

STUDI KUALITAS AIR SUNGAI TELAGA WAJA KABUPATEN KARANGASEM

K. G. DARMA SUSILA¹, I W. SANDI ADNYANA², I W. BUDIARSA SUYASA³

¹Dinas PU Kab. Klungkung

²Jurusan Agroekoteknologi Fak. Pertanian Univ. Udayana

³Jurusan Kimia Fak. MIPA Univ. Udayana

ABSTRACT

Telaga Waja River in Karangasem Regency has got water discharge from 2.500 to 3.500 litre per second. The use of fertilizer, farm and household cesspool disposal, and changes of land function can reduce the quality of the water. This research is done in order to know the quality of water and index of its pollution. This research is done in Telaga Waja river for along 10 kilometres from Besakih Village to Muncan Village from August until November 2011. The research of physic parachmeter, chemistry and microbiology by taking sample for insitu and eksitu examination are compared with the standard quality of Balinese Government Regulation No.8/2007. While the observation and interview are done in order to know behaviour of the people in polluting the water.

Result of the research shows that the concentration of *Fecal coli* and *Total coliforms* reach 240.000.000 MPN/100 ml. It is more than standard quality of all classes. The analysis of COD is more than first class water quality, BOD and Fosfat are more than third class water quality and DO concentration is less than minimum first class water concentration. The evaluation of Pollution Index (PI) for first class water in all location is high polluted. Evaluations PI of third and fourth class standard water quality in Menanga Village and Muncan Village are medium polluted and from Rendang Village until Muncan Village is high polluted in the delta of the river. Water condition indicate function of Telaga Waja watershed for agriculture, living place, tourism (rafting, restaurant, and villa), and mining pollute the water.

Base on the evaluation of pollution index, all locations are medium and high polluted. That is why the goverment, entrepreneurs, and the society should save River Telaga Waja by keeping it clean. Observation of the water quality is also should be done regularly.

Key word : water quality, pollution index, watershed

ABSTRAK

Sungai Telagawaja di Kabupaten Karangasem memiliki debit air 2.500 sampai 3.500 liter per detik. Penggunaan pupuk pertanian, limbah ternak dan rumah tangga serta alih fungsi lahan mengancam kondisi airnya. Untuk itu perlu diketahui kualitas air dan indeks pencemarannya. Objek penelitian Sungai Telagawaja sepanjang 10 km melalui Desa Besakih sampai Muncan pada bulan Agustus sampai Nopember 2011. Penelitian terhadap parameter fisik, kimia dan mikrobiologi dengan pengambilan sampel secara terpadu untuk dibandingkan dengan baku mutu sesuai Pergub Bali No. 8 Tahun 2007. Adapun observasi dan wawancara dilakukan untuk mengetahui perilaku penduduk berkontribusi mencemari air.

Hasil penelitian menunjukkan kondisi air pada konsentrasi *Fecal coli* dan *Total coliforms* mencapai 240.000.000 jml/100 ml melebihi baku mutu semua kelas. Konsentrasi COD melebihi mutu air