

PENCEMARAN NUTRIEN (ZAT HARA) DAN KUALITAS AIR WADUK KASKADE BATUJAI DAN PENGGGA DI P. LOMBOK

Simon S.Brahmana¹, Firdaus Achmad², Yani Sumarriani³

^{1,2} Peneliti, ³ Pedal Penyelia, Pusat Litbang Sumber Daya Air, Jl. Ir. H. Juanda No. 193, Bandung
E-mail:simsgk@yahoo.com

Diterima: 2 Januari 2010; Disetujui: 29 April 2010

ABSTRAK

Air waduk kaskade Batujai dan Pengga di P. Lombok dimanfaatkan untuk air irigasi, sumberbaku air minum Kabupaten Lombok Tengah dan pembangkit listrik. Penelitian kualitas air di kedua waduk telah dilakukan pada musim hujan dan musim kemarau. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas air waduk sudah tercemar pada tingkat sedang. Pencemaran air waduk disebabkan oleh karena limbah penduduk, pertanian, peternakan. Penelitian dilakukan berdasarkan metoda deskriptif yaitu dengan melakukan pengumpulan data skunder dan primer serta pengukuran kualitas air. Evaluasi kualitas airnya dilakukan berdasarkan Peraturan Pemerintrah No 82/2001 dan status eutrofikasi waduk digunakan Kriteria Eutrofikasi Danau /Waduk KepMen Menteri Negara Lingkungan Hidup No 28/2009. Beban pencemaran yang masuk ke waduk Batujai adalah Nitrogen total sebanyak 191 kg/hari dan Fosfat Total 69,5 kg/hari, sedangkan beban pencemaran yang masuk ke Waduk Pengga, Nitrogen total sebanyak 232,6 kg/hari dan Fosfat Total 16,7 kg/hari. Jumlah beban pencemaran tersebut dikategorikan tinggi bila dibandingkan dengan volume Waduk Batujai sebanyak 4,5 juta m³ dan volume Waduk Pengga 4 juta m³ pada keadaan air maksimum. Parameter kualitas air yang tidak memenuhi syarat untuk kelas 1 adalah BOD, COD dan detergen. Rata-rata kadar BOD dan COD di waduk Batujai masing-masing 3,6 mg/L dan 9,5 mg/L sedangkan di Waduk Pengga 5,6 mg/L dan 9 mg/L. Rata-rata Nitrogen total dan Fosfat Total di Batujai masing-masing 0,89 mg/L dan 0,054 mg/L sedangkan di Waduk Pengga 0,687 mg/L dan 0,058 mg/L. Transparansi di kedua waduk masing-masing 0,5 meter. Tingkat Status Eutrofikasi di kedua waduk adalah mesotrofik-eutrofik (penyuburan sedang menuju subur).

Kata kunci: Beban Pencemaran, kualitas air, status trofik, Waduk Batujai, dan Waduk Pengga.

ABSTRACT

Water of the cascade reservoirs Batujai and Pengga, Lombok - West Nusa Tenggara is used for irrigation, the supply of raw water in Kabupaten Lombok Tengah, and hydro-powered electricity. The study was conducted in the wet and dry season of 2009, showed that both reservoirs are light polluted due to dense population, extensive irrigated farm land, and cattle breeding in their catchment area. The descriptive study method had been applied to collect secondary data and water samples. Evaluation was done based on PP no 82/2001 (Government Regulation no 82/2001) and eutrophication rate according to the criteria as stated in State Ministry of Environment No 28/2009. Study results on pollution load in Batujai and Pengga reservoirs showed that Total Nitrogen 190.5 kg/day and Total Phosphate 69.5 kg/day, and Total Nitrogen 232.6/day and Total Phosphate 16.7 kg/day respectively. These rates are classified as high compared with the average rate of 4.5 million m³ (Batujai) and 4 million m³ (Pengga) in the high water level. Water quality parameters are not suitable with the criteria of Class 1 (PP 82/2002) for both reservoirs include BOD and COD. The BOD and COD average in Batujai reservoir are 3,6 mg/L and 9,5 mg/L respectively while in Pengga reservoir are 5,6 mg/L and 9 mg/L. The average of Total Nitrogen and Total Phosphate in Batujai reservoir is 0,89 mg/L and 0,054 mg/L while Total Nitrogen and Total Phosphate in Pengga reservoir are 0,67 mg/l and 0,058 mg/ respectively. Whereas, transparency rate in each reservoir indicated 0.50 m. The status Eutrophication of both reservoirs was identified in the range of mesotrophic - eutrophic or medium fertile.

Key words: Pollution load, water quality, trophic status, Batujai and Pengga reservoirs.

PENDAHULUAN

Waduk Batujai dan Waduk Pengga merupakan waduk kaskade di DAS Dodokan, di Pulau Lombok. Waduk Batujai dioperasikan pada tahun 1981, sedangkan Waduk Pengga tahun 1994. Rata-rata curah hujan tahunan di DAS Dodokan adalah 878 - 1872 mm/thn dengan bulan terkering adalah Juni dan Juli dan bulan basah Februari - Maret. (Puslitbang Sumber Daya Air 2008 b)

Luas Daerah Tampungan Waduk (DTW) Batujai 168 Km² dan Waduk Pengga 340 Km², yang terdiri dari kebun 10,1%, permukiman 8,56%, tanah kosong 0,72%, sawah irigasi teknis 60%, dan tanah hujan 10%, tegalan 5,9% dan lain-lain 32 %. Jumlah penduduk yang berdiam pada DTW Batujai sebanyak 365.295 jiwa sedangkan di DTW Pengga 110.470 jiwa. Beberapa jenis ternak dijumpai di dua DTW tersebut seperti sapi, kerbau, kuda kambing, ayam (Badan Pusat Statistik Kabupaten Lombok Tengah 2008).

Sungai utama yang mengalir ke Waduk Batujai adalah S. Leneng, S. Sade/Tiwubare dan Dodokan (Sringganga), sedangkan yang masuk ke Waduk Pengga adalah S. Penunjuk yang merupakan outlet dari Waduk Batujai dan sungai kecil lainnya. Debit rata - rata tahunan yang masuk ke Waduk Batujai dari ke tiga sungai tersebut adalah 1 - 42 m³/s, dengan debit terendah terjadi pada bulan Juni dan Juli sedangkan debit terbesar pada Februari dan Maret (Departemen Pekerjaan Umum 1999)

Luas genangan Waduk Batujai 890 ha kedalaman rata-rata 6 meter, pada ketinggian 92,35 meter dpl, volume efektif 23,5 juta m³. Luas Waduk Pengga 460 ha, kedalaman rata-rata 7 meter, pada ketinggian 57 meter dpl dan volume efektif 27 juta m³ (Departemen Pekerjaan Umum 1999 dan Departemen Pekerjaan Umum 2005).

Air Waduk Batujai dimanfaatkan untuk: mengairi sawah seluas 3.235 ha, air baku minum Kab. Lombok Tengah sebesar 60 L/s dan PLTA sebesar 150 KVA. Listrik yang dihasilkan digunakan untuk memompa air mengairi irigasi lahan kering di Dongak Langit seluas 600 ha.

Air waduk Pengga digunakan untuk mengairi sawah seluas 3.585 ha, sumber baku air minum Kab. Lombok Tengah dan Pembangkit Listrik sebesar 400 KVA

Limbah penduduk, ternak di daerah ini belum diolah seperti halnya daerah lain di Indonesia yang secara umum hanya dengan tanki septik selebihnya langsung dibuang ke badan air. Pemakaian pupuk Urea dan TSP (Tri Super Fosfat) cukup tinggi yakni Urea 250-300kg/ha

dan TSP 100 kg/ha. Kondisi yang demikian dikhawatirkan akan mencemari air tanah, sungai dan akan menurunkan kualitas air Waduk Batujai dan Waduk Pengga. Dampak lanjutannya akan mengakibatkan terganggunya pemanfaatan air di waduk tersebut terutama sebagai sumber baku air minum.

