/l. Nilai ini masih cukup optimal untuk pertumbuhan fitoplankton. Sedangkan konsentrasi Orthopospat di tambak Kecamatan Waru dan Sedati berkisar antara 0,0959 – 0,6092 mg/l
- Komposisi fitoplankton pada tambak Kecamatan Waru ditemukan 5 divisi 26 genus dan pada Kecamatan Sedati ditemukan 5 divisi 18 genus yang banyak didominasi oleh divisi Chrysophyta. Kelimpahan fitoplankton pada tambak Kecamatan Waru berkisar antara 732 – 4.456 ind/ml dan pada tambak Kecamatan Sedati berkisar antara 133 – 7.689 ind/ml. Berdasarkan Kelimpahan Fitoplankton tambak Kecamatan Waru dan Sedati dikategorikan memiliki tambak dengan tingkat kesuburan rendah (oligotrofik) dan beberapa tambak dengan tingkat kesuburan sedang (mesotrofik).
- Hubungan antara Rasio N/P terhadap komposisi dan kelimpahan fitoplankton di tambak Kecamatan Waru menunjukkan nilai Rasio N/P sebesar 11,53 dengan komposisi fitoplankton tertinggi dari genus *Chrysophyta* dengan kelimpahan yang hanya 789 ind/ml. Sedangkan di tambak kecamatan sedati menunjukkan nilai rasio N/P sebesar 15,07 dengan komposisi fitoplankton tertinggi dari genus *Chrysophyta* dengan kelimpahan fitoplankton sebesar 7.689 ind/ml dengan didominasi oleh genus *Plectonema* divisi Cyanophyta.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di tambak Kecamatan Waru dan Sedati, Kabupaten Sidoarjo, saran yang dapat diberikan yaitu: perlu adanya penelitian lebih lanjut agar permasalahan mengenai komposisi dan kelimpahan fitoplankton yang rendah bisa

diatasi dengan baik sehingga tambak layak digunakan untuk budidaya. Serta perlu adanya pengolahan kualitas air dan tanah yang lebih baik daripada sebelumnya agar unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan fitoplankton dapat terpenuhi dengan baik dan maksimal, seperti pengolahan tanah serta penyaringan terhadap sumber air sebelum masuk ke tambak



DAFTAR PUSTAKA

- Agus, M. 2008. Analisis Carrying Capacity Tambak pada Sentra Budidaya Kepiting Bakau (*Scilla sp*) di Kabupaten Pemalang – Jawa Tengah. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Alaerts, G. dan Sri S. S. 1987. Metode Penelitian Air. Penerbit Usaha Nasional: Surabaya, Indonesia
- Aqil, I.D. 2010. Pemanfaatan Plankton sebagai Sumber Makanan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) di Waduk Ir. H. Juanda Jawa Barat. Jakarta.
- Ardiansyah, A. 2016. Analisis kelayakan tambak ditinjau dari segi fisikokimia air dan tanah di kecamatan sedati dan waru, kabupaten sidoarjo. FPIK. Universitas Brawijaya. Malang
- Arfiati, D. 1991. Survei Pendugaan Kepadatan Fitoplankton Sebagai Produktivitas Primer di Rawa Bureng, Desa Sukosari, Kecamatan Gondanglegi, Kabupaten Malang. Jawa Timur. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya Malang.
- Arfiati, D. 1995. Survey Pendugaan Kepadatan Fitoplankton sebagai Produktivitas Primer di Rawa Bureng, Desa Sukosari, Kecamatan Gondanglegi, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang
- Arfiati, D. 2001. Limnologi Sub Bahasan Kimia Air. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang
- Arfiati, D. 2010. Limnologi. Sub bahasan Kimia Air. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Malang.
- Ayuningsih, B. 2014. Uji Kecernaan Serat Kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen. Jurnal Ilmu Ternak. 6(2):132-135
- Barus, T. A. 1996. Metode Ekologis untuk Menilai Kualitas suatu Perairan Lotik. Fakultas MIPA USU. Medan
- Barus, T. A. 2004. Faktor-faktor Lingkungan Abiotik dan Keanekaragaman plankton sebagai Indikator Kualitas Perairan Danau Toba. Manusia dan Lingkungan. Pusat Studi Lingkungan Hidup Volume XI No.2. Universitas Gajahmada: Yogyakarta.
- Boyd, C.E. 1982. Water Quality in Warm Fish Pond. Agricultural Experiments Satation Auburn University. Auburn Alabama.
- _____, C.E. 1990. Water Quality in Pond Aquaculture. Agricultural Experiments Satation, Auburn University. Auburn Alabama.
- _____, C.E. 1999. Management of shrimp ponds to reduce the eutrophication potential of effluents, The Advocate. Auburn Alabama.
- Chien, Y.H. 1992. Water Quality Requirement and Management for Marine Shrimp Culture . Journal of World Aquaquulture Society. 208. 113-123.
- Cholik, F. 2005. Review of Mud Crab Culture Research in Indonesia. Central Research Institute for Fisheries. Slipi Jakarta, Indonesia.

- Davis, C. C. 1955. The Marine and Fresh Water Plankton. Michigan State University Press. USA.
- Djaali, S.U dan Muljono, P. 2008. Pengukuran Dalam Bidang Pendidikan. Grasindo. Jakarta.
- Dewi, J.J. 2011. Pertumbuhan *Chorella* sp. Dalam Media yang Mengandung Unsur Hara. Fakultas Biologi UNAS. Jakarta
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan Perairan. Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Effendie, H., 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Jakarta :Kanisius.
- Effendi, H., 2013. Telaah Kualitas Air; Bagi Pengelolaan Sumber Daya Dan Lingkungan Perairan, Yogyakarta: Kanisius.
- Efrizal, T. 2001. Kualitas perairan di sekitar lokasi penambangan pasir Desa Pongkar Kabupaten Karimun. Berkala Perikanan Terubuk 74(28): 50 -58.
- Elfinurfajri. F. 2009. Struktur Komunitas Fitoplankton Serta Keterkaitannya dengan Kualitas Perairan DI Lingkungan Tambak Udang Intensif. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor.
- Gulo, K. 2010. Metodologi Penelitian. Grasindo. Jakarta.
- Goldman, C.R. dan A.J. Home. 1983. Limnology. Mc Graw Hill International Book Company. Tokyo.
- Handajani, H. 2009. Nutrisi Ikan. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang. 105
- Hariyadi, S., I.N.N. Suryadiputra dan B. Widigdo.1992.Limnologi Metode Analisa Kualitas Air.Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hasan, I. 2002. Pokok-pokok materi metode penelitian dan aplikasinya.Ghalia Indonesia : Jakarta.
- Hasanah, I., P. Widjanarko., dan M. Musa. 2013. Evaluasi Kelayakan Tambak Tradisional Ditinjau dari Segi Biofisik di Desa Tritunggal Kecamatan Babat Kabupaten Lamongan. MSPi Student Journal. 1 (1): 11-21.
- Haslam, S.M. 1995. Biological Indicators of Freshwater Pollution of Inviromental Mangement. London. Elsevier Applied Science Publisher.
- Henderson-Sellers, B. dan H.R. Markland. 1987. Decaying Lakes the Orign and Control of Cultral Eutrofication. Principles and Tecniques in the Inviromental Science. John Willey and Sons Ltd, Chichester.
- Hutagalung, H.P. dan A. Rozak. 1997. Penentuan Kadar Nitrat. Metode Analisis Air Laut, Sedimen dan Biota. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oceanologi. LIPI. Jakarta.
- Isnansetyo, A dan Kurniastuti. 1995. Teknik Kultur Phytoplankton dan Zooplankton. Kanisius. 116.

