

STATUS PENCEMARAN DAN TINGKAT KESUBURAN SITU-SITU JABOTABEK

Oleh:
Tri Suryono

Pendahuluan

Situ adalah bentuk ekosistem perairan tawar tergenang yang memiliki ukuran kecil. Keberadaan situ ini sangat besar manfaatnya terutama sebagai zona resapan air sehingga dapat menjaga kelangsungan ketersediaan air pada waktu musim kemarau (*reservoir*) dan dapat mencegah terjadinya banjir pada musim penghujan (*retention pond*), selain itu situ juga berfungsi sebagai penyuplai air tanah (*recharge*). Mengingat ukuran luasan situ yang kecil, maka keberadaan situ sangat rawan terhadap kerusakan. Berdasarkan penelitian Bappeda Jawa-Barat tahun 1986 terdapat 173 situ yang tersebar diseluruh Botabek belum termasuk yang ada di wilayah DKI Jakarta. Menurut dirjen Pengairan, Departemen Pekerjaan Umum pada tahun 1999 dari 173 situ yang ada 45 sampai 50 persennya sudah dalam kondisi kritis bahkan ada diantaranya sudah tidak berfungsi sama sekali. Kerusakan situ yang terjadi pada umumnya oleh proses alam seperti sedimentasi, maupun akibat aktivitas manusia seperti sebagai pembuangan limbah, pertanian dan pemanfaatan situ untuk budidaya perikanan. Pada umumnya kerusakan yang terjadi akibat proses alam sifatnya pelan dan lama akan tetapi setelah adanya aktivitas manusia kerusakan yang terjadi sangat cepat, salah satunya adalah terjadinya tingkat kesuburan dari badan situ yang sering disebut *eutrofikasi*. Fenomena *eutrofikasi* ini sangat sulit untuk ditanggulangi karena berhubungan langsung dengan kondisi dan luasnya DAS, serta nutrisi yang masuk ke dalam situ. Berdasarkan perhitungan Trophic State Index (TSI) yang dikembangkan oleh Dr. Robert Carlson dari Kent State University, maka status trofik yang terjadi pada sebuah perairan dapat diketahui. Perhitungan Trophic State Index (TSI) didasarkan pada beberapa parameter yang sangat berpengaruh pada tanda-tanda terjadinya kesuburan perairan yaitu total fosfat dimana masuknya nutrisi ini menyebabkan perubahan terhadap biomassa alga (diukur dari konsentrasi chlorophyll a). Kenaikan biomassa dari alga ini akan menyebabkan perubahan kecerahan perairan yang diukur dari transparansi dari papan secchi.

Menurut USEPA dalam Handerson-Seller dan Markland (1987) menyebutkan bahwa secara garis besar suatu badan air telah mengalami proses *eutrofikasi* dengan ditandai adanya penurunan konsentrasi oksigen terlarut pada lapisan hipolimnion, kenaikan konsentrasi nutrisi N dan P, kenaikan Suspended solid terutama material organik, penurunan penetrasi cahaya (kecerahan menurun), terjadi *blooming alga*, konsentrasi fosfor dan sedimen serta keragaman jenis alga rendah tetapi padat serta tinggi produktifitasnya.

Bahan dan Metode

Penelitian terhadap situ terpilih yang ada di wilayah Botabek pada tahun anggaran 2002 ini akan dilakukan setiap bulan mulai bulan Juni sampai Oktober 2002. Titik stasiun yang diambil ditentukan berdasarkan luas dan bentuk kontur situ. Untuk analisa laboratorium diambil 2000 ml pada permukaan dan kedalaman sechi, parameter yang dianalisa antara lain total N, total P, Nitrat, Ammonia, Ortho Pospat, Klorophil a. dianalisa menurut standart methode APHA 1995. Selain itu juga diambil parameter fisik meliputi suhu, konduktivitas, turbiditas, oksigen terlarut, dan pH dengan menggunakan prop water quality chekker (WQC) merek Horiba.