Sehubungan dengan hal tersebut diatas maka dilakukan penelitian perhitungan beban pencemaran yang masuk pada kedua waduk tersebut dan kualitas air Waduk Batujai dan Pengga.

Tujuan penelitian ini adalah untuk meneliti potensi emisi beban pencemaran di DTW Batujai dan Pengga, beban pencemaran, yang masuk ke Waduk Batujai dan Waduk Pengga .

Maksud penelitian adalah untuk mengetahui keadaan kualitas air Waduk Batujai dan Waduk Pengga serta tingkat eutrofikasinya.

Sasarannya adalah rekomendasi pengurangan tingkat pencemaran dari DTW sehingga air waduk menjadi lestari dan dimanfaatkan untuk berbagai keperluan terutama sumber baku air minum, air irigasi dan lain-lain.

Penelitian dilakukan di Waduk Batujai dan Waduk Pengga serta di kedua Daerah Tampungan Waduk. Waduk Batujai terletak didesa Batujai, Kecamatan Praya Barat, Kabupaten Lombok Tengah dengan koordinat 080 44`06`LS ; 1160 15` 07`BT, sedangkan waduk Pengga terletak di desa Pelambik, Kecamatan Praya Barat Daya dengan koordinat 080 46` 08`LS ; 116 111` 48` BT.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan berdasarkan metode deskriptif yaitu observasi meliputi pengumpulan data sekunder dan survey meliputi pengumpulan data primer, pengambilan contoh air di lapangan, pengujian di laboratorium Balai Lingkungan Keairan, sesuai dengan kumpulan SNI 1996, 2004 dan Standard Method 2005.

1 Pengumpulan data sekunder

Data sekunder yang diperlukan dalam penelitian ini, antara lain berupa: peta lokasi, peta administrasi, data penduduk, ternak, luas pertanian, pemakaian pupuk dari beberapa instansi terkait misalnya: Badan Pusat Statistik Kab. Lombok Tengah, Dinas Sumber Daya Air Prop. Nusa Tenggara Barat, Bapedalda Dinas Kehutanan, Dinas Pertanian, Prop. Nusa Tenggara.

2 Pengambilan contoh di lapangan

Pengambilan contoh air sungai dan air Waduk Batujai dan Waduk Pengga dilakukan pada Maret 2009 (mewakili musim hujan) dan November 2009 (mewakili musim kemarau). Lokasi pengambilan contoh dimuat pada Gambar 1.

3 Pengujian contoh air di lapangan dan di laboratorium

Pengujian contoh di lapangan antara lain : Temp/Suhu, DO, pH, DHL. Parameter yang lain (kation, anion, serta klorofil-a dilakukan di laboratorium Balai Lingkungan, Puslitbang Sumber daya Air. Contoh air untuk analisa kimia di laboratorium diawetkan sesuai dengan parameternya : misalnya parameter logam diawetkan dengan Nitrat. dan gologan nitrogen dengan H₂SO₄ sampai pH <2.

Contoh Air untuk analisa plankton diambil sebanyak 30 liter, kemudian disaring dengan net plankton nomor 20 dengan mesh 76-80 /um sehingga volumenya menjadi 2. ml., kemudian diawetkan dengan MgCO₃.

Jenis dan metode pengujian serta peralatan yang digunakan di laboratorium, dapat dilihat pada Tabel 1.

4 Perhitungan Potensi Beban Pencemaran

Perhitungan potensi emisi beban pencemaran dilakukan dengan mengalikan jumlah populasi dengan jumlah limbah yang dihasilkan dan persentase unsur kimia yang ada dalam limbah/kotoran.

Rumusnya:

$$PBP = JP \times L \times k \quad \dots (1)$$

Dimana:

PBP, Potensi Beban Pencemaran (kg/hari)

JP, Jumlah Populasi

L, jumlah limbah /kotoran yang dihasilkan)

k, kof zat kimia dalam limbah /kotoran

5 Perhitungan Beban Pencemaran

Perhitungan Beban pencemaran dihitung dengan menggunakan rumus :

$$BP = C_i \times Q_i \quad \dots(2)$$

Dimana :

BP, Beban Pencemaran (kg/hari)

C_i, Konsentrasi parameter pencemar pada pengukuran ke - i (mg/L)

Q_i, debit pada pengukuran ke - i (m³/s)

6 Evaluasi data

Evaluasi data kualitas air digunakan PP82/2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air sedangkan evaluasi Eutrofikasi waduk (Penyuburan waduk) digunakan KepMenLH No: 29/2009 tentang Daya Tampung Beban Pencemaran Air Danau dan/atau Waduk dimana didalamnya ada Kriteria Tingkat Eutrofikasi Danau/waduk.

Keterangan Kode Lokasi :

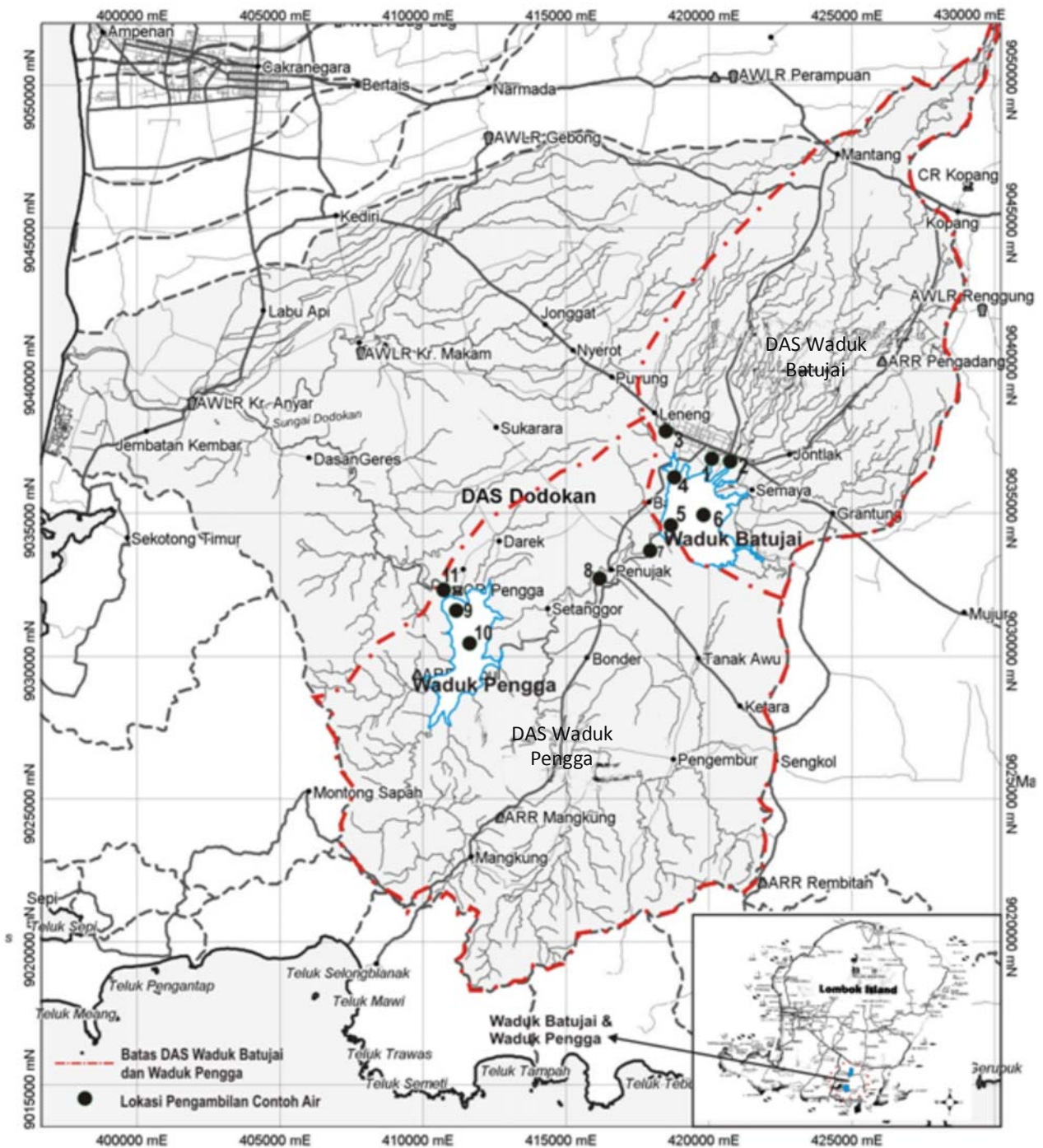
- 1) S.Sade/ Tiwubare (Inlet Waduk Batujai), : 08° 42' 32.6" LS ; 116° 16' 55.7" BT
- 2) S.Srigangga/ Dodokan/ Surabaya (Inlet Waduk Batujai), : 08° 42' 47.1" LS ; 116° 16' 08.0" BT
- 3) S.Leneng (Inlet Waduk Batujai), : 08° 42' 06.1" LS ; 116° 15' 36.1" BT

