

**KANDUNGAN P DAN H<sub>2</sub>S PADA KERAMBA JARING APUNG  
DI WADUK CIRATA, JAWA BARAT**

**OPAN JAMALWINANTO**



**DEPARTEMEN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
2006**

@MSP  
2006  
009  
IPB University  
Bogor Indonesia

@Hela cipta milik IPB University

IPB University

Hela Cipta adalah hak milik intelektual yang merupakan hasil dari proses kreatifitas dan intelektual manusia.  
1. Dilindungi oleh undang-undang dan tidak dapat ditiru, diperjualbelikan, atau dipublikasikan secara komersial.  
2. Tidak dapat digunakan untuk kepentingan lain tanpa izin tertulis dari Institut Pertanian Bogor (IPB University).

IPB University

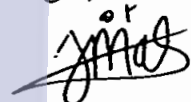
## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

### **KANDUNGAN P DAN H<sub>2</sub>S PADA KERAMBA JARING APUNG DI WADUK CIRATA, JAWA BARAT**

adalah benar merupakan hasil karya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Semua sumber data dan informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka dibagian akhir skripsi.

Bogor, Februari 2006



**OPAN JAMALWINANTO**  
**C24101031**

## ABSTRAK

**OPAN JAMALWINANTO (C24101031). Kandungan P dan H<sub>2</sub>S pada Keramba Jaring Apung di Waduk Cirata, Jawa Barat. Dibimbing oleh HJ. HENDARTI MULUK dan TRI HERU PRIHADI.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan P (Total Fosfor dan Ortofosfat) serta H<sub>2</sub>S (Hidrogen Sulfida) sebagai limbah hasil buangan keramba jaring apung pada perairan eutrof, Waduk Cirata. Penelitian dilaksanakan bulan Mei sampai Juli 2005 di KJA Babakan Garut, Perairan Jangari, dan daerah Outlet Waduk Cirata. Pengukuran parameter kualitas air tersebut dilaksanakan sebanyak tiga kali pengamatan dengan selang waktu tiga minggu dengan cara mengambil sampel air dari tiga stasiun kemudian dianalisa di laboratorium. Kondisi lingkungan di KJA yang meliputi kedalaman mengalami penurunan setiap bulan dan memasuki musim kemarau. Parameter yang diamati meliputi Total Fosfor, Ortofosfat, H<sub>2</sub>S serta parameter fisika dan kimia perairan Waduk Cirata yaitu parameter fisika (suhu, kecerahan, kekeruhan dan TSS) dan parameter kimia (pH, alkalinitas, DO, BOD<sub>5</sub> dan CO<sub>2</sub>). Hasil pengamatan terhadap parameter lingkungan cukup berfluktuasi setiap bulannya yaitu nilai total fosfor di Waduk Cirata berkisar antara 0,0256 mg/l sampai 0,4125 mg/l, ortofosfat 0,0016 mg/l sampai 0,1354 mg/l, H<sub>2</sub>S di 0,00125 mg/l sampai 0,0576 mg/l. fluktuasi harian suhu bulan Mei terjadi stratifikasi yang memiliki pola *clinograde*, kecerahan sedang, perairan cukup keruh, TSS relatif tinggi, pH stabil, oksigen terlarut relatif stabil, Total P sedang, Ortofosfat sedang dan H<sub>2</sub>S melebihi batas ambang dalam budidaya ikan di KJA. Hal ini sangat berpengaruh terhadap laju pertumbuhan ikan mas dan nila yang umum dibudidayakan di tiap KJA. Adanya penumpukan sisa pakan dan hasil metabolisme ikan di dasar perairan akan mengakibatkan perubahan kualitas air dan jika terjadi umbalan akan mematikan ikan-ikan budidaya yang terjadi setiap menjelang perubahan musim terutama dari musim kemarau ke musim penghujan.

**Kata kunci :** Total Fosfor, Ortofosfat, H<sub>2</sub>S, KJA, umbalan.

# KANDUNGAN P DAN H<sub>2</sub>S PADA KERAMBA JARING APUNG DI WADUK CIRATA, JAWA BARAT

OPAN JAMALWINANTO

SKRIPSI

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Perikanan pada  
Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan



DEPARTEMEN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
2006



**Judul** : **Kandungan P dan H<sub>2</sub>S pada Keramba Jaring Apung di Waduk Cirata, Jawa Barat**  
**Nama** : **Opan Jamalwinanto**  
**NRP** : **C24101031**

Disetujui,

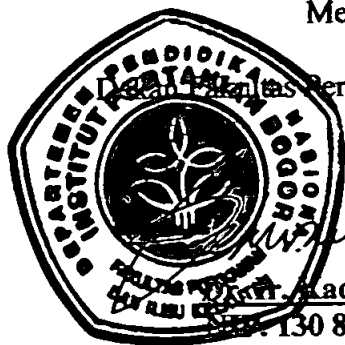
Pembimbing I

**Ir. Hj. Hendarti Muluk**  
**NIP. 130 234 861**

Pembimbing II

  
**Dr. Ir. Tri Heru Prihadi, M.Sc**  
**NIP. 080 072 242**

Mengetahui,



Asisten Pembimbing II

  
**Asst. Madarwan Soewardi**  
**NIP. 130 805 031**

Tanggal Lulus : 8 Februari 2006

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala curahan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini yang berjudul “Kandungan P dan H<sub>2</sub>S pada Keramba Jaring Apung di Waduk Cirata, Jawa Barat”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Ir. Hj. Hendarti Muluk sebagai dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan arahan, bimbingan dan dorongan semangat kepada penulis selama penelitian hingga penulisan skripsi. Terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Tri Heru Prihadi, M.Sc sebagai pembimbing II dari Badan Riset Kelautan dan Perikanan, Departemen Kelautan dan Perikanan yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti kegiatan penelitian serta memberikan arahan, bimbingan dan dorongan semangat kepada penulis selama penelitian hingga penulisan skripsi. Terima kasih kepada Bapak Ir. Sigid Hariyadi, M.Sc sebagai penguji tamu dan Bapak Dr. Ir. M. Mukhlis Kamal, M.Sc sebagai wakil Departemen MSP atas saran dan koreksinya. Ucapan terima kasih penulis kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Djamar. T. F. Lumbanbatu sebagai pembimbing akademik selama penulis menyelesaikan studi.

Ungkapan terima kasih juga disampaikan pada Ayah, Ibu, serta seluruh keluarga, atas segala doa dan kasih sayangnya. Terima kasih kepada teman-teman MSP angkatan 38, atas kerjasama dan perhatiannya.

Akhir kata penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak luput dari kekurangan. Semoga dengan segala keterbatasan yang ada, skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Bogor, Februari 2006



Opan Jamalwinanto



# DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR LAMPIRAN.....	v
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan dan Manfaat.....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Keadaan Umum Waduk Cirata.....	4
2.2. Parameter Kualitas Air Waduk Cirata.....	5
2.2.1. Total fosfor.....	5
2.2.2. Ortofosfat.....	5
2.2.3. H <sub>2</sub> S.....	6
2.3. Parameter Fisika Perairan Waduk Cirata.....	7
2.3.1. Suhu.....	7
2.3.2. Kecerahan.....	8
2.3.3. Kekeruhan.....	8
2.3.4. TSS.....	9
2.4. Parameter Kimia Perairan Waduk Cirata.....	10
2.4.1. Oksigen terlarut (DO).....	10
2.4.2. BOD (Biochemical Oxygen Demand).....	10
2.4.3. CO <sub>2</sub> .....	11
2.4.4. Alkalinitas total.....	11
2.4.5. pH.....	12
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	13
3.2. Alat dan Bahan.....	13
3.3. Metode Pengumpulan Data.....	13
3.4. Analisis Data.....	15
3.4.1. Analisis deskripsi kualitas air.....	15
3.4.2. Indeks STORET.....	15
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Kondisi Umum Waduk Cirata.....	18
4.2. Kondisi Kualitas Air Waduk Cirata.....	19
4.2.1. Total fosfor.....	20
4.2.2. Ortofosfat.....	22
4.2.3. H <sub>2</sub> S.....	23
4.3. Parameter Fisika Perairan Waduk Cirata.....	25

Visi: Kita menjaring, menginspirasi, dan menyalurkan  
1. Menghasilkan sarjana yang berkualitas, berprestasi, dan siap pakai  
2. Menghasilkan ilmu yang bermanfaat bagi masyarakat  
3. Menghasilkan tenaga kerja yang profesional, berprestasi, dan siap pakai  
4. Menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas, berprestasi, dan siap pakai  
5. Menghasilkan karya-karya yang bermanfaat bagi masyarakat  
6. Menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas, berprestasi, dan siap pakai  
7. Menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas, berprestasi, dan siap pakai  
8. Menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas, berprestasi, dan siap pakai  
9. Menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas, berprestasi, dan siap pakai  
10. Menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas, berprestasi, dan siap pakai



Visi Cipta, Berprestasi, Berkeadilan, Berkeadilan

Misi Cipta, Berprestasi, Berkeadilan, Berkeadilan

1. Meningkatkan kualitas pelayanan dan keberlanjutan masyarakat

2. Mengembangkan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan kearifan lokal yang berkeadilan

3. Mengembangkan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan kearifan lokal yang berkeadilan

4. Mengembangkan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan kearifan lokal yang berkeadilan

5. Mengembangkan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan kearifan lokal yang berkeadilan

60 Hea cipta milih IPB University

IPB University

4.3.1. Suhu .....	25
4.3.2. Kecerahan.....	29
4.3.3. Kekeruhan.....	31
4.3.4. TSS .....	32
4.4. Parameter Kimia Perairan.....	34
4.4.1. Oksigen terlarut (DO).....	34
4.4.2. BOD <sub>5</sub> (Biochemical Oxygen Demand).....	38
4.4.3. CO <sub>2</sub> .....	39
4.4.4. Alkalinitas total .....	41
4.4.5. pH.....	43
4.5. Evaluasi Kualitas Air Perairan Waduk Cirata dengan Indeks STORET .....	45
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>49</b>
5.1. Kesimpulan .....	49
5.2. Saran.....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>50</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>53</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>67</b>



## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
1 Klasifikasi Kesuburan Perairan Berdasarkan Kandungan PO <sub>4</sub> -P.....	6
2 Metode analisis parameter fisika dan kimia menurut APHA (1992).....	15
3 Penentuan sistem nilai untuk menentukan status mutu perairan berdasarkan indeks STORET (Canter 1977 <i>in</i> Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air).....	16
4 Penentuan status mutu air (Canter 1977 <i>in</i> Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air).....	17
5 Data morfometri dan hidrologi Waduk Cirata, Jawa Barat (Prihadi, 2003).....	19
6 Indeks kualitas air di perairan Waduk Cirata dengan indeks STORET.....	46

1. Orling mengutip sebagai contoh bahwa hanya ada tiga faktor yang mempengaruhi dan mempengaruhi sumber:  
 a. Temperatur tinggi akan meningkatkan pertumbuhan, metabolisme, jumlah bakteri, persediaan oksigen, jumlah klorofil atau jumlah materi organik.  
 b. Temperatur rendah mengurangi pertumbuhan, metabolisme, jumlah bakteri, persediaan oksigen, jumlah klorofil atau jumlah materi organik.  
 c. Jumlah organisme akan mempengaruhi kandungan oksigen atau klorofil hanya jika itu dalam jumlah signifikan tetapi jika itu tidak.

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
1 Skema pendekatan masalah.....	3
2 Peta Cirata dan pembagian lokasi stasiun penelitian ( Handayani, 2005).....	14
3 Kondisi umum waduk Cirata yang diambil dari citra satelit.....	18
4 Konsentrasi Total P bulan Mei.....	21
5 Konsentrasi Total P bulan Juni.....	21
6 Konsentrasi Total P bulan Juli.....	21
7 Konsentrasi Ortofosfat bulan Mei.....	23
8 Konsentrasi Ortofosfat bulan Juni.....	23
9 Konsentrasi Ortofosfat bulan Juli.....	23
10 Konsentrasi H <sub>2</sub> S bulan Mei.....	25
11 Konsentrasi H <sub>2</sub> S bulan Juni.....	25
12 Konsentrasi H <sub>2</sub> S bulan Juli.....	25
13 Grafik fluktuasi harian suhu selama 24 jam pada pengamatan bulan Mei 2005 di Stasiun 1 (daerah Babakan Garut) .....	27
14 Grafik fluktuasi harian suhu selama 24 jam pada pengamatan bulan Juni 2005 di Stasiun 2 (daerah Jangari).....	27
15 Grafik fluktuasi harian suhu selama 24 jam pada pengamatan bulan Juli 2005 di Stasiun 3 ( daerah outlet).....	27
16 Nilai suhu bulan Mei.....	29
17 Nilai suhu bulan Juni.....	29
18 Nilai suhu bulan Juli.....	29
19 Nilai Kecerahan di Waduk Cirata bulan Mei, Juni dan Juli.....	30
20 Nilai Kekeruhan bulan Mei.....	32
21 Nilai Kekeruhan bulan Juni.....	32
22 Nilai Kekeruhan bulan Juli.....	32
23 Nilai TSS bulan Mei.....	33
24 Nilai TSS bulan Juni.....	33
25 Nilai TSS bulan Juli.....	33
26 Grafik fluktuasi harian DO selama 24 jam pada pengamatan bulan Mei 2005 di Stasiun 1 (daerah Babakan Garut).....	35

27 Grafik fluktuasi harian DO selama 24 jam pada pengamatan bulan Juni 2005 di Stasiun 2 (daerah Jangari).....35

28 Grafik fluktuasi harian DO selama 24 jam pada pengamatan bulan Juli 2005 di Stasiun 3 (daerah outlet).....35

29 Konsentrasi DO bulan Mei.....37

30 Konsentrasi DO bulan Juni.....37

31 Konsentrasi DO bulan Juli.....37

32 Konsentrasi BOD<sub>5</sub> bulan Mei.....39

33 Konsentrasi BOD<sub>5</sub> bulan Juni.....39

34 Konsentrasi BOD<sub>5</sub> bulan Juli.....39

35 Konsentrasi CO<sub>2</sub> bulan Mei.....41

36 Konsentrasi CO<sub>2</sub> bulan Juni.....41

37 Konsentrasi CO<sub>2</sub> bulan Juli.....41

38 Nilai Alkalinitas Total bulan Mei.....43

39 Nilai Alkalinitas Total bulan Juni.....43

40 Nilai Alkalinitas Total bulan Juli.....43

41 Nilai pH bulan Mei.....45

42 Nilai pH bulan Juni.....45

43 Nilai pH bulan Juli.....45

44 Grafik nilai indeks STORET perairan Waduk Cirata.....46

## DAFTAR LAMPIRAN

		<b>Halaman</b>
1	Data Kualitas Air Waduk Cirata Sampling Ke 1 (28 Mei 2005).....	53
2	Data Kualitas Air Waduk Cirata Sampling Ke 2 (18 Juni 2005).....	54
3	Data Kualitas Air Waduk Cirata Sampling Ke 3 (9 Juli 2005).....	55
4	Data parameter kualitas air Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ), Nitrit (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ) dan Amonia (NH <sub>3</sub> ) (sumber : Setiawan, 2006) .....	56
5	Rincian Proses Ketersediaan DO (Oksigen terlarut) dan Suhu selama 24 jam Sampling ke 1 Stasiun 1 (Babakan Garut). Sabtu, 28 Mei 2005.....	57
6	Rincian Proses Ketersediaan DO (Oksigen terlarut) dan Suhu selama 24 jam Sampling ke 2 Stasiun 2 (Jangari). Sabtu, 18 Juni 2005 .....	58
7	Rincian Proses Ketersediaan DO (Oksigen terlarut) dan Suhu selama 24 jam Sampling ke 3 Stasiun 3 (Babakan Garut). Sabtu, 9 Juli 2005 .....	59
8	Hasil analisis data dengan indeks STORET .....	60
9	Foto Stasiun 1, 2 dan 3 Waduk Cirata selama penelitian.....	66

Galeri Cipta milik IPB University

Hal Cipta: Penelitian, Pengembangan, dan Inovasi  
 1. Dilindungi hak cipta sebagai karya intelektual yang dapat meningkatkan dan memperkaya sumber daya manusia Indonesia  
 2. Tidak dapat dipertukarkan dan diperjualbelikan sebagai aset intelektual yang tidak berwujud seperti hak paten atau merek dagang  
 3. Tidak dapat dipertukarkan dan diperjualbelikan sebagai aset intelektual yang tidak berwujud seperti hak paten atau merek dagang

# I. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Ekosistem perairan waduk merupakan salah satu sumberdaya perairan umum yang mempunyai potensi strategis karena memiliki manfaat ekologis dan ekonomis. Menurut Kartamihardja (1998), perairan waduk Cirata merupakan waduk serbaguna yang mempunyai kegunaan untuk pembangkit listrik tenaga air (PLTA), pemasok air irigasi dan pencegah banjir serta tempat kegiatan perikanan baik tangkap dan budidaya.

Waduk Cirata menerima berbagai masukan limbah. Oleh karena itu, selain menerima beban limbah dari area sekitarnya, Waduk Cirata menerima beban limbah yang sebelumnya terdapat di Waduk Saguling. Limbah tersebut bisa berasal dari kegiatan industri, limbah rumah tangga, limbah pertanian dan sisa buangan dari kegiatan perikanan keramba jaring apung (KJA), yaitu wadah yang sisi samping dan dasarnya dibatasi jaring dan dipakai untuk menampung ikan (Hardjamulia, 1991). Pertukaran air dapat terjadi antara dalam dan luar keramba, sehingga kotoran dan sisa-sisa pakan dari keramba dapat keluar dengan mudah mencemari perairan di sekelilingnya sebagai limbah. Limbah tersebut berupa nutrisi seperti khususnya total fosfor dan ortofosfat serta gas hidrogen sulfida ( $H_2S$ ). Kandungan total fosfor dan ortofosfat yang tinggi dapat menyebabkan meningkatnya kesuburan perairan.  $H_2S$  pada kondisi perairan anoksik bersifat beracun.  $H_2S$  berasal dari sulfat yang terbentuk secara reduksi (pengurangan oksigen dan penambahan hidrogen) anion sulfat menjadi  $H_2S$  pada kondisi anaerob oleh bakteri heterotrof (Effendi, 2003).

Kandungan nilai fosfat yang tinggi di perairan menyebabkan meningkatnya kesuburan perairan yang ditandai dengan terjadinya blooming fitoplankton. Blooming fitoplankton berakibat buruk bagi biota air lain seperti ikan karena menyebabkan berkurangnya kandungan oksigen. Kandungan P yang tinggi di dasar perairan berbahaya karena apabila terjadi keadaan pembalikan massa air dari dasar perairan menyebabkan P yang mengendap di dasar mengalami pembalikan dari dasar ke badan perairan.

Kandungan  $H_2S$  yang tinggi di perairan berbahaya karena  $H_2S$  yang tak terionisasi bersifat beracun. Apabila  $H_2S$  tersebut tercampur ke lapisan tengah perairan akan mengakibatkan kematian massal ikan di Waduk Cirata seperti yang terjadi akhir-akhir ini tepatnya bulan September 2003 dalam Prihadi (2003).

Kondisi kualitas air Waduk Cirata terlihat semakin menurun dari tahun ke tahun seperti yang terlihat pada beberapa parameter seperti suhu dan DO yang nilainya di bawah baku mutu perairan untuk kegiatan perikanan budidaya (Prihadi, 2003). Untuk memantau perubahan kualitas air di Waduk Cirata maka diperlukan suatu studi tentang status perairan waduk melalui telaah sifat fisik dan kimia sehingga diperoleh informasi tentang daya dukung perairan sehingga pengelolaannya dapat dikaji agar fungsi waduk dapat dipertahankan.

## 1.2. Perumusan Masalah

Kegiatan budidaya ikan dengan metode keramba jaring apung yang banyak jumlahnya di Waduk Cirata dapat menyebabkan dampak negatif bagi perairan. Jumlah keramba jaring apung yang diizinkan hanya 12.000 unit tetapi kenyataannya perkembangan KJA di Waduk Cirata terbilang sangat cepat. Garno dan Adibroto (1999) mencatat pada tahun 1999 terdapat 27.786 unit. Pada tahun 2003 jumlah KJA mencapai 38.276 unit (Prihadi, 2003). Jumlah KJA sebanyak itu menyebabkan kualitas air waduk Cirata menurun. Menurut Garno (2000), diantara semua penyumbang bahan organik di Waduk Cirata, penyumbang paling besar berasal dari kegiatan budidaya ikan di dalam KJA. Selanjutnya dikatakan bahwa sumbangan bahan organik yang berasal dari KJA sebesar 80 % dari total kandungan bahan organik yang terdapat di Waduk Cirata. Bahan organik tersebut berupa sisa pakan dan kotoran ikan dari KJA. Sebagian pakan yang ditebar mengendap di dasar perairan mencapai tebal sekitar 2 meter. Hal ini terjadi karena begitu banyaknya pakan yang ditebar dalam waktu yang terus-menerus, dalam hal ini dilakukan setiap hari dengan frekuensi pemberian pakan minimal dua kali sehari (Garno, 2000). Sisa pakan dan kotoran ikan dari KJA tersebut diuraikan oleh bakteri pengurai menjadi nutrisi sehingga menyebabkan peningkatan kandungan nutrisi khususnya total fosfor, ortofosfat dan gas  $H_2S$  di perairan (Prihadi, 2003).



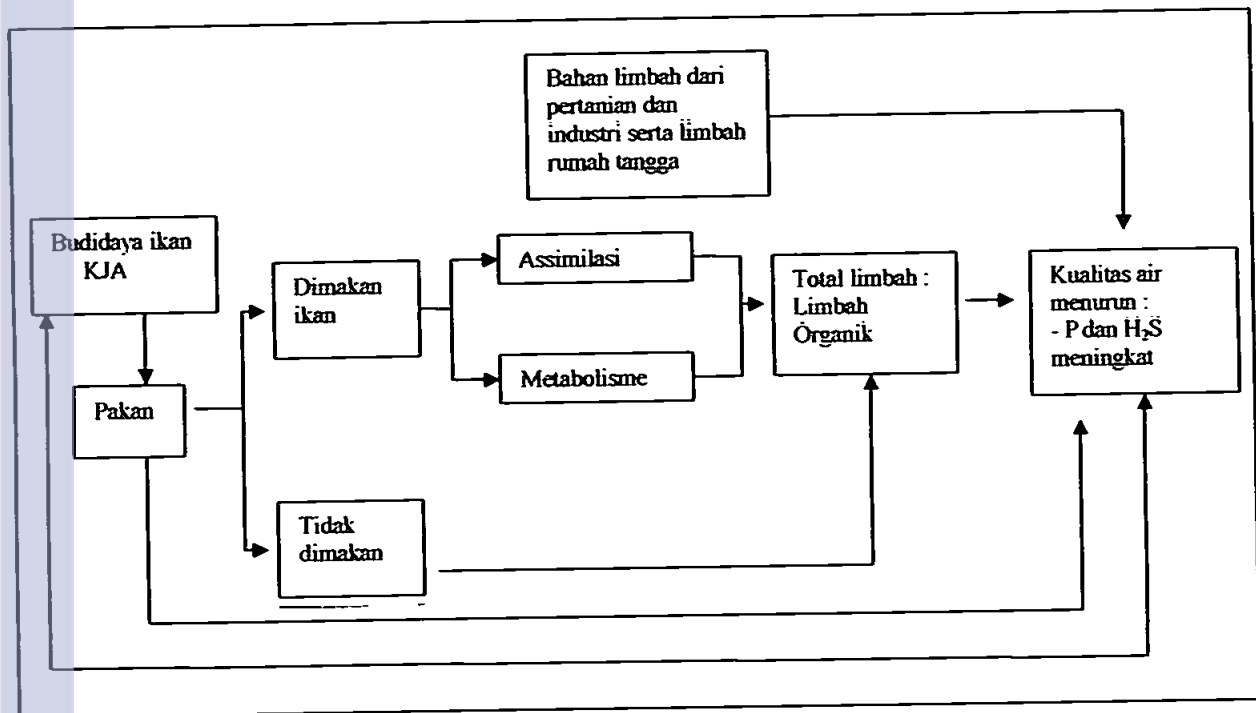
### 1.3. Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Melihat kandungan P, H<sub>2</sub>S dan parameter-parameter penunjang kualitas air waduk Cirata secara vertikal dan horizontal
2. Mengevaluasi kualitas air Waduk Cirata

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk :

1. Memberikan informasi mengenai kondisi kualitas perairan waduk Cirata akibat kegiatan budidaya ikan dalam KJA yang digunakan sebagai bahan kajian dan kebijakan yang bertujuan untuk mengurangi degradasi lingkungan akibat pencemaran limbah organik.
2. Sebagai bahan masukan dan pertimbangan agar kegiatan budidaya ikan dengan metode KJA di Waduk Cirata tidak berlebihan.