- Jakasukmana, M. 2008. Analisis Kelayakan Biofisik dan Ekonomi Konservasi Pemanfaatan Tambak Udang Menjadi Usaha Budidaya Rumput Laut di Kota Palopo. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Jeffries, M. And Mills, D. 1996. Regional Characteristic of Lakes in North America; Water Air Soil Pollution. Part 1 Eastern Canda. 31:555-567.
- Krebs, C.J., 2009. Ecology : The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. 2nd Ed. Pearson Education, Inc. New York.
- Krebs, C.J. 1989. Ecological Metodology. Columbia. University of British
- Kordi, M. G. H. 2000. Budidaya Kepiting dan Ikan Bandeng di Tambak Sistem Polikultur. Dahara Prize: Semarang
- Kordi, K. M. G dan A.B. Tancung. 2007. Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan. Jakarta : PT. Rhineka Cipta.
- Kordi, M.G.H. 2009. Sukses Usaha Budidaya Bandeng. Lily Publisher: Yogyakarta.
- Landner, 1978. Eutrophication of lakes. Analysis Water and Air Pollution Research Laboratory Stockholm. Sweden
- Mackenthum, K.M. 1969. The Practice of Water Pollution Control. Administration Division of Technical Support. 411p.
- Madinawati, R. 2010. Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Perairan Laguna Desa Tolongano Kecamatan Banawa Selatan. Media Litbang Sulteng III. 3(2)
- Makmur, M., H, Kusnoputranto dan D.S Wisnubroto. 2012. Pengaruh Limbah Organik dan Rasio N/P Terhadap Kelimpahan Fitoplankton di Kawasan Budidaya Kerang Hijau Cilincing. Pusat Teknologi Limbah Radio Aktif. Universitas Indonesia
- Marzuki, M. 1983. Metodologi Penelitian. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Muhammad, R. 2003. Pembesaran Ikan Bandeng, Modul Pengelolaan Air Tambak.
- Mustafa, A., A. Hanafi, dan B. Pantjara, 1998. Pendayagunaan tanah gambut payau untuk budidaya tambak. Jurnal Perikanan Nasional. 2.(7):227-233
- Mustafa, A., Hasnawi, M. Paena, Rahmansyah dan Sammut. 2008. Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Budidaya Tambak di Kabupaten Pinrang Provinsi Sulawesi Selatan. J. Ris. Akuakultur 3 (II) : 241-261.
- Nontji, A. 2002. Laut Nusantara. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Novotny, V and Olem, H. 1994. Water Quality, Prevetion, Identification, and Management of Diffuse Pollution. Van Nostrans Reinhold, New York. 1054p.
- Nybakken, J. W. 1992. *Biologi Laut : Suatu Pendekatan Ekologis*. Diterjemaahkanoleh H. M. Eidman, Koesoebiono, D. G. Bengen, M. PT Gramedia. Jakarta.
- Odum, E. P. 1971. Fundamental of Ecology. 3rd ed. W.Saunders Company Philadelphia.

- Odum, P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi (Terjemahan)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.Oxford.
- Oktora, A.D. 2000. *Kajian Produktivitas Primer Berdasarkan Kandungan Klorofil pada Perairan Tambak Berbakau dan Tidak Berbakau di Desa Grinting, Kabupaten Brebes*. Jurusan Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Perkins, E. J. 1974. *The Biology of Estuari and Coastal Water*. Academi Press Co: New York.
- Putri, M.R.A. dan Purnamaningtyas, S.E. 2013. *Variasi Kelimpahan Fitoplankton di Area Keramba Jaring Apung (KJA) Waduk Jatiluhur Jawa Barat*. *Widyariset*. 16(3): 349-360.
- Poernomo, A.1988. *Faktor Lingkungan Dominan pada Budidaya Udang Intensif*. Budidaya Air. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Prabandani, D. 2007. *Struktur Komunitas Fitoplankton di Teluk Semangka Lampung*. IPB. Bogor.
- Pratiwi, T.M.N. 1997. *Kepekaan Komunitas Fitoplankton Terhadap Perubahan Unsur Hara di Tambak Bersubstrat Pasir*. IPB. Bogor.
- Presscot, G. W. 1963. *The Algae : A Review*. Houghton Mifflin Company, Boston. New York, Atlanta, Geneva, Dallas, Palo Alto.
- Presscot, G. W. 1970. *The Fresh Water Algae*. WM. C. Brown Company Publisher. Iowa
- Presscod, M. B. 1970. *How to Know The Freshwater Algae* M.W.C. Brown Company Publisher. Iowa.
- Pirzan, A. M. 2008. *Hubungan Keragaman Fitoplankton dengan Kualitas Ai di Pulau Bauluang, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan*. Jurusan Biologi FMIPA.UNS: Surakarta.
- Rahman, A. 2008. *Kajian Kandungan Phospat dan Nitrat Pengaruhnya Terhadap Kelimpahan Jenis Plankton di Perairan Muara Sungai Kelayakan*. Kalimantan scienticae (71).
- Redfield, A.C., b.h. Ketchum and F.A. Richards. 1934. *The Influence of Organisms on the Composition of Seawater*. In Hill, M. N. (ed). *The Sea*. 2: 26-77
- Richmond, A, 2005., *Microalgal Culture, Biotechnology and Applied Phycology*, Blackwell Publishing.
- Rifai, S.A. Sukaya, N. Dan Nasution, Z. 1983. *Biologi Perikanan*. Jakarta
- Rustadi, R. Kuwabara, and Kamiso H.N. 2002. *Water Quality and Planktological Approach to Monitor Eutrophication by Cage-Culture of Red Tilapia at the Semo Reservoir, Yogyakarta, Indonesia*. *Asian Fisheries Science*,15:135-144.
- Sachlan, M. 1972. *Planktonologi*. Direktorat Jendral Perikanan. Departemen Pertanian. Jakarta