Tabel 1 Daftar Jenis dan Metode Pengujian serta peralatan yang digunakan di Lab. Lingkungan Keairan

No	Jenis Pengujian	Metode Pengujian	Alat
1	pH	Elektrometrik	pH meter
2	Suhu	Pemuaiian	Termometer
3	DO.	Titrasi	Titrasi
4	Daya hantar listrik	Elektrometrik	Conductometer
5	Logam Na,K,Mg,,Ca, Cd,Pb dll	SSA	Spekto-fotometer Serapan Atom
6	SO ₄ ²⁻ , PO ₄ NO ₃ ⁻ , NH ₄ ^{+dll}	Turbidimetrik UV, Indophenol	Spektofotometer
7	N oraganik	Nessler	Distilasi
8	Klorofil -a	turbidimetri	Spektofotometer

Sumber : APHA,AWW, 2005.Standard Method

- 4) Waduk. Batujai – Inlet , : 08° 42' 45.8" LS ; 116° 15' 42.3" BT
 - 5) Trashboom Waduk Batujai, d = 9,22 M; : 08° 44' 08.6" LS; 116° 15' 28.7" BT
 - 6) Tengah Waduk Batujai, d = 5,0 M; : 08° 44' 08.0" LS ; 116° 15' 35.7" BT
 - 7) Outlet Waduk Batujai (Inlet Waduk Pengga), : 08° 44' 09.4" LS; 116° 15' 24.3" BT
 - 8) S.Penujak (Inlet Waduk Pengga), : 08° 45' 59.5" LS ; 116° 14' 14.8" BT
 - 9) Trashboom Waduk Pengga, : 08° 45' 18.9" LS ; 116° 11' 24.1" BT
 - 10) Tengah Waduk Pengga, d = 9,0 M; : 08° 45' 23.1" LS ; 116° 11' 35.2" BT
- Outlet Waduk Pengga, LS : 08° 45' 12.1" LS ; 116° 11' 17.3" BT



HASIL PENELITIAN

1 Potensi Beban Pencemaran:

1) Penduduk

Kecamatan yang masuk di DTW Waduk Batujai yaitu Kecamatan Praya, Kec. Praya Tengah, Kec. Janapria, Kec. Kopang, Kec. Jonggat, Kec. Batuliang dan Kec. Batuliang Utara, sedangkan yang masuk DTW Pengga ada 4 Kecamatan yaitu: Praya Barat, Praya Barat Daya, Punjut, Jumlah penduduk di DTW Batujai sebanyak 365.295 jiwa dan DTW Pengga 110.470 jiwa. (Badan Pusat Statistik Kab. Lombok Tengah 2008).

Bahan pencemar potensial yang berasal dari penduduk dapat mencemari waduk yaitu berupa padatan dan atau cairan. Bahan pencemar padatan berasal dari tinja dan sedimen sedangkan yang berupa cairan berasal dari air kencing, air buangan rumah tangga. Dalam pencemaran padatan dan cair terdapat senyawa nitrogen dan fosfat dan pencemar organik.

Menurut penelitian Eko Winar Irianto dan Anong, 1996, kandungan Nitrogen dan Fosfat dalam air limbah perkotaan di kota kecil dan pedesaan di Indonesia adalah Nitrogen total (N) 11,5 gr/orang/hari, Fosfat total (P) sebesar 0,8 gr/orang/hari dan BOD sebesar 35 gr/orang/hari.

Berdasarkan kandungan unsur tersebut diatas maka beban pencemaran dari penduduk di DTW Batujai adalah: Nitrogen sebesar 4.200 kg/hari, Fosfat 292 kg/hari dan BOD 12.780 kg/hari, sedangkan di DAS Pengga adalah Nitrogen 1270 kg/hari, Fosfat Total 88.36 kg/hari dan BOD 3.866 kg/hari.

2) Pertanian

Sumber pencemaran dari pertanian berasal dari penggunaan pupuk dan pestisida.

Pupuk yang digunakan tidak seluruhnya terserap, namun ada yang terbuang ke sungai bersama air larian (run off). Berdasarkan data dari BPS Kab. Lombok Tengah 2007, luas sawah panen di DTW Waduk Batujai 27.110 ha. Luas panen tanaman semusim seperti jagung, kacang ijo, kadele dan perkebunan tebu, tembakau kapas di tegalan ada seluas 23.600 ha. Di DTW Pengga luas areal pertanian irigasi teknis, semi teknis dan tadah hujan. dan tegalan masing-masing 16.083 ha dan 14.211. ha. (Badan Pusat Statistik Kab. Lombok Tengah 2008)

Penggunaan pupuk di sawah untuk sekali panen di NTB: pupuk urea sebanyak 300 kg/ha; TSP sebanyak 100 kg/ha, dan di tegalan urea 100 kg/ha dan TSP 50 kg/ha. Kandungan Nitrogen (N) pada pupuk urea sebesar 45%, dan kandungan Fosfat (P) di pupuk TSP sebesar 20%. Berdasarkan data penggunaan pupuk dan kandungan nitrogen dan fosfat dalam pupuk tersebut maka potensi beban pencemaran yang berasal dari pertanian di DTW Batujai adalah : Nitrogen sebesar 4.710 kg/panen dan Fosfat sebesar 732 kg/panen, sedangkan di DTW Pengga adalah sebanyak 2.454 kg/panen dan 453 kg/panen.

3) Peternakan

Peternakan yang ada di DAS Waduk Batujai adalah peternakan rakyat yang dikelola oleh masyarakat petani. Kebanyakan ternak tersebut digembalakan di ladang, sawah dan pekarangan.

