

HUBUNGAN NUTRIEN (N DAN P) TERHADAP KELIMPAHAN FITOPLANKTON DI WADUK KOTO PANJANG, PROPINSI RIAU

Andri Warsa, Lismining Pujiyani Astuti, dan Adriani SN Krismono
Loka Riset Pemacuan Stok Ikan, Jatiluhur

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan N dan P pada kelimpahan fitoplankton di Waduk Koto Panjang Riau. Penelitian dilakukan pada bulan Juli, Agustus, Oktober dan Desember 2005, Waktu pengambilan contoh air dilakukan sebanyak 4 kali pada musim kemarau, peralihan kemarau-hujan, awal hujan, hujan. Data dikumpulkan dengan metode survei berstrata, di 7 stasiun pengamatan yaitu Batu Basurat, Koto Tuo, Muara takus DAM, Muara Mahat, Bukit Kincong dan sungai Gulamo dan pada 4 kedalaman yaitu : permukaan, 2 m, 4 m, 8 m. Air diambil menggunakan *Kemmerer Water Sampler*, kemudian dituangkan kebotol contoh selanjutnya dianalisis di laboratorium Loka Riset Pemacuan Stok Ikan, Jatiluhur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kelimpahan fitoplankton seiring dengan peningkatan Nitrat dan Fosfat, dengan persamaan regresi linier berganda untuk masing- masing kelas adalah sebagai berikut:

Bacillariophyceae, $Y = 368,663 + 448,562 \text{ NO}_3 + 9751,614 \text{ NO}_2 + 1223,288 \text{ PO}_4$
Cyanophyceae, $Y = 3125,634 + 971,698 \text{ NO}_3 - 3908,865 \text{ NO}_2 - 23,862 \text{ NH}_4 + 607,556 \text{ PO}_4$
Chlorophyceae, $Y = 14331,454 + 1646,920 \text{ NO}_3 + 66716,768 \text{ NO}_2 - 848,173 \text{ NH}_4 + 909,534 \text{ PO}_4$

Kata kunci: Nutrien (N,P), kelimpahan fitoplankton, waduk koto panjang-riau

PENDAHULUAN

Pembangunan waduk selain bertujuan untuk menjamin kelestarian air dan pengendali banjir, juga untuk memanfaatkan sumber daya perairan secara optimal. Waduk Koto Panjang merupakan waduk serba guna yang berfungsi sebagai PLTA, irigasi, wisata dan perikanan baik tangkap maupun budidaya. Waduk ini sebagian besar terletak di kecamatan XIII Koto Kampar, kabupaten Kampar Propinsi Riau dan sebagian di Sumatera Barat. Waduk dengan luas 12.400 ha ini mendapat pasokan air dari sungai Kampar Kanan, Kapau, Tiwi, Takus, Gulamo, Mahat, Osang, Cunding, Arau kecil dan Arau besar. Waduk Kotopanjang, berdasarkan morfologinya merupakan waduk yang cenderung subur. Peningkatan kesuburan di perairan ini berasal dari limpasan nutrien dari *catchment area* dan DAS yang berupa daerah pertanian dan juga berasal dari bahan organik (*flora* dan *fauna*) yang mati saat penggenangan waduk. Biota yang mampu tumbuh dan berkembang baik dengan didukung oleh ketersediaan nutrient di ekosistem waduk adalah fitoplankton. Fitoplankton dapat ber-

peran sebagai salah satu parameter ekologi suatu perairan dan merupakan salah satu parameter tingkat kesuburan suatu perairan (Dawes 1981 dan Odum 1998).

Fitoplankton adalah tumbuhan renik yang hidup dalam air dan menempati posisi sebagai produsen primer atau dasar dari rantai pakan di perairan (Odum 1998). Keberadaan fitoplankton di dalam ekosistem perairan terutama perairan waduk sangatlah penting karena dapat menunjang kelangsungan hidup organisme air lainnya. Fitoplankton mampu mengubah zat-zat anorganik menjadi organik dengan bantuan cahaya matahari melalui proses fotosintesis dan juga sebagai pemasok oksigen. Intensitas cahaya matahari dalam air sangat menentukan nilai produktivitas primer perairan. Besarnya energi cahaya matahari pada berbagai kedalaman adalah yang menyebabkan perubahan komposisi fitoplankton. Kondisi perairan yang merupakan faktor penentu keberadaan fitoplankton adalah cahaya matahari, suhu, salinitas, pH, kekeruhan dan konsentrasi unsur hara serta senyawa lainnya (Nybakken,

