

**POLA HUBUNGAN RASIO N DAN P DENGAN KOMPOSISI DAN
KELIMPAHAN FITOPLANKTON DI WADUK KEDURUS KECAMATAN
KARANGPILANG SURABAYA JAWA TIMUR**

SKRIPSI

**PROGAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh :

PARAMITA ARISANTI

NIM. 125080100111103



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2016

**POLA HUBUNGAN RASIO N DAN P DENGAN KOMPOSISI DAN
KELIMPAHAN FITOPLANKTON DI WADUK KEDURUS KECAMATAN
KARANGPILANG SURABAYA JAWA TIMUR**

SKRIPSI

**PROGAM 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:

PARAMITA ARISANTI

NIM. 125080100111103



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2016

PERSYARATAN ORIGINALITAS

SKRIPSI

**POLA HUBUNGAN RASIO N DAN P DENGAN KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN
FITOPLANKTON DI WADUK KEDURUS KECAMATAN KARANGPILANG SURABAYA
JAWA TIMUR**

Oleh:

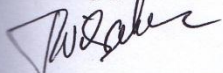
PARAMITA ARISANTI
NIM. 125080100111103

Telah dipertahankan didepan penguji
Pada tanggal: 2 Agustus 2016
dan dinyatakan telah memenuhi syarat
SK Dekan No. : _____

Tanggal: _____

Menyetujui

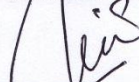
Dosen Penguji I



(Ir. Putut Widjanarko, MP)
NIP. 19540101 198303 1 006

Tanggal: 18 AUG 2016

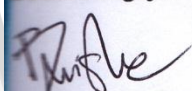
Dosen Pembimbing I



(Dr. Ir. Muhammad Musa, MS)
NIP. 19610303 198602 2 001

Tanggal: 18 AUG 2016

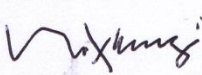
Dosen Penguji II



(Ir. Bambang Semedi, M.Sc, Ph.D)
NIP. 19621220 198803 1 004

Tanggal: 18 AUG 2016

Dosen Pembimbing II



(Dr. Ir. Mohammad Mahmudi, MS)
NIP. 19600505 198601 1 004

Tanggal: 18 AUG 2016



Mengetahui
Ketua Jurusan MSP

(Dr. Ir. Arning Wifujeng Ekawati, MS.)

NIP. 19620805 198603 2 001

Tanggal: 18 AUG 2016

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah swt, yang telah memberikan segala nikmat dan kemudahan serta kekuatan hati yang luar biasa kepada saya selama ini.
2. Kedua orang tua dan saudara-saudara saya yang selalu mendukung dan mendo'akan saya.
3. Dr. Ir. Muhammad Musa, MS selaku dosen pembimbing 1 yang sabar yang telah memberikan masukan dan membimbing serta menasehati saya.
4. Dr. Ir. Muhammad Mahmudi, MS selaku dosen pembimbing 2 yang sabar yang telah memberikan masukan dan membimbing serta menasehati saya.
5. Dr. Ir. selaku dosen penguji yang telah menguji saya.
6. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang, yang telah memberikan fasilitas kuliah untuk dapat menunjang Skripsi ini.
7. Bapak Aji sebagai Kepala Waduk Kedurus Kecamatan Karangpilang Surabaya Jawa Timur
8. Kusnul Dewi dan Faprlia Kartika Mahasiswi Manajemen Sumber Daya Perairan angkatan 2012 yang juga sebagai 1 tempat Penelitian Skripsi yang selalu memberi semangat.
9. Teman-teman MSP angkatan 2012 (Army 2012) yang selalu memberi saya semangat dan motivasi dan terima kasih buat kalian.

Malang, 17 November 2015

Paramita Arisanti

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penelitian skripsi yang saya lakukan di Waduk Kedurus Surabaya merupakan penelitian bertim yang dilakukan oleh tiga mahasiswa yang meliputi :

1. Paramita Arisanti dalam bidang Pola hubungan rasio N dan P dengan hubungan fitoplankton
2. Kusnul Dewi dalam bidang biologi ikan nila
3. Faprilia Kartika dalam bidang pendugaan status trofik dan tingkat pencemaran

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

Malang,
Mahasiswa

Paramita Arisanti
125080100111103

RINGKASAN

PARAMITA ARISANTI . Skripsi tentang Pola Hubungan Rasio N dan P dengan komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton di Waduk Kedurus Kecamatan Karangpilang Surabaya Jawa Timur (dibawah bimbingan **Dr. Ir. Muhammad Musa, MS dan Dr.Ir.Mohammad Mahmudi, MS**).

Waduk Kedurus merupakan Waduk yang digunakan untuk drainasi utama limpasan air hujan dari daerah perbukitan Gunung Sari dan Kebraon. Sekitar Waduk Kedurus terdapat Pemukiman warga dan Pertanian, hal ini menyebabkan banyaknya masukan pada Waduk Kedurus yang langsung berpengaruh pada kualitas air serta organisme yang ada terutama fitoplankton.

Tujuan dari Penelitian ini adalah unntuk mengetahui komposisi dan kelimpahan fitoplankton, nilai nitrtat dan orthopospat serta hubungan antara kedua hal tersebut. Metode yang digunakan adalah Metode Deskriptif dan pengambilan data meliputi data primer, data sekunder. Pengambilan data dengan cara observasi, pengukuran kualitas air dan wawancara.

Waduk Kedurus memiliki Konsentrasi Nitrat tinggi sedangkan Orthopospat rendah. Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton termasuk sedangn dengan dominasi oleh Divisi Chrysophyta yaitu *Cyclotella* sp. Hubungan Rasio N/P dengan kelimpahan Fitoplankton negatif artinya semakin tinggi Rasio N/P semakin rendah kelimpahan fitoplanktonnya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberi rahmat dan hidayah-Mu kepada saya sehingga dapat menyelesaikan Laporan Penelitian Skripsi yang berjudul **“Pola Hubungan Rasio N dan P dengan Kelimpahan Fitoplankton Di Waduk Kedurus Kecamatan Karangpilang Surabaya Jawa Timur”**. Di dalam tulisan ini, disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi Kondisi umum tempat penelitian skripsi, pengukuran dengan pemantauan kualitas air (parameter kimia, fisika, biologi), rasio N/P dan fitoplankton.

Sangat disadari bahwa dengan kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki penulis, walaupun telah dikerahkan kemampuan untuk lebih teliti, tetapi masih dirasakan banyak kekurangtepatan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Malang, 24 Maret 2015

Paramita Arisanti



DAFTAR ISI

Halaman

RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
1. PENDAHULUAN 1	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	4
1.3 Kegunaan	4
1.4 Tempat dan Waktu	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Waduk	6
2.2 Fitoplankton	7
2.3 Unsur Hara	8
2.3.1 Nitrat	8
2.3.2 Orthopospat	9
2.4 Parameter Kualitas Air	10
2.4.1 Suhu.....	11
2.4.2 Kecerahan.....	11
2.4.3 pH	12
2.4.4 DO	12
2.4.4 Karbondioksida	13
3. METODE PENELITIAN	14
3.1 Materi Penelitian	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Metode Penelitian	14
3.3.1 Metode Pengambilan Data	14
3.4 Penentuan Stasiun Pengambilan Sampel	15
3.5 Prosedur Pengukuran Sampel.....	16
3.5.1 Pengambilan Sampel Fitoplankton	16
3.5.2 Identifikasi Fitoplankton	16
3.5.3 Kelimpahan Fitoplankton	17
3.5.4 Kelimpahan Relatif Plankton	17
3.6 Unsur Hara	18
3.6.1 Nitrat	18
3.6.2 Orthopospat	18

3.7 Parameter Kualitas Air	19
3.7.1 Suhu	19
3.7.2 Kecerahan	19
3.7.3 pH	20
3.7.4 DO	20
3.7.5 Karbondioksida	20
3.8 Analisa Data	21
3.8.1 Analisa Fitoplankton	21
3.8.2 Analisa Hubungan Fitoplankton dengan rasio N/P	22
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Kondisi Umum Lokasi Penelitian	23
4.1.1 Letak Geografis Waduk Kedurus	23
4.1.2 Manfaat dan Tujuan Waduk Kedurus	24
4.2 Deskripsi Lokasi Pengambilan Sampel	25
4.2.1 Stasiun 1	25
4.2.2 Stasiun 2	25
4.2.3 Stasiun 3	26
4.3 Fitoplankton	26
4.3.1 Kelimpahan Fitoplankton	26
4.3.2 Komposisi Fitoplankton	28
4.3.3 Indeks Keankeragaman	35
4.3.4 Indeks Dominasi	36
4.4 Nitrat	36
4.5 Orthopospat	37
4.6 Rasio N/P	38
4.7 Hubungan Nitrat dengan Fitoplankton	39
4.7.1 Stasiun 1	40
4.7.2 Stasiun 2	41
4.7.3 Stasiun 3	42
4.8 Hubungan Orthopospat dengan Fitoplankton	43
4.8.1 Stasiun 1	43
4.8.2 Stasiun 2	45
4.8.3 Stasiun 3	46
4.9 Hubungan Rasio N/P dengan Fitoplankton	48
4.9.1 Stasiun 1	48
4.9.2 Stasiun 2	50
4.9.3 Stasiun 3	51
4.10 Hasil Pengukuran Kualitas Air	52
4.10.1 Suhu	53
4.10.2 Kecerahan	54
4.10.3 pH	55
4.10.4 DO	56
4.10.5 Karbondioksida	57
5. KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	59

DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	58



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil pengukuran Nitrat di Waduk Kedurus	37
2. Hasil pengukuran Orthopospat di Waduk Kedurus	38
3. Hasil Pengukuran Rasio N/P di Waduk Kedurus	39
4. Hasil Parameter Kualitas Air di Waduk Kedurus	45
5. Hasil Pengukuran Suhu di Waduk Kedurus	46
6. Hasil Pengukuran Kecerahan di Waduk Kedurus	47
7. Hasil Pengukuran pH di Waduk Kedurus	47
8. Hasil Pengukuran DO di Waduk Kedurus	47
9. Hasil Pengukuran CO ₂ di Waduk Kedurus	47



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Stasiun 1 Waduk Kedurus	25
2. Stasiun 2 Waduk Kedurus	25
3. Stasiun 3 Waduk Kedurus	26
4. Grafik komposisi Fitoplankton berdasarkan Divisi	29
5. Grafik hubungan Nitrat dengan Fitoplankton Stasiun 1	36
6. Grafik hubungan Nitrat dengan Fitoplankton Stasiun 2	37
7. Grafik hubungan Nitrat dengan Fitoplankton Stasiun 3	38
8. Grafik hubungan Orthopospat dengan Fitoplankton Stasiun 1	40
9. Grafik hubungan Orthopospat dengan Fitoplankton Stasiun 2	41
10. Grafik hubungan Orthopospat dengan Fitoplankton Stasiun 3	42
11. Grafik hubungan Rasio N/P dengan Fitoplankton Stasiun 1	43
12. Grafik hubungan Rasio N/P dengan Fitoplankton Stasiun 2	44
13. Grafik hubungan Rasio N/P dengan Fitoplankton Stasiun 3	45



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alat dan Bahan	55
2. Peta Waduk Kedurus	56
3. Fitoplankton yang ditemukan di Waduk Kedurus	57
4. Kelimpahan Fitoplankton (sel/L) Waduk Kedurus	64
5. Dokumentasi saat Penelitian	65



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Waduk merupakan salah satu contoh perairan tawar buatan yang dibuat dengan cara membendung sungai tertentu dengan berbagai tujuan yaitu sebagai pencegah banjir, pembangkit tenaga listrik, pensuplai air bagi kebutuhan irigasi pertanian, untuk kegiatan perikanan baik perikanan tangkap maupun budidaya karamba, dan bahkan untuk kegiatan pariwisata. Dengan demikian keberadaan waduk telah memberikan manfaat sendiri bagi masyarakat di sekitarnya. Waduk merupakan salah satu perairan umum yang merupakan perairan buatan dibuat dengan cara membendung badan sungai tertentu. Pembuatan waduk pada umumnya bertujuan untuk sumber air minum, PLTA, pengendali banjir, pengembangan perikanan darat, irigasi dan pariwisata (Wiadnya *et al.*, 1993).

Waduk Kedurus yang berada di Kecamatan Karang pilang, Kota Surabaya Jawa Timur merupakan waduk yang sangat banyak manfaatnya, untuk pengendali banjir, PLTA dan budidaya keramba jaring apung. Waduk kedurus ini juga berada di sekitar pemukiman warga sehingga masyarakat sekitar melakukan kegiatan perikanan secara langsung dengan memancing ikan, seperti ikan Nila, Mujair, dsb. Dan semakin banyak penangkapan ikan yang dilakukan, maka ikan pun akan semakin menurun (jumlah dan ukurannya). Selain banyak manfaatnya waduk ini juga otomatis mendapatkan banyak masukan (seperti dari limbah rumah tangga, pertanian, KJA, pemancingan yang dilakukan oleh masyarakat sekitar) yang akan mempengaruhi Tingkat kesuburannya sendiri.

Suatu perairan dikatakan subur apabila mengandung banyak unsur hara atau nutrien yang dapat mendukung kehidupan organisme dalam air terutama

fitoplankton dan dapat mempercepat pertumbuhannya. Fitoplankton menduduki tropik level pertama dalam rantai makanan, sehingga keberadaannya akan mendukung organisme tropik level selanjutnya. Sebagai produsen primer, fitoplankton dapat melakukan proses fotosintesis untuk mengubah bahan anorganik menjadi bahan organik dengan bantuan sinar matahari. Hasil fotosintesis dari produsen akan di gunakan bagi dirinya sendiri dan oleh semua organisme lain di perairan tersebut.

Fitoplankton merupakan organisme pertama yang terganggu karena adanya beban masukan yang diterima oleh perairan. Ini disebabkan karena fitoplankton adalah organisme pertama yang memanfaatkan langsung beban masukan tersebut. Oleh karena itu perubahan yang terjadi dalam perairan sebagai akibat dari adanya beban masukan yang ada akan menyebabkan perubahan pada komposisi dan kelimpahan fitoplankton. Maka dari itu keberadaan fitoplankton dapat dijadikan sebagai indikator kondisi kualitas perairan, selain itu fitoplankton dapat digunakan sebagai indikator perairan karena sifat hidupnya yang relatif menetap, jangka hidup yang relatif panjang dan mempunyai toleransi spesifik pada lingkungan.

Nitrat merupakan zat nutrisi yang dibutuhkan oleh tumbuhan untuk dapat tumbuh dan berkembang, sementara nitrit merupakan senyawa toksik yang dapat mematikan organisme air. Keberadaan nitrat di perairan sangat di pengaruhi 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). Fitoplankton dalam sistem akuatik memerlukan nitrogen dan fosfor sebagai faktor pembatas bagi pertumbuhannya, disamping faktor lain (Nelewajko ,1980 dalam Pirzan, 2008).

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 di daerah eufotik. Kadar nitrat di perairan sangat dipengaruhi oleh asupan nitrat dari badan sungai. Sumber utama nitrat berasal dari buangan rumah tangga dan pertanian termasuk kotoran hewan dan manusia. Fosfat merupakan nutrisi yang esensial bagi pertumbuhan suatu organisme perairan, namun tingginya konsentrasi fosfat di perairan mengindikasikan adanya zat pencemar. Senyawa fosfat umumnya berasal dari limbah industri, pupuk, limbah domestik dan penguraian bahan organik lainnya (Makmur *et al.*, 2012).

Maka dari itu perlu adanya penelitian di Waduk Kedurus ini untuk melihat dan mengukur besarnya unsur hara (nitrat dan orthopospat) yang menunjukkan kelimpahan fitoplankton di waduk tersebut. Dimana Rasio antara unsur hara (Nitrat dan phospat) sangatlah berperan penting pada tiap spesies fitoplankton yang memiliki kesensitifan terhadap Rasio N/P yang berbeda-beda

1.2 Rumusan Masalah

Di sekitar Waduk Kedurus ini terdapat berbagai aktivitas manusia seperti pertanian, perikanan, area wisata, pemukiman warga, dimana semua aktivitas itu

menghasilkan limbah yang langsung masuk kedalam perairan waduk. Masuknya limbah ini menyebabkan terjadinya perubahan kualitas air waduk yang juga mempengaruhi keberadaan fitoplankton. Masuknya limbah juga menyebabkan meningkatnya nitrat dan orthopospat dalam perairan ini, sehingga Penelitian harus dilakukan. Penelitian ini dilakukan untuk menjawab dari permasalahan di Waduk Kedurus, antara lain :

1. Bagaimana Konsentrasi Nitrat dan Orthopospat serta Rasio N/P di Waduk Kedurus ?
2. Bagaimana Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton di Waduk Kedurus ?
3. Bagaimana Hubungan antara Rasio Nitrat dan Orthopospat dengan Komposisi serta Kelimpahan Fitoplankton di Waduk Kedurus ?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari Penelitian ini adalah untuk meneliti Pola Hubungan Rasio Nitrat dan Orthopospat dengan Kelimpahan Fitoplankton di Waduk Kedurus Kecamatan Karangpilang Surabaya Jawa Timur. Dan tujuan dari penelitian skripsi ini adalah :

1. Mengetahui Konsentrasi Nitrat dan Orthopospat serta Rasio N/P di Waduk Kedurus.
2. Mengetahui Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton di Waduk Kedurus.
3. Mengetahui Hubungan Rasio dari N/P dengan Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton di Waduk Kedurus.