Populasi ternak yang ada di DTW Batujai adalah sebagai berikut: sapi: 36.071 ekor, kerbau: 9.404 ekor, kuda 488 domba: 654 ekor, kambing: 12.668 ekor, babi: 396 ekor, ayam: 838.843 ekor, dan itik: 86.542 ekor. Di DTW Pengga sapi: 10.108 ekor, kerbau: 5.404 ekor, kuda 500 ekor, kambing: 12660 ekor, ayam: 252.840 ekor. (Badan Pusat Statistik Kab. Lombok Tengah

Tabel 2 Beban Pencemaran Nutrien (N,P) ke Waduk dan Batujai Waduk Pengga

No.	Parameter	S.Leneng	S.Sade	S.Dodokan (S.Srigangga)	S.Penunjuk*
	Debit (m ³ /s)	1,46	0,353	3,46	1,4
1	Fosfat Total (kg/hari)	25,4	2,8	41	
2	Orto Fosfat (kg/hari)	16,2	1,3	17,9	16,7
3	Nitrat (kg/hari)	102	4	44,9	7
4	Nitrit (kg/hari)	4	0,3	3	9,0
5	Amonia Total (kg/hari)	4,9	0,58	14,7	0,83
6	NitrogenOrganik (kg/hari)	1,5	1	9,3	24
7	Nitrogen total (kg/hari)	112,7	5,88	71,9	5,1

* Sungai yang masuk ke Waduk Pengga.

Sumber: Hasil pengukuran dan pengujian di Laboratorium

2008) Berdasarkan data populasi ternak dan kandungan nitrogen dan fosfat, potensi emisi beban pencemaran dari ternak di DTW Pengga adalah: Nitrogen total 2.064 kg/hari, Fosfat total 1.025 kg/hari BOD 11.990 kg/hari.

4) Beban Pencemaran yang masuk ke Waduk Batujai dan Waduk Pengga

Sungai yang masuk ke Waduk Batujai adalah S. Leneng, S. Sade (S.Tiwubare), S. Srigangga atau S.Dodokan, sedangkan yang masuk ke Waduk Pengga adalah S. Penunjuk yang merupakan outlet Waduk Batujai. Debit dari sungai tersebut adalah: sebagai berikut: S. Leneng : 1,462 m³/s., S. Sade: 0,353 m³/s., S. Srigangga 3,461 m³/s. Berdasarkan data debit dan kandungan Nitrogen dan Fosfat pada sungai tersebut di atas maka beban pencemaran nutrien (N,P) yang masuk ke Waduk. Batujai dan Waduk Pengga dimuat pada Tabel 2.

5) Kualitas Air Sungai Waduk Batujai Musim Hujan.

a) Sungai (lokasi 1,2,3)

Hasil pemeriksaan kualitas air sungai yang masuk ke Waduk Batujai adalah S. Leneng (lokasi 3) S. Sade (lokasi 1) , S. Srigangga S. Dodokan (lokasi 2) mempunyai keasaman air (pH) yang masih normal yaitu antara 7,6 - 8,0, Oksigen terlarut (DO) berkisar antara 5,2 - 6,5 mg/L, residu tersuspensi : 136 - 172 mg/L. Parameter nutrien (N dan P) yang terdeteksi sebagai berikut: Kadar Ortofosfat berkisar antara: 0,042 - 0,128 mg/L, Fosfat total berkisar antara 0,092 - 0,201 mg/L, kadar Nitrit berkisar antara: 0,010 - 0,032 mg/L, Nitrat berkisar antara: 0,13 - 0,81 mg/L, Amonia total berkisar antara: 0,019 - 0,049 mg/L, Nitrogen organik berkisar antara: 0,012 - 0,034 mg/L, Nitrogen total berkisar antara: 0,193 - 0,893 mg/L. Kadar BOD berkisar antara: 3,2-7,8 mg/L, Nitrogen berkisar antara: 7,3 - 18 mg/L.

Kadar logam berat di lokasi ini masih memenuhi syarat untuk sumber baku air minum. Demikian juga untuk keperluan lain (PP. No. 81/2001). Sebagai gambaran kadar Besi 0,108 - 0,244 mg/L, Kadmium <0,002 mg/L, Kromium <0,01 mg/L, Tembaga <0,016 mg/L, Timbal 0,008 mg/L, Mangan 0,01 mg/L.

b) Inlet (hulu) Waduk (lokasi 4)

Dari pemeriksaan kualitas air Inlet Waduk Batujai menunjukkan bahwa parameter residu tersuspensi 138 mg/L. Parameter pH sebesar 7,6; Kesegaran air yaitu DO cukup baik yaitu sebesar 7,7 mg/L. Parameter nutrien adalah sebagai berikut: Kadar ortofosfat sebesar 0,033 mg/L,

Nitrogen total sebesar 0,065 mg/L, Nitrit sebesar 0,009 mg/L, Nitrat sebesar 0,64 mg/L, Amonia total 0,049 mg/L, Nitrogen organik 0,028 mg/L, Nitrogen total sebesar 0,726 mg/L.

Kadar logam juga masih rendah, sebagai gambaran kadar Besi 0,220 mg/L, Kadmium < 0,004 mg/L, Kromium < 0,018 mg/L, Tembaga <0,016 mg/L, Timbal 0,021 mg/L. Berdasarkan KepMen LH No: 28.2009 tingkat eutrofikasi waduk adalah kategori mesotrofik menuju eutrofik.

c) Tengah Waduk (lokasi 6)

Dari pemeriksaan kualitas air Waduk Batujai menunjukkan bahwa parameter Residu Suspensi 86 mg/L. Parameter pH agak basa yaitu sebesar 8,3; Kesegaran air yaitu DO agak rendah yaitu sebesar 4,5 mg/L; Parameter Fosfat total sebesar 0,066 mg/L, Nitrit sebesar 0,011 mg/L, Nitrat sebesar 0,29 mg/L, Amonia total 0,354 mg/L, Nitrogen organik 0,095 mg/L, Nitrogen total sebesar 0,750 mg/L.

Kadar logam masih rendah, sebagai gambaran kadar Besi 0,307 mg/L, Kadmium <0,004 mg/L, Kromium < 0,018 mg/L, Tembaga <0,016 mg/L, Timbal 0,021 mg/L. Berdasarkan kriteria Eutrofikasi danau /waduk, yang dimuat pada KepMenLH No; 28/2009, maka tingkat eutrofikasi waduk adalah kategori mesotrofik-eutrofik, (kesuburan sedang-subur).

d) Trash boom Waduk (lokasi 5)

Dari pemeriksaan kualitas air pada trashboom (dekat bendungan) Waduk Batujai menunjukkan bahwa parameter Residu Tersuspensi 108 mg/L. Air waduk agak berisat basa yaitu sebesar pH 8,5; Kesegaran air yang dinyatakan dengan kelarutan Oksigen (DO) cukup baik yaitu sebesar 6,2 mg/L; Parameter nutrien yang terdeteksi sebagai berikut: Kadar Ortofosfat sebesar 0,019 mg/L, Fosfat total sebesar 0,060 mg/L, kadar Nitrit sebesar 0,064 mg/L, Nitrat sebesar 0,660 mg/L, Amonia total 0,469 mg/L, Nitrogen organik 0,123 mg/L, Nitrogen total sebesar 1,316 mg/L.

Kadar logam berat di lokasi ini masih memenuhi syarat untuk sumber baku air murni. Demikian juga untuk keperluan lain (PP. No. 81/2001). Sebagai gambaran kualitas airnya: kadar Besi 0,268 mg/L, Kadmium <0,004 mg/L, Kromium <0,018 mg/L, Tembaga <0,016 mg/L, Timbal 0,021 mg/L. Tingkat eutrofikasi waduk termasuk kategori eutrofik (subur), berdasarkan penggunaan kriteria Eutrofikasi Danau/Waduk, yang dimuat pada KepMen LH No28/2009.