Gambar 1. Skema pendekatan masalah

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Keadaan Umum Waduk Cirata

Waduk Cirata terletak di Wilayah Kabupaten Bandung, Cianjur dan Purwakarta. Ketinggian air dari permukaan laut adalah 200 m. Waduk ini dibangun pada tahun 1988, terbentuk karena pembendungan sungai Citarum. Volume air pada waktu normal adalah sekitar 2.160.000.000 m<sup>3</sup> dengan luas permukaan sekitar 6.200 Ha, kedalaman rata-rata sekitar 34,9 m dan mempunyai kedalaman maksimum mencapai 106 m.

Dalam penelitian Prihadi (2003), diperoleh data kedalaman rata-rata sepanjang tahun 2003 menurun menjadi 26,3 m. Pada bulan Agustus-September kedalaman rata-rata mencapai 20,7 m. Hal ini disebabkan musim kemarau yang berkepanjangan, sehingga volume air berkurang hingga 30 % dari keadaan normal sebelumnya.

Waduk Cirata merupakan waduk yang banyak terdapat KJA. Menurut Hardjamulia (1991), KJA adalah wadah yang sisi samping dan dasarnya dibatasi jaring dan dipakai untuk memelihara ikan. Pertukaran air dapat terjadi antara dalam dan luar keramba sehingga kotoran dan sisa pakan dari keramba dapat ke luar dengan mudah ke perairan sekelilingnya. Ukuran jaring KJA sekitar 7 x 7 x 1,3 m<sup>3</sup>. Padat penebaran ikan yang dipelihara (ikan mas) yaitu 25 – 200 ekor/m<sup>2</sup> atau 4 – 5 kg/m<sup>2</sup>. Jumlah keramba jaring apung yang diizinkan hanya 12.000 unit tetapi kenyataannya perkembangan KJA di Waduk Cirata terbilang sangat cepat. Garno dan Adibroto (1999) mencatat pada tahun 1999 terdapat 27.786 unit. Pada tahun 2003 jumlah KJA mencapai 38.276 unit (Prihadi, 2003). Jumlah KJA sebanyak itu sangat padat sehingga menyebabkan kualitas air waduk Cirata menurun. Kegiatan KJA memberikan masukan bahan organik paling besar ke perairan yaitu sekitar sebesar 80 % dari total kandungan bahan organik yang terdapat di Waduk Cirata (Garno, 2000). Bahan organik tersebut berupa sisa pakan dan kotoran ikan dari KJA. Sisa pakan dan kotoran ikan dari KJA tersebut diuraikan oleh bakteri pengurai menjadi nutrisi sehingga menyebabkan peningkatan kandungan nutrisi di perairan Waduk Cirata.

## 2.2. Parameter Kualitas Air Waduk Cirata

### 2.2.1. Total fosfor

Unsur fosfor merupakan salah satu unsur esensial bagi pembentukan protein dan metabolisme sel organisme. Total fosfor merupakan keberadaan unsur fosfor terdapat dalam senyawaan fosfat yang berada dalam bentuk anorganik, yaitu ortofosfat ( $\text{PO}_4^{3-}$ ), meta-fosfat ( $\text{P}_3\text{O}_9^{3-}$ ) dan poli-fosfat ( $\text{P}_3\text{O}_{10}^{5-}$ ) serta dalam bentuk organik (dalam tubuh organisme melayang, asam nukleat, posfolipid, gula fosfat dan senyawa organik lainnya). Ketiga bentuk fosfat anorganik tersebut dinyatakan sebagai fosfat total. Fosfor yang diserap oleh organisme tumbuhan seperti fitoplankton untuk dimanfaatkan bagi pertumbuhannya adalah dalam bentuk ion ortofosfat (Effendi, 2003).

Sumber fosfor dalam perairan dapat berasal dari pelapukan batuan, dekomposisi bahan organik, limbah pertanian dari pupuk buatan seperti pupuk TSP (Total Sulfat Phosphat), limbah industri, limbah rumah tangga dan mineral-mineral. Total fosfat menunjukkan kandungan P (fosfor) baik yang berupa senyawa organik maupun anorganik. Untuk mereduksi P dalam bentuk senyawa organik dilakukan proses digestion yaitu memberikan asam kuat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) terhadap air sampel yang dianalisis (Hariyadi *et al.*, 1992). Kandungan fosfat yang tinggi akan menyebabkan terjadinya *eutrofikasi* di perairan.

Fosfor sering dianggap sebagai faktor pembatas, hal ini didasarkan atas kenyataan bahwa fosfor sangat diperlukan dalam transfer energi P di dalam sel organisme. Dalam jumlah yang sangat sedikit akan menyebabkan defisiensi unsur hara yang dapat menekan pertumbuhan fitoplankton, serta akhirnya mengurangi produktivitas dalam suatu perairan (Wetzel 1975, *in* Effendi 2003).

### 2.2.2. Ortofosfat

Ortofosfat merupakan fosfor dalam bentuk anorganik yang dapat langsung dimanfaatkan dan mudah diserap oleh fitoplankton untuk pertumbuhannya. Hubungan ortofosfat dengan total P yaitu ortofosfat merupakan bagian dari total P. Bila kadar ortofosfat dalam air rendah (lebih kecil dari 0,01 mg/l) maka pertumbuhan fitoplankton akan terhambat, dan apabila kandungannya cukup

tinggi akan menyebabkan peningkatan perkembangan fitoplankton dan akan terjadi eutrofikasi (Effendi, 2003).

Menurut Effendi (2003), secara umum kandungan fosfat meningkat terhadap kedalaman. Kandungan fosfat yang rendah dijumpai di permukaan dan kandungan fosfat yang lebih tinggi dijumpai pada perairan yang lebih dalam. Sehubungan dengan kebutuhan bagi pertumbuhan fitoplankton, kisaran ortofosfat yang optimum adalah 0,09 – 1,80 ppm. Senyawa ortofosfat merupakan faktor pembatas bila kadarnya di bawah 0,009 ppm, sementara pada kadar lebih dari 1,0 ppm  $\text{PO}_4\text{-P}$  dapat menimbulkan blooming (Effendi, 2003). Berdasarkan klasifikasi kesuburan yang disajikan pada Tabel 1, menunjukkan bahwa konsentrasi fosfat yang optimum terdapat di perairan dengan tingkat kesuburan yang sedang hingga tinggi.

Tabel 1. Klasifikasi Kesuburan Perairan Berdasarkan Kandungan  $\text{PO}_4\text{-P}$  (Wetzel 1975, *in* Effendi 2003)

Kisaran Nilai	Satuan	Tingkat Kesuburan
0,003 – 0,01	mg/l	Oligotrofik
0,011 - 0,030	mg/l	Mesotrofik
0,031 – 0,100	mg/l	Eutrofik

### 2.2.3. $\text{H}_2\text{S}$ (Hidrogen Sulfida)

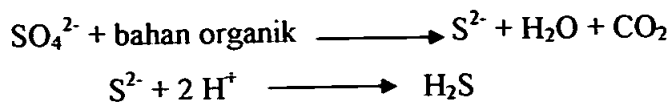
Sulfida berasal dari limbah industri atau dihasilkan dari proses dekomposisi bahan organik yaitu proses reduksi sulfat oleh bakteri pada kondisi anaerob. Sulfida dalam bentuk  $\text{H}_2\text{S}$  tak terionisasi bersifat sangat toksik dan korosif terutama terhadap bahan-bahan yang tersusun dari logam. Kadar  $\text{H}_2\text{S}$  tak terionisasi yang tinggi dalam perairan menimbulkan bau telur busuk (Boyd, 1989).

Total Sulfida mencakup  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HS}^-$ , dan sulfida yang berikatan dengan ion logam yang terdapat dalam bahan-bahan tersuspensi yang dapat dilarutkan dengan asam. Sulfida dalam bentuk (Cu) Sulfida dan (Ag) Sulfida berada dalam bentuk yang tidak terlarut dengan asam, sehingga tidak termasuk ke dalam total sulfida. "Dissolved sulfide" adalah sulfida yang terlarut setelah bahan-bahan

tersuspensi diendapkan. "Un-ionized Hydrogen sulfide" dapat dihitung dari konsentrasi Dissolved Sulfide, bila pH dan temperatur air pada saat pengamatan diketahui (Boyd, 1989).

H<sub>2</sub>S pada kondisi perairan anoksik bersifat beracun. H<sub>2</sub>S berasal dari sulfat yang terbentuk secara reduksi (pengurangan oksigen dan penambahan hidrogen) anion sulfat menjadi H<sub>2</sub>S pada kondisi anaerob oleh bakteri heterotrof (Effendi, 2003).

Reaksi yang terjadi :



Pada perairan alami yang cukup aerasinya biasanya tidak ditemukan H<sub>2</sub>S karena teroksidasi menjadi sulfat. Reduksi (pengurangan Oksigen dan penambahan Hidrogen), anion sulfat menjadi hidrogen sulfida pada kondisi anaerob yang dilakukan oleh bakteri heterotrof selama proses dekomposisi bahan organik yang menimbulkan bau busuk. Pada pH 5, sekitar 99% sulfur terdapat dalam bentuk H<sub>2</sub>S. Oleh karena itu, toksisitas H<sub>2</sub>S meningkat dengan penurunan nilai pH. Kadar sulfida total kurang dari 0,002 mg/l dianggap tidak membahayakan bagi kelangsungan hidup organisme akuatik (Mcneely *et al.*, 1979 in Effendi, 2003).

### 2.3. Parameter Fisika Perairan Waduk Cirata

#### 2.3.1. Suhu

Suhu perairan merupakan salah satu parameter yang mempengaruhi kelarutan oksigen, komposisi substrat, kekeruhan dan kecepatan reaksi kimia di dalam air yang selanjutnya akan mempengaruhi proses dekomposisi bahan organik di air karena bahan organik lebih cepat terurai secara aerob (Effendi, 2003). Suhu perairan memberikan pengaruh pada biota perairan, bisa dalam bentuk terjadinya perubahan struktur dan dispersi hewan air.

Stratifikasi pada danau-danau di daerah tropis jarang terjadi, karena keseimbangan antara pancaran sinar matahari dan hujan sepanjang tahun. Suhu perairan mempunyai kaitan yang cukup erat dengan besarnya intensitas cahaya



matahari yang masuk ke dalam suatu perairan. Semakin banyak sinar matahari yang masuk ke dalam perairan maka semakin tinggi suhu airnya (Effendi, 2003).

Kisaran suhu perairan Waduk Cirata berkisar antara 28 – 29<sup>o</sup>C. Kisaran suhu tersebut cukup baik untuk mendukung kehidupan ikan (Effendi, 2003). Effendi (2003) menyatakan bahwa suhu suatu badan air dipengaruhi oleh musim, waktu dalam satu hari, sirkulasi udara, penutupan awan dan aliran serta kedalaman badan air. Suhu juga mempengaruhi pertumbuhan dan nafsu makan ikan. Suhu air sangat berkaitan erat dengan konsentrasi oksigen terlarut dan laju konsumsi oksigen hewan air.

### 2.3.2. Kecerahan

Kecerahan perairan pada dasarnya merupakan suatu kondisi yang menggambarkan kemampuan penetrasi cahaya matahari untuk menembus permukaan air sampai kedalaman tertentu (Effendi, 2003). Kecerahan perairan dapat ditentukan secara visual dengan menggunakan *Secchi Disk*, kedalaman *Secchi Disk* berhubungan erat dengan intensitas sinar matahari yang masuk ke suatu perairan. Kemampuan daya tembus sinar matahari ke perairan sangat ditentukan oleh warna perairan, kandungan bahan – bahan organik maupun anorganik yang tersuspensi dalam perairan, kepadatan plankton, jasad renik dan detritus (Effendi, 2003).

Kedalaman *Secchi Disk* merupakan ukuran kejernihan perairan yang menggambarkan sifat optik perairan terhadap transmisi cahaya. Kedalaman *Secchi Disk* merupakan faktor yang mengindikasikan produktivitas primer perairan. Semakin tinggi kedalaman *Secchi Disk* semakin dalam penetrasi cahaya ke dalam air, yang selanjutnya akan meningkatkan ketebalan lapisan air yang produktif karena di lapisan ini fitoplankton melakukan fotosintesis. Masuknya bahan pencemar terutama yang berupa tersuspensi dapat mengurangi kedalaman *Secchi Disk* perairan (Effendi, 2003).

### 2.3.3. Kekeruhan

Kekeruhan menggambarkan sifat optik air yang ditentukan berdasarkan banyaknya sinar yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terdapat



dalam air. Kekeruhan adalah suatu ukuran biasan cahaya di dalam air yang disebabkan oleh adanya partikel koloid dan suspensi dari suatu polutan yang terkandung di dalam perairan. Padatan tersuspensi berkorelasi positif dengan kekeruhan. Semakin tinggi nilai padatan tersuspensi nilai kekeruhan juga semakin tinggi. Akan tetapi tingginya padatan terlarut tidak selalu diikuti dengan tingginya kekeruhan. Kekeruhan yang tinggi akan mempengaruhi penurunan penetrasi cahaya matahari, sehingga menurunkan aktivitas aktivitas fotosintesis fitoplankton dan alga bentik, yang mengakibatkan penurunan produktivitas perairan (Effendi, 2003).

Kekeruhan yang tampak di perairan dapat berasal dari bahan-bahan tersuspensi seperti : lumpur, pasir, bahan organik dan anorganik, plankton dan organisme mikroskopik lainnya. Menurut Effendi (2003), peningkatan nilai kekeruhan pada perairan dangkal dan jernih sebesar 25 NTU dapat mengurangi 13% - 50% produktivitas primer.

#### 2.3.4. TSS

Padatan tersuspensi total adalah bahan-bahan tersuspensi dan tidak larut dalam air. Bahan-bahan tersuspensi ini (diameter  $> 1 \mu\text{m}$ ) tertahan pada saringan milipore dengan diameter pori  $0.45 \mu\text{m}$ . TSS terdiri dari lumpur dan pasir halus serta jasad renik. Penyebab nilai TSS yang utama adalah kikisan tanah atau erosi tanah yang terbawa ke dalam air. TSS ini akan meningkatkan nilai kekeruhan yang selanjutnya menghambat penetrasi cahaya matahari ke kolom air dan akhirnya berpengaruh pada proses fotosintesis di perairan (Effendi, 2003).

Padatan total (residu) adalah bahan yang tersisa setelah air sampel mengalami evaporasi dan pengeringan dengan oven pada suhu tertentu (APHA, 1989). Residu dianggap sebagai kandungan total bahan terlarut dan tersuspensi dalam air. Sebagian besar dari bikarbonat yang merupakan anion utama di perairan telah mengalami transformasi menjadi karbondioksida selama penentuan residu ini, sehingga karbondioksida dan gas-gas lainnya yang menghilang pada saat pemanasan tidak tercakup dalam nilai padatan total (Boyd, 1989).

## 2.4. Parameter Kimia Perairan Waduk Cirata

### 2.4.1. Oksigen terlarut (DO)

Penentuan kadar oksigen terlarut dapat dijadikan ukuran untuk menentukan mutu air (Sastrawijaya, 2000). DO menunjukkan banyaknya oksigen terlarut yang terdapat di dalam air yang dinyatakan dalam ppm. Oksigen di perairan berasal dari proses fotosintesis dari fitoplankton atau jenis tumbuhan air, dan melalui proses difusi dari udara (APHA, 1989). Senyawaan oksigen di air terdapat dalam dua bentuk ; yaitu terikat dengan unsur lain ( $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{PO}_4^-$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}_3^-$ ) dan dalam bentuk senyawa bebas ( $\text{O}_2$ ). Kelarutan oksigen di air sangat dipengaruhi oleh suhu, salinitas, tekanan parsial gas-gas yang ada di udara atau di air serta keberadaan unsur – unsur atau senyawa yang mudah teroksidasi yang terdapat di air. Penurunan DO di air dapat terjadi karena suhu yang tinggi, proses respirasi, masukan bahan organik dan proses dekomposisi. Suhu perairan yang meningkat menyebabkan kelarutan oksigen rendah. Proses respirasi organisme akuatik mengurangi kandungan oksigen yang terlarut di dalam air. Masukan bahan organik menyebabkan kandungan oksigen berkurang karena digunakan untuk menguraikan bahan organik tersebut melalui proses dekomposisi (penguraian) bahan organik yang membutuhkan oksigen.

Oksigen sangatlah penting bagi hampir seluruh kehidupan organisme, sehingga keberadaannya sangat membatasi distribusi dari berbagai jenis tumbuhan dan hewan. Berkurangnya kadar oksigen di perairan disebabkan oleh beberapa hal yaitu ; *pertama* proses respirasi dari jenis tumbuhan, hewan dan bakteri di semua kolom perairan. *Kedua* perpindahan oksigen dari permukaan air yang kadar oksigennya lewat jenuh (supersaturasi) ke atmosphere. *Ketiga* reaksi kimia yang terjadi dalam air (Sastrawijaya, 2000).

### 2.4.2. BOD<sub>5</sub> (Biological Oxygen Demand)

BOD<sub>5</sub> menunjukkan banyaknya oksigen yang dibutuhkan oleh dekomposer (bakteri) untuk menguraikan bahan-bahan organik menjadi bahan-bahan anorganik (dekomposisi aerobik), sehingga BOD<sub>5</sub> menunjukkan tingkat kebutuhan oksigen untuk proses dekomposisi secara biologis (Davis and Cornwell, 1991). Tinggi rendahnya BOD<sub>5</sub> ditentukan oleh suhu, densitas

plankton, keberadaan mikroba serta jenis dan keberadaan bahan organik yang terdapat dalam perairan (Boyd, 1989). Menurut Odum (1996), lamanya waktu yang diperlukan untuk mencapai stabilitas sempurna penguraian bahan organik yang membutuhkan oksigen tergantung dari keadaan alami substrat dan kemampuan hidup organisme.

Pada perairan alami, yang berperan sebagai sumber bahan organik adalah pembusukan tanaman. Perairan alami memiliki nilai BOD<sub>5</sub> antara 0,5 – 7,0 mg/l (Effendi, 2003). Perairan yang memiliki nilai BOD<sub>5</sub> lebih dari 10 mg/l dianggap telah mengalami pencemaran.

#### 2.4.3. CO<sub>2</sub> (Karbondioksida)

Keberadaan CO<sub>2</sub> di perairan sangat penting karena berpengaruh bagi kelangsungan hidup biota air. CO<sub>2</sub> dihasilkan dari proses pernapasan organisme perairan. CO<sub>2</sub> digunakan untuk proses fotosintesis. CO<sub>2</sub> mempunyai kelarutan yang tinggi di air sehingga jumlahnya di perairan relatif banyak (Effendi, 2003). Karbondioksida yang terdapat di perairan berasal dari difusi dari atmosfer secara langsung ke perairan, dari air hujan, dan respirasi biota air. Kandungan CO<sub>2</sub> di dalam air akan mempengaruhi pH air. Jika CO<sub>2</sub> dalam air membentuk asam karbonat, maka kondisi perairan menjadi asam. Sebaliknya, jika CO<sub>2</sub> dalam air membentuk ion bikarbonat atau ion karbonat, maka kondisi perairan menjadi basa. Dengan demikian, maka keberadaan karbondioksida di perairan bisa terdapat dalam bentuk karbondioksida bebas, bentuk ion bikarbonat atau ion karbonat atau juga asam karbonat (Cole, 1983).

#### 2.4.4. Alkalinitas total

Alkalinitas penting diteliti di perairan untuk kegiatan perikanan karena menggambarkan sebagai suatu kemampuan atau kapasitas daripada air untuk menetralkan asam. Alkalinitas berperan sebagai sistem penyangga yang akan berperan sebagai penyangga perairan dalam mempertahankan pH, sehingga perairan yang mempunyai alkalinitas yang tinggi tidak akan mengalami perubahan pH yang drastis. Menurut Boyd (1990), kisaran alkalinitas sebesar 35 – 43,5 mg/l

$\text{CaCO}_3$  masih normal karena biasanya perairan alami nilai alkalinitasnya sebesar 40 mg/l.

#### 2.4.5. pH

Nilai pH merupakan hasil pengukuran aktivitas ion hidrogen dalam perairan dan menunjukkan keseimbangan antara asam dan basa air (Cole, 1979). Karbonat, hidroksida dan bikarbonat akan meningkatkan kebasaan air, sementara adanya asam-asam mineral bebas dan asam bikarbonat meningkatkan keasaman (Saeni, 1989). Nilai pH ini dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain aktivitas biologis misalnya fotosintesis dan respirasi organisme, suhu dan keberadaan ion-ion dalam perairan tersebut (Pescod, 1973).

Nilai pH perairan juga dipengaruhi oleh kandungan oksigen terlarut dan karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) di perairan (Boyd, 1990). Aktivitas-aktivitas manusia yang dapat mempengaruhi nilai pH antara lain buangan-buangan industri dan rumah tangga. Toksisitas dari suatu senyawa kimia juga dipengaruhi oleh pH. Senyawa ammonium yang dapat terionisasi banyak ditemukan pada perairan dengan pH rendah. Pada suasana alkalis (pH tinggi) lebih banyak ditemukan ammonia yang tidak terionisasi (*unionized*) dan bersifat toksik. Ammonia tidak terionisasi mudah terserap kedalam tubuh organisme akuatik dibandingkan ammonium (Boyd, 1990).



### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Waduk Cirata, Jawa Barat. Penelitian terdiri dari tahap sampling, analisa laboratorium dan analisa data. Tahap sampling dilakukan dari tanggal 28 Mei sampai dengan 9 Juli 2005 dengan tiga kali pengamatan setiap 3 minggu sekali. Pengambilan sampel pada musim kemarau. Analisis sampel dilakukan di laboratorium Produktivitas dan Lingkungan Perairan Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan FPIK IPB.