- Samsidar, K. M. 2013. Struktur Komunitas dan Distribusi Fitoplankton di Rawa Aopa Kecamatan Angata Kabupaten Konawe Selatan. *Mina Laut Indonesia*. 2(6).
- Samuel, Zahri N., & Akrimi. 1995. Kelimpahan dan Komposisi Fitoplankton di DAS Batanghari Bagian Hilir, Propinsi Jambi. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. Volume I (2) : 39 - 46
- Sastrawijaya, A.T. 2004. *Pencemaran Lingkungan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Simanjuntak, M., dan Yusuf K. 2012. Sebaran Hirizontal Zat Hara di Perairan Lamalera, Nusa Tenggara Timur. *Ilmu Kelautan*. 17 (92): 99-108.
- Subarijanti, H.U. 1990. *Diktat Kuliah Limnology*. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Subarijanti, H. U. 2005. *Pemupukan dan Kesuburan Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan*. Universitas Brawijaya : Malang.
- Sugiyono. 2007. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung : Alfabeta.
- Suherman, H. Iskandar, S. Astuy. 2002. *Studi Kualitas Air pada Petakan Pendederan Benih Udang Windu (Penaeus monodon Fab.) di Kabupaten Indramayu*. Fakultas Pertanian. Universitas Padjajaran. Bandung
- Sukamdani, S.H. 2012. Hubungan N dan P terhadap Kelimpahan Fitoplankton di Kolam Unit Pembenihan Rakyat Sumber Mina Lestari Dau Malang. *Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang*
- Suparjo, M.N. 2008. Daya Dukung Lingkungan Perairan Tambak Desa Mororejo Kabupaten Kendal. *Jurnal Sainstek Perikanan*. Vol 4 (1) : 50-55. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro.
- Supratno, T.K.P. 2006. *Evaluasi Lahan Tambak Wilayah Pesisir Jepara untuk Pemanfaatan Budidaya Ikan Kerapu*. Tesis. Fakultas Perikanan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Surakhmad, W. 2004. *Pengantar Penelitian Ilmiah Dasar, Metode dan Teknik (Edisi Revisi)*. Penerbit Tarsito : Bandung.
- Sustianti, A. F, A. Suryanto., dan Suryanti. 2014. Kajian Kualitas Air dalam Menilai Kesesuaian Budidaya Bandeng (*Chanos chanos* Forsk) di sekitar PT Kayu Lapis Indonesia Kendal. *Diponegoro Journal Of Maquares*. 3 (2): 1-10
- Umar, N.A. 2002. Hubungan antara Kelimpahan Fitoplankton dan Zooplankton dengan Larva Kepiting di Perairan Teluk Sido Kabupaten Baru Sulawesi Selatan. IPB. Bogor.
- Utojo, A. Mustafa., dan Hasnawi. 2010. Model Kesesuaian Lokasi Pengembangan Budidaya Tambak di Kawasan Pesisir Kabupaten Pontianak, Kalimantan Barat. *Jurnal Riset Akuakultur*. 5(3):465-479.
- Wetzel, R.G. 1975. *Limnology*. W.B. Saunder CO. Philadelphia, Pennsylvania.
- Wardhana, W.A. 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta : Andi Offset.

Widigdo, B., 2000. Diperlukan pembakuan kriteria eko-biologis untuk menentukan "potensi alam" kawasan pesisir untuk budidaya udang. Prosiding. Pelatihan Untuk Pelatih Pengelolaan Wilayah Pesisir Terpadu. PKSPL-IPB.

Widowati. L. L. 2004. Analisis Kesesuaian Perairan Tambak di Kabupaten Demak Ditinjau Dari Aspek Produktivitas Primer Menggunakan Penginderaan Jauh. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang

Yuniar, D. W., T. W. Suharso dan G. Prayitno. 2010. Arahana Pemanfaatan Ruang Pesisir Terkait Pencemaran Kali Porong. Jurnal Tata Kota dan Daerah. Vol: 2 (2).

LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat dan Bahan Penelitian

No.	Parameter	Alat	Bahan
1	Suhu	- Termometer Hg	- Air sampel
2	Kecerahan	- Secchi disk - Tali - Penggaris	- Karet gelang
3	Oksigen Terlarut	- Botol DO - Buret - Statif - Corong - Pipet tetes	- Kertas label - Air sampel - Na ₂ S ₂ O ₃ - MnSO ₄ - NaOH+KI - H ₂ SO ₄ - Amilum
4	Amonia	- Gelas ukur - Erlenmeyer - Cuvet - Spektrofotometer - Rak cuvet - Pipet tetes	- Air sampel - Reaksi nessler - Kertas saring - Larutan blanco
5	Ph	- pH tester	- Aquadest

			- Tisu
--	--	--	--------



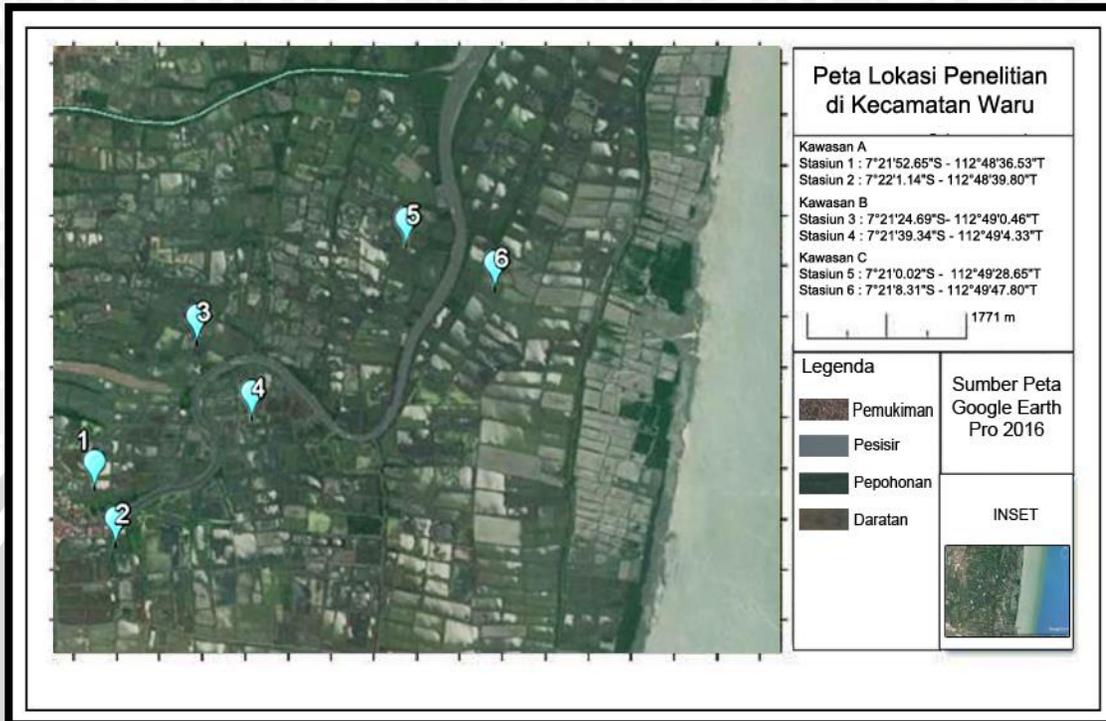
No.	Parameter	Alat	Bahan
6	Nitrat	<ul style="list-style-type: none"> - Gelas ukur - Cawan porselen - Hotplate - Pipet tetes - Pipet volume - Bola hisap - Spatula - Washing bottle - Spektofotometer - Cuvet 	<ul style="list-style-type: none"> - Air sampel - Asam fenol disulfonik - Aquadest - NH₄OH
7	Orthofosfat	<ul style="list-style-type: none"> - Gelas ukur 25 ml - Erlenmeyer 25 ml - Pipet tetes - Pipet volume - Bola hisap - Washing bottle - Spektofotometer - Cuvet 	<ul style="list-style-type: none"> - Air sampel - Amonium molybdat - Aquades - SnCl₂
8	Salinitas	<ul style="list-style-type: none"> - Refraktometer 	<ul style="list-style-type: none"> - Aquadest - Tisu
9	Pengamatan Fitoplankton	<ul style="list-style-type: none"> - ember ukuran 5 L - Botol filum - Cool Box - Objek glass 	<ul style="list-style-type: none"> - Lugol - Kertas label
No.	Parameter	Alat	Bahan

