

**DINAMIKA FISIKA KIMIA AIR WADUK SELOREJO KECAMATAN
NGANTANG KABUPATEN MALANG PADA TAHUN 2005 - 2007**

**LAPORAN SKRIPSI
MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh :

YESI MUSTIKA WATI

NIM. 0410810077



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERIKANAN

MALANG

2008



**DINAMIKA FISIKA KIMIA AIR WADUK SELOREJO KECAMATAN
NGANTANG KABUPATEN MALANG PADA TAHUN 2005 - 2007**

Oleh :

YESI MUSTIKA WATI

NIM. 0410810077

Menyetujui,

Dosen Penguji I

(Dr. Ir. Endang Yuli, MS)

Tgl :

Dosen Pembimbing I

(Dr. Ir. Diana Arfiati, MS)

Tgl :

Dosen Penguji II

(Asus Maizar,S,SPi,MS)

Tgl :

Dosen Pembimbing II

(Yuni Kilawati, SPi,MSi)

Tgl :

**Mengetahui,
Ketua Jurusan**

(Ir. Maheno Sri Widodo. MS)

Tgl :



RINGKASAN

YESI MUSTIKA WATI. Skripsi. *Dinamika Fisika Kimia Air Waduk Selorejo Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang Pada Tahun 2005-2007* (di bawah bimbingan **Dr.Ir.Diana Arfiati, MS** dan **Yuni Kilawati, Spi, Msi**).

Waduk merupakan salah satu jenis perairan tergenang yang memiliki bermacam-macam fungsi diantaranya sebagai pengendali banjir, PLTA, irigasi, dan sebagai obyek pariwisata. Waduk juga merupakan ekosistem perairan terbuka, artinya pengaruh dari luar tidak bisa diatur karena siapa saja bisa memanfaatkan perairan tersebut dan pengaruh dari daerah sekitar sangat besar. Sebagai perairan terbuka, keberadaan waduk sering disalahgunakan oleh masyarakat yang bertempat tinggal di sekitar waduk misalnya untuk MCK dan tempat pembuangan limbah domestik lainnya. Berbagai aktivitas ini tentu akan memberi pengaruh negatif bagi perairan dan biota yang ada didalamnya. Untuk menentukan keadaan perairan waduk maka perlu dilakukan pemantauan kualitas airnya baik secara fisika maupun kimia untuk mengetahui variasi fisika kimia tahunan waduk Selorejo dan tingkat kesuburannya pada tahun 2005-2007.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dinamika tahunan fisika kimia air waduk Selorejo pada tahun 2005-2007. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah evaluasi data sekunder. Hasan (2002) menjelaskan bahwa dalam evaluasi data sekunder dilakukan analisa lanjutan dari data hasil survey yang belum dibahas dengan harapan dapat menghasilkan sesuatu yang amat berguna. Data sekunder yang digunakan diperoleh dari Laboratorium Kualitas Air Perum Jasa Tirta I Kota Malang, yang merupakan hasil pengukuran selama periode 2005-2007. Parameter fisika terdiri dari suhu dan kecerahan, sedangkan parameter kimia terdiri dari oksigen terlarut (DO), pH, nitrat, fosfat, ammonia, COD dan BOD.

Dinamika parameter kualitas air di Waduk Selorejo tahun 2005-2007 yaitu untuk parameter fisika meliputi suhu yang rata-rata di semua stasiun relatif sama yaitu antara 22,1-27,9⁰C, kecerahannya tergolong sangat rendah yaitu antara 0,1-1,4 m. Sedangkan parameter kimia meliputi oksigen terlarut yaitu antara 2,2-14,3 mg/l yang rata-rata pada bulan Juni sampai Juli selalu rendah, pH di semua stasiun dan kedalaman kisarannya relatif konstan

yaitu antara 6,3-8,6, nilai BOD sudah melebihi standart baku mutu air yang kisrannya antara 2,0-8,0 mg/l, nilai COD masih memenuhi standart baku mutu air yang berkisar antara 6,0-25,0 mg/l, nilai nitrat tergolong rendah sampai sedang yaitu antara 0,16-2,4 mg/l, kisaran amoniak antara 0,007-0,497 mg/l dan telah melebihi batas maksimal standart baku mutu, nilai kisaran fosfat tergolong sedang sampai baik yaitu antara 0,003-0,318 mg/l.

Dari hasil penelitian ini dapat disarankan perlu adanya usaha meminimalisasi kandungan bahan organik di waduk dengan cara pengolahan dan pengaturan pembuangan limbah, baik limbah industri maupun domestik sebelum masuk ke perairan, perlu adanya penelitian secara biologi dengan periodik di waduk Selorejo sebagai pelengkap pemantauan secara fisika kimia, perlu adanya sosialisasi kesadaran masyarakat mengenai arti penting waduk Selorejo dan melakukan upaya untuk reboisasi, serta turut menjaga kelestarian waduk.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala karunianya yang telah diberikan kepada penulis sehingga laporan skripsi ini dapat terselesaikan. Laporan skripsi yang berjudul Dinamika Fisika Kimia Air Waduk Selorejo Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang Pada Tahun 2005-2007 ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana perikanan di Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya.

Atas terselesaikannya laporan skripsi ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Ibu Dr.Ir. Diana Arfiati, MS selaku Dosen Pembimbing I
2. Ibu Yuni Kilawati, Spi, Msi selaku Dosen Pembimbing II.
3. Segenap staf Perum Jasa Tirta I dan Laboratorium Kualitas Air Perum Jasa Tirta I atas segala bantuan dan luang waktunya bagi penulis.
4. Bapak, Ibu dan adekku atas dukungan doa, materi dan semangatnya.
5. Teman-teman MSP 2004 yang telah membantu dalam penyelesaian laporan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa hasil penyusunan laporan ini masih jauh dari sempurna, untuk itu saran dan perbaikan dari semua pihak sangat dibutuhkan penulis. Teriring harapan semoga laporan ini dapat membantu sebagai pustaka bagi para pembaca dan bermanfaat baik bagi penulis sendiri maupun bagi semuanya.

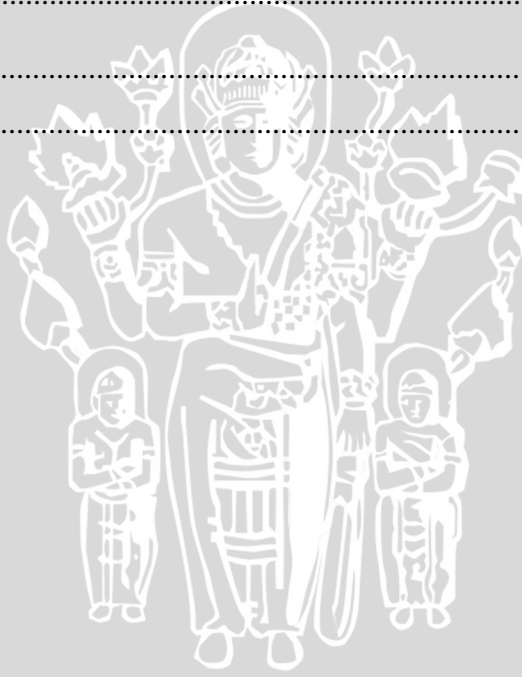
Malang, Juni 2008

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN.....	i
RINGKASAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Kegunaan Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Waduk Selorejo.....	5
2.2 Maksud dan tujuan pembangunan Waduk Selorejo.....	5
2.3 Data Teknis Waduk Selorejo.....	6
2.4 Kualitas Air.....	7
2.4.1 Parameter Fisika.....	7
a. Suhu.....	7
b. Kecerahan	8
2.4.2 Parameter Kimia.....	8
a. pH	8
b. Oksigen Terlarut.....	9
c. Nitrat.....	9
d. Fosfat.....	10
e. BOD.....	11
f. COD.....	11
g. Amoniak.....	12
III. MATERI DAN METODE.....	13
3.1 Materi Penelitian	13
3.2 Metode Penelitian	13
3.3 Teknik Pengambilan Data.....	14
3.3.1 Data Primer.....	14
3.3.2 Data Sekunder.....	14

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Deskripsi Umum Lokasi	15
4.2 Parameter Fisika.....	16
a. Suhu.....	16
b. Kecerahan.....	19
4.3 Parameter Kimia	21
a. Oksigen Terlarut.....	21
b. pH.....	26
c. BOD.....	29
d. COD.....	32
e. Nitrat.....	34
f. Amoniak.....	38
g. Fosfat.....	43
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	52



DAFTAR TABEL

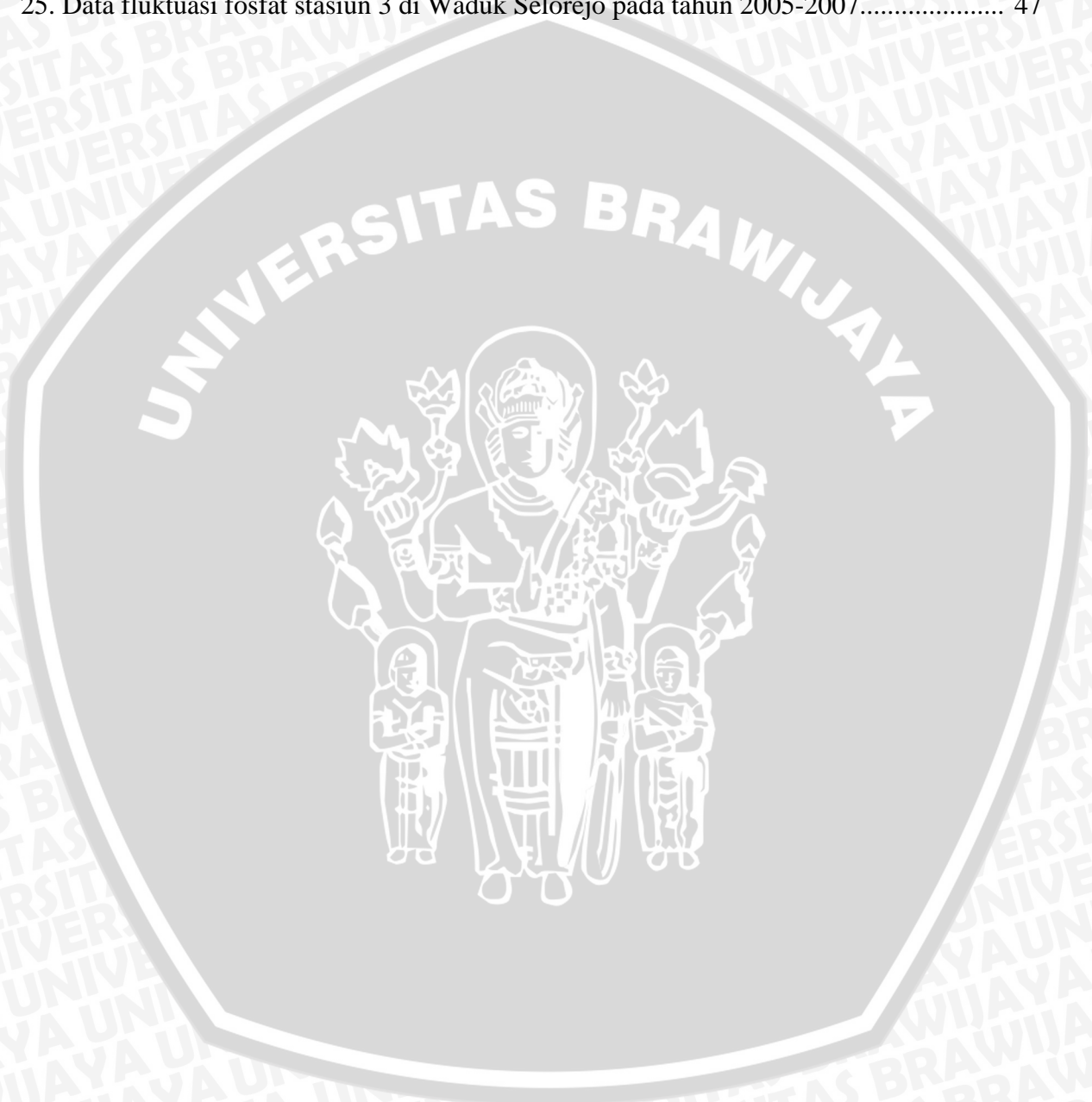
Tabel	Halaman
1. Data fluktuasi suhu stasiun 1 di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007.....	16
2. Data fluktuasi suhu stasiun 2 di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007.....	17
3. Data fluktuasi suhu stasiun 3 di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007.....	17
4. Data fluktuasi kecerahan di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007.....	19
5. Data fluktuasi DO stasiun 1 di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007	21
6. Data fluktuasi DO stasiun 2 di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007	23
7. Data fluktuasi DO stasiun 3 di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007	24
8. Data fluktuasi pH stasiun 1 di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007	27
9. Data fluktuasi pH stasiun 2 di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007	27
10. Data fluktuasi pH stasiun 3 di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007	28
11. Data fluktuasi BOD stasiun 1 di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007.....	29
12. Data fluktuasi BOD stasiun 2 di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007.....	30
13. Data fluktuasi BOD stasiun 3 di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007.....	30
14. Data fluktuasi COD stasiun 1 di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007.....	50
15. Data fluktuasi COD stasiun 2 di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007.....	50
16. Data fluktuasi COD stasiun 3 di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007.....	51
17. Data fluktuasi nitrat stasiun 1 di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007.....	34
18. Data fluktuasi nitrat stasiun 2 di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007.....	36
19. Data fluktuasi nitrat stasiun 3 di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007.....	37
20. Data fluktuasi amoniak stasiun 1 di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007.....	39
21. Data fluktuasi amoniak stasiun 2 di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007.....	40

22. Data fluktuasi amoniak stasiun 3 di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007..... 42

23. Data fluktuasi fosfat stasiun 1 di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007..... 44

24. Data fluktuasi fosfat stasiun 2 di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007..... 45

25. Data fluktuasi fosfat stasiun 3 di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007..... 47



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Grafik fluktuasi suhu (Th. 2005-2007) pada stasiun 1, 2, dan 3	18
2. Grafik fluktuasi kecerahan (Th. 2005-2007) pada stasiun 1, 2, dan 3	20
3. Grafik fluktuasi DO (Th. 2005-2007) stasiun 1 pada kedalaman 0,3 dan 5 m	22
4. Grafik fluktuasi DO (Th. 2005-2007) stasiun 2 pada kedalaman 0,3, 5 dan 10 m.....	24
5. Grafik fluktuasi DO (Th. 2005-2007) stasiun 3 pada kedalaman 0,3, 5 dan 10 m.....	25
6. Grafik fluktuasi pH (Th. 2005-2007) pada stasiun 1, 2, dan 3	26
7. Grafik fluktuasi BOD (Th. 2005-2007) pada stasiun 1, 2, dan 3	31
8. Grafik fluktuasi COD (Th. 2005-2007) pada stasiun 1, 2, dan 3	33
9. Grafik fluktuasi nitrat (Th. 2005-2007) stasiun 1 pada kedalaman 0,3 dan 5 m	35
10. Grafik fluktuasi nitrat (Th. 2005-2007) stasiun 2 pada kedalaman 0,3, 5 dan 10 m.....	36
11. Grafik fluktuasi nitrat (Th. 2005-2007) stasiun 3 pada kedalaman 0,3, 5 dan 10 m.....	38
12. Grafik fluktuasi amoniak (Th. 2005-2007) stasiun 1 pada kedalaman 0,3 dan 5 m.....	39
13. Grafik fluktuasi amoniak (Th. 2005-2007) stasiun 2 pada kedalaman 0,3, 5 dan 10 m..	41
14. Grafik fluktuasi amoniak (Th. 2005-2007) stasiun 3 pada kedalaman 0,3, 5 dan 10 m..	42
15. Grafik fluktuasi fosfat (Th. 2005-2007) stasiun 1 pada kedalaman 0,3 dan 5 m	44
16. Grafik fluktuasi fosfat (Th. 2005-2007) stasiun 2 pada kedalaman 0,3, 5 dan 10 m.....	46
17. Grafik fluktuasi fosfat (Th. 2005-2007) stasiun 3 pada kedalaman 0,3, 5 dan 10 m.....	48

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ekosistem perairan merupakan suatu unit ekologis yang mempunyai komponen abiotik dan biotik yang saling berhubungan di habitat perairan. Komponen biotik terdiri atas flora dan fauna, sedangkan komponen abiotik terdiri atas komponen tidak hidup, misalnya air serta sifat fisika dan kimianya. Berdasarkan kejadiannya, ekosistem perairan dibedakan menjadi perairan alami misalnya sungai dan ekosistem buatan misalnya waduk, kolam, dan tambak. Waduk adalah perairan relatif berhenti atau menggenang yang terjadi karena dibuat oleh manusia dengan cara membendung sungai kemudian airnya disimpan. Pembuatan waduk pada umumnya bertujuan untuk irigasi, PLTA, mencegah banjir, perikanan darat maupun pariwisata.

Waduk merupakan ekosistem perairan terbuka, artinya pengaruh dari luar tidak bisa diatur karena siapa saja bisa memanfaatkan perairan tersebut dan pengaruh dari daerah sekitar sangat besar. Waduk mempunyai karakteristik yang berbeda dengan badan air lainnya. Waduk menerima masukan air secara terus menerus dari sungai yang mengairinya. Air sungai ini tentu saja mengandung bahan-bahan organik dan anorganik yang dapat menyuburkan perairan yang mengakibatkan terjadinya eutrofikasi (Subarijanti, 1990).

Waduk merupakan salah satu jenis perairan tergenang yang memiliki bermacam-macam fungsi. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 77 tahun 2001 menyatakan bahwa waduk adalah tempat atau wadah penampungan air sungai agar dapat digunakan untuk rigasi maupun keperluan lainnya. Sedangkan Peraturan Pemerintah Republik

Indonesia No 35 tahun 1991 pasal 1 ayat 3 tentang sungai menyebutkan bahwa waduk adalah wadah air yang terbentuk sebagai akibat dibangunnya bangunan sungai dalam hal ini bangunan bendungan, berbentuk pelebaran alur/badan/palung sungai (Anonymous, 2008). Sedangkan Kodoatie (2002) menyebutkan bahwa waduk merupakan tempat penyimpanan air sementara selama ada kelebihan air dan segera dikeluarkan bila diperlukan. Waduk-waduk di wilayah Jawa Timur selain sebagai pengendali banjir, perikanan, PLTA, irigasi, juga sebagai obyek pariwisata. Salah satu waduk yang terdapat di Jawa Timur adalah Waduk Selorejo yang terletak di daerah aliran Sungai Brantas.

Waduk Selorejo merupakan ekosistem perairan tawar menggenang (perairan lentik) yang terletak di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang (ketinggian 650 m di atas permukaan laut). Waduk ini dibuat dengan cara membendung kali Konto yang merupakan anak sungai Brantas dan juga membendung kali Kwayangan dan kali Pinjal. Pembuatan waduk Selorejo semula dimaksudkan untuk pengendali banjir, irigasi dan PLTA. Tetapi dalam perkembangannya waduk ini juga dimanfaatkan untuk usaha perikanan darat yang mempunyai potensi ekonomi bagi penduduk disekitarnya dan juga digunakan sebagai tempat pariwisata.

