

ANALISA DAYA DUKUNG WADUK DILIHAT DARI HUBUNGAN PARAMETER FISIKA-KIMIA AIR TERHADAP PARAMETER NUTRIEN MENURUT PERBEDAAN MUSIM

Rizka Maria¹, Hilda Lestiana¹, Asep Mulyono¹
¹ Puslit Geoteknologi – LIPI, Jln Sangkuriang, Bandung 40135
Phone +62 (22) 2503654, Fax : +62 (22) 2504593
Email : rizka@geotek.lipi.go.id

ABSTRAK

Waduk Jatiluhur sebagai waduk serbaguna yang mensuplai kebutuhan air baku di daerah Jawa Barat dan DKI Jakarta dikhawatirkan telah mengalami penurunan daya dukung. Penurunan ini terjadi karena dua hal yaitu faktor alamiah dan hasil aktifitas manusia. Secara alamiah waduk mengalami sedimentasi yang menyebabkan pendangkalan, sedangkan aktifitas manusia seperti keramba apung dan berbagai limbah rumah tangga, industri dan pertanian ikut memperberat penurunan daya dukung waduk. Studi tentang hubungan parameter fisika-kimia (suhu, pH, konduktivitas dan suspended solid) terhadap parameter nutrisi dilakukan mengingat besarnya pengaruh parameter tersebut dalam mengontrol keberadaan zat-zat penentu baik buruknya kualitas air perairan. Faktor musim mempengaruhi kondisi hidrologi suatu DAS. Studi ini bertujuan untuk melihat distribusi spasial setiap parameter berdasarkan musim hujan dan musim kemarau, dan mengungkap hubungan antar parameter di kedua musim. Secara spasial berdasarkan parameter yang dianalisis kualitas air Waduk Jatiluhur menurun pada musim kemarau. Perbedaan rata-rata yang signifikan antara musim hujan dan kemarau terdapat pada parameter turbiditas, *suspended solid*, nitrat-N, TOM, BOD, dan COD. Hubungan parameter fisika-kimia air terhadap parameter nutrisi lebih signifikan terlihat pada musim hujan dibandingkan pada musim kemarau. Parameter pH, turbiditas dan TSS adalah faktor yang berkorelasi paling signifikan terhadap parameter nutrisi. Dengan adanya hasil perbedaan parameter pada kedua musim tersebut dapat menjadi pedoman untuk pengambilan kebijakan pengelolaan perairan.

Kata kunci: Waduk Jatiluhur, daya dukung, parameter fisika-kimia, nutrisi, kualitas air

ABSTRACT

Jatiluhur reservoir as a multifunction reservoir that supplies freshwater in west Java and Jakarta area is worried has degradation susceptibility. This degradation caused by nature activity and human activity. Naturally reservoir has sedimentation that causes susceptibility decrease. Human activity result such as cage fish, domestic waste, industry and agricultural pollutant have role to make reservoir susceptibility decrease. Study about correlations of physic-chemical parameters (temperature, pH, conductivity, and suspended solid) to nutrient is considered because these parameters may controls presence of the parameters determinant of water quality. Climate variables including the season factor have high influence on watershed eco hydrology condition beside another factor. The aims of study were to reveal spatial distribution of each parameter, average quantity differences between the wet and dry season, and correlation between parameters. Spatially, water quality of Jatiluhur reservoir was decreased There were significant differences between wet and dry season for turbidity, suspended solid, nitrate-N, DO, BOD, and COD parameters. In the wet season, correlation between physic-chemical parameters to nutrient and pollution indicator parameters were significantly stronger than in the dry season. pH, turbidity, and suspended solid are physic-chemical factors that shows very significant correlation

to nutrient and pollutant indicator parameters. This result data is considered to be used as basic reference or tool of decision making in the reservoir water quality management.

Keywords : *Jatiluhur Reservoir, susceptibility, physic-chemical factors, nutrient, water quality*

PENDAHULUAN

Keberadaan waduk Jatiluhur sebagai waduk serbaguna sangat bermanfaat bagi masyarakat disekitarnya. Salah satu fungsi utamanya sebagai pemenuhan air baku PDAM untuk daerah Jawa Barat dan DKI Jakarta. Namun dengan berkembangnya aktifitas di dalam waduk seperti keramba apung menyebabkan penurunan kualitas air dan sumber polutan akan semakin meningkat.