6) Kualitas air sungai dan Waduk Batujai Musim Kemarau.

a) Sungai. (lokasi 1,2,3)

Dari pemeriksaan kualitas air sungai Leneng, S. Sade dan S. Srigangga mempunyai keasaman air (pH) yang masih normal yaitu antara 7,4 - 7,6; DO berkisar antara 3,5 - 4,7 mg/L. Parameter nutrien yang terdeteksi sebagai berikut: Fosfat total berkisar antara 0,310 - 0,594 mg/L, kadar Nitrit berkisar antara: 0,010 - 0,017 mg/L, Nitrat berkisar antara: tt - 0,44 mg/L, Amonia total berkisar antara: 0,243 - 0,621 mg/L, Nitrogen organik berkisar antara: tt - 0,231 mg/L, Nitrogen total berkisar antara: 0,519 - 1,302 mg/L. Kadar BOD berkisar antara: 2,6 - 6,2 mg/L, COD, Nitrogen total berkisar antara: 8,2 - 17 mg/L. Kadar logam adalah sbb: besi 0,108 - 0,244 mg/L, Kadmium < 0,002 mg/L. Kromium < 0,010 mg/L, Tembaga < 0,014 mg/L, Timbal 0,008 mg/L.

b) Inlet (hulu) Waduk (lokasi 4)

Dari pemeriksaan kualitas air Inlet Waduk Batujai menunjukkan bahwa parameter pH sebesar 7,3; Kesegaran air yang dinyatakan dengan DO yaitu sebesar 5,4 mg/L. Parameter nutrien yang sebagai berikut: Kadar Ortofosfat 0,033 mg/L, Fosfat total 0,119 mg/L, Nitrit sebesar 0,012 mg/L, Nitrat tidak terdeteksi, kadar Amonia total 0,256 mg/L, Nitrogen organik tidak tergeteksi (tt), Nitrogen total sebesar 0,286 mg/L. Kadar logam adalah sbb: besi 0,149 mg/L, Kadmium < 0,002 mg/L,

Kromium < 0,010 mg/L, Tembaga < 0,014 mg/L, Timbal 0,008 mg/L. Tingkat eutrofikasi waduk masuk kategori mesotrofik menuju eutrofik berdasarkan kriteria Eutrofikasi Danau./Waduk yang dimuat pada KepMenLHNo28/2009.

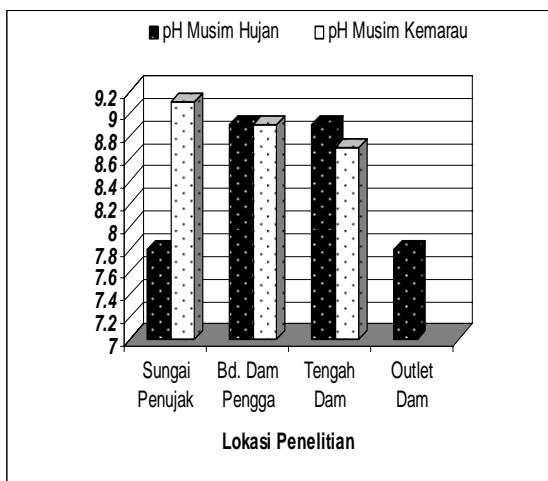
c) Tengah Waduk (lokasi 10)

Dari pemeriksaan kualitas air ditengah Waduk Pengga menunjukkan bahwa parameter Residu tersuspensi 90 mg/L. Parameter pH agak basa yaitu sebesar 8,9. Kesegaran air yaitu DO cukup baik yaitu sebesar 7,0 mg/L; Parameter nutrien yang terdeteksi sebagai berikut: Kadar Ortofosfat 0,013 mg/L, Fosfat total 0,049 mg/L, Nitrit 0,305 mg/L, Nitrat 0,300 mg/L, Amonia total 0,200 mg/L, Nitrogen organik 0,162 mg/L, Nitrogen total 0,967 mg/L.

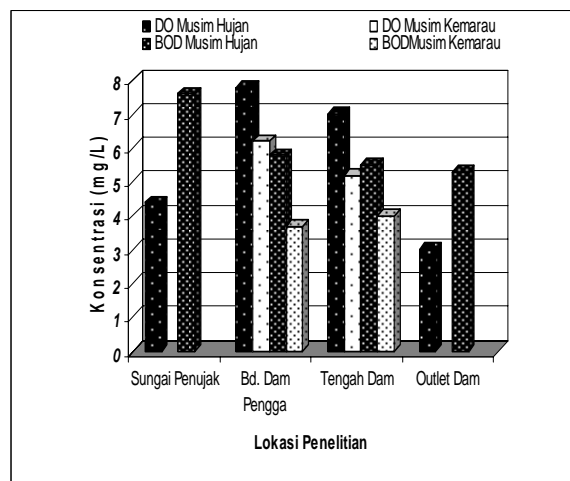
Kadar logam pada lokasi ini adalah: besi 0,174 mg/L, Kadmium < 0,004 mg/L, Kromium < 0,018 mg/L, Tembaga < 0,016 mg/L, Timbal 0,021 mg/L, Seng 0,019 mg/L, Mangan 0,010 mg/L. Berdasarkan KepMenLH No: 28/2009, tingkat eutrofikasi waduk adalah kategori eutrofik.

d) Trashboom Waduk (lokasi 9)

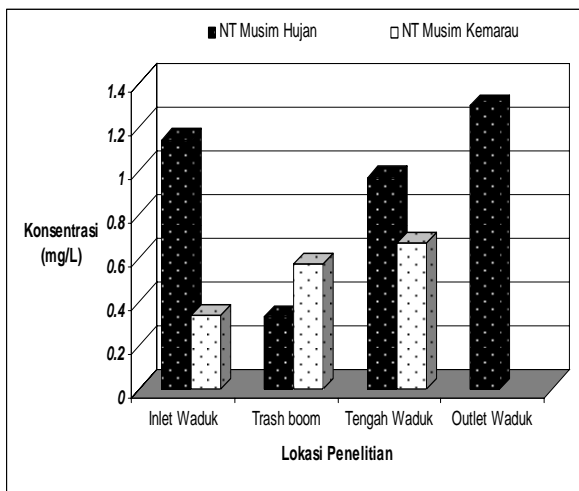
Dari pemeriksaan kualitas air pada Bendung Waduk Pengga menunjukkan bahwa parameter residu tersuspensi 92 mg/L. Parameter pH agak basa yaitu sebesar 8,9; Kesegaran air yaitu DO cukup baik yaitu sebesar 7,8 mg/L; Parameter nutrien yang terdeteksi sebagai berikut: Kadar Ortofosfat sebesar 0,023 mg/L, Fosfat total sebesar 0,056 mg/L, Nitrit sebesar 0,069 mg/L, Nitrat sebesar 0,13 mg/L, Amonia total 0,074 mg/L, Nitrogen organik



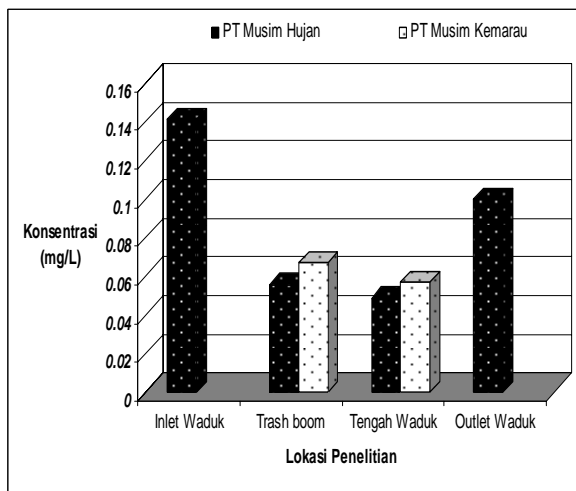
Gambar 6 Hasil Pengukuran pH Musim Hujan dan Musim Kemarau



Gambar 7 Hasil Pengukuran DO dan BOD Musim Hujan dan Musim Kemarau



Gambar 8 Hasil Pengukuran Nitrogen Total Musim Hujan dan Musim Kemarau



Gambar 9 Hasil Pengukuran Fosfat Total Musim Hujan dan Musim Kemarau

0,059 mg/L, kadar Nitrogen total 0,332 mg/L.