		<ul style="list-style-type: none">- Cover glass- Mikroskop- Pipet tetes- Buku presscot	
--	--	---	--

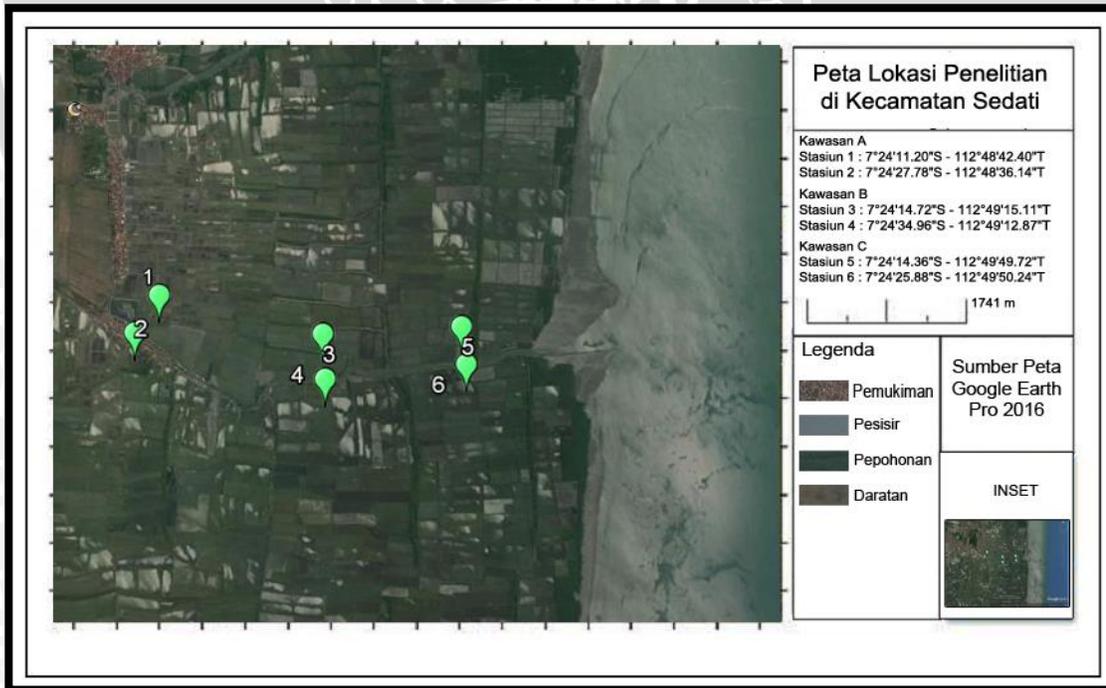


Lampiran 2. Peta Lokasi Penelitian

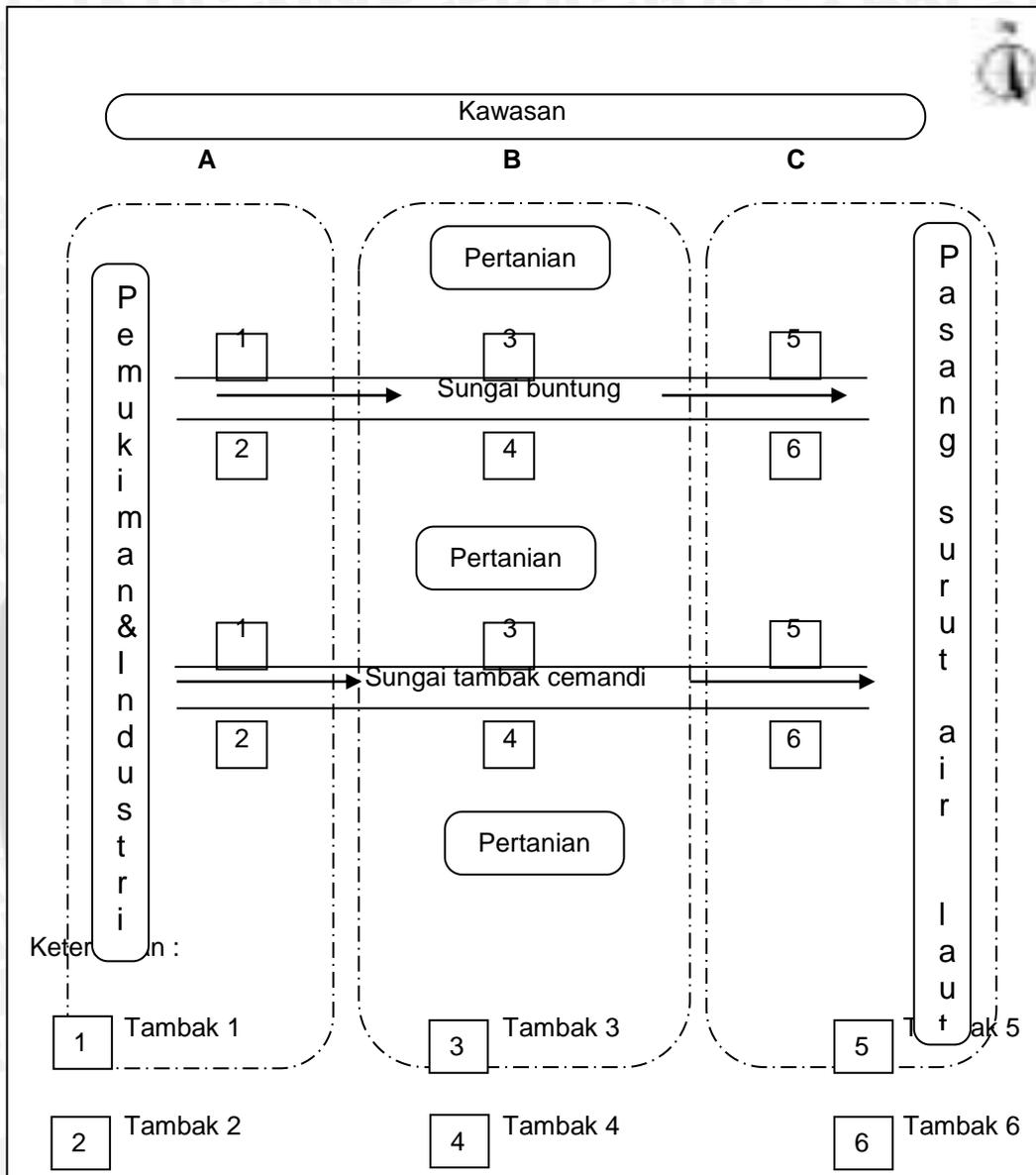
- Kecamatan Waru



- Kecamatan Sedati



LAMPIRAN 3. BAGAN TEKNIK PENGAMBILAN SAMPEL



Lampiran 4. Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton di Tambak Kecamatan Waru

Fitoplankton	Kecamatan Waru					
	Tambak 1	Tambak 2	Tambak 3	Tambak 4	Tambak 5	Tambak 6
Chlorophyta						
Ankistrodesmus	4	7	2	0	0	0
Chlamydomonas	0	0	2	0	0	0
Chlorella	13	40	73	52	9	13
Dictyosphaerium	0	0	0	0	0	8
Gloeocystis	250	32	37	0	0	2
Scenedesmus	57	19	0	0	0	0

Schroederia	1	2	1	1	23	9
Selenastrum	17	16	54	18	0	3
Straurastrum	1	1	0	0	0	0
SUB TOTAL	343	117	169	71	32	35
Chrysophyta						
Amphora	3	4	1	0	0	0
Chaetoceros	0	0	2	0	2	34
Cocconeis	3	0	1	0	0	0
Cymbella	0	0	0	0	1	3
Cyclotella	64	16	0	1	1	5
Gyrosigma	1	0	0	2	2	3
Navicula	49	13	29	6	6	8
Neidium	24	0	0	0	0	0
Nitzschia	1	0	0	0	1	0
Pinnularia	23	5	8	0	1	4
Synedra	13	6	0	0	0	2
SUB TOTAL	181	44	41	9	14	429
Cyanophyta						
Merismopedia	12	27	14	3	0	20
Spirulina	0	2	17	1	0	1
SUB TOTAL	12	29	31	4	0	21
Dinophyta						
Gymnodinium	0	1	1	0	0	0
SUB TOTAL	0	1	1	0	0	0
Ochrophyta						
Biddulphia	0	16	0	0	0	0
Skeletonema	0	0	0	4	28	370
Thalassiosira	0	0	0	0	0	5
SUB TOTAL	0	16	0	4	28	375
TOTAL	546	218	241	88	74	490
Kelimpahan	4.456	1.721	2.012	732	798	4.074
Indeks Diversitas	2,627	3,409	2,743	1,856	2,297	1,558
Indeks Dominasi	0,258	0,11	0,188	0,426	0,243	0,583

Lampiran 5. Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton di Tambak Kecamatan Sedati