Eksplotasi berlebihan terhadap sumberdaya waduk dapat merubah struktur dan fungsi serta daya dukung waduk. Studi tentang hubungan parameter fisika-kimia (suhu, pH, konduktivitas, dan total suspended solid) terhadap parameter nutrien dan parameter indikator pencemar dilakukan mengingat besarnya pengaruh parameter tersebut dalam mengontrol keberadaan zat-zat penentu baik buruknya kualitas air suatu perairan. Suhu, turbiditas, dan *suspended solid* dalam air sungai dapat diakibatkan oleh aktivitas manusia diantaranya praktek pertanian, penebangan hutan dan penggunaan air sebagai pendingin. Variabel iklim/cuaca termasuk dalam hal ini faktor musim, sangat mempengaruhi kondisi ekohidrologi suatu daerah aliran sungai disamping faktor lainnya. Perubahan variabel iklim akan mempengaruhi proses-proses yang ada dalam daerah aliran sungai seperti neraca air dan kondisi hidrologi serta proses-proses biokimia yang ada di dalamnya.

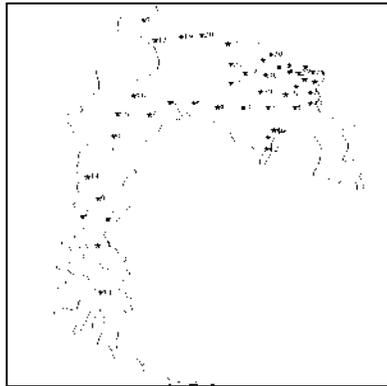
Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melihat distribusi spasial setiap parameter kemudian mengungkap hubungan antar parameter berdasarkan musim kemarau dan musim hujan

METODOLOGI

Penelitian tentang analisa daya dukung waduk dilihat dari parameter fisika-kimia dan nutrien ini dilakukan di kawasan waduk Jatiluhur pada tahun 2007 selama 4 bulan, terdiri dari musim kemarau (Juli – Agustus) dan musim hujan (September – Oktober). Tahapan penelitian yang dilaksanakan adalah sebagai berikut :

- **Studi Pustaka**
Melakukan penelusuran literatur pendukung, analisa citra aster, analisa peta topografi dan data pemantauan kualitas air sebelumnya. Data diambil dari Pusat Survey Geologi, PJT Jatiluhur, Dinas Perikanan dan Kelautan Jatiluhur.
- **Pengambilan Contoh Air**
Contoh air yang telah diambil sebanyak 25 buah (12 sampel untuk bulan kering dan 13 sampel untuk bulan basah). Pengukuran di lapangan meliputi posisi lokasi, pH, DHL (daya hantar listrik), temperatur dan tinggi muka air.
- **Analisa Laboratorium**
Analisa laboratorium meliputi parameter fisika - kimia (suhu, turbiditas, pH, konduktivitas dan suspended solid) dan parameter nutrien (nitrat, nitrit dan fosfat).
- **Analisa Hasil**
Hasil analisa laboratorium diolah menggunakan perbandingan musim kemuarau dan penghujan. Dengan software map info 7.0 didapatkan kontur parameter dan software MS excel 2003 didapatkan grafik parameter. Berdasarkan hasil olahan data tersebut kemudian dilakukan analisa keterkaitan masing – masing parameter tersebut dengan daya dukung waduk Jatiluhur.

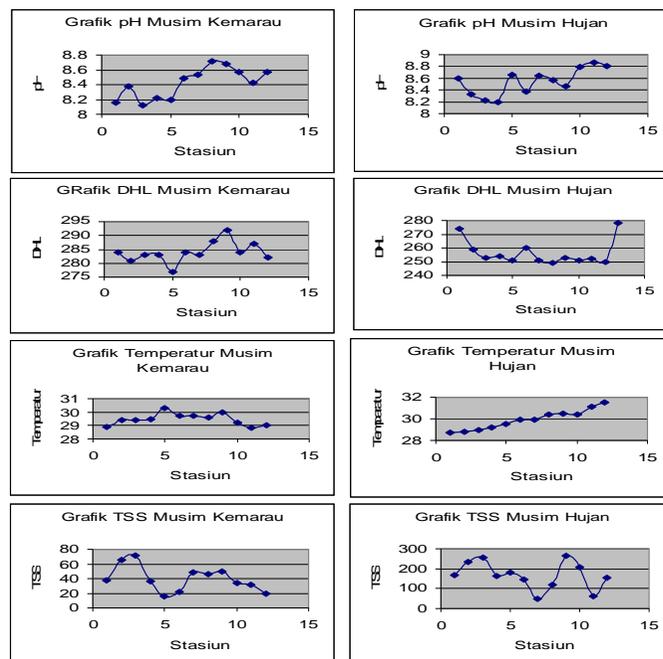


Gambar 1. Lokasi pengambilan contoh air waduk

HASIL PENELITIAN

Distribusi spasial berdasarkan musim

Distribusi spasial parameter fisik- kimia dan nutrisi dibedakan berdasarkan perbedaan musim. Pada gambar 2 dibawah menunjukkan distribusi spasial dari parameter fisik (pH, DHL, temperatur dan TSS) yang saling berkorelasi.