#### 3.2. Alat dan Bahan

Alat-alat sampling: *Sechi disk*, botol plastik, botol BOD, DO meter, *Vandorn*, peralatan titrimetrik, ice box, pH meter dan aerator baterai. Alat-alat laboratorium: pompa vakum, lemari pendingin, spektrofotometer, neraca analitik, hot plate, oven, turbidimeter, alat destilasi dan labu destilasi. Bahan yang digunakan untuk analisis sampel: kertas saring Whatman, aquades, iodine, Zn. Acetat, NaOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Na Thiosulfate, indikator amilum, HCL, molibdate, Kalium Sbo C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>O<sub>6</sub> dan vitamin C (Ascorbic acid)

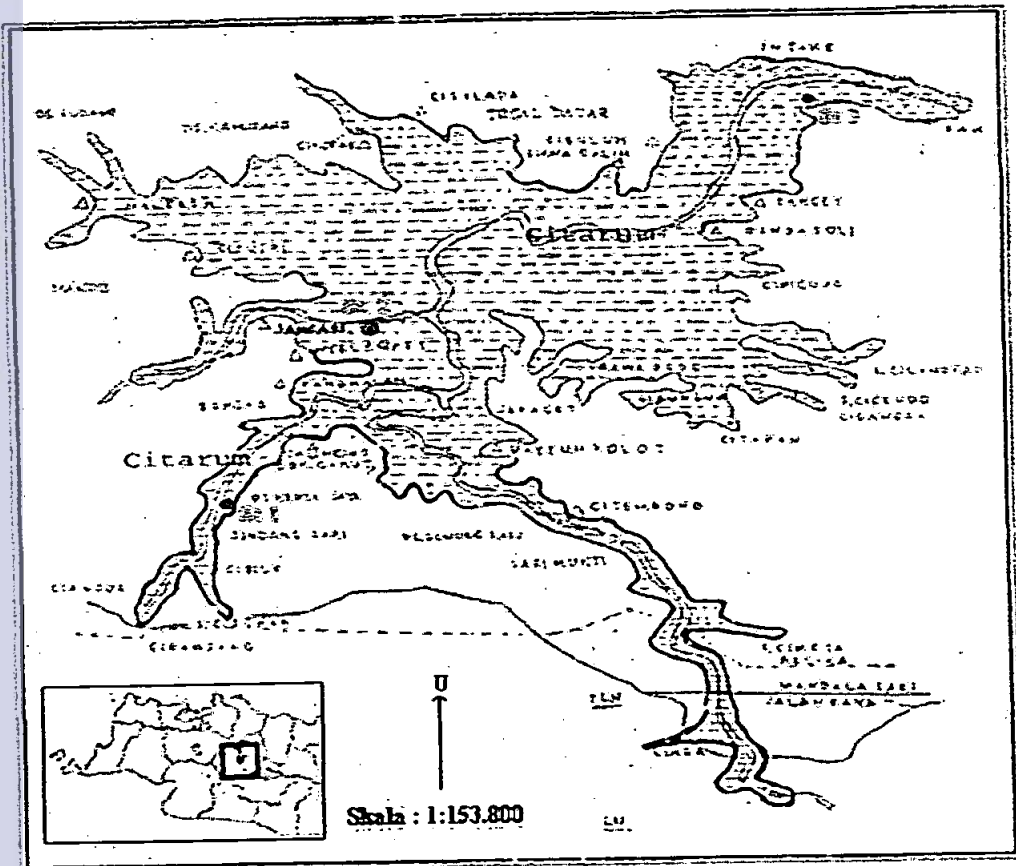
#### 3.3. Metode Pengumpulan Data

Pengambilan air contoh dilakukan di setiap stasiun secara vertikal dengan kedalaman 0 meter, 2 meter, 4 meter dan 8 meter. Air pada kedalaman 0 meter diambil dengan menggunakan ember, sedangkan pada kedalaman 2 meter, 4 meter dan 8 meter air contoh diambil dengan menggunakan alat *Vandorn Sampler* volume 1 liter.

Pengambilan contoh berdasarkan pada zona (wilayah) di waduk Cirata yaitu : zona inlet sebagai stasiun 1, zona tengah sebagai stasiun 2 dan zona outlet sebagai stasiun 3. Zona inlet terletak di daerah KJA Babakan Garut. Pada zona ini mengalir Sungai Cisokan yang merupakan salah satu sumber air yang mengairi Waduk Cirata. Pada zona ini jumlah KJA cukup banyak dan umumnya berada di dekat pinggir waduk yang banyak pemukiman penduduk. Zona tengah terletak di daerah tengah Waduk Cirata tepatnya di daerah KJA Babakan Garut. Pada zona



ini jumlah KJA sangat banyak dan memadati permukaan waduk. Zona outlet terletak di sekitar dam. Zona ini merupakan zona yang tidak diperbolehkan adanya KJA karena airnya mengalir ke dam untuk memutar turbin PLTA. Penentuan lokasi stasiun pengambilan contoh ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Cirata dan pembagian lokasi stasiun penelitian ( Handayani, 2005)

Waktu sampling selama 24 jam dengan selang waktu 4 jam. Parameter-parameter yang diteliti yaitu DO, suhu dan pH dimulai dari pukul 06.00, 10.00, 14.00, 18.00, 22.00, 02.00 sampai 06.00. Untuk parameter-parameter yang lain dilakukan setiap tiga minggu sekali yaitu kecerahan, kekeruhan, alkalinitas, TSS, BOD, CO<sub>2</sub>, Orto fosfat, total fosfor dan H<sub>2</sub>S. Air sampel dimasukkan ke dalam botol sampel untuk kemudian dianalisis di laboratorium. Untuk menghindari terjadinya perubahan pada contoh air yang akan dianalisis dilaboratorium dilakukan preservasi. Preservasi dilakukan dengan cara disimpan pada suhu yang rendah yaitu (2-4 °C) yaitu dimasukkan ke dalam ice box yang berisi es. Air sampel untuk analisa H<sub>2</sub>S diawetkan dengan cara diberikan Zn.Accetat 3 tetes setiap botol. Hal tersebut dilakukan karena contoh air segera dianalisis pada hari



berikutnya. Air sampel untuk analisa parameter yang lain tidak perlu ditambahkan bahan pengawet tetapi cukup dilakukan preservasi. Kemudian masing-masing parameter kualitas air tersebut dianalisa di Laboratorium Produktivitas dan Lingkungan Perairan Departemen MSP, FPIK IPB.

Tabel 2. Metode dan alat pengukuran parameter fisika dan kimia perairan menurut APHA (1989).

Parameter	Satuan	Alat/Metode	Lokasi pengukuran
<b>Fisika</b>			
Suhu	°C	Thermometer/Pemuaian	<i>In situ</i>
Kecerahan	meter	Secchi disk/Visual	<i>In situ</i>
Kekeruhan	NTU	Turbidimeter/Absorpsi cahaya	Laboratorium
TSS	mg/l	Timbangan/Gravimetri	Laboratorium
<b>Kimia</b>			
Total Fosfor	mg/l	Spektrofotometer/Phenate	Laboratorium
Orto Fosfat	mg/l	Spektrofotometer/Brucine	Laboratorium
H <sub>2</sub> S	mg/l	Iodometri	Laboratorium
DO	mg/l	DO meter	<i>In situ</i>
BOD <sub>5</sub>	mg/l	Winkler inkubasi 5 hari	Laboratorium
CO <sub>2</sub>	mg/l	Titrimetrik	Laboratorium
Alkalinitas Total	mg/l	Titrimetrik/Methyl Red	Laboratorium
pH	-	pH meter	<i>In situ</i>

### 3.4. Analisis Data

#### 3.4.1. Analisis deskriptif kualitas air

Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan menyajikan dalam bentuk grafik yang menunjukkan distribusi vertikal nilai parameter-parameter fisika dan kimia perairan. Distribusi vertikal ini menggambarkan hubungan nilai parameter-parameter fisika dan kimia perairan dengan kedalaman perairan.

#### 3.4.2. Indeks STORET

Penentuan status mutu air dengan indeks STORET mengacu kepada Baku Mutu Air Tawar yang tercantum dalam Lampiran Keputusan Menteri Negara

Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Indeks STORET merupakan salah satu metode untuk menentukan status mutu air yang umum digunakan. Dengan indeks STORET dapat diketahui parameter-parameter yang telah memenuhi atau melampaui baku mutu air. Secara prinsip indeks STORET adalah membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu air yang disesuaikan dengan peruntukannya guna menentukan status mutu air yaitu pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.

Penentuan status mutu air dengan menggunakan indeks STORET dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Lakukan pengumpulan data kualitas air secara periodik sehingga membentuk data dari waktu ke waktu (*time series data*).
2. Bandingkan data hasil pengukuran dari masing-masing parameter air dengan nilai baku mutu yang sesuai dengan peruntukannya.
3. Jika hasil pengukuran memenuhi nilai baku mutu air (hasil pengukuran  $\leq$  baku mutu) maka diberi skor 0.
4. Jika hasil pengukuran tidak memenuhi nilai baku mutu air (hasil pengukuran  $>$  baku mutu), maka diberi skor tertentu sesuai dengan sistem skor pada Tabel 3
5. Jumlah negatif dari seluruh parameter dihitung dan ditentukan status mutunya dan jumlah skor yang didapat dengan menggunakan system nilai.

Tabel 3. Penentuan sistem nilai untuk menentukan status mutu perairan berdasarkan indeks STORET (Canter 1977 *in* Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air).

Jumlah contoh air	Nilai	Parameter	
		Fisika	Kimia
< 10	Maksimum	-1	-2
	Minimum	-1	-2
	Rata-rata	-3	-6
$\geq 10$	Maksimum	-2	-4
	Minimum	-2	-4
	Rata-rata	-6	-12

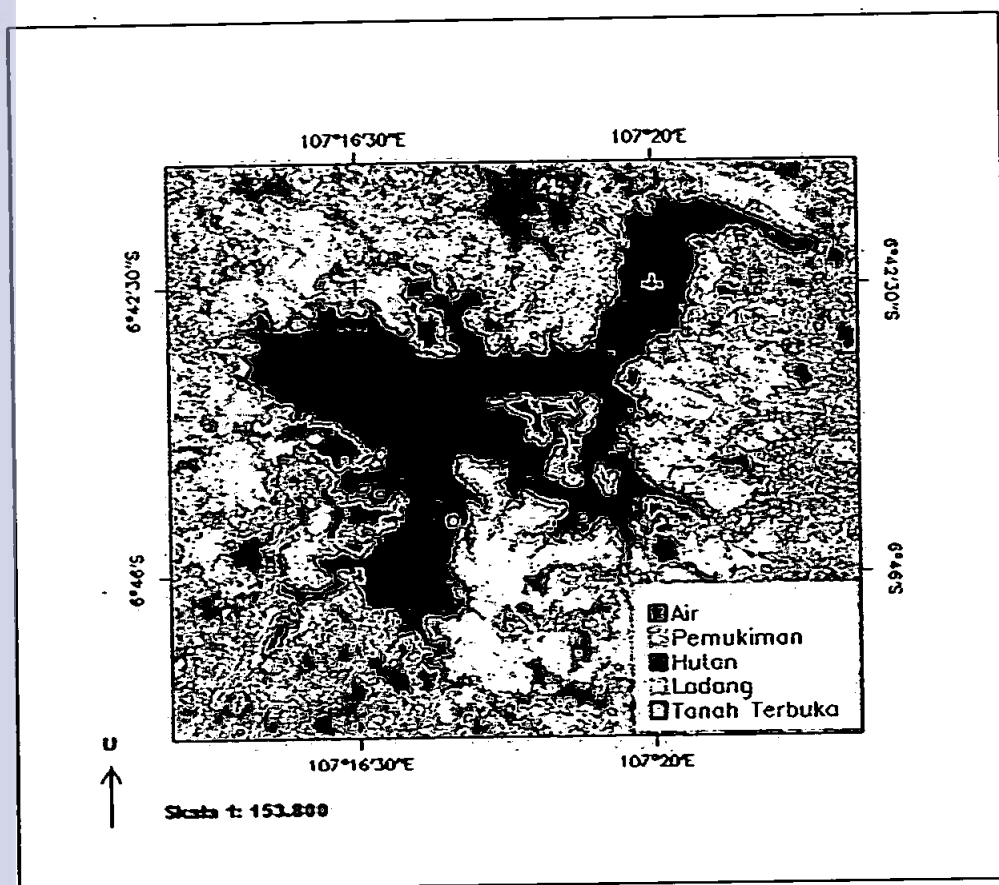
Tabel 4. Penentuan status mutu air (Canter 1977 *in* Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air).

Kelas	Skor	Kriteria
A	0	Baik sekali
B	-1 s/d -10	Baik
C	-11 s/d -30	Sedang
D	$\geq -31$	Buruk

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Kondisi Umum Waduk Cirata

Dari hasil pengamatan di lapangan yang diperoleh berdasarkan citra satelit terlihat bahwa di Waduk Cirata terjadi perubahan kondisi relief waduk. Luasan permukaan air waduk makin sedikit. Ini terlihat dari terdapatnya luasan tanah terbuka di sekeliling waduk. Hal ini disebabkan karena menurunnya volume air 30% dari keadaan normal sebelumnya akibat musim kemarau yang berkepanjangan (Prihadi, 2003).



Gambar 3. Kondisi umum waduk Cirata yang diambil dari citra satelit (Prihadi, 2003)

Waduk Cirata mendapat sumber air dari masukan air sungai Citarum yang dibendung aliran airnya. Dilihat dari letaknya, Waduk Cirata terletak pada Daerah Aliran Sungai (DAS) bagian tengah. Luas permukaan waduk mencapai 6.200

hektar yang menggenangi daerah yang berasal dari 28 desa yang berada dalam 8 kecamatan yang termasuk ke dalam wilayah Kabupaten Cianjur, Purwakarta dan Bandung. Beberapa data morfometri Waduk Cirata dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data morfometri dan hidrologi Waduk Cirata, Jawa Barat (Prihadi, 2003)

No	Dimensi	Nilai
1.	Tinggi tanggul	125 m
2.	Panjang tanggul	453,5 m
3.	Luas permukaan	6200 ha
4.	Panjang maksimum	14,5 km
5.	Lebar rata-rata	4,3 km
6.	Kedalaman maksimum	106 m
7.	Kedalaman rata-rata	34,9 m
8.	Panjang total garis pantai	181 km
9.	Elevasi dasar waduk (dpl)	225 m
10.	Volume air maksimum	$2,165 \times 10^6 \text{ m}^3$

Manfaat Waduk Cirata yang utama adalah sebagai sumber air untuk menggerakkan turbin listrik PLTA. Selain itu sebagai pemasok irigasi untuk persawahan dan untuk kegiatan perikanan budidaya dalam Keramba Jaring Apung (KJA). Jumlah KJA yang diizinkan adalah 12.000 unit, sedangkan pada tahun 2003 jumlah tersebut meningkat pesat menjadi 38.276 unit (Prihadi, 2003). Akibat dari hal tersebut maka penggunaan Waduk Cirata untuk kegiatan budidaya ikan dalam KJA sudah melampaui jumlah KJA yang diizinkan. Hal ini mengakibatkan Waduk Cirata mengalami degradasi lingkungan yang sangat serius. Luasan waduk yang makin lama semakin sempit dengan kedalaman air yang makin berkurang karena sedimentasi bahan organik di dasar waduk.

#### 4.2. Kondisi Kualitas Air Waduk Cirata

Berikut ini parameter-parameter kualitas air yang telah diteliti di Waduk Cirata yang menggambarkan kondisi perairan Waduk Cirata.



#### 4.2.1. Total fosfor

Hasil pengamatan parameter total fosfor menunjukkan bahwa nilai total fosfor di waduk Cirata berkisar antara 0,0256 mg/l (Lampiran 3) sampai 0,4125 mg/l. (Lampiran 1). Distribusi konsentrasi total fosfor tiap kedalaman bisa dilihat pada Gambar 4, 5 dan 6. Stratifikasi secara vertikal dari total fosfor menunjukkan pola yang cenderung meningkat pada tiap stasiun dari kedalaman 0 meter sampai 8 meter karena menunjukkan bahwa makin ke bawah permukaan air, maka konsentrasi total fosfor makin meningkat sebab mengalami akumulasi dari kandungan total fosfor yang ada di lapisan epilimnion turun perlahan sampai ke dasar perairan.

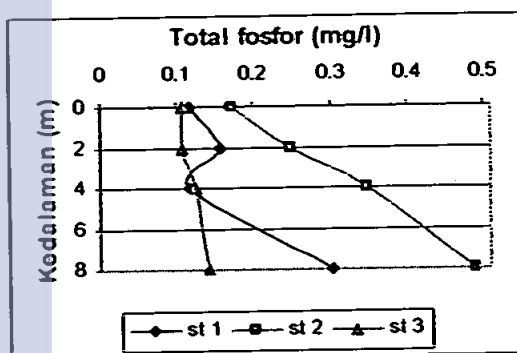
Distribusi vertikal total fosfor pada stasiun 1 pada bulan Mei dan Juni cenderung meningkat dari kedalaman 0 meter sampai 8 meter (Gambar 4 dan 5). Begitu juga pada stasiun 2 dan 3, distribusi vertikal total fosfor cenderung meningkat dari kedalaman 0 meter sampai 8 meter. Kandungan total fosfor di stasiun 2 tiap bulan paling besar jika dibandingkan dengan kandungan total fosfor di stasiun 1 dan 3. Hal tersebut disebabkan karena di stasiun 2 banyak terdapat KJA. Selain itu, stasiun dua menerima limbah bahan organik dari stasiun satu yang banyak terdapat KJA. Oleh karena itu konsentrasi total fosfor yang tertinggi terdapat di daerah ini.

Pada pengamatan tiap bulan di stasiun 3, konsentrasi total fosfor paling sedikit besarnya karena di stasiun 3 merupakan daerah yang tidak terdapat KJA. Jumlah KJA memberikan pengaruh besar terhadap konsentrasi total fosfor. Semakin banyak jumlah KJA di suatu zona perairan maka konsentrasi total fosfor semakin banyak karena KJA banyak membuang sisa pakan dan kotoran ikan yang menyebabkan total fosfor meningkat (Kartamihardja 1998). Pada stasiun 3 kedalaman 2 meter terjadi penurunan konsentrasi total fosfor yang kemudian meningkat lagi dari kedalaman 2 meter sampai 8 meter. Penurunan konsentrasi total fosfor ini disebabkan karena total fosfor di kedalaman 2 meter dimanfaatkan oleh fitoplankton untuk fotosintesis.

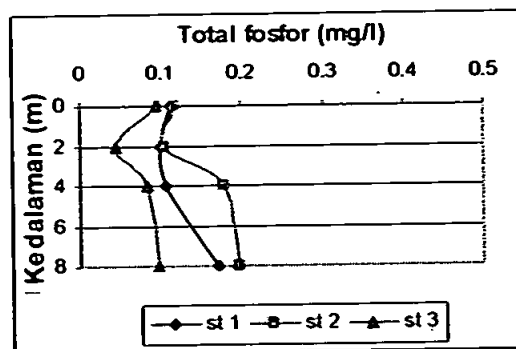
Pada stasiun 1, 2 dan 3 bulan Juli terjadi kondisi yang berbeda dari bulan Mei dan Juni (Gambar 6). Kandungan total fosfor tiap kedalaman dan tiap stasiun distribusinya tidak beraturan dan nilainya cenderung lebih kecil dibanding bulan



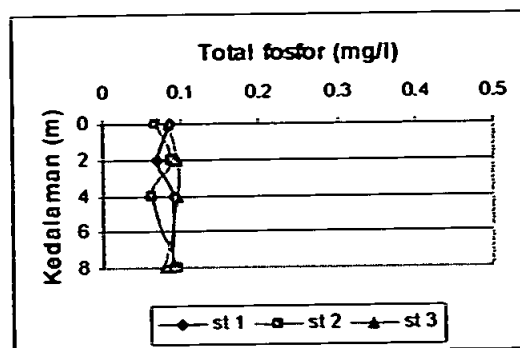
Mei dan Juni. Kondisi tersebut disebabkan karena pada hari sebelum sampling telah terjadi hujan. Hujan mengakibatkan pengenceran perairan waduk Cirata sehingga konsentrasi total fosfor cenderung mengecil karena air hujan yang jatuh menyebabkan total fosfor turun ke lapisan yang lebih bawah dan mengendap di dasar sehingga konsentrasinya di kedalaman 0 meter sampai 8 meter cenderung lebih sedikit. Aliran sungai Citarum yang berada di bawah Waduk Cirata juga berpengaruh pada distribusi vertikal fosfor. Pada bulan Juli terjadi hujan yang menyebabkan aliran air cukup kuat sehingga loading partikel-partikel terlarut di perairan tidak sama. Hal ini yang mengakibatkan distribusi vertikal total fosfor pada bulan Juli tidak beraturan. Dinamika fosfor juga dipengaruhi oleh suhu dan pH. Hujan menyebabkan kondisi suhu dan pH perairan berubah. Hal ini bisa dihubungkan dengan nilai suhu dan pH pada bulan Juli yang bervariasi distribusi vertikalnya (Lampiran 3). Jika terjadi perubahan pH, fosfor yang tadinya mengendap di dasar akan terlarut dan naik ke lapisan perairan di atas dasar (Effendi, 2003).



Gambar 4. Konsentrasi Total P bulan Mei



Gambar 5. Konsentrasi Total P bulan Juni



Gambar 6. Konsentrasi Total P bulan Juli



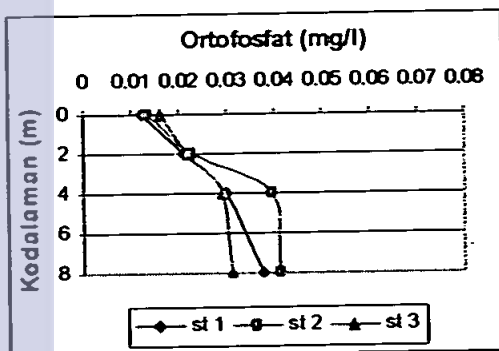
#### 4.2.2. Ortofosfat

Hasil pengamatan parameter ortofosfat menunjukkan bahwa nilai ortho fosfat di waduk Cirata berkisar antara 0,0016 mg/l sampai 0,1354 mg/l. Kandungan ortofosfat terendah terdapat pada stasiun satu kedalaman 2 meter sebesar 0,0016 mg/l (Lampiran 2), sedangkan kandungan ortofosfat tertinggi terdapat pada stasiun tiga kedalaman 2 meter sebesar 0,1354 mg/l (Lampiran 3). Stratifikasi secara vertikal dari ortofosfat menunjukkan pola yang cenderung meningkat pada tiap stasiun dari kedalaman 0 meter sampai 8 meter karena menunjukkan bahwa makin ke bawah permukaan air, konsentrasi ortofosfat makin meningkat sebab mengalami akumulasi dari lapisan epilimnion turun perlahan sampai ke dasar perairan (Hutagalung dan Rozak, 1997).

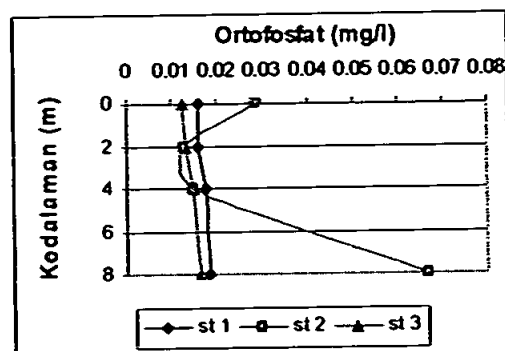
Distribusi vertikal ortofosfat pada tiap bulan di stasiun 1 dari kedalaman 0 sampai 2 meter menurun karena ortofosfat dimanfaatkan oleh fitoplankton untuk fotosintesis. Kandungan ortofosfat kemudian meningkat dari kedalaman 2 meter sampai 8 meter (Gambar 7). Hal tersebut disebabkan karena makin ke bawah permukaan air, maka konsentrasi ortofosfat makin meningkat sebab mengalami akumulasi dari kandungan ortofosfat yang ada di lapisan epilimnion turun perlahan sampai ke dasar perairan (Hutagalung dan Rozak, 1997).

Pada stasiun 2 dan 3, distribusi vertikal ortofosfat cenderung meningkat dari kedalaman 0 meter sampai 8 meter. Pada stasiun 2 terjadi penurunan konsentrasi ortofosfat dari kedalaman 0 meter sampai 2 meter karena ortofosfat dimanfaatkan oleh fitoplankton untuk fotosintesis. Ini berkaitan dengan kecerahan di stasiun 2 pada bulan Juni sebesar 1,08 meter (Lampiran 2). Dengan nilai kecerahan sebesar 1,08 meter maka sangat mendukung fitoplankton untuk melakukan fotosintesis yang banyak memanfaatkan ortofosfat di kedalaman 0 meter sampai 2 meter. Secara keseluruhan, kandungan ortofosfat di stasiun 2 paling besar jika dibandingkan dengan kandungan ortofosfat di stasiun 1 dan 3 (Gambar 8). Hal tersebut disebabkan karena di stasiun 2 banyak terdapat KJA yang banyak membuang pakan dan sisa kotoran ikan sehingga bahan organik meningkat. Selain itu, stasiun dua menerima limbah bahan organik dari stasiun satu banyak terdapat KJA.