1.4 Kegunaan

Adapun kegunaan dari Praktek Kerja Magang (PKM) ini adalah:

- Mahasiswa

1. Untuk meningkatkan kompetensi yaitu pengetahuan, penambahan informasi, wawasan tentang hubungan rasio nitrat dan orthopospat dengan kelimpahan fiplankton di Waduk Kedurus
2. Mengasah kemampuan Mahasiswa dalam melakukan Penelitian dan saling berkomunikasi serta bekerja sama dengan orang lain
 - Program studi Manajemen Sumberdaya Perairan
3. Dapat digunakan sebagai sumber informasi dan pengetahuan yang dapat menunjang penelitian mengenai kelimpahan fiplakton di Waduk Kedurus
 - Instansi
4. Bagi instansi yang bersangkutan dapat digunakan sebaga sumber informasi untuk melengkapi data yang telah ada dan sebagai rujukan dalam pemabuatan kebijakan pembatasan masukan limbah dari aktivitas manusia atau masyarakat sekitar.

1.5 Tempat dan Waktu

Penelitian Skripsi ini dilakukan pada Bulan Maret 2016 yang berlokasi di Waduk Kedurus, Kelurahan Keudurus, Kecamatan Karangpilang, Surabaya. Sedangkan Analisis kualitas air dilakukan di Laboratorium Lingkungan dan Bioteknologi Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Brawijaya Malang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Waduk

Waduk merupakan salah satu contoh perairan tawar buatan yang di buat dengan cara membendung sungai tertentu dengan berbagai tujuan yaitu sebagai pencegah banjir, pembangkit listrik, pensuplai air bagi kehidupan irigasi pertanian, untuk kegiatan perikanan baik perikanan tangkap maupun budidaya keramba, dan bahkan untuk kegiatan pariwisata (Apridayanti, 2008). Aktifitas dari setiap kegiatan disekitar waduk dapat memberikan pengaruh yang besar bagi kondisi kualitas perairan waduk, sehingga dapat mengganggu ekosistem di waduk tersebut.

Waduk mempunyai karakteristik yang berbeda dengan badan air lainnya. Waduk menerima masukan air secara terus-menerus dari sungai yang mengalirinya. Air sungai ini tentu saja mengandung bahan organik maupun bahan anorganik yang dapat menyuburkan air waduk Pada awal terjadinya inundasi (pengisian air), terjadi dekomposisi bahan organik berlebihan yang berasal dari perlakuan sebelum terjadi inundasi. Dengan demikian, jelas sekali bahwa semua perairan waduk akan mengalami eutrofikasi setelah 1–2 tahun inundasi karena sebagai hasil dekomposisi bahan organik. Eutrofikasi akan menyebabkan meningkatnya produksi ikan sebagai kelanjutan dari tropik level organik dalam suatu ekosistem (Wiadnya *et al.*, 1993). Waduk adalah muara dari sungai-sungai yang di bendung. Sungai-sungai tersebut membawa materi organik dan anorganik dari daerah hulu yang akan mempengaruhi kondisi kualitas air waduk (Surdayanti dan Wijarni, 2006).

Ekosistem perairan tawar sendiri dapat dibedakan menjadi dua yaitu ekosistem perairan tawar tertutup dan ekosistem perairan tawar terbuka. Ekosistem perairan tawar tertutup adalah ekosistem yang dapat dilindungi terhadap pengaruh

dari luar, sedangkan ekosistem perairan tawar terbuka adalah ekosistem perairan yang tidak atau sulit dilindungi terhadap pengaruh dari luar. Ekosistem perairan tawar terbuka dibedakan menjadi dua yaitu ekosistem perairan tawar yang mengalir dan ekosistem perairan tawar yang menggenang. Contoh dari perairan menggenang atau tidak mengalir (*lentic waters*) yaitu danau, waduk dan rawa (Odum, 1993).

2.2 Fitoplankton

Plankton yang merupakan tumbuhan mikroskopis disebut fitoplankton. Fitoplankton sebagian besar merupakan organisme *autotropik* dan menjadi produsen primer dari bahan organik pada habitat akuatik. Komponen lain dari plankton adalah binatang *heterotropik* yang disebut zooplankton. Sehingga fitoplankton merupakan *base line* dari jaring-jaring makan lingkungan perairan (Herawati dan Kusriani, 2005).

Fitoplankton adalah kumpulan organisme yang selain memanfaatkan unsur-unsur hara, sinar matahari dan karbondioksida dapat juga memproduksi materi organik, memiliki klorofil yang berperan dalam proses fotosintesis untuk menghasilkan bahan organik dan oksigen dalam air (Wiadnya *et al.*, 1993). Menurut Herawati dan Kusriani (2003), beberapa jenis organisme yang hidup di air tawar dapat digunakan sebagai bioindikator kualitas air, salah satunya adalah plankton. Plankton merupakan organisme yang melayang di air laut maupun air tawar dan pergerakannya secara pasif tergantung pada angin dan arus.

Seluruh plankton dari golongan fitoplankton berwarna, sebagian besar berwarna hijau karena adanya macam – macam klorofil, 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 fiplankton, demikian juga dengan hubungan Posphat perairan terhadap kelimpahan fitoplankton menunjukan semakin tinggi kandungan orthopospat semakin besar kelimpahan fitoplanktonya (Sukamdi, 2011).

2.3 Unsur Hara

2.3.1 Nitrat (NO_3)

Nitrogen dalam bentuk nitrit dan nitrat merupakan salah satu parameter kesuburan. Keduanya berpengaruh pada nutrien yang berperan dalam pembentukan biomassa organisme perairan, juga merupakan pembentuk komposisi dan biomassa fitoplankton sebagai produsen perairan (Krebs, 2009) yang akan menentukan produktivitas primer perairan.

Nitrogen selalu tersedia di ekosistem perairan dan melimpah dalam bentuk gas. Nitrogen hadir dalam bentuk kombinasi dari amonia, nitrat, nitrit, urea, dan senyawa organik terlarut dalam jumlah yang sedikit. Dari seluruh kombinasi tersebut, nitrat merupakan yang paling penting. Sel hidup mengandung sekitar 5% total

nitrogen dari berat keringnya. Ketersediaan dari berbagai bentuk nitrogen tersebut dipengaruhi oleh varietas, kelimpahan dan nutrisi dari hewan maupun tanaman akuatik. Nitrogen sering hadir dalam jumlah yang dapat menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan tanaman. Kondisi ini umumnya terjadi pada daerah beriklim hangat dan daerah dimana ketersediaan pospor dan silikon relatif tinggi karena erosi alami dan pencemaran (Goldman dan Horne, 1983).

Nitrat adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan algae. Kadar nitrat di perairan yang tidak tercemar biasanya lebih tinggi daripada kadar amonium. Kadar nitrat nitrogen pada perairan alami hampir tidak pernah lebih dari 0,1 mg/liter. Kadar nitrat yang melebihi 0,2 mg/liter dapat mengakibatkan terjadinya eutrofikasi perairan (Effendi, 2003).

2.3.2 Orthopospat

Fosfat merupakan faktor penting untuk pertumbuhan fitoplankton dan organisme lainnya. 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).

Fosfor tidak dibutuhkan dalam jumlah besar untuk pertumbuhan tanaman, tidak seperti karbon, oksigen, hidrogen dan nitrogen. Tapi fosfor merupakan salah satu elemen pembatas baik di tanah maupun di perairan tawar, karena fosfor sangat langka dan terkandung dalam batuan dengan jumlah yang sedikit dan fosfor tidak memiliki bentuk gas dalam siklusnya sehingga tidak dapat difiksasi seperti nitrogen, selain itu fosfor terikat secara reaktif pada berbagai jenis tanah (Goldman dan Horne, 1983).

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*.

2.4 Parameter Kualitas Air

2.4.1 Suhu

Suhu perairan dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang masuk kedalam air. Suhu selain berpengaruh terhadap berat jenis, viskositas dan densitas air, juga berpengaruh terhadap kelarutan gas dan unsur-unsur dalam air. Sedangkan perubahan suhu dalam kolom air akan menimbulkan arus secara vertikal. Secara langsung maupun tidak langsung, suhu berperan dalam ekologi dan distribusi plankton baik fitoplankton maupun zooplankton (Subarijanti, 1994).

Menurut Barus (1996), dalam setiap penelitian ekosistem akuatik, pengukuran suhu air merupakan hal yang mutlak dilakukan. Hal ini disebabkan karena kelarutan berbagai jenis gas di air serta semua aktivitas biologis di dalam ekosistem akuatik sangat dipengaruhi oleh suhu. Pola suhu ekosistem akuatik dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti intensitas cahaya matahari, pertukaran panas antara air dan udara sekelilingnya dan juga faktor penutupan oleh vegetasi dari pepohonan tumbuh di tepi.

Suhu mempunyai efek langsung dan tidak langsung terhadap fitoplankton. Efek langsung yaitu toleransi organisme terhadap keadaan suhu, sedangkan efek tidak langsung yaitu melalui lingkungan misalnya dengan kenaikan suhu air sampai batas tertentu akan menurunkan kelarutan oksigen (Boney *dalam* Sudaryanti, 1989).

2.4.2 Kecerahan

Kecerahan merupakan ukuran transparansi perairan, yang ditentukan secara visual dengan menggunakan *secchi disk*. Nilai ini sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan, dan padatan tersuspensi, serta ketelitian orang yang melakukan pengukuran (Effendi, 2003). Besarnya jumlah partikel tersuspensi dalam perairan estuari akan menyebabkan perairan menjadi sangat keruh. Kekeruhan tertinggi terjadi pada saat aliran sungai maksimum. Kekeruhan biasanya minimum di dekat mulut estuaria, karena sepenuhnya berupa air laut, dan makin meningkat bila menjauh ke arah pedalaman (Nybakken, 1992).

Bagian spektrum cahaya yang efektif untuk fotosintesis adalah cahaya yang mempunyai panjang gelombang 390-710nm dengan penyimpangan ± 10 nm dan yang menyusun 0,46-0,48% dari keseluruhan energi matahari. Di danau hanya 0,056% dari total energi radiasi yang jatuh dipermukaan bumi yang dimanfaatkan oleh fitoplankton setiap tahunnya dan di perairan sangat produktif hanya dapat menggunakan energi ini sekitar 3% (Priranti, 2005).

Penetrasi cahaya merupakan besaran untuk mengetahui sampai kedalaman berapa cahaya matahari dapat menembus lapisan suatu ekosistem perairan. Nilai ini sangat penting kaitannya dengan laju fotosintesis. Besar nilai penetrasi cahaya ini dapat didefinisikan dengan kedalaman air yang memungkinkan masih berlangsung proses fotosintesis. Nilai penetrasi cahaya sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari, kekeruhan air, serta kepadatan plankton dalam perairan (Barus, 1996).

2.4.3 Derajat Keasaman (pH)

Menurut Odum (1971), perairan dengan pH antara 6 – 9 merupakan perairan dengan kesuburan yang tinggi dan tergolong produktif karena memiliki kisaran pH yang dapat mendorong proses pembongkaran bahan organik yang ada dalam perairan menjadi mineral-mineral yang dapat diasimilasikan oleh fitoplankton.

Menurut Effendi (2003), Nilai pH menggambarkan intensitas keasaman dan kebasaan suatu perairan yang ditunjukkan oleh keberadaan ion hidrogen. Sebagian besar biota akuatik sensitive terhadap adanya perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7 – 8,5. Nilai pH juga sangat mempengaruhi proses biokimiawi perairan seperti nitrifikasi.

Dan pH sangat mempengaruhi keberadaan fitoplankton dalam suatu perairan, pada pH rendah berkisar antara 4,6 – 6,7 dijumpai jenis *Closterium*, *Xanthidium*, *Cosmarium*, *Aphanoceta* dan jenis diatom lainnya. Sedangkan pada pH perairan tinggi sering terjadi blooming dari *Cyanophyceae* seperti *Anabaena*, *Oscillatoria* dan *Coelesphaerium* (Subirajanti, 1990).

2.4.4 Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen merupakan faktor penting bagi kehidupan makro dan mikroorganisme perairan karena diperlukan untuk proses pernafasan. Sumber oksigen terlarut di perairan dapat berasal dari difusi oksigen yang terdapat di atmosfer (sekitar 35%) dan aktivitas fotosintesis oleh tumbuhan air dan fitoplankton. Fluktuasi harian oksigen dapat mempengaruhi parameter kimia yang lain, terutama pada saat kondisi tanpa oksigen, yang dapat mengakibatkan perubahan sifat kelarutan beberapa unsur kimia di perairan (Effendi, 2003).

Oksigen terlarut merupakan salah satu unsur pokok pada proses metabolisme organisme, terutama untuk proses respirasi. Disamping itu juga dapat digunakan sebagai petunjuk kualitas air (Odum, 1990). Oksigen merupakan unsur utama dalam proses respirasi dan metabolisme organisme dalam air. Sumber oksigen berasal dari udara maupun hasil fotosintesis, sehingga kandungan oksigen terlarut dalam air tinggi pada siang hari dan rendah pada malam hari. Namun pada perairan yang kandungan bahan organiknya tinggi, umumnya kadar oksigennya rendah. Karena dalam proses dekomposisi dibutuhkan kadar oksigen yang cukup (Subarijanti, 1990).

2.4.5 Karbondioksida (CO₂)

Karbondioksida merupakan produk gas yang sangat diperlukan dalam proses fotosintesis. Di udara sedikit $\pm 0,033\%$ dan dalam air mencapai 1,55 mg/l. Sumber CO₂ dalam air adalah difusi dari udara, proses dekomposisi bahan organik, air hujan dan air bawah tanah maupun respirasi tanaman dan hewan. Walaupun karbondioksida di udara sangat kecil jumlahnya, namun di perairan alam sangat berlimpah dan memegang peranan penting dalam proses fotosintesis (Arfianti, 2001).

Ketersediaan karbondioksida terlarut di air dapat bersumber dari air tanah, dekomposisi zat organik, respirasi organisme air, senyawa kimia dalam air maupun dari udara namun dalam jumlah yang sangat sedikit (Subarijanti, 1990). Tumbuhan akuatik, misalnya alga, lebih menyukai karbondioksida sebagai sumber karbon dibandingkan dengan bikarbonat dan karbonat. Bikarbonat sebenarnya dapat berperan sebagai sumber karbon. Namun di dalam kloroplas bikarbonat harus

dikonversi terlebih dahulu menjadi karbondioksida dengan bantuan enzim *karbonik anhidrase* (Boney, 1989 *dalam* Effendi, 2003).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Pola hubungan antara rasio Nitrat dan Orthopospat dengan komposisi dan kelimpahan fitoplankton yang didukung parameter kualitas air lainnya (Suhu, kecerahan, pH, DO, CO₂).

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan Bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran1. Alat yang digunakan dalam penelitian ini seperti botol film, Plankton net no 25, mikroskop, cawan porselin, spatula, dll. Dan bahan yang digunakan pada penelitian ini seperti air sampel (waduk), larutan (NH₄OH, SnCl₂, dll) serta aquades.

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode deskriptif, yaitu penelitian yang dimaksudkan untuk mengumpulkan informasi mengenai status suatu gejala yang ada menurut apa adanya pada saat penelitian dilakukan. Penelitian ini tidak dimaksudkan untuk menguji hipotesis tertentu, tetapi hanya menggambarkan apa adanya tentang suatu variabel, gejala atau keadaan (Boge, 2006). Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, pengukuran air dan wawancara.

3.3.1 Metode Pengambilan Data

a. Data Primer

Data Primer adalah data yang didapat dari sumber pertama. Di bagi menjadi dua, yaitu Survei dan Percobaan. Survei dilakukan bila data ada di sasaran

penelitian. Teknik pengumpulan data dengan cara wawancara, angket, pooling dan observasi. Sedangkan Percobaan dilakukan bila data belum tersedia, maka variabel yang akan diukur harus di munculkan melalui percobaan (Mulyanto, 2008)

Pada penelitian kali ini data Primer meliputi pengambilan sampel fitoplankton dan air, pengukuran unsur hara (Nitrat dan Orthopospat) pengukuran parameter kualitas air (suhu, kecerahan, pH, DO, CO₂) dan wawancara kepada kepala penjaga waduk dan warga sekitar waduk untuk memperoleh Informasi Waduk Kedurus.

b. Data Sekunder

Data Sekunder adalah Data primer yang diperoleh pihak lain (telah diolah) dan disajikan baik oleh pengumpul atau pihak lain (Mulyanto, 2008). Data sekunder yang diperlukan dalam penelitia ini adalah segala yang berhubungan dengan Waduk Kedurus seperti kedalaman, Luas, Kegiatan dan sebagainya. Data ini didapatkan dari Data Dinas Pengairan setempat, jurnal, laporan PKL serta kepustakaan.