Kadar logam pada lokasi ini adalah: besi 0,143mg/L, Kadmium < 0,004 mg/L, Kromium < 0,018 mg/L, Tembaga <0,016 mg/L, Seng 0,215 mg/L, mangan 0,012 mg/L Timbal 0,021 mg/L, Seng 0,019 mg/L, Mn 0,010 mg/L. Tingkat eutrofikasi waduk masuk kategori mesotrofik - eutrofik berdasarkan KepMenLH No: 28/2009.

e) Outlet Waduk (lokasi 11)

Dari pemeriksaan kualitas air pada outlet Waduk Pengga menunjukkan bahwa parameter Residu Tersuspensi 176 mg/L. Parameter pH normal yaitu sebesar 7,8. Kesegaran air (DO) agak rendah yaitu sebesar 3,0 mg/L; Parameter nutrisi yang terdeteksi berikut: Kadar ortofosfat 0,049 mg/L, Fosfat total 0,100 mg/L, Nitrit 0,046 mg/L, Nitrat 0,460 mg/L, Amonia total 0,455 mg/L, Nitrogen organik 0,359 mg/L, Nitrogen total 1,274 mg/L.

Kadar logam berat di Waduk Pengga masih memenuhi syarat untuk persyaratan Baku Mutu kelas I, 2 (PP No. 82/2001). Sebagai gambaran kadar besi 0,210g/L, Seng 0,032 mg/L, Timbal <0,021 mg/L, Nikel <0,007 mg/L, Kadmium <0,004 mg/L, Kromium <0,018 mg/L, Tembaga <0,016 mg/L.

2 Kualitas Air sungai dan Air waduk Pengga Pada Musim Kemarau

a) S. Panunjak (lokasi no 8)

Dari pemeriksaan kualitas air sungai yang masuk ke waduk Pengga mempunyai keasaman

air (pH) yang basa yaitu sebesar 9,1; Parameter nutrisi yang terdeteksi sebagai berikut: kadar Ortofosfat 0,059 mg/L, Fosfat total sebesar 0,515 mg/L, Nitrit 0,017 mg/L, Nitrat tidak terdeteksi; Amonia total 0,264 mg/L, Nitrogen organik tidak terdeteksi, Nitrogen total sebesar 0,281 mg/L.

Kadar logam berat di Waduk Pengga masih memenuhi syarat untuk persyaratan Baku Mutu kelas I, 2 (PP No. 82/2001). Sebagai gambaran kadar besi 0,820 mg/L, Timbal <0,021 mg/L, Seng <0,007 mg/L, mangan 0,210 mg/L, Nikel <0,007 mg/L, Kadmium <0,04 mg/L, Kromium <0,018 mg/L, Tembaga <0,018 mg/L.

b) Tengah Waduk (lokasi 9)

Dari pemeriksaan kualitas air ditengah Waduk Pengga menunjukkan bahwa parameter pH bersifat basa yaitu sebesar 8,7; Kesegaran air yaitu DO yaitu sebesar 5,2 mg/L; Parameter nutrisi yang terdeteksi sebagai berikut: Kadar ortofosfat 0,013 mg/L, fosfat total 0,057 mg/L, Nitrit 0,012 mg/L, Nitrat 0,060 mg/L, Amonia total 0,560 mg/L, Nitrogen organik tidak terdeteksi, Nitrogen total sebesar 0,632 mg/L.

Kadar logam berat di Waduk Pengga masih memenuhi syarat untuk persyaratan Baku Mutu kelas I, 2 (PP No. 82/2001). Sebagai gambaran kadar besi 0,021mg/L, Seng <0,007 mg/L, Mangan 0,050 mg/L Timbal <0,008 mg/L, Nikel <0,007 mg/L, Kadmium <0,04 mg/L, Kromium <0,018 mg/L, Tembaga <0,008mg/L.

Tingkat eutrofikasi waduk termasuk kategori mesotrofik-eutrofik bila dibandingkan dengan KepMenLH No: 28/2009.

c) Trashboom Waduk (lokasi 10)

Dari pemeriksaan kualitas air di Lokasi trashboom Waduk Pengga menunjukkan bahwa parameter pH bersifat basa yaitu sebesar 8,9; Kesegaran air yang dinyatakan dengan DO cukup baik yaitu sebesar 6,2 mg/L; Parameter nutrisi yang terdeteksi sebagai berikut: Kadar ortofosfat 0,020 mg/L, Fosfat total sebesar 0,067 mg/L, Nitrit 0,010 mg/L, Nitrat tidak terdeteksi, Amonia total 0,397 mg/L, Nitrogen organik tidak terdeteksi, Nitrogen total sebesar 0,407 mg/L. Kadar logam masih baik dan tidak jauh berbeda dengan lokasi yang ditengah, demikian juga halnya dengan tingkat eutrofikasi waduk dimana pada lokasi in termasuk kategori mesotrofik-eutrofik berdasarkan KepMenLH No: 28/2009.

3 Kualitas Air pada semua lokasi Waduk Pengga

Derajat keasaman (pH) air di waduk Pengga tidak banyak perbedaan antara musim hujan dengan musim kemarau, tetapi pada S Panunjak sangat berbeda (Gambar 6). Akan tetapi kadar oksigen terlarut (DO) mempunyai perbedaan yang nyata antara musim hujan dan musim kemarau. Rata-rata DO musim hujan 7,4 mg/L sedangkan pada musim kemarau 5,7 mg/L. BOD lebih tinggi pada musim hujan Rata-rata BOD pada m.hujan 5,4 mg/L dan pada m kemarau 3,9 mg/L. (Gambar 7).

Kadar Nitrogen total pada m.hujan hampir sama dibandingkan dengan musim kemarau. Rata-rata pada m.hujan 0,591 mg/L sedangkan pada musim kemarau 0,575 mg/L. Kadar Fosfat total lebih tinggi pada m.kemarau yaitu 0,063 mg/L dan 0,052 mg/L pada musim hujan (Gambar 8 dan 9).

PEMBAHASAN

1 Waduk Batujai.

Potensi beban pencemaran di DAS Waduk Batujai terutama berasal dari limbah peternakan pertanian, penduduk. Dari limbah pertanian khususnya parameter Nitrogen dan Fosfat menyebabkan terjadinya penyuburan waduk sehingga eceng gondok tumbuh cepat berkembang. Menurut penelitian (Ardiwinata. A et.al; 2008) kehilangan penggunaan pupuk Urea pada pertanian melalui volatilisasi 25 %, denitrifikasi 28-33%. Kehilangan nitrogen dari pupuk urea pada pemupukan di sawah dapat mencapai 60-80% bila penggunaannya tidak dilakukan dengan tepat dan benar.

Pencemaran dari limbah pertanian, penduduk, peternakan, akan mengalir ke

sungai dan terus masuk ke waduk. Dalam perjalanan dari sumber pencemar menuju sungai, zat pencemar akan mengalami degradasi oleh bakteri, jamur, dimana sebagian akan diserap oleh tanaman, diabsorpsi dan diadsorpsi oleh sedimen dan sebagian diemisikan ke udara. Sebagai gambaran unsur Nitrogen yang merupakan hasil degradasi protein (Nitrogen organik) melalui proses hidrolisis dan oksidasi oleh mikroorganisme menjadi senyawa asam amino dan seterusnya asam amino mengalami oksidasi oleh mikroorganisme menjadi amonium. Dari Ammonium dioksidasi menjadi Nitrat dan Nitrat dioksidasi menjadi Nitrit dan Nitrit mengalami oksidasi menjadi Nitrogen yang kemudian diemisikan ke udara.