Kesuburan suatu perairan sangat diperlukan bagi usaha perikanan, namun perairan yang subur belum tentu sesuai untuk usaha perikanan. Perairan yang subur dan sesuai untuk usaha perikanan apabila perairan itu dapat mendukung semua aspek yang dibutuhkan untuk kehidupan dan pertumbuhan organisme didalamnya. Oleh karena itu kesuburan dan kelayakan suatu perairan dapat dilihat melalui kualitas airnya baik secara fisika maupun kimianya.

Sebagai perairan terbuka, keberadaan waduk sering disalahgunakan oleh masyarakat yang bertempat tinggal di sekitar waduk misalnya untuk MCK dan tempat pembuangan limbah domestik lainnya. Berbagai aktivitas ini tentu akan memberi pengaruh negatif bagi perairan dan biota yang ada didalamnya. Untuk menentukan keadaan perairan waduk maka perlu dilakukan pemantauan kualitas airnya baik secara fisika maupun kimia untuk mengetahui variasi fisika kimia tahunan waduk Selorejo dan tingkat kesuburannya pada tahun 2005-2007.

1.2 Rumusan Masalah

Waduk merupakan salah satu perairan tergenang yang mendapat masukan air dari sungai-sungai yang ada di sekitarnya. Waduk yang berada di sekitar pemukiman seringkali mendapat masukan dari luar, yaitu adanya masukan dari limbah domestik, maupun masukan dari sisa pupuk pertanian sehingga menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air baik secara fisika dan kimia perairan. Oleh karena itu perlu diketahui dinamika tahunan dari kualitas air waduk Selorejo secara fisika kimia dengan kurun waktu 3 tahun terakhir yaitu dari tahun 2005-2007. Sebagai waduk yang memiliki fungsi dan nilai penting di Jawa Timur dengan didasarkan atas munculnya isu-isu tentang penurunan kualitas air yang berdampak negatif terhadap kehidupan masyarakat maka perlu diketahui juga tingkat kesuburan waduk Selorejo antara tahun 2005-2007.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan diadakannya penelitian ini adalah untuk mengetahui dinamika tahunan fisika kimia air waduk Selorejo pada tahun 2005-2007 sehingga untuk selanjutnya dapat diketahui sejauh mana karakteristik fisika kimia perairan dan tingkat kesuburan dari waduk Selorejo tersebut.

1.4 Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah kajian keilmuan di bidang perikanan serta dapat menjadi sumber informasi tentang dinamika tahunan dan karakteristik fisika kimia air waduk Selorejo. Sehingga dapat pula diketahui tingkat kesuburan perairan dari waduk Selorejo pada tahun 2005-2007 yang untuk selanjutnya dapat berpengaruh terhadap kehidupan dan produksi perikanan ataupun dalam proses peningkatan pengelolaan waduk di kemudian hari.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Waduk Selorejo

Sungai Brantas mempunyai 39 anak sungai, panjangnya 320 km dengan daerah aliran sungai (DAS) seluas 12.000 km². Pada DAS Brantas terdapat 6 waduk besar antara lain Waduk Karangates (Sutami), Lahor, Selorejo, Lodoyo, Wlingi, dan Sengguruh. Diantara beberapa waduk tersebut waduk Selorejo juga mempunyai nilai fungsi yang besar dari pada waduk-waduk yang lain. Waduk Selorejo ini terletak di Desa Selorejo Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang. Lokasi bendungan berada pada Kali Konto, anak sungai Kali Brantas, tepat di bawah pertemuannya Kali Kwayangan, ± 50 km di sebelah barat Kota Malang. Berdasarkan pemantauan, elevasi Waduk Selorejo 613,04 meter dengan volume 13,26 juta meter kubik. Realisasi alokasi air di Waduk Selorejo atau daerah irigasi di Kali Konto dengan debit rata-rata 1,23 meter kubik/detik. Areal irigasi dari Waduk Selorejo seluas 2.137 hektare dari luas yang direncanakan 26.811 hektare (Anonymous, 2008).

2.2 Maksud dan Tujuan Pembangunan Waduk Selorejo

Pembangunan Waduk Selorejo menurut informasi yang diperoleh dari Perum Jasa Tirta I Kodya Malang memiliki maksud dan tujuan sebagai berikut:

1. Pengendalian banjir

Banjir maksimum seribu tahunan sebesar 920 m³/det. dapat dikendalikan menjadi 360 m³/det. Banjir 200 tahunan sebesar 720 m³/det. dapat dikendalikan menjadi 260 m³/det.

2. Pembangkit tenaga listrik

Pembangkit tenaga listrik dengan daya terpasang 1 x 4,5 MW dapat memberikan tambahan listrik sebesar 49 juta kWh per tahun.

3. Irigasi

Penyediaan air irigasi di daerah Pare dan Jombang pada Musim Kemarau sebesar 4 m³/det. sehingga menambah luas daerah irigasi sebesar 5.700 ha dan menaikkan produksi padi sebesar 7500 ton per tahun

4. Manfaat-manfaat lain

Manfaat-manfaat lain dari pembangunan Waduk Selorejo adalah untuk perikanan darat dan pariwisata.

2.3 Data Teknis Waduk Selorejo

Data teknis dari Waduk Selorejo menurut Anonymous (2008) adalah sebagai berikut :

Kapasitas maksimum	: 62.300.000 m ³ (rencana data tahun 1970) 44.019.000 m ³ (data tahun 2003)
Kapasitas efektif	: 54.600.000 m ³ (rencana data tahun 1970) 41.510.000 m ³ (data tahun 2003)
Daerah terendam	: 4,00 km ²
Daerah pengaliran	: 236 km ²
Tinggi muka air normal	: El. 622,00 m
Tinggi muka air rendah	: El. 598,00 m
Tipe	: zoned fill dam dari tanah, tuff sand dan sand & gravel
Lebar dasar	: 312,00 m
Tinggi	: 49,00 m
Volume timbunan	: 1.990.000 m ³
Elevasi puncak	: El. 625 m

Elevasi Dasar	: El. 576,00 m
Tipe	: Pelimpah samping dengan terowong
El. ambang pelimpah	: El. 620,00 m
Lebar ambang pelimpah	: 30,00 m

2.4 Kualitas Air

2.4.1 Parameter Fisika

a. Suhu

Daerah tropis mempunyai variasi suhu udara atau suhu air tahunan yang sangat kecil. Oleh karena itu perbedaan antara suhu permukaan dan dasar juga lebih kecil. Suhu di dasar perairan hampir tidak pernah lebih rendah dari pada suhu rata-rata pada waktu terdingin dalam tahun itu. Oleh karena itu perairan-perairan tergenang di Indonesia mempunyai suhu kira-kira 26°C di hypolimnion sampai ke lapisan terdalam. Suhu rata-rata permukaan bulanan berkisar antara $26-29^{\circ}\text{C}$, jadi hanya sedikit lebih tinggi tetapi variasi suhu musimannya kecil dan perbedaan suhu permukaan dan dasar kecil pula (Subarijanti, 1990).

Peningkatan suhu juga menyebabkan peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air, dan selanjutnya mengakibatkan peningkatan konsumsi oksigen. Peningkatan suhu perairan sebesar 10°C menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen oleh organisme akuatik sekitar 2-3 kali lipat. Namun, peningkatan suhu ini disertai dengan penurunan kadar oksigen terlarut sehingga keberadaan oksigen sering kali tidak mampu memenuhi kebutuhan oksigen bagi organisme akuatik untuk melakukan proses metabolisme dan respirasi. Peningkatan suhu juga menyebabkan terjadinya peningkatan dekomposisi bahan organik oleh mikroba (Effendi, 2003).

b. Kecerahan

Kecerahan air tergantung pada warna dan kekeruhan. Kecerahan merupakan ukuran transparansi perairan, yang ditentukan secara visual dengan menggunakan secchidisk. Nilai ini sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan, dan padatan tersuspensi serta ketelitian orang yang melakukan pengukuran. Kekeruhan menggambarkan sifat optik air yang ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terdapat di dalam air. Kekeruhan disebabkan oleh adanya bahan organik dan anorganik yang tersuspensi dan terlarut (misalnya lumpur dan pasir halus), maupun bahan anorganik dan organik yang berupa plankton dan mikroorganisme lain (Effendi, 2003).

2.4.2 Parameter Kimia

a. pH

Kondisi perairan yang bersifat sangat asam maupun sangat basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi. pH yang sangat rendah akan menyebabkan mobilitas ion Aluminium bersifat toksik bagi organisme air. Pada pH yang tinggi akan mengganggu keseimbangan ion ammonium dan amoniak dalam air (Barus, 2002).

Perubahan pH yang disebabkan oleh aktifitas manusia antara lain masukan asam (basa) mineral dari proses industri dan dari penambangan. Sedangkan perubahan pH secara alami dapat berasal dari drainase tanah gambut yang dilapisi oleh batuan pasir atau granit. Sumbangan asam humus akan menyebabkan kenaikan asam sungai atau penurunan pH (tidak ada kapasitas penyangga karena secara umum mengandung mineral

yang rendah). Kondisi ini kadang-kadang ditambah dengan adanya hujan asam yang disebabkan adanya industri yang semakin padat (Mulyanto, 1990).

b. Oksigen Terlarut

Oksigen terlarut biasanya tinggi karena banyaknya turbulensi. Untuk daerah tropis dapat dibedakan menjadi daerah genangan dan aliran. Di daerah genangan pada musim kemarau terdapat kekurangan oksigen karena kenaikan kebutuhan oksigen dari organisme, kenaikan suhu air dan adanya proses penguraian bahan organik. Kadar oksigen terlarut lebih kompleks cenderung naik di tempat terbuka dan di bawah tanaman mengapung. Genangan air hujan dapat menyebabkan deoksigenasi sehingga kadar oksigen terlarut cenderung turun. Setelah itu naik lagi karena aerasi yang disebabkan oleh pengaruh angin, turbulensi dan pengadukan (Mulyanto, 1990).

Pada perairan tergenang, oksigen lebih banyak dihasilkan oleh fotosintesis alga yang banyak terdapat pada mintakat epilimnion. Pada perairan tergenang yang dangkal dan banyak ditumbuhi tanaman air pada zona litoral, oksigen lebih banyak dihasilkan oleh aktivitas fotosintesis tumbuhan air. Pada perairan tawar, kadar oksigen terlarut berkisar antara 15 mg/liter pada suhu 0 °C dan 8 mg/liter pada suhu 25 °C, sedangkan kadar oksigen terlarut di perairan alami biasanya kurang dari 10 mg/liter (Effendi, 2003).

c. Nitrat

Nitrat merupakan hasil dari reaksi biologi yaitu nitrogen organik. Limbah industri dan domestik yang mengandung nitrat dapat menjadi polusi untuk permukaan air. Nitrat merupakan elemen esensial atau sebagai nutrisi dalam proses eutrofikasi. Pada perairan alami mineral nitrat hanya sedikit. Penambahan nitrat pada perairan dapat

berasal dari pupuk yang tercuci dari tanah pertanian. Residu dari limbah peternakan juga mengandung nitrogen organik dan apabila teroksidasi akan menjadi nitrat (Arfiati, 2001).

Kadar nitrat nitrogen pada perairan alami hampir tidak pernah lebih dari 0,1 mg/liter. Kadar nitrat lebih dari 5 mg/liter menggambarkan terjadinya pencemaran antropogenik yang berasal dari aktivitas manusia dan tinja hewan. Kadar nitrat nitrogen yang lebih dari 0,2 mg/liter dapat mengakibatkan terjadinya eutrofikasi (pengayaan) perairan, yang selanjutnya menstimulir pertumbuhan alga dan tumbuhan air secara pesat (bloom). Kadar nitrat dalam air tanah dapat mencapai 100 mg/liter. Air hujan memiliki kadar nitrat sekitar 0,2 mg/liter. Pada perairan yang menerima limpasan air dari daerah pertanian yang banyak mengandung pupuk, kadar nitrat dapat mencapai 1.000 mg/liter. Kadar nitrat untuk keperluan air minum sebaiknya tidak melebihi 10 mg/liter (Davis dan Cornwell, 1991).

d. Fosfat

Fosfat yang terlarut di perairan alami merupakan hasil dari proses pelapukan batuan, erosi tanah, pemupukan dan hasil mineralisasi bahan organik yang berasal dari tubuh biota nabati atau hewani. Fosfat juga berasal dari degradasi buangan industri, limbah pertanian dan rumah tangga seperti deterjen (Wardoyo, 1975).

Unsur fosfat di perairan tidak ditemukan dalam bentuk bebas melainkan dalam bentuk senyawa anorganik yang terlarut (orthofosfat dan polifosfat). Orthofosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik sedangkan polifosfat harus mengalami hidrolisis membentuk orthofosfat terlebih dahulu sebelum dapat dimanfaatkan sebagai sumber fosfor. Berdasarkan kadar fosfat

total, perairan diklasifikasikan menjadi tiga yaitu perairan dengan tingkat kesuburan rendah, yang memiliki kadar fosfat total berkisar antara 0 - 0,02 mg/liter, perairan dengan tingkat kesuburan sedang yang memiliki kadar fosfat total 0,021 – 0,05 mg/liter dan perairan dengan tingkat kesuburan tinggi yang memiliki kadar fosfat total 0,051 – 0,1 mg/liter (Effendi, 2003).

e. BOD (*Biochemical Oxygen Demand*)

Nilai BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) menyatakan jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme dalam proses penguraian senyawa organik, yang diukur pada temperatur 20⁰C. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pengukuran BOD adalah jumlah senyawa organik yang akan diuraikan, tersedianya mikroorganisme aerob yang mampu menguraikan senyawa organik tersebut dan tersedianya sejumlah oksigen yang dibutuhkan dalam proses penguraian itu. Pengukuran BOD didasarkan kepada kemampuan mikroorganisme untuk menguraikan senyawa organik (Barus, 2002).

Oksidasi biokimiawi merupakan proses yang lambat dan memerlukan reaksi sempurna. Dalam waktu 5 hari kesempurnaan oksidasinya mencapai 60-70% (Achmad, 2004). Selanjutnya dijelaskan oleh Fardiaz (1992) waktu pengukuran selama 5 hari tersebut merupakan standart uji karena untuk mengoksidasi bahan organik seluruhnya dan tinja juga dari oksidasi zat organik secara mikrobiologis yang berasal dari air alam atau air buangan industri dan penduduk (Alaerts dan Santika, 1984).

f. COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Kegunaan pengukuran COD tidak jauh berbeda dengan BOD. Kedua parameter ini berkorelasi linier. Hanya saja dalam COD yang dihitung adalah kebutuhan oksigen untuk menguraikan bahan organik dalam air secara sempurna menjadi CO₂ dan HO₂

dalam akuakultur, parameter ini penting diamati terutama untuk air limbah yang sebagian besar polutannya berupa bahan organik. Bila dibandingkan pada analisis BOD, maka analisis ini dapat dilakukan lebih cepat. Dengan mengukur nilai COD maka akan diperoleh nilai yang menyatakan jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk proses oksidasi terhadap total senyawa organik baik yang mudah diuraikan secara biologis maupun terhadap yang sukar/tidak bisa diuraikan secara biologis (Anonymous, 1994).

g. Amoniak

Keseimbangan antara ammonium dan amoniak didalam air sangat dipengaruhi oleh nilai pH air. Pada pH 6, yang terdapat dalam air adalah 100% ammonium, pada pH 7 perbandingan antara keduanya adalah 1% amoniak dan 99% ammonium, pada pH 8 terdapat 4% amoniak dan 96% amoniak dan 96% ammonium, pada pH 9 terjadi lonjakan dimana amonik sebesar 25% dan ammonium sebesar 75%. Jadi semakin tinggi nilai pH akan menyebabkan keseimbangan antara ammonium dengan amoniak semakin bergeser kearah amoniak, artinya kenaikan pH akan meningkatkan konsentrasi amoniak yang diketahui bersifat sangat toksik bagi organisma air (Barus, 2002).

Kadar ammonia pada perairan alami biasanya kurang dari 0,1 mg/liter. Kadar amonia bebas yang tidak terionisasi (NH_3) pada perairan tawar sebaiknya tidak lebih dari 0,02 mg/liter. Jika kadar amonia bebas lebih dari 0,2 mg/liter, perairan bersifat toksik bagi beberapa jenis ikan. Kadar amoniak yang tinggi dapat merupakan indikasi adanya pencemaran bahan organik yang berasal dari limbah domestik, industri, dan limpasan (*run-off*) pupuk pertanian. Kadar amonia yang tinggi juga dapat ditemukan pada dasar danau yang mengalami kondisi tanpa oksigen (Effendi, 2003).

III. MATERI DAN METODE

3.1 Materi Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran kualitas air secara fisika kimia di Waduk Selorejo. Data diperoleh dari Perum Jasa Tirta I Kota Malang. Parameter fisika terdiri dari suhu dan kecerahan. Sedangkan parameter kimia terdiri dari oksigen terlarut (DO), pH, nitrat, fosfat, ammonia, COD dan BOD. Sehingga dari data tersebut dapat diketahui dinamika tahunan fisika kimia air waduk Selorejo pada tahun 2005-2007 yang untuk selanjutnya diketahui sejauh mana karakteristik fisika kimia perairan dan tingkat kesuburan dari waduk Selorejo tersebut.

3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah evaluasi data sekunder. Hasan (2002) menjelaskan bahwa dalam evaluasi data sekunder dilakukan analisa lanjutan dari data hasil survey yang belum dibahas dengan harapan dapat menghasilkan sesuatu yang amat berguna. Perum Jasa Tirta I Kota Malang melakukan pengukuran setiap satu bulan sekali di Waduk Selorejo dengan 3 stasiun pengambilan yaitu stasiun 1 daerah hulu dengan kedalaman 0.3m dan 5m, stasiun 2 daerah tengah dengan kedalaman 0.3m, 5m, dan 10m, stasiun 3 daerah hilir dengan kedalaman 0.3m, 5m, dan 10m.

3.3 Teknik Pengambilan Data

Untuk tercapainya kegiatan penelitian ini dilakukan pengambilan data meliputi data primer dan data sekunder. Data primer didapat dari wawancara, sedangkan data sekunder didapat dari Perum Jasa Tirta I Kotamadya Malang.

3.3.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan langsung di lapangan oleh orang yang melakukan penelitian atau yang bersangkutan yang memerlukannya.

➤ Wawancara

Wawancara merupakan alat pengumpul data untuk memperoleh informasi langsung dari sumbernya. Dalam penelitian ini data primer diambil dari wawancara yang dilakukan pada beberapa pegawai yang bekerja di lokasi Waduk dan beberapa pegawai Perum Jasa Tirta I Kota Malang seperti yang tertera pada lampiran.