1998). Komunitas fitoplankton di perairan perairan waduk dan danau mempunyai kecenderungan didominasi oleh jenis-jenis dari kelas *Chlorophyceae* dan *Cyanophyceae*, dan *Bacillariophyceae* (Seller & Markland 1987). Dominansi suatu jenis fitoplankton pada suatu badan air berlebih ditentukan oleh perbandingan jenis nutrisi yang terlarut dalam badan air. Hal ini disebabkan setiap jenis fitoplankton mempunyai respon yang berbeda terhadap perbandingan jenis nutrisi yang ada terutama nitrogen, fosfor, dan silika dalam badan air.

Penggunaan fosfat diperairan oleh alga dipengaruhi oleh beberapa faktor eksternal. Absorpsi fosfat oleh alga sangat dipengaruhi oleh cahaya khususnya pada keadaan CO₂ terbatas, dan selanjutnya penggunaan fosfat oleh alga akan menurun dalam kondisi gelap. Pertumbuhan alga optimal akan terjadi ketika konsentrasi fosfat tinggi dan nitrat sebagai sumber nitrogen. Pengambilan fosfat juga sangat dipengaruhi oleh pH, dan pH akan mengubah kecepatan absorpsi fosfat dengan mengubah aktivitas enzim yaitu sifat permeabel membran sel, atau dengan perubahan derajat ionisasi fosfat. (Wetzel, 2001). Nilai pH yang ideal bagi kehidupan fitoplankton diperairan adalah sekitar 6,5 – 8,0 sedangkan pada perairan yang berkondisi asam dengan pH lebih kecil dari 4 merupakan perairan yang sangat asam dan dapat menyebabkan kematian bagi biota yang tidak mampu bertoleransi terhadap kondisi tersebut. Kondisi pH lebih dari 9,5 merupakan perairan yang sangat basa yang dapat menyebabkan kematian bagi biota tertentu sehingga mengurangi nilai produktivitas primer perairan (Wardoyo 1982 dalam Umar, 2003). Toleransi untuk kehidupan biota akuatik terhadap pH bergantung kepada banyak faktor meliputi suhu, konsentrasi oksigen terlarut, adanya variasi bermacam-macam anion dan kation, jenis dan daur hidup biota. Perairan yang agak basa (7-9) merupakan perairan yang produktif dan berperan mendorong proses pembongkaran bahan organik dalam air menjadi mineral-mineral yang dapat diasimilasi oleh fitoplankton (Suseno, 1974).

Pada ekosistem akuatik radiasi cahaya sangat berperan dalam pertumbuhan fitoplankton dan perubahan spesies. Perbedaan respon terhadap siklus harian terang-gelap mungkin menjadi faktor penting dalam fenomena perubahan komunitas alga. Pengaruh radiasi cahaya terhadap fitoplankton yaitu pada perubahan kecepatan pertumbuhan fitoplankton, dan akan berhenti pada saat gelap. Fitoplankton sebagai pemakai cahaya matahari untuk proses fotosintesis, sudah tentu harus hidup pada lapisan air dengan cahaya yang cukup (zona eufotik). Fitoplankton mempunyai kemampuan adaptasi yang berbeda, yang disebabkan perbedaan pigmen dan struktur fisiologis, sehingga pada suatu kolom air saja sudah terjadi perbedaan distribusi vertikal antar lapisan air, yang disebabkan oleh adanya perbedaan intensitas cahaya. Kebutuhan minimum fosfor oleh fitoplankton (algae) per Unit sel Volume dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan minimum fosfor per Unit sel Volume

Algae	Kebutuhan P minimum ($\mu\text{g}/\text{mm}^3$ sel volume)
<i>Asterionella</i>	<0.2
<i>Fragilaria</i>	0.2-0.35
<i>Tabellaria</i>	0.45-0.6
<i>Scenedesmus</i>	>0.5
<i>Oscillatoria</i>	>0.5
<i>Mycrocystis</i>	>0.5