3.4 Penentuan Stasiun Pengambilan Sampel

Pada penelitian ini penentuan titik stasiun dibagi menjadi 3 stasiun mewakili Waduk Kedurus. Peta dan Denah pengambilan sampel dapat dilihat di Lampiran 2. Adapun stasiun pengambilan tersebut adalah :

1. Stasiun 1 yaitu daerah inlet waduk : merupakan daerah hulu bagian masuknya air dari sungai ciliwung
2. Stasiun 2 yaitu daerah Keramba Jaring Apung : merupakan daerah yang terdapat kegiatan perikanan , yaitu Keramba Jaring Apung
3. Stasiun 3 yaitu daerah outlet waduk : merupakan daerah hilir bagian berdekatan dengan pintu keluar air yang akan dialirkan untuk keperluan pembangkit listrik

Pengambilan sampel dilakukan pada pukul sekitar 10.00 WIB, setiap seminggu sekali sebanyak tiga kali pengambilan. Pengambilan sampel dibantu oleh petugas penjaga Waduk kedurus dan dengan menggunakan perahu kecil dengan dibantu gayuh untuk menuju ke stasiun yang akan di ambil sampelnya.

3.5 Prosedur Pengukuran Sampel

3.5.1 Pengambilan sampel Fitoplankton

Prosedur pengambilan sampel fitoplankton Menurut Efrizal (2001) adalah :

- Memasang botol film pada Plankton net no.25 dan di ikat
- Mengambil sampel air 25 liter, dicatat jumlah air yang diambil 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
- Memberi label pada botol film yang berisi sampel plankton

3.5.2 Identifikasi Fitoplankton

Prosedur identifikasi fitoplankton Menurut Prescott (1970) adalah :

- Menentesi gelas Objek dengan air sampel
- Menutup cover glass dan mengamati dibawah mikroskop
- Mengidentifikasi jenis Fitoplankton menurut Prescott 1970

3.5.3 Kelimpahan Fitoplankton

Menurut Eaton *et al.* (1995) Prosedur pengukuran kelimpahan Fitoplankton adalah sebagai berikut :

- Memberikan cover dan objek glass dengan aquades lalu dibersihkan
- Menentesi objek glass dengan air sampel

- Menutup cover glass, mengamati dibawah mikroskop pembesaran 100-400x
- Mengamati julah plankton pada setiap pandang. Jika (p) adalah jumlah bidang pandang, maka (n) adalah jumlah plankton dalam bidang pandang
- Menghitung dengan menggunakan rumus Luckey drop :

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

Keterangan :

N : Jumlah total plankton (individu/liter)

n : Jumlah plankton dalam lapang pandang

T : Luas cover glass (20 x 20 mm)

V : Volume sampel plankton dalam botol penampung

L : Luas lapang pandang

v : Volume sampel plankton dibawah cover glass (ml)

p : Jumlah lapang pandang

W : Volume air yang disaring (25ml)

3.5.4 Kelimpahan Relatif (KR)

Kelimpahan Relatif ini merupakan kelimpahan untuk masing-masing stasiun yang menunjukkan banyaknya organisme pada stasiun pengamatan pada tempat tersebut, bukan merupakan keanekaragaman jenis di salah satu stasiun tersebut. Kelimpahan Relatif menurut Presscot (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

3.6 Unsur Hara

3.6.1 Nitrat (NO_3)

Menurut Boyd (1982) pengukuran Nitrat adalah sebagai berikut:

- Menyaring 25ml air sampel dan dituangkan kedalam cawan porselin
- Menguapkan diatas pemanas sampai kering, hati-hati jangan sampai pecah dan didinginkan
- Menambahkan 1 ml asam fenol disulfonik, diaduk dengan spatula dan diencerkan dengan 10 ml aquades
- Menambahkan dengan meneteskan NH_4OH (1:1) sampai terbentuk warna, diencerkan dengan aquades sampai 25 ml, kemudian dimasukkan ke cuvet
- Membandingkan dengan larutan standart pemanding yang telah dibuat, baik secara visual atau dengan spektrofotometer (panjang gelombang 410 μm)

3.6.2 Orthopospat

Menurut Boyd (1982) pengukuran Orthopospat adalah sebagai berikut:

- Menuangkan 25 ml air sampel kedalam erlenmeyer berukuran 25 ml
- Menambahkan 1 ml ammonium molybdate dan dihomogenkan
- Menambahkan 2 tetes larutan SnCl_2 dan dihomogenkan
- Membandingkan warna biru dari sampel dengan larutan standart, baik secara visual atau dengan spektrofotometer (panjang gelombang 690 μm)

3.7 Parameter Kualitas Air

3.7.1 Suhu

Alat yang digunakan adalah termometer Hg. Menurut Subarijanti (1990), prosedur pengukuran suhu sebagai berikut:

1. Menyiapkan termometer Hg

2. Memasukkan termometer ke dalam perairan dengan membelakangi matahari dan termometer tidak menyentuh tangan.
3. Menunggu selama ± 2 menit.
4. Membaca skala termometer pada saat termometer masih di perairan.
5. Mencatat hasil pengukuran dalam skala Celcius

3.7.2 Kecerahan

Menurut Ayu (2009) Prosedur pengukuran Kecerahan adalah :

- Memasukkan Secchi disk secara perlahan-lahan ke dalam air hingga batas kelihatan dan dicatat kedalamannya
- Menurunkan sampai tidak kelihatan, kemudian pelan-pelan ditarik lagi sampai nampak dan dicatat kedalamannya dan dimasukkan kedalam rumus:

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

3.7.3 Derajat Keasaman (pH)

Alat yang digunakan adalah pH meter. Menurut Suprpto (2011), prosedur pengukuran pH sebagai berikut :

1. Melakukan kalibrasi pH meter dengan menggunakan larutan buffer
2. Memasukkan pH meter ke dalam air sampel selama 2 menit
3. Menekan tombol "HOLD" pada pH meter untuk menghentikan angka yang muncul pada pH meter

3.7.4 Oksigen Terlarut (DO)

Alat yang digunakan adalah DO meter. Menurut Suprpto (2011), prosedur pengukuran oksigen terlarut sebagai berikut :

1. Menekan tombol power dan dibiarkan $\pm 3 - 5$ menit sampai dalam keadaan stabil.
2. Menekan tombol bertanda panah ke atas dan ke bawah secara bersamaan kemudiandilepaskan.
3. Menekan mode sampai terbaca % oksigen.
4. Menaikan atau menurunkan nilai altitude dengan menggunakan tombol tanda panah ke atas dan ke bawah sampai sesuai dengan nilai altitude dan tekan enter.
5. Memasukan probe ke perairan, saat DO meter telah siap digunakan
6. Menyalakan DO meter, ditunggu sampai angka stabil dimana angka atas menunjukan nilai DO (oksigen terlarut) dan mencatat hasilnya

3.7 5 Karbondioksida (CO₂)

Menurut Hariyadi *et al.*, 1992 prosedur pengukuran Karbondioksida adalah sebagai berikut:

- Memasukkan air sampel 25ml kedalam erlenmeyer
- Menambahkan 2-3 tetes indikator PP
- Bila air berwarna pink berarti dalam perairan tidak mengandung CO₂ bebas
- Bila air tidak berwarna, di tritasi dengan NA₂CO₃ 0,0454 N sampai menjadi warna pink pertama kali lalu mencatat ml nitran yang terpakai
- Hitung dengan rumus :

$$\text{Co}_2(\text{mg/l}) = \frac{\text{ml (titran)} \times \text{N (titran)} \times 22 \times 1000}{\text{ml air sampel}}$$

3.8 Analisa Data

3.8.1 Analisa Fitoplankton

a. Indeks Keragaman

Menurut Wibisino (2005), Indeks keragaman adalah angka yang menunjukkan tingkat keseragaman organisme yang berada di suatu ekosistem yang berhubungan dengan jumlah individu dan masing-masing jenis dan berkaitan dengan kondisi lingkungan. Untuk mendapatkan nilai keragaman individu plankton digunakan rumus *Diversity Indeks* yang di adaptasi dari Shannon-Weaver sebagai berikut:

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

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

Keterangan :

P_i : Proporsi spesies ke / terhadap jumlah total

N_i : Jumlah sel / ekor dari taksa i

N : Jumlah sel ekor dari taksa biota dalam sel

b. Indeks Dominasi

Menurut Odum (1993), indeks Dominasi adalah angka yang menunjukkan ada atau tidaknya dominasi spesies tertentu terhadap spesies-spesies lainnya yang berada dalam satu ekosistem yang sama, berkaitan erat dengan kestabilan kondisi lingkungan. Untuk mendapatkkan nilai dominasi individu plankton dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$D = \left(\frac{n_i}{N} \right)^2 \times 100\%$$

Keterangan :

n_i : Jumlah individu pada genus tersebut

N : Jumlah total Individu

3.7.2 Analisa Hubungan Fitoplankton dengan rasio N/P

Untuk mengetahui hubungan antara rasio N/P terhadap kelimpahan fitoplankton digunakan pendekatan secara grafik. Pendekatan grafik dilakukan dengan cara menghitung kelimpahan fitoplankton per satuan sel/L, kemudian data kelimpahan fitoplankton (sel/L) diplotkan dalam grafik sebagai sumbu x_1 , sebagai sumbu y adalah kedalaman air (cm) dan sebagai sumbu x_2 adalah rasio N/P, nitrat, dan orthopospat.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Waduk Kedurus yang terletak di Kelurahan Kedurus, Kecamatan Karangpilang, Kota Surabaya. Waduk Kedurus yang merupakan drainasi utama untuk limpasan air hujan dari daerah perbukitan Gunung Sari dan Kebraon ini mempunyai daerah pengaliran seluas 67,45 m³ dengan panjang 15,5 km. Sekitar Waduk Kedurus terdapat Pemukiman warga dan Pertanian, karena letak Waduk yang berada dekat pemukiman ini, menyebabkan waduk ramai di kunjungin warga sekitar yang hanya untuk melihat-lihat dan juga memancing. dan ikan yang dipancing warga di waduk ini antara lain ikan Nila dan Mujair.

4.1.1 Letak Greografis Waduk Kedurus

Waduk Kedurus, terletak 5 km arah barat kota Surabaya, tepatnya di koordinat 7.3°22'14,9"LS - 7.3°21'53"LS dan 112.6°67'13"BT - 112.7°44'49"BT Kelurahan Kedurus Kecamatan Karangpilang Kota Surabaya. Waduk kedurus memiliki Luas 21,5 hektar dengan kedalaman sekitar 4 m. Sebenarnya kedalaman Waduk ni berkisar 4 -11 m. Sekitar Wauk Keudurs banyak terdapat tumbuhan mapun pepohonan yang rindang, selain adanya pertanian dan pemukiman warga.

Menurut Balai Besar Wilayah Sungai Brantas Surabaya (2014), batasan-batasan Waduk Kedurus dengan daerah sekitarnya adalah sebagai berikut:

- Sebelah Utara : Kelurahan Wiyung
- Sebelah Timur : Kelurahan Bogangin
- Sebelah Selatan : Kelurahan Kebraon
- Sebelah Barat : Kelurahan Wiyung

4.1.2 Manfaat dan Tujuan Waduk Kedurus

Waduk Kedurus Menurut Balai Besar Wilayah Sungai Brantas (2014) memiliki manfaat dan tujuan sebagai berikut:

1. Pengendali Banjir

Waduk Kedurus dimanfaatkan untuk pengendalian banjir yang dapat menampung debit air dari $55 \text{ m}^3/\text{s}$ sampai dengan $80 \text{ m}^3/\text{s}$. dan juga untuk memperlancar sistem drainasi Kota Surabaya Barat dan menganmankan daerah genangan banjir sekitar 1.030 Ha dan mencegah bertambahnya luasan genangan banjir.

2. Olahraga Ski Air

Waduk Kedurus dulunya digunakan untuk tempat olahraga Ski Air, sering juga dilakukan latihan dan lomba disana. Akan tetapi semenjak Menjabatnya Ibu Walikota Surabaya yang baru, waduk ini sedikit dikuras dan difokuskan untuk Pengendalian banjir sehingga Olahraga ski air di non-aktifkan.

3. Kegiatan Perikanan

Manfaat lain dari Waduk Kedurus adalah untuk perikanan darat dimana banyak aktivitas penangkapan ikan dengan alat tangkap pancing maupun jaring.

4.2 Deskripsi Lokasi Pengambilan Sampel

4.2.1 Stasiun 1

Stasiun 1 terletak di daerah hulu (inlet) Waduk Kedurus yang mendapatkan masukan dari Sungai Brantas. Vegetasi pada Stasiun ini berupa Pohon-pohon besar dan kecil serta semak, rerumputan yang tumbuh banyak disekitar stasiun ini. Stasiun 1 dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Stasiun 1 (S1)

4.2.2 Stasiun 2

Stasiun 2 terletak ditengah Waduk Kedurus yaitu dekat dengan perkebunan warga berupa pohon pisang yang alirannya langsung masuk ke waduk ini. Di dekat stasiun 2 ini paling bnyak terdapat kegiatan perikanan yaitu pemancingan oleh warga sekitar dan juga bnyak terdapat semak-semak ditepinya dengan warna air coklat kehijauan. Stasiun 2 dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Stasiun 2 (S2)

4.2.3 Stasiun 3

Stasiun 3 merupakan daerah hilir (outlet) Waduk Kedurus ini yang berdekatan dengan pintu air keluar yang akan dialirkan untuk keperluan pengendalian banjir. Pada Stasiun ini tepinya terdapat banyak semak, pepohonan jauh dari kegiatan perikanan dan juga warna airnya coklat kehijauan. Stasiun 3 dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Stasiun 3 (S3)

4.3 Fitoplankton

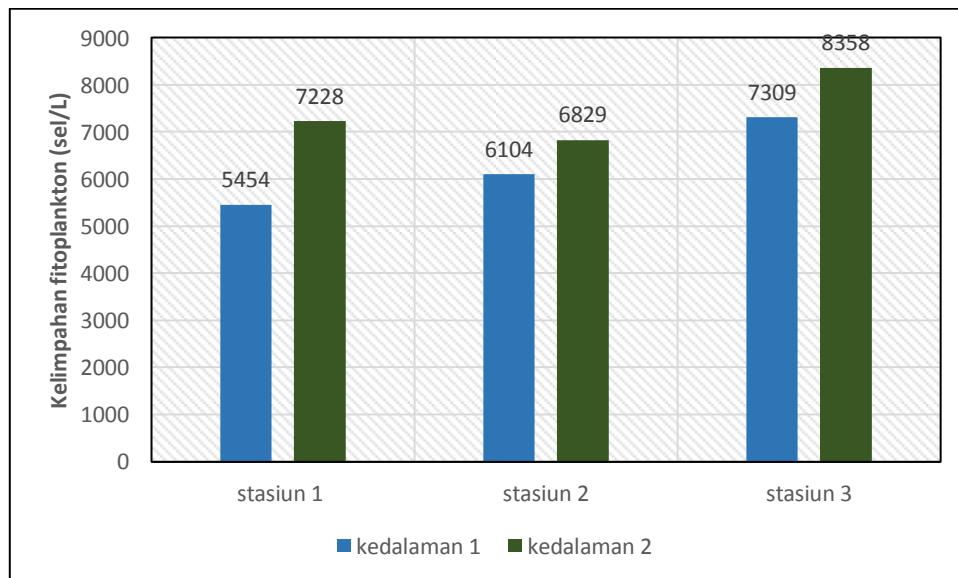
4.3.1 Kelimpahan Fitoplankton

Fitoplankton yang diperoleh terdiri dari 3 divisi dan 23 genus. Ketiga divisi ini antara lain adalah Chlorophyta, Crysophyta dan Cyanophyta. Divisi Cholorophyta terdiri dari 14 genus yaitu, *Ankistrodesmus* sp. *Chlorella* sp. *Chlorogonium* sp. *Colacium* sp. *Crucigenia* sp. *Dictyosphaerium* sp. *Geminella* sp. *Gloeocystis* sp. *Kentosphaera* sp. *Pediastrum* sp. *Scenedesmus* sp. *Selenastrum* sp. *Spondylosium* sp. *Tetraedron* sp. Dan Divisi Chrysophyta terdiri dari 5 genus yaitu, *Amphora* sp. *Cyclotella* sp. *Navicula* sp. *Pinnularia* sp. *Synedra* sp. Dan Divisi Cyanophyta terdiri

dari 4 genus yaitu, *Chroococcus* sp. *Merismopedia* sp. *Plectonema* sp. *Spirulina* sp. Kelimpahan Fitoplankton pada Waduk Kedurus ini dapat dilihat di lampiran 4.