Fitoplankton	Kecamatan Sedati					
	Tambak 1	Tambak 2	Tambak 3	Tambak 4	Tambak 5	Tambak 6
Chlorophyta						
Chlamydomonas	6	0	0	27	1	3
Chlorella	17	0	3	6	4	10
Schroederia	38	1	27	108	6	33
SUB TOTAL	61	1	30	141	11	46
Chrysophyta						
Amphora	1	2	2	0	0	0
Chaetoceros	0	0	11	40	0	0
Cocconeis	0	0	1	0	0	0
Gyrosigma	1	162	1	410	0	0
Navicula	24	46	16	111	2	102
Neidium	1	3	0	0	0	0
Pinnularia	8	3	2	10	0	40

Surirella	0	1	0	0	0	0
Synedra	3	0	0	0	0	2
SUB TOTAL	38	217	44	570	2	144
Cyanophyta						
Anabaenopsis	0	0	16	0	3	83
Chroococcus	0	0	0	2	0	0
Oscillatoria	0	60	0	0	0	0
Plectonema	0	842	0	0	0	0
SUB TOTAL	0	902	16	2	3	83
Dinophyta						
Gymnodinium	36	0	5	3	0	3
SUB TOTAL	36	0	5	3	0	3
Ochrophyta						
Skeletonema	0	0	11	0	0	0
SUB TOTAL	0	0	11	0	0	0
TOTAL	135	1.120	94	717	16	276
Kelimpahan	1.122	7.689	790	5.961	133	2.294
Indeks Diversitas	2,55	0,22	2,842	1,88	2,106	2,175
Indeks Dominasi	0,203	0,94	0,169	0,378	0,257	0,263



Lampiran 6. Data Hasil Pengukuran Kualitas Air

➤ Kecamatan Waru

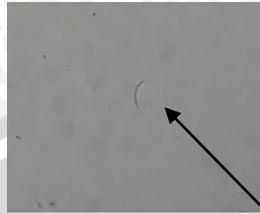
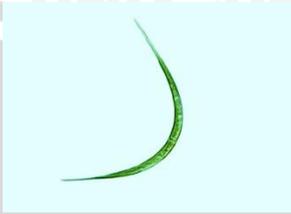
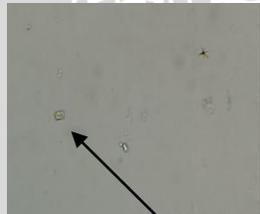
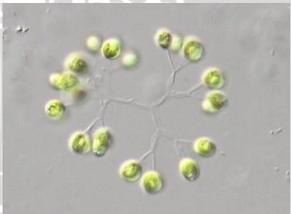
DATA KUALITAS AIR KECAMATAN WARU									
Kawasan	Kecerahan cm	Suhu °C	pH	DO mg/l	Salinitas Ppt	NO ₃ mg/l	PO ⁴ mg/l	NH ₃ mg/l	CO ₂ mg/l
Tambak 1	39	31,4	9	5,2	3	1,3957	0,3274	0,4133	0
Tambak 2	40	31,5	9,09	5,1	3	1,384	0,1382	0,7607	0
Tambak 3	37	30	9,2	5,6	8	1,4249	0,2771	1,5841	0
Tambak 4	39	31	8,9	5,5	13	1,4337	0,6092	1,2719	0
Tambak 5	33	32	8,7	5,5	15	1,3957	0,121	1,3662	0
Tambak 6	35	33,5	9,5	5,4	12	1,422	0,2811	0,597	0