Sumber : Wetzel, 2001

Jika konsentrasi fosfat disuatu badan air kurang dari 5 μg P/l mengindikasikan bahwa fosfor akan menjadi unsur pembatas pertumbuhan fitoplankton dan jika ketersediaan nitrogen kurang dari 20 μg N/l dapat disimpulkan bahwa nitrogen sebagai faktor pembatas. Jika kedua nutrisi nilai batasan tersebut maka keduanya menjadi faktor pembatas. Rasio N : P disuatu badan air dapat digunakan untuk menduga jenis alga yang mungkin terdapat pada konsentrasi nutrisi berbeda. Rasio nutrisi berhubungan dengan konsep kompetisi sumber daya nutrisi sebagai suatu faktor utama yang mempengaruhi struktur komunitas

fitoplankton. Rasio N total: P total yang rendah akan menimbulkan dominasi alga hijau-biru (alga hijau-biru jarang terdapat pada danau dengan rasio 29:1) (Wetzel, 2001). Kompetisi nutrisi akan mempengaruhi biomassa alga dan komposisi spesies. Jika rasio nitrogen dan fosfor melebihi 16:1 maka fosfor akan menjadi faktor pembatas, sebaliknya jika rasio nitrogen dan fosfor lebih kecil dari 16 : 1 maka kesuburan pada tingkat autrof dan nitrogen akan menjadi faktor pembatas (Effendi, 2003).

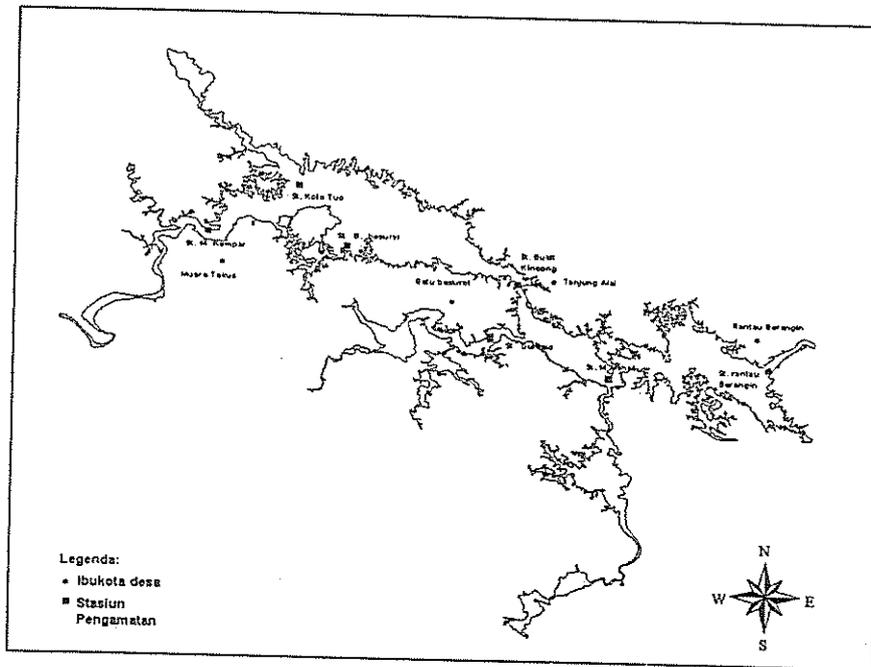
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh N dan P pada kelimpahan fitoplankton di Waduk Koto Panjang Riau.

Metode Penelitian

1. Lokasi dan waktu pengambilan contoh

Penelitian dilakukan pada bulan Juli, Agustus, Oktober dan Desember

2005 di Waduk Koto Panjang. Waktu pengambilan contoh air dilakukan sebanyak 4 kali, berdasarkan pertimbangan musim yaitu : kemarau, peralihan kemarau-hujan, awal hujan, hujan. Data dikumpulkan melalui metode survei berstrata secara horizontal dan vertikal (Nielsen and Johnson, 1985; Sokal and Rohlf, 2000; Ludwig dan Reynolds, 1988; Wedelphol et al, 1990). Secara horizontal dilakukan di 7 stasiun pengamatan yaitu Batu Basurat, Koto Tuo, Muara Takus, DAM, Muara Mahat, Bukit Kincong dan sungai Gulamo (Gambar 1 dan Tabel 2). Secara vertikal pengambilan contoh air pada beberapa kedalaman yaitu : permukaan, 2 m, 4 m, 8 m dan dasar perairan. Air diambil menggunakan *Kemmerer Water Sampler* kemudian dituangkan kebotol contoh dan dianalisis di laboratorium Loka Riset Pemacuan Stok Ikan (LRPSI), Jatiluhur.