Hasil analisa yang diperoleh dilakukan perhitungan dengan menggunakan metoda indeks kimia Kirchoff (1991), untuk mengetahui tingkat pencemaran berdasarkan nilai indeks klmianya.

$$CI = \sum q_i^{wi} = q_1^{w1} + q_2^{w2} + q_3^{w3} + \dots + q_n^{wn}$$

Dimana:

CI adalah Nilai Indeks Kimia dari air Citarum pada setiap titik sampling

n adalah banyaknya jumlah parameter

q adalah parameter sub-indeks

w adalah nilai kepentingan dari setiap parameter

Jika nilai indeks hasil perhitungan diperoleh antara:

- 0 sampai 26 : digolongkan dalam tercemar berat
- 27 sampai 55 : digolongkan tercemar sedang
- 56 sampai 82 : digolongkan tercemar ringan
- 83 sampai 100 : digolongkan belum tercemar

Sedangkan status eutrofikasi yang terjadi pada perairan situ dihitung dengan rumus TSI Carlson (1977) sebagai berikut

$$1. \text{TSI (TP)} = 10(6 - (\ln(48/\text{TP})/\ln 2))$$

$$2. \text{TSI (Chl-a)} = 10(6 - ((2,04 - 0,68 \ln \text{Chl-a})/\ln 2))$$

$$3. \text{TSI (SD)} = 10(6 - (\ln \text{SD}/\ln))$$

Dimana TSI adalah Tropical State Index Carlson (1977)

TP adalah konsentrasi Total Pospat dalam mg/l

Chl-a adalah konsentrasi Chlorophyll-a dalam mg/m³

SD adalah kedalaman secchi disk dalam meter

Dari nilai TSI Carlson ini selanjutnya di golongan menjadi

Nilai TSI antara	Status tropik	Karakteristik
0 - 40	Oligotrophic	Danau Bersih
41 - 50	Mesotrophik	Terjadi gangguan alga dan tanaman air secara temporal
51 - 70	Eutrophik	Terjadi gangguan alga dan tanaman air secara tetap
> 70	Hypereutrophik	Terjadi gangguan alga dan tanaman air secara ekstrem

Hasil dan Pembahasan

Dari perhitungan dengan menggunakan indeks kimia Kirchoff (1991) dapat diketahui status pencemaran yang terjadi di tiap stasiun pada tabel dibawah

Tabel 1. Status pencemaran yang terjadi pada situ Pondok, Tangerang
Situ Pondok, Tangerang

Stasiun	Mei	Status	Juni	Status	Agustus	Status
1	40,492	Tercemar sedang	29,09	Tercemar sedang	46,818	Tercemar sedang
2	32,97	Tercemar sedang	23,091	Tercemar berat	32,981	Tercemar sedang
3	40,556	Tercemar sedang	25,995	Tercemar berat	35,572	Tercemar sedang
4	45,428	Tercemar sedang	23,919	Tercemar berat	31,854	Tercemar sedang
5	53,036	Tercemar sedang	26,901	Tercemar sedang	35,051	Tercemar sedang
6	47,121	Tercemar sedang	25,275	Tercemar berat	35,253	Tercemar sedang

Dari tabel 1. diatas terlihat adanya perubahan kualitas air dari situ Pondok dimana pada pengambilan bulan Mei 2002 tergolong tercemar sedang, pengambilan bulan Juni 2002 statusnya meningkat menjadi rata-rata tercemar berat dan pengambilan bulan Agustus 2002 kembali mengalami penurunan statusnya yaitu tercemar sedang cenderung kearah berat.