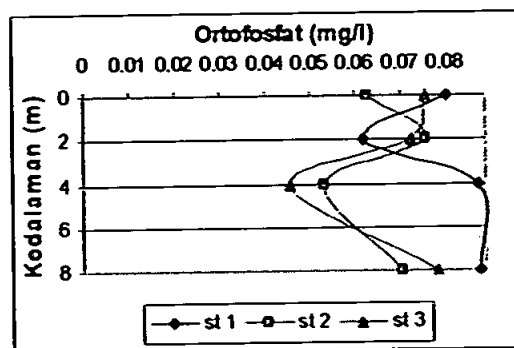
Konsentrasi ortofosfat terendah terdapat di stasiun 3, karena di stasiun 3 merupakan daerah yang tidak terdapat KJA. Konsentrasi ortofosfat tiap stasiun pada bulan Juli terjadi kondisi yang berbeda dari bulan Mei dan Juni (Gambar 9). Kandungan ortofosfat tiap kedalaman dan tiap stasiun distribusinya tidak beraturan dan nilainya cenderung lebih kecil dibanding bulan Mei dan Juni. Kondisi tersebut disebabkan karena pada hari sebelum sampling telah terjadi hujan. Air hujan yang jatuh menyebabkan pengenceran sehingga terjadi perbedaan konsentrasi ortofosfat pada setiap kedalaman sehingga ortofosfat turun ke lapisan yang lebih bawah dan mengendap di dasar sehingga konsentrasinya di kedalaman 0 meter sampai 8 meter cenderung lebih sedikit.



Gambar 7. Konsentrasi Ortofosfat bulan Mei



Gambar 8. Konsentrasi Ortofosfat bulan Juni



Gambar 9. Konsentrasi Ortofosfat bulan Juli

#### 4.2.3. H<sub>2</sub>S

Hasil pengamatan parameter H<sub>2</sub>S menunjukkan bahwa nilai H<sub>2</sub>S di waduk Cirata berkisar antara 0,00125 mg/l sampai 0,0576 mg/l. Kandungan H<sub>2</sub>S terendah terdapat pada stasiun tiga kedalaman 8 meter sebesar 0,00125 mg/l

(Lampiran 1), sedangkan kandungan  $H_2S$  tertinggi terdapat pada stasiun dua kedalaman 4 meter sebesar 0,0576 mg/l (Lampiran 1). Distribusi konsentrasi  $H_2S$  tiap kedalaman bisa dilihat pada gambar 10, 11 dan 12.

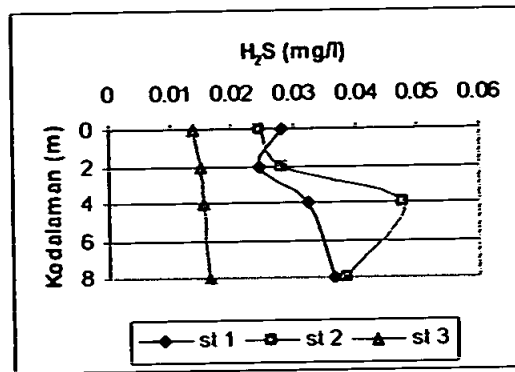
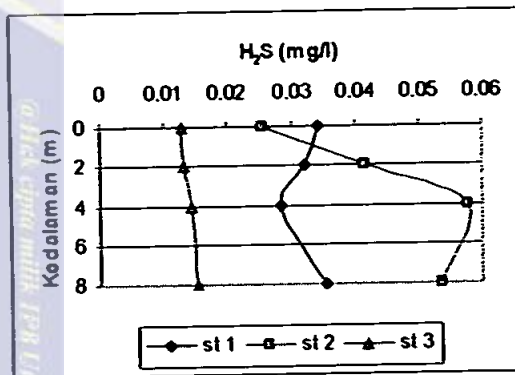
Distribusi vertikal  $H_2S$  pada stasiun 1 dari kedalaman 0 sampai 2 dan 4 meter menurun, kemudian meningkat lagi dari kedalaman 4 meter sampai 8 meter (Gambar 10). Konsentrasi  $H_2S$  makin ke bawah makin meningkat sebab di lapisan bawah terjadi dekomposisi bahan organik yang banyak menggunakan oksigen sehingga terbentuk gas  $H_2S$  (Mcneely *et al.* 1979).

Pada stasiun 2 distribusi vertikal  $H_2S$  juga cenderung meningkat dari kedalaman 0 meter sampai 8 meter. Hal tersebut disebabkan karena makin ke bawah permukaan air, maka konsentrasi  $H_2S$  makin meningkat sebab di lapisan bawah terjadi dekomposisi bahan organik yang banyak menggunakan oksigen sehingga terbentuk gas  $H_2S$ . Kandungan  $H_2S$  di stasiun 2 paling besar jika dibandingkan dengan kandungan  $H_2S$  di stasiun 1 dan 3. Hal tersebut disebabkan karena di stasiun 2 banyak terdapat KJA yang banyak membuang pakan dan sisa kotoran ikan sehingga bahan organik meningkat kemudian bahan organik tersebut mengalami proses dekomposisi yang banyak menggunakan oksigen sehingga terbentuk gas  $H_2S$ .

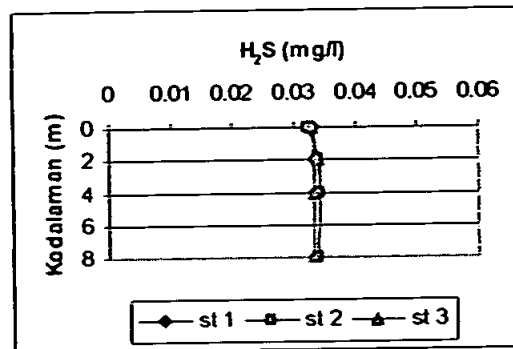
Konsentrasi  $H_2S$  terendah terdapat di stasiun 3, karena di stasiun 3 merupakan daerah yang tidak terdapat KJA sehingga proses dekomposisi bahan organik yang menghasilkan  $H_2S$  sedikit. Pada bulan Juli terjadi kondisi yang berbeda dari bulan- bulan sebelumnya (Gambar 12). Kandungan  $H_2S$  tiap kedalaman dan tiap stasiun distribusinya tidak beraturan dan nilainya cenderung lebih kecil dibanding bulan Mei dan Juni. Hal itu disebabkan karena pada hari sebelum sampling telah terjadi hujan yang mengakibatkan pengenceran perairan waduk Cirata sehingga konsentrasi  $H_2S$  cenderung mengecil.

Secara umum kandungan  $H_2S$  tersebut berbahaya bagi kelangsungan hidup ikan di stasiun satu dan dua Waduk Cirata karena lebih dari 0,002 mg/. Kandungan  $H_2S$  yang diperkenankan untuk kegiatan perikanan tidak lebih dari 0,002 mg/ (Effendi, 2003). Kandungan  $H_2S$  yang melebihi batas ambang yang diperkenankan untuk kegiatan perikanan sangat berbahaya bagi kelangsungan

hidup ikan sebab gas  $H_2S$  yang naik ke permukaan perairan dapat menyebabkan kematian ikan secara massal (Effendi 2003).



Gambar 10. Konsentrasi  $H_2S$  bulan Mei      Gambar 11. Konsentrasi  $H_2S$  bulan Juni



Gambar 12. Konsentrasi  $H_2S$  bulan Juli

### 4.3. Parameter Fisika Perairan Waduk Cirata

#### 4.3.1. Suhu

Pada pengamatan bulan Mei di stasiun 1 (daerah Babakan Garut), fluktuasi harian suhu cenderung stabil di empat kedalaman yaitu berkisar antara  $25,3 - 32^{\circ}C$  (Gambar 13 dan Lampiran 5). Pada umumnya suhu mengalami peningkatan yang terjadi pada pukul 10.00–14.00, setelah itu suhu mengalami penurunan sekitar  $3,6^{\circ}C$  khususnya di permukaan, hal ini disebabkan karena sinar matahari mulai berkurang sampai kemudian matahari tenggelam. Pada malam hari didapatkan kisaran suhu yang relatif lebih rendah dibandingkan siang hari, pada permukaan perairan memiliki kisaran suhu  $25,9-26,4^{\circ}C$ . Kondisi suhu seperti ini masih dapat ditolelir oleh biota seperti ikan karena ikan masih bias mengalami pertumbuhan dengan batasan suhu minimal  $25^{\circ}C$ . Suhu perairan Waduk Cirata yang berkisar antara  $28 - 29^{\circ}C$  cukup baik untuk mendukung kehidupan ikan



(Boyd, 1990). Penurunan suhu ini terus berlangsung, sesuai dengan waktu dalam satu hari, yaitu mulai terbenam matahari sampai sebelum terbit matahari atau pagi hari.

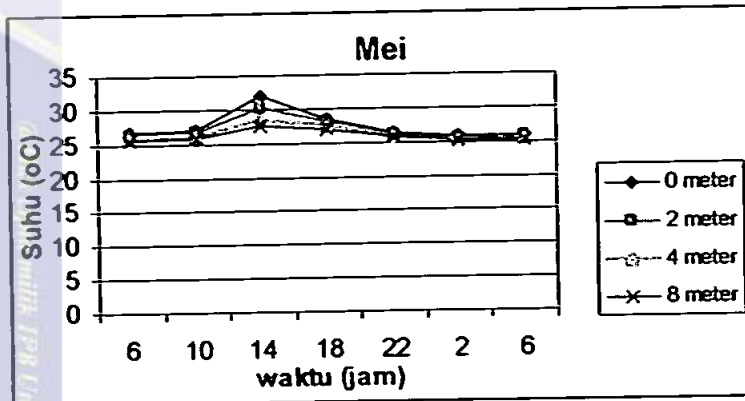
Pada pengamatan bulan Juni di stasiun 2 (daerah Jangari), fluktuasi harian suhu cenderung stabil di empat kedalaman yaitu berkisar antara 23,4 – 26,4°C (Gambar 14 dan Lampiran 6). Pada umumnya suhu mengalami peningkatan yang terjadi pada pukul 10.00 – 14.00 yaitu berkisar antara 28,8 – 29,8°C. Pada malam hari didapatkan kisaran suhu yang relatif lebih rendah dibandingkan siang hari, pada permukaan perairan memiliki kisaran suhu 26,1 – 27,5°C. Kisaran suhu tersebut tidak jauh berbeda dibandingkan bulan Mei sehingga dapat dikatakan fluktuasi harian suhu perairannya masih stabil.

Pada pengamatan bulan Juli di stasiun 3 (daerah outlet), fluktuasi harian suhu cenderung berfluktuatif dan kisarannya cukup tinggi dibandingkan dengan bulan Mei dan Juni yaitu berkisar antara 26,2 – 30,8°C (Gambar 15 dan Lampiran 7). Suhu yang berfluktuatif pada pukul 10.00 – 14.00 berkisar antara 28,5 – 30,8°C. Suhu yang cenderung kurang stabil ini diduga dikarenakan pada saat pengamatan keadaan cuaca cerah bahkan suhu udara cukup panas. Pada malam hari didapatkan kisaran suhu yang relatif lebih rendah dibandingkan siang hari, pada permukaan perairan memiliki kisaran suhu 26,52– 27,52°C. Kisaran suhu tersebut berada pada suhu yang optimal bagi pertumbuhan ikan mas. Effendi (2003) menyatakan bahwa suhu suatu badan air dipengaruhi oleh musim, waktu dalam satu hari, sirkulasi udara, penutupan awan dan aliran serta kedalaman badan air. Suhu juga mempengaruhi pertumbuhan dan nafsu makan ikan. Suhu air sangat berkaitan erat dengan konsentrasi oksigen terlarut dan laju konsumsi oksigen hewan air.

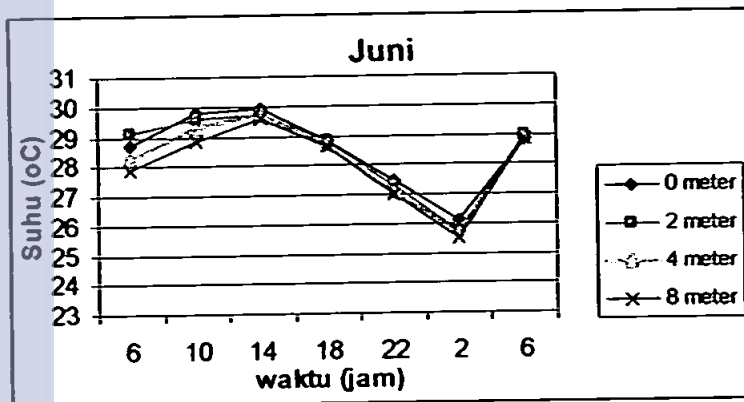
Hasil pengamatan suhu di Waduk Cirata menunjukkan bahwa fluktuasi harian suhu di empat kedalaman yaitu pada kedalaman 0 m (permukaan), 2 m, 4 m dan 8 m mengalami penurunan dengan bertambahnya kedalaman. Suhu terlihat stabil pada setiap kedalaman dan waktu pengamatan selama 24 jam kecuali pada permukaan perairan yang berfluktuasi setiap jamnya. Suhu air di lapisan permukaan lebih tinggi daripada lapisan air di bawahnya, disebabkan adanya sinar matahari. Adanya kontak langsung permukaan perairan dengan



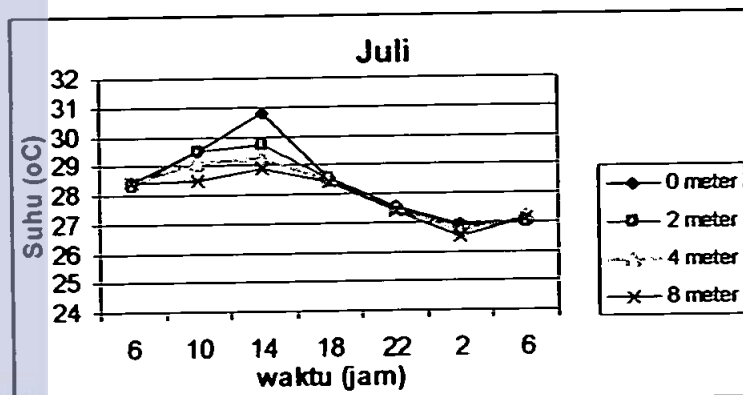
lingkungannya seperti cuaca dan waktu pengamatan berpengaruh pada proses penyerapan cahaya oleh air.



Gambar 13. Grafik fluktuasi harian suhu selama 24 jam pada pengamatan bulan Mei 2005 di Stasiun 1 (daerah Babakan Garut)



Gambar 14. Grafik fluktuasi harian suhu selama 24 jam pada pengamatan bulan Juni 2005 di Stasiun 2 (daerah Jangari)



Gambar 15. Grafik fluktuasi harian suhu selama 24 jam pada pengamatan bulan Juli 2005 di Stasiun 3 ( daerah outlet)

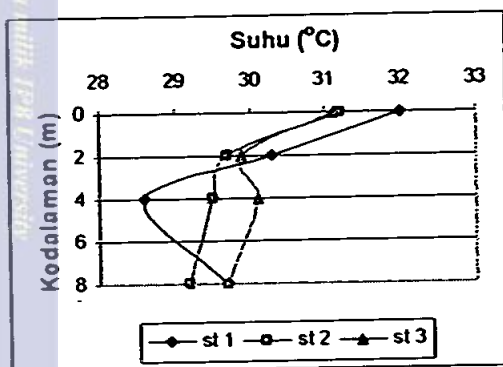
Hasil pengamatan parameter suhu menunjukkan bahwa nilai suhu di waduk Cirata berkisar antara 28,1- 32 °C. Nilai suhu terendah terdapat pada stasiun tiga kedalaman 8 meter sebesar 28,1 °C (Lampiran 2), sedangkan nilai suhu tertinggi terdapat pada stasiun satu kedalaman 0 meter sebesar 32 °C (Lampiran 1). Distribusi nilai suhu tiap kedalaman bisa dilihat pada Gambar 16, 17 dan 18.

Hasil pengamatan di Waduk Cirata menunjukkan bahwa fluktuasi harian suhu di empat kedalaman yaitu pada kedalaman 0 m (permukaan), 2 m, 4 m dan 8 m mengalami penurunan dengan bertambahnya kedalaman. Suhu terlihat stabil pada setiap kedalaman dan waktu pengamatan selama 24 jam kecuali pada permukaan perairan yang berfluktuasi setiap jamnya. Distribusi vertikal suhu pada stasiun 1 mempunyai tendensi yang menurun dari kedalaman 0 meter sampai 8 meter (Gambar 16, 17 dan 18). Hal tersebut disebabkan karena makin ke bawah permukaan air, maka suhu perairan cenderung menurun sebab dipengaruhi cahaya matahari. Suhu air di lapisan permukaan lebih tinggi daripada lapisan air di bawahnya, disebabkan adanya sinar matahari.

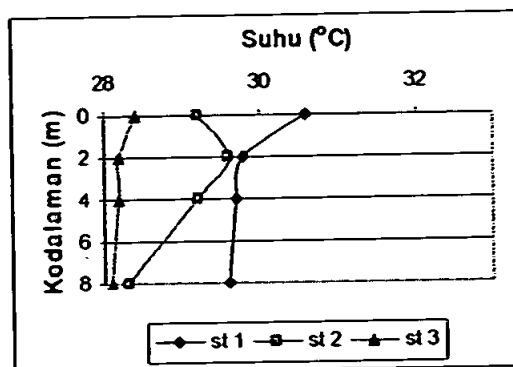
Begitu juga pada stasiun 2, distribusi vertikal suhu dari kedalaman 0 meter sampai 8 meter mempunyai tendensi yang menurun. Hal tersebut disebabkan karena makin ke bawah permukaan air, maka suhu perairan cenderung menurun sebab dipengaruhi cahaya matahari. Suhu air di lapisan permukaan lebih tinggi daripada lapisan air di bawahnya, disebabkan adanya sinar matahari yang menyinari perairan dan menyebabkan suhu perairan meningkat.

Pada stasiun 3, kondisinya tidak jauh berbeda dengan kondisi pada stasiun 2, dimana pada tiap bulan nilai suhu cenderung menurun dari kedalaman 0 meter sampai 8 meter (Gambar 16, 17 dan 18). Nilai suhu di stasiun 3 bulan Mei, Juni dan Juli mempunyai tendensi yang berbeda sedikit namun sama cenderung menurun dari kedalaman 0 meter sampai 8 meter. Pada bulan Juli terjadi kondisi yang berbeda dari bulan Mei dan Juni (Gambar 18). Hal tersebut disebabkan karena makin ke bawah permukaan air, maka suhu perairan cenderung menurun sebab dipengaruhi cahaya matahari. Suhu air di lapisan permukaan lebih tinggi daripada lapisan air di bawahnya, disebabkan adanya sinar matahari. Adanya kontak langsung permukaan perairan dengan lingkungannya seperti cuaca dan waktu pengamatan berpengaruh pada proses penyerapan cahaya oleh air.

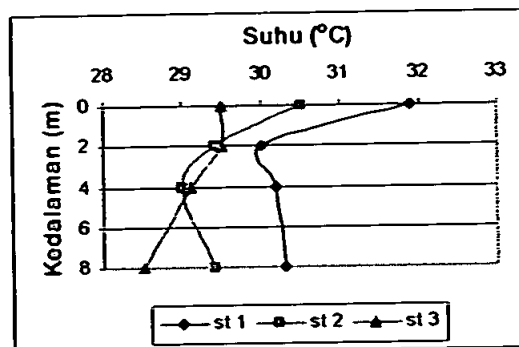
Berdasarkan nilai kisaran suhu pada kedalaman 0 m (permukaan), 2 m, 4 m dan 8 m, suhu perairan Waduk Cirata berada pada suhu air yang optimal bagi kehidupan ikan mas dan layak untuk pertumbuhan ikan mas yang dibudidayakan secara intensif. Namun kolom perairan yang masih dianggap aman untuk kegiatan budidaya hanya sampai kedalaman 2 m karena setelah kedalaman tersebut kisaran suhu yang rendah dapat menjadi faktor pembatas ikan mas.



Gambar 16. Nilai Suhu bulan Mei



Gambar 17. Nilai Suhu bulan Juni



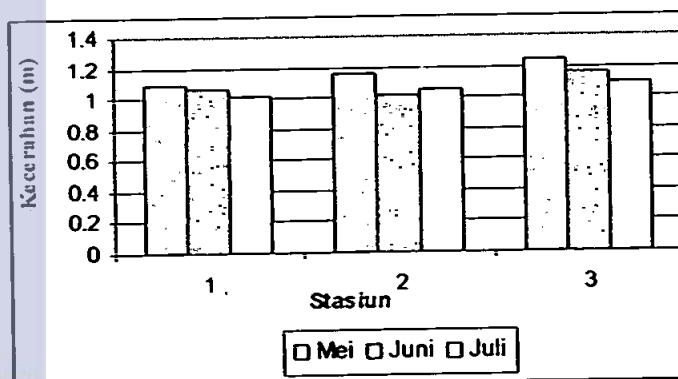
Gambar 18. Nilai Suhu bulan Juli

#### 4.3.2. Kecerahan

Nilai rata-rata kecerahan bulan Mei, Juni dan Juli pada pengamatan di stasiun 1, 2 dan 3 relatif tinggi yaitu masing-masing sebesar 1,06 meter, 1,08 meter dan 1,16 meter. Pada pengamatan di stasiun 1 nilai kecerahan cenderung menurun dari bulan Mei, Juni dan Juli. Ini disebabkan karena perbedaan intensitas matahari setiap bulan. Dari Gambar 19 terlihat bahwa kisaran nilai kecerahan dari stasiun 1 (daerah inlet) ke stasiun 3 (daerah outlet) semakin meningkat.

Pada pengamatan di stasiun 2 diperoleh nilai kecerahan terendah dengan rata-rata sebesar 1,05 meter (Lampiran 3), hal ini disebabkan karena di stasiun 2 yaitu daerah outlet kekeruhannya tinggi. Nilai kecerahannya menurun dari bulan Mei ke Juni kemudian meningkat pada bulan Juli yang disebabkan pengenceran perairan akibat hujan. Pengenceran menyebabkan perairan kekeruhannya rendah yang menyebabkan cahaya matahari lebih mudah menembus lapisan perairan.

Pada pengamatan di stasiun 1 nilai kecerahan cenderung menurun dari bulan Mei, Juni dan Juli. Ini disebabkan karena perbedaan intensitas matahari setiap bulan. Pada pengamatan di stasiun 3 diperoleh nilai kecerahan tertinggi dibandingkan dengan stasiun 1 dan 2. Nilai kecerahan di stasiun 3 bulan Mei, Juni dan Juli rata-rata sebesar 1,17 meter (Lampiran 1), hal ini disebabkan karena di stasiun 3 yaitu daerah outlet kekeruhannya rendah. Nilai kecerahan ini terkait dengan nilai kekeruhan di perairan. Kecerahan air tergantung pada warna dan kekeruhan (Boyd, 1990). Keduanya memiliki hubungan yang saling mempengaruhi artinya kekeruhan yang tinggi maka dapat menghambat penetrasi cahaya ke dalam air. Kecerahan merupakan ukuran transparansi perairan yang ditentukan secara visual dengan menggunakan *Secchi disk* yang mekanismenya mengkuantitatifkan kekeruhan air dalam suatu nilai yang dikenal dengan istilah kecerahan *Secchi disk* (Boyd, 1990). Nilai kecerahan di Waduk Cirata yang berkisar antara 1,06 meter sampai 1,16 meter merupakan kisaran kecerahan perairan yang masih mendukung kehidupan ikan. Nilai kecerahan yang baik untuk kelangsungan hidup ikan adalah lebih dari 45 cm (Boyd, 1990).



Gambar 19. Nilai Kecerahan di Waduk Cirata bulan Mei, Juni dan Juli

### 4.3.3. Kekeruhan

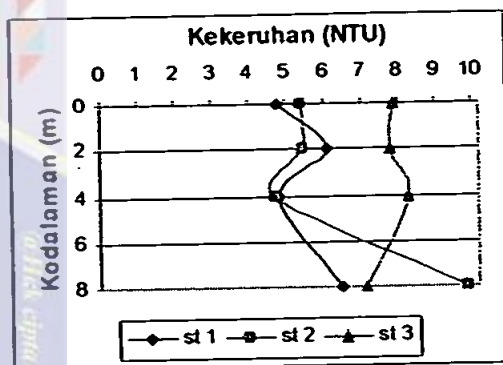
Hasil pengukuran kekeruhan setiap stasiun pengamatan diperoleh nilai kekeruhan berkisar antara 4,3 NTU sampai dengan 9,91 NTU (Lampiran 1, 2 dan 3). Nilai kekeruhan terendah terdapat pada stasiun tiga kedalaman 8 meter sebesar 4,3 NTU (Lampiran 3) dan tertinggi pada stasiun dua kedalaman 8 meter sebesar 9,91 NTU (Lampiran 1).