Kelimpahan fitoplankton (sel/L) di Waduk Kedurus pada kedalaman 0 cm berkisar 4612 sel/L – 9944 sel/L. Dan pada kedalaman 0-50 cm berkisar 5.099 se/L – 9733 sel/L (Gambar 4 dan Lampiran 4). Hal ini menunjukkan Kelimpahan tertinggi sebesar 9945 sel/L terdapat pada Stasiun 3, minggu pertama, kedalaman pertama dan berturut kelimpahan tertinggi pada kedalaman kedua Stasiun 3 juga, minggu kedua yaitu sebesar 9733 sel/L. Hal ini di duga karena Stasiun 3 merupakan daerah outlet yang mendapat masukan dari inlet dan tengah waduk sehingga mengandung unsur hara yang tinggi.

Dapat dilihat dari grafik 4 dibawah ini yang mana kelimpahan tertinggi pada Stasiun 3 yaitu bagian outlet waduk, baik pada kedalaman pertama maupun kedua. Kondisi ini terjadi karena di daerah outlet waduk ini, perairannya cukup tenang yang menyebabkan intensitas cahaya masuk dengan optimal sehingga fotosintesis fitoplankton berjalan maksimal.



Gambar 4. Grafik Kelimpahan Fitoplankton (Sel/L)

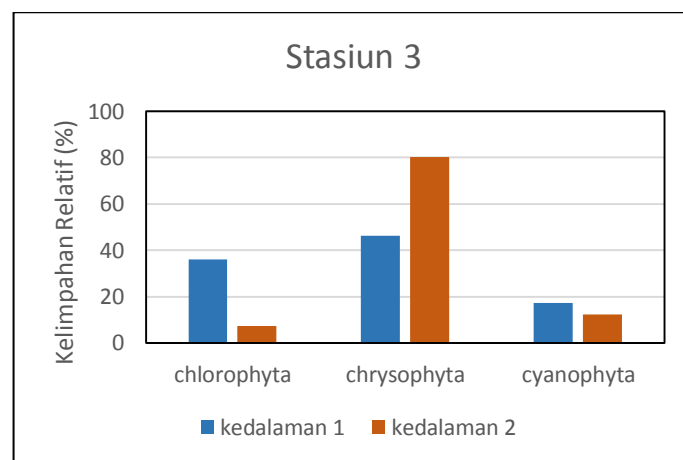
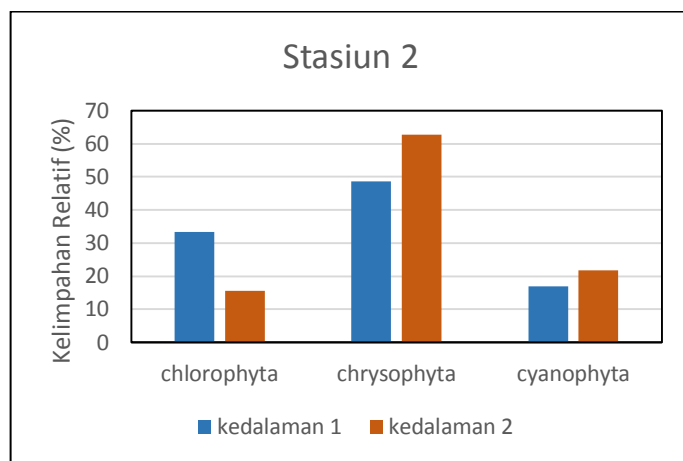
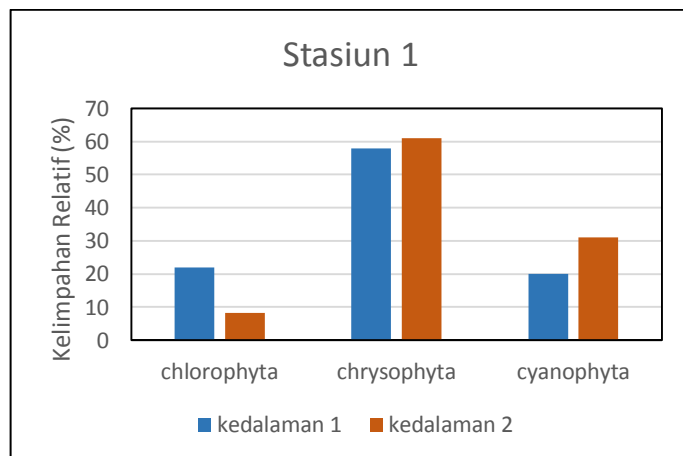
Dan Kelimpahan fitoplankton yang terendah yaitu pada Stasiun 1 kedalaman 0 cm sebesar 5454 sel/L yang merupakan inlet dari Waduk Kedurus ini. Hal ini disebabkan karena daerah ini memiliki arus yang cukup deras disebabkan karena tempat masuknya air sungai. Dan juga sekitar stasiun ini banyak terdapat vegetasi berupa pepohonan yang besar yang mengakibatkan cahaya matahari tidak maksimal masuk dan mengganggu proses fotosintesis fitoplankton.

Kelimpahan fitoplankton di keseluruhan stasiun waduk Kedurus ini termasuk kelimpahan yang sedang, hal ini sesuai dengan pernyataan (Raymont, 1963 dalam Kamali, 2004), kelimpahan fitoplankton memiliki hubungan positif dengan kesuburan perairan. Apabila kelimpahan fitoplankton di suatu perairan tinggi maka perairan tersebut cenderung memiliki produktifitas yang tinggi pula.

4.3.2 Komposisi Fitoplankton

a. Komposisi Fitoplankton berdasarkan Divisi

Komposisi Fitoplankton di Waduk Kedurus dilihat dari fitoplankton yang menempati perairan tersebut dan juga dominasi oleh fitoplankton itu sendiri. Dalam Penelitian pada Waduk Kedurus ini diperoleh fitoplanktonnya terdiri dari 3 divisi dan 23 genus yang tersebar pada 3 stasiun yang berbeda dengan 2 kedalaman (3minggu). Dimana tiap kedalaman per stasiun diambil rata-rata dalam 3 minggu (3x pengulangan). Berdasarkan divisinya Sachlan (1982) membagi fitoplankton menjadi tujuh divisi yaitu Cyanophyta, Chrysophyta, Euglenophyta, Pyrophyta, Phaeophyta dan Rhodophyta. Data komposisi Fitoplankton Waduk Kedurus akan tersajikan pada Gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Komposisi Fitoplankton berdasarkan Divisi di Stasiun 1, 2 dan 3

a. Stasiun 1

Komposisi fitoplankton yang didapatkan berdasarkan divisi pada kedalaman 1 dan kedalaman 2 yang tertinggi dimiliki oleh divisi Chrysophyta yaitu sebesar 58 % dan 61 %. Sedangkan Komposisi fitoplankton terendah pada kedalaman 1 dimiliki oleh divisi Cyanophyta. Dan pada kedalaman 2 komposisi fitoplankton terendah jatuh pada divisi Chlorophyta.

Dari Hasil pengamatan sesuai dengan Gambar 5 diatas komposisi fitoplankton pada Stasiun 1 yang paling mendominasi adalah Divisi Chrysophyta baik kedalaman pertama maupun kedua. Hal ini sesuai dengan warna perairan Stasiun 1 yang cenderung hijau kecoklatan menurut Kordi dan Tanjung (2005), menandakan keberadaan diatom dari divisi Chrysophyta mendominasi.

b. Stasiun 2

Komposisi fitoplankton yang didapatkan berdasarkan divisi pada kedalaman 1 dan kedalaman 2 yang tertinggi dimiliki oleh divisi Chrysophyta yaitu sebesar 49 % dan 63 %. Sedangkan Komposisi fitoplankton terendah kedalaman 1 adalah Cyanophyta sebesar 17%. Dan kedalaman 2 komposisi fitoplankton terendah adalah divisi Chlorophyta sebesar 16%.

Dari hasil pengamatan komposisi fitoplankton di stasiun 2 yang paling mendominasi adalah Divisi Chrysophyta. Menurut Odum (1971), Pertumbuhan *Cyclotella* sangatlah tergantung pada faktor lingkungan karena cara Perkembang biakannya dengan membelah diri. Masing-masing sel anak yang membawa mantel akan membentuk pasangannya yang berukuran lebih kecil.

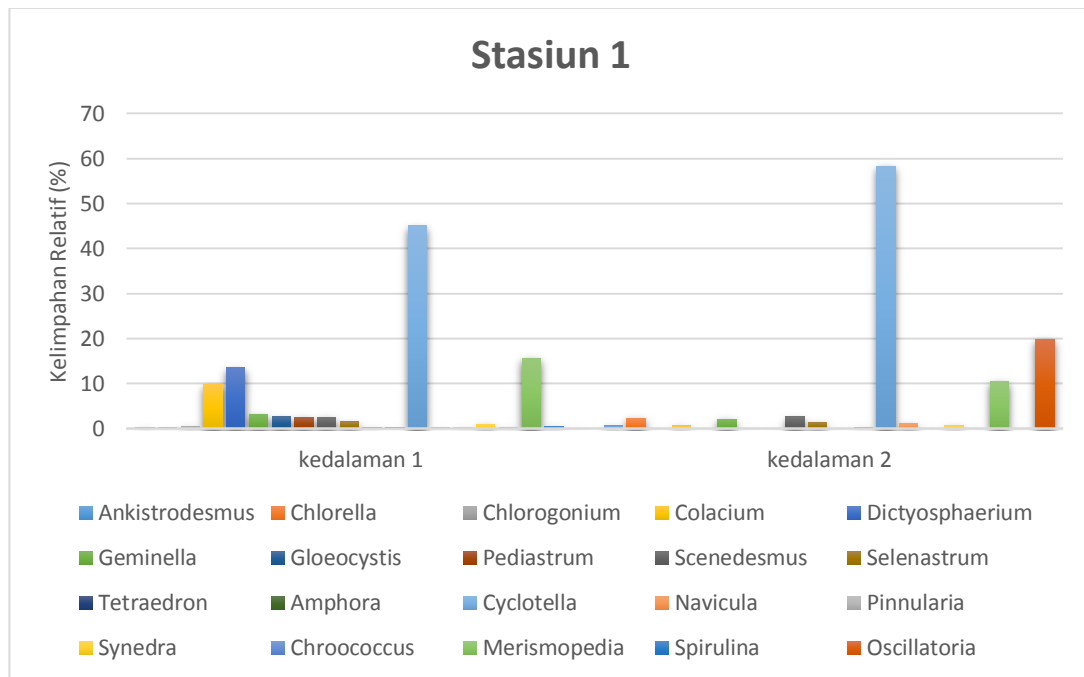
c. Stasiun 3

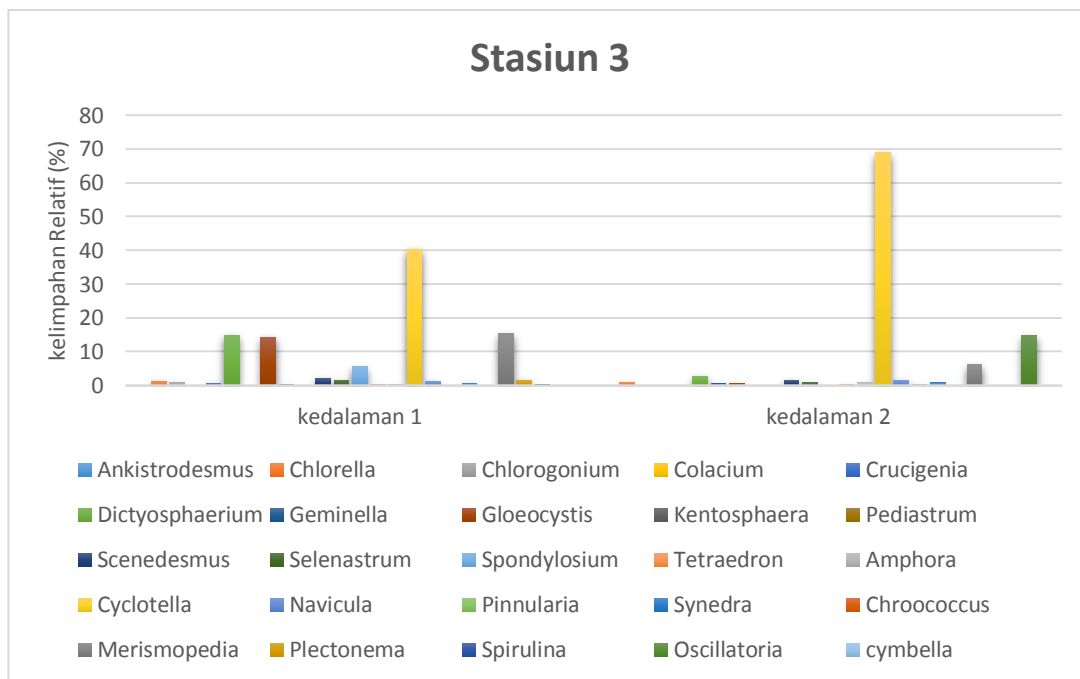
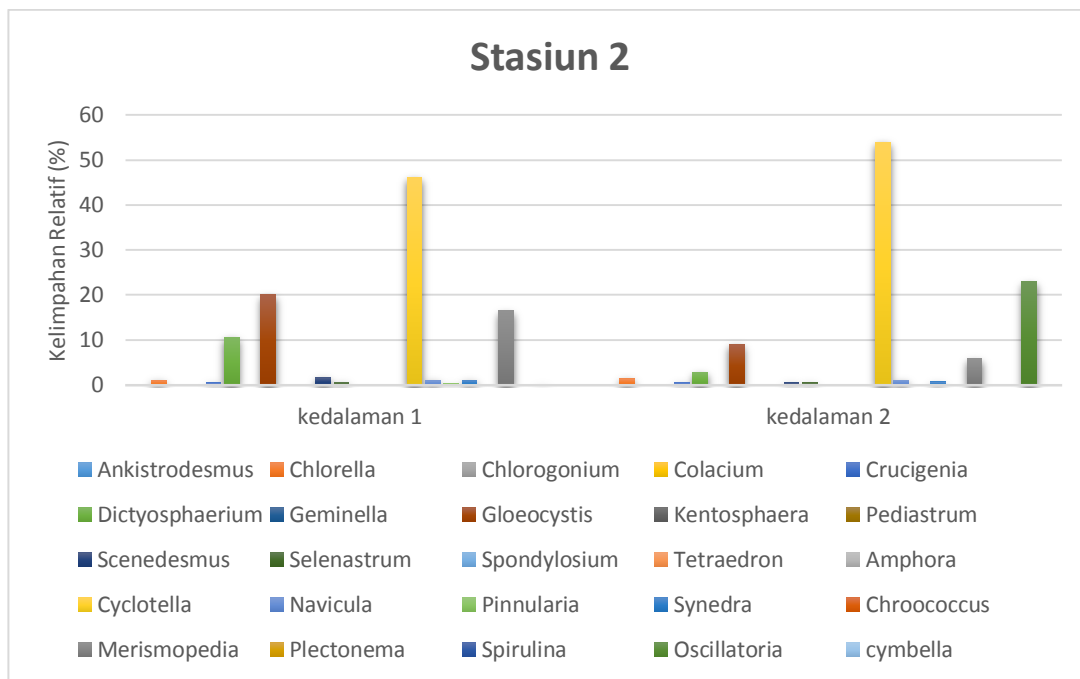
Komposisi fitoplankton yang didapatkan berdasarkan divisi pada kedalaman 1 dan kedalaman yang tertinggi dimiliki oleh divisi Chrysophyta yaitu sebesar 47 %

dan 81 %. Sedangkan Komposisi fitoplankton kedalaman 1 terendah adalah Cyanophyta sebesar 18%. Dan pada kedalaman 2 komposisi fitoplankton terendahnya adalah divisi Chlorophyta hanya 7%.