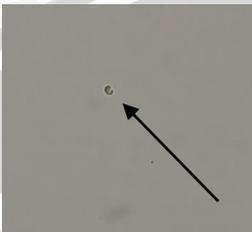
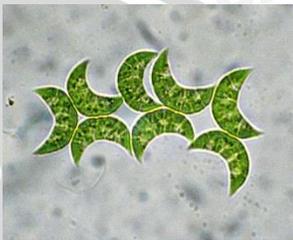
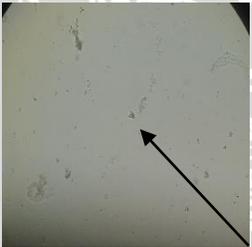
➤ Kecamatan Sedati

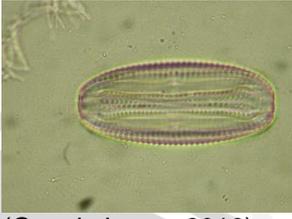
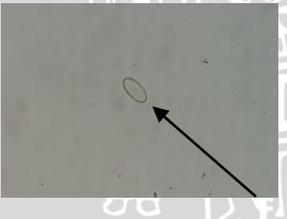
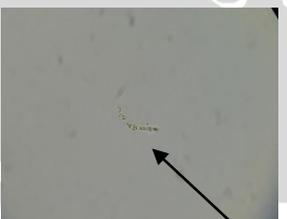
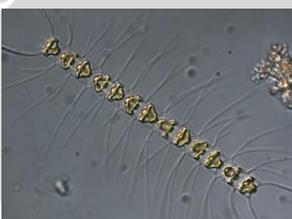
DATA KUALITAS AIR KECAMATAN SEDATI									
Kawasan	Kecerahan cm	Suhu °C	pH	DO mg/l	Salinitas ppt	NO ₃ mg/l	PO ⁴ mg/l	NH ₃ mg/l	CO ₂ mg/l
Tambak 1	26	31	8,9	5,2	23	1,4541	0,33	0,6813	0
Tambak 2	30	32	8,8	5,1	29	1,4454	0,0959	0,6565	0
Tambak 3	29	32	9,29	5,1	27	1,3869	0,2189	0,6019	0
Tambak 4	32	31	9,7	5,5	24	1,3782	0,1343	0,9394	0
Tambak 5	30	32	9	5,4	28	1,3373	0,207	0,6019	0
Tambak 6	35	33,1	8,89	5,4	27	1,3139	0,0972	0,3736	0

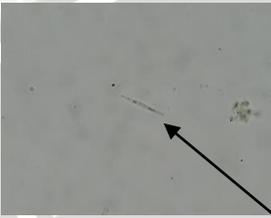
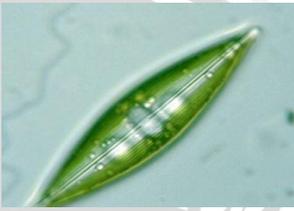
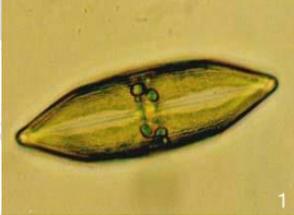
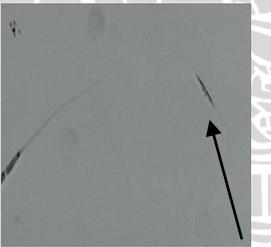
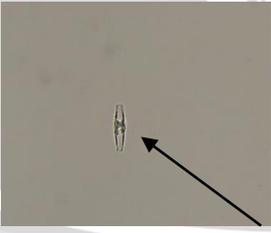
Lampiran 7. Gambar hasil pengamatan fitoplankton

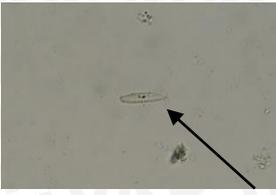
Divisi Chlorophyta

No	Genus	Gambar Dokumentasi	Gambar Literatur	Klasifikasi
1	Ankistrodesmus		 (Google image,2016)	Divisi : Chlorophyta Class : Chlorophyceae Ordo : Chlorococcales Familia : Oocystaceae Genus : Ankistrodesmus (Zipcodezoo, 2016)
2	Chlamydomonas		 (Google image,2016)	Divisi : Chlorophyta Kelas : Chlorophyceae Ordo : Volvocales Famili: Chlamydomonadaceae Genus : <i>Chlamydomonas</i> (Zipcodezoo, 2016)
3	Chlorella		 (Google image,2016)	Divisi : Chlorophyta Kelas : trebouxiophyceae Ordo : chlorellales Famili: chlorellaceae Genus :chlorella (Zipcodezoo, 2016)
4	Dictyosphaerium		 (Google image,2016)	Divisi : Chlorophyta Kelas : Chlorophyceae Ordo : Chlorococcales Family : Dictyosphaericeae Genus : Dictyosphaerium (Zipcodezoo, 2016)
5	Gloeocystis		 (Google image,2016)	Divisi : chlorophyta Kelas : Chlorophyceae Ordo : Chlorococcaceae Family : Radiococcaceae Genus : Gloeocystis (Zipcodezoo, 2016)
No	Genus	Gambar Dokumentasi	Gambar Literatur	Klasifikasi