Pada pengamatan di stasiun 1 nilai kekeruhan bulan Mei, Juni dan Juli cenderung meningkat dari kedalaman 0 sampai 2 meter, kemudian menurun di kedalaman 4 meter lalu meningkat lagi di kedalaman 8 meter (Gambar 20, 21 dan 22). Nilai kekeruhan pada kedalaman 0 m sampai 2 meter tinggi karena disebabkan banyaknya fitoplankton yang hidup di lapisan eufotik. Nilai kekeruhan menurun dari kedalaman 2 sampai 4 meter disebabkan karena partikel-partikel koloid yang menyebabkan perairan menjadi keruh turun ke lapisan perairan yang lebih dalam. Nilai kekeruhan umumnya meningkat dengan meningkatnya kedalaman karena partikel-partikel koloid makin ke dalam perairan makin melimpah dan mengendap di dasar (Effendi, 2003).

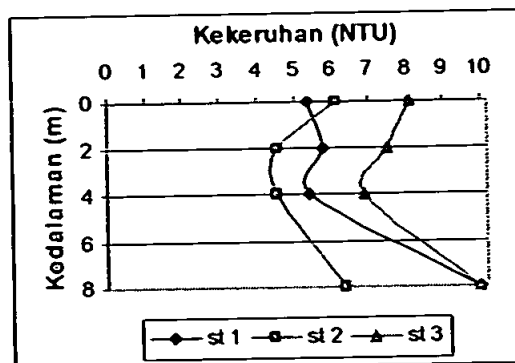
Pada stasiun 2 nilai kekeruhan cenderung meningkat dari kedalaman 0 sampai 8 meter. Hal tersebut disebabkan karena nilai kekeruhan makin meningkat dengan meningkatnya kedalaman. Bahan organik dari permukaan turun ke lapisan air di bawahnya sehingga pada kedalaman yang lebih dalam, kekeruhannya makin meningkat.

Pada stasiun 3 nilai kekeruhan lebih tinggi dari pada stasiun 1 dan 2. Hal tersebut disebabkan karena di stasiun 3 menerima limpahan bahan organik dari stasiun 1 dan 2 yang terbawa arus sungai Citarum. Keadaan ini juga menyebabkan nilai TSS tinggi karena jika TSS tinggi dapat menyebabkan kekeruhan perairan meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Effendi (2003), yang menyatakan bahwa TSS yang tinggi menyebabkan perairan kekeruhannya tinggi. Nilai kekeruhan berasal dari bahan-bahan tersuspensi seperti : lumpur, pasir, bahan organik dan anorganik, plankton dan organisme mikroskopik lainnya.

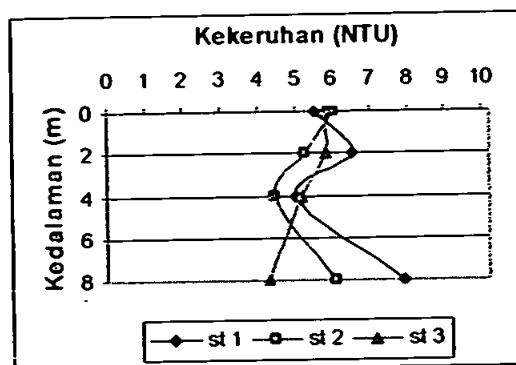




Gambar 20. Nilai Kekeruhan bulan Mei



Gambar 21. Nilai Kekeruhan bulan Juni



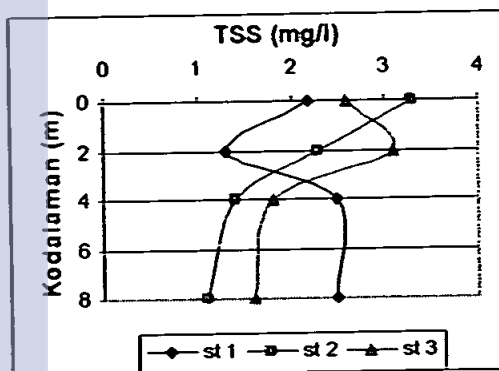
Gambar 22. Nilai Kekeruhan bulan Juli

#### 4.3.4. TSS

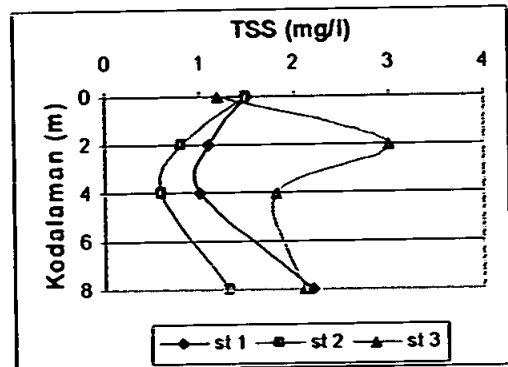
Hasil pengukuran TSS setiap stasiun pengamatan diperoleh nilai yang berkisar antara 0,22 mg sampai dengan 5 mg (Lampiran 1, 2 dan 3). Pada pengamatan di stasiun 1, distribusi vertikal TSS bulan Mei meningkat dari kedalaman 0 m sampai kedalaman 8 meter. Bulan Juni menurun dari kedalaman 0 meter sampai 4 meter lalu meningkat lagi sampai kedalaman 8 meter. Bulan Juli nilai TSS meningkat dengan meningkatnya kedalaman dari 0 meter sampai 8 meter. Pada stasiun 1 diperoleh nilai TSS tertinggi dari pada stasiun 2 dan 3. Nilai TSS tersebut diperoleh pada kedalaman 4 meter sebesar 5 mg (Lampiran 1). Tingginya nilai TSS di stasiun satu diperkirakan berasal dari erosi tanah yang berada di sekelilingnya yang masuk ke perairan. Penyebab nilai TSS yang utama adalah kikisan tanah atau erosi tanah yang terbawa ke dalam air. TSS ini akan meningkatkan nilai kekeruhan yang selanjutnya menghambat penetrasi cahaya matahari ke kolom air dan akhirnya berpengaruh pada proses fotosintesis di perairan (Boyd, 1989).

Pada pengamatan di stasiun 2, distribusi vertikal TSS bulan Mei menurun dari kedalaman 0 m sampai kedalaman 8 meter. Bulan Juni nilai TSS menurun dari kedalaman 0 meter sampai 4 meter lalu meningkat lagi sampai kedalaman 8 meter. Bulan Juli nilai TSS nilai TSS menurun dari kedalaman 0 meter sampai 4 meter lalu meningkat lagi sampai kedalaman 8 meter. Hal tersebut disebabkan karena makin ke dalam perairan maka nilai TSS makin besar. (APHA, 1989).

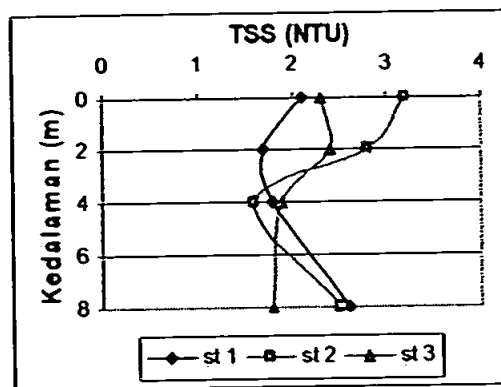
Pada pengamatan di stasiun 3, distribusi vertikal TSS bulan Mei menurun dari kedalaman 0 m sampai kedalaman 8 meter. Bulan Juni meningkat dari kedalaman 0 m sampai kedalaman 2 meter lalu meningkat dengan bertambahnya kedalaman. Bulan Juli nilai TSS nilai TSS menurun dari kedalaman 0 meter sampai sampai kedalaman 8 meter. Hal tersebut disebabkan karena makin ke dalam perairan maka nilai TSS makin besar (APHA, 1989). Pada bulan Juli terjadi kondisi yang berbeda dari bulan Mei dan Juni (gambar 25). Nilai TSS tiap kedalaman dan tiap stasiun distribusinya tidak beraturan dan nilainya cenderung lebih kecil dibanding bulan Mei dan Juni. Kondisi tersebut disebabkan karena pada hari sebelum sampling telah terjadi hujan yang mengakibatkan pengenceran perairan waduk Cirata sehingga nilai TSS cenderung mengecil.



Gambar 23. Nilai TSS bulan Mei



Gambar 24. Nilai TSS bulan Juni



Gambar 25. Nilai TSS bulan Juli

#### 4.4. Parameter Kimia Perairan Waduk Cirata

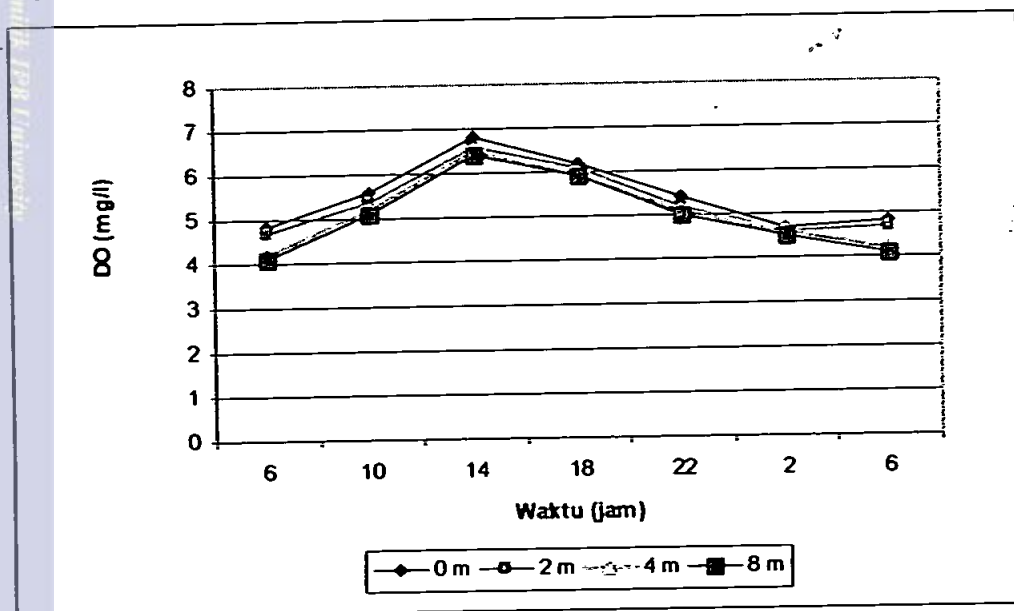
##### 4.4.1. Oksigen terlarut (DO)

Pada pengamatan konsentrasi DO selama 24 jam pada bulan Mei di stasiun satu (daerah Babakan Garut), kisaran oksigen terlarut tertinggi terdapat di permukaan perairan yaitu berkisar antara 5,6 – 6,8 mg/l (Gambar 26 dan Lampiran 5) pada pukul 10.00 – 14.00. Pada malam hari sampai menjelang pagi yaitu pukul 22.00 – 02.00 didapatkan kisaran oksigen terlarut yang terus menurun dibandingkan siang hari. Pada permukaan perairan memiliki kisaran oksigen terlarut 5,4 – 4,7 mg/l. Kandungan oksigen terlarut semakin menurun sejalan dengan bertambahnya kedalaman yaitu pada kedalaman 8 m berkisar antara 4,5 – 5 mg/l. Pada kondisi oksigen terlarut seperti ini masih tergolong baik untuk pertumbuhan ikan di perairan karena masih dapat melakukan respirasi dengan baik.

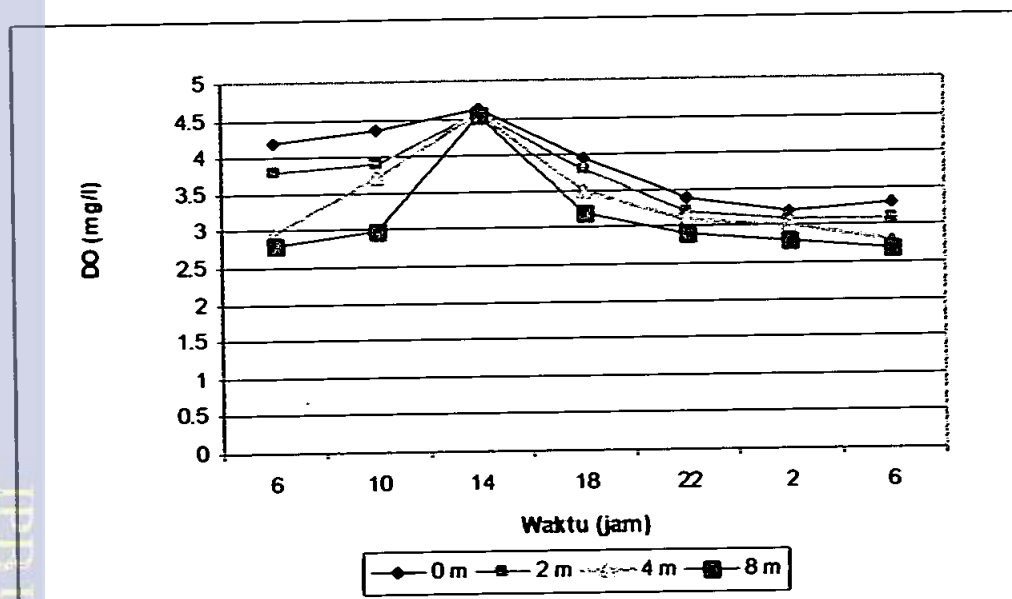
Pada pengamatan bulan Juni di stasiun dua (daerah Jangari), kisaran oksigen terlarut tertinggi terdapat di permukaan perairan yaitu berkisar antara 4,35- 4,62 mg/l (Gambar 27 dan Lampiran 6) pada pukul 10.00 – 14.00. Pada malam hari sampai menjelang pagi yaitu pukul 22.00 – 02.00 didapatkan kisaran oksigen terlarut yang terus menurun dibandingkan siang hari. Pada permukaan perairan memiliki kisaran oksigen terlarut 3,4 – 3,2 mg/l. Kandungan oksigen terlarut semakin menurun sejalan dengan bertambahnya kedalaman yaitu pada kedalaman 8 m berkisar antara 2,8– 2,9 mg/l. Pada kondisi oksigen terlarut seperti ini ikan mas masih dapat hidup tetapi pertumbuhan lambat bila terjadi dalam waktu yang lama. Depleksi oksigen biasanya merupakan penyebab utama kematian ikan secara mendadak dalam jumlah yang sangat besar. Peranan oksigen selain digunakan oleh organisme air untuk respirasi dan dipakai juga oleh organisme dekomposer (bakteri dan fungi) selama melakukan proses dekomposisi bahan organik di perairan. Bila kandungan oksigen terlarut di perairan rendah maka dapat terjadi kompetisi dalam penggunaan oksigen antara ikan mas dengan organisme dekomposer yang dapat menyebabkan kematian ikan secara massal.

Pada pengamatan bulan Juli di stasiun tiga (daerah outlet), kisaran oksigen terlarut tertinggi terdapat di permukaan perairan yaitu berkisar antara 6,36 – 7,55 mg/l (Gambar 28 dan Lampiran 7) pada pukul 10.00 – 14.00. Pada malam hari

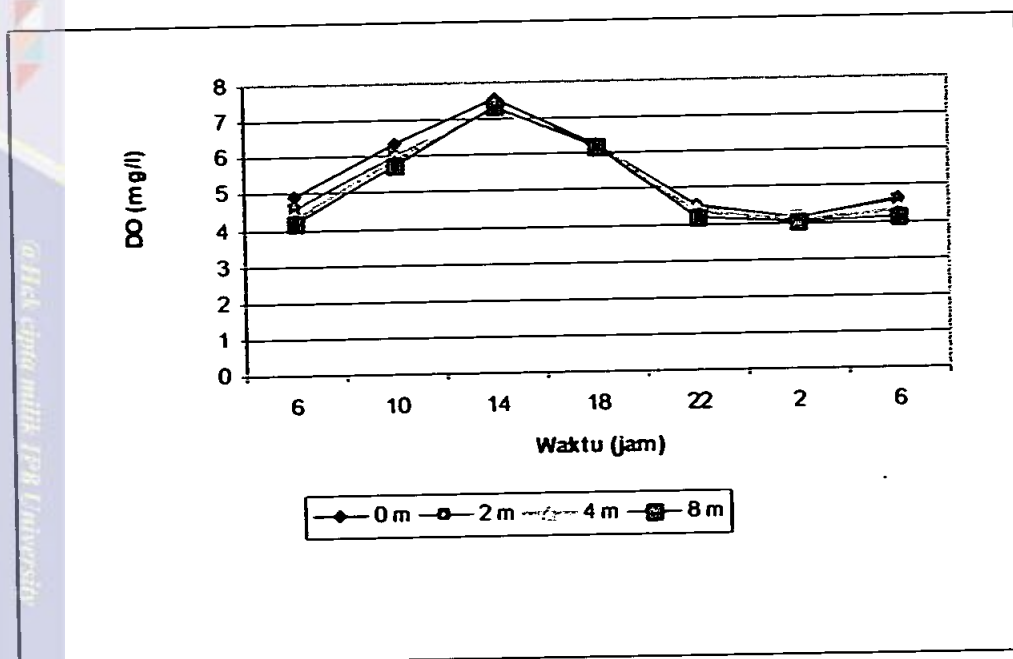
sampai menjelang pagi yaitu pukul 22.00 – 02.00 didapatkan kisaran oksigen terlarut yang terus menurun dibandingkan siang hari, tetapi penurunannya tidak seekstrim di stasiun satu dan dua. Pada permukaan perairan memiliki kisaran oksigen terlarut 4,14 - 4,52 mg/l. Secara umum, kandungan oksigen terlarut yang terdapat di daerah outlet ini tergolong cukup tinggi karena di daerah ini tidak terdapat KJA. Di stasiun ini kandungan oksigen tidak digunakan ikan untuk respirasi.



Gambar 26. Grafik fluktuasi harian DO selama 24 jam pada pengamatan bulan Mei 2005 di Stasiun 1 (daerah Babakan Garut)



Gambar 27. Grafik fluktuasi harian DO selama 24 jam pada pengamatan bulan Juni 2005 di Stasiun 2 (daerah Jangari)



Gambar 28. Grafik fluktuasi harian DO selama 24 jam pada pengamatan bulan Juli 2005 di Stasiun 3 (daerah outlet)

Hasil pengukuran DO setiap stasiun pengamatan menunjukkan nilai yang relatif kecil yaitu berkisar antara 2,42 – 6,36 mg/l (Lampiran 1, 2 dan 3). Pada kondisi oksigen terlarut seperti ini masih tergolong baik untuk pertumbuhan ikan di perairan karena masih dapat melakukan respirasi dengan baik.

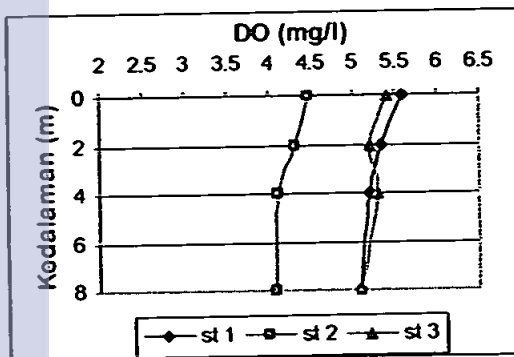
Pada pengamatan di stasiun 1 bulan Mei cenderung menurun dari kedalaman 0 sampai 8 meter. Pengamatan bulan Juni dan Juli diperoleh nilai DO terendah dari pada stasiun 2 dan 3. Kandungan oksigen terlarut di stasiun 1 pada pengamatan bulan Mei, Juni dan Juli cenderung menurun dari kedalaman 0 sampai 8 meter (Gambar 29, 30 dan 31). Hal tersebut disebabkan karena nilai DO makin menurun dengan meningkatnya kedalaman karena cadangan oksigen terlarut makin sedikit. Ini dipengaruhi oleh fotosintesis fitoplankton yang menghasilkan oksigen (Effendi, 2003).

Pada pengamatan di stasiun 2 bulan Mei diperoleh nilai DO terendah dari pada stasiun 2 dan 3. Pengamatan bulan Juni dan Juli cenderung menurun dari kedalaman 0 sampai 8 meter (Gambar 30 dan 31). Hal tersebut disebabkan karena nilai DO makin menurun dengan meningkatnya kedalaman karena cadangan oksigen terlarut makin sedikit. Ini dipengaruhi oleh fotosintesis fitoplankton yang menghasilkan oksigen (Effendi, 2003).

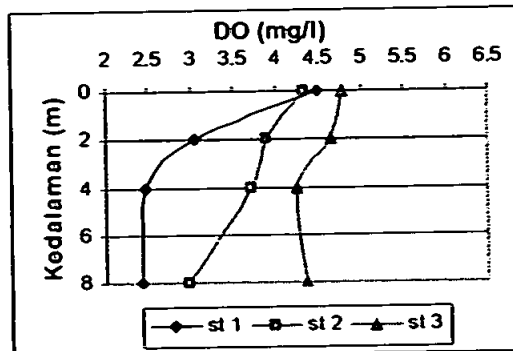


Pada stasiun 3 distribusi nilai DO lebih tinggi dari pada stasiun 1 dan 2. Hal tersebut disebabkan karena di daerah ini tidak terdapat KJA. Di stasiun ini kandungan oksigen tidak digunakan ikan untuk respirasi. Pengamatan bulan Mei, Juni dan Juli cenderung menurun dari kedalaman 0 sampai 8 meter (Gambar 29, 30 dan 31). Hal tersebut disebabkan karena nilai DO makin menurun dengan meningkatnya kedalaman karena cadangan oksigen terlarut makin sedikit. Ini dipengaruhi oleh fotosintesis fitoplankton yang menghasilkan oksigen (Effendi, 2003).

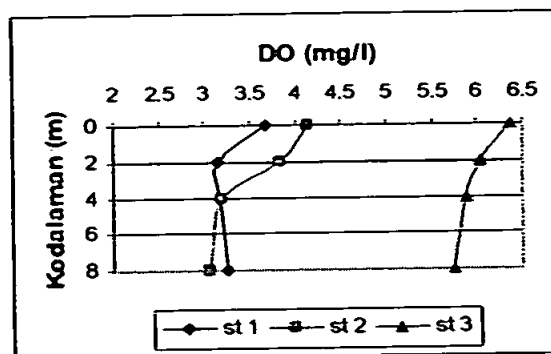
Nilai DO tiap kedalaman dan tiap stasiun pada bulan Juli distribusinya tidak beraturan dan nilainya cenderung lebih kecil dibanding bulan Mei dan Juni. Kondisi tersebut disebabkan karena pada hari sebelum sampling telah terjadi hujan yang mengakibatkan pengenceran perairan waduk Cirata sehingga nilai oksigen terlarut cenderung tidak teratur. Suhu pada saat setelah hujan juga mempengaruhi DO. Makin tinggi suhu, kelarutan oksigen makin berkurang (Boyd, 1989).



Gambar 29. Konsentrasi DO bulan Mei



Gambar 30. Konsentrasi DO bulan Juni



Gambar 31. Konsentrasi DO bulan Juli

#### 4.4.2. BOD<sub>5</sub> (Biochemical Oksigen Demand)

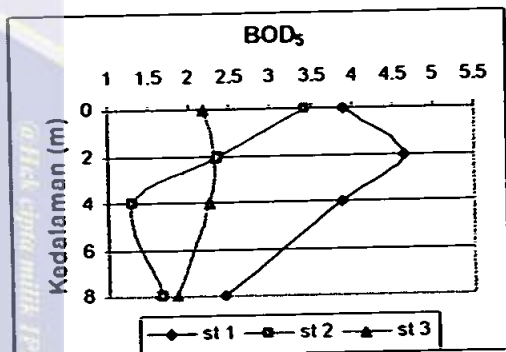
Hasil pengukuran BOD<sub>5</sub> setiap stasiun pengamatan menunjukkan nilai yang relatif kecil yaitu berkisar antara 1,29 mg/l sampai dengan 4,63 mg/l (Lampiran 1, 2 dan 3). Nilai rata-rata BOD<sub>5</sub> terendah terdapat pada stasiun dua kedalaman 4 meter sebesar 1,29 mg/l (Lampiran 1) dan tertinggi pada stasiun satu kedalaman 2 meter sebesar 4,63 mg/l (Lampiran 1).