Gambar 1. Stasiun Pengambilan Contoh Air di Waduk Koto Panjang

Tabel 2. Kondisi Stasiun Pengambilan Contoh Air dan Posisi Geografis

Lokasi Penelitian	Posisi Geografis	Nama Lokasi	Karakteristik Spesifik Lokasi
Waduk Koto Panjang	N = 00 ^o .16,004' E = 100 ^o .48,462'	Muara Kampar Kanan	Merupakan daerah yang terbuka luas dan ada bagian yang berteluk, sungai Kampar Kanan sebagai sumber air utama waduk Koto Panjang melalui daerah perairan ini. Untuk daerah yang terbuka dan luas dipertimbangkan sebagai zona penangkapan sedangkan daerah yang berteluk yang cukup luas dipertimbangkan sebagai daerah budidaya ikan
	N = 00 ^o .17,067' E = 100 ^o .52,495'	Rantau berangin (Daerah Dam)	Merupakan daerah Dam (kawasan/zona bahaya) pada zona ini merupakan perairan yang terdalam dan air dasar berbau amoniak. Air di zona ini masuk ke pintu Dam untuk menggerakkan turbin, dengan demikian di zona ini tidak ada kegiatan sama sekali
	N = 00 ^o .20,283' E = 100 ^o .45,584'	Bukit Kincong	Merupakan perairan yang terbuka luas dan ramai dengan lalu lintas kendaraan air sedangkan sekitar perairan adalah daerah pengasapan ikan. Air warna hijau, air dasar berbau amoniak dan berwarna hitam. Ada sungai air masuk yaitu sungai Cunding
	N = 00 ^o .18,909" E = 100 ^o .46,581'	Batu Besurat	Merupakan suatu perairan yang cukup luas dan ada pula bagian yang berteluk, warna air hijau, walaupun perairan surut namun kedalaman perairan masih cukup dalam yaitu 10 m dan pada saat air tinggi biasanya mencapai kurang lebih 20 m, lingkungan perairan ditumbuhi vegetasi yang mendukung penyimpanan air dan jauh dari keramaian penduduk, pada daerah ini sungai kecil yang keluar yaitu sungai Selo kui. Berdasarkan hal tersebut daerah Batu bersurat dipertimbangkan sebagai daerah suaka perikanan untuk daerah yang berteluk sedangkan untuk daerah yang luas dan terbuka dipertimbangkan sebagai daerah/zona penangkapan /zona bebas
	N = 00 ^o .21,334' E = 100 ^o .41,315'	Kuto Tuo	Merupakan suatu perairan yang memiliki teluk yang cukup luas, walaupun air surut namun masih cukup dalam sehingga kegiatan penangkapan masih juga bisa dilakukan, banyak pula terlihat bekas pohon yang tenggelam yang dapat dipakai oleh nelayan sebagai tambatan pukat. Di sekitar perairan ini banyak daerah pengasapan ikan
	N = 00 ^o .18,909" E = 100 ^o .46,581'	Batu Besurat	Merupakan suatu perairan yang cukup luas dan ada pula bagian yang berteluk, warna air hijau, walaupun perairan surut namun kedalaman perairan masih cukup dalam yaitu 10 m dan pada saat air tinggi biasanya mencapai kurang lebih 20 m, lingkungan perairan ditumbuhi vegetasi yang mendukung penyimpanan air dan jauh dari keramaian penduduk, pada daerah ini sungai kecil yang keluar yaitu sungai Selo kui. Berdasarkan hal tersebut daerah Batu bersurat dipertimbangkan sebagai daerah suaka perikanan untuk daerah yang berteluk sedangkan untuk daerah yang luas dan terbuka dipertimbangkan sebagai daerah/zona penangkapan /zona bebas

2. Parameter Kimia Yang di Analisis dan metodenya

Beberapa parameter kimia air yang dianalisa di laboratorium LRPSI

dan metode analisisnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Beberapa parameter kimia air yang dianalisa metodenya

Parameter	Cara Analisis
Nitrat (N-NO ₃)	Laboratorium, Spectrometer 20 merk Genesys dengan Brucine sulfat dengan λ 410 nm
Nitrit (N-NO ₂)	Laboratorium, Spectrometer 20 merk Genesys dengan Naftilamine dengan λ 525 nm
Fosfat (P-PO ₄)	Laboratorium, Spectrometer 20 merk Genesys dengan SnCl ₂ Amonium Molibdat dengan λ 690 nm
Amonium (N-NH ₄)	Laboratorium, Spectrometer 20 merk Genesys dengan Nessler dengan λ 425 nm
Fitoplankton	Laboratorium, <i>Lackey drop microtransect</i> , <i>Microskop Olympus</i>