Dari hasil pengamatan komposisi fitoplankton di Stasiun 3 yang paling dominasi adalah Crysophyta (*Cyclotella*). Menurut Odum (1971), perairan relatif tenang merupakan habitat yang cocok untuk fitoplankton. Seperti halnya pada stasiun 1 dan 2 arusnya tenang sehingga banyak fitoplankton hidup di stasiun ini.

b. Komposisi Fitoplankton Berdasarkan Genus





Gambar 6. Komposisi Fitoplankton berdasarkan Genus di Stasiun 1, 2 dan 3

a. Stasiun 1

Pada Stasiun 1 ditemukan fitoplankton dari Divisi Chlorophyta sebanyak 11 genus, Chrysophyta sebanyak 5 genus dan Chrysophyta sebanyak 4 genus. Total genus yang ditemukan 20 genus. Komposisi fitoplankton yang didapatkan pada kedalaman 1 (0-10 cm) komposisi genus tertinggi dimiliki oleh *Cyclotella* sp sebesar 45% dari divisi Chrysophyta. Kedalaman 2 (50-60 cm) komposisi genus tertinggi dimiliki oleh *Cyclotella* sp juga sebesar 58% dari divisi Chrysophyta (Gambar 6).

Secara keseluruhan didapatkan bahwa Stasiun 1 komposisi fitoplankton berdasarkan genus, yaitu divisi Chlorophyta terdiri dari *Ankistrodesmus* sp 0,425%, *Chlorella* sp 1,235%, *Chlorogonium* sp 0,49%, *Colacium* sp 5,2%, *Dictyosphaerium* sp 13,45%, *Geminella* sp 2,615%, *Gloeocystis* sp 2,63%, *Pediastrum* sp 2,46%, *Scenedesmus* sp 2,535%, *Selenastrum* sp 1,395%, *Tetraedron* sp 0,33%. Divisi Chrysophyta terdiri dari *Amphora* sp 0,23%, *Cyclotella* sp 51,6%, *Navicula* sp 0,56%, *Pinnularia* sp 0,25%, *Synedra* sp 0,75%. Divisi Cyanophyta terdiri dari *Chroococcus* sp 0,33%, *Merismopedia* sp 13,22%, *Spirulina* sp 0,49%, *Oscillatoria* sp 19,8%. Di Stasiun 1 yang mendominasi adalah *Cyclotella* sp.

b. Stasiun 2

Pada Stasiun 2 ditemukan fitoplankton dari Divisi Chlorophyta sebanyak 6 genus, Chrysophyta sebanyak 5 genus dan Chyanophyta sebanyak 3 genus. Total genus yang ditemukan 14 genus. Komposisi fitoplankton yang didapatkan pada kedalaman 1 (0-10 cm) komposisi genus tertinggi dimiliki oleh *Cyclotella* sp sebesar 46% dari divisi Chrysophyta. Kedalaman 2 (50-60 cm) komposisi genus

tertinggi dimiliki oleh *Cyclotella* sp juga sebesar 53% dari divisi Chrysophyta (Gambar 6).

Secara keseluruhan didapatkan bahwa Stasiun 2 komposisi fitoplankton berdasarkan genus, yaitu divisi Chlorophyta terdiri dari *Chlorella* sp 1,25%, *Crucigenia* sp 0,55%, *Dictyosphaerium* sp 6,785%, *Gloeocystis* sp 14,52%, *Scenedesmus* sp 1,132%, *Selenastrum* sp 0,612%. Divisi Chrysophyta terdiri dari *Cyclotella* sp 50,01%, *Navicula* sp 1,105%, *Pinnularia* sp 0,357%, *Synedra* sp 0,89%. Divisi Cyanophyta terdiri dari *Merismopedia* sp 11,21%, *Spirulina* sp 0,178%, *Oscillatoria* sp 22,96%. Di Stasiun 1 yang mendominasi adalah *Cyclotella* sp.

c. Stasiun 3

Pada Stasiun 3 ditemukan fitoplankton dari Divisi Chlorophyta sebanyak 10 genus, Chrysophyta sebanyak 5 genus dan Cyanophyta sebanyak 4 genus. Total genus yang ditemukan 19 genus. Komposisi fitoplankton yang didapatkan pada kedalaman 1 (0-10 cm) komposisi genus tertinggi dimiliki oleh *Cyclotella* sp sebesar 40,35% dari divisi Chrysophyta. Kedalaman 2 (50-60 cm) komposisi genus tertinggi dimiliki oleh *Cyclotella* sp juga sebesar 68,8% dari divisi Chrysophyta (Gambar 6).

Secara keseluruhan didapatkan bahwa Stasiun 3 komposisi fitoplankton berdasarkan genus, yaitu divisi Chlorophyta terdiri dari *Chlorella* sp 0,99%, *Chlorogonium* sp 0,82%, *Crucigenia* sp 0,55%, *Dictyosphaerium* sp 7,36%, *Geminella* sp 0,47%, *Gloeocystis* sp 7,38%, *Kontosphaera* sp 0,27%, *Scenedesmus* sp 1,815%, *Selenastrum* sp 0,612%, *Spondylosium* sp 5,45%, *Tetraedron* sp 0,18%. Divisi Chrysophyta terdiri dari *Amphora* sp 0,43%, *Cyclotella* sp 54,61%, *Navicula* sp

1,365%, *Pinnularia* sp 0,24%, *Synedra* sp 0,63%. Divisi Cyanophyta terdiri dari *Merismopedia* sp 10,635%, *Plectonema* sp 1,52%, *Spirulina* sp 0,14%, *Oscillatoria* sp 14,65%. Di Stasiun 1 yang mendominasi adalah *Cyclotella* sp.

Dari hasil pengamatan komposisi berdasarkan genus di stasiun 1, 2, dan 3 yang mendominasi adalah genus *Cyclotella* sp dari Divisi Chrysophyta. (Praseno dan Sugestiningih, 2000 dalam Ariana 2013), menyatakan bahwa pada saat terjadi peningkatan konsentrasi zat hara, diatom mampu melakukan reproduksi tiga kali dalam 24 jam. Menurut Kordi dan Tanjung (2005), menandakan keberadaan diatom dari divisi Chrysophyta mendominasi terlihat dari warna perairan yang hijau kecoklatan. Menurut Odum (1971), Pertumbuhan *Cyclotella* sangatlah tergantung pada faktor lingkungan karena cara Perkembang biakannya dengan membelah diri.

4.3.3 Indeks Keankeragaman

Hasil perhitungan indeks keankeragaman fitoplankton di perairan Waduk Kedurus dapat dilihat pada Lampiran 5. Indeks Keanekaragaman berkisar antara 1,2297 – 2,159. Indeks Keanekaragaman di semua stasiun pada minggu 1-3 yang di ambil rata-rata untuk persatsiunnya semakin rendah dengan bertambahnya kedalaman artinya Semakin adanya Fitoplankton yang mendominasi. Indeks keanekaragaman tertinggi terdapat pada stasiun 3 kedalaman pertama sebesar 2,159. Sedangkan indeks keanekaragaman terendah terdapat pada stasiun 3 kedalaman kedua sebesar 1,2297. Menurut Odum (1996) dalam Samsidar *et al.*, (2013), adanya perbedaan nilai indeks keankeragaman 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.

Berdasarkan pengklasifikasian diatas maka perairan Waduk Kedurus memiliki tingkat keanekaragaman yang rendah sampai sedang begitu pula dengan kestabilan komunitasnya. Hal ini menunjukkan bahwa telah terdapat dominasi fitoplankton. Menurut Kerbs (1989) dalam Sari *et al.*, (2013) 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.

4.3.4 Indeks Dominasi

Hasil perhitungan indeks dominasi fitoplankton di perairan Waduk Kedurus dapat dilihat pada Lampiran 6. indeks Dominasi di Waduk Kedurus berkisar antara 0,3 – 0,626. Indeks Dominasi tertinggi terdapat pada Stasiun 3 kedalaman kedua sebesar 0,626. Sedangkan indeks dominasi terendah terdapat pada Stasiun 3 kedalaman pertama sebesar 0,3. 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 dengan bertambahnya kedalaman sehingga ada jenis fitoplankton yang mendominasi yaitu *Cyclotella* sp. Dan terlihat jelas pada perairan waduk ini yang berwarna coklat keemasan arena didominasi oleh *Cyclotella* sp pada setiap stasiunya.

4.4 Nitrat (NO_3^-)

Salah satu faktor pembatas bagi kehidupan fitoplankton adalah nitrat. Menurut Boyd (1982), menyebutkan bahwa kadar nitrat yang baik untuk perairan adalah 2-5 mg/l. Dan Menurut Simanjutak dan Yusuf (2012), zat hara nitrat diperlukan dan berpengaruh terhadap proses pertumbuhan dan perbandingan dari kehidupan fitoplankton dan mikroorganisme lainnya sebagai sumber bahan makanannya.

Tabel 1. Hasil

**Pengukuran Nitrat di
Waduk Kedurus**

Stasiun	Kedalaman (cm)	Nitrat (NO_3^-)
Stasiun 1	0-10 cm	0,68
	50-60 cm	0,52
Stasiun 2	0-10 cm	1,31
	50-60 cm	0,60
Stasiun 3	0-10 cm	1,146
	50-60 cm	0,37

Kisaran kadar nitrat dapat dilihat pada tabel 1, berkisar 0,37 – 1,31 mg/l. Kadar nitrat tertinggi terdapat pada stasiun 3 kedalaman pertama sebesar 1,31 mg/l. Sedangkan kadar nitrat terendah terdapat pada stasiun 3 kedalaman kedua sebesar 0,37 mg/l. Nitrogen dalam bentuk nitrit (NO_2^-) dan nitrat (NO_3^-) 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 (Krebs, 2009) yang akan menentukan produktivitas primer perairan.

4.5 Orthopospat (PO_4^{3-})

Senyawa fosfat merupakan salah satu faktor pembatas kesuburan perairan yang berhubungan erat dengan komposisi fitoplankton. Menurut Barus (1996) bahwa fosfat merupakan unsur yang penting dalam aktivitas pertukaran energi dari organisme yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit (mirkonutrient) sehingga fosfat berperan sebagai faktor pembatas bagi pertumbuhan organisme

Tabel 2. Hasil Pengukuran Orthopospat di Waduk Kedurus

Stasiun	Kedalaman (cm)	Orthopospat (PO_4^{3-})
Stasiun 1	0-10 cm	0,569
	50-60 cm	0,437
Stasiun 2	0-10 cm	0,431
	50-60 cm	0,329
Stasiun 3	0-10 cm	0,351
	50-60 cm	0,294

Senyawa fosfat merupakan salah satu faktor pembatas kesuburan perairan yang berhubungan erat dengan komposisi fitoplankton. Menurut Barus (1996) bahwa fosfat merupakan unsur yang penting dalam aktivitas pertukaran energi dari organisme yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit (mirkonutrient) sehingga fosfat berperan sebagai faktor pembatas bagi pertumbuhan organisme.

Kisaran kadar orthofosfat dapat dilihat pada tabel 2, berkisar 0,294 – 0,569 mg/l. Kadar orthofosfat tertinggi terdapat pada Stasiun 1 kedalaman pertama sebesar 0,569 mg/l. Sedangkan kadar orthopospat terendah terdapat pada Stasiun 3 kedalaman kedua sebesar 0,294 mg/l. Menurut Effendi (2003), kadar pospat yang baik untuk pertumbuhan fitoplankton tidak lebih dari 0,5 mg/l. Tingginya konsentrasi senyawa fosfat dipengaruhi oleh asupan nutrien dari daerah tangkapan air,

perkebunan, aktivitas penduduk sekitar waduk dan kegiatan perikanan yang ada. Sehingga Waduk Kedurus tergolong optimum untuk pertumbuhan fitoplankton.

4.6 Rasio N/P

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

Tabel 3. Hasil pengukuran Rasio N/P di Waduk Kedurus

Stasiun	Kedalaman (cm)	Nitrat (NO_3^-)	Orthopospat (PO_4^{3-})	Rasio N/P
Stasiun 1	0-50	0,68	0,569	1,195
	50-60	0,52	0,437	1,189
Stasiun 2	0-10	1,31	0,431	3,039
	50-60	0,60	0,329	1,823
Stasiun 3	0-10	1,146	0,351	3,264
	50-60	0,37	0,294	1,370

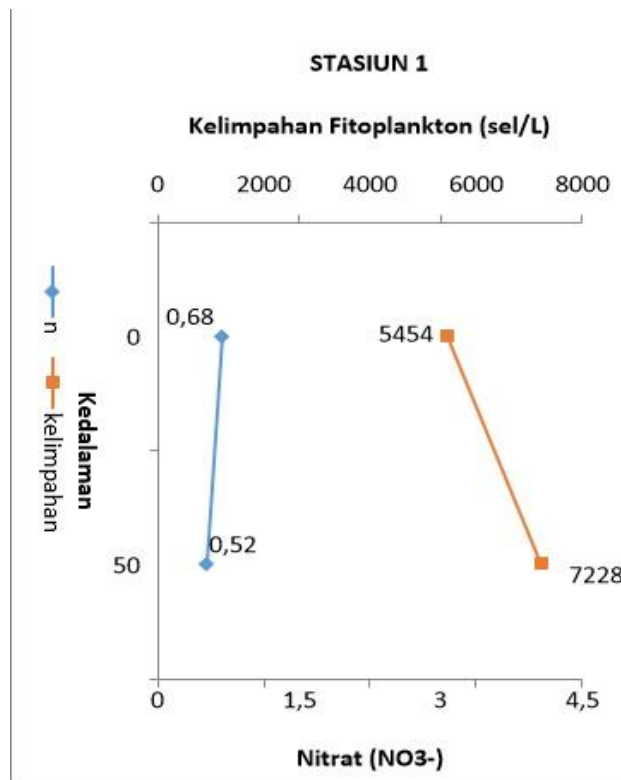
Rasio N/P di Waduk Kedurus tidak terlalu besar. Dimana Orthopospat dan Nitrat merupakan unsur pembatas dalam proses eutrofikasi (Andriyono, 2010). Di Waduk Kedurus ini unsur nitrat lebih dari 0,2 mg/l yang memang dapat menyebabkan eutrofikasi perairan yang akan menstimulir pertumbuhan algae dan tumbuhan air secara pesat (Davis dan Cornwell, 1975 dalam Effendi (2003). Orthopospat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan langsung oleh tumbuhan akuatik dan juga merupakan faktor pembatas pertumbuhan fitoplankton yang berada dalam waduk ataupun danau (Brown, 1987 dalam Effendi (2003).

4.7 Hubungan Nitrat dengan Kelimpahan Fitoplankton

4.7.1 Stasiun 1

Pada Stasiun 1 Nitrat tertinggi sebesar 0,68 dan terendah 0,52. Pada kedalaman pertama nilai Nitrat tinggi dan kedalaman kedua rendah. Kelimpahan Fitoplankton pada kedalaman pertama rendah dan kedalaman kedua tinggi. Pada kedalaman pertama nilai Nitrat sebesar 0,68 mg/L dengan kelimpahan fitoplankton sebesar 5.454 sel/L dan kedalaman kedua nilai nitrat menurun sebesar 0,52 mg/L dengan kelimpahan fitoplankton yang meningkat 7.228 sel/L (Gambar 8).

Nitrat pada kedalaman pertama (0-10cm) tinggi dan kelimpahan fitoplankton rendah. Pada kedalaman kedua (50-60cm) nitrat menurun diikuti dengan kelimpahan fitoplankton yang meningkat. Hal ini karena nitrat digunakan fitoplankton untuk proses fotosintesis. Hal ini sesuai dengan pernyataan *Hasan et al.*, (2013), bahwa nitrat pada permukaan air dimanfaatkan oleh fitoplankton sehingga rendahnya nitrat di iringi dengan meningkatnya kelimpahan fitoplankton. Kelimpahan fitoplankton yang tinggi yang banyak ditemukan berasal dari *Cyclotella* sp. (Chrysophyta). Hal ini sesuai dengan kondisi perairan yang berwarna coklat kehijauan menurut Kordi dan Tanjung (2005) menandakan keberadaan diatom dari divisi Chrysophyta mendominasi.



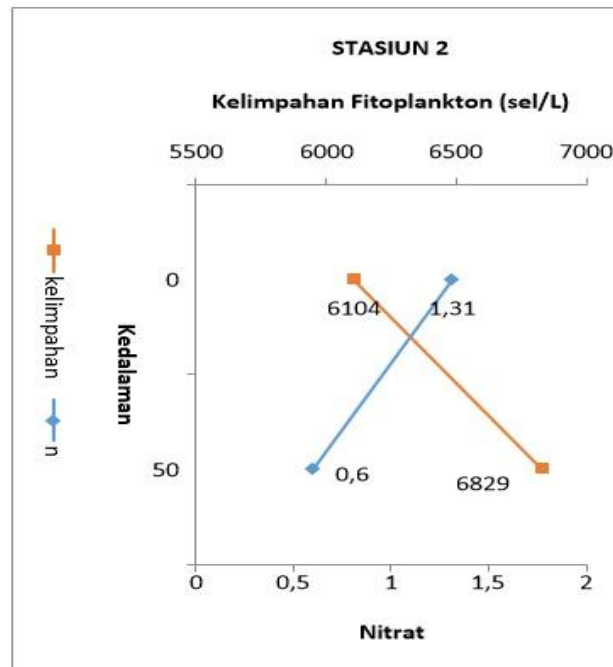
Gambar 8. Grafik Hubungan Nitrat dengan Fitoplankton Waduk Kedurus Stasiun 1

4.7.2 Stasiun 2

Pada Stasiun 2 Nitrat tertinggi sebesar 1,31 dan terendah 0,06. Pada kedalaman pertama nilai Nitrat tinggi dan kedalaman kedua rendah. Kelimpahan Fitoplankton pada kedalaman pertama rendah dan kedalaman kedua tinggi. Pada kedalaman pertama nilai Nitrat sebesar 1,31 mg/L dengan kelimpahan fitoplankton sebesar 6.104 sel/L dan kedalaman kedua nilai nitrat menurun sebesar 0,6 mg/L dengan kelimpahan fitoplankton yang meningkat 6.829 sel/L (Gambar 9).