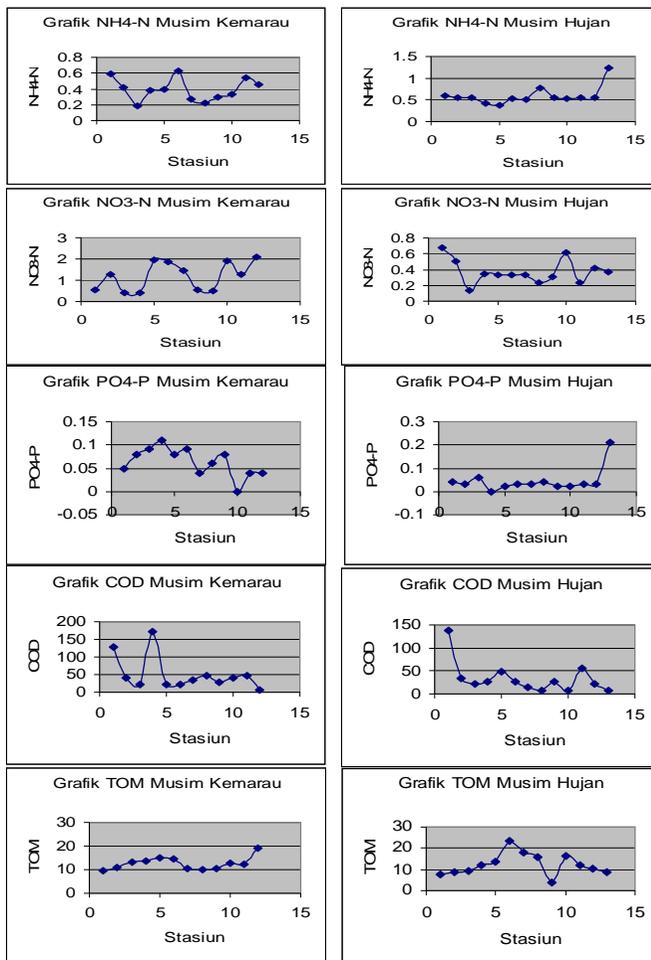
Gambar 2. Distribusi spasial parameter fisika-kimia terhadap perbedaan musim

Pada parameter fisika – kimia, perbedaan yang signifikan antara musim hujan dengan musim kemarau terjadi pada parameter total suspended solid/TSS dan konduktivitas. Sedangkan untuk parameter pH dan temperatur tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Hal ini kemungkinan terjadi karena adanya penambahan bahan-bahan tersuspensi akibat sedimentasi yang terjadi sepanjang aliran sungai yang mengisi waduk Jatiluhur.

Chapman (1996) mengungkapkan bahwa pada musim hujan debit air meningkat akibatnya kekeruhan air permukaan meningkat dan sejumlah padatan tersuspensi (total suspended solid) turut terbawa oleh aliran air sehingga mengurangi nilai estetika air dan menyebabkan pendangkalan di dalam waduk.

Effendi (2003) mengemukakan bahwa TSS atau padatan tersuspensi berkorelasi positif dengan turbiditas atau kekeruhan. Kekeruhan di sungai disebabkan oleh bahan-bahan tersuspensi yang berukuran lebih besar, yang berupa lapisan permukaan tanah yang terbawa oleh aliran air pada saat hujan.

Pada gambar 3 dibawah menunjukkan distribusi spasial dari parameter nutrisi ($\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{PO}_4\text{-P}$, COD dan TOM) yang saling berkorelasi pada musim kemarau dan musim penghujan.