3. Analisis Data

Kondisi lingkungan dianalisis secara deskriptif. Untuk mengetahui hubungan fungsional atau keterkaitan antara nutrisi nitrogen dan fosfor, kelimpahan fitoplankton dilakukan analisis korelasi dan model regresi linier berganda menggunakan *SPSS for Windows 10*. Sebagai peubah bebas ialah nitrogen-fosfor (X_i), sedangkan peubah terikat ialah kelimpahan fitoplankton (Y_i). Model hubungan tersebut sebagai berikut:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_i X_i$$

Atau dengan persamaan pendugaannya adalah

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_i X_i$$

Y = Kelimpahan Fitoplankton

X_1, X_2, X_3 = Peubah-peubah bebas (N-NO₃, N-NO₂, N-NH₄, P-PO₄)

B_0 = intersept

b_1, b_2, b_3 = koefisien regresi

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kelimpahan Fitoplankton

Plankton di Waduk Kotopanjang sebanyak 60 genera yang terdiri dari 42 genera yang terdiri dari kelas Bacillariophyceae (9 genera), Chlorophyceae (24 genera), Cyanophyceae (4 genera) dan Dinophyceae (5 genera) dan zooplankton sebanyak 18 genera yang terdiri dari kelas Cladocera (4 genera), Copepoda (1 genera), Rotifera (8 genera), protozoa (3 genera) dan Bacteria (2 genera).

Jika dilihat dari data kelimpahan fitoplankton selama penelitian tahun 2006 terdapat dominansi oleh Chlorophyceae dengan indeks sebesar 0,5967.

2. Ratio N : P

Berdasarkan perhitungan rasio N : P, terjadi perbedaan faktor pembatas nutrisi untuk setiap penelitian.

Tabel 4. Raio N : P

Bulan	Rasio N : P
Juli	2: 1
Agustus	19: 1
Oktober	1: 4
Desember	1:1

Berdasarkan Tabel 4 pada bulan Juli, Oktober dan Desember nutrisi yang ada di Waduk Koto Panjang dibatasi oleh nutrisi nitrogen tetapi pada bulan Agustus dibatasi oleh nutrisi fosfor, berdasarkan rasio N : P ini juga dapat diketahui kelas fitoplankton yang mendominasi Waduk Koto Panjang. Pada bulan Agustus di dominasi oleh kelas Chlorophyceae dengan indeks dominansi 0.76.

2. Pengaruh Nutrien terhadap Bacillariophyceae

Hubungan antara kelimpahan Bacillariophyceae dengan nutrisi NO₃ dan PO₄ dapat dilihat dari model regresi linier berganda Bacillariophyceae adalah sebagai berikut :

$$Y = 368,663 + 448,562 \text{ NO}_3 + 9751,614 \text{ NO}_2 + 1223,288 \text{ PO}_4$$

Dari persamaan diatas menunjukkan bahwa kelimpahan Fitoplankton Bacillariophyceae dipengaruhi oleh N-NO₃, N-NO₂ dan P-PO₄. setiap peningkatan konsentrasi N-NO₃, N-NO₂ dan P-PO₄ sebesar 1 mg/l masing-masing secara berurutan dapat meningkatkan kelimpahan Bacillariophyceae sebesar 448 ind/l, 9751 ind/l dan 1223 ind/l. Selama dilakukan penelitian kelimpahan kelas Bacillariophyceae tertinggi terdapat pada bulan Oktober yaitu 127.762 ind/ltr. Hal ini kemungkinan disebabkan pada bulan Oktober terdapat konsentrasi nutrien nitrat dan fosfat yang tinggi dan terendah terdapat pada bulan Juli dan Desember dengan nilai kelimpahan 26.156 ind/ltr. Indeks dominansi Bacillariophyceae dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Indeks dominansi Bacillariophyceae

Bulan	Indek Dominansi
Juli	0.4664
Agustus	0.2384
Oktober	0.3047
Desember	0.6124

Berdasarkan Tabel 5 diatas tidak terdapat dominansi jumlah individu atau sel selama bulan Juli – Desember. Hal ini menunjukkan bahwa komunitas fitoplankton kelas Bacillariophyceae cenderung stabil.