Perubahan status pencemaran ini diduga disebabkan adanya pencemaran yang berasal dari sekitar situ yang tidak terkontrol baik kualitas maupun kuantitasnya, seperti diketahui bahwa disekitar situ Pondok selain berdiri rumah penduduk, pasar tradisional dan pertokoan maupun bengkel juga terdapat industri keramik, pemotongan ayam dan lapangan golf. Status pencemaran yang terjadi pada bulan Mei 2002 cenderung lebih baik dari pengambilan bulan berikutnya diduga karena pada bulan ini tinggi muka air situ masih dalam posisi normal dan masih adanya hujan sehingga konsentrasi polutan yang ada masih bisa dilakukan penguraian dan pengenceran secara alami oleh badan air situ. Sedangkan pada pengambilan bulan-bulan berikutnya (Juni dan Agustus 2002) sudah mulai jarang turun hujan sehingga tidak ada semacam bentuk pengenceran, sehingga konsentrasi dari beberapa parameter pencemar mengalami peningkatan.

Kondisi status tropik dari situ Pondok setelah dilakukan perhitungan dengan TSI Carlson (1977) seperti terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Status tropik situ Pondok Tangerang
Situ Pondok, Tangerang

Stasiun	Mei	Status	Juni	Status	Agustus	Status
1	63,242	Eutrophik	58,504	Eutrophik	74,627	Hypereutrophik
2	60,363	Eutrophik	63,204	Eutrophik	82,635	Hypereutrophik
3	64,690	Eutrophik	59,491	Eutrophik	61,747	Eutrophik
4	61,515	Eutrophik	59,584	Eutrophik	66,727	Eutrophik
5	59,754	Eutrophik	60,368	Eutrophik	57,940	Eutrophik
6	63,000	Eutrophik	60,145	Eutrophik	56,250	Eutrophik

Dari tabel 2 diatas kondisi perairan situ Pondok setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus TSI Carlson (1977) tergolong perairan yang eutropik dan kondisi ini mengalami peningkatan pada bulan Agustus 2002 yang cenderung ke arah Hypereutrophik kecenderungan ini diakibatkan karena tingginya kosentrasi polutan yang meningkat

Situ Tegal Abidin

Hasil perhitungan indeks kimia kirchoff dari parameter air di Situ Tegal Abidin adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Status pencemaran yang terjadi di situ Tegal Abidin, Bekasi
Situ Tegal Abidin, Bekasi

Stasiun	Mei	Status	Juni	Status	Agustus	Status
1	60,033	Tercemar ringan	39,502	Tercemar sedang	55,053	Tercemar sedang
2	54,222	Tercemar sedang	42,711	Tercemar sedang	58,161	Tercemar ringan
3	38,749	Tercemar sedang	40,099	Tercemar sedang	54,091	Tercemar sedang
4	61,04	Tercemar ringan	38,457	Tercemar sedang	60,688	Tercemar ringan
5	53,286	Tercemar sedang	36,386	Tercemar sedang	59,644	Tercemar ringan
6	42,633	Tercemar sedang	39,959	Tercemar sedang	57,831	Tercemar ringan
7	40,552	Tercemar sedang	39,598	Tercemar sedang	58,26	Tercemar ringan

Dari tabel diatas terlihat bahwa perairan situ Tegal Abidin pada bulan Mei 2002 sudah tercemar sedang, kecuali untuk stasiun-stasiun tertentu pencemarannya lebih tinggi yaitu tercemar ringan. Hal ini disebabkan kemungkinan adanya masukan pencemar dari sekitarnya yang didominasi oleh lahan pertanian, sedangkan pada bulan Juni 2002 status pencemarannya masih tetap akan tetapi nilainya menunjukkan kecenderungan yang kritis mengarah ketercemar berat, kemungkinan hal ini disebabkan tidak adanya masukan air baik dari hujan maupun irigasi sehingga konsentrasi lebih tinggi dan tidak ada pengenceran. Pada pengambilan bulan Agustus 2002 mengalami perbaikan kualitas air dari status pencemarannya yaitu cenderung tergolong tercemar ringan sampai sedang,

diduga hal ini disebabkan karena proses *self purification* dari perairan situ sendiri sedangkan masukan polutan yang berasal dari luar situ seperti limbah pertanian tidak ada karena irigasi yang masuk ke situ mati atau kering.