Pada pengamatan di stasiun 1 bulan Mei, Juni dan Juli kandungan BOD<sub>5</sub> cenderung menurun dari kedalaman 0 sampai 8 meter (Gambar 32, 33 dan 34). Akan tetapi, pada pengamatan bulan Mei stasiun 1 kedalaman 0 sampai 2 meter, kandungan BOD<sub>5</sub> meningkat karena di stasiun 1 kedalaman 0 sampai 2 meter banyak terdapat bahan organik.

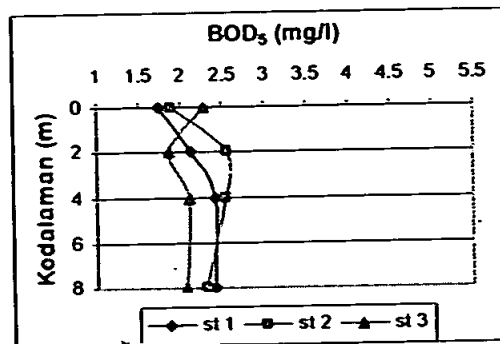
Pada pengamatan di stasiun 2 bulan Mei, nilai BOD<sub>5</sub> menurun dari kedalaman 0 meter sampai 4 meter karena di kedalaman 0 sampai 4 meter kandungan bahan organik lebih sedikit dari pada lapisan perairan di bawahnya. Nilai BOD<sub>5</sub> kemudian meningkat dari kedalaman 4 sampai 8 meter karena banyak oksigen yang digunakan untuk proses dekomposisi bahan organik di dasar.

Pada pengamatan di stasiun 3 nilai BOD<sub>5</sub> lebih rendah daripada stasiun 1 dan 2 (Gambar 32). Hal tersebut disebabkan karena di stasiun 3 bahan organik lebih sedikit daripada di stasiun 1 dan 2 yang banyak KJA sehingga BOD<sub>5</sub> rendah. BOD<sub>5</sub> rendah menunjukkan di perairan tersebut kandungan bahan organiknya rendah sehingga oksigen yang diperlukan untuk proses dekomposisi bahan organik pun rendah (Effendi, 2003). Pada bulan Juli terjadi kondisi yang berbeda dari bulan Mei dan Juni (Gambar 34). Nilai BOD<sub>5</sub> tiap kedalaman dan tiap stasiun distribusinya tidak beraturan dan nilainya cenderung lebih kecil dibanding bulan Mei dan Juni. Kondisi tersebut disebabkan karena pada hari sebelum sampling telah terjadi hujan yang mengakibatkan pengenceran perairan waduk Cirata sehingga nilai BOD<sub>5</sub> cenderung tidak teratur. Hal ini berhubungan dengan kandungan DO pada bulan Juli yang nilainya cenderung tidak beraturan. BOD<sub>5</sub> sangat dipengaruhi DO karena oksigen terlarut dibutuhkan untuk proses dekomposisi bahan organik. Perairan alami memiliki nilai BOD<sub>5</sub> antara 0,5 mg/l sampai dengan 7,0 mg/l (Effendi, 2003). Berdasarkan nilai BOD di perairan

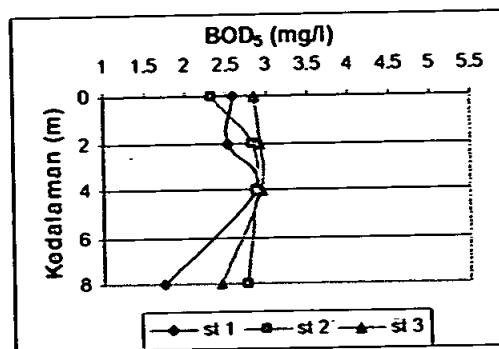
Waduk Cirata maka Waduk Cirata perairannya tidak terlalu tercemar dan organisme akuatik masih bisa bertahan hidup.



Gambar 32. Konsentrasi BOD<sub>5</sub> bulan Mei



Gambar 33. Konsentrasi BOD<sub>5</sub> bulan Juni



Gambar 34. Konsentrasi BOD<sub>5</sub> bulan Juli

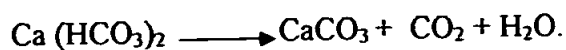
#### 4.4.3. CO<sub>2</sub>

Hasil pengukuran CO<sub>2</sub> setiap stasiun pengamatan menunjukkan nilai yang relatif kecil yaitu berkisar antara 2,13 mg/l sampai dengan 2,8 mg/l (Lampiran 1, 2 dan 3). Nilai CO<sub>2</sub> terendah terdapat pada stasiun satu kedalaman 8 meter sebesar 2,18 mg/l (Lampiran 1) dan tertinggi pada stasiun satu kedalaman 2 meter sebesar 2,98 mg/l (Lampiran 2).

Pada pengamatan di stasiun 1 bulan Mei, Juni dan Juli kandungan CO<sub>2</sub> cenderung menurun dari kedalaman 0 sampai 8 meter (Gambar 35, 36 dan 37). Kandungan CO<sub>2</sub> di lapisan atas lebih besar disebabkan oleh fitoplankton yang mengeluarkan CO<sub>2</sub> hasil buangan proses respirasi. Nilai CO<sub>2</sub> tiap kedalaman dan tiap stasiun makin menurun dengan menurunnya kedalaman karena berkaitan dengan alkalinitas total yang makin menurun dengan bertambahnya kedalaman (Lampiran 3). Pada perairan yang alkalinitasnya rendah maka kandungan CO<sub>2</sub>

juga rendah karena pada perairan yang alkalinitasnya rendah, kandungan menunjukkan kandungan senyawa karbonat yang rendah (McNeely *et al.*, 1979 in Effendi, 2003).

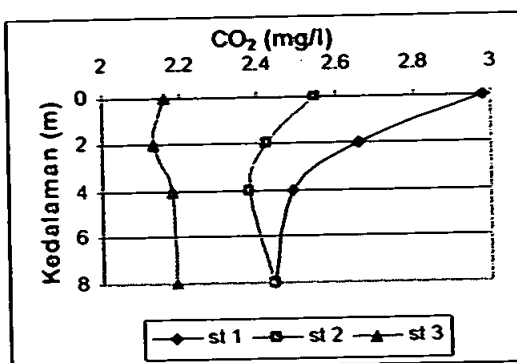
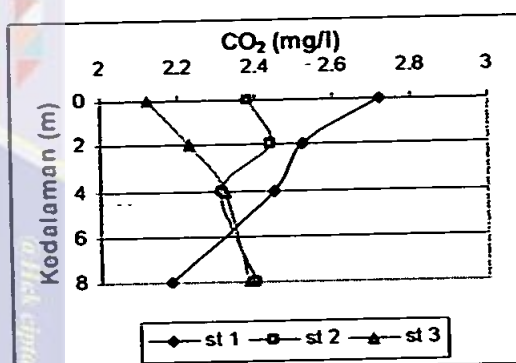
Pada stasiun 2 bulan Mei, Juni dan Juli tidak jauh berbeda dengan stasiun 1 dimana nilai CO<sub>2</sub> lebih besar kandungannya di lapisan atas yang disebabkan oleh fitoplankton yang mengeluarkan CO<sub>2</sub> hasil buangan proses respirasi. Nilai CO<sub>2</sub> makin menurun dengan menurunnya kedalaman karena berkaitan dengan alkalinitas total yang makin menurun dengan bertambahnya kedalaman (Lampiran 2). Pada perairan yang alkalinitasnya rendah maka kandungan CO<sub>2</sub> juga rendah karena pada perairan yang alkalinitasnya rendah, kandungan menunjukkan kandungan senyawa karbonat yang rendah. Ion karbonat merupakan sumber CO<sub>2</sub> yang akan membentuk CO<sub>2</sub> yang dihasilkan pada reaksi :



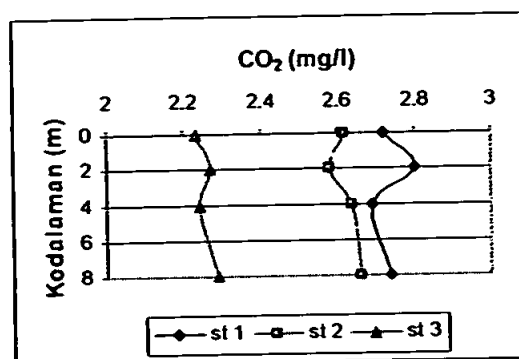
Senyawa karbonat Ca (HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> bereaksi membentuk CO<sub>2</sub> dan air, sedangkan CaCO<sub>3</sub> mengendap di dasar perairan (Effendi, 2003).

Pada stasiun 3 bulan Mei, Juni dan Juli kondisinya berbeda dengan stasiun 1 dan 2. Kandungan CO<sub>2</sub> di stasiun 3 pada kedalaman 0 meter sampai 2 meter lebih sedikit daripada kedalaman 2 meter sampai 8 meter. Ini disebabkan pada saat pengukuran CO<sub>2</sub> di stasiun 3 dilakukan pada siang hari saat di kedalaman 0 meter sampai 2 meter banyak fitoplankton melakukan fotosintesis yang membutuhkan banyak CO<sub>2</sub> (Cole, 1983).

Berdasarkan nilai CO<sub>2</sub> di perairan Waduk Cirata maka Waduk Cirata perairannya masih tergolong untuk kehidupan organisme akuatik. Kandungan CO<sub>2</sub> di dalam air akan mempengaruhi pH air. Jika CO<sub>2</sub> meningkat maka akan menurunkan pH. Jika CO<sub>2</sub> dalam air membentuk asam karbonat, maka kondisi perairan menjadi asam. Sebaliknya, jika CO<sub>2</sub> dalam air membentuk ion bikarbonat atau ion karbonat, maka kondisi perairan menjadi basa. Dengan demikian, maka keberadaan karbondioksida di perairan bisa terdapat dalam bentuk karbondioksida bebas, bentuk ion bikarbonat atau ion karbonat atau juga asam karbonat (Cole, 1983).



Gambar 35. Konsentrasi CO<sub>2</sub> bulan Mei      Gambar 36. Konsentrasi CO<sub>2</sub> bulan Juni



Gambar 37. Konsentrasi CO<sub>2</sub> bulan Juli

#### 4.4.4. Alkalinitas Total

Hasil pengukuran alkalinitas total setiap stasiun pengamatan menunjukkan nilai yang relatif tinggi yaitu berkisar antara 60 mg/l sampai dengan 82,28 mg/l (Lampiran 1, 2 dan 3). Nilai alkalinitas total terendah terdapat pada stasiun tiga kedalaman 8 meter sebesar 60 mg/l (Lampiran 1) dan tertinggi pada stasiun dua kedalaman 8 meter sebesar 88 mg/l (Lampiran 1).

Pada pengamatan di stasiun 1 bulan Mei dan Juni, nilai alkalinitas total cenderung meningkat dari kedalaman 0 sampai 8 meter (Gambar 38 dan 39). Nilai alkalinitas total di lapisan bawah lebih besar disebabkan karena makin meningkatnya kalsium karbonat dengan meningkatnya kedalaman. Kalsium karbonat keberadaannya sangat melimpah di tanah dan sedimen (Effendi, 2003). Oleh karena itu di kedalaman 8 meter yang paling besar karena pengaruh dari sedimen yang berada di bawahnya. Kondisi berbeda terjadi pada bulan Juli dimana nilai alkalinitas menurun dari kedalaman 0 sampai 2 meter kemudian meningkat dari kedalaman 2 sampai 8 meter. Ini disebabkan pada kedalaman 0 sampai 2 meter di stasiun 1 kandungan CO<sub>2</sub> juga rendah. Pada perairan yang



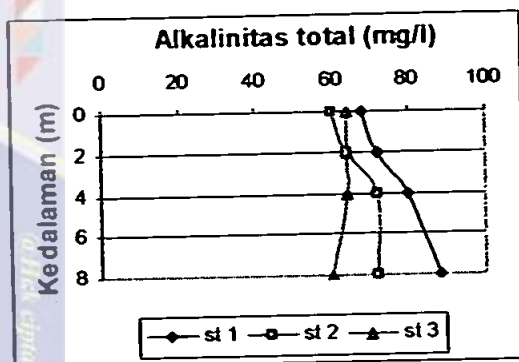
alkalinitasnya rendah maka kandungan  $\text{CO}_2$  juga rendah karena pada perairan yang alkalinitasnya rendah, kandungan menunjukkan kandungan senyawa karbonat yang rendah (Cole, 1983).

Pada pengamatan di stasiun 2 bulan Mei, nilai alkalinitas total cenderung meningkat dari kedalaman 0 sampai 8 meter (Gambar 38). Sedangkan pada bulan Juni dan Juli di stasiun 2 nilai alkalinitas total makin menurun dengan menurunnya kedalaman karena berkaitan dengan  $\text{CO}_2$  yang makin menurun dengan bertambahnya kedalaman (Lampiran 2).

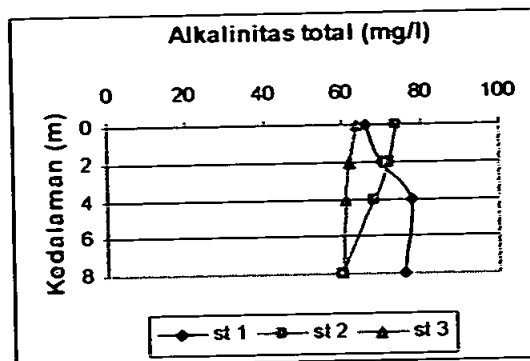
Pada pengamatan di stasiun 3 bulan Mei dan Juni, nilai alkalinitas total cenderung meningkat dari kedalaman 0 sampai 8 meter (Gambar 38 dan 39). Nilai alkalinitas total di lapisan bawah lebih besar disebabkan karena makin meningkatnya kalsium karbonat dengan meningkatnya kedalaman. Kalsium karbonat keberadaannya sangat melimpah di tanah dan sedimen (Cole, 1983). Pada bulan Juli terjadi kondisi yang berbeda dari bulan Mei dan Juni (Gambar 35). Nilai alkalinitas total tiap kedalaman dan tiap stasiun distribusinya tidak beraturan dibanding bulan Mei dan Juni. Kondisi tersebut disebabkan karena pada hari sebelum sampling telah terjadi hujan yang mengakibatkan pengenceran perairan waduk Cirata sehingga nilai alkalinitas total tidak merata distribusinya.

Alkalinitas digambarkan sebagai suatu kemampuan atau kapasitas daripada air untuk menetralkan asam. Menurut Boyd (1990), kisaran alkalinitas sebesar 35 – 43,5 mg/l  $\text{CaCO}_3$  masih normal karena biasanya perairan alami nilai alkalinitasnya sebesar 40 mg/l. Berdasarkan nilai alkalinitas di perairan Waduk Cirata tergolong tinggi karena disebabkan oleh tingginya kandungan bahan organik sisa pakan dan limpasan dari inlet.

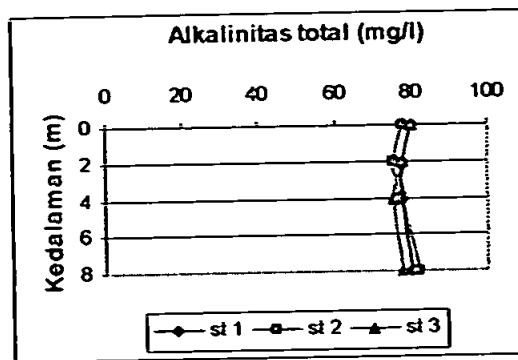




Gambar 38. Nilai Alkalinitas Total bulan Mei



Gambar 39. Nilai Alkalinitas Total bulan Juni



Gambar 40. Nilai Alkalinitas Total bulan Juli

#### 4.4.5. pH

Nilai pH pada pengamatan bulan Mei, Juni dan Juli berkisar antara 7,42-8,76 (Lampiran 1, 2 dan 3). Nilai pH terendah terdapat pada pengamatan bulan Juni yaitu pH 7,42 yang terdapat di stasiun 3 (Lampiran 2). Nilai pH tertinggi terdapat pada pengamatan bulan Juli yaitu pH 8,76 yang terdapat di stasiun 1 (Lampiran 3).

Pada pengamatan di stasiun 1 bulan Mei, Juni dan Juli, nilai pH cenderung menurun dari kedalaman 0 sampai 4 meter kemudian meningkat lagi dari kedalaman 4 meter sampai 8 meter (Gambar 41, 42 dan 43). Hal ini disebabkan oleh dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain aktivitas biologis misalnya fotosintesis dan respirasi organisme perairan tersebut (Pescod, 1973). Pada kedalaman 0 sampai 4 meter banyak terdapat algae yang melakukan fotosintesis. Ini berhubungan dengan kandungan  $\text{CO}_2$  yang makin menurun di kedalaman 0 sampai 4 meter (Lampiran 1). Untuk melakukan fotosintesis, algae membutuhkan

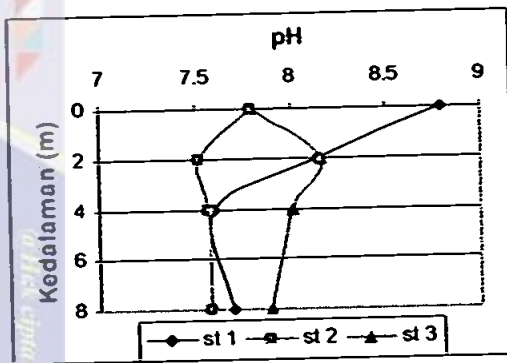
karbondioksida yang terlarut di perairan. Jika banyak algae, maka perairan banyak mengandung oksigen hasil fotosintesis sehingga pH perairan mendapat aerasi yang bisa meningkatkan pH sampai 8 atau 9 (Pescod, 1973).

Pada pengamatan di stasiun 2 bulan Mei, Juni dan Juli, nilai pH menurun dari kedalaman 0 meter sampai 8 meter. Hal ini berkaitan dengan nilai alkalinitas total yang terdapat di stasiun 2. Jika nilai alkalinitas total meningkat, maka nilai pH pun meningkat karena ion karbonat yang banyak akan meningkatkan nilai pH. Ion karbonat nilainya tinggi bila perairan alkalinitasnya tinggi.

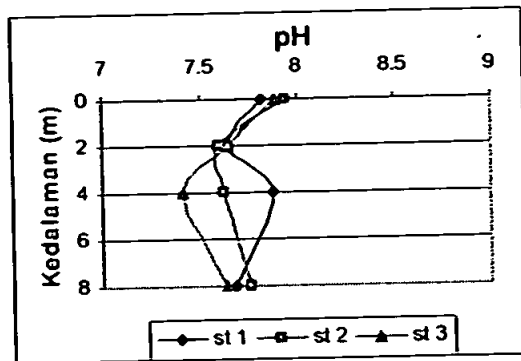
Nilai pH di stasiun 3 cenderung sama dengan nilai pH pada stasiun 3 yaitu makin menurun sampai kedalaman 4 meter, kemudian meningkat lagi dari kedalaman 4 meter sampai 8 meter. Hal ini berkaitan dengan nilai DO perairan yang cenderung tinggi pada kedalaman 0 meter sampai 4 meter karena banyak fitoplankton yang melakukan fotosintesis yang menghasilkan banyak oksigen sehingga pH perairan mendapat aerasi yang bisa meningkatkan pH sampai 8 atau 9 (Effendi, 2003).

Nilai pH di tiap stasiun dan kedalaman berpengaruh pada dinamika Total Fosfor. Dinamika fosfor dipengaruhi oleh suhu dan pH khususnya pada bulan Juli terjadi kondisi yang berbeda dari bulan Mei dan Juni (Gambar 41). Nilai pH tiap kedalaman dan tiap stasiun distribusinya tidak beraturan dibanding bulan Mei dan Juni. Hujan menyebabkan kondisi suhu dan pH perairan berubah. Hal ini bisa dihubungkan dengan nilai suhu dan pH pada bulan Juli yang bervariasi distribusi vertikalnya (Lampiran 3). Jika terjadi perubahan pH, fosfor yang tadinya mengendap di dasar akan terlarut dan naik ke lapisan perairan di atas dasar (Effendi, 2003).

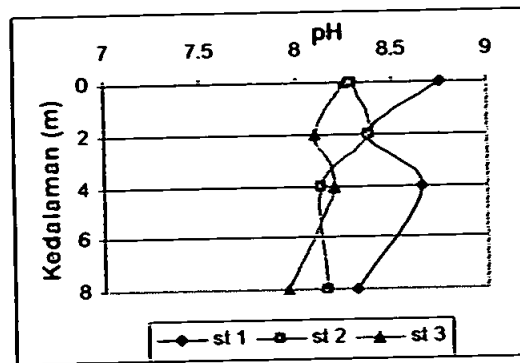
Dari nilai pH tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa pH di Waduk Cirata masih berada dalam kisaran nilai pH yang baik untuk pertumbuhan ikan. Derajat keasaman (pH) di perairan memegang peranan penting karena dapat mempengaruhi pertumbuhan organisme (APHA, 1989). Secara umum nilai pH yang didapat layak untuk pertumbuhan ikan di Waduk Cirata sesuai dengan pernyataan Boyd (1990) bahwa pada kisaran pH 6,5 – 9,0 baik untuk pertumbuhan organisme akuatik.



Gambar 41. Nilai pH bulan Juli



Gambar 42. Nilai pH bulan Juni



Gambar 43. Nilai pH bulan Juli

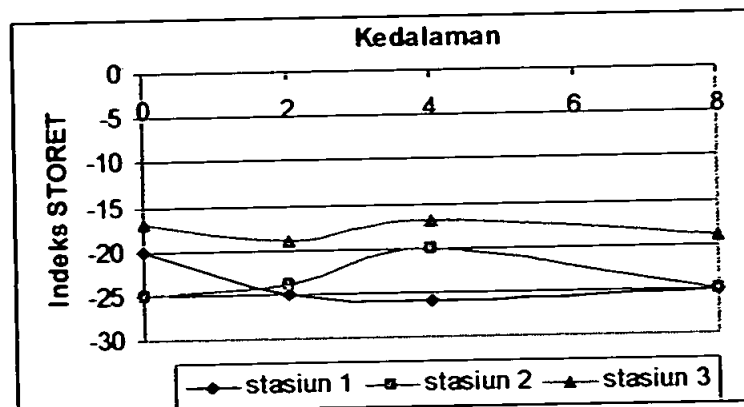
#### 4.5. Evaluasi Kualitas Air Perairan Waduk Cirata dengan Indeks STORET

Indeks STORET menggambarkan baik buruknya kualitas perairan serta untuk mengetahui parameter-parameter apa saja yang telah melampaui batas baku mutu yang telah ditetapkan. Dengan indeks STORET dapat diketahui parameter-parameter yang telah memenuhi atau melampaui baku mutu air. Secara prinsip indeks STORET adalah membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu air yang disesuaikan dengan peruntukannya guna menentukan status mutu air yaitu pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.

Evaluasi kualitas air pada masing-masing stasiun pengamatan seperti ditunjukkan pada Tabel 6 dan Gambar 44.