3.3.2 Data Sekunder

Surakhmad (1985) menyatakan bahwa data sekunder adalah suatu teknik mengumpulkan data yang diperoleh secara tidak langsung atau berasal dari orang kedua. Lebih lanjut dijelaskan oleh Gusti (1992) dalam Maharisma (2004) bahwa data sekunder dapat diperoleh melalui pencatatan data dan bahan bacaan dari instansi terkait. Dalam penelitian ini data sekunder diperoleh dari Perum Jasa Tirta I Kota Malang yang meliputi parameter fisika terdiri dari suhu dan kecerahan. Sedangkan parameter kimia terdiri dari oksigen terlarut (DO), pH, nitrat, fosfat, ammonia, COD dan BOD.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Umum Lokasi

Bendungan Selorejo terletak ± 50 km sebelah barat kota Malang, tepatnya di kecamatan Ngantang, kabupaten Malang dan terletak pada koordinat $7^{\circ}53'$ LS, $112^{\circ}21'$ BT dan ketinggian ± 637.000 m diatas permukaan laut. Berbatasan dengan kabupaten Kediri di sebelah barat, kabupaten Blitar disebelah Selatan. Waduk Selorejo dalam pensuplaian airnya diperoleh dari 3 sungai besar yaitu sungai Konto, sungai Kwayangan dan sungai Pinjal. Waduk ini mempunyai tebing-tebing, perairan yang agak landai dan bentuknya berlekuk-lekuk. Dasar perairan cenderung berpasir dibagian sungai Konto sedangkan di daerah aliran sungai Kwayangan mengandung banyak Lumpur (Anonymous, 2008).

Waduk Selorejo sangat berpotensi mengalami pencemaran baik oleh limbah industri, pertanian maupun pemukiman. Di sekitar waduk terdapat berbagai kegiatan diantaranya adalah disebelah Barat waduk terdapat penghijauan hutan, sebelah Utara terdapat persawahan dan perladangan, sebelah Timur terdapat persawahan dan pemukiman, dan sebelah Selatan terdapat tempat rekreasi dan pemukiman. Sehingga hal-hal tersebut akan berpengaruh terhadap kondisi kualitas air waduk. Disamping itu juga terdapat penggalian batu dan pasir di sungai Konto serta banyaknya pola pertanian sayur-sayuran di sekitar sungai. Fungsi daripada waduk Selorejo ini adalah sebagai pengendali banjir, pengairan atau irigasi, pembangkit tenaga listrik, perikanan darat dan pariwisata.

4.2 Parameter Fisika

a. Suhu

Suhu air dipengaruhi oleh kecerahan, musim, cuaca, dan kedalaman air. Suhu air juga berpengaruh pada kelarutan oksigen, kecepatan reaksi kimia, dan metabolisme organisme perairan (Firdaus dan Hermana, 2002). Fluktuasi suhu tahunan yang terjadi di waduk Selorejo pada tahun 2005-2007 adalah seperti yang tertera pada tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Data fluktuasi suhu ($^{\circ}\text{C}$) stasiun 1 di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007

Bulan	Tahun 2005			Tahun 2006			Tahun 2007		
	0,3 m	5 m	Rata	0,3 m	5 m	Rata	0,3 m	5 m	Rata
JAN	27,3	26,3	26,8	25,7	24,6	25,1	26,2	25,2	25,7
FEB	27,8	26,3	27,0	27,3	23,8	25,5	26,8	22,5	24,6
MAR	28,5	26,2	27,3	26,4	23,9	25,1	24,5	22,0	23,2
APR	27,4	25,4	26,4	27,2	28,5	27,8	27,7	25,5	26,6
MEI	27,3	25,6	26,4	28,3	25,8	27,0	27,5	26,0	26,7
JUN	26,4	26,6	26,5	25,0	24,0	24,5	25,5	24,7	25,1
JUL	26,9	25,4	26,1	23,0	23,1	23,0	24,4	23,4	23,9
AGT	25,9	24,4	25,1	22,8	22,3	22,5	24,7	24,0	24,3
SEP	28,3	25,5	26,9	24,1	24,0	24,0	25,6	23,0	24,3
OKT	27,0	26,1	26,5	24,1	23,4	23,7	28,2	27,0	27,6
NOV	28,1	26,4	27,2	26,7	25,7	26,2	26,1	25,3	25,7
DES	28,5	23,9	26,2	27,5	24,8	26,1	28,0	26,1	27,0

Pada stasiun 1 dapat diketahui kisaran suhu rata-rata pada tahun 2005 antara 25,1-27,3 $^{\circ}\text{C}$, tahun 2006 berkisar antara 22,5-27,8 $^{\circ}\text{C}$ dan pada tahun 2007 kisarannya antara 23,2-27,6 $^{\circ}\text{C}$.

Fluktuasi suhu tahunan yang terjadi di waduk Selorejo pada tahun 2005-2007 adalah seperti yang tertera pada tabel 2 berikut ini :

Tabel 2. Data fluktuasi suhu ($^{\circ}\text{C}$) stasiun 2 di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007

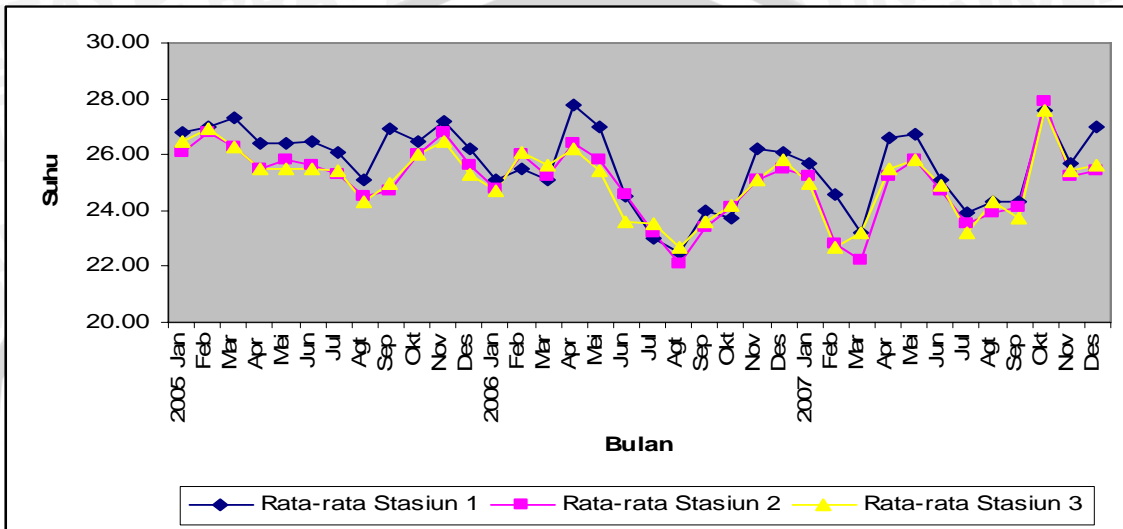
Bulan	Tahun 2005				Tahun 2006				Tahun 2007			
	Kedalaman (m)			Rata-Rata	Kedalaman (m)			Rata-Rata	Kedalaman (m)			Rata-Rata
	0,3	5	10		0,3	5	10		0,3	5	10	
JAN	27,5	25,5	25,4	26,1	25,5	24,4	24,5	24,8	26,2	24,8	24,8	25,2
FEB	27,8	26,5	26,1	26,8	27,8	25,4	24,9	26,0	24,0	22,6	22,0	22,8
MAR	28,7	25,5	24,8	26,3	26,2	25,2	24,4	25,2	23,3	21,8	21,6	22,2
APR	26,8	25,3	24,4	25,5	28,0	26,0	25,4	26,4	26,6	24,8	24,2	25,2
MEI	27,0	25,7	24,8	25,8	27,3	25,3	25,0	25,8	27,1	25,3	25,0	25,8
JUN	26,1	25,6	25,2	25,6	24,0	26,5	23,4	24,6	25,2	24,6	24,5	24,7
JUL	26,3	25,2	24,5	25,3	23,4	23,1	23,1	23,2	23,6	23,4	23,5	23,5
AGT	25,0	25,0	23,6	24,5	22,0	22,5	21,8	22,1	24,5	24,0	23,3	23,9
SEP	25,5	24,6	24,1	24,7	24,1	23,2	23,0	23,4	25,3	24,0	23,0	24,1
OKT	27,1	26,0	25,1	26,0	24,5	24,0	24,0	24,1	28,1	28,3	27,5	27,9
NOV	28,0	26,2	26,2	26,8	26,1	25,0	24,3	25,1	26,3	24,8	24,6	25,2
DES	26,2	24,7	26,0	25,6	26,5	25,1	25,0	25,5	26,7	24,8	24,8	25,4

Pada stasiun 2 dapat diketahui kisaran suhu rata-rata yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 24,5-26,8 $^{\circ}\text{C}$, sedangkan tahun 2006 kisarannya yaitu antara 22,1-26,4 $^{\circ}\text{C}$ dan pada tahun 2007 kisarannya antara 22,2-27,9 $^{\circ}\text{C}$.

Tabel 3. Data fluktuasi suhu ($^{\circ}\text{C}$) stasiun 3 di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007

Bulan	Tahun 2005				Tahun 2006				Tahun 2007			
	Kedalaman (m)			Rata-Rata	Kedalaman (m)			Rata-Rata	Kedalaman (m)			Rata-Rata
	0,3	5	10		0,3	5	10		0,3	5	10	
JAN	28,4	25,8	25,3	26,5	25,6	24,4	24,2	24,7	26,2	24,5	24,4	25,0
FEB	28,9	25,9	26,1	26,9	28,0	25,5	24,8	26,1	23,7	22,5	22,1	22,7
MAR	28,8	25,4	24,9	26,3	26,5	25,5	25,0	25,6	22,9	22,1	24,8	23,2
APR	26,8	25,2	24,6	25,5	28,1	25,6	25,0	26,2	26,2	26,2	24,2	25,5
MEI	27,0	25,1	24,6	25,5	26,8	25,0	24,6	25,4	27,2	25,2	25,0	25,8
JUN	26,2	25,6	24,8	25,5	24,0	23,5	23,4	23,6	25,5	24,8	24,6	24,9
JUL	26,4	25,1	24,7	25,4	23,8	23,5	23,3	23,5	23,1	22,8	23,9	23,2
AGT	25,2	23,8	24,0	24,3	22,9	22,5	22,8	22,7	25,1	23,9	24,0	24,3
SEP	26,0	25,0	24,2	25,0	24,0	24,0	23,0	23,6	24,2	24,0	23,0	23,7
OKT	27,3	25,4	25,3	26,0	24,8	24,0	24,0	24,2	28,3	27,5	27,1	27,6
NOV	28,0	26,0	25,5	26,5	26,0	25,0	24,4	25,1	26,2	25,0	25,0	25,4
DES	26,4	24,8	24,8	25,3	27,3	24,8	25,3	25,8	26,6	25,4	25,0	25,6

Pada stasiun 3 dapat diketahui kisaran suhu rata-rata yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 24,3-26,9 °C, sedangkan tahun 2006 kisarannya yaitu antara 22,7-26,2 °C dan pada tahun 2007 kisarannya antara 22,7-27,6 °C. Fluktuasi suhu tahun 2005-2007 di Waduk Selorejo seperti pada grafik 1.



Grafik 1. Fluktuasi suhu (°C) rata-rata (tahun 2005-2007) pada stasiun 1, stasiun 2, dan stasiun 3.

Kisaran suhu di tiap kedalaman dan di masing-masing stasiun cenderung sama fluktuasinya maka nilai suhu dirata-rata untuk masing-masing stasiun. Sehingga kisaran suhu pada tahun 2005-2007 di masing-masing stasiun yaitu stasiun 1, stasiun 2, dan stasiun 3 relatif sama. Firdaus dan Hermans (2002) menyebutkan bahwa suhu air dipengaruhi oleh kecerahan, musim, cuaca, dan kedalaman air tetapi kisaran tersebut masih menunjukkan bahwa kisaran suhu di waduk Selorejo tersebar secara merata pada setiap stasiunnya. Darmono (2001) menjelaskan bahwa umumnya hampir semua ikan dapat bertoleransi pada batas suhu air dari 23°C sampai dengan 33°C. Sehingga kisaran fluktuasi suhu tahunan yang terjadi di Waduk Selorejo dapat dikategorikan masih layak dan sesuai khususnya bagi usaha perikanan.

b. Kecerahan

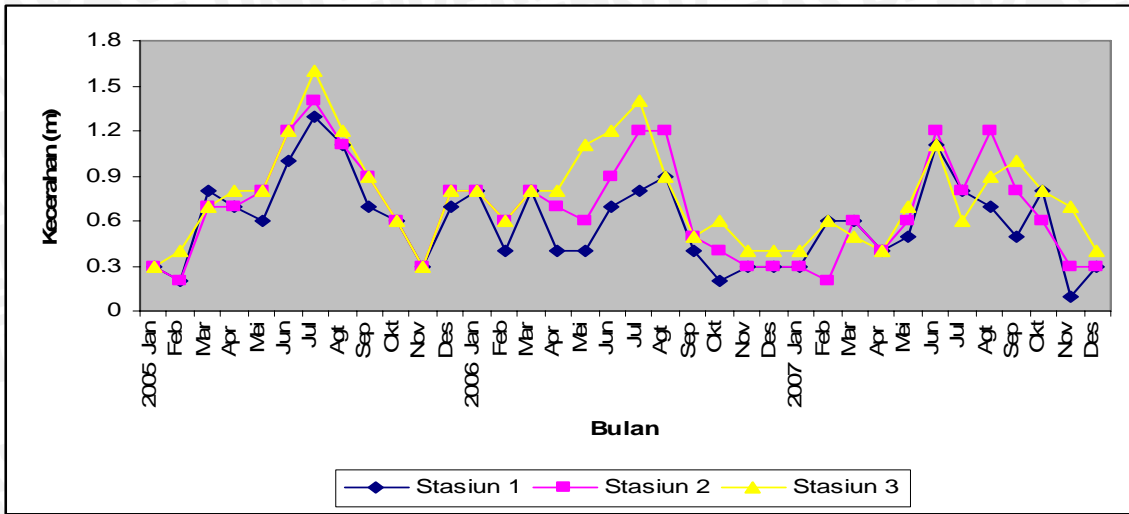
Kecerahan air tergantung pada warna dan kekeruhan. Kecerahan merupakan ukuran transparansi perairan, yang ditentukan secara visual dengan menggunakan secchidisk. Nilai ini sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan, dan padatan tersuspensi serta ketelitian orang yang melakukan pengukuran (Effendi, 2003). Fluktuasi tahunan kecerahan di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007 yaitu seperti yang tertera pada tabel 4 :

Tabel 4. Data fluktuasi kecerahan (m) di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007

Bulan	Stasiun 1			Stasiun 2			Stasiun 3		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007
JAN	0,3	0,8	0,3	0,3	0,8	0,3	0,3	0,8	0,4
FEB	0,2	0,4	0,6	0,2	0,6	0,2	0,4	0,6	0,6
MAR	0,8	0,8	0,6	0,7	0,8	0,6	0,7	0,8	0,5
APR	0,7	0,4	0,4	0,7	0,7	0,4	0,8	0,8	0,4
MEI	0,6	0,4	0,5	0,8	0,6	0,6	0,8	1,1	0,7
JUN	1,0	0,7	1,1	1,2	0,9	1,2	1,2	1,2	1,1
JUL	1,3	0,8	0,8	1,4	1,2	0,8	1,6	1,4	0,6
AGT	1,1	0,9	0,7	1,1	1,2	1,2	1,2	0,9	0,9
SEP	0,7	0,4	0,5	0,9	0,5	0,8	0,9	0,5	1,0
OKT	0,6	0,2	0,8	0,6	0,4	0,6	0,6	0,6	0,8
NOV	0,3	0,3	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,7
DES	0,7	0,3	0,3	0,8	0,3	0,3	0,8	0,4	0,4

Pada stasiun 1 dapat diketahui nilai kecerahan yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 0,2-1,1 m sedangkan tahun 2006 kisarannya yaitu 0,2-0,9 m dan pada tahun 2007 kisarannya antara 0,1-1,1 m. Pada stasiun 2 dapat diketahui nilai kecerahan yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 0,2-1,4 m, sedangkan tahun 2006 kisarannya yaitu 0,3-1,2 m dan pada tahun 2007 kisarannya antara 0,2-1,2 m. Pada stasiun 3 dapat diketahui nilai kecerahan yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 0,3-1,6 m, sedangkan tahun 2006 kisarannya yaitu 0,4-1,4 m dan pada tahun 2007 kisarannya antara 0,4-1,1 m.

Data fluktuasi tersebut dapat digambarkan dalam grafik yaitu sebagai berikut :



Grafik 2. Fluktuasi kecerahan (m) tahunan tahun 2005-2007 pada stasiun 1,2 dan 3

Sudut datang cahaya matahari dapat mempengaruhi nilai kecerahan. Nilai kecerahan maksimal pada kondisi cerah terjadi pada siang hari, saat matahari membentuk sudut 90° dengan permukaan bumi. Nilai kecerahan menunjukkan bahwa tingkat kecerahan Waduk Selorejo sangat rendah. Subarijanti (1990) menyebutkan bahwa tingkat kecerahan suatu perairan terendah adalah antara 0,1-2,0 m. Sedangkan tingkat kecerahan perairan tergolong tinggi apabila mencapai nilai antara 8-40 m.

Nilai kecerahan waduk Selorejo tergolong sangat rendah. Pada setiap bulan November sampai dengan Januari nilai kecerahan sangat rendah, menurut Subarijanti (1994) hal ini dapat disebabkan oleh lumpur yang diduga akibat masukan dari sungai Kwayangan yang banyak mengandung lumpur sehingga pada saat bulan-bulan tersebut tingkat curah hujan sangat tinggi dan mengakibatkan lumpur terbawa masuk ke perairan waduk. Selain itu diduga dapat diakibatkan pula oleh kepadatan plankton yang tinggi, oleh sebab itu perlu adanya penelitian lain yang membahas tentang kelimpahan plankton di waduk ini dalam kurun waktu yang sama. Sedangkan pada bulan Mei sampai dengan

September nilai kecerahan meningkat dan mencapai puncaknya pada bulan Juli, hal ini diduga pada bulan tersebut sudah memasuki musim kemarau sehingga masukan dari sungai tidak banyak mengandung lumpur.