Nitrat pada kedalaman pertama (0-10cm) tinggi dan kelimpahan fitoplankton rendah. Pada kedalaman kedua (50-60cm) nitrat menurun diikuti dengan kelimpahan fitoplankton yang meningkat. Hal ini karena nitrat digunakan fitoplankton untuk proses fotosintesis. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hasan *et al.*, (2013), bahwa

nitrat pada permukaan air dimanfaatkan oleh fitoplankton sehingga rendahnya nitrat di iringi dengan meningkatnya kelimpahan fitoplankton. Kelimpahan fitoplankton yang tinggi yang banyak ditemukan berasal dari *Cyclotella* sp. (Chrysophyta). Hal ini sesuai dengan kondisi perairan yang berwarna coklat kehijauan menurut Kordi dan Tanjung (2005) menandakan keberadaan diatom dari divisi Chrysophyta mendominasi.



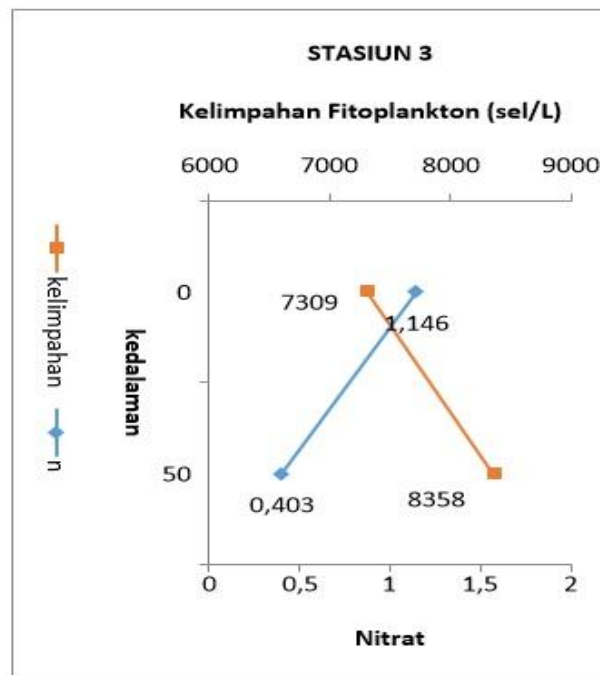
Gambar 9. Grafik Hubungan Nitrat dengan Fitoplankton Waduk Kedurus Stasiun 2

4.7.3 Stasiun 3

Pada Stasiun 3 Nitrat tertinggi sebesar 1,146 dan terendah 0,403. Pada kedalaman pertama nilai Nitrat tinggi dan kedalaman kedua rendah. Kelimpahan Fitoplankton pada kedalaman pertama rendah dan kedalaman kedua tinggi. Pada kedalaman pertama nilai Nitrat sebesar 1,146 mg/L dengan kelimpahan fitoplankton

sebesar 7.309 sel/L dan kedalaman kedua nilai nitrat menurun sebesar 0,403 mg/L dengan kelimpahan fitoplankton yang meningkat 8.358 sel/L (Gambar 10).

Nitrat pada kedalaman pertama (0-10cm) tinggi dan kelimpahan fitoplankton rendah. Pada kedalaman kedua (50-60cm) nitrat menurun diikuti dengan kelimpahan fitoplankton yang meningkat. Hal ini karena nitrat digunakan fitoplankton untuk proses fotosintesis. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hasan *et al.*, (2013), bahwa nitrat di perairan akan dimanfaatkan oleh fitoplankton sehingga rendahnya nitrat diiringi dengan meningkatnya kelimpahan fitoplankton. Pada Stasiun 3 ini yang mendominasi adalah *Cyclotella* sp. yaitu dari divis Chrysophyta. Hal ini sesuai dengan kondisi perairan yang berwarna coklat kehijauan menurut Kordi dan Tanjung (2005) menandakan keberadaan diatom dari divis Chrysophyta mendominasi.



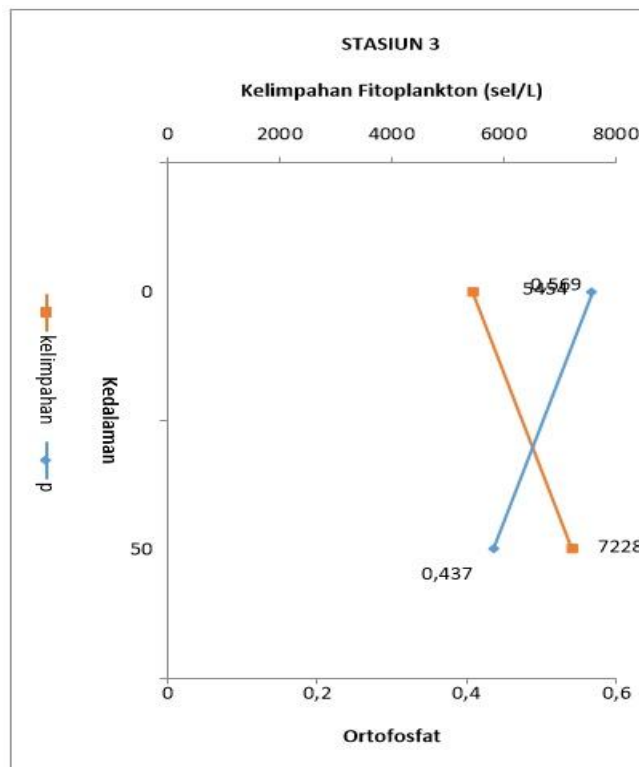
Gambar 10. Grafik Hubungan Nitrat dengan Fitoplankton Waduk Kedurus Stasiun 3

4.8 Hubungan Orthopospat dengan Kelimpahan Fitoplankton

4.8.1 Stasiun 1

Pada Stasiun 1 Orthopospat tertinggi sebesar 0,569 dan terendah 0,437. Pada kedalaman pertama nilai Orthopospat tinggi dan kedalaman kedua rendah. Kelimpahan Fitoplankton pada kedalaman pertama rendah dan kedalaman kedua tinggi. Pada kedalaman pertama nilai Orthopospat sebesar 0,569 mg/L dengan kelimpahan fitoplankton sebesar 5.454 sel/L dan kedalaman kedua nilai Orthopospat menurun sebesar 0,437 mg/L dengan kelimpahan fitoplankton yang meningkat 7.228 sel/L (Gambar 11).

Orthopospat pada kedalaman pertama (0-10cm) tinggi dan kelimpahan fitoplankton rendah. Hal ini karena orthopospat yang diperlukan fitoplankton untuk pertumbuhan optimal hanya sedikit. Menurut Barus (2001), bahwa fosfat merupakan unsur yang penting dalam aktivitas pertukaran energi dari organisme yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit (mikronutrien), sehingga fosfat berperan sebagai faktor pembatas bagi pertumbuhan organisme. Dan dengan bertambahnya kedalaman (50-60cm) nilai orthopospat menurun diiringi kelimpahan fitoplankton yang meningkat. Orthopospat menurun seiring dengan bertambahnya kedalaman. Hal ini karena Stasiun 1 mendapatkan masukan langsung dari pemukiman warga salah satunya sisa detergen hasil mencuci sehingga menambah orthopospat.



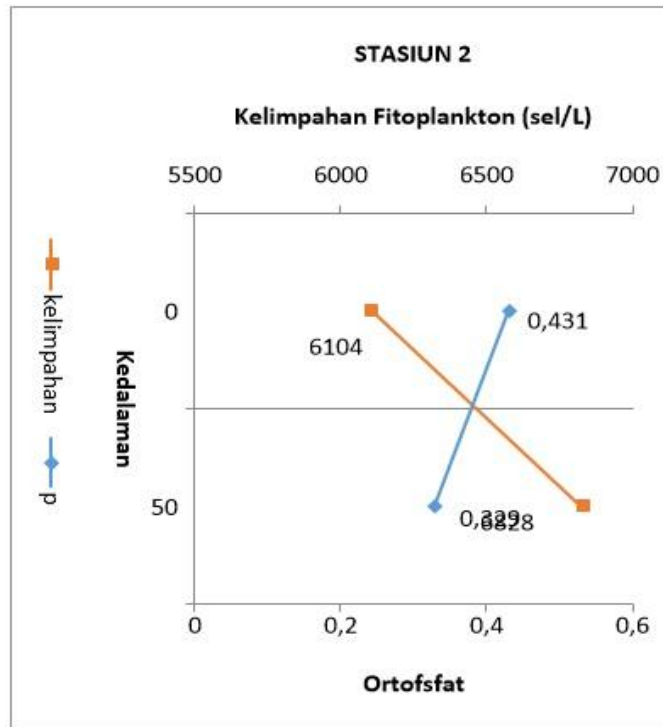
Gambar 11. Grafik hubungan Orthopospat dengan Fitoplankton Waduk Kedurus Stasiun 1

4.8.2 Stasiun 2

Pada Stasiun 2 Orthopospat tertinggi sebesar 0,431 dan terendah 0,329. Pada kedalaman pertama nilai Orthopospat tinggi dan kedalaman kedua rendah. Kelimpahan Fitoplankton pada kedalaman pertama tinggi dan kedalaman kedua rendah. Pada kedalaman pertama nilai Orthopospat sebesar 0,431 mg/L dengan kelimpahan fitoplankton sebesar 6.104 sel/L dan kedalaman kedua nilai Orthopospat menurun sebesar 0,329 mg/L dengan kelimpahan fitoplankton yang meningkat 6.828 sel/L (Gambar 12).

Orthopospat pada kedalaman pertama (0-10cm) rendah dan kelimpahan fitoplankton rendah. Pada kedalaman (50-60cm) nilai orthopospat menurun diiringi kelimpahan fitoplankton yang meningkat. Orthopospat menurun seiring dengan

bertambahnya kedalaman. Hal ini karena orthopospat yang dibutuhkan untuk pertumbuhan fitoplankton banyak dan juga karena Stasiun 2 jauh dari kegiatan warga dasar perairan ini sedikit mengandung zat hara.

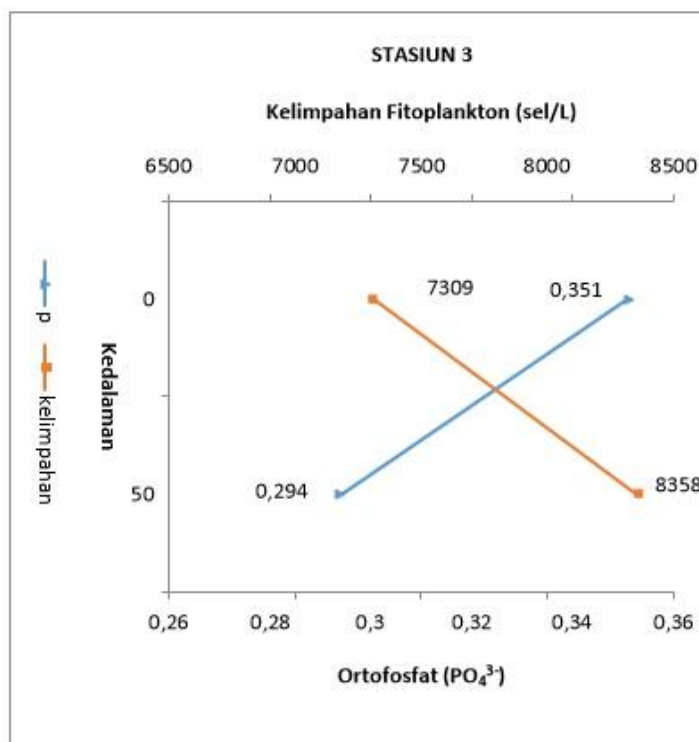


Gambar 12. Grafik hubungan Orthopospat dengan Fitoplankton Waduk Kedurus Stasiun 2

4.8.3 Stasiun 3

Pada Stasiun 3 Orthopospat tertinggi sebesar 0,351 dan terendah 0,294. Pada kedalaman pertama nilai Orthopospat tinggi dan kedalaman kedua rendah. Kelimpahan Fitoplankton pada kedalaman pertama rendah dan kedalaman kedua tinggi. Pada kedalaman pertama nilai Orthopospat sebesar 0,351 mg/L dengan kelimpahan fitoplankton sebesar 7.309 sel/L dan kedalaman kedua nilai Orthopospat menurun sebesar 0,294 mg/L dengan kelimpahan fitoplankton yang meningkat 8.358 sel/L (Gambar 13).

Orthopospat pada kedalaman pertama tinggi dan kelimpahan fitoplankton rendah. Hal ini karena orthopospat yang diperlukan fitoplankton untuk pertumbuhan optimal hanya sedikit. Menurut Barus (2001), bahwa fosfat merupakan unsur yang penting dalam aktivitas pertukaran energi dari organisme yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit (mikronutrien), sehingga fosfat berperan sebagai faktor pembatas bagi pertumbuhan organisme. Pada kedalaman kedua (50-60cm) nilai orthopospat menurun diiringi kelimpahan fitoplankton yang meningkat. Hal ini karena Stasiun 3 mendapatkan banyak masukan dari stasiun-stasiun yang sebelumnya (outlet) sehingga meningkatkan pertumbuhan fitoplankton.



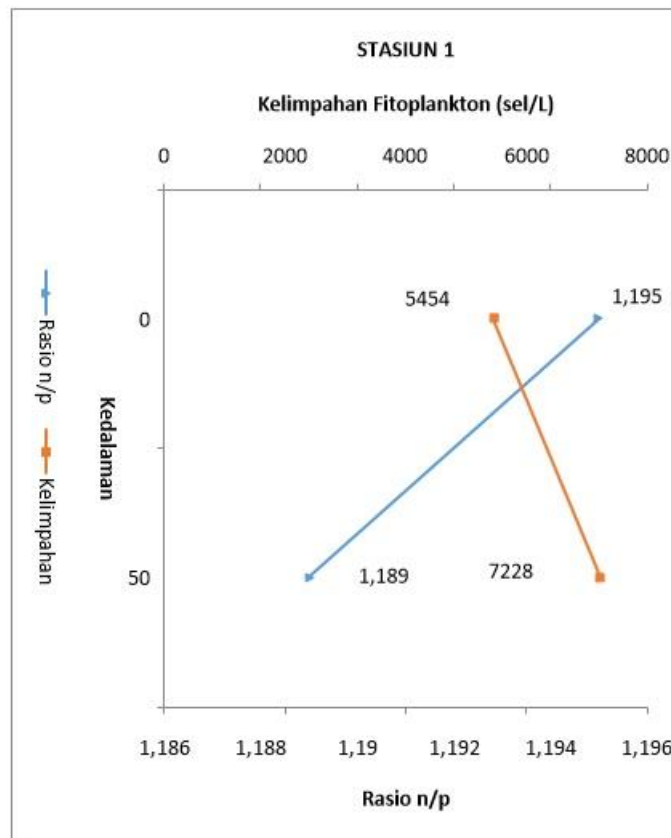
Gambar 13. Grafik hubungan Orthopospat dengan Fitoplankton Waduk Kedurus Stasiun 3

4.9 Hubungan Rasio N/P dengan Kelimpahan Fitoplankton

4.9.1 Stasiun 1

Pada Stasiun 1 Rasio N/P tertinggi sebesar 1,195 dan terendah 1,189. Pada kedalaman pertama nilai Rasio N/P tinggi dan kedalaman kedua rendah. Kelimpahan Fitoplankton pada kedalaman pertama rendah dan kedalaman kedua tinggi. Pada kedalaman pertama nilai Rasio N/P sebesar 1,195 mg/L dengan kelimpahan fitoplankton sebesar 5.454 sel/L dan kedalaman kedua nilai Rasio N/P menurun sebesar 1,189 mg/L dengan kelimpahan fitoplankton yang meningkat 7.228 sel/L (Gambar 14).