Rendahnya kadar oksigen di waduk Batujai (5,5- 5,5 mg/L) dan kadar BOD dan COD yang cukup tinggi dan melebihi kriteria kualitas air kelas 1 (satu) menunjukkan bahwa sungai yang masuk ke waduk mengalami pencemaran organik disamping pencemaran nutrisi (N,P).

Beban pencemaran Fosfat total (PT) yang masuk ke Waduk Batujai melalui sungai Leneng, Sade, Srigangga 69,5 kg PT/hari, sedangkan Nitrogen total 190 kg NT/hari. Beban pencemaran Fosfat total yang paling besar berasal dari sungai Srigangga sedangkan beban pencemaran Nitrogen total paling besar berasal dari Sungai Leneng.

Pencemaran melalui media air relatif kecil bila dikaitkan dengan dampak kualitas air waduk khususnya bila ditinjau dari parameter eutrofikasi. Tingginya pencemaran waduk lebih banyak melalui non point sources. Hal ini disebabkan oleh karena disekeliling atau di sempadan Waduk Batujai banyak terdapat persawahan, dan juga banyak terdapat kandang ternak. Akibatnya banyak limbah dari pertanian dan ternak langsung masuk ke waduk tanpa melalui sungai sehingga pencemaran yang masuk ke waduk diperkirakan lebih banyak melalui air larian disekeliling waduk. Kadar logam: Fe, Mn, Ni, Cd, Pb pada air Waduk Batujai masih memenuhi persyaratan untuk pemanfaatan sumberbaku air minum, air irigasi, air pertanian .

Air waduk Batujai sangat bagus untuk Irigasi. Nilai Residual Sodium Carbonate (RSC) air waduk adalah 0,617-0,786 dan nilai Sodium Absorption Ratio (SAR) 0,890-1,06. Batas RSC untuk irigasi adalah RSC > 2 adalah tidak layak, RSC 1,25 - 2,5 adalah batas layak dan RSC < 1,25 adalah layak. Untuk nilai SAR 0 - 8 sangat bagus, nilai SAR 8 - 16 adalah bagus, nilai SAR 16-26 adalah sedang dan bila nilai SAR >26 adalah tidak bagus. Demikian juga halnya dengan nilai pH, klorida dan parameter lainnya sangat bagus untuk air irigasi. Tingkat/Status eutrofikasi waduk

masuk kategori mesotrofik - eutrofik (kesuburan sedang menuju subur) bila dibandingkan dengan kriteria Men LH No: 28/2009.

Indikator tingginya penyuburan Nitrogen dan Fosfat di waduk Batujai adalah tingginya kadar Nitrogen total dan Fosfat total dan pertumbuhan eceng gondok dengan cepat pada permukaan waduk. Akibatnya dari total luas waduk 680 ha tertutup oleh eceng gondok seluas 150 ha. Hal ini mengindikasikan bahwa tingkat eutrofikasi waduk sangat subur (eutrofik).

Sampai saat ini *algal bloom* belum terjadi di Waduk Batujai akan tetapi dengan tingkat eutrofikasi waduk yang subur, maka perlu dikurangi zat nutrisi masuk ke waduk. Pengurangan senyawa Nitrogen dan Fosfat perlu perhitungan dengan melakukan penelitian daya dukung daya dukung waduk. Hal ini sangat diperlukan mengingat waduk yang masuk kategori eutrofik selama musim kemarau atau hujan sangat memungkinkan terjadinya algal bloom. Apabila hal ini terjadi maka pemanfaatan airnya akan terganggu terutama karena air waduk digunakan sebagai sumber air baku air minum. Saat ini air waduk digunakan untuk air baku air minum dengan kapasitas 200 L/s. Air sangat subur akan menyebabkan pertumbuhan ganggang *Microcystis sp* sangat cepat. Jenis ganggang ini menghasilkan racun yang menyerang saraf manusia dan ikan dan dapat mematikan. (Pusat Litbang Sumber Daya Air 2008 a).

Dalam rangka konservasi waduk dan pengelolaan kualitas airnya, maka pemakaian pupuk kimia untuk pertanian harus dilakukan secara tepat dan efisien. Pada daerah pertanian yang miring kontournya, diubah tingkat kemiringannya menjadi lebih datar dengan membuat teras. Selanjutnya tanah-tanah hasil erosi yang terjebak ada daerah lembah dipindahkan (diisikan) kembali keatas pada lahan yang telah dibuat teras. Dengan demikian lapisan top soil yang banyak mengandung kadar Nitrogen, Fosfat tidak mengalir atau dapat dikurangi ke badan air atau ke waduk. Sistem ini pernah dilakukan di daerah Kabupten Gunung Kidul, Prop Yogyakarta dan Kabupaten Pasir, Prop. Kalimantan Timur untuk studi kasus Pemantuan Lahan untuk Produksi Biomassa Pemantuan Kerusakan Tanah Untuk Produksi Biomassa Dalam Praktik (Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup, 2007). Selain metoda tersebut juga dilakukan penghijauan pada daerah yang terbuka baik di daerah hutan maupun ditegalan sehingga erosi atau top soil tidak terbawa air larian.

Limbah ternak dan manusia, dikumpulkan untuk dijadikan pupuk atau digunakan sebagai

bahan/materi memproduksi gas metan (CH₄) untuk memproduksi energi listrik.

Enceng gondok (*Echornia crassipes*) yang banyak tumbuh di Waduk Batujai akan menyebabkan volume waduk akan cepat berkurang karena pada akhirnya terperangkap sedimen dan evapotranspirasinya sangat tinggi. Pengurangan eceng gondok tersebut dapat dilakukan dengan memanennya secara manual dan dijadikan sebagai bahan kerajinan tangan: tas, sandal, hiasan dinding dan kompos. Pengurangan cara lain dapat dilakukan dengan memelihara ikan grass carp (*Ctenopharyng idella*) di waduk Jenis ikan ini memakan akar-akar eceng gondok. Pengurangan eceng gondok dengan memelihara ikan grass carp di danau telah dilakukan di Danau Kerinci, Provinsi Jambi. Hasilnya, Danau Kerinci yang pada tahun 1990 tertutup hampir 80 persen oleh eceng gondok dapat berkurang menjadi 20 persen selama 3 tahun. (Hartoto. D.I et al 1998).

2 Waduk Pengga

Potensi beban pencemaran di DAS Batujai berasal dari penduduk, pertanian, peternakan seperti halnya Waduk Batujai. Potensi yang paling besar untu parameter Nitrogen, Fosfat, BOD berasal dari peternakan, disusul oleh penduduk dan pertanian,

Sumber pencemaran dari Beban pencemaran Nitrogen total dan Fosfat total (PT) yang masuk ke Waduk Pengga melalui sungai Panunjak atau outlet Waduk Batujai dan melalui sungai kecil lainnya tidak dapat dihitung karena sungai tersebut tidak berair pada musim kemarau.

Kualitas air Waduk Pengga lebih jelek dibandingkan dengan Waduk Batujai walaupun Waduk Batujai berfungsi sebagai pengolah air untuk Waduk Pengga. Hal ini diindikasikan dengan nilai BOD di Waduk Batujai berkisar 2,6-4,2 sedangkan di Waduk Pengga berkisar 5,3-7,6. Keadaan tersebut menunjukkan bahwa sumber pencemaran yang masuk ke Waduk Pengga sebagian besar berasal dari *non point sources*.