Tabel 4. Kondisi perairan Situ Tegal Abidin, Bekasi
Situ Tegal Abidin, Bekasi

Stasiun	Mei	Status	Juni	Status	Agustus	Status
1	54,325	Eutrophik	59,373	Eutrophik	43,490	Mesotrophik
2	54,018	Eutrophik	57,748	Eutrophik	44,759	Mesotrophik
3	53,622	Eutrophik	58,347	Eutrophik	46,428	Mesotrophik
4	54,074	Eutrophik	63,284	Eutrophik	42,264	Mesotrophik
5	55,097	Eutrophik	60,682	Eutrophik	40,987	Mesotrophik
6	54,674	Eutrophik	60,474	Eutrophik	43,607	Mesotrophik
7	53,382	Eutrophik	60,403	Eutrophik	39,847	Mesotrophik

Dari tabel 4 diatas dari pengambilan sampel bulan Mei dan Agustus 2002 situ Tegal Abidin tergolong dalam eutropik hal ini kemungkinan disebabkan adanya masukan pencemar dari luar situ terutama nutrien dari pertanian yang terbawa aliran irigasi, sedangkan pada pengambilan bulan Agustus 2002 kondisi statusnya mengalami perbaikan yang cenderung ke arah mesotropik, hal ini diduga karena pada bulan ini sudah tidak ada hujan yang turun maka tidak ada masukan polutan kedalam situ sedangkan kolom situ ada kemampuan untuk melakukan *self purification* (perbaikan diri), sehingga polutan yang ada mengalami degradasi secara alami oleh mikroorganisme yang ada dalam situ.

Kesimpulan

Dari hasil analisis beberapa parameter untuk penilaian status pencemaran dan tropiknya kedua situ Pondok dan Tegal Abidin terlihat adanya persamaan baik status pencemarannya maupun status tropiknya akan tetap kondisi perairan di Situ Tegal Abidin memiliki kualitas yang lebih baik, hal ini karena situ Tegal Abidin lebih terawat kondisinya dan sumber pencemar utamanya berasal dari pertanian sedangkan situ Pondok lebih kompleks lagi yaitu selain dari pabrik, golf dan peternakan juga dari domestik serta limbah sampah pasar. Dari pengamatan langsung penyusutan debit di situ Pondok berlangsung sangat cepat hal ini mengakibatkan konsentrasi pencemar yang dalam air makin meningkat, hal ini juga diperkuat dengan secara visualisasi kondisi situ Pondok airnya berwarna hijau karena blooming alga. Sedangkan Situ Tegal Abidin meskipun terjadi penyusutan air tetapi tidak terlalu drastis sehingga kondisi airnya masih baik untuk media pengencer zat pencemar yang masuk. Selain itu kemampuan untuk melakukan perbaikan diri dari perairan situ *self purification* yang terjadi mengakibatkan kondisi situ menjadikan kondisi situ lebih baik dari situ Pondok karena beban pencemar yang masuk ke dalam situ Tegal Abidin tidak terlalu kompleks jika dibandingkan dengan beban yang masuk ke dalam situ Pondok.

Daftar Pustaka

- APHA., 1995. *Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 19th edition. American Public Health Association/American Water Work Association/Water Environment Federation Washington, DC, USA.
- Carlson, R. E. 1977. *A Trophic State Index for Lakes*. In *Limnol. And Oceanog.* 22 (2):361-369
- Henderson-Seller, Band H. R. Markland. 1987. *Decaying Lakes*. John wiley And Sons Ltd. Chichester. 254 pp.
- Kirchoff, W., 1991. *Water Quality Assessment Based On Physycal, Chemical And Biological Parameters For The Citarum River Basin*.