Rasio N/P pada kedalaman pertama tinggi dengan kelimpahan fitoplankton yang rendah. Namun pada kedalaman kedua (50-60cm) rasio N/P rendah seiring dengan bertambahnya fitoplankton. Rasio N/P tinggi karena N melimpah dan P rendah begitupun sebaliknya rasio N/P rendah arena P tinggi dan N rendah. Hal ini karena Stasiun 1 terdapat kegiatan manusia atau dekat dengan pemukiman warga, sehingga Rasion N/P tinggi pada permukaan perairan. Menurut Hasan et al., bahwa input atau masukan ke perairan yang melewati area perkotaan atau pemukiman akan memicu blooming diatom. Hal ini sesuai dengan stasiun 1 yang mana diatom *Cyclotella* sp. Dari Chrysophyta sangat mendominasi perairan ini.



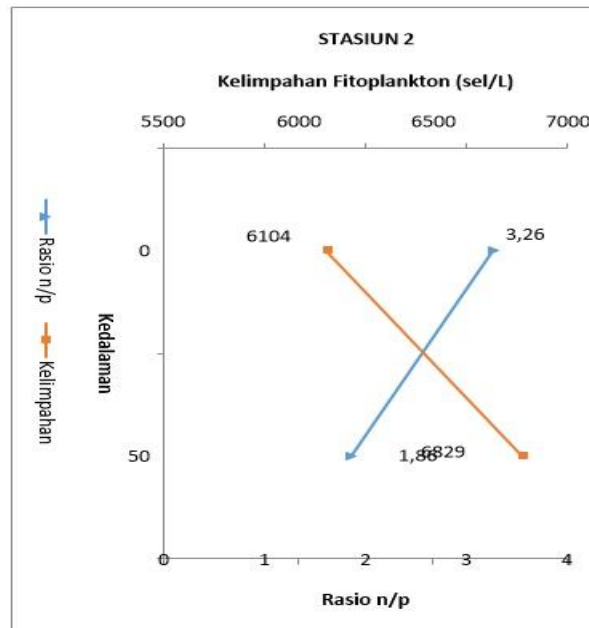
Gambar 14. Grafik Hubungan Rasio N/P dengan fitoplankton di Waduk Kedurus Stasiun

4.9.2 Stasiun 2

Pada Stasiun 2 Rasio N/P tertinggi sebesar 3,039 dan terendah 1,823. Pada kedalaman pertama nilai Rasio N/P tinggi dan kedalaman kedua rendah. Kelimpahan Fitoplankton pada kedalaman pertama rendah dan kedalaman kedua tinggi. Pada kedalaman pertama nilai Rasio N/P sebesar 3,039 mg/L dengan kelimpahan fitoplankton sebesar 6.104 sel/L dan kedalaman kedua nilai Rasio N/P menurun sebesar 1,823 mg/L dengan kelimpahan fitoplankton yang meningkat 6.829 sel/L (Gambar 15).

Rasio N/P pada kedalaman pertama tinggi dengan kelimpahan fitoplankton yang rendah. Namun pada kedalaman kedua (50-60cm) rasio N/P rendah seiring dengan bertambahnya fitoplankton. Rasio N/P tinggi karena N melimpah dan P

rendah begitupun sebaliknya rasio N/P rendah arena P tinggi dan N rendah. Hal ini karena Stasiun 2 mendapat masukan bahan organik yang banyak dari pertanian sehingga nilai N dan rasio N/P tinggi. Menurut Nybakken (1992), menyatakan Chrysophyta memiliki komponen silikat sehingga dapat melindungi dirinya dari fluktuasi parameter perairan dibandingkan dengan jenis fitoplankton lainnya.

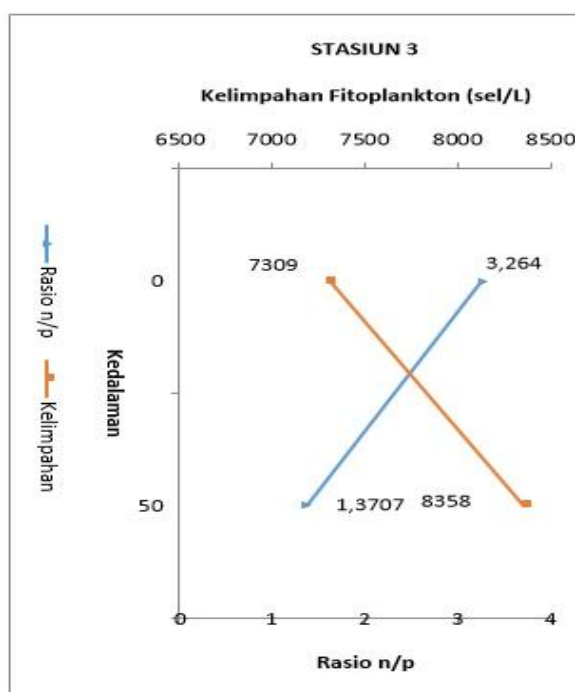


Gambar 15. Grafik Hubungan rasio N/P dengan fitoplankton di Waduk Kedurus Stasiun 2

4.9.3 Stasiun 3

Pada Stasiun 3 Rasio N/P tertinggi sebesar 3,264 dan terendah 1,370. Pada kedalaman pertama nilai Rasio N/P tinggi dan kedalaman kedua rendah. Kelimpahan Fitoplankton pada kedalaman pertama rendah dan kedalaman kedua tinggi. Pada kedalaman pertama nilai Rasio N/P sebesar 3,264 mg/L dengan kelimpahan fitoplankton sebesar 7.309 sel/L dan kedalaman kedua nilai Rasio N/P menurun sebesar 1,370 mg/L dengan kelimpahan fitoplankton yang meningkat 8.358 sel/L (Gambar 16).

Rasio N/P pada kedalaman pertama tinggi dengan kelimpahan fitoplankton yang rendah. Namun pada kedalaman kedua (50-60cm) rasio N/P rendah seiring dengan bertambahnya fitoplankton. Rasio N/P tinggi karena N melimpah dan P rendah begitupun sebaliknya rasio N/P rendah arena P tinggi dan N rendah. Hal ini karena Stasiun 3 mendapat masukan dari stasiun-stasiun sebelumnya. Kelimpahan rata-rata fitoplankton tertinggi di setiap stasiun secara keseluruhan adalah divisi Chrysophyta karena kemampuannya adaptasi yang tinggi pada semua tipe perairan (Nybakken, 1992).



Gambar 16. Grafik Hubungan Rasio N/P dengan fitoplankton di Waduk Kedurus Stasiun 3

4.10 Hasil Pengukuran Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur dalam penelitian ini meliputi yaitu Suhu, Do, pH, Karbondioksida dan Kecerahan. Pengukuran kualitas air ini dilakukan di 3 titik yaitu Stasiun 1, 2 dan 3 dalam 3 minggu berturut-turut. Hasil pengukuran parameter kualitas air di perairan Waduk Kedurus dapat dilihat pada Tabel 4.

Parameter	Stasiun 1			Stasiun 2			Stasiun3		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Suhu	32	29	32	33	30	33	32	30	33
Kcerhn	50	50	51	51	50	52	57	60	58
Ph	7	8	8	8	8	8	8	8	8
DO	10.8	13.7	14.4	7.5	11.8	11.2	9.25	14.2	12.3
CO2	6.9	8.7	8.8	5.9	6.5	6.6	6.5	8.9	6.8

Tabel 6. Hasil Parameter Kualitas Air di Waduk Kedurus

4.10.1 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. Filum Cyanophyta lebih dapat bertoleransi terhadap kisaran suhu yang lebih tinggi dibandingkan dengan Clorophyta dan diatom (Haslan,1995).

Tabel 7. Hasil Pengukuran Suhu di Waduk Kedurus

Pengambilan (Minggu)	Stasiun		
	1	2	3
1	32°C	33°C	32°C
2	29°C	30°C	30°C
3	32°C	33°C	33°C
Rata-rata	31°C	32°C	31,67°C

Waduk Kedurus berkisar 31°C -32°C. Dengan nilai suhu tersebut dapat dinyatakan bahwa suhu pada setiap stasun perairan Waduk kedurus stabil, dan sesuai pada daerah tropis. Suhu didaerah tropis umunya 20°C - 30°C (Nybakken, 1992).

Bedasarkan Tabel tersebut juga, nilai suhu tertinggi terdapat pada Stasiun 2 yaitu sebesar 32°C. Sedangkan suhu terendah terdapat pada Stasiun 1 yaitu sebesar 31°C. 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).

4.10.2 Kecerahan

Kecerahan air tergantung pada warna dan kekeruhan. Kecerahan merupakan ukuran transparansi perairan yang ditentukan secara visual dengan menggunakan *Secchi Disk* (Effendi,2003). Dan juga pengukuran kecerahan sebaiknya dilakukan pada saat cuaca cerah.

Tabel 8. Hasil Pengukuran Kecerahan di Waduk Kedurus

Pengambilan (Minggu)	Stasiun		
	1	2	3
1	50 cm	51 cm	57 cm
2	50 cm	50 cm	60 cm
3	51 cm	52 cm	58 cm
Rata-rata	50,33 cm	51 cm	58,33 cm

Bedasarkan Tabel 8 diperoleh nilai kecerahan berkisar 50,33cm - 58,33cm. Menurut Effendi (2003), Nilai Kecerahan sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca,

waktu pengukuran, kekeruhan dan padatan tersuspensi, serta ketelitian orang yang melakukan pengukuran.

Nilai rata-rata kecerahan tertinggi terdapat pada Stasiun 3 yaitu 58,33cm. Hal ini diduga karena daerah tersebut adalah titik outlet yang mana tidak terdapat atau sedikit pohon disekitar stasiun itu, sehingga intensitas cahaya matahari sangat banyak sehingga kecerahan pada daerah ini paling tinggi. Sedangkan Kecerahan terendah yaitu 48cm pada Stasiun1. Hal ini disebabkan oleh pada stasiun ini merupakan daerah inlet atau hilir waduk, sehingga memiliki kandungan organik cukup tinggi akibat masukan dari warga sekitar waduk dan juga banyaknya vegetasi atau pepohonan ini menyebabkan sinar matahari yang masuk menjadi sedikit.

Menurut Barus (1996), bahwa vegetasi yang ada disekeliling perairan akan mengabsorbsi sebagian sinar matahari yang masuk dalam perairan. Secara vertikal akan mempengaruhi intensitas cahaya yang akan menentukan tebalnya lapisan fotik. Fitoplankton hidup terutama pada lapisan perairan yang mendapat cahaya matahari yang dibutuhkan untuk melakukan proses fotosintesis (Barus, 2004). Berdasarkan tingkat kecerahan Waduk Kedurus masih dalam batasan yang baik untuk fitoplankton melakukan proses fotosintesis.

4.10.3 pH

Sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai pH sekitar 7-8,5. Nilai pH sangat mempengaruhi proses bio-kimiawi perairan, misalnya proses nitrifikasi akan berakhir jika pH rendah (Novotny dan Olem, 1994). 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 *dalam* Prasetyo dan Kusumaningrum, 2006).

Tabel 9. Hasil pengukuran pH di Waduk Kedurus

Pengambilan (Minggu)	Stasiun		
	1	2	3
1	7	8	8
2	8	8	8
3	8	8	8
Rata-rata	7,67	8	8

Bedasarkan tabel 9 diatas Nilai pH terbesar didapatkan pada Stasiun 2 dan 3 yang bernilai 8. Sedangkan nilai pH terendah di dapatkan pada Stasiun 1 sebesar 7,67. Dari nilai-nilai tersebut yang memiliki nilai berkisar 8, dapat dikatakan bahwa perairan Waduk Kedurus bersifat basa, namun hal tersebut merupakan nilai pH ideal untuk pertumbuhan organisme khususnya fitoplankton. Hal ini sesuai dengan pernyataan Effendi (2003), bahwa pH yang ideal untuk kehidupan fitoplankton berkisar antara 6,5 – 8,0.

4.10.4 Oksigen Terlarut (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 10. Hasil Pengukuran Oksigen terlarut di Waduk Kedurus

Pengambilan (Minggu)	Stasiun		
	1	2	3
1	10.8	7.5	9.25
2	13.76	11.8	14.19
3	14.36	11.2	12.34
Rata-rata	12,97	10,16	11,93

Berdasarkan tabel 10 diatas, nilai Oksigen terlarut di Waduk Kedurus berkisar 10,16 mg/l sampai 12,97 mg/l. Menurut Effendi (2003), kadar oksigen terlarut di perairan tawar bekisar antara 15mg/l dan di perairan umum berkisar antara 11mg/l. Yang menunjukan kandungan DO Waduk Kedurus berada pada kisaran normal.

Nilai Oksigen terlarut yang tertinggi terdapat pada Stasiun 1 sebesar 12,9 mg/l. Hal ini disebabkan adanya masukan aliran dari Sungai Ciliwung dan juga stasiun ini memiliki nilai suhu yang cukup rendah/terendah. Sedangkan nilai oksigen terlarut terendah terdapat pada Stasiun 2 sebesar 10,16 mg/l. Hal ini sesuai dengan Effendi (2003), peningkatan suhu sebesar 1°C akan meningkatkan konsumsi oksigen sekitar 10%. Semakin tinggi suhu, maka kelarutan oksigen akan semakin rendah.

4.10.5 Karbondioksida

Istilah Karbondioksida bebas digunakan untuk menjelaskan CO₂ yang terlarut dalam air, selain yang berada dalam bentuk terkita sebgai ion bikarbonat dan ion karbonat. CO₂ bebas menggambarkan keberadaan gas CO₂ di perairan yang membentuk keseimbangan dengan CO₂ di atmosfer (Effendi, 2003).

Tabel 11. Hasil Pengukuran Karbondioksida di Waduk Kedurus

Pengambilan (Minggu)	Stasiun		
	1	2	3
1	6.9	8.7	8.8
2	5.9	6.5	6.6
3	6.5	8.9	6.8
Rata-rata	6.43	8.03	7.4

Bedasarkan Tabel 11 diperoleh nilai kandungan Karbondioksida berkisar 6,43-7,4 mg/l. Kadungan Karbondioksida tertinggi terdapat pada Stasiun 1 sebesar 7,43mg/l. Sedangkan Karbondioksida terendah terdapat pada stasiun 3 sebesar 6,43 mg/l. Hal ini di sebabkan karena pada stasiun pertama yang merupakan titik inlet mendapatkan bnyak masukan sampah organik dari sungai Ciliwung atau masyarakat sekitar lebih bnyak daripada stasiun lainnya. Menurut Effendi (2003), bahwa dekomposisi bahan organik pada kondisi aerob menghasilkan karbindioksida sebagai salah satu produk akhir. Demikian juga dekomposisi anaerob karbohidrat pada dasar perairan akan menghasilkan karbohidrat sebagai produk akhir.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Konsentrasi Nitrat dan Orthopospat di Waduk Kedurus berbanding terbalik. Nitrat tinggi Orthopospat Rendah. Karena dalam Perairan tawar, Orthopospat sebagai faktor pembatas.
2. Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton di Waduk Kedurus termasuk sedang, dengan kelimpahan fitoplankton tertinggi dimiliki divisi Chrysophyta (*Cyclotella* sp.) lalu Chlorophyta dan terakhir Cyanophyta. Dan Kesuburan Waduk Kedurus juga sedang.
3. Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan rasio N/P negatif. Semakin tinggi rasio N/P semakin rendah Kelimpahan Fitoplanktonnya.

5.2 Saran

Saat ini Waduk Kedurus dalam kondisi mesotrofik (sedang), padahal waduk Kedurus ini sangat dimanfaatkan oleh warga sekitar untuk segala kegiataanya terutama perikanan, maka perlu untuk menjaga kualitas perairan ini agar tidak eutrofik atau blooming. Perlu juga melakukan penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts, Sri Sumentri S. 1987. *Metode Penelitian Air*. Penerbit Usaha Nasional: Surabaya, Indonesia.
- Apridayanti, Eka. 2008. *Evaluasi Pengelolaan Lingkungan Perairan Waduk Lahor Kabupaten Malang Jawa Timur*. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Arfiati, D. 1992. *Survei Pendugaan Kepadatan Fitoplankton Sebagai Produktivitas Primer di Rawa Bureng, Desa Sukosari, Kecamatan Gondanglegi, Kabupaten Malang, Jawa Timur*. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya Malang.
- 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.
- Boge, G., Jean, N., Jamet, J.J., Jamet, D., dan Richard, S., 2006. Seasonal Changes in Phosphatase Activities in Toulon Bay (France). *Marine Environmental Research* 61:1-18.
- Boyd, E. C. 1982. *Water quality management for pond fish culture*. Elsever Scientific Publishing Company. Auburn University. Auburn
- Davis, C. C. 1955. *The Marine and Fresh Water Plankton*. Michigan State University Press. USA
- Eaton, A. D., L. S. Clesceri & A. E. Greenberg., 1995. *APHA (American Public Health Association): Standart Method for The Examination of Water and Washwater*. 19th ed., AWWA(American Water Works Association), and WPCF(Water Pollution Control Federation): Wangshiton D. C
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Efrizal, T. 2001. *Kualitas perairan di sekitar lokasi penambangan pasir Desa Pongkar Kabupaten Karimun*. Berkala Perikanan Terubuk 74(28): 50 -58.