4.3 Parameter Kimia

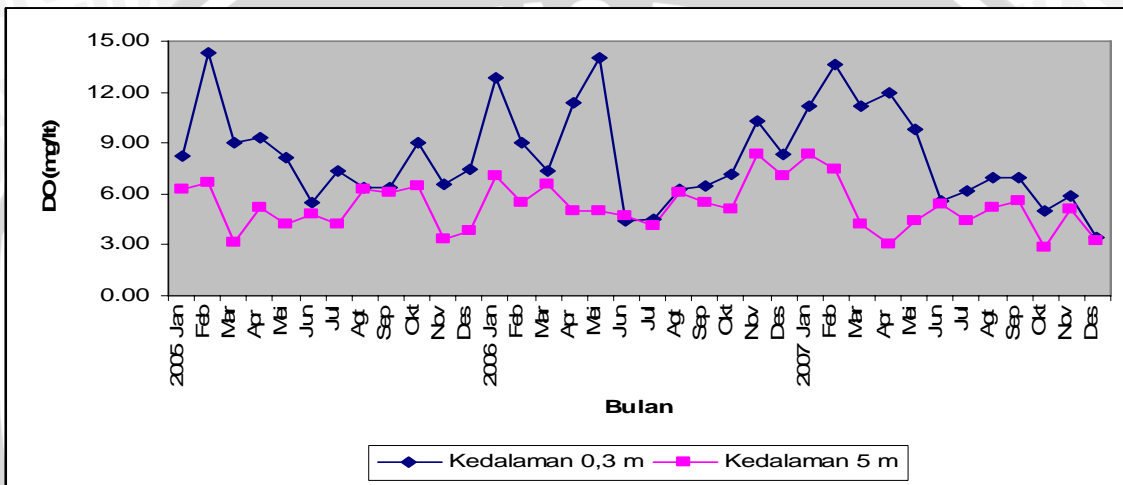
a. Oksigen Terlarut

Oksigen terlarut dalam air berasal dari udara dan proses fotosintesis tanaman air yang autotrof dengan adanya sinar matahari. Pada proses fotosintesis akan menghasilkan oksigen. Proses ini hanya terjadi jika ada sinar matahari. Dengan demikian proses tersebut dimulai pada pagi hari yaitu saat terbit hingga terbenam matahari. Oleh karena itu pada siang hari dengan intensitas cahaya matahari yang tinggi kadar oksigen terlarut akan tinggi (Firdaus dan Hermana, 2002). Fluktuasi tahunan oksigen terlarut di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007 yaitu seperti yang tertera pada tabel 5 berikut ini :

Tabel 5. Data fluktuasi Oksigen terlarut (mg/l) stasiun 1 di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007

	Kedalaman 0,3 m			Kedalaman 5 m			
Bulan	2005	2006	2007	Bulan	2005	2006	2007
JAN	8,2	12,8	11,2	JAN	6,3	7,1	8,3
FEB	14,3	9,0	13,6	FEB	6,7	5,5	7,5
MAR	9,0	7,4	11,2	MAR	3,1	6,6	4,2
APR	9,3	11,4	12,0	APR	5,2	5,0	3,0
MEI	8,1	14,0	9,8	MEI	4,2	5,0	4,4
JUN	5,5	4,4	5,6	JUN	4,8	4,7	5,4
JUL	7,4	4,5	6,2	JUL	4,2	5,5	4,4
AGT	6,4	6,3	7,0	AGT	7,7	6,1	5,2
SEP	6,4	6,5	7,0	SEP	6,1	5,5	5,6
OKT	9,0	7,2	5,0	OKT	6,5	5,1	2,8
NOV	6,6	10,3	5,9	NOV	3,3	8,3	5,1
DES	7,5	8,3	3,4	DES	3,8	7,1	3,2

Pada kedalaman 0,3 meter dapat diketahui kisaran oksigen terlarut yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 5,5-14,3 mg/lt sedangkan tahun 2006 kisarannya yaitu 4,4-14,0 mg/lt dan pada tahun 2007 kisarannya antara 3,4-12,0 mg/lt. Pada kedalaman 5 meter, kisaran oksigen terlarut yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 3,3-7,7 mg/lt, tahun 2006 kisarannya antara 4,7-8,3mg/lt dan tahun 2007 kisarannya antara 2,8-8,3 mg/lt. Fluktuasi oksigen terlarut pada tahun 2005-2007 di stasiun 1 seperti pada grafik 3 di bawah ini :



Grafik 3. Fluktuasi oksigen terlarut (tahun 2005-2007) di stasiun 1 pada kedalaman 0,3 m, dan 5 m

Nilai oksigen terlarut di stasiun 1 pada kedalaman 0,3 meter lebih tinggi dari pada kedalaman 5 meter, karena intensitas cahaya di kedalaman 5 meter lebih rendah bila dibandingkan dengan kedalaman 0,3 meter, maka terjadinya proses fotosintesis juga tidak maksimal sehingga oksigen yang dihasilkan juga lebih rendah dari pada di bagian permukaan. Pada bulan Juni sampai Juli kadar oksigen terlarut selalu rendah, hal ini diduga karena pada bulan Juni dan Juli tersebut terjadi musim kemarau. Menurut Mulyanto (1990) menyebutkan daerah tergenang pada musim kemarau terdapat kekurangan oksigen karena kenaikan kebutuhan oksigen dari organisme, kenaikan suhu air dan adanya proses penguraian bahan organik. Kadar oksigen terlarut lebih kompleks cenderung naik di tempat

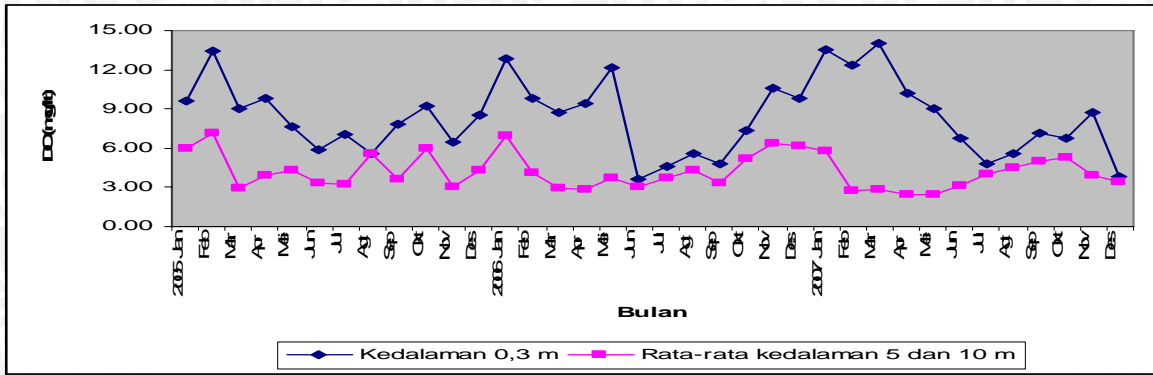
terbuka dan di bawah tanaman mengapung. Genangan air hujan dapat menyebabkan deoksigenasi sehingga kadar oksigen terlarut cenderung turun. Setelah itu naik lagi pada bulan Februari karena aerasi yang disebabkan oleh pengaruh angin, turbulensi dan pengadukan. Fluktuasi tahunan oksigen terlarut di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007 seperti yang tertera pada tabel 6 berikut ini :

Tabel 6. Data fluktuasi DO (mg/l) stasiun 2 di Waduk Selorejo 2005-2007

Kedalaman 0,3 m			Kedalaman 5 m			Kedalaman 10 m					
Bulan	2005	2006	2007	Bulan	2005	2006	2007	Bulan	2005	2006	2007
JAN	9,6	12,8	13,5	JAN	5,9	8,2	4,5	JAN	6,1	5,8	7,1
FEB	13,4	9,8	12,4	FEB	7,4	4,2	2,4	FEB	6,9	4,1	3,0
MAR	9,0	8,7	14,0	MAR	2,5	3,3	3,2	MAR	3,3	2,6	2,4
APR	9,8	9,4	10,2	APR	3,7	3,1	2,8	APR	4,2	2,6	2,2
MEI	7,6	12,2	9,0	MEI	6,3	5,1	2,6	MEI	2,4	2,4	2,4
JUN	5,9	3,6	6,8	JUN	3,2	3,5	3,8	JUN	3,5	2,6	2,4
JUL	7,1	4,6	4,8	JUL	3,4	4,2	4,4	JUL	3,0	3,2	3,6
AGT	5,6	5,6	5,6	AGT	5,6	4,5	5,2	AGT	5,6	4,1	3,8
SEP	7,8	4,8	7,2	SEP	4,6	3,7	5,2	SEP	2,7	3,0	4,8
OKT	9,2	7,4	6,8	OKT	6,5	5,9	5,4	OKT	5,4	4,4	5,2
NOV	6,5	10,6	8,7	NOV	3,4	8,0	2,7	NOV	2,7	4,7	5,2
DES	8,5	9,8	3,8	DES	4,5	7,2	3,6	DES	4,1	5,1	3,2

Pada kedalaman 0,3 m diketahui kisaran oksigen terlarut pada tahun 2005 yaitu antara 5,6-13,4 mg/lt sedangkan tahun 2006 kisarannya yaitu 3,6-12,8 mg/lit dan pada tahun 2007 kisarannya antara 3,8-14,0 mg/lit. Pada kedalaman 5 m, kisaran oksigen terlarut yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 2,5-7,4 mg/lit, tahun 2006 kisarannya antara 3,1-8,2 mg/lit dan tahun 2007 kisarannya antara 2,4-5,4 mg/lit. Pada kedalaman 10 m, kisaran oksigen terlarut yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 2,4-6,9 mg/lit, tahun 2006 kisarannya antara 2,4-5,8 mg/lit dan tahun 2007 kisarannya antara 2,2-7,1 mg/lit. Kisaran oksigen terlarut pada stasiun 2 di kedalaman 5 dan 10 m dirata-rata karena kisarnya relatif sama. Fluktuasi oksigen terlarut pada tahun 2005-2007 di stasiun 2 seperti pada grafik 4.

Data fluktuasi tersebut dapat digambarkan dalam grafik yaitu sebagai berikut :

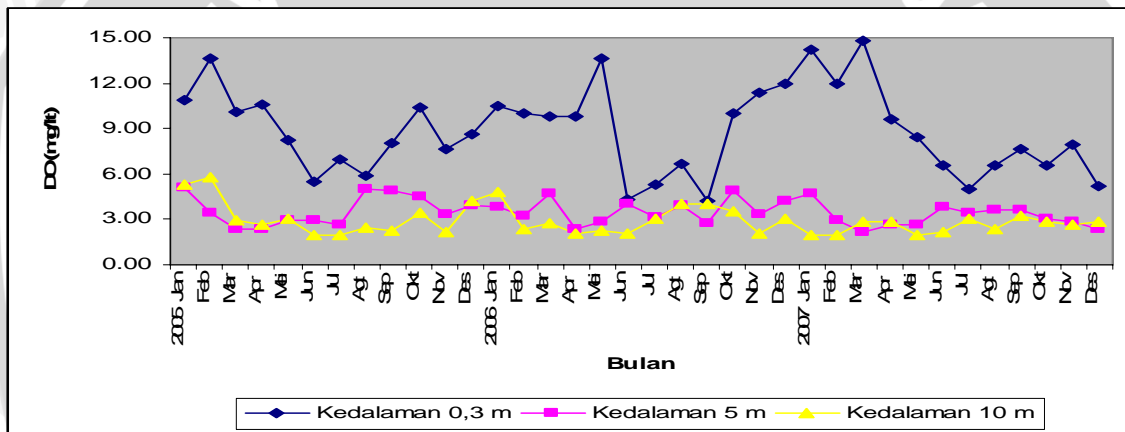


Grafik 4. Fluktuasi DO (tahun 2005-2007) di stasiun 2 pada kedalaman 0,3 ,5 dan 10 m

Nilai oksigen terlarut di stasiun 2 pada kedalaman 0,3 meter lebih tinggi dari pada kedalaman 5 dan 10 meter, hal ini dikarenakan intensitas cahaya di kedalaman 5 dan 10 meter lebih rendah bila dibandingkan dengan kedalaman 0,3 meter maka terjadinya proses fotosintesis juga tidak maksimal sehingga oksigen yang dihasilkan juga lebih rendah dari pada di bagian permukaan. Genangan air hujan dapat menyebabkan deoksigenasi sehingga kadar oksigen terlarut cenderung turun. Setelah itu naik lagi pada bulan Februari sampai dengan Mei karena aerasi yang disebabkan oleh pengaruh angin, turbulensi dan pengadukan. Tabel 7. Data fluktuasi DO (mg/lt) stasiun 3 di Waduk Selorejo 2005-2007

Kedalaman 0,3 m			Kedalaman 5 m			Kedalaman 10 m					
Bulan	2005	2006	2007	Bulan	2005	2006	2007	Bulan	2005	2006	2007
JAN	10,9	10,5	14,2	JAN	5,1	3,8	4,7	JAN	5,3	4,8	2,0
FEB	13,6	10,0	12,0	FEB	3,4	3,2	2,9	FEB	5,8	2,4	2,0
MAR	10,1	9,8	14,8	MAR	2,4	4,7	2,2	MAR	2,9	2,7	2,8
APR	10,6	9,8	9,6	APR	2,4	2,4	2,6	APR	2,6	2,1	2,8
MEI	8,2	13,6	8,4	MEI	2,9	2,8	2,6	MEI	3,0	2,3	2,0
JUN	5,5	4,3	6,6	JUN	2,9	4,0	3,8	JUN	2,0	2,1	2,2
JUL	7,0	5,3	5,0	JUL	2,6	3,1	3,4	JUL	2,0	3,0	3,0
AGT	5,9	6,7	6,6	AGT	5,0	3,9	3,6	AGT	2,5	4,0	2,4
SEP	8,0	4,2	7,6	SEP	4,9	2,7	3,6	SEP	2,3	4,0	3,2
OKT	10,4	10,0	6,6	OKT	4,5	4,9	3,0	OKT	3,4	3,5	2,8
NOV	7,6	11,4	7,9	NOV	3,3	3,3	2,8	NOV	2,2	2,1	2,6
DES	8,6	12,0	5,2	DES	3,9	4,2	2,4	DES	4,2	3,0	2,8

Pada kedalaman 0,3 m diketahui kisaran oksigen terlarut pada tahun 2005 yaitu antara 5,5-13,6 mg/lt sedangkan tahun 2006 kisarannya yaitu 4,2-13,6 mg/lt dan pada tahun 2007 kisarannya antara 5,0-14,8 mg/lit. Pada kedalaman 5 m, kisaran oksigen terlarut yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 2,4-5,1mg/lit, tahun 2006 kisarannya antara 2,7-4,9 mg/lit dan tahun 2007 kisarannya antara 2,2-4,7 mg/lit. Pada kedalaman 10 m, kisaran oksigen terlarut yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 2,0-5,8 mg/lit, tahun 2006 kisarannya antara 2,1-4,8 mg/lit dan tahun 2007 kisarannya antara 2,0-3,0 mg/lit. Kisaran kadar oksigen terlarut di stasiun 3 dapat dilihat pada grafik 5.



Grafik 5. Fluktuasi DO (tahun 2005-2007) di stasiun 3 pada kedalaman 0,3 ,5 dan 10 m

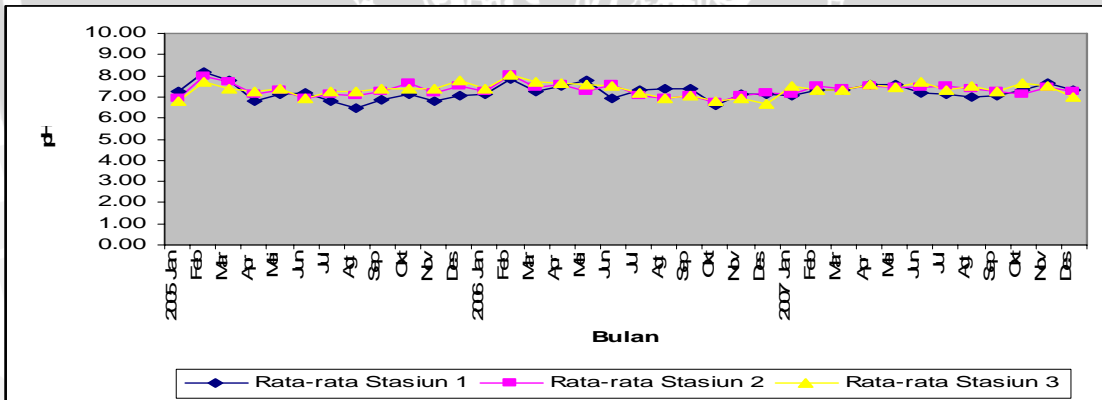
Pada bulan Juni sampai Juli kadar oksigen terlarut selalu rendah, hal ini diduga karena pada bulan Juni dan Juli tersebut terjadi musim kemarau. Menurut Mulyanto (1990) menyebutkan daerah tergenang pada musim kemarau terdapat kekurangan oksigen karena kenaikan kebutuhan oksigen dari organisme, kenaikan suhu air dan adanya proses penguraian bahan organik. Golterman (1975) dalam Subarijanti (1990) menjelaskan bahwa semakin dalam suatu perairan maka intensitas cahaya semakin menurun dan penurunan ini proporsional dengan laju fotosintesa. Intensitas cahaya yang masuk ke dalam perairan tidak sebesar di permukaan. Intensitas cahaya di kedalaman 10 meter lebih rendah bila

dibandingkan dengan kedalaman 0,3 dan 5 m maka terjadinya proses fotosintesis juga tidak maksimal sehingga oksigen yang dihasilkan juga lebih rendah dari ketiga stasiun tersebut.

Oleh karena itulah oksigen di kedalaman 5 dan 10 meter tidak sebesar di kedalaman 0,3 meter. Untuk mengatasi agar kandungan bahan organik di perairan tidak terlalu tinggi yang dapat menimbulkan pemanfaatan oksigen secara besar-besaran untuk proses dekomposisi bahan organik oleh mikroba, maka perlu adanya upaya untuk pengaturan pembuangan dan pengelolaan limbah sebelum masuk ke perairan.

b. pH

Kondisi perairan yang bersifat sangat asam maupun sangat basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi (Barus, 2002). pH di semua stasiun dan kedalaman tahun 2005-2007 relatif konstan yaitu berkisar antara 6,5-8,5 seperti terlihat pada grafik 6.



Grafik 6. Fluktuasi pH rata-rata (tahun 2005-2007) pada stasiun 1, 2, dan 3.

Fluktuasi pH tahunan yang terjadi di waduk Selorejo pada tahun 2005-2007 adalah seperti yang tertera pada tabel 8.

Tabel 8. Data fluktuasi pH stasiun 1 di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007

Bulan	Tahun 2005			Tahun 2006			Tahun 2007		
	0,3 m	5 m	Rata	0,3 m	5 m	Rata	0,3 m	5 m	Rata
JAN	7,3	7,2	7,25	7,1	7,1	7,10	7,1	7,0	7,05
FEB	8,6	7,8	8,20	8,0	7,7	7,85	7,8	6,8	7,30
MAR	8,1	7,5	7,80	7,1	7,4	7,25	7,4	7,2	7,30
APR	6,8	6,8	6,80	7,6	7,4	7,50	7,7	7,4	7,55
MEI	7,3	7,0	7,15	8,1	7,4	7,75	7,8	7,4	7,60
JUN	7,2	7,2	7,20	6,8	7,0	6,90	7,1	7,3	7,20
JUL	6,7	6,9	6,80	7,4	7,3	7,35	7,1	7,2	7,15
AGT	6,3	6,7	6,50	7,7	7,1	7,40	6,8	7,2	7,00
SEP	6,7	7,0	6,85	7,6	7,2	7,40	7,1	7,0	7,05
OKT	7,4	6,9	7,15	6,6	6,6	6,60	7,2	7,5	7,35
NOV	6,8	6,8	6,80	7,2	7,0	7,10	7,7	7,6	7,65
DES	7,3	6,8	7,05	7,2	7,1	7,15	7,5	7,1	7,30

Pada stasiun 1 dapat diketahui kisaran pH rata-rata yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 6,5-8,2 , sedangkan tahun 2006 kisarannya yaitu antara 6,6-7,85 dan pada tahun 2007 kisarannya antara 7,0-7,65.