Pada umumnya kelas Bacillariophyceae terdapat pada kedalaman 2 – 8 meter dengan kelimpahan berkisar 1006-34204 ind/l karena genera fitoplankton kelas Bacillariophyceae termasuk fito-plankton tipe teduh. sehingga jenis-jenis ini banyak ditemukan didasar perairan yang masih ada sinar matahari (Belcher & Swale 1976 dalam Baksir, 2004), tetapi pada stasiun pengamatan beberapa stasiun pengamatan Bacillariophyceae juga ditemukan di permukaan karena pada prinsipnya semua fitoplankton hidup di zona eufotik sehingga pada kondisi dan waktu tertentu dapat muncul dipermukaan, demikian juga sebaliknya jenis-jenis fitoplankton tipe terang bisa berada di bawah. Kelimpahan genera fitoplankton kelas Bacillariophyceae tertinggi

terdapat pada bulan Desember hal ini berkaitan dengan konsentrasi nutrien pendukung pertumbuhan yang tinggi yaitu nitrat dengan kisaran konsentrasi 0,966 – 8.27 mg/l dengan rata-rata 3,732 mg/l, ammonium berkisar 0,355 – 1,673 mg/l dengan rata-rata 0.687 mg/l dan fosfat berkisar 0-6,177 mg/l dengan rata-rata 2,5695 mg/l. Jika dibagi berdasarkan stasiun pengamatan maka kelimpahan tertinggi terdapat di stasiun DAM dengan kelimpahan berkisar 12072-34204 ind/l. hal ini disebabkan karena daerah tersebut merupakan daerah budidaya dengan KJA sehingga daerah tersebut menjadi subur Karena mendapat masukan nutrien dari sisa pakan yang tidak tercerna dan feses ikan yang mengendap di dasar perairan.

3. Pengaruh Nutrien terhadap Cyanophyceae

Hubungan antara kelimpahan Cyanophyceae dengan nutrient NO₃ dan PO₄ dapat dilihat dari model regresi linier berganda Cyanophyceae adalah sebagai berikut :

$$Y = 3125,634 + 971,698 \text{ NO}_3 - 3908,865 \text{ NO}_2 - 23,862 \text{ NH}_4 + 607,556 \text{ PO}_4$$

Dari persamaan diatas terlihat bahwa kelimpahan Cyanophyceae akan dipengaruhi oleh konsentrasi N-NO₃ dan P-PO₄. setiap peningkatan konsentrasi N-NO₃ dan P-PO₄ sebesar 1 mg/l akan meningkatkan jumlah Cyanophyceae masing-masing sebesar 971- ind/l dan 607 ind/l. Selama penelitian Juli-Desember 2005 terlihat bahwa kebanyakan fitoplankton kelas Cyanophyceae banyak ditemukan di kedalaman permukaan hingga 4 m. hal ini kemungkinan karena Cyanophyceae banya termasuk fitoplankton jenis terang sehingga dan untuk berfotosintesis memerlukan intensitas cahaya yang tinggi (Baksir, 2004).

Tabel 6. Indeks dominansi kelas Cyanophyceae

Bulan	Indek Dominansi
Juli	0.5834
Agustus	0.7924
Oktober	0.9477
Desember	0.626

Jika dilihat dari Tabel 6 diatas, selama penelitian dari Juli-Desember 2005 terdapat dominansi dari spesies tertentu, komunitas berada dalam keadaan labil dan terjadi tekanan ekologis pada ekosistem. (Basmi, 1991). Spesies yang mendominasi ekosistem Waduk Kotopanjang untuk fitoplankton kelas Cyanophyceae adalah *Oscillatoria* sp.

Kelimpahan Cyanophyceae terendah terdapat pada bulan Juli dan tertinggi terdapat pada bulan Oktober dengan kelimpahan masing-masing adalah 17102 ind/l dan 254518 ind/l. kelimpahan fitoplankton yang tinggi pada bulan Desember kemungkinan disebabkan oleh kondisi lingkungan yang baik yaitu dengan pH berkisar 6-7 dan kecerahan yang tinggi dengan rata-rata 250 cm. karena dengan pH yang netral maka pemamfaatn fosfat oleh fitoplankton menjadi maksimal. Kecerahan yang tinggi di Waduk Kotopanjang mendukung untuk terjadinya fotosintesis.