Gambar 3. Distribusi spasial parameter nutrisi terhadap perbedaan musim

DISKUSI DAN ANALISA

Hubungan antar parameter pada musim hujan dan kemarau

Nitrat-N

Nitrat adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan algae. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Rata - rata konsentrasi nitrat-N di perairan waduk Jatiluhur ini melebihi kriteria perairan alami. Hal ini disebabkan oleh faktor dari dalam waduk dan dari luar waduk. Faktor dari luar waduk antara lain adanya intensifikasi sistem usaha tani dan perluasan areal pertanian yang terjadi di hulu sungai yang masuk ke dalam aliran waduk, sedangkan faktor dari dalam waduk antara lain adalah penambahan jumlah keramba apung (KJA) yang melebihi batas sehingga hasil ekskresi dan sekresi dari aktivitas tersebut menambah beban Nitrat-N. Kadar nitrat-N yang melebihi 0,2 mg/l dapat mengakibatkan eutrofikasi. (Davis dan Cornwell, 1991). Korelasi yang cukup signifikan terjadi antara nitrat dengan TSS pada musim kemarau maupun musim hujan, kenaikan unsur Nitrat-N berbanding lurus dengan kenaikan *total suspended solid* yang mengakibatkan kenaikan beban waduk dan mengurangi daya dukungnya.

Ortofosfat

Ortofosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik. Konsentrasi fosfat yang tinggi dapat menunjukkan tercemarnya suatu perairan (Chapman, 1996). Ortofosfat berkorelasi secara signifikan dengan parameter BOD dan COD dan berkorelasi lemah dengan kekeruhan dan *total suspended solid* pada musim kemarau.

Total Organik Matter (TOM)

Kandungan zat – zat organik dalam perairan sangat banyak dan menentukan kualitas perairan tersebut. Zat organik dapat berasal dari hasil limbah industri dan rumah tangga yang mengalir ke dalam waduk dan aktivitas keramba apung yang melebihi ambang batas. Keberadaan zat organik yang melebihi ambang batas dapat menyebabkan mikroorganisme lebih tahan terhadap proses disinfeksi. Zat organik berkorelasi secara signifikan dengan parameter nitrat dan orthophospat pada musim kemarau dan berkorelasi dengan COD pada musim hujan.

Kebutuhan Oksigen secara Biologi (BOD)

Kebutuhan Oksigen secara Biologi didefinisikan sebagai jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme aerobik untuk mengoksidasi bahan organik menjadi bentuk senyawa anorganik yang stabil (Chapman, 1996). Nilai BOD pada musim kemarau tidak terdeteksi, kemungkinan hal ini dikarenakan kesalahan pada proses pengambilan sampel. Sedangkan pada musim hujan antara BOD dan turbiditas berkorelasi lemah.

Kebutuhan Oksigen Kimiawi (COD)

COD menggambarkan jumlah total oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik secara kimiawi, baik yang dapat didegradasi secara biologis (biodegradable) maupun yang sukar didegradasi secara biologis (non biodegradable) menjadi CO₂ dan H₂O. Pada musim kemarau terjadi korelasi yang cukup signifikan terhadap nilai ortofosfat-P dan COD. Sedangkan pada musim hujan menunjukkan adanya korelasi yang sangat signifikan dengan nilai pH dan *total suspended solid*.

KESIMPULAN

Terdapat perbedaan yang signifikan antara musim kemarau dengan musim hujan untuk parameter turbiditas, *total suspended solid*, nitrat-N, orthopospat, TOM, BOD, dan COD. Sedangkan untuk parameter temperatur dan pH tidak mengalami perbedaan yang signifikan. Berdasarkan rata-rata nilai setiap parameter dari beberapa waktu pengambilan, hanya parameter temperatur dan pH yang nilainya tidak berbeda secara signifikan baik pada pengambilan sampel musim kemarau maupun musim hujan. Sedangkan sisanya berbeda secara signifikan. Hubungan parameter fisika-kimia air terhadap parameter nutrien lebih signifikan pada musim hujan. Parameter fisik seperti pH, turbiditas dan TSS adalah parameter yang mempunyai korelasi yang sangat signifikan terhadap parameter nutrien. Secara spasial, berdasarkan hasil korelasi antara parameter fisik dan nutrien yang dianalisa menunjukkan bahwa perairan waduk Jatiluhur mulai mengalami penurunan daya dukung.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ungkapan terimakasih penulis sampaikan kepada teman-teman peneliti dan teknisi tim penelitian DIPA Jatiluhur dan Purwakarta yang telah banyak membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

Chapman, 1996. *Water Quality Assessments. A Guide To The Use of Biota, Sediments and Water in Environmental Monitoring*. Second edition. Printed in Great Britain at the University Press, Cambridge. p 626.

Davis, M.L. and Cornwell, D.A. 1991. *Introduction to Environmental Engineering*, Second edition. Mc-Graw-Hill, Inc., New York. P 822.

Effendi Hefni, 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Edisi pertama. Penerbit Kanisius (Anggota IKAPI), Yogyakarta. P 257.