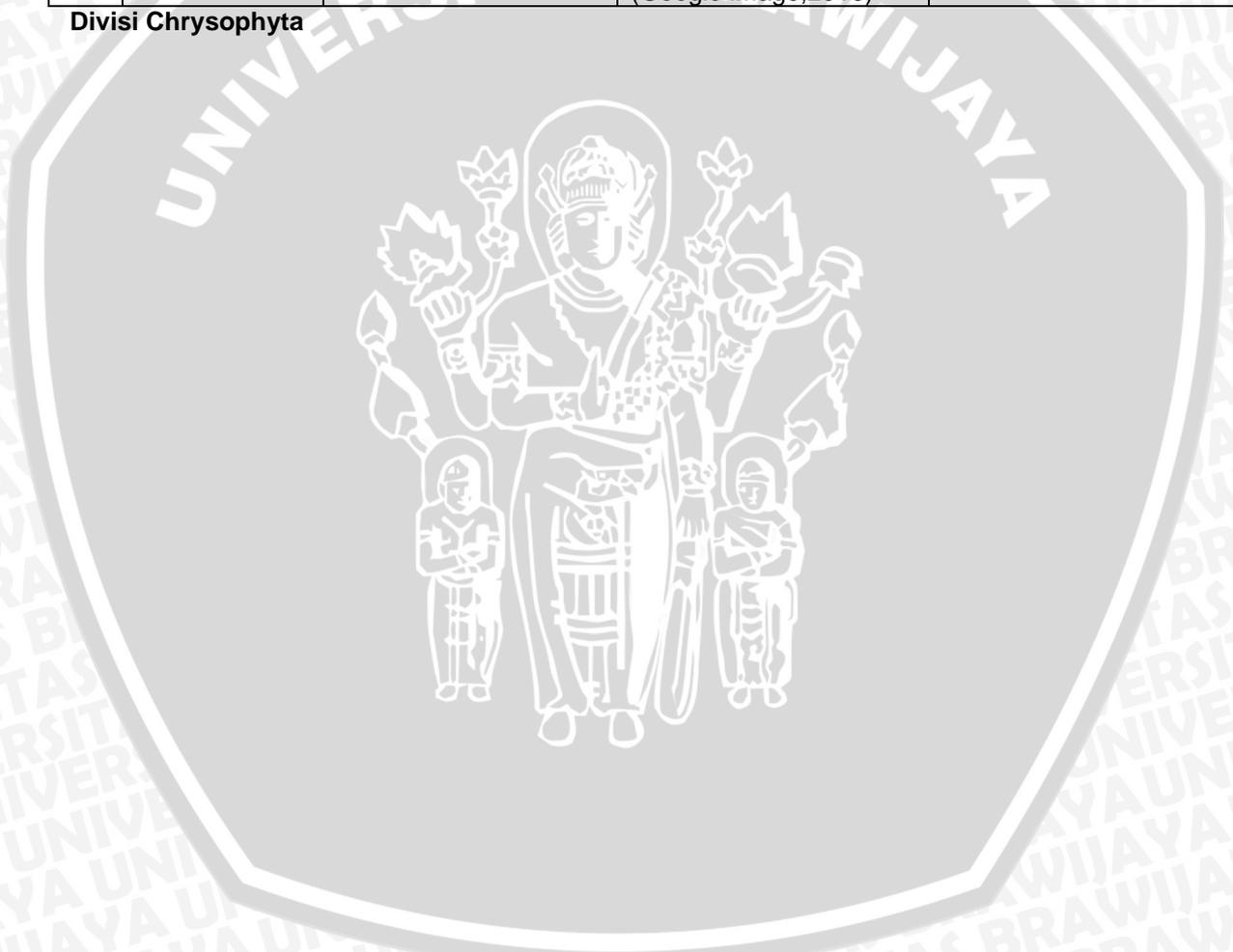
6	Scenedesmus		 <p>(Google image,2016)</p>	<p>Divisi : Chlorophyta Kelas : Chlorophyceae Ordo : Chlorococcales Family : Scenedesmaceae Genus : Scenedesmus (Zipcodezoo, 2016)</p>
7	Selenastrum		 <p>(Google image,2016)</p>	<p>Divisi : Chlorophyta Kelas : Chlorophyceae Ordo : Sphaeropleales Family : Selenastraceae Genus : Selenastrum (Zipcodezoo, 2016)</p>
8	Schroederia		 <p>(Google image,2016)</p>	<p>Divisi : Chlorophyta Kelas: Chlorophyceae Ordo: Chlorococcales Famili: Chlorococcaceae Genus: Schroederia (Zipcodezoo, 2016)</p>
9	Staurastrum		 <p>(Google image,2016)</p>	<p>Divisi : Chlorophyta Kelas : Zynematophyceae Ordo : Zynematales Famili : Desmidiaceae Genus : Staurastrum (Zipcodezoo, 2016)</p>

No	Genus	Gambar Dokumentasi	Gambar Literatur	Klasifikasi
1	Amphora		 (Google image,2016)	Divisi : Chrysophyta Kelas: Bacillariophyceae Ordo: Thalassiosirales Famili: Catenulaceae Genus: Amphora (Zipcodezoo, 2016)
2	Cyclotella		 (Google image,2016)	Divisi : Chrysophyta Kelas: Coccinodiscophyceae Ordo: Thalassiosirales Famili: Stephanodiscaceae Genus: Cyclotella (Zipcodezoo, 2016)
3	Cymbella		 (Google image,2016)	Divisi : Chrysophyta Kelas: Chrysophyceae Ordo: Cymbellales Famili:Cymbellaceae Genus: Cymbella (Zipcodezoo, 2016)
4	Cocconeis		 (Google image,2016)	Divisi : Chrysophyta Kelas: Bacillariophyceae Ordo: Acnanthales Famili:Cocconeidaceae Genus: Cocconeis (Zipcodezoo, 2016)
5	Chaetoceros		 (Google image,2016)	Divisi : Chrysophyta Kelas: Coccinodiscophyceae Ordo: Chaetocerotales Famili: Chaetocerotaceae Genus: Chaetoceros (Zipcodezoo, 2016)
No	Genus	Gambar Dokumentasi	Gambar Literatur	Klasifikasi
6	Gyrosigma			Divisi : Chrysophyta Kelas: Bacillariophyceae Ordo: Naviculales Famili:Pleurosigmataceae Genus: Gyrosigma (Zipcodezoo, 2016)

			 (Google image,2016)	
7	Navicula		 (Google image,2016)	Divisi : Chrysophyta Kelas: Bacillariophyceae Ordo : Naviculales Famili: Naviculaceae Genus: Navicula (Zipcodezoo, 2016)
8	Neidium		 (Google image,2016)	Divisi : Chrysophyta Kelas: Bacillariophyceae Ordo : Naviculates Famili: Neidiaceae Genus: Neidium (Zipcodezoo, 2016)
9	Nitzchia		 (Google image,2016)	Divisi : Chrysophyta Kelas: Bacillariophyceae Ordo : Bacillariales Genus: Nitzschia (Zipcodezoo, 2016)
10	Pinnularia		 (Google image,2016)	Divisi : Chrysophyta Kelas: Bacillariophyceae Ordo : Naviculales Famili: Pinnulariace Genus: Pinnularia (Zipcodezoo, 2016)
No	Genus	Gambar Dokumentasi	Gambar Literatur	Klasifikasi