Tabel 6. Indeks kualitas air di perairan Waduk Cirata dengan indeks STORET

Stasiun	Kedalaman (meter)	Skor total	Kriteria Perairan
1	0	-20	sedang
	2	-25	sedang
	4	-26	sedang
	8	-25	sedang
2	0	-25	sedang
	2	-24	sedang
	4	-20	sedang
	8	-25	sedang
3	0	-17	sedang
	2	-19	sedang
	4	-17	sedang
	8	-19	sedang



Gambar 44. Grafik nilai indeks STORET perairan Waduk Cirata

Dari Tabel 6 dan Gambar 44 dapat disimpulkan bahwa kualitas air di perairan Waduk Cirata termasuk dalam kategori sedang. Stasiun satu dengan kedalaman 0 meter, 2 meter, 4 meter dan 8 meter termasuk dalam kategori perairan yang sedang. Begitu juga dengan stasiun dua dengan kedalaman 0 meter, 2 meter, 4 meter dan 8 meter termasuk dalam kategori perairan yang sedang. Stasiun 3 dengan kedalaman 0 meter, 2 meter, 4 meter dan 8 meter termasuk dalam kategori perairan yang sedang mendekati kategori baik. Perairan stasiun satu dan dua kondisinya tergolong sedang, bahkan mendekati kurang baik karena



disebabkan oleh banyaknya keramba jaring apung berada di stasiun satu dan dua. Keramba jaring apung tersebut memberikan sisa pakan dan kotoran ikan ke dalam perairan di stasiun satu dan dua. Bahkan di stasiun satu yang berada di sekitar daerah inlet, perairannya mendapat masukan dari limbah domestik rumah tangga dan limbah pertanian yang menyebabkan kandungan bahan organik tinggi. Perairan stasiun tiga kondisinya tergolong sedang mendekati baik. Hal tersebut karena disebabkan di perairan stasiun tiga merupakan daerah outlet yang tidak terdapat keramba jaring apung sehingga kurang mendapat beban limbah dari sisa pakan dan kotoran ikan.

Hasil analisis menggunakan indeks STORET, parameter fisika yang melampaui nilai baku mutu untuk biota air tawar yaitu kekeruhan. Hasil pengukuran kekeruhan setiap stasiun pengamatan diperoleh nilai kekeruhan berkisar antara 4,3 NTU sampai dengan 9,91 NTU (Lampiran 1, 2 dan 3). Hal tersebut disebabkan karena partikel-partikel koloid yang menyebabkan perairan menjadi keruh. Partikel-partikel koloid tersebut berasal dari bahan organik sisa pakan dan kotoran ikan dalam budidaya ikan KJA. Selain itu, tingginya nilai kekeruhan juga bisa disebabkan oleh banyaknya bahan-bahan tersuspensi seperti : lumpur, pasir, bahan organik dan anorganik, plankton dan organisme mikroskopik lainnya (Effendi, 2003).

Hasil analisis menggunakan indeks STORET, parameter kimia yang melampaui nilai baku mutu untuk biota air tawar yaitu nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) dan ortofosfat ( $\text{PO}_4\text{-P}$ ). Pada Lampiran 4 terlihat nilai nitrat di setiap stasiun pengamatan berkisar antara 0,0332 mg/l sampai 0,2263 mg/l (Setiawan, 2006). Hasil pengamatan parameter ortofosfat menunjukkan bahwa nilai ortofosfat di Waduk Cirata berkisar antara 0,0001 mg/l sampai 0,1354 mg/l. Konsentrasi tersebut tergolong tinggi sehingga menyebabkan perairan lebih subur dari kondisi alami. Konsentrasi ortofosfat yang berkisar dari 0,031 – 0,100 mengindikasikan perairan tersebut eutrof (Wetzel 1975, *in* Effendi 2003). Tingginya nilai nitrat dan ortofosfat di perairan diduga bersumber dari aktivitas manusia berupa buangan limbah rumah tangga dan limbah budidaya berupa sisa pakan.

Kadar total fosfor di setiap stasiun dari kedalaman 0 sampai 8 meter masih berada di bawah batas baku mutu. Hal tersebut disebabkan karena total fosfor

mengendap ke dasar perairan dan membentuk sedimen. Begitu juga dengan kadar nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) dan nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) di setiap stasiun dari kedalaman 0-8 meter masih berada di bawah batas baku mutu. Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) dan nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) tersebut mengendap ke dasar perairan dan membentuk sedimen.

Parameter kimia lain yang melampaui nilai baku mutu untuk biota air tawar yaitu  $\text{H}_2\text{S}$ . Hal tersebut disebabkan karena banyaknya pakan dan sisa kotoran ikan sehingga bahan organik meningkat kemudian bahan organik tersebut mengalami proses dekomposisi yang banyak menggunakan oksigen sehingga terbentuk gas  $\text{H}_2\text{S}$ . Kandungan  $\text{H}_2\text{S}$  tersebut berbahaya bagi kelangsungan hidup ikan di stasiun satu dan dua Waduk Cirata karena lebih dari 0,002 mg/. Kandungan  $\text{H}_2\text{S}$  yang melebihi batas ambang yang diperkenankan untuk kegiatan perikanan sangat berbahaya bagi kelangsungan hidup ikan sebab gas  $\text{H}_2\text{S}$  yang naik ke permukaan perairan dapat menyebabkan kematian ikan secara massal (Effendi 2003).

Hasil analisa STORET tiap kedalaman masing-masing stasiun mempunyai nilai skor total berkisar antara 17 sampai 26. Nilai kisaran tersebut menunjukkan bahwa secara umum kondisi perairan Waduk Cirata berdasarkan baku mutu untuk kehidupan biota air tawar berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air termasuk dalam kategori sedang. Kondisi tersebut artinya perairan Waduk Cirata masih mendukung untuk kehidupan dan perkembangan organisme di dalamnya.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Kandungan total fosfor, ortofosfat dan  $H_2S$  menunjukkan pola distribusi yang cenderung meningkat pada tiap stasiun dari kedalaman 0 meter sampai 8 meter sebab makin ke bawah permukaan air maka konsentrasi total fosfor, ortofosfat dan  $H_2S$  makin meningkat. Nilai total fosfor di Waduk Cirata berkisar antara 0,0256 mg/l sampai 0,4125 mg/l. Nilai ortofosfat di Waduk Cirata berkisar antara 0,0016 mg/l sampai 0,1354 mg/l. Nilai  $H_2S$  di Waduk Cirata berkisar antara 0,00125 mg/l sampai 0,0576 mg/l. Kondisi perairan Waduk Cirata ditinjau dari karakteristik parameter fisika kimia perairan secara umum perairannya termasuk dalam kondisi sedang dan masih ditolelir untuk kehidupan ikan. Efek yang ditimbulkan dari limbah KJA terhadap perairan pada kedalaman 0 sampai 8 meter belum menunjukkan kondisi kualitas air yang buruk. Berdasarkan indeks STORET termasuk dalam kategori sedang dengan nilai skor total berkisar antara 17 sampai 26. Beberapa parameter kimia seperti nitrat ( $NO_3^-$ ) dan ortofosfat ( $PO_4-P$ ) di beberapa stasiun pengamatan nilainya tinggi. Parameter kimia lain yang melampaui nilai baku mutu untuk biota air tawar yaitu  $H_2S$ . Kandungan  $H_2S$  yang melampaui nilai baku mutu tersebut sangat berbahaya bagi kelangsungan hidup ikan sebab gas  $H_2S$  yang naik ke permukaan perairan dapat menyebabkan kematian ikan secara massal. Kecenderungan keberadaan KJA terhadap konsentrasi P dan  $H_2S$  di perairan yaitu semakin banyak jumlah KJA yang membuang limbah pakan dan kotoran ikan maka konsentrasi P dan  $H_2S$  di perairan akan meningkat sehingga hal tersebut merupakan peringatan bagi pengembangan budidaya ikan dalam KJA.

### 5.2. Saran

Penelitian ini bisa dilanjutkan untuk melihat kondisi kualitas perairan Waduk Cirata yang sebenarnya dengan penelitian yang dilakukan secara kontinyu dan berkala secara vertikal sampai pada kedalaman dasar sehingga didapatkan informasi yang menyeluruh mengenai perairan Waduk Cirata.

## DAFTAR PUSTAKA

- APHA (*American Public Health Association*). 1989. *Standard method for the examination of water and waste water*. American Public Health Association. Water Pollution Control Federation. Port City Press. Baltimore, Mariland. 1202 hlm.
- Boyd, C.E. 1989. *Water quality management for pond fish culture*. International Centre of Agriculture Experiment Station Auburn University, Alabama. 52 hlm.
- Boyd, C.E. 1990. *Water quality in ponds for aquaculture*. Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn university. Birmingham Publishing Co. Alabama. 55 hlm.
- Cole, G. A. 1983. *Textbook of limnology*. 3<sup>rd</sup> ed. Wave land Press. Inc Illinois. 401 hlm.
- Davis, M.L. and Cornwell, D.A. 1991. *Introduction to Environmental Engineering*. Second edition. Mc-Graw-Hill, Inc., New York. 882 hlm.
- Effendi, H. 2003. *Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 258 hlm.
- Garno Y.S. 2000. *Status dan Strategi Pengendalian Pencemaran Waduk Multiguna Cirata*. Prosc. Semiloka Nasional: Pengelolaan dan Pemanfaatan Danau dan Waduk. Universitas Pajajaran, Bandung. 7 Nop. 2000. hlm: 126-139.
- Handayani, 2005. *Kesuburan perairan berdasarkan kandungan N, P dan klorofil a di perairan keramba jaring apung Jangari, Waduk Cirata*. Skripsi (tidak dipublikasikan). Program Studi MSP. FPIK –IPB. Bogor. 54 hlm.
- Hardjamulia , A., N. Suhenda, Krismono. 1991. *Budidaya Ikan Air Tawar Dalam Keramba Jaring Apung Mini*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Jakarta. 42 hlm.
- Hariyadi, S., I. N. N, Suryadiputra dan B. Widigdo. 2000. *Limnologi*. FPIK. IPB. Bogor. 126 hlm.
- Hutagalung, H. P. Dan A. Rozak. 1997. *Metode analisis air, sedimen dan biota*. Buku 2. LIPI. Jakarta. 124 hlm.







Wardoyo, S. T. H. 1981. *Pengelolaan kualitas air (water quality management)*. Proyek Peningkatan/Pengembangan Perguruan tinggi IPB. Bogor. 108 hlm.

Wetzel, R. G. 1975. *Limnology*. W. B. Saunders Co. Philadelphia, Pennsylvania-743 hlm.

Lampiran 1. Data Kualitas Air Waduk Cirata Sampling Ke 1 (28 Mei 2005)

No	Parameter	Stasiun 1 Kedalaman (m)				Stasiun 2 Kedalaman (m)				Stasiun 3 Kedalaman (m)			
		0	2	4	8	0	2	4	8	0	2	4	8
1	TOTAL P (mg/l)	0.1169	0.1562	0.1167	0.3041	0.1717	0.2477	0.3477	0.0491	0.1069	0.1070	0.1238	0.1426
2	ORTOFOSFAT (mg/l)	0.0124	0.0200	0.0299	0.0375	0.0133	0.0226	0.0395	0.0412	0.0162	0.0221	0.0291	0.0313
3	H <sub>2</sub> S (mg/l)	0.0341	0.0323	0.0285	0.0355	0.0256	0.0416	0.0576	0.0536	0.0128	0.00132	0.0142	0.00125
4	SUHU (°C)	32	30.3	28.6	29.7	31.2	29.7	29.5	29.2	31.1	29.9	30.1	29.7
5	KECERAHAN (meter)	1.09				1.16				1.17			
6	KEKERUHAN (NTU)	4.7950	6.1350	4.8100	6.5150	5.4200	5.4500	4.7400	9.9100	7.9050	7.7950	8.3250	7.1400
7	TSS (mg)	2.2	1.3	5	2.5	3.3	2.3	1.4	1.1	2.6	3.1	1.8	1.6
8	DO (mg/l)	5.6	5.35	5.2	5.1	4.48	4.32	4.12	4.1	5.4	5.2	5.3	5.1
9	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	3.9	4.63	3.87	2.42	3.41	2.36	1.29	1.65	2.18	2.31	2.24	1.84
10	CO <sub>2</sub> (mg/l)	2.72	2.52	2.45	2.18	2.38	2.44	2.31	2.40	2.12	2.23	2.32	2.38
11	ALKALINITAS (mg/l)	68	72	80	88	60	64	72	72	64	64	64	60
12	pH	8.79	8.14	7.6	7.7	7.8	7.52	7.57	7.58	7.8	8.16	8.01	7.9

Lampiran 2. Data Kualitas Air Waduk Cirata Sampling Ke 2 (18 Juni 2005)

No	Parameter	Stasiun 1 Kedalaman (m)				Stasiun 2 Kedalaman (m)				Stasiun 3 Kedalaman (m)			
		0	2	4	8	0	2	4	8	0	2	4	8
1	TOTAL P (mg/l)	0.1123	0.1001	0.1056	0.1706	0.1175	0.1044	0.1779	0.1972	0.0955	0.0434	0.0838	0.0981
2	ORTO FOSFAT (mg/l)	0.0159	0.0016	0.0150	0.0346	0.0288	0.0128	0.0147	0.0069	0.0123	0.0131	0.0147	0.021
3	H <sub>2</sub> S (mg/l)	0.0028	0.024	0.032	0.036	0.0242	0.0281	0.0472	0.081	0.00132	0.00169	0.00142	0.00182
4	SUHU (°C)	30.6	29.8	29.7	29.6	29.2	29.6	29.2	28.3	28.4	28.2	28.2	28.1
5	KECERAHAN (meter)	1.06				1.08				1.15			
6	KEKERUHAN (NTU)	5.3550	5.8100	5.4200	9.9900	6.1600	4.5750	4.5650	6.4150	8.1100	7.5350	6.9050	9.9900
7	TSS (mg)	1.5	1.1	1	2.2	1.5	0.8	0.6	1.3	1.2	3	1.8	2.1
8	DO (mg/l)	4.49	3.04	2.46	2.42	4.35	3.89	3.72	2.98	4.78	4.64	4.26	4.36
9	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	1.74	2.14	2.41	2.42	1.9	2.56	2.55	2.31	2.29	1.88	2.1	2.06
10	CO <sub>2</sub> (mg/l)	2.98	2.66	2.49	2.44	2.55	2.42	2.38	2.44	2.16	2.13	2.18	2.19
11	ALKALINITAS (mg/l)	66	70	78	76	74	72	68	60	64	62	61	60
12	pH	7.82	7.65	7.88	7.69	7.95	7.60	7.63	7.76	7.89	7.65	7.42	7.64

Lampiran 3. Data Kualitas Air Waduk Cirata Sampling Ke Ke 3 (9 Juli 2005)

No	Parameter	Stasiun 1 Kedalaman (m)				Stasiun 2 Kedalaman (m)				Stasiun 3 Kedalaman (m)			
		0	2	4	8	0	2	4	8	0	2	4	8
1	TOTAL P (mg/l)	0.0256	0.0688	0.0497	0.0521	0.0576	0.0587	0.0621	0.1439	0.0632	0.0742	0.0942	0.0732
2	ORTO FOSFAT (mg/l)	0.0802	0.0617	0.0975	0.0877	0.0628	0.0758	0.0531	0.0704	0.0758	0.1354	0.0455	0.078
3	H <sub>2</sub> S (mg/l)	0.0334	0.0331	0.0331	0.0331	0.0323	0.0338	0.0342	0.0338	0.0328	0.0339	0.0334	0.0332
4	SUHU (°C)	31.9	30	30.2	30.3	30.5	29.4	29	29.4	29.5	29.5	29.1	28.5
5	KECERAHAN (meter)	1.08				1.05				1.09			
6	KEKERUHAN (NTU)	5.51	6.55	5.03	7.94	6.03	5.29	4.48	6.07	5.81	5.86	5.16	4.3
7	TSS (mg)	2.1	1.7	1.8	6	3.2	2.8	1.6	2.5	2.3	2.4	1.9	1.8
8	DO (mg/l)	3.68	3.14	3.16	3.26	4.15	3.83	3.2	3.06	6.36	6.03	5.89	5.76
9	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	2.59	2.53	2.86	1.74	2.33	2.83	2.88	2.77	2.84	2.92	2.93	2.44
10	CO <sub>2</sub> (mg/l)	2.72	2.8	2.69	2.74	2.62	2.58	2.64	2.66	2.23	2.27	2.24	2.29
11	ALKALINITAS (mg/l)	79.86	77.44	77.44	79.86	77.44	75.02	77.44	82.28	79.86	77.44	75.02	77.44
12	pH	8.76	8.38	8.66	8.32	8.3	8.39	8.13	8.16	8.26	8.1	8.2	7.96

Lampiran 4. Data parameter kualitas air Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ), Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) dan Amonia ( $\text{NH}_3$ ) (sumber : Setiawan, 2005)

Samplng Ke 1 (28 Mei 2005)

No	Parameter	Stasiun 1 Kedalaman (m)				Stasiun 2 Kedalaman (m)				Stasiun 3 Kedalaman (m)			
		0	2	4	8	0	2	4	8	0	2	4	8
1	NITRAT (mg/l)	0.0478	0.0624	0.0529	0.0427	0.1129	0.0398	0.0515	0.0317	0.0478	0.0471	0.0317	0.0361
2	NITRIT (mg/l)	0.0016	0.0016	0.0033	0.0109	0.0011	0.0014	0.0014	0.0016	0.0007	0.0007	0.0014	0.0016
3	AMONIA (mg/l)	0.1610	0.6322	0.9771	1.1495	0.1916	0.3832	0.3832	0.5748	0.0192	0.1533	0.1916	0.2491

Samplng Ke 2 (18 Juni 2005)

No	Parameter	Stasiun 1 Kedalaman (m)				Stasiun 2 Kedalaman (m)				Stasiun 3 Kedalaman (m)			
		0	2	4	8	0	2	4	8	0	2	4	8
1	NITRAT (mg/l)	0.1341	0.1202	0.0727	0.0646	0.2263	0.0676	0.0676	0.0676	0.0742	0.0734	0.0778	0.0763
2	NITRIT (mg/l)	0.0033	0.0035	0.0042	0.0051	0.0014	0.0024	0.0025	0.0033	0.0007	0.0007	0.0012	0.0020
3	AMONIA (mg/l)	0.1939	0.3681	0.3606	0.5938	0.1765	0.1853	0.2146	0.2248	0.0938	0.1012	0.1283	0.2519

Samplng Ke 3 (9 Juli 2005)

No	Parameter	Stasiun 1 Kedalaman (m)				Stasiun 2 Kedalaman (m)				Stasiun 3 Kedalaman (m)			
		0	2	4	8	0	2	4	8	0	2	4	8
1	NITRAT (mg/l)	0.0698	0.0698	0.0529	0.0376	0.1151	0.0442	0.0332	0.0339	0.1268	0.1188	0.0500	0.0749
2	NITRIT (mg/l)	0.0068	0.0070	0.0109	0.0131	0.0064	0.0070	0.0072	0.0172	0.0075	0.0079	0.0081	0.0088
3	AMONIA (mg/l)	0.0011	0.0476	0.1090	0.8538	0.0311	0.0760	0.1105	0.2828	0.0940	0.0865	0.1809	0.2559



Lampiran 5. Rincian Proses Ketersediaan DO (Oksigen terlarut) dan Suhu selama 24 jam Sampling ke 1 Stasiun 1 (Babakan Garut). Sabtu, 28 Mei 2005

Jam (WIB)	Kedalaman (m)	DO (mg/l)	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )
06.00	0	4.8	26.8
	2	4.7	26.5
	4	4.2	25.8
	8	4.1	25.4
10.00	0	5.6	26.9
	2	5.35	26.7
	4	5.2	26.2
	8	5.1	25.9
14.00	0	6.8	32
	2	6.6	30.3
	4	6.52	28.6
	8	6.4	27.7
18.00	0	6.2	28.4
	2	6.1	28.1
	4	5.9	27.5
	8	5.9	26.9
22.00	0	5.4	26.4
	2	5.2	26.1
	4	5.1	25.9
	8	5	25.7
02.00	0	4.7	25.9
	2	4.6	25.6
	4	4.6	25.3
	8	4.5	25.1
06.00	0	4.8	25.9
	2	4.7	25.8
	4	4.2	25.6
	8	4.1	25.3

Lampiran 6. Rincian Proses Ketersediaan DO (Oksigen terlarut) dan Suhu selama 24 jam Sampling ke 2 Stasiun 2 (Jangari). Sabtu, 18 Juni 2005

Jam (WIB)	Kedalaman (m)	DO (mg /l)	Suhu ( $^{\circ}$ C)
06.00	0	4.2	28.7
	2	3.8	29.1
	4	2.97	28.2
	8	2.8	27.9
10.00	0	4.35	29.8
	2	3.89	29.6
	4	3.72	29.3
	8	2.98	28.8
14.00	0	4.62	29.9
	2	4.58	29.7
	4	4.58	29.7
	8	4.54	29.6
18.00	0	3.95	28.8
	2	3.8	28.8
	4	3.5	28.7
	8	3.2	28.6
22.00	0	3.4	27.5
	2	3.2	27.3
	4	3.1	27.1
	8	2.9	27
02.00	0	3.2	26.1
	2	3.1	25.8
	4	3	25.7
	8	2.8	25.5
06.00	0	3.3	28.8
	2	3.1	29
	4	2.8	28.9
	8	2.7	28.8

Lampiran 7. Rincian Proses Ketersediaan DO (Oksigen terlarut) dan Suhu selama 24 jam Sampling ke 3 Stasiun 3 (Outlet). Sabtu, 9 Juli 2005

Jam (WIB)	Kedalaman (m)	DO (mg/l)	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )
06.00	0	4.9	28.4
	2	4.6	28.3
	4	4.3	28.4
	8	4.2	28.4
10.00	0	6.36	29.5
	2	6.03	29.5
	4	5.89	29.1
	8	5.76	28.5
14.00	0	7.55	30.8
	2	7.24	29.7
	4	7.30	29.2
	8	7.32	28.9
18.00	0	6.23	28.52
	2	6.26	28.54
	4	6.21	28.48
	8	6.19	28.42
22.00	0	4.52	27.52
	2	4.48	27.48
	4	4.37	27.44
	8	4.18	27.41
02.00	0	4.14	26.92
	2	4.16	26.84
	4	4.08	26.68
	8	4.02	26.52
06.00	0	4.62	27.02
	2	4.58	26.96
	4	4.33	27.18
	8	4.13	27.14

## Lampiran 8. Hasil analisis data dengan indeks STORET

## Stasiun 1 Kedalaman 0 meter

No	Parameter	Satuan	Nilai			Baku mutu	Skor			
			min	max	rata-rata		min	max	rata-rata	total
<b>FISIKA</b>										
1	Suhu	°C	30,6	32	31,5	20-32	0	0	0	0
2	Kecerahan	m	1,02	1,09	1,0566	>0,45	0	0	0	0
3	Kekeruhan	NTU	4,795	5,51	5,22	<5	0	-1	-3	-4
4	TSS	mg	0,22	2,1	1,2733	25	0	0	0	0
<b>KIMIA</b>										
5	Total P	mg/l	0,1169	0,0256	0,0849	1	0	0	0	0
6	Ortho PO <sub>4</sub>	mg/l	0,0124	0,0802	0,0362	<0,1	0	0	0	0
7	H <sub>2</sub> S	mg/l	0,002	0,034	0,0318	0,002	0	-2	-6	-8
8	DO	mg/l	3,68	5,6	4,59	>3	0	0	0	0
9	BOD <sub>5</sub>	mg/l	1,74	3,9	2,1933	6	0	0	0	0
10	CO <sub>2</sub>	mg/l	2,72	2,98	2,8067	max 15	0	0	0	0
11	Total Alkalinitas	mg/l	66	79,867	71,2867	min 20	0	0	0	0
12	pH	-	7,82	8,79	8,4567	6-9	0	0	0	0
13	NO <sub>3</sub> -N	mg/l	0,00478	0,1341	0,0839	0,2	0	0	0	0
14	NO <sub>2</sub> -N	mg/l	0,0016	0,0068	0,0039	0,06	0	0	0	0
15	NH <sub>3</sub> -N	mg/l	0,0011	0,1939	0,1187	0,02	0	-2	-6	-8
<b>Total</b>										<b>-20</b>