Tabel 9. Data fluktuasi pH stasiun 2 di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007

Bulan	Tahun 2005				Tahun 2006				Tahun 2007			
	Kedalaman (m)			Rata-Rata	Kedalaman (m)			Rata-Rata	Kedalaman (m)			Rata-Rata
	0,3	5	10		0,3	5	10		0,3	5	10	
JAN	7,4	6,6	6,8	6,93	7,3	7,2	7,2	7,23	7,0	7,2	7,1	7,10
FEB	8,4	7,9	7,7	8,00	8,4	8,0	7,8	8,06	8,2	7,4	7,0	7,53
MAR	8,0	7,6	7,5	7,70	7,8	7,1	7,4	7,43	7,8	7,3	7,0	7,36
APR	7,3	7,1	6,9	7,10	7,8	7,5	7,4	7,56	8,0	7,4	7,1	7,50
MEI	7,5	7,4	7,1	7,33	7,9	7,1	6,8	7,26	7,8	7,3	7,3	7,46
JUN	7,2	6,9	6,8	6,96	7,4	7,4	8,0	7,60	7,5	7,5	7,4	7,46
JUL	7,2	7,1	7,1	7,13	7,0	7,1	7,1	7,06	7,4	7,6	7,5	7,50
AGT	7,0	7,0	7,1	7,03	6,9	6,9	6,9	6,90	7,4	7,4	7,4	7,40
SEP	7,3	7,2	7,3	7,26	7,2	7,1	6,9	7,06	7,2	7,2	7,4	7,26
OKT	7,7	7,6	7,6	7,63	7,0	6,5	6,7	6,73	7,3	7,3	6,7	7,10
NOV	7,2	7,2	7,2	7,20	7,2	7,1	6,9	7,06	7,4	7,6	7,4	7,46
DES	7,7	7,6	7,3	7,53	7,3	7,3	7,0	7,20	7,2	7,2	7,3	7,23

Pada stasiun 2 dapat diketahui kisaran pH rata-rata yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 6,93-8,0, sedangkan tahun 2006 kisarannya yaitu antara 6,73-8,06 dan pada tahun 2007 kisarannya antara 7,10-7,53.

Tabel 10. Data fluktuasi pH stasiun 3 di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007

Bulan	Tahun 2005				Tahun 2006				Tahun 2007			
	Kedalaman (m)			Rata-Rata	Kedalaman (m)			Rata-Rata	Kedalaman (m)			Rata-Rata
	0,3	5	10		0,3	5	10		0,3	5	10	
JAN	7,4	6,4	6,7	6,83	7,5	7,4	7,2	7,36	7,8	7,4	7,4	7,53
FEB	8,3	7,5	7,4	7,73	8,5	8,0	7,7	8,06	7,7	7,3	6,9	7,30
MAR	7,9	7,1	7,1	7,36	8,0	7,7	7,4	7,70	7,7	7,2	7,0	7,30
APR	7,5	7,2	7,1	7,26	7,9	7,6	7,5	7,66	8,0	7,2	7,5	7,56
MEI	7,7	7,3	7,2	7,40	8,0	7,6	7,2	7,60	7,7	7,4	7,2	7,43
JUN	7,0	6,8	6,9	6,90	7,8	7,4	7,4	7,53	7,6	7,9	7,6	7,70
JUL	7,3	7,2	7,2	7,23	7,3	7,1	7,1	7,16	7,3	7,3	7,4	7,33
AGT	7,2	7,3	7,2	7,23	6,9	6,9	6,9	6,90	7,5	7,5	7,5	7,50
SEP	7,5	7,4	7,3	7,40	7,1	7,1	6,9	7,03	7,3	7,3	7,2	7,26
OKT	7,0	7,6	7,5	7,36	7,0	6,8	6,7	6,83	7,6	7,7	7,7	7,66
NOV	7,4	7,4	7,4	7,40	7,2	6,9	6,8	6,96	7,7	7,5	7,4	7,53
DES	7,9	7,8	7,7	7,80	6,5	6,8	6,7	6,66	7,0	6,9	7,1	7,00

Pada stasiun 3 dapat diketahui kisaran pH rata-rata yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 6,83-7,80 sedangkan tahun 2006 kisarannya yaitu antara 6,66-8,06 dan pada tahun 2007 kisarannya antara 7,00-7,70.

Kisaran pH di tiap kedalaman dan di masing-masing stasiun relatif sama fluktuasinya maka nilai pH dirata-rata untuk masing-masing stasiun. Menurut Cholik et al. dalam Sulistyowati (2005), fluktuasi pH terjadi karena adanya fluktuasi CO₂, semakin tinggi pH kandungan CO₂ akan rendah. pH di permukaan lebih tinggi diduga akibat rendahnya kandungan CO₂ karena digunakan oleh fitoplankton untuk fotosintesis. Sedangkan di lapisan bawahnya lebih rendah diduga akibat tingginya CO₂ karena proses fotosintesis di bawah permukaan tidak dapat berlangsung secara optimal akibat keterbatasan intensitas cahaya matahari sehingga CO₂ yang dibutuhkan untuk proses

fotosintesis sedikit. Kisaran pH setiap stasiun di Waduk Selorejo ini sangat stabil dan masih memenuhi standart nilai baku mutu kualitas air golongan C yaitu pH perairan disarankan berkisar antara 5-9.

c. BOD (*Biochemical Oxygen Demand*)

BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) menyatakan jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme dalam proses penguraian senyawa organik. Organisme hidup yang bersifat aerobik membutuhkan oksigen untuk beberapa reaksi biokimia yaitu untuk mengoksidasi bahan organik, sintesis sel dan oksidasi sel (Fardiaz, 1992). Fluktuasi BOD tahunan yang terjadi di waduk Selorejo pada tahun 2005-2007 adalah seperti yang tertera pada tabel 11.

Tabel 11. Data fluktuasi BOD (mg/l) stasiun 1 di Waduk Selorejo tahun 2005-2007

Bulan	Tahun 2005			Tahun 2006			Tahun 2007		
	0,3 m	5 m	Rata	0,3 m	5 m	Rata	0,3 m	5 m	Rata
JAN	3,6	2,3	2,95	9,7	6,2	7,95	4,5	6,7	5,60
FEB	8,0	7,2	7,60	5,4	4,9	5,15	7,7	4,0	5,85
MAR	4,1	3,8	3,95	4,2	3,2	3,70	10,8	5,0	7,90
APR	4,7	3,0	3,85	8,0	3,4	5,70	10,5	3,6	7,05
MEI	3,4	3,3	3,35	8,1	2,8	5,45	6,4	2,2	4,30
JUN	2,9	2,8	2,85	4,5	4,8	4,65	3,4	2,3	2,85
JUL	4,8	3,1	3,95	2,5	2,2	2,35	2,9	2,4	2,65
AGT	5,4	6,3	5,85	3,1	2,7	2,90	3,8	3,7	3,75
SEP	3,5	2,5	3,00	3,3	4,0	3,65	3,3	2,0	2,65
OKT	5,3	3,9	4,60	1,6	2,4	2,00	4,5	3,7	4,10
NOV	6,7	6,6	6,65	4,3	3,3	3,80	4,3	4,0	4,15
DES	3,8	5,9	4,85	4,5	3,5	4,00	8,4	6,1	7,25

Pada stasiun 1 dapat diketahui kisaran BOD rata-rata yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 2,95-7,60 mg/l, sedangkan tahun 2006 kisarannya yaitu antara 2,0-7,95 mg/l dan pada tahun 2007 kisarannya antara 2,65-7,90 mg/l. Fluktuasi pH tahunan yang terjadi di waduk Selorejo pada tahun 2005-2007 adalah seperti yang tertera pada tabel 12.

Tabel 12. Data fluktuasi BOD (mg/l) stasiun 2 di Waduk Selorejo tahun 2005-2007

Bulan	Tahun 2005				Tahun 2006				Tahun 2007			
	Kedalaman (m)			Rata-Rata	Kedalaman (m)			Rata-Rata	Kedalaman (m)			Rata-Rata
	0,3	5	10		0,3	5	10		0,3	5	10	
JAN	3,0	2,4	2,8	2,73	10,8	6,8	6,6	8,06	8,3	5,3	4,4	6,00
FEB	4,5	3,6	4,3	4,13	5,9	6,3	4,4	5,53	5,5	2,5	3,2	3,73
MAR	5,6	3,5	3,9	4,33	4,7	2,6	4,1	3,80	7,0	2,1	4,1	4,40
APR	4,4	3,4	2,1	3,30	5,2	6,9	5,2	5,76	5,0	3,9	2,9	3,93
MEI	2,8	3,5	3,0	3,10	10,0	2,6	2,6	5,06	4,6	2,0	1,8	2,80
JUN	1,9	3,8	8,1	4,60	4,4	8,3	8,2	6,96	2,9	1,8	2,6	2,43
JUL	5,3	2,2	4,2	3,90	2,3	1,8	2,3	2,13	3,4	2,9	2,3	2,86
AGT	3,7	4,5	4,0	4,06	3,3	2,7	2,3	2,76	3,4	1,6	2,0	2,33
SEP	4,4	3,0	3,2	3,53	2,4	2,1	1,6	2,03	4,1	3,6	3,0	3,56
OKT	5,6	4,5	3,5	4,53	1,7	1,6	2,1	1,80	4,7	3,8	4,1	4,20
NOV	4,7	7,1	7,0	6,26	3,5	3,7	3,0	3,40	3,1	3,4	3,7	3,40
DES	4,4	2,6	2,5	3,16	4,0	3,5	3,3	3,60	3,4	2,6	7,4	4,46

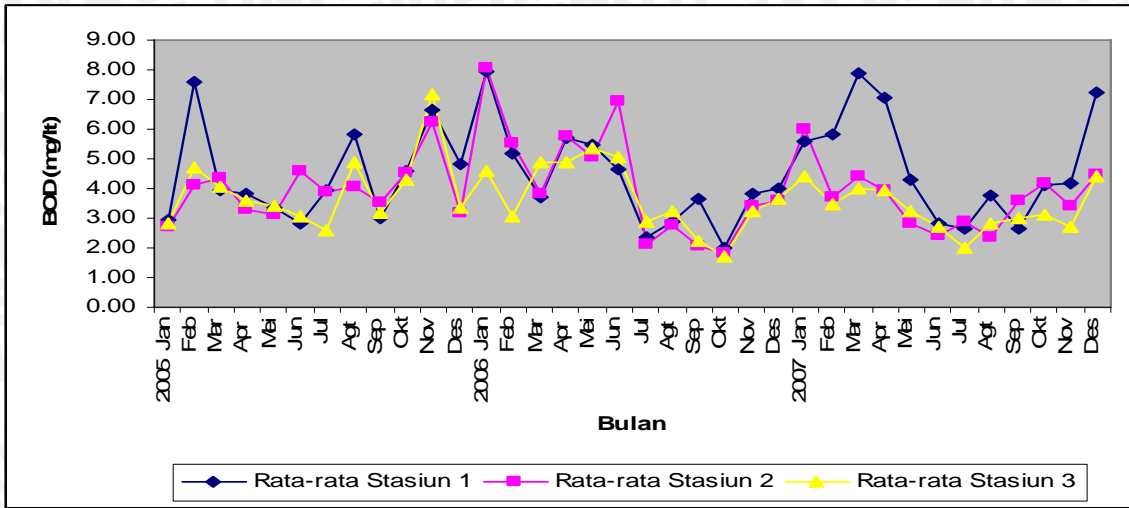
Pada stasiun 2 dapat diketahui kisaran BOD rata-rata yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 2,73-6,26 mg/l, sedangkan tahun 2006 kisarannya yaitu antara 1,8-8,06 mg/l dan pada tahun 2007 kisarannya antara 2,33-6,0 mg/l.

Tabel 13. Data fluktuasi BOD (mg/l) stasiun 3 di Waduk Selorejo tahun 2005-2007

Bulan	Tahun 2005				Tahun 2006				Tahun 2007			
	Kedalaman (m)			Rata-Rata	Kedalaman (m)			Rata-Rata	Kedalaman (m)			Rata-Rata
	0,3	5	10		0,3	5	10		0,3	5	10	
JAN	2,7	3,5	2,2	2,80	6,1	3,3	4,4	4,60	10,9	8,1	3,3	4,43
FEB	5,5	3,0	5,6	4,70	4,2	2,1	2,9	3,06	5,3	2,4	2,7	3,46
MAR	6,2	3,8	2,2	4,06	6,2	4,1	4,4	4,90	3,3	4,6	4,1	4,00
APR	4,8	2,7	3,2	3,56	3,8	5,3	5,5	4,86	5,9	2,5	3,5	3,96
MEI	3,7	3,2	3,4	3,43	6,7	4,7	4,6	5,33	4,3	1,9	3,5	3,23
JUN	2,5	4,3	2,3	3,03	3,3	3,8	8,0	5,03	3,8	2,0	2,4	2,73
JUL	3,0	2,7	2,0	2,56	2,2	2,9	3,5	2,86	2,5	1,6	1,9	2,00
AGT	5,2	6,0	3,4	4,86	4,5	2,1	3,1	3,23	3,9	2,3	2,2	2,80
SEP	3,7	2,7	3,2	3,20	5,8	1,6	8,4	2,26	3,7	2,4	2,9	3,00
OKT	5,3	5,1	2,5	4,30	1,6	1,6	1,9	1,70	4,8	2,8	1,8	3,13
NOV	7,3	7,2	7,1	7,20	3,6	1,7	4,5	3,26	3,0	2,0	3,2	2,73
DES	5,4	2,4	2,2	3,33	5,1	2,6	3,3	3,66	4,5	5,0	3,8	4,43

Pada stasiun 3 dapat diketahui kisaran BOD rata-rata yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 2,56-7,2 mg/l, sedangkan tahun 2006 kisarannya yaitu antara 1,7-5,33 mg/l dan pada tahun 2007 kisarannya antara 2,0-4,43 mg/l.

Data fluktuasi tersebut dapat digambarkan dalam grafik yaitu sebagai berikut :



Grafik 7. Fluktuasi BOD rata-rata (th.2005-2007) pada stasiun 1, stasiun 2,dan stasiun 3.

Kisaran BOD di tiap kedalaman dan di masing-masing stasiun cenderung sama fluktuasinya maka nilai BOD dirata-rata untuk masing-masing stasiun. Sehingga nilai kisaran rata-rata BOD di ketiga stasiun didapatkan bahwa pada stasiun 1 merupakan rata-rata BOD yang tinggi, hal ini di duga karena stasiun ini merupakan pertemuan antara sungai Konto dan sungai Pinjal dan juga dekat dengan pemukiman sehingga banyak sekali limbah yang berasal dari kedua sungai tersebut termasuk limbah dari sisa rumah tangga. Tantowi (2003) menjelaskan bahwa senyawa organik dapat menimbulkan masalah karena bahan organik ini dapat terurai oleh mikroorganisme dimana dalam proses penguraiannya dibutuhkan oksigen. Air yang mengandung banyak bahan organik yang kemudian diikuti oleh habisnya oksigen terlarut dapat menyebabkan air tersebut berwarna hitam, keruh dan berbau tidak sedap yang diduga disebabkan oleh adanya gas H₂S akibat banyaknya pembusukan yang terjadi. Subarijanti (1990) menyatakan bahwa banyaknya pembusukan akan menimbulkan gas H₂S yang bersifat racun.

Kisaran nilai BOD di Waduk Selorejo sudah melebihi standart nilai baku mutu yang ditetapkan oleh Baku Mutu Air (BMA) kelas II (peruntukan prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut) berdasarkan PP no. 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air bahwa standart nilai BOD untuk peruntukan ini adalah ≤ 3 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa bahan pencemar organik di dalam perairan waduk sudah berlebih sehingga perlu adanya upaya penanggulangan misalkan dengan pengolahan dan pengaturan pembuangan limbah sebelum masuk ke dalam perairan waduk.

d. COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Dalam COD yang dihitung adalah kebutuhan oksigen untuk menguraikan bahan organik dalam air secara sempurna menjadi CO_2 dan HO_2 dalam akuakultur, parameter ini penting diamati terutama untuk air limbah yang sebagian besar polutannya berupa bahan organik. Bila dibandingkan pada analisis BOD, maka analisis ini dapat dilakukan lebih cepat. Dengan mengukur nilai COD maka akan diperoleh nilai yang menyatakan jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk proses oksidasi terhadap total senyawa organik baik yang mudah diuraikan secara biologis maupun terhadap yang sukar/tidak bisa diuraikan secara biologis (Anonymous, 1994). Fluktuasi COD tahunan yang terjadi di waduk Selorejo pada tahun 2005-2007 adalah seperti yang tertera pada tabel 14 berikut :

Tabel 14. Data fluktuasi COD (mg/l) stasiun 1 di Waduk Selorejo tahun 2005-2007

Bulan	Tahun 2005			Tahun 2006			Tahun 2007		
	0,3 m	5 m	Rata	0,3 m	5 m	Rata	0,3 m	5 m	Rata
JAN	14,1	9,0	11,55	18,4	13,5	15,95	15,9	17,6	16,75
FEB	20,6	14,7	17,65	22,2	23,5	22,85	26,7	14,8	20,75
MAR	18,3	16,6	17,45	23,2	20,9	22,05	33,4	11,9	22,65
APR	12,0	12,8	12,40	21,9	17,5	19,70	29,5	8,3	18,90
MEI	7,5	7,5	7,50	26,9	14,1	20,50	16,0	10,7	13,35
JUN	20,5	8,1	14,30	7,5	5,5	6,50	11,8	14,5	13,15
JUL	14,6	10,4	12,50	14,1	16,4	15,25	14,8	12,3	13,55
AGT	12,8	14,8	13,80	16,0	3,9	9,95	9,2	11,5	10,35
SEP	16,1	18,2	17,15	12,5	11,5	12,00	10,1	5,4	7,75
OKT	15,0	16,3	15,65	7,4	9,7	8,55	36,9	35,1	25,00
NOV	14,3	30,3	22,30	10,5	8,2	9,35	8,2	17,5	22,85
DES	11,3	32,7	22,00	11,0	9,3	10,15	21,3	21,9	21,60

Pada stasiun 1 dapat diketahui kisaran COD rata-rata yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 7,5-22,3 mg/l, sedangkan tahun 2006 kisarannya yaitu antara 8,55-22,85 mg/l dan pada tahun 2007 kisarannya antara 7,75-25,0 mg/l. Fluktuasi COD tahunan yang terjadi di waduk Selorejo pada tahun 2005-2007 adalah seperti yang tertera pada tabel 15.