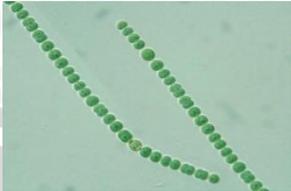
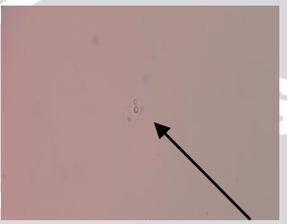
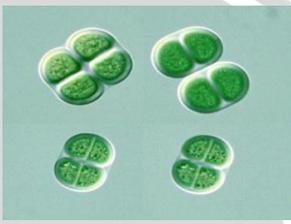
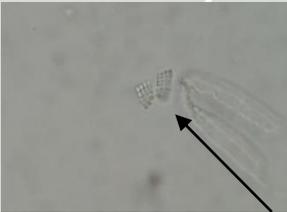
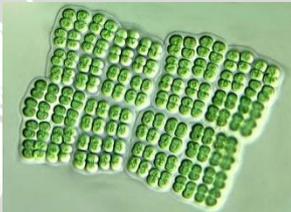
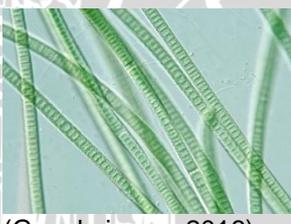
11	Suriella		 <p>(Google image,2016)</p>	<p>Divisi : Chrysophyta Kelas: Bacillariophyceae Ordo : Surirellales Famili: Surirellaceae Genus: Surirella (Zipcodezoo, 2016)</p>
12	Synedra		 <p>(Google image,2016)</p>	<p>Divisi : Chrysophyta Kelas: Coscinodiscophyceae Ordo : Fragilariales Famili: fragilariaceae Genus: Synedra (Zipcodezoo, 2016)</p>

Divisi Chrysophyta

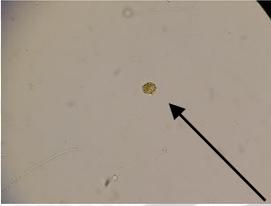




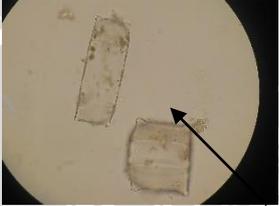
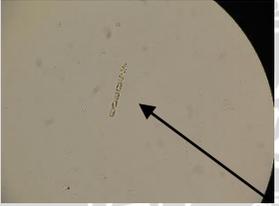
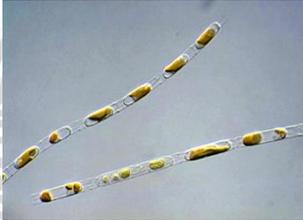
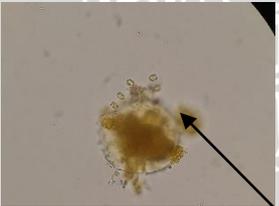
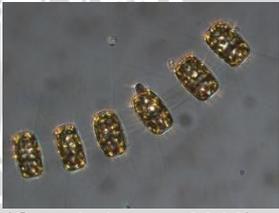
Divisi Cyanophyta

No	Genus	Gambar Dokumentasi	Gambar Literatur	Klasifikasi
1	Anabaenopsis		 (Google image,2016)	Divisi :Cyanophyta Ordo : Nostocales Famili: Nostocaceae Genus: Anabaenopsis sp (Zipcodezoo, 2016)
2	Chroococcus		 (Google image,2016)	Divisi : Cyanophyta Ordo : Chroococcales Famili: Chroococcaceae Genus : Chroococcus (Prescoth, 1970)
3	Merismopedia		 (Google image,2016)	Divisi : Cyanophyta Kelas : Cyanophyceae Ordo : Chlorococcales Famili : Merismopediaceae Genus : Merismopedia (Zipcodezoo, 2016)
4	Oscillatoria		 (Google image,2016)	Divisi : Cyanophyta Kelas : Cyanobacteria Ordo : Oscillatoriales Famili : Oscillatoriaceae Genus : Oscillatoria (Zipcodezoo, 2016)
5	Plectonema		 (Google image,2016)	Divisi : Cyanophyta Ordo : Oscillatoriales Famili : Oscillatoriaceae Genus : plectonema (Prescoth, 1970)
6	Spirulina		 (Google image,2016)	Divisi : Cyanophyta Kelas : Cyanophyceae Ordo : Nostocales Famili : Oscillatoriaceae Genus : Spirulina (Zipcodezoo, 2016)

Divisi Dinophyta

No	Genus	Gambar Dokumentasi	Gambar Literatur	Klasifikasi
1	Gymnodinium		 (Google image,2016)	Divisi : Dinophyta Kelas : Dinophyceae Ordo : Gymnodiniales Famili: Gymnodiaceae Genus: Gymnodinium (Zipcodezoo, 2016)

Divisi Ochrophyta

No	Genus	Gambar Dokumentasi	Gambar Literatur	Klasifikasi
1	Biddulphia		 (Google image,2016)	Divisi : Ochrophyta Kelas : Coscinodiscophyceae Ordo : Biddulphiales Famili : Biddulphiaceae Genus : Biddulphia (Zipcodezoo, 2016)
2	Skeletonema		 (Google image,2016)	Divisi : Ochrophyta Kelas : Coscinodiscophyceae Ordo : Thalassiosirales Famili : Skeletonemaceae Genus : Skeletonema (Zipcodezoo, 2016)
3	Thalassiosira		 (Google image,2016)	Divisi : Ochrophyta Kelas : Coscinodiscophyceae Ordo : Thalassiosirales Famili : Thalassiosiraceae Genus :Thalassiosira (Zipcodezoo, 2016)

LAMPIRAN 8. DOKUMENTASI TAMBAK PENELITIAN DI KECAMATAN WARU



GAMBAR 18. TAMBAK 1



DAN 2 KECAMATAN WARU



GAMBAR 19. TAMBAK 3



DAN 4 KECAMATAN WARU



GAMBAR 20. TAMBAK 5 DAN 6 KECAMATAN WARU



LAMPIRAN 9. DOKUMENTASI TAMBAK PENELITIAN DI KECAMATAN SEDATI



GAMBAR 21. TAMBAK 1 DAN 2 KECAMATAN SEDATI



GAMBAR 22. TAMBAK 3 DAN 4 KECAMATAN SEDATI



Lampiran 10. Dokumentasi lapang



Pengambilan data kualitas air



pengukuran kualitas air



Keadaan sungai di sekitar tambak



tambak pengambilan sampel



Salinometer



pengukuran pH air



Perahu untuk transportasi ke tambak



DO meter



Alat dan bahan di lapang



pengukuran CO₂



Keadaan saat pengambilan sampel



Lampiran 11. Dokumentasi laboratorium



Alat alat yang digunakan



alat dan bahan yang digunakan



Tabung erlenmeyer



sampel air tambak



Pengukuran sampel di lab



pemberian larutan Sulfuric Acid



Sampel dipanaskan di Hot Plate



pemberian nessler pada sampel





Pengukuran COD



desikator



Pengukuran TOM



COD reaktor



Statif dan Buret