Walaupun kualitas air Waduk Pengga tercemar bahan organik, airnya masih memenuhi kriteria kelas 1, kecuali untuk parameter BOD. Dari aspek parameter logam berat seperti Mn, Fe, Cd, Cr, kadarnya masih memenuhi kriteria kelas 1 dan untuk pemanfaatan lainnya seperti air irigasi, air peternakan dll.

Sehubungan dengan air waduk digunakan untuk irigasi, kualitas airnya sangat bagus bila ditinjau dari nilai *Residual Sodium Carbonate (RSC)* dan *Sodium Absorption Ratio (SAR)*. Nilai RSC air waduk adalah berkisar antara 0,854 - 0,988 dan nilai SAR berkisar antara 1,13 - 1,15.

Batas RSC untuk irigasi adalah $RSC > 2$ adalah tidak layak, $RSC 1,25 - 2,5$ adalah batas layak dan $RSC < 1,25$ adalah layak. Untuk nilai SAR 0-8 sangat bagus, nilai SAR 8-16 adalah bagus, nilai SAR 16-26 adalah sedang dan bila nilai SAR < 26 adalah tidak bagus. Demikian juga halnya dengan nilai pH, klorida dan parameter lainnya sangat bagus untuk air irigasi.

Tingkat eutrofikasi waduk masuk kategori mesotrofik-eutrofik bila dibandingkan dengan kriteria Kep Men LH No : 28 tahun 2009. (Tabel 2). Sampai saat ini di Waduk Pengga belum terjadi *algal bloom*, akan tetapi dengan tingkat eutrofikasi saat ini perlu dikurangi dengan mengurangi zat nutrisi (N,P) masuk ke waduk. Berapa persen pengurangan zat nutrisi (N,P) perlu perhitungan daya dukung waduk. Hal ini sangat penting diketahui oleh karena tingkat eutrofikasi Waduk Batujai dan Pengga termasuk kategori eutrofik (subur) selama musim kemarau. Keadaan demikian merangsang terjadinya *algal bloom* sangat besar seperti yang pernah terjadi Waduk Karangates tahun 2002, Waduk Saguling, Jatiluhur 2005. Apabila *algal bloom* terjadi di Waduk Pengga maka pemanfaatan airnya akan terganggu terutama untuk sumber baku air minum, air ternak dan industri.

KESIMPULAN DAN SARAN

1) Kualitas Air Waduk Batujai

Kualitas air sungai yang masuk ke Waduk Batujai tercemar oleh pencemar organik hal ini terlihat dengan kualitas airnya seperti BOD, COD detrgent cukup tinggi dan sudah tidak layak untuk sumberbaku air minum karena sudah melebihi kelas 1, PP 82/2001.

Sumber pencemar yang paling banyak ke Waduk Batujai berasal dari S. Leneng disusul S. Srigangga. (Tabel 2). Beban Pencemaran yang masuk ke Waduk Batujai adalah NT sebesar 190,5 kg/hari sedangkan untuk PT sebesar 69,5 kg/hari.

Kualitas air Waduk Batujai pada musim hujan dan musim kemarau masih memenuhi untuk sumber baku air minum (kelas 1) kecuali untuk parameter BOD, COD kadarnya masing berkisar 2,4 - 3,7 mg/L dan 12 - 12,5 mg/L dan 0,88- 1,2 mg/L. memenuhi syarat pada musim kemarau dengan kadar Nitrogen total (NT) dan Fosfat total (PT), cukup tinggi bila dievaluasi dengan dengan tingkat kesuburan air atau waduk.

Pemanfaatan air Waduk Batujai, untuk air irigasi, air industri, air peternakan, air perikanan, masih memenuhi syarat dan amat baik. Tingkat eutrofikasi Waduk Batujai pada musim hujan dan kemarau adalah umumnya pada tingkat

mesotrofik (kesuburan sedang) untuk parameter Nitrogen total, sedangkan untuk parameter Fosfat total umumnya pada tingkat *eutrofik* (subur). Kadar logam berat masih di bawah ambang batas Baku Mutu kelas I (satu) kualitas air (bila dibandingkan dengan PP No. 82 Tahun 2001).

2) Kualitas Air Waduk Pengga

Kualitas air sungai Panunjak yang masuk ke Waduk Pengga sudah tercemar oleh pencemar organik, hal ini diindikasikan oleh kadar parameter organik seperti BOD, COD yang cukup tinggi dan sudah tidak layak untuk sumber baku air minum karena sudah melebihi kriteria kelas 1. Beban Pencemaran yang masuk ke Waduk Pengga adalah NT sebesar 232,6 kg/hari sedangkan untuk PT sebesar 16,7 kg/hari.

Kualitas air Waduk Pengga pada musim hujan dan musim kemarau masih memenuhi untuk sumberbaku air minum (kelas 1) kecuali untuk parameter BOD, COD.

Pemanfaatan air Waduk Pengga untuk air irigasi, air industri, air peternakan, air perikanan, masih memenuhi syarat dan sangat baik.

Tingkat eutrofikasi Waduk Pengga pada musim hujan dan kemarau adalah umumnya pada tingkat *mesotrofik* (kesuburan sedang) untuk parameter Nitrogen total, sedangkan untuk parameter Fosfat total umumnya pada tingkat *eutrofik* (amat subur).

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum. Uraian Singkat Bendungan Pengga. Proyek Pengembangan dan Konservasi Sumber Air Lombok dan Sumbawa, Laporan Teknis .
- Departemen Pekerjaan Umum .*Studi Keseimbangan Air Waduk Batujai untuk Pembangkit Listrik Mikrohidro dan Irigasi Pompa Donggak Langit*. Laporan Teknis Proyek Pengembangan dan Konservasi Sumber Air Lombok dan Sumbawa.
- Anonimous. 2005; Studi Penanggulangan Sedimen dan Optimalisasi Fungsi Waduk Batujai. Karya Utama Jaya, General Consultant.
- Badan Pusat Statisti 2007. Kabupaten *Lombok Tengah Dalam Angka*.
- Puslitbang Sumber Daya Air, 2008a. Penelitian Danau/Waduk yang Terganggu Pemanfaatannya oleh Eutrofikasi. Laporan Teknis Final 2008.

- Puslitbang Sumber Daya Air 2008b. Pengembangan Jaringan Informasi Sabo dan Pembuatan Peta Rawa Longsor yang Berpotensi Mengakibatkan Sedimentasi Waduk ditinjau dari Aspek Teknologi Sabo. Laporan Teknis Final 2008. Puslitbang.
- Menteri Negara Lingkungan Hidup. 2008. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No:28/2009 tentang Daya Tampung Beban Pencemaran Air Danau dan/atau Waduk.
- Ardiwinata A.N, Yatmiko.S.Y dan Harsanti E.S. 2008. *Pengembangan Lingkungan Pertanian Menuju Mekanisme Pembangunan Bersih*. Balai Besar dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian, Balitbang Pertanian.
- Eko W. Irianto dan Anong Sudarna 2003. *Karakteristik Beban Pencemaran Limbah Penduduk di Bandung dan Yogyakarta*, Buletin Pus Air NO 21/thn ke 1996
- Hartoto. I.D. Kusumatadinata; Awalina.. A; Yustiawati 1998 Water Hyacinth Control Using Grass Crap (*Ctenoparhiyngodon idella* and its Related Limnological Changes in Lake Kerinci, Indonesia. Kolokium Pusat Penelitian Limnologi , LIPI.