## Stasiun 1 Kedalaman 2 meter

No.	Parameter	Satuan	Nilai			Baku mutu	Skor			
			min	max	rata-rata		min	max	rata-rata	total
<b>FISIKA</b>										
1	Suhu	°C	29,8	30,3	30,033	20-32	0	0	0	0
2	Kecerahan	m	-	-	-	>0,45	-	-	-	-
3	Kekeruhan	NTU	5,81	6,55	6,1650	<5	-1	-1	-3	-5
4	TSS	mg	1,1	1,7	1,3667	25	0	0	0	0
<b>KIMIA</b>										
5	Total P	mg/l	0,0688	0,1562	0,1084	1	0	0	0	0
6	Ortho PO <sub>4</sub>	mg/l	0,02	0,0617	0,02776	<0,1	0	0	0	0
7	H <sub>2</sub> S	mg/l	0,024	0,0323	0,0298	0,002	-2	-2	-6	-10
8	DO	mg/l	3,04	5,35	3,8433	>3	0	0	0	0
9	BOD <sub>5</sub>	mg/l	2,14	4,63	2,7433	6	0	0	0	0
10	CO <sub>2</sub>	mg/l	2,52	2,8	2,66	max 15	0	0	0	0
11	Total Alkalinitas	mg/l	70	77,44	73,1467	min 20	0	0	0	0
12	pH	-	7,65	8,38	8,0567	6-9	0	0	0	0
13	NO <sub>3</sub> -N	mg/l	0,0624	0,1202	0,0841	0,2	0	0	0	0
14	NO <sub>2</sub> -N	mg/l	0,0016	0,007	0,004	0,06	0	0	0	0
15	NH <sub>3</sub> -N	mg/l	0,0476	0,6322	0,3493	0,02	-2	-2	-6	-10
<b>Total</b>										<b>-25</b>

## Stasiun 1 Kedalaman 4 meter

No	Parameter	Satuan	Nilai			Baku mutu	Skor			
			min	max	rata-rata		min	max	rata-rata	total
<b>FISIKA</b>										
1	Suhu	°C	28,6	30,2	29,50	20-32	0	0	0	0
2	Kecerahan	m	-	-	-	>0,45	0	0	0	0
3	Kekeruhan	NTU	4,81	5,42	5,0867	<5	0	-1	-3	-4
4	TSS	mg	1	5	2,60	25	0	0	0	0
<b>KIMIA</b>										
5	Total P	mg/l	0,0497	0,1167	0,0907	1	0	0	0	0
6	Ortho PO <sub>4</sub>	mg/l	0,0299	0,0975	0,04746	<0,1	0	0	0	0
7	H <sub>2</sub> S	mg/l	0,0285	0,0331	0,0312	0,002	-2	-2	-6	-10
8	DO	mg/l	2,46	5,2	3,6067	>3	-2	0	0	-2
9	BOD <sub>5</sub>	mg/l	2,41	3,87	3,0467	6	0	0	0	0
10	CO <sub>2</sub>	mg/l	2,45	2,69	2,5433	max 15	0	0	0	0
11	Total Alkalinitas	mg/l	77,44	80	78,480	min 20	0	0	0	0
12	pH	-	7,6	8,66	8,0467	6-9	0	0	0	0
13	NO <sub>3</sub> -N	mg/l	0,0529	0,0727	0,0596	0,2	0	0	0	0
14	NO <sub>2</sub> -N	mg/l	0,0033	0,0109	0,0060	0,06	0	0	0	0
15	NH <sub>3</sub> -N	mg/l	0,9771	0,1090	0,4822	0,02	-2	-2	-6	-10
<b>Total</b>										<b>-26</b>

## Stasiun 1 Kedalaman 8 meter

No.	Parameter	Satuan	Nilai			Baku mutu	Skor			
			min	max	rata-rata		min	max	rata-rata	total
<b>FISIKA</b>										
1	Suhu	°C	29,6	30,3	29,867	20-32	0	0	0	0
2	Kecerahan	m	-	-	-	>0,45	-	-	-	-
3	Kekeruhan	NTU	6,5150	9,99	8,1483	<5	-1	-1	-3	-5
4	TSS	mg	2,2	6	3,5667	25	0	0	0	0
<b>KIMIA</b>										
5	Total P	mg/l	0,052	0,304	0,1755	1	0	0	0	0
6	Ortho PO <sub>4</sub>	mg/l	0,0346	0,0877	0,3164	<0,1	0	0	0	0
7	H <sub>2</sub> S	mg/l	0,0331	0,036	0,0349	0,002	-2	-2	-6	-10
8	DO	mg/l	2,42	5,1	3,5933	>3	0	0	0	0
9	BOD <sub>5</sub>	mg/l	1,74	2,42	2,193	6	0	0	0	0
10	CO <sub>2</sub>	mg/l	2,18	2,74	2,453	max 15	0	0	0	0
11	Total Alkalinitas	mg/l	76	88	81,266	min 20	0	0	0	0
12	pH	-	7,69	8,32	7,9033	6-9	0	0	0	0
13	NO <sub>3</sub> -N	mg/l	0,0376	0,0646	0,0483	0,2	0	0	0	0
14	NO <sub>2</sub> -N	mg/l	0,0016	0,0172	0,0097	0,06	0	0	0	0
15	NH <sub>3</sub> -N	mg/l	0,5938	1,1495	0,8657	0,02	-2	-2	-6	-10
<b>Total</b>										<b>-25</b>



## Stasiun 2 Kedalaman 0 meter

No	Parameter	Satuan	Nilai			Baku mutu	Skor			
			min	max	rata-rata		min	max	rata-rata	total
<b>FISIKA</b>										
1	Suhu	°C	29,2	31,2	30,30	20-32	0	0	0	0
2	Kecerahan	m	1,02	1,16	1,16	>0,45	0	0	0	0
3	Kekeruhan	NTU	5,42	6,16	5,87	<5	-1	-1	-3	-5
4	TSS	mg	1,5	3,3	1,20	25	0	0	0	0
<b>KIMIA</b>										
5	Total P	mg/l	0,0576	0,1175	0,0823	1	0	0	0	0
6	Ortho PO <sub>4</sub>	mg/l	0,0033	0,0628	0,0316	<0,1	0	0	0	0
7	H <sub>2</sub> S	mg/l	0,0242	0,0323	0,0274	0,002	-2	-2	-6	-10
8	DO	mg/l	4,15	4,48	4,3267	>3	0	0	0	0
9	BOD <sub>5</sub>	mg/l	1,9	3,41	2,24	6	0	0	0	0
10	CO <sub>2</sub>	mg/l	2,38	2,62	2,5167	max 15	0	0	0	0
11	Total Alkalinitas	mg/l	60	77,44	69,48	min 20	0	0	0	0
12	pH	-	7,8	8,3	8,0167	6-9	0	0	0	0
13	NO <sub>3</sub> -N	mg/l	0,1129	0,2263	0,1514	0,2	0	0	0	0
14	NO <sub>2</sub> -N	mg/l	0,0011	0,0064	0,0030	0,06	0	0	0	0
15	NH <sub>3</sub> -N	mg/l	0,0311	0,1916	0,1331	0,02	-2	-2	-6	-10
<b>Total</b>										-25

## Stasiun 2 Kedalaman 2 meter

No.	Parameter	Satuan	Nilai			Baku mutu	Skor			
			min	max	rata-rata		min	max	rata-rata	total
<b>FISIKA</b>										
1	Suhu	°C	29,4	29,7	29,5667	20-32	0	0	0	0
2	Kecerahan	m	-	-	-	>0,45	-	-	-	-
3	Kekeruhan	NTU	4,575	5,45	5,1050	<5	0	-1	-3	-4
4	TSS	mg	0,8	2,8	1,6333	25	0	0	0	0
<b>KIMIA</b>										
5	Total P	mg/l	0,2477	0,1044	0,1369	1	0	0	0	0
6	Ortho PO <sub>4</sub>	mg/l	0,0128	0,0758	0,0371	<0,1	0	0	0	0
7	H <sub>2</sub> S	mg/l	0,0281	0,0416	0,0345	0,002	-2	-2	-6	-10
8	DO	mg/l	3,83	4,32	4,0133	>3	0	0	0	0
9	BOD <sub>5</sub>	mg/l	2,36	2,83	2,4433	6	0	0	0	0
10	CO <sub>2</sub>	mg/l	2,42	2,58	2,48	max 15	0	0	0	0
11	Total Alkalinitas	mg/l	64	75,02	81,266	min 20	0	0	0	0
12	pH	-	7,52	8,39	7,8367	6-9	0	0	0	0
13	NO <sub>3</sub> -N	mg/l	0,0398	0,0676	0,0505	0,2	0	0	0	0
14	NO <sub>2</sub> -N	mg/l	0,0014	0,007	0,0036	0,06	0	0	0	0
15	NH <sub>3</sub> -N	mg/l	0,0760	0,3832	0,2148	0,02	-2	-2	-6	-10
<b>Total</b>										-24

## Stasiun 2 Kedalaman 4 meter

No	Parameter	Satuan	Nilai			Baku mutu	Skor			
			min	max	rata-rata		min	max	rata-rata	total
<b>FISIKA</b>										
1	Suhu	°C	29	29,5	29,233	20-32	0	0	0	0
2	Kecerahan	m	-	-	-	>0,45	-	-	-	-
3	Kekeruhan	NTU	4,48	4,74	4,595	<5	0	0	0	0
4	TSS	mg	0,6	1,6	1,9667	25	0	0	0	0
<b>KIMIA</b>										
5	Total P	mg/l	0,3477	0,1779	0,1959	1	0	0	0	0
6	Ortho PO <sub>4</sub>	mg/l	0,0147	0,0531	0,0291	<0,1	0	0	0	0
7	H <sub>2</sub> S	mg/l	0,0342	0,0576	0,0463	0,002	-2	-2	-6	-10
8	DO	mg/l	3,2	4,12	3,68	>3	0	0	0	0
9	BOD <sub>5</sub>	mg/l	1,29	2,88	2,5467	6	0	0	0	0
10	CO <sub>2</sub>	mg/l	2,31	2,64	2,4433	max 15	0	0	0	0
11	Total Alkalinitas	mg/l	68	77,44	72,48	min 20	0	0	0	0
12	pH	-	7,57	8,13	7,7767	6-9	0	0	0	0
13	NO <sub>3</sub> -N	mg/l	0,0332	0,0676	0,0507	0,2	0	0	0	0
14	NO <sub>2</sub> -N	mg/l	0,0014	0,0072	0,0037	0,06	0	0	0	0
15	NH <sub>3</sub> -N	mg/l	0,1105	0,3832	0,2361	0,02	-2	-2	-6	-10
<b>Total</b>										<b>-20</b>

## Stasiun 2 Kedalaman 8 meter

No.	Parameter	Satuan	Nilai			Baku mutu	Skor			
			min	max	rata-rata		min	max	rata-rata	total
<b>FISIKA</b>										
1	Suhu	°C	28,3	29,4	28,97	20-32	0	0	0	0
2	Kecerahan	m	-	-	-	>0,45	-	-	-	-
3	Kekeruhan	NTU	6,67	9,91	7,465	<5	-1	-1	-3	-5
4	TSS	mg	1,1	2,5	2,6667	25	0	0	0	0
<b>KIMIA</b>										
5	Total P	mg/l	0,4125	0,1972	0,1274	1	0	0	0	0
6	Ortho PO <sub>4</sub>	mg/l	0,0412	0,0704	0,0395	<0,1	0	0	0	0
7	H <sub>2</sub> S	mg/l	0,0338	0,081	0,04183	0,002	-2	-2	-6	-10
8	DO	mg/l	2,98	4,1	3,380	>3	-2	0	0	-2
9	BOD <sub>5</sub>	mg/l	1,65	2,77	2,5833	6	0	0	0	0
10	CO <sub>2</sub>	mg/l	2,40	2,66	2,50	max 15	0	0	0	0
11	Total Alkalinitas	mg/l	60	82,28	71,4267	min 20	0	0	0	0
12	pH	-	7,58	8,16	7,833	6-9	0	0	0	0
13	NO <sub>3</sub> -N	mg/l	0,0317	0,0676	0,0444	0,2	0	0	0	0
14	NO <sub>2</sub> -N	mg/l	0,0016	0,0033	0,0074	0,06	0	0	0	0
15	NH <sub>3</sub> -N	mg/l	0,2248	0,5748	0,3608	0,02	-2	-2	-6	-10
<b>Total</b>										<b>-25</b>

## Stasiun 3 Kedalaman 0 meter

No	Parameter	Satuan	Nilai			Baku mutu	Skor			
			min	max	rata-rata		min	max	rata-rata	total
<b>FISIKA</b>										
1	Suhu	°C	28,4	31,1	29,6667	20-32	0	0	0	0
2	Kecerahan	m	1,09	1,25	1,16	>0,45	0	0	0	0
3	Kekeruhan	NTU	5,81	8,11	7,275	<5	-1	-1	-3	-5
4	TSS	mg	1,2	2,6	1,8333	25	0	0	0	0
<b>KIMIA</b>										
5	Total P	mg/l	0,0123	0,0632	0,0305	1	0	0	0	0
6	Ortho PO <sub>4</sub>	mg/l	0,0123	0,0758	0,0414	<0,1	0	0	0	0
7	H <sub>2</sub> S	mg/l	0,00128	0,0328	0,0118	0,002	0	-2	-2	-4
8	DO	mg/l	4,78	6,36	5,5133	>3	0	0	0	0
9	BOD <sub>5</sub>	mg/l	2,18	4,78	2,05	6	0	0	0	0
10	CO <sub>2</sub>	mg/l	2,12	2,23	2,17	max 15	0	0	0	0
11	Total Alkalinitas	mg/l	64	79,86	69,2867	min 20	0	0	0	0
12	pH	-	7,8	8,26	7,9833	6-9	0	0	0	0
13	NO <sub>3</sub> -N	mg/l	0,0478	0,1268	0,0829	0,2	0	0	0	0
14	NO <sub>2</sub> -N	mg/l	0,0007	0,0075	0,0030	0,06	0	0	0	0
15	NH <sub>3</sub> -N	mg/l	0,0192	0,0940	0,0690	0,02	0	-2	-6	-8
Total										-17

## Stasiun 3 Kedalaman 2 meter

No.	Parameter	Satuan	Nilai			Baku mutu	Skor			
			min	max	rata-rata		min	max	rata-rata	total
<b>FISIKA</b>										
1	Suhu	°C	28,2	29,9	29,20	20-32	0	0	0	0
2	Kecerahan	m	-	-	-	>0,45	-	-	-	-
3	Kekeruhan	NTU	5,86	7,7950	7,0633	<5	-1	-1	-3	-5
4	TSS	mg	2,4	3,1	1,8333	25	0	0	0	0
<b>KIMIA</b>										
5	Total P	mg/l	0,0432	0,1070	0,0748	1	0	0	0	0
6	Ortho PO <sub>4</sub>	mg/l	0,0131	0,1354	0,0568	<0,1	0	0	0	0
7	H <sub>2</sub> S	mg/l	0,00132	0,0339	0,0123	0,002	0	-2	-2	-4
8	DO	mg/l	4,64	6,03	5,29	>3	0	0	0	0
9	BOD <sub>5</sub>	mg/l	2,31	4,64	2,1067	6	0	0	0	0
10	CO <sub>2</sub>	mg/l	2,13	2,27	2,21	max 15	0	0	0	0
11	Total Alkalinitas	mg/l	62	77,44	67,8133	min 20	0	0	0	0
12	pH	-	7,65	8,16	7,97	6-9	0	0	0	0
13	NO <sub>3</sub> -N	mg/l	0,0471	0,1188	0,0798	0,2	0	0	0	0
14	NO <sub>2</sub> -N	mg/l	0,0007	0,0079	0,0031	0,06	0	0	0	0
15	NH <sub>3</sub> -N	mg/l	0,0865	0,1533	0,1137	0,02	-2	-2	-6	-10
Total										-19

## Stasiun 3 Kedalaman 4 meter

No	Parameter	Satuan	Nilai			Baku mutu	Skor			
			min	max	rata-rata		min	max	rata-rata	total
<b>FISIKA</b>										
1	Suhu	°C	28,2	30,1	29,1333	20-32	0	0	0	0
2	Kecerahan	m	-	-	-	>0,45	-	-	-	-
3	Kekeruhan	NTU	5,16	8,325	6,7967	<5	0	0	-3	-3
4	TSS	mg	1,8	1,9	2,0333	25	0	0	0	0
<b>KIMIA</b>										
5	Total P	mg/l	0,0838	0,1238	0,1006	1	0	0	0	0
6	Ortho PO <sub>4</sub>	mg/l	0,0147	0,0455	0,0297	<0,1	0	0	0	0
7	H <sub>2</sub> S	mg/l	0,0011	0,0334	0,0121	0,002	0	-2	-2	-4
8	DO	mg/l	4,26	5,89	5,150	>3	0	0	0	0
9	BOD <sub>5</sub>	mg/l	2,24	4,26	2,8467	6	0	0	0	0
10	CO <sub>2</sub>	mg/l	2,18	2,32	2,2467	max 15	0	0	0	0
11	Total Alkalinitas	mg/l	61	75,02	66,6733	min 20	0	0	0	0
12	pH	-	7,42	8,2	7,8767	6-9	0	0	0	0
13	NO <sub>3</sub> -N	mg/l	0,0317	0,0778	0,0532	0,2	0	0	0	0
14	NO <sub>2</sub> -N	mg/l	0,0012	0,0081	0,0036	0,06	0	0	0	0
15	NH <sub>3</sub> -N	mg/l	0,1283	0,1916	0,1669	0,02	-2	-2	-6	-10
<b>Total</b>										<b>-17</b>

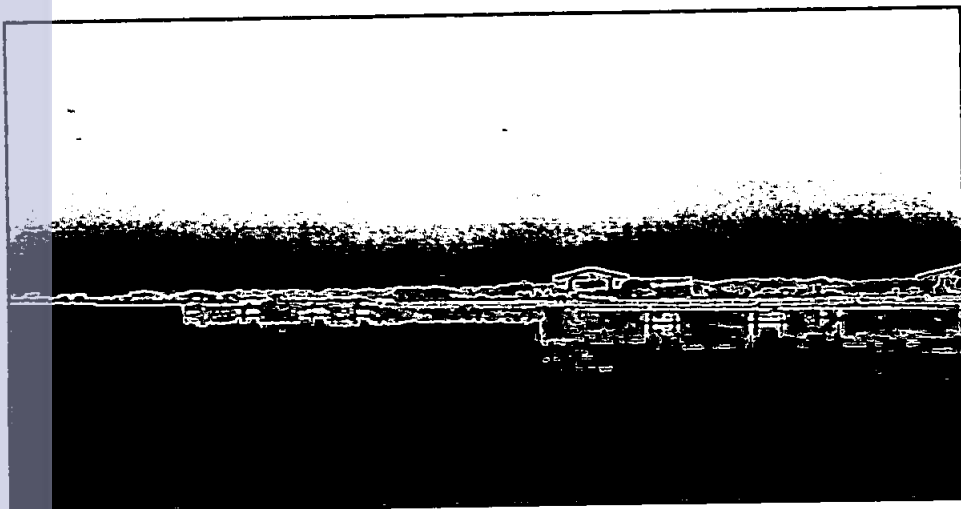
## Stasiun 3 Kedalaman 8 meter

No.	Parameter	Satuan	Nilai			Baku mutu	Skor			
			min	max	rata-rata		min	max	rata-rata	total
<b>FISIKA</b>										
1	Suhu	°C	28,1	29,7	28,7667	20-32	0	0	0	0
2	Kecerahan	m	-	-	-	>0,45	-	-	-	-
3	Kekeruhan	NTU	4,3	4,99	7,1433	<5	0	0	-3	-3
4	TSS	mg	1,6	2,1	2,8333	25	0	0	0	0
<b>KIMIA</b>										
5	Total P	mg/l	0,0732	0,1426	0,1047	1	0	0	0	0
6	Ortho PO <sub>4</sub>	mg/l	0,00313	0,078	0,034	<0,1	0	0	0	0
7	H <sub>2</sub> S	mg/l	0,00125	0,0332	0,0121	0,002	0	-2	-2	-4
8	DO	mg/l	4,36	5,76	5,0733	>3	-2	0	0	-2
9	BOD <sub>5</sub>	mg/l	1,84	4,36	2,3867	6	0	0	0	0
10	CO <sub>2</sub>	mg/l	2,19	2,38	2,2867	max 15	0	0	0	0
11	Total Alkalinitas	mg/l	60	77,44	65,8133	min 20	0	0	0	0
12	pH	-	7,64	7,96	7,8333	6-9	0	0	0	0
13	NO <sub>3</sub> -N	mg/l	0,0361	0,0763	0,0624	0,2	0	0	0	0
14	NO <sub>2</sub> -N	mg/l	0,0018	0,0088	0,0042	0,06	0	0	0	0
15	NH <sub>3</sub> -N	mg/l	0,2491	0,2559	0,2523	0,02	-2	-2	-6	-10
<b>Total</b>										<b>-19</b>

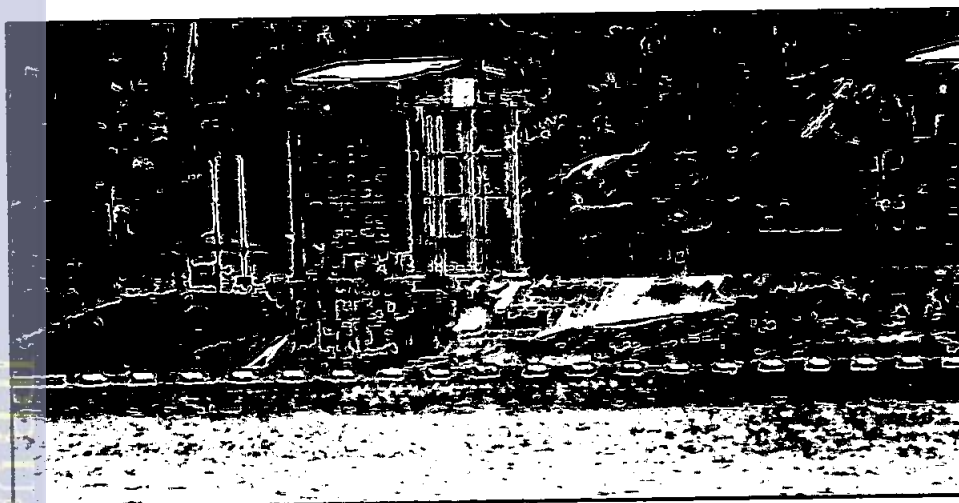
Lampiran 9. Foto Stasiun 1, 2 dan 3 Waduk Cirata selama penelitian



Stasiun 1. (daerah Babakan Garut)



Stasiun 2. (daerah Jangari)



Stasiun 3. (daerah Outlet)



## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kuningan, Jawa Barat pada tanggal 10 Juni 1983 sebagai anak pertama dari empat bersaudara pasangan Bapak Edi Karnadi dan Ibu Titin Rohayatin. Pendidikan formal penulis dimulai dari TK Yos Sudarso Cibunut Kuningan pada tahun 1988, kemudian dilanjutkan di SD Yos Sudarso Cibunut Kuningan (1989-1995).

Pada tahun 1995-1998 penulis melanjutkan studi di SLTPN I Ciniro Kuningan dan melanjutkan ke SMUN 3 Kuningan hingga lulus pada tahun 2001. Tahun 2001 penulis diterima di Institut Pertanian Bogor melalui jalur Undangan Seleksi Masuk IPB (USMI) sebagai mahasiswa di Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.

Selama menempuh pendidikan di Institut Pertanian Bogor, penulis pernah aktif sebagai pengurus Himpunan Mahasiswa Manajemen Sumberdaya Perairan (Himasper) periode 2003-2004 pada Departemen Hubungan Luar. Penulis juga pernah menjadi pengurus di Himpunan Mahasiswa Aria Kamuning Kuningan (Himarika) sebagai staf Departemen Informasi dan Komunikasi periode 2003-2004.

Untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar sarjana, penulis melaksanakan penelitian dengan judul “Kandungan P dan H<sub>2</sub>S pada Keramba Jaring Apung di Waduk Cirata, Jawa Barat”. Penulis dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 8 Februari 2006.