

## ANALISIS KANDUNGAN N-NITRAT DAN ORTHOFOSFAT DI BIBILO DAN DAERAH BEBAS DANAU LIMBOTO, PROVINSI GORONTALO

**Dedi Sumarno dan Sukamto**

Teknisi Litkayasa pada Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan, Jatiluhur-Purwakarta  
Teregistrasi I tanggal: 30 Juli 2010; Diterima setelah perbaikan tanggal: 20 Agustus 2010;  
Disetujui terbit tanggal: 1 September 2010

### PENDAHULUAN

Danau Limboto terletak di Provinsi Gorontalo mempunyai peranan dalam bidang perikanan, transportasi, pariwisata, sumber air, dan pencegah banjir. Sumber air utama Danau Limboto berasal dari 20 sungai, empat diantaranya merupakan sungai besar, yaitu Bionga, Molalahu, Alo-pohu, dan Meluopo. Sungai Topadu merupakan *outlet* Danau Limboto dan bermuara langsung ke laut (Teluk Tomini), dengan jarak antara *outlet* dan muara Sungai Bone sekitar 15 km (Krismono *et al.*, 2008). Seiring dengan perkembangannya, danau ini mengalami degradasi lingkungan berupa pendangkalan yang diakibatkan oleh banyaknya tumbuhan air, salah satunya adalah eceng gondok (*Eichhornia crassipes*). Selain itu pula adanya kegiatan pembukaan lahan untuk pertanian dan penambangan batu kapur di lereng bukit di sekitar Danau Limboto dapat mempengaruhi lingkungan danau.

Bibilo merupakan kumpulan tanaman air seperti rumput, dan eceng gondok yang sengaja dikumpulkan sebagai perangkap ikan (Krismono *et al.*, 2006). Keberadaan bibilo ini sudah dilarang karena dapat mempercepat pendangkalan danau. Daerah bebas adalah suatu perairan terbuka di Danau Limboto yang tidak ditumbuhi tumbuhan air dan bebas dari kegiatan perikanan budi daya.

Nitrat adalah salah satu unsur nitrogen anorganik yang merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Nitrat nitrogen sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan (Effendi, 2003).

Fosfor merupakan unsur penting dalam suatu ekosistem air. Keberadaan fosfor di perairan adalah sangat penting terutama berfungsi dalam pembentukan protein dan metabolisme bagi organisme (Silalahi, 2009). Menurut Barus (2004) dalam Silalahi (2009) fosfor dalam suatu ekosistem terdapat dalam tiga bentuk, yaitu fosfor anorganik seperti orthofosfat, senyawa organik dalam protoplasma, dan sebagai senyawa organik terlarut yang terbentuk dari proses penguraian tubuh organisme. Orthofosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik (Effendi, 2003).

Tujuan dari pengamatan ini adalah untuk mengetahui kandungan n-nitrat dan orthofosfat di bibilo dan daerah bebas di Danau Limboto, Provinsi Gorontalo pada bulan Desember 2009-Februari 2010.

### POKOK BAHASAN

#### Waktu dan Lokasi

Penelitian ini dilakukan di Danau Limboto pada bulan Desember 2009-Februari 2010 di dua stasiun pengamatan, yaitu di lokasi bibilo dan daerah bebas (Gambar 1 dan 2).

#### Metode

Pengambilan contoh dilakukan dengan menggunakan alat *water sampler kemmerer* pada kedalaman 50 cm dari permukaan air. Analisis kandungan N-Nitrat dan orthofosfat dilakukan di laboratorium biologi Universitas Negeri Gorontalo yang mengacu pada metode *American Public Health Association dalam Hariyadi et al.* (tanpa tahun) dengan menggunakan spektrofotometer.



Gambar 1. Peta lokasi pengamatan di bibilo dan daerah bebas di Danau Limboto.



(a) Bibilo



(b) Daerah bebas

Gambar 2. Kondisi bibilo dan daerah bebas di Danau Limboto.

**Prosedur Pengambilan Contoh Air dengan Kemmerer Water Sampler**

1. Disiapkan kemmerer water sampler volume 5 L, pastikan tali tambang telah terikat dengan kuat.
2. Katup penutup pada bagian atas dan bawah kemmerer water sampler dibuka.
3. Kemmerer water sampler kemmerer dimasukan ke dalam badan air secara perlahan-lahan pada kedalaman 50 cm dari permukaan air, diamkan selama 2 menit.
4. Pemberat dilepaskan, dan diamkan selama 1 menit untuk memastikan katup penutup di bagian atas dan bawah telah tertutup dengan rapat.
5. Secara perlahan, kemmerer water sampler diangkat dan dibuka kran pengeluaran air, secara perlahan-lahan air dimasukan ke dalam botol contoh air, dan botol contoh air ditutup dengan rapat.