Cyanophyceae umumnya tidak dapat tumbuh diperairan dengan konsentrasi nutrisi yang rendah. Cyanophyceae dapat digunakan untuk mengurangi konsentrasi nutrisi diperairan yang digunakan untuk pertumbuhan, tetapi dapat menyebabkan bau dan rasa yang tidak diinginkan pada air minum. Cyanophyceae merupakan jenis yang dapat menghasilkan toksin bagi ikan. Cyanophyceae dapat mengakibatkan keracunan karena ekresi Ichthyotoksin dan kesulitan bernapas bagi ikan disebabkan oleh pengurangan oksigen secara cepat karena respirasi organisme tersebut atau juga dapat disebabkan oleh kematian mendadak suatu kelompok organisme Cyanophyceae dan Chlorophyceae (Nabib & Pasaribu 1989 dalam Syandri, 2004)

Cyanobakteri atau bakteri hijau-biru adalah filum dari satu bakteri akuatik yang memperoleh energi melalui fotosintesis. cyanobakteri sering juga disebut algae hijau-biru. Berdasarkan penelitian fosil yang temukan cyanobakteri hidup sekitar 3800 juta tahun yang lalu, sehingga sering dianggap merupakan benda hidup yang pertama. Kelompok

cyanobakteri adalah uniseluler, gram negatif, eukariotik, berbentuk filamen beberapa filamen mempunyai sel-sel yang berbeda yang khusus untuk fiksasi nitrogen (*heterocyst*), dinding sel mengandung gelatin, memiliki sedikit flagella, biasa ditemukan di air tawar atau dilaut dan lumpur, bersimbiosis dengan lumut. Cyanophyceae menggunakan air sebagai donor elektron dan menghasilkan oksigen tetapi terkadang menggunakan H₂S. Karbondioksida direduksi menjadi karbohidrat melalui siklus calvin. Fotosintesis berlangsung di lipatan membran sel yang disebut tilakoid. Sebagian besar cyanobakteria mengandung klorofil a dan berbagai protein yang disebut *Phycobilin*, sehingga sel berwarna hijau biru sampai coklat keabuan. Beberapa genera kekurangan *phycobilin* tetapi mempunyai klorofil b sehingga berwarna hijau terang (Anonim, 2006a)

4. Pengaruh Nutrien terhadap Chlorophyceae

Hubungan antara kelimpahan Chlorophyceae dengan nutrient NO₃ dan PO₄ dapat dilihat dari model regresi linier berganda Chlorophyceae adalah sebagai berikut :

$$Y = 14331,454 + 1646,920 \text{ NO}_3 + 66716,768 \text{ NO}_2 - 848,173 \text{ NH}_4 + 909,534 \text{ PO}_4$$

Dari persamaan diatas dapat disimpulkan bahwa kelimpahan Chlorophyceae akan dipengaruhi oleh konsentrasi nutrisi N-NO₃ dan P-PO₄. meningkatnya konsentrasi N-NO₃ dan P-PO₄ sebesar 1 mg/l akan meningkatkan kelimpahan Chlorophyceae masing-masing sebesar 1646 ind/l dan 909.534 ind/l. Kelimpahan fitoplankton terendah terdapat pada bulan Juli dan tertinggi terdapat pada bulan Desember dengan kelimpahan masing-masing 250494 ind/l dan 1200156 ind/l. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh kondisi lingkungan yang mendukung penggunaan nutrisi oleh fitoplankton yaitu pH yang cenderung netral berkisar 6-7 dan kecerahan yang tinggi dengan rata-rata 250 cm yang mendukung fotosintesis.

Tabel 7. Indeks Dominansi kelas Chlorophyceae

Bulan	Indeks Dominansi
Juli	0,182
Agustus	0,2307
Oktober	0,1886
Desember	0,2533

Jika dilihat dari indeks dominansi yang mendekati 0 (nol) ini berarti komunitas tidak terdapat spesies yang dominan, jumlah individu dalam masing-masing spesies hampir sama (seimbang). Hal ini mencerminkan bahwa komunitas berada dalam keadaan stabil (Basmi, 1991). Kelimpahan tertinggi untuk kelas Chlorophyceae selama penelitian Juli-Desember adalah *Staurastrum sp* dengan kelimpahan berkisar 82492 - 474830 ind/l.

Jenis-jenis dari kelas Chlorophyceae pada umumnya banyak ditemukan di lapisan termoklin. Alga hijau terdiri dari lebih 7000 spesies yang tumbuh diberbagai habitat. Alga hijau mempunyai dua bentuk klorofil, yang digunakan untuk menangkap energi cahaya untuk bahan pembentukan gula (Anonim, 2006b). Chlorophyceae merupakan kelompok penting dan besar dari alga hijau. Chlorophyceae terdiri dari 350 genera dan 2650 spesies dengan ciri yaitu spesies uniseluler dapat bergerak bebas, berkoloni, tidak mempunyai flagelata, mempunyai filamen, reproduksi dengan cara siklus hidup haploid yang mana hanya sel zygot adalah diploid. Genus *Chlorella* hanya diketahui 10 spesies, *chlorella* mempunyai peranan penting endosimbiosis dalam jaringan organisme lain yaitu *Sponge*, *polyp*, *ciliata* dan *foram*. *Oedogonium* merupakan salah satu spesies dari *Chlorophyceae* yang terdapat di air tawar (Anonim, 2006c).