Goldman, C. R. and A. J. Horne. 1983. *Limnology*. McGraw-Hill Book Company. United State of America. America

Hariyadi, S., Suryadi dan B. Widigdo. 1992. *Limnologi Metode Kualitas Air*. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor

Herawati, E.Y dan Kusriani. 2005. *Planktonologi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.

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.

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

Mulyanto, M. 2008. *Metode Sampling*. Diktat Kuliah. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang

Nybakken, J. W. 1992. *Biologi Laut : Suatu Pendekatan Ekologis*. Diterjemahkan oleh H. M. Eidman, Koesoebiono, D. G. Bengen, M. PT Gramedia. Jakarta.

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

Odum, E. P. 1971. *Fundamental of Ecology*. 3rd ed. W.Saunders Company Philadelphia.

Perkins, E. J. 1974. *The Biology of Estuari and Coastal Water*. Academi Press Co: New York.

Piranti, A.S., Sudarmadji., Maryono, A., dan Hadisusanto, S., 2012. Penentuan Kriteria Nutrient Untuk Penilaian Status Trofik Perairan Waduk Mrica Banjarnegara, Indonesia. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 19(2):184-192.

Pirzan, A. M. 2008. *Hubungan Keragaman Fitoplankton dengan Kualitas Ai di Pulau Bauluang, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan*. Jurusan Biologi FMIPA.UNS: Surakarta.

Presscot, G. W. 1970. *The Fresh Water Algae*. WM. C. Brown Company Publisher. Iowa.

Rahman, A. 2008. *Kajian Kandungan Phospat dan Nitrat Pengaruhnya Terhadap Kelimpahan Jenis Plankton di Perairan Muara Sungai Kelayan*. Kalimantan scienticae (71).

Reynolds, C.S., A.E. Irish, and J.A. Elliot. 2001. The Ecological Basis for Simulating Phytoplankton Responses to Environmental Change (PROTECH). *Ecological Modelling* 140:271-291.

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.

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

Sudaryanti, S. 1989. *Pengkajian Keterbatasan Unsur Hara Bagi Perkembangan Fitoplankton*. Fakultas Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor

Sudaryanti, S dan Wijarni. 2006. *Biomonitoring*. Fakultas Perikanan Unviersitas Brawijaya Malang.

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.

Suprpto, 2011. *Metode Analisis Parameter Kualitas Air Untuk Budidaya Udang*. Shrimp Club Indonesia. Bogor.

Wiadnya, D.G.R ., L, Sutini dan T.D, Lelono. 1993. *Manajemen Sumberdaya Perairan dengan Kasus Perikanan Tangkap di Jawa Timur*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unversitas Brawijaya Malang.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Alat dan Bahan yang Digunakan

Parameter		Satuan	Alat dan Bahan
1.	Suhu	°C	Thermometer Hg
2.	Karbondioksida (CO ₂)	mg/l	
3.	pH	-	pH meter, larutan buffer
4.	Oksigen Terlarut (DO)	mg/l	Botol DO, pipet tetes, buret, statif, washing bottle, aquadest, air sampel, MnSO ₄ , NaOH+KI, H ₂ SO ₄ , amilum, Na ₂ S ₂ O ₃ 0,025 N, kertas label, dan aquades.
5.	Kecerahan	-	Secchi disk
6.	Nitrat	mg/l	Air sampel, cawan porselin, pemanas, asam fenol disulfonik, spatula, aquades, NH ₄ OH, cuvet, larutan standart pembanding, spektrofotometer.
7.	Orthopospat	mg/l	Air sampel, erlenmeyer, ammonium molybdate, larutan SnCl ₂ , larutan standart, spektrofotometer.
8.	Fitoplankton	Individu/l	Plankton net no.25, air sampel, lugol, label, botol film, objek glass, cover glass, mikroskop, aquades.

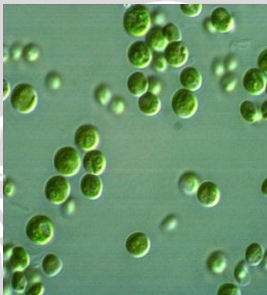
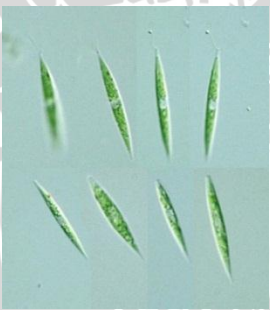
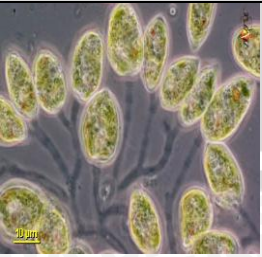
Lampiran 2. Peta Waduk Kedurus

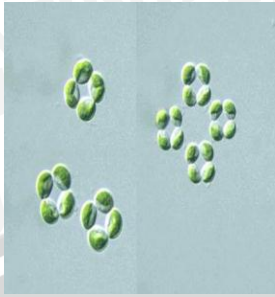
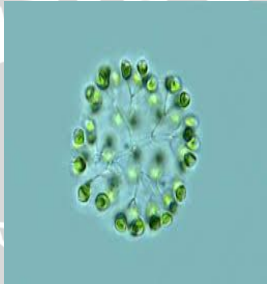
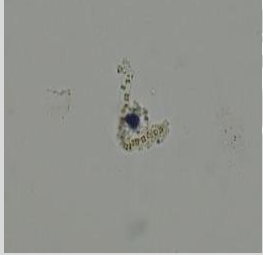
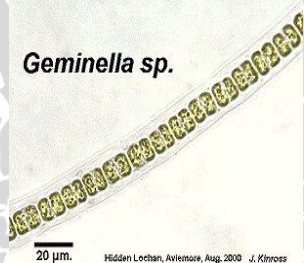
- Peta lokasi waduk kedurus

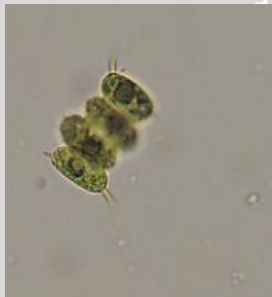
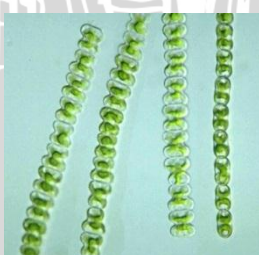


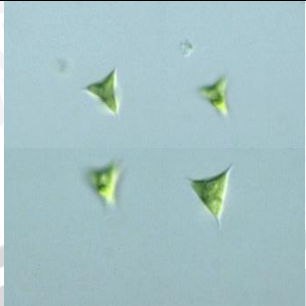
Lampiran 3. Fitoplankton yang ditemukan di Waduk Kedurus

1. Divisi Chlorophyta

No	Gambar Pengamatan	Gambar Literatur	Klasifikasi
1		 www.starcentral.mbl.edu	Kingdom : Plantae Phylum : Chlorophyta Class : <u>Trebouxiophyceae</u> Ordo : <u>Chlorellales</u> Family : <u>Chlorellaceae</u> Genus : Ankistrodesmus (Zipcodezoo.com,2016)
2		 www.starcentral.mbl.edu	Kingdom : Plantae Phylum : Chlorophyta Class : <u>Trebouxiophyceae</u> Ordo : <u>Chlorellales</u> Family : <u>Chlorellaceae</u> Genus : Chlorella (Zipcodezoo.com,2016)
3		 www.starcentral.mbl.edu	Kingdom : Plantae Phylum : Chlorophyta Class : <u>Trebouxiophyceae</u> Ordo : <u>Volvocales</u> Family : <u>Chlamydomonadaceae</u> Genus : Chlorogonium (Zipcodezoo.com,2016)
4		 www.starcentral.mbl.edu	Kingdom : <u>Protista</u> Phylum : <u>Euglenozoa</u> Class : <u>Euglenida</u> Family : <u>Colaciaceae</u> Genus : <u>Colacium</u> (Zipcodezoo.com,2016)

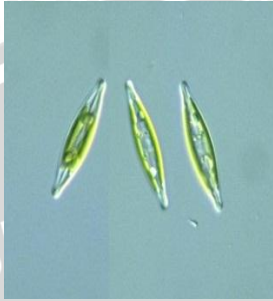
5		 www.starcentral.mbl.edu	Kingdom : Plantae Phylum : Chlorophyta Class : <u>Chlorophyceae</u> Ordo : <u>Chlorococcales</u> Family : <u>Scenedesmaceae</u> Genus : <i>Crucigenia</i> (Zipcodezoo.com,2016)
6		 www.starcentral.mbl.edu	Kingdom : Plantae Phylum : Chlorophyta Class : <u>Chlorophyceae</u> Ordo : <u>Chlorococcales</u> Family : <u>Dictyosphaeriaceae</u> Genus : <i>Dictyosphaerium</i> (Zipcodezoo.com,2016)
7		 www.starcentral.mbl.edu	Kingdom : <u>Animalia</u> Phylum : <u>Cnidaria</u> Class : <u>Hydrozoa</u> Ordo : <u>Leptothecata</u> Family : <u>Sertulariidae</u> Genus : <i>Geminella</i> (Zipcodezoo.com,2016)
8		 www.starcentral.mbl.edu	Kingdom : Plantae Phylum : Chlorophyta Class : <u>Chlorophyceae</u> Ordo : <u>Tetrasporales</u> Family : <u>Gloeocystaceae</u> Genus : <i>Gloeocystis</i> (Zipcodezoo.com,2016)

9			Kingdom : Plantae Phylum : Chlorophyta Class : <u>Chlorophyceae</u> Ordo : <u>Chlorococcales</u> Family : <u>Endosphaeraceae</u> Genus : <i>Kentrosphaera</i> (Zipcodezoo.com,2016)
10			Kingdom : Plantae Phylum : Chlorophyta Class : <u>Chlorophyceae</u> Ordo : <u>Chlorococcales</u> Family : <u>Hydrodictyceae</u> Genus : <i>Pediastrum</i> (Zipcodezoo.com,2016)
11			Kingdom : Plantae Phylum : Chlorophyta Class : <u>Chlorophyceae</u> Ordo : <u>Chlorococcales</u> Family : <u>Scenedesmaceae</u> Genus : <i>Scenedesmus</i> (Zipcodezoo.com,2016)
12			Kingdom : Plantae Phylum : Chlorophyta Class : <u>Zygnematophyceae</u> Ordo : <u>Zygnematales</u> Family : <u>Desmidiaceae</u> Genus : <i>Spondylosium</i> (Zipcodezoo.com,2016)

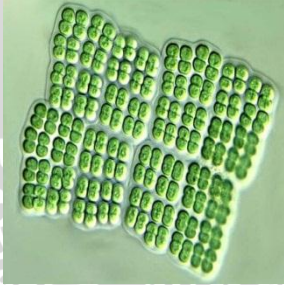
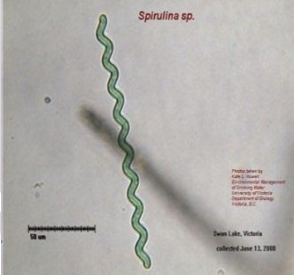
13		 www.starcentral.mbl.edu	Kingdom : Plantae Phylum : Chlorophyta Class : <u>Chlorophyceae</u> Ordo : <u>Chlorococcales</u> Family : <u>Chlorococcaceae</u> Genus : Tetraedron (Zipcodezoo.com,2016)
14		 www.starcentral.mbl.edu	Kingdom : Plantae Phylum : Chlorophyta Class : <u>Chlorophyceae</u> Ordo : <u>Chlorococcales</u> Family : <u>Oocystaceae</u> Genus : Selenastrum (Zipcodezoo.com,2016)

2. Divisi Chrysophyta

No	Gambar Pengamatan	Gambar Literatur	Klasifikasi
1		 www.starcentral.mbl.edu	Kingdom : Plantae Phylum : <u>Bacillariophyta</u> Class : <u>Bacillariophyceae</u> Ordo : <u>Thalassiosiphysales</u> Family : <u>Catenulaceae</u> Genus : Amphora (Zipcodezoo.com,2016)
2		 www.starcentral.mbl.edu	Kingdom : <u>Chromista</u> Subphylum : <u>Diatomeae</u> Subclass : <u>Thalassiosirophyceae</u> Ordo : <u>Thalassiosirales</u> Family : <u>Stephanodiscaceae</u> Genus : Cyclotella

			(Zipcodezoo.com,2016)
3		 www.starcentral.mbl.edu	Kingdom : Plantae Phylum : <u>Bacillariophyta</u> Class : <u>Bacillariophyceae</u> Ordo : <u>Naviculales</u> Family : <u>Naviculaceae</u> Genus : <u>Navicula</u> (Zipcodezoo.com,2016)
4		 www.starcentral.mbl.edu	Kingdom : Plantae Phylum : <u>Bacillariophyta</u> Class : <u>Bacillariophyceae</u> Ordo : <u>Naviculales</u> Family : <u>Pinnulariaceae</u> Genus : <u>Pinnularia</u> (Zipcodezoo.com,2016)
5		 www.starcentral.mbl.edu	Kingdom : <u>Chromista</u> Subphylum : <u>Diatomeae</u> Subclass : <u>Fragilariophycidae</u> Ordo : <u>Fragilariales</u> Family : <u>Fragilariaceae</u> Genus : <u>Synedra</u> (Zipcodezoo.com,2016)

3. Divisi Cyanophyta

No	Gambar Pengamatan	Gambar Literatur	Klasifikasi
1		 www.starcentral.mbl.edu	Kingdom : <u>Bacteria</u> Phylum : <u>Cyanobacteria</u> Ordo : <u>Chroococcales</u> Family : <u>Chroococcaceae</u> Genus : <u>Chroococcus</u> (Zipcodezoo.com,2016)
2		 www.starcentral.mbl.edu	Kingdom : <u>Bacteria</u> Phylum : <u>Cyanobacteria</u> Ordo : <u>Chroococcales</u> Family : <u>Merismopediaceae</u> Genus : <u>Merismopedia</u> (Zipcodezoo.com,2016)
3		 www.starcentral.mbl.edu	Kingdom : <u>Bacteria</u> Subclass: <u>Synechococcophycideae</u> Ordo : <u>Oscillatoriales</u> Family : <u>Pseudanabaenaceae</u> Genus : <u>Plectonema</u> (Zipcodezoo.com,2016)
4		 www.starcentral.mbl.edu	Kingdom : <u>Bacteria</u> Phylum : <u>Cyanobacteria</u> Ordo : <u>Oscillatoriales</u> Family : <u>Pseudanabaenaceae</u> Genus : <u>Spirulina</u> (Zipcodezoo.com,2016)

DIVISI	GENUS	STASIUN1		STASIUN2		STASIUN3	
		K1	K2	K1	K2	K1	K2
CHLOROPHYTA	Ankistrodesmus	16,62887	44,3437				
	Chlorella	11,08592	169,984	66,5155	110,859	84,992021	88,687
	Chlorogonium	33,25775				66,515495	
	Colacium	665.155	44,3437				
	Crucigenia			33,25775	44,3437	44,343663	
	Dictyosphaerium	909,0451		665,155	221,718	1186,193	243,89
	Geminella	210,6324	155,203				44,3437
	Gloeocystis	177,3747		1245,318	694,717	1145,5446	44,3437
	Kentosphaera					22,17183	
	Pediastrum	144,1169					
	Scenedesmus	166,2887	192,156	105,3162	44,3437	166,28874	147,812
	Selenastrum	99,77324	96,0779	40,64836	44,3437	118,24977	88,687
	Spondylosium					437,89368	
	Tetraedron	22,17183				11,085916	22,1718
	Subtotal	2455,5	702,11	2156,2	1160,3	3283,3	679,94
CHRYSTOPHYTA	Amphora	11,08592	22,1718			11,085916	66,5155
	Cyclotella	3041,236	4279,16	2860,166	4168,3	3244,478	6459,39
	Navicula	62,82019	81,2967	66,5155	88,687	99,773243	140,422
	Pinnularia	16,62887		22,17183			22,1718
	Synedra	60,97254	44,3437	66,5155	55,4295	44,343663	66,5155

	Cymbella				22,1718		
	Subtotal	3192,7	4427	3015,4	4334,6	3399,7	6755
CHYANOPHYTA	Chroococcus	22,17183					
	Merismopedia	1053,162	768,623	1027,295	454,522	1223,146	569,077
	Plectonema					121,9451	
	Spirulina	33,25775		11,08592		11,085916	
	Oscillatoria		1455,95		1773,75		1374,65
	Subtotal	1108,6	2224,6	103,84	2228,3	1356,2	1943,7
	TOTAL	6756,8	7353,71	5275,44	7723,2	8038,9	9378,64