Tabel 15. Data fluktuasi COD (mg/l) stasiun 2 di Waduk Selorejo tahun 2005-2007

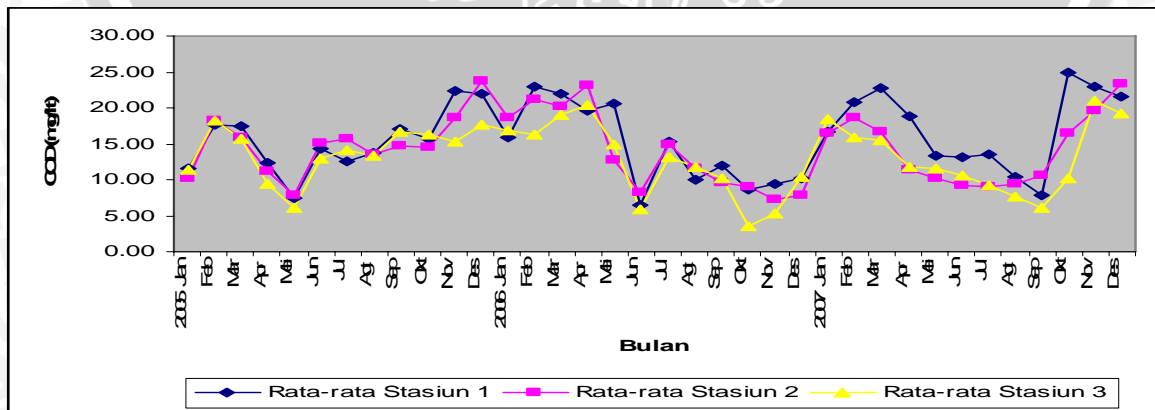
Bulan	Tahun 2005				Tahun 2006				Tahun 2007			
	Kedalaman (m)			Rata-Rata	Kedalaman (m)			Rata-Rata	Kedalaman (m)			Rata-Rata
	0,3	5	10		0,3	5	10		0,3	5	10	
JAN	12,3	7,1	11,3	10,23	23,2	12,8	20,0	18,66	20,4	12,7	16,6	16,56
FEB	21,2	15,3	18,3	18,26	24,2	15,5	23,7	21,13	27,0	12,6	16,1	18,56
MAR	18,2	14,1	15,2	15,83	25,4	17,8	17,2	20,13	26,4	11,3	12,5	16,73
APR	12,8	10,7	9,9	11,13	26,5	21,8	21,4	23,23	14,2	9,2	10,6	11,33
MEI	8,6	8,9	5,9	7,80	13,9	13,3	11,2	12,80	13,2	9,0	8,2	10,13
JUN	10,0	11,0	24,5	15,16	4,8	10,3	9,4	8,16	7,5	9,8	10,3	9,20
JUL	12,3	19,4	15,6	15,76	13,4	16,1	15,3	14,93	8,9	11,4	7,0	9,10
AGT	14,8	12,8	13,1	13,56	12,2	11,2	11,1	11,50	11,2	8,9	7,9	9,33
SEP	15,4	12,8	15,8	14,66	10,8	8,9	9,4	9,70	9,4	7,7	14,6	10,56
OKT	14,7	13,9	15,1	14,56	9,0	5,5	12,7	9,06	27,3	8,9	13,0	16,40
NOV	23,7	16,0	16,0	18,56	9,8	6,1	6,1	7,33	18,4	19,8	20,8	19,66
DES	24,3	22,6	24,2	23,70	10,2	6,7	6,9	7,93	18,5	20,0	31,7	23,40

Pada stasiun 2 dapat diketahui kisaran COD rata-rata yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 7,8-23,7 mg/lt, sedangkan tahun 2006 kisarannya yaitu antara 7,33-23,23 mg/lt dan pada tahun 2007 kisarannya antara 9,2-23,4 mg/lt. Fluktuasi COD tahunan yang terjadi di waduk Selorejo pada tahun 2005-2007 adalah seperti yang tertera pada tabel 16.

Tabel 16. Data fluktuasi COD (mg/lt) stasiun 3 di Waduk Selorejo tahun 2005-2007

Bulan	Tahun 2005				Tahun 2006				Tahun 2007			
	Kedalaman (m)			Rata-Rata	Kedalaman (m)			Rata-Rata	Kedalaman (m)			Rata-Rata
	0,3	5	10		0,3	5	10		0,3	5	10	
JAN	10,5	15,0	8,8	11,43	19,6	10,5	20,8	16,96	30,2	12,9	12,2	18,43
FEB	19,1	10,7	24,8	18,20	23,2	13,3	12,1	16,20	25,3	9,7	12,7	15,90
MAR	22,9	12,8	11,3	15,66	23,9	17,9	15,3	19,03	24,1	11,0	11,2	15,43
APR	12,9	8,5	6,9	9,43	31,1	13,5	16,4	20,33	18,1	11,5	5,9	11,83
MEI	8,3	5,2	4,7	6,06	20,6	11,0	13,3	14,96	15,5	8,7	10,3	11,50
JUN	10,0	18,3	10,5	12,93	4,5	4,1	9,0	5,86	13,5	12,8	5,3	10,53
JUL	19,1	9,7	13,7	14,16	14,8	11,9	13,0	13,23	10,8	10,9	6,0	9,23
AGT	18,2	14,5	19,4	13,36	13,0	10,7	11,4	11,70	9,8	7,3	5,7	7,60
SEP	17,0	16,3	16,9	16,73	18,6	7,1	28,6	10,10	8,4	4,7	5,4	6,16
OKT	19,1	12,8	16,9	16,26	3,0	2,3	5,2	3,50	16,8	6,9	7,0	10,23
NOV	20,5	12,4	12,8	15,23	5,8	5,0	4,9	5,23	21,7	8,9	32,3	20,96
DES	17,0	8,3	9,5	17,60	10,6	8,3	12,0	10,30	23,4	18,5	16,0	19,30

Pada stasiun 3 dapat diketahui kisaran COD rata-rata yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 6,06-18,2 mg/lt, sedangkan tahun 2006 kisarannya yaitu antara 3,5-20,33 mg/lt dan pada tahun 2007 kisarannya antara 6,16-20,96 mg/lt. Fluktuasi COD di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007 dapat digambarkan dalam grafik 8.



Grafik 8. Fluktuasi COD rata-rata (th.2005-2007) pada stasiun 1, stasiun 2, dan stasiun 3.

Kisaran COD di tiap kedalaman dan di masing-masing stasiun cenderung sama fluktuasinya maka nilai COD dirata-rata untuk masing-masing stasiun. Sehingga diperoleh nilai kisaran rata-rata COD di ketiga stasiun didapatkan bahwa pada stasiun 1 merupakan rata-rata COD yang tinggi, hal ini di duga karena stasiun ini dekat dengan pemukiman penduduk, hal ini dikarenakan beban masukan bahan organik yang berasal dari luar perairan misalnya limbah domestik, industri, dan pertanian yang tinggi dan langsung diterima perairan menyebabkan oksigen terlarut yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik tersebut juga lebih besar bila dibandingkan dengan di stasiun lain. Sedangkan di stasiun 2 dan 3 kisaran nilainya hampir sama.

Kisaran nilai COD di Waduk Selorejo masih memenuhi standart nilai baku mutu yang ditetapkan oleh Baku Mutu Air (BMA) kelas II (peruntukan prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut) berdasarkan PP no. 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air bahwa standart nilai BOD untuk peruntukan ini adalah ≤ 25 mg/l.

e. Nitrat

Nitrat merupakan elemen esensial atau sebagai nutrien dalam proses eutrofikasi. Pada perairan alami mineral nitrat hanya sedikit. Nitrat merupakan hasil dari reaksi biologi yaitu nitrogen organik. Limbah industri dan domestik yang mengandung nitrat dapat menjadi polusi untuk permukaan air. Penambahan nitrat pada perairan dapat berasal dari pupuk yang tercuci dari tanah pertanian. Residu dari limbah peternakan juga mengandung nitrogen organik dan apabila teroksidasi akan menjadi nitrat (Arfiati, 2001).

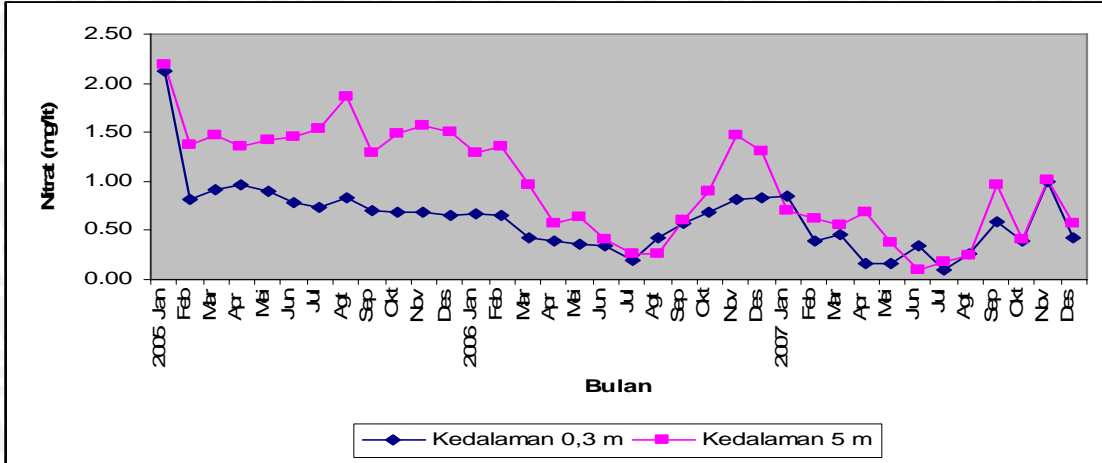
Pada kedalaman 0,3 meter dapat diketahui kisaran nitrat yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 0,658-2,12 mg/lt sedangkan tahun 2006 kisarannya yaitu 0,2-0,835 mg/l

dan pada tahun 2007 kisarnya antara 0,161-1,003 mg/l. Pada kedalaman 5 meter, kisaran nitrat yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 1,297-2,19 mg/l, tahun 2006 kisarnya antara 0,260-1,464 mg/l dan tahun 2007 kisarnya antara 0,1-1,013 mg/l. Fluktuasi nitrat tahunan yang terjadi di waduk Selorejo pada tahun 2005-2007 adalah seperti yang tertera pada tabel 17.

Tabel 17. Data fluktuasi nitrat (mg/l) stasiun 1 di Waduk Selorejo tahun 2005-2007

Kedalaman 0,3 m				Kedalaman 5 m			
Bulan	2005	2006	2007	Bulan	2005	2006	2007
JAN	2,120	0,678	0,857	JAN	2,190	1,284	0,707
FEB	0,810	0,648	0,385	FEB	1,370	1,356	0,628
MAR	0,913	0,420	0,457	MAR	1,475	0,971	0,561
APR	0,962	0,399	0,163	APR	1,356	0,571	0,683
MEI	0,895	0,356	0,161	MEI	1,421	0,642	0,368
JUN	0,788	0,347	0,347	JUN	1,455	0,410	0,100
JUL	0,741	0,200	0,297	JUL	1,530	0,260	0,185
AGT	0,854	0,420	0,263	AGT	1,861	0,261	0,247
SEP	0,699	0,574	0,589	SEP	1,297	0,598	0,958
OKT	0,694	0,686	0,399	OKT	1,482	0,900	0,416
NOV	0,688	0,824	1,003	NOV	1,571	1,464	1,013
DES	0,658	0,835	0,432	DES	1,497	1,314	0,576

Kelimpahan nitrat di kedalaman 5 meter lebih tinggi dari pada di kedalaman 0,3 meter, hal ini diduga nitrat banyak dimanfaatkan oleh fitoplankton untuk pertumbuhan tetapi di kedalaman 5 meter jumlah pemakaian nitrat lebih sedikit bila dibandingkan dengan yang di kedalaman 0,3 meter sebab intensitas cahaya matahari di kedalaman ini juga lebih kecil dibandingkan di kedalaman 0,3 meter sehingga meskipun terdapat fitoplankton namun aktivitas dan metabolisme fitoplankton juga tidak berlangsung maksimal. Pada perairan alami mineral nitrat hanya sedikit. Fluktuasi nitrat di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007 dapat digambarkan dalam grafik 9.



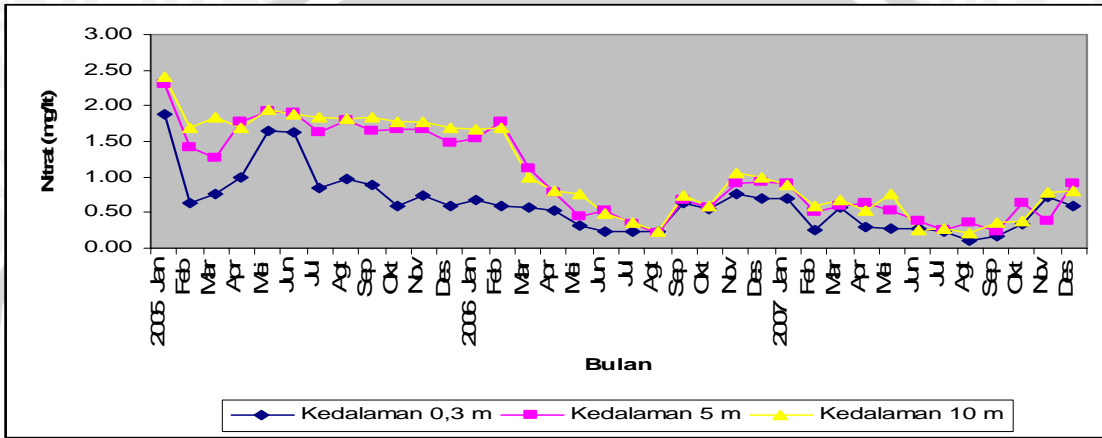
Grafik 9. Fluktuasi nitrat (tahun 2005-2007) di stasiun 1 pada kedalaman 0,3 m, dan 5 m

Pada stasiun 2 kedalaman 0,3 meter kisaran nitrat pada tahun 2005 antara 0,588-1,89 mg/l, tahun 2006 kisarannya 0,24-0,769 mg/l dan pada tahun 2007 kisarannya 0,109-0,725 mg/l. Pada kedalaman 5 meter, kisaran nitrat pada tahun 2005 yaitu 1,268-2,31 mg/l, tahun 2006 kisarannya 0,221-1,766 mg/l dan tahun 2007 kisarannya 0,270-0,919 mg/l. Pada kedalaman 10 meter kisaran nitrat pada tahun 2005 yaitu 1,692-2,4 mg/l, tahun 2006 kisarannya 0,233-1,689 mg/l dan pada tahun 2007 kisarannya 0,207-0,891 mg/l. Fluktuasi nitrat di waduk Selorejo pada tahun 2005-2007 seperti yang tertera pada tabel 18.

Tabel 18. Data fluktuasi nitrat (mg/l) stasiun 2 di Waduk Selorejo tahun 2005-2007

Bulan	Kedalaman 0,3 m			Kedalaman 5 m			Kedalaman 10 m		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007
JAN	1,890	0,676	0,696	2,310	1,545	0,919	2,400	1,677	0,891
FEB	0,630	0,589	0,255	1,410	1,766	0,511	1,700	1,689	0,582
MAR	0,751	0,580	0,571	1,268	1,110	0,598	1,833	0,994	0,683
APR	0,988	0,532	0,306	1,782	0,781	0,636	1,697	0,795	0,532
MEI	1,640	0,321	0,265	1,933	0,451	0,532	1,954	0,751	0,751
JUN	1,621	0,240	0,284	1,899	0,530	0,380	1,877	0,476	0,250
JUL	0,852	0,240	0,215	1,631	0,330	0,262	1,843	0,350	0,274
AGT	0,967	0,239	0,109	1,789	0,221	0,355	1,819	0,233	0,207
SEP	0,893	0,641	0,161	1,657	0,685	0,237	1,839	0,740	0,356
OKT	0,599	0,546	0,336	1,673	0,575	0,640	1,766	0,599	0,374
NOV	0,734	0,769	0,725	1,672	0,917	0,270	1,766	1,049	0,777
DES	0,588	0,707	0,586	1,478	0,923	0,904	1,692	0,984	0,810

Nilai kisaran nitrat pada tahun 2005 sampai pada pertengahan tahun 2006 lebih tinggi dari pada di tahun 2007, hal ini diduga pada tahun tersebut masukan bahan organik dari sungai-sungai yang bermuara ke waduk ini sangat tinggi, Subarijanti (1990) menjelaskan tingginya nitrat akan diikuti dengan tingginya kelimpahan plankton. Fluktuasi nitrat di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007 dapat digambarkan dalam grafik 10.



Grafik 10. Fluktuasi nitrat (tahun 2005-2007) di stasiun 2 pada kedalaman 0,3, 5 dan 10 m

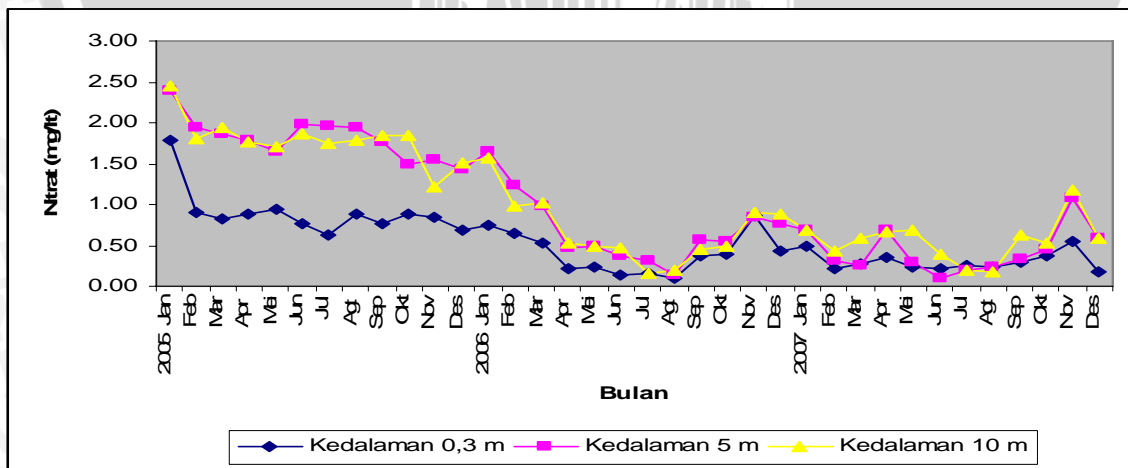
Pada kedalaman 0,3 meter stasiun 3 dapat diketahui kisaran nitrat yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 0,632-1,78 mg/lt sedangkan tahun 2006 kisarannya yaitu 0,103-0,871 mg/l dan pada tahun 2007 kisarannya antara 0,212-0,556 mg/l. Pada kedalaman 5 meter, kisaran nitrat yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 1,433-2,4 mg/l, tahun 2006 kisarannya antara 0,131-1,642 mg/l dan tahun 2007 kisarannya antara 0,203-1,07 mg/l. Pada kedalaman 10meter dapat diketahui kisaran nitrat yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 1,224-2,45 mg/lt sedangkan tahun 2006 kisarannya yaitu 0,160-1,568 mg/l dan pada tahun 2007 kisarannya antara 0,167-1,18 mg/l. Fluktuasi nitrat di waduk Selorejo pada tahun 2005-2007 seperti yang tertera pada tabel 19.

Tabel 19. Data fluktuasi nitrat (mg/l) stasiun 3 di Waduk Selorejo tahun 2005-2007

Bulan	Kedalaman 0,3 m			Kedalaman 5 m			Kedalaman 10 m		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007
JAN	1,780	0,741	0,499	2,400	1,642	0,688	2,450	1,568	0,691
FEB	0,910	0,654	0,212	1,940	1,230	0,315	1,800	0,989	0,438
MAR	0,824	0,524	0,272	1,869	0,978	0,252	1,944	1,024	0,594
APR	0,892	0,210	0,158	1,785	0,468	0,692	1,764	0,520	0,675
MEI	0,935	0,245	0,241	1,656	0,489	0,296	1,711	0,497	0,694
JUN	0,765	0,145	0,216	1,986	0,374	0,302	1,855	0,473	0,399
JUL	0,632	0,160	0,251	1,963	0,315	0,203	1,753	0,160	0,198
AGT	0,873	0,103	0,238	1,937	0,131	0,235	1,785	0,194	0,167
SEP	0,768	0,365	0,298	1,761	0,571	0,339	1,846	0,453	0,631
OKT	0,888	0,387	0,382	1,496	0,540	0,449	1,849	0,499	0,526
NOV	0,841	0,871	0,556	1,540	0,842	1,077	1,224	0,894	1,180
DES	0,677	0,433	0,182	1,433	0,774	0,586	1,514	0,886	0,588

Nilai kisaran nitrat di stasiun 2 dan 3 pada sekitar tahun 2007 kisarannya lebih rendah dibandingkan pada awal-awal tahun 2005 karena pada stasiun ini letaknya tidak jauh dari daerah keramba, hal ini diduga nitrat diserap oleh tanaman air seperti enceng gondok sehingga terjadi kompetisi diantara plankton dan enceng gondok tersebut dalam memperoleh unsur hara.

Fluktuasi nitrat di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007 digambarkan dalam grafik 10.



Grafik 11. Fluktuasi nitrat (tahun 2005-2007) di stasiun 3 pada kedalaman 0,3, 5 dan 10 m

f. Amoniak

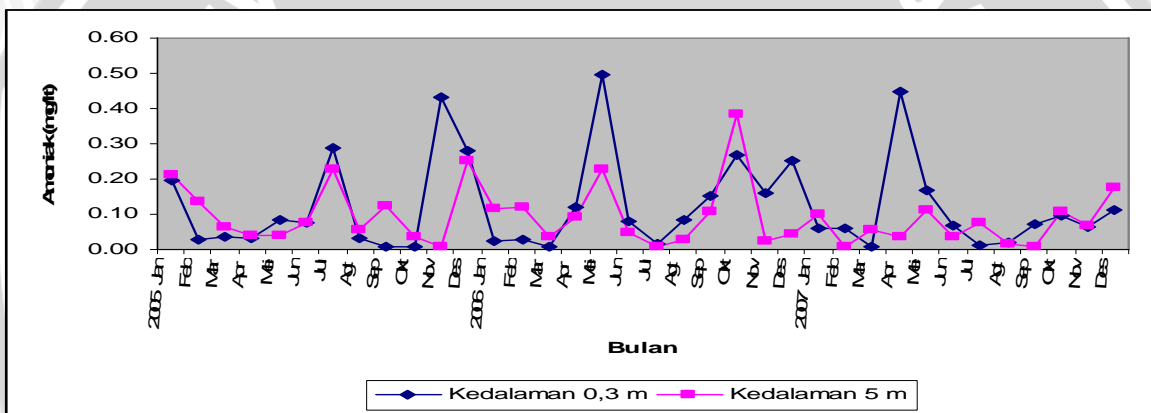
Keseimbangan antara ammonium dan amoniak didalam air sangat dipengaruhi oleh nilai pH air. Pada pH 6, yang terdapat dalam air adalah 100% ammonium, pada pH 7 perbandingan antara keduanya adalah 1% amoniak dan 99% ammonium, pada pH 8 terdapat 4% amoniak dan 96% amoniak dan 96% ammonium, pada pH 9 terjadi lonjakan dimana amoniak sebesar 25% dan ammonium sebesar 75%. Jadi semakin tinggi nilai pH akan menyebabkan keseimbangan antara ammonium dengan amoniak semakin bergeser kearah amoniak, artinya kenaikan pH akan meningkatkan konsentrasi amoniak yang diketahui bersifat sangat toksik bagi organisma air (Barus, 2002).

Pada kedalaman 0,3 meter dapat diketahui kisaran amoniak yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 0,007-0,434 mg/lt sedangkan tahun 2006 kisarannya yaitu 0,007-0,497 mg/lt dan pada tahun 2007 kisarannya antara 0,010-0,448 mg/lt. Pada kedalaman 5 meter, kisaran amoniak yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 0,007-0,228 mg/lt, tahun 2006 kisarannya antara 0,026-0,386 mg/lt dan tahun 2007 kisarannya antara 0,007-0,176 mg/lt. Fluktuasi amoniak di waduk Selorejo tahun 2005-2007 seperti yang tertera pada tabel 20.

Tabel 20. Data fluktuasi amoniak (mg/lt) stasiun 1 di Waduk Selorejo tahun 2005-2007

Kedalaman 0,3 m				Kedalaman 5 m			
Bulan	2005	2006	2007	Bulan	2005	2006	2007
JAN	0,196	0,025	0,061	JAN	0,212	0,115	0,102
FEB	0,030	0,028	0,060	FEB	0,136	0,120	0,007
MAR	0,038	0,007	0,010	MAR	0,064	0,038	0,057
APR	0,032	0,120	0,448	APR	0,041	0,092	0,037
MEI	0,084	0,497	0,168	MEI	0,039	0,229	0,111
JUN	0,077	0,082	0,069	JUN	0,077	0,049	0,038
JUL	0,289	0,016	0,013	JUL	0,228	0,007	0,075
AGT	0,034	0,086	0,021	AGT	0,055	0,028	0,018
SEP	0,007	0,154	0,071	SEP	0,123	0,110	0,007
OKT	0,007	0,267	0,097	OKT	0,038	0,386	0,107
NOV	0,434	0,161	0,064	NOV	0,007	0,026	0,068
DES	0,279	0,251	0,111	DES	0,252	0,045	0,176

Pada stasiun 1 ini kisaran amoniak pada kedalaman 0,3 meter lebih tinggi serta pada bulan-bulan tertentu terjadi kenaikan kandungan amoniak di perairan mencapai 0,497 mg/l. Hal ini di duga akibat pengaruh tingginya masukan bahan organik pada waktu itu, ketersediaan oksigen terlarut serta tingginya pH di perairan yang dapat mendukung terjadinya pembentukan amoniak. Selain itu stasiun ini merupakan pertemuan antara sungai Konto dan sungai Pinjal dan juga dekat dengan pemukiman sehingga banyak sekali limbah yang berasal dari kedua sungai tersebut termasuk limbah dari sisa rumah tangga. Fluktuasi amoniak di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007 digambarkan dalam grafik 12.



Grafik 12. Fluktuasi amoniak (tahun 2005-2007) di stasiun 1 pada kedalaman 0,3 dan 5 m

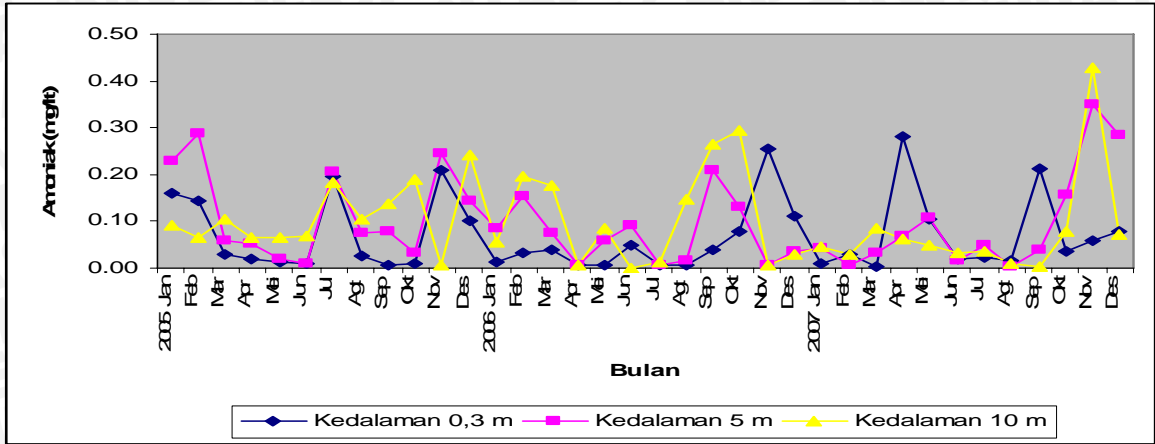
Pada kedalaman 0,3 meter dapat diketahui kisaran amoniak yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 0,010-0,210 mg/lt sedangkan tahun 2006 kisarannya yaitu 0,007-0,255 mg/l dan pada tahun 2007 kisarannya antara 0,010-0,282 mg/l. Pada kedalaman 5 meter, kisaran amoniak yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 0,011-0,286 mg/l, tahun 2006 kisarannya antara 0,007-0,209 mg/l dan tahun 2007 kisarannya antara 0,004-0,351 mg/l. Pada kedalaman 10 meter dapat diketahui kisaran amoniak yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 0,007-0,241 mg/lt sedangkan tahun 2006 kisarannya yaitu 0,001-0,293 mg/l dan pada tahun 2007 kisarannya antara 0,003-0,429 mg/l.

Fluktuasi amoniak di waduk Selorejo tahun 2005-2007 seperti yang tertera pada tabel 21.

Tabel 21. Data fluktuasi amoniak (mg/l) stasiun 2 di Waduk Selorejo tahun 2005-2007

Bulan	Kedalaman 0,3 m			Kedalaman 5 m			Kedalaman 10 m		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007
JAN	0,159	0,012	0,010	0,229	0,086	0,041	0,090	0,054	0,047
FEB	0,143	0,034	0,029	0,286	0,153	0,007	0,066	0,196	0,031
MAR	0,030	0,038	0,004	0,060	0,074	0,034	0,104	0,177	0,085
APR	0,020	0,007	0,282	0,053	0,007	0,068	0,065	0,007	0,061
MEI	0,014	0,007	0,104	0,019	0,058	0,109	0,065	0,085	0,050
JUN	0,010	0,048	0,018	0,011	0,092	0,015	0,069	0,001	0,033
JUL	0,196	0,007	0,024	0,205	0,005	0,048	0,182	0,012	0,036
AGT	0,025	0,007	0,017	0,076	0,017	0,004	0,105	0,148	0,009
SEP	0,007	0,038	0,213	0,077	0,209	0,039	0,136	0,265	0,003
OKT	0,010	0,078	0,036	0,034	0,130	0,156	0,191	0,293	0,079
NOV	0,210	0,255	0,060	0,245	0,007	0,351	0,007	0,007	0,429
DES	0,102	0,111	0,077	0,145	0,035	0,284	0,241	0,029	0,072

Pada stasiun 2 diperoleh kadar amoniak yang pada beberapa bulan tertentu sangat tinggi. Hal ini diduga karena pada saat musim tertentu suhunya tinggi ataupun rendah yang berpengaruh pada pH di perairan sehingga berpengaruh juga pada kadar amoniaknya. Selain itu juga diduga akibat adanya pengaruh dari ikan-ikan yang ada di sekitar keramba jaring apung yang menyebabkan kenaikan kandungan amoniak di perairan. Kadar amoniak yang tinggi dapat merupakan indikasi adanya pencemaran bahan organik yang berasal dari limbah domestik, industri, dan limpasan (*run-off*) pupuk pertanian. Kadar amonia yang tinggi juga dapat ditemukan pada dasar danau yang mengalami kondisi tanpa oksigen (Effendi, 2003). Fluktuasi amoniak di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007 digambarkan dalam grafik 13.



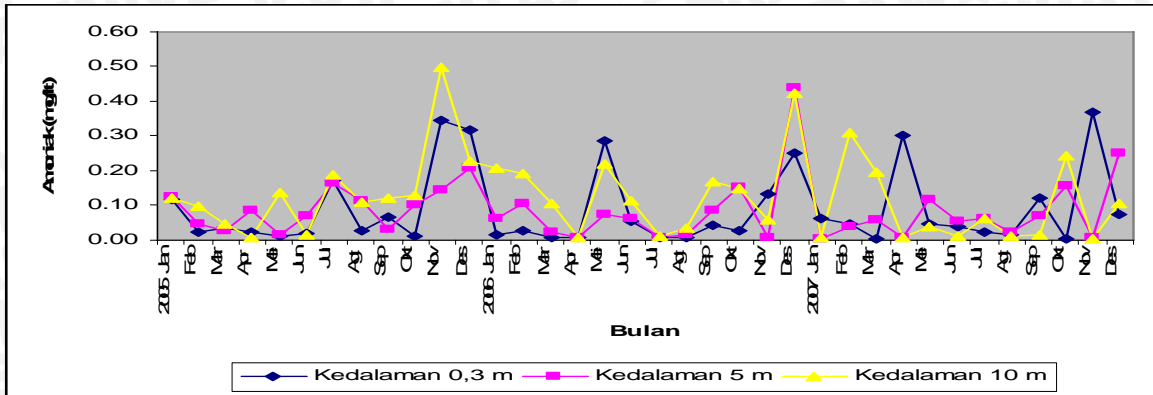
Grafik 13. Fluktuasi amoniak (thn 2005-2007) di stasiun 2 pada kedalaman 0,3, 5 dan 10 m

Pada kedalaman 0,3 meter dapat diketahui kisaran amoniak yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 0,011-0,344 mg/lt sedangkan tahun 2006 kisarannya yaitu 0,007-0,285 mg/lt dan pada tahun 2007 kisarannya antara 0,017-0,368 mg/lt. Pada kedalaman 5 meter, kisaran amoniak yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 0,014-0,208 mg/lt, tahun 2006 kisarannya antara 0,007-0,440 mg/lt dan tahun 2007 kisarannya antara 0,003-0,250 mg/lt. Pada kedalaman 10 meter dapat diketahui kisaran amoniak yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 0,016-0,499 mg/lt sedangkan tahun 2006 kisarannya yaitu 0,007-0,423 mg/lt dan pada tahun 2007 kisarannya antara 0,005-0,244 mg/lt. Fluktuasi amoniak di waduk Selorejo tahun 2005-2007 seperti yang tertera pada tabel 22.

Tabel 22. Data fluktuasi amoniak (mg/l) stasiun 3 di Waduk Selorejo tahun 2005-2007

Bulan	Kedalaman 0,3 m			Kedalaman 5 m			Kedalaman 10 m		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007
JAN	0,118	0,016	0,061	0,127	0,061	0,003	0,122	0,207	0,007
FEB	0,025	0,026	0,049	0,047	0,105	0,039	0,097	0,194	0,310
MAR	0,036	0,009	0,003	0,028	0,025	0,058	0,048	0,104	0,197
APR	0,023	0,007	0,303	0,086	0,007	0,007	0,009	0,007	0,007
MEI	0,011	0,285	0,048	0,014	0,073	0,117	0,138	0,220	0,040
JUN	0,020	0,054	0,041	0,070	0,063	0,054	0,016	0,114	0,012
JUL	0,172	0,007	0,022	0,165	0,007	0,064	0,119	0,013	0,061
AGT	0,029	0,007	0,017	0,112	0,014	0,023	0,108	0,037	0,011
SEP	0,066	0,044	0,121	0,032	0,087	0,071	0,122	0,169	0,015
OKT	0,013	0,027	0,003	0,103	0,152	0,156	0,128	0,149	0,244
NOV	0,344	0,134	0,368	0,146	0,007	0,009	0,499	0,057	0,005
DES	0,319	0,251	0,073	0,208	0,440	0,250	0,227	0,423	0,106

Pada stasiun 3 kisaran amoniak pada bulan-bulan tertentu terjadi kenaikan kandungan amoniak di perairan yang cukup tinggi, hal tersebut juga terjadi pada sekitar bulan November sampai Desember. Hal ini di duga akibat pengaruh tingginya masukan bahan organik pada waktu itu, ketersediaan oksigen terlarut serta tingginya pH di perairan yang dapat mendukung terjadinya pembentukan amoniak. Padahal pada bulan tersebut telah terjadi musim penghujan yang menyebabkan volume air bertambah, hal ini diduga akibat adanya pengaruh dari ikan-ikan yang ada di sekitar keramba jaring apung yang menyebabkan kenaikan kandungan amoniak di perairan. Selain itu stasiun ini juga dekat dengan pemukiman dan tempat rekreasi. Jadi semakin tinggi nilai pH akan menyebabkan keseimbangan antara ammonium dengan amoniak semakin bergeser kearah amoniak, artinya kenaikan pH akan meningkatkan konsentrasi amoniak yang diketahui bersifat sangat toksik bagi organisma air (Barus, 2002). Fluktuasi amoniak di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007 digambarkan dalam grafik 14.



Grafik 14. Fluktuasi amoniak (thn 2005-2007) di stasiun 3 pada kedalaman 0,3, 5 dan 10 m

Trussel (1972) dalam Wetzel (1983) menyebutkan bahwa amoniak di perairan sangat toksik bagi beberapa organisme terutama ikan. Batas maksimal amoniak yang dianjurkan dalam standart baku mutu kualitas air golongan C untuk amoniak adalah 0,02 mg/l. Sehingga kisaran amoniak di waduk Selorejo diduga telah melebihi batas maksimal standart baku mutu.

g. Fosfat

Fosfat yang terlarut di perairan alami merupakan hasil dari proses pelapukan batuan, erosi tanah, pemupukan dan hasil mineralisasi bahan organik yang berasal dari tubuh biota nabati atau hewani. Fosfat juga berasal dari degradasi buangan industri, limbah pertanian dan rumah tangga seperti deterjen (Wardoyo, 1975).

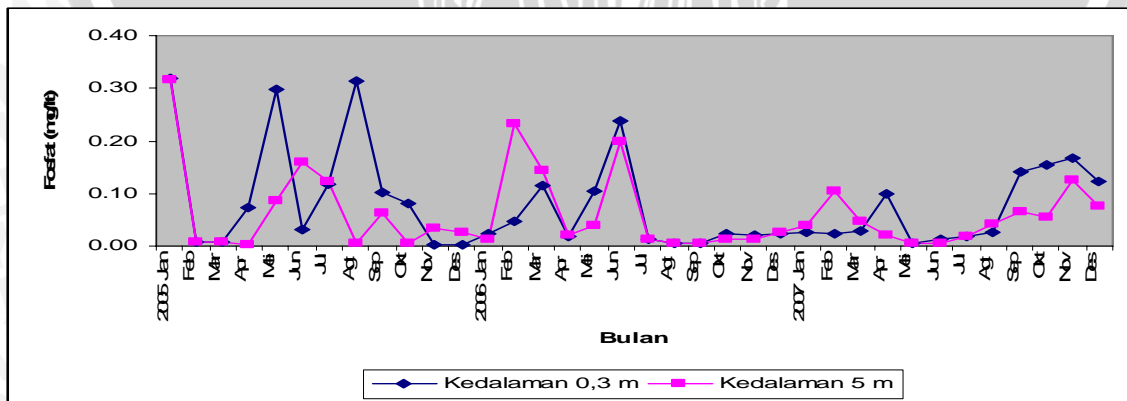
Pada kedalaman 0,3 meter dapat diketahui kisaran fosfat yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 0,003-0,318 mg/lt sedangkan tahun 2006 kisarannya yaitu 0,013-0,239 mg/lt dan pada tahun 2007 kisarannya antara 0,006-0,167 mg/lt . Pada kedalaman 5 meter, kisaran fosfat yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 0,005-0,317 mg/lt tahun 2006 kisarannya antara 0,004-0,199 mg/lt dan tahun 2007 kisarannya antara 0,004-0,125 mg/lt.

Fluktuasi fosfat di waduk Selorejo tahun 2005-2007 seperti yang tertera pada tabel 23.

Tabel 23. Data fluktuasi fosfat (mg/l) stasiun 1 di Waduk Selorejo tahun 2005-2007

Kedalaman 0,3 m				Kedalaman 5 m			
Bulan	2005	2006	2007	Bulan	2005	2006	2007
JAN	0,318	0,024	0,026	JAN	0,317	0,013	0,039
FEB	0,009	0,047	0,023	FEB	0,009	0,233	0,105
MAR	0,008	0,114	0,028	MAR	0,009	0,144	0,048
APR	0,074	0,018	0,100	APR	0,003	0,020	0,021
MEI	0,298	0,105	0,006	MEI	0,087	0,039	0,004
JUN	0,031	0,239	0,012	JUN	0,160	0,199	0,004
JUL	0,118	0,013	0,017	JUL	0,124	0,014	0,017
AGT	0,314	0,005	0,025	AGT	0,005	0,004	0,041
SEP	0,102	0,004	0,141	SEP	0,062	0,005	0,066
OKT	0,080	0,023	0,153	OKT	0,006	0,014	0,055
NOV	0,003	0,020	0,167	NOV	0,034	0,014	0,125
DES	0,003	0,023	0,124	DES	0,025	0,027	0,075

Pada stasiun 1 kadar fosfat pada pertengahan tahun 2006 sampai pertengahan tahun 2007 nilainya lebih rendah daripada tahun-tahun sebelumnya, hal ini di duga bahan organik pada daerah ini berkurang karena telah dimanfaatkan oleh tumbuhan di sekitar untuk proses pertumbuhan sehingga kadar fosfat pada daerah ini rendah. Selain itu rendahnya kadar fosfat juga dapat disebabkan adanya sedimentasi dan pengikatan unsur di air oleh biota. Fluktuasi fosfat di Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007 digambarkan dalam grafik 15.



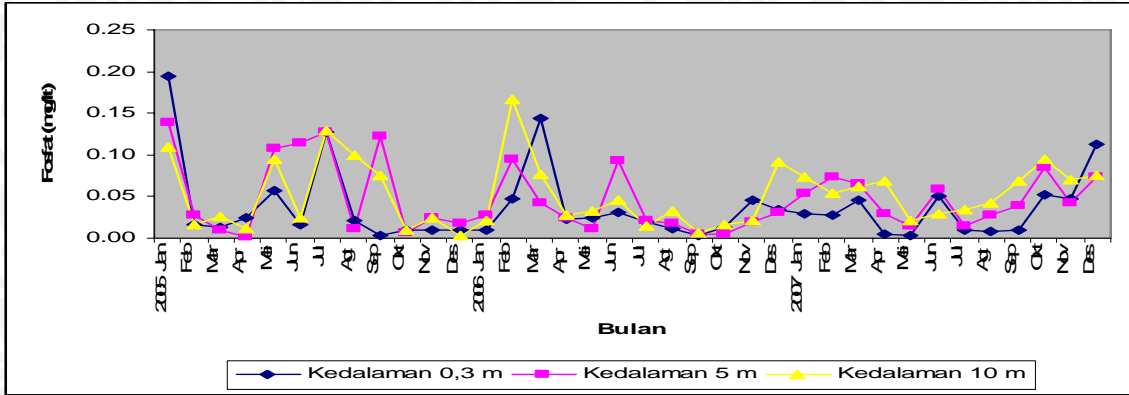
Grafik 15. Fluktuasi fosfat (thn 2005-2007) di stasiun 1 pada kedalaman 0,3 dan 5 m

Pada kedalaman 0,3 meter diketahui kisaran fosfat yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 0,003-0,194 mg/lt, tahun 2006 kisarannya yaitu 0,010-0,144 mg/lt dan tahun 2007 kisarannya antara 0,004-0,113 mg/lt . Pada kedalaman 5 meter, kisaran fosfat yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 0,002-0,139 mg/lt tahun 2006 kisarannya antara 0,005-0,095 mg/lt dan tahun 2007 kisarannya antara 0,015-0,085 mg/lt. Pada kedalaman 10 meter, kisaran fosfat yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 0,010-0,129 mg/lt tahun 2006 kisarannya antara 0,007-0,166 mg/lt dan tahun 2007 kisarannya antara 0,021-0,094 mg/lt. Fluktuasi fosfat di waduk Selorejo tahun 2005-2007 seperti yang tertera pada tabel 24.

Tabel 24. Data fluktuasi fosfat (mg/lt) stasiun 2 di Waduk Selorejo tahun 2005-2007

Bulan	Kedalaman 0,3 m			Kedalaman 5 m			Kedalaman 10 m		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007
JAN	0,194	0,010	0,030	0,139	0,028	0,054	0,109	0,022	0,073
FEB	0,017	0,047	0,027	0,028	0,095	0,074	0,016	0,166	0,054
MAR	0,013	0,144	0,045	0,010	0,043	0,065	0,026	0,077	0,062
APR	0,025	0,023	0,005	0,002	0,025	0,029	0,012	0,027	0,069
MEI	0,058	0,025	0,004	0,108	0,011	0,014	0,094	0,033	0,021
JUN	0,016	0,031	0,050	0,114	0,093	0,059	0,025	0,045	0,029
JUL	0,127	0,019	0,009	0,128	0,022	0,015	0,129	0,014	0,034
AGT	0,022	0,011	0,008	0,011	0,018	0,028	0,099	0,033	0,043
SEP	0,003	0,004	0,009	0,122	0,005	0,040	0,075	0,007	0,069
OKT	0,009	0,013	0,053	0,006	0,005	0,085	0,010	0,016	0,094
NOV	0,009	0,045	0,048	0,025	0,019	0,042	0,025	0,021	0,071
DES	0,010	0,035	0,113	0,018	0,031	0,073	0,003	0,071	0,075

Pada stasiun 2 kadar fosfat juga relatif tinggi, hal ini dikarenakan fosfat yang terlarut di perairan alami merupakan hasil dari proses pelapukan batuan, erosi tanah, pemupukan dan hasil mineralisasi bahan organik yang berasal dari tubuh biota nabati atau hewani. Fosfat juga berasal dari degradasi buangan industri, limbah pertanian dan rumah tangga seperti deterjen (Wardoyo, 1975). Data fluktuasi tersebut dapat digambarkan dalam grafik 16.



Grafik 16. Fluktuasi fosfat (thn 2005-2007) di stasiun 2 pada kedalaman 0,3, 5 dan 10 m

Pada kedalaman 0,3 meter diketahui kisaran fosfat yang terjadi pada tahun 2005 yaitu antara 0,002-0,133 mg/l, tahun 2006 kisarannya yaitu 0,004-0,130 mg/l dan tahun 2007 kisarannya antara 0,004-0,136 mg/l. Pada kedalaman 5 meter kisaran fosfat yang terjadi pada tahun 2005 yaitu 0,003-0,183 mg/l tahun 2006 kisarannya 0,011-0,142 mg/l dan tahun 2007 kisarannya 0,012-0,193 mg/l. Pada kedalaman 10 meter kisaran fosfat yang terjadi pada tahun 2005 yaitu 0,003-0,140 mg/l tahun 2006 kisarannya 0,004-0,142 mg/l dan tahun 2007 kisarannya 0,004-0,151 mg/l. Fluktuasi fosfat di waduk Selorejo tahun 2005-2007 seperti yang tertera pada tabel 25.

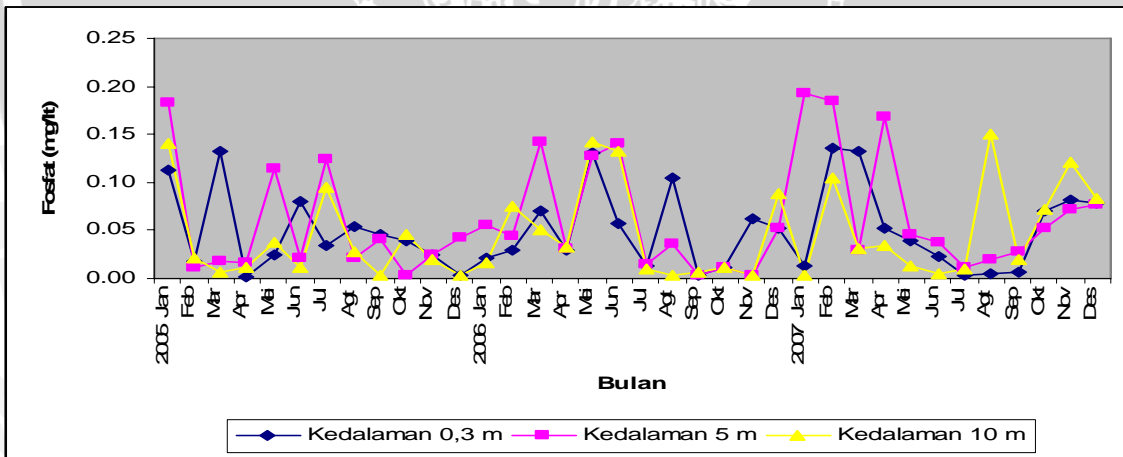
Tabel 25. Data fluktuasi fosfat (mg/l) stasiun 3 di Waduk Selorejo tahun 2005-2007

Bulan	Kedalaman 0,3 m			Kedalaman 5 m			Kedalaman 10 m		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007
JAN	0,112	0,021	0,013	0,183	0,055	0,193	0,140	0,016	0,004
FEB	0,018	0,030	0,136	0,012	0,044	0,185	0,022	0,075	0,105
MAR	0,133	0,070	0,133	0,018	0,142	0,030	0,006	0,050	0,031
APR	0,002	0,029	0,053	0,017	0,031	0,168	0,011	0,033	0,035
MEI	0,025	0,130	0,040	0,114	0,127	0,045	0,037	0,142	0,013
JUN	0,080	0,057	0,023	0,021	0,140	0,038	0,011	0,133	0,005
JUL	0,035	0,013	0,004	0,124	0,014	0,012	0,094	0,010	0,010
AGT	0,054	0,105	0,005	0,021	0,036	0,020	0,027	0,004	0,151
SEP	0,046	0,004	0,006	0,041	0,004	0,028	0,004	0,007	0,020
OKT	0,040	0,011	0,070	0,003	0,011	0,053	0,046	0,011	0,072
NOV	0,025	0,062	0,082	0,024	0,004	0,072	0,019	0,004	0,121
DES	0,003	0,053	0,079	0,042	0,052	0,077	0,003	0,088	0,083

Kandungan fosfat yang terdapat diperairan waduk diduga berasal dari adanya limbah domestik serta hanyutan pupuk dari daerah pertanian yang ada disekitar waduk. Selain itu kadar fosfat yang tinggi disebabkan daerah ini dekat dengan keramba jaring apung yang diduga banyak sekali ikan-ikan yang mati yang juga merupakan sumber fosfor di perairan yang dapat mengakibatkan terjadinya dominasi jenis-jenis mikroalga tertentu.

Berdasarkan kadar fosfat total, perairan diklasifikasikan menjadi tiga yaitu perairan dengan tingkat kesuburan rendah, yang memiliki kadar fosfat total berkisar antara 0 - 0,02 mg/liter, perairan dengan tingkat kesuburan sedang yang memiliki kadar fosfat total 0,021 – 0,05 mg/liter dan perairan dengan tingkat kesuburan tinggi yang memiliki kadar fosfat total 0,051 – 0,1 mg/liter (Effendi, 2003). Sehingga kadar fosfat di waduk Selorejo masih tergolong perairan yang sedang sampai baik karena dilihat berdasarkan nilai kisarannya.

Data fluktuasi tersebut dapat digambarkan dalam grafik 17.



Grafik 17. Fluktuasi fosfat (thn 2005-2007) di stasiun 3 pada kedalaman 0,3, 5 dan 10 m

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dinamika parameter kualitas air di Waduk Selorejo tahun 2005-2007 yaitu untuk parameter fisika meliputi suhu yang rata-rata di semua stasiun relatif sama, kecerahannya tergolong sangat rendah. Sedangkan parameter kimia meliputi oksigen terlarut yang rata-rata pada bulan Juni sampai Juli selalu rendah, pH di semua stasiun dan kedalaman kisarannya relatif konstan, nilai BOD sudah melebihi standart baku mutu air, nilai COD masih memenuhi standart baku mutu air, nilai nitrat tergolong rendah sampai sedang, kisan amoniak telah melebihi batas maksimal standart baku mutu, nilai kisan fosfat tergolong sedang sampai baik.

Berdasarkan nilai kisan-kisan parameter fisika dan kimia menunjukkan bahwa kondisi kualitas air Waduk Selorejo pada tahun 2005-2007 masih tergolong sedang sampai baik.

5.2 Saran

- ✓ Perlu adanya usaha meminimalisasi kandungan bahan organik di waduk dengan cara pengolahan dan pengaturan pembuangan limbah, baik limbah industri maupun domestik sebelum masuk ke perairan.
- ✓ Perlu adanya penelitian secara biologi dengan periodik di waduk Selorejo sebagai pelengkap pemantauan secara fisika kimia.
- ✓ Perlu adanya sosialisasi kesadaran masyarakat mengenai arti penting waduk Selorejo dan melakukan upaya untuk reboisasi, serta turut menjaga kelestarian waduk.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Rukaesih. 2004. **Kimia Lingkungan**. ANDI. Yogyakarta
- Alaerts G. dan Santika S S., 1987. **Metode Penelitian Air**. Usaha Nasional. Surabaya.
- Anonymous. 2005. **Laporan Tahunan Dinas Perikanan Kabupaten Malang Tahun 2005**. Dinas Perikanan. Malang
- Anonymous. 2006. **Laporan Tahunan Dinas Perikanan Kabupaten Malang Tahun 2006**. Dinas Perikanan. Malang
- Anonymous. 2007. **Laporan Tahunan Dinas Perikanan Kabupaten Malang Tahun 2007**. Dinas Perikanan. Malang
- Anonymous. 2007. **Bendungan Selorejo**. Home Page.
<http://www.jasatirta1.go.id/3wilkerja/bendungan/4011selorejo.htm>
- Anonymous. 2001. **Peraturan Pemerintah Republik Indonesia**. Home Page
http://www.ri.go.id/produk_uu/isi/pp2001/pp77'01.htm
- Anonymous. 1994. **Pedoman Analisis Kualitas Air dan Tanah Sedimen Perairan**. Balai Budidaya Air Payau. Jepara
- Anonymous. 2008. **Letak Geografi Selorejo**. Home page
<http://www.jasatirta1.go.id/wilkerja/bendungan/selorejo.htm>
- Anonymous. 2008. **PP no. 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air**.
http://www.ri.go.id/produk_uu/isi/pp2001/pp82'01.htm
- Arfiati, Diana. 2001. **Limnologi Kimia Air**. Universitas Brawijaya. Fakultas Perikanan. Malang
- Barus, Ternala Alexander. 2002. **Pengantar Limnologi**. Jurusan Biologi FMIPA. USU. Medan
- Darmono. 2001. **Lingkungan Hidup dan Pencemaran**. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Davis and Cornwell. 1991. **Introduction to Environmental Engineering**. Second edition. Mc-Graw-Hill. New York
- Effendi, Hefni. 2003. **Telaah Kualitas Air**. Kanisius. Yogyakarta

- Fardiaz, Srikandi. 1992. **Polusi Air dan Udara**. Kanisius. Yogyakarta
- Firdaus, A dan Agus Hermana. 2002. **Penelitian Kualitas Air Untuk Pengembangan Potensi Danau Maninjau**. Buletin Pusair Media Informasi Kegiatan Penelitian Keairaan. Bandung
- Hasan, M. Iqbal. 2002. **Pokok-Pokok Materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya**. Ghalia Indonesia. Jakarta
- Kodoatie, Robert J, Suharyanto, S Sangkawati dan Sutarto 2002. **Pengelolaan Sumberdaya Air dalam Otonomi Daerah**. ANDI. Yogyakarta
- Maharisma. 2004. **Studi Pengukuran Kualitas Air Perum Jasa Tirta I Kotamadya Malang**. Laporan PKL. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang. Tidak diterbitkan.
- Mulyanto. 1990. **Manajemen Perairan**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Subarijanti, Herawati Umi. 1990. **Limnologi**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang
- Subarijanti, Herawati Umi. 1990. **Kesuburan dan Pemupukan Perairan**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang
- Sulistyowati, E. 2005. **Pola Distribusi Fitoplankton di Waduk Selorejo Kabupaten Malang Propinsi Jawa Timur**. Laporan Skripsi. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Tidak diterbitkan.
- Surakhmad, W. 1985. **Pengantar Penelitian Ilmiah, Dasar dan Teknik**. Tarsito. Bandung
- Tantowi. 2003. **Penelitian Kualitas Air Waduk Jatiluhur Sebagai Sumber Baku Air Minum dan Penurunan Kualitasnya Setelah Mengalir Melalui Saluran Tarum Barat**. Buletin Pusair. Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, Badan Penelitian dan Pengembangan Kimpraswil, Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Alam. Bandung
- Wardoyo, S.T.H. 1975. **Pengelolaan Kualitas Air**. Proyek Peningkatan Mutu Perguruan Tinggi IPB. Bogor
- Wetzel, R.G. 1975. **Limnology**. Sounder College Publishing. New York.