KESIMPULAN

1. Peningkatan kelimpahan fitoplankton meningkat seiring dengan peningkatan ketersediaan nutrisi N-NO₃ dan P-PO₄.
2. pH akan mempengaruhi kemampuan fitoplankton kelas Bacillariophyceae, Cyanophyceae dan Chlorophyceae yang ada di

Koto Panjang dalam penggunaan nutrisi P-PO₄

3. Kecenderungan mempengaruhi kelimpahan suatu jenis fitoplankton yaitu kelas Bacillariophyceae

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2006a. *Cyanophyceae*. Diakses dari www.knowledgerush.com tanggal 23 Mei 2006
- Anonim, 2006b. *Introduction of the "Green Algae"*. Diakses dari www.ucpm.barkeley.edu tanggal 23 Mei 2006
- Anonim, 2006c. *Introduction to the Chlorophyceae: fresh-water green algae*. Diakses dari www.ucpm.barkeley.edu tanggal 23 Mei 2006.
- Baksir A, 2004. Hubungan antara produktifitas primer fitoplankton dan intensitas cahaya di Waduk Cirata Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. *Makalah Falsafah Sains*, IPB Bogor. Diakses tanggal 23 Mei 2006 dari http://tumoutou.net/pps702_9145/abdurrachman_baksir.pdf
- Basmi J, 1991. *Fitoplankton sebagai Indikator Biologis Lingkungan perairan*, Fakultas Perikanan Institute Pertanian Bogor, Bogor.
- Boyd, CE. 1982. *Water Quality Management for Pond Fish culture*. Elsevier Scientific Publishing Company, New York. P 318
- Dawes, C.J. 1981. *Marine Botany*. A Wiley Interscience Publ.
- Ludwig, J.A dan J.F. Reynold, 1998. *Statistical Ecology: a Primer on Methodes and computing*. John Wiley & Sons, New York.
- Nybakken, 1998. *Biologi laut sebagai pendekatan ekologi (terjemahan)*, PT Gramedia, Jakarta
- Odum, E.P. 1998. *Dasar-dasar Ekologi*. Alih Bahasa Samangan, T Edisi Ketiga Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta.

- Pribadi, TH. 2004. Upaya Perbaikan Lingkungan Untuk Menunjang Kesinambungan Budidaya Ikan dalam Karamba Jaring Apung (KJA). *Dalam Pengembangan Budidaya Perikanan di Perairan Waduk*. Pusat Riset Budidaya Perikanan, Jakarta. 45-56
- Seller, B.H dan H.R Markland 1987, *Decating Lakes, The Origin and control of culture Eutrophication*. John Wiley&sons, inc, New York, p 253
- Sokal, R.R and F.J Rohlf. 1995. *Biometry: Prinsiples practice of statistic in biological research*. W.H Freeman and Company.
- Suseno, 1974. *Limnologi*. Departemen Pertanian. Direktorat Jenderal Perikanan.
- Syandri, H. 2004. Penggunaan Ikan Nilem (*Osteochilus haselti* CV) dan IkanTawes (*Puntius javanicus* CV) sebagai Agen Hayati Pembersih Perairan Danau Maninjau, Sumatera Barat. *Jurnal Natur Indonesia* 6(2): 87-90. Diakses tanggal 23 Mei 2006 dari [http://www.unri.ac.id/jurnal/jurnal_natur/vol6\(2\)/Hafrijal.pdf](http://www.unri.ac.id/jurnal/jurnal_natur/vol6(2)/Hafrijal.pdf).
- Umar,C. 2003. Struktur komunitas dan Kelimpahan fitoplankton dalam kaitannya dengan unsure hara (nitrogen dan phosphor) dari budidaya ikan dalam keramba jaring apung di Waduk Ir. H. djuanda, Jatiluhur, Jawa barat. Tesis. IPB, Bogor
- Wetzel, R.G. 2001. *Lymnology Lake and River Ecosystem Third Edition*. Academic Press, California.