**Prosedur Analisis N-Nitrat dengan Spektrofotometer**

1. Pembuatan pereaksi asam sulfat 13 N.

Asam sulfat pekat dipipet 180,56 mL ke dalam labu ukur 500 mL yang telah ditambahkan 100 mL aquades, kemudian ditambahkan aquades sampai tanda tera.

2. Pembuatan pereaksi brucine sulfat. Ditimbang 1 g brucine dan 0,1 g sulfanilic acid, ditambahkan dengan 100 mL asam sulfat 13 N, dikocok sampai homogen dan disimpan pada lemari es.
3. Pembuatan larutan standar nitrat (Tabel 1).
  - a. Larutan nitrat 100 mg N /L: Ditimbang 0,6070 g NaNO<sub>3</sub> ke dalam labu ukur 1 L, dilarutkan dengan aquades sampai tanda tera.
  - b. Larutan nitrat 5 mg N /L: Dipipet 25 mL larutan nitrat 100 mg N/L ke dalam labu ukur 500 mL, diencerkan dengan aquades sampai tanda tera.
  - c. Deret standar nitrat: Dipipet larutan nitrat 5 mg N /L. Masing-masing deret standar dipipet 5 mL, dimasukan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 0,5 mL pereaksi brucine sulfat

- dan 5 mL asam sulfat pekat, diamkan sampai dingin atau suhu kamar.
- e. Diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 410 nm dengan aquades sebagai blanko dan catat absorbansinya, dihitung nilai  $slope = \text{absorbansi} \text{ atau konsentrasi}$ .

Tabel 1. Deret konsentrasi standar dan pemipetan larutan nitrat 5 mg N/L

No.	Konsentrasi (mg/L)	Keterangan
1.	0,01	Pipet 0,1 mL masukan ke labu ukur 50 mL, encerkan dengan aquades sampai tanda tera.
2.	0,025	Pipet 0,25 mL masukan ke labu ukur 50 mL, encerkan dengan aquades sampai tanda tera.
3.	0,05	Pipet 0,50 mL masukan ke labu ukur 50 mL, encerkan dengan aquades sampai tanda tera.
4.	0,10	Pipet 1,0 mL masukan ke labu ukur 50 mL, encerkan dengan aquades sampai tanda tera.
5.	0,25	Pipet 2,5 mL masukan ke labu ukur 50 mL, encerkan dengan aquades sampai tanda tera.
6.	0,50	Pipet 5,0 mL masukan ke labu ukur 50 mL, encerkan dengan aquades sampai tanda tera.
7.	0,75	Pipet 7,5 mL masukan ke labu ukur 50 mL, encerkan dengan aquades sampai tanda tera.
8.	1,0	Pipet 10 mL masukan ke labu ukur 50 mL, encerkan dengan aquades sampai tanda tera.

**Prosedur Analisis Contoh**

1. Contoh air disaring dengan kertas saring *whatman* no.42. Filtrat dipipet 5 mL, ditambahkan 0,5 mL pereaksi *brucine* sulfat dan 5 mL asam sulfat pekat.
2. Diamkan sampai dingin atau suhu kamar.
3. Diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 410 nm dan catat absorbansinya.
4. Kadar contoh dihitung dengan rumus =  $\text{absorbansi contoh} / \text{slope}$ .

- b. Ditambahkan 280 mL asam sulfat pekat, dan dilarutkan dengan aquades sampai tanda tera.
2. Pembuatan pereaksi SnCl:
  - a. Ditimbang 2,5 g SnCl dan ditambahkan 100 mL gliserol.
  - b. Dipanaskan sampai larut.
3. Pembuatan larutan standar orthofosfat (Tabel 2):
  - a. Larutan orthofosfat 50 mg P/L: Ditimbang 0,2195 g  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , masukan ke dalam labu ukur 1 L, dilarutkan dengan aquades sampai tanda tera.
  - b. Larutan orthofosfat 5 mg P/L: Dipipet 50 mL larutan orthofosfat 50 mg P/L ke dalam labu ukur 500 mL, diencerkan dengan aquades sampai tanda tera.
  - c. Deret standar nitrat: Dipipet larutan orthofosfat 5 mg P/L.

**Prosedur Analisis Orthofosfat dengan Spektrofotometer**

1. Pembuatan pereaksi ammonium molibdat:
  - a. Ditimbang 25 g ammonium molibdat dimasukan ke dalam labu ukur 1 L yang telah ditambahkan 175 mL aquades.

Tabel 2. Deret konsentrasi standar dan pemipetan larutan orthofosfat 5 mg P/L

No.	Konsentrasi (mg/L)	Keterangan
1.	0,01	Pipet 0,1 mL masukan ke labu ukur 50 mL, encerkan dengan aquades sampai tanda tera.
2.	0,05	Pipet 0,5 mL masukan ke labu ukur 50 mL, encerkan dengan aquades sampai tanda tera.
3.	0,10	Pipet 1,0 mL masukan ke labu ukur 50 mL, encerkan dengan aquades sampai tanda tera.
4.	0,25	Pipet 2,5 mL masukan ke labu ukur 50 mL, encerkan dengan aquades sampai tanda tera.
5.	0,50	Pipet 5,0 mL masukan ke labu ukur 50 mL, encerkan dengan aquades sampai tanda tera.
6.	0,75	Pipet 7,5 mL masukan ke labu ukur 50 mL, encerkan dengan aquades sampai tanda tera.
7.	1,0	Pipet 10 mL masukan ke labu ukur 50 mL, encerkan dengan aquades sampai tanda tera.

Masing-masing deret standar dipipet 10 mL, dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 0,4 mL pereaksi ammonium molibdat dan 2 mL SnCl<sub>3</sub>, diamkan selama 10 menit, ukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 690 nm dengan aquades sebagai blanko dan catat absorbansinya, kemudian dihitung nilai *slope* = absorbansi atau konsentrasi.

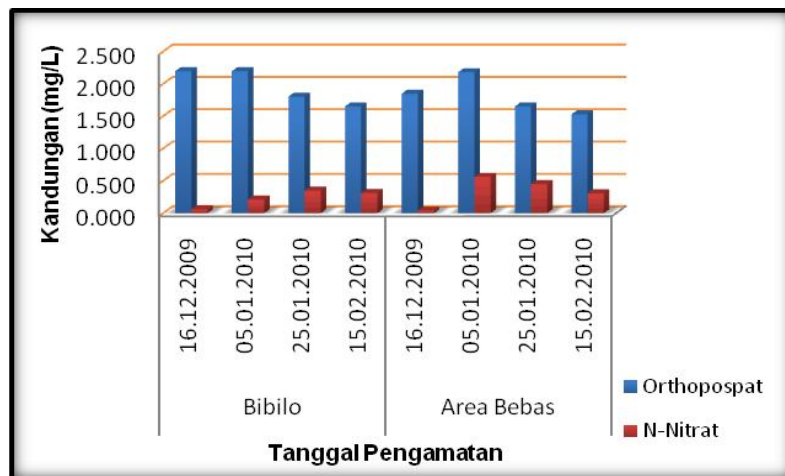
**Prosedur Analisis Contoh**

1. Contoh air disaring dengan kertas saring *whatman* no.42.

2. Filtrat dipipet 10 mL, ditambahkan 0,4 mL pereaksi ammonium molibdat dan 2 mL SnCl<sub>3</sub>. Diamkan selama 10 menit.
3. Diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 690 nm dan catat absorbansinya.
4. Kadar contoh dihitung dengan rumus = absorbansi contoh/*slope*.

**HASIL DAN BAHASAN**

Dari hasil analisis terhadap contoh air yang berasal dari bibilo dan daerah bebas di Danau Limboto pada bulan Desember 2009-Februari 2010 diperoleh data sebagai berikut:



Gambar 3. Kandungan n-nitrat dan orthofosfat di bibilo dan daerah bebas Danau Limboto pada bulan Desember 2009-Februari 2010.

Berdasarkan atas Gambar 3 kandungan n-nitrat di bibilo berkisar antara 0,060-0,350 mg/L, dengan rata-rata 0,234 mg/L. Kandungan terendah terjadi pada tanggal 16 Desember 2009, sedangkan kandungan tertinggi terjadi pada tanggal 25 Januari 2010. Tingginya kandungan ini diduga karena pada sehari sebelum pengamatan ada aktivitas pemanenan ikan di bibilo sehingga eceng gondok yang sebelumnya terkumpul menjadi terpisah-pisah dan terjadinya proses pengadukan perairan sehingga nutrien-nutrien dalam air menjadi meningkat.

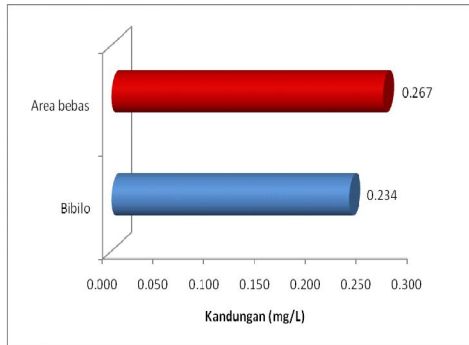
Kandungan n-nitrat di daerah bebas berkisar antara 0,041-0,563 mg/L, dengan rata-rata 0,267 mg/L. Kandungan terendah terjadi pada tanggal 16 Desember 2009, sedangkan kandungan tertinggi terjadi pada tanggal 5 Januari 2010. Konsentrasi n-nitrat merupakan salah satu indikator tingkat kesuburan perairan yang tinggi yang ditandai pula oleh populasi tanaman air yang menutupi sebagian besar permukaan perairan Danau Limboto (Krismono, *et al.*, 2006).

Jika dibandingkan nilai rata-rata n-nitrat dari kedua lokasi tersebut pada bulan Desember 2009-Februari 2010 (Gambar 4a), kandungan n-nitrat terendah terdapat di bibilo, hal ini diduga nutrien n-nitrat di bibilo terserap atau dikonsumsi oleh eceng gondok untuk pertumbuhannya, hal ini dapat dilihat bahwa eceng gondok sudah tumbuh dewasa. Eceng gondok dewasa terdiri atas akar, bakal tunas, tunas atau stolon, daun, petiole, dan bunga. Pada lokasi ini eceng gondok sangat banyak dan setiap bibilo rata-rata mempunyai luas sekitar 300 m<sup>2</sup>.

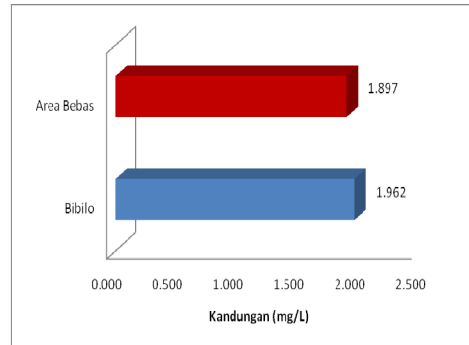
Kandungan orthofosfat di bibilo berkisar antara 1.652-2.197 mg/L, dengan rata-rata 1.962 mg/L. Kandungan terendah terjadi pada tanggal 15 Pebruari 2010, sedangkan kandungan tertinggi terjadi pada tanggal 16 Desember 2009 dan 5 Januari 2010 (Gambar 3). Kandungan orthofosfat di daerah bebas berkisar antara 1.530-2.182 mg/L, dengan rata-rata 1.897 mg/L. Kandungan terendah terjadi pada tanggal 15 Pebruari 2010, sedangkan kandungan tertinggi terjadi pada tanggal 5 Januari 2010. Dari kedua lokasi tersebut,

kandungan rata-rata orthofosfat di daerah bibilo lebih besar daripada daerah bebas (Gambar 4b), hal ini

dapat diduga karena adanya proses pelapukan eceng gondok yang telah mati.



(a) Rata-rata n-nitrat



(b) Rata-rata orthofosfat

Gambar 4. Perbandingan rata-rata n-nitrat dan orthofosfat di bibilo dan daerah bebas.

### KESIMPULAN

1. Kandungan n-nitrat di bibilo berkisar antara 0,060-0,350 mg/L dan di daerah bebas berkisar antara 0,041-0,563 mg/L.
2. Kandungan orthofosfat di bibilo berkisar antara 1.652-2.197 mg/L dan di daerah bebas berkisar antara 1.530-2.182 mg/L.
3. Kandungan n-nitrat di bibilo lebih kecil daripada di daerah bebas, sedangkan kandungan orthofosfat di bibilo lebih besar daripada di daerah bebas.

### PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan kontribusi dari hasil kegiatan riset pelaksanaan penelitian jejaring kerja di Universitas Negeri Gorontalo dan danau Limboto, T. A. 2009, di Loka Riset Pemacuan Stok Ikan-Jatiluhur, Purwakarta. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Drs. Krismono, M.S., selaku penanggung jawab kegiatan.
2. Dr. Didik Wahyu Hendro Tjahjo, selaku Kepala Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan, Jatiluhur.
3. Bapak dan Ibu Peneliti serta Teknisi Litkayasa di Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan, Jatiluhur.

### DAFTAR PUSTAKA

- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius.
- Haryadi, S., N. N. Suryadiputra, & B. Widigdo. Tanpa Tahun. *Limnologi. Metode Analisa Kualitas Air. Laboratorium Limnologi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Krismono, A. Suryandari, N. Widarmanto, Mujiyanto, & Sukamto. 2006. Rehabilitasi dan konservasi sumber daya perikanan Danau Limboto. *Laporan Akhir Loka Riset Pemacuan Stok Ikan*. Tidak Dipublikasikan.
- Krismono, A. Suryandari, L. P. Astuti, Y. Sugiyanti, A. Warsa, & A. Nurfiarini. 2008. Rehabilitasi dan konservasi sumber daya perikanan Danau Limboto. *Laporan Akhir Loka Riset Pemacuan Stok Ikan*. Tidak Dipublikasikan.
- Silalahi, J. 2009. Analisa kualitas air dan hubungannya dengan keanekaragaman vegetasi akuatik di perairan Balige Danau Toba. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana. Universitas Sumatera Utara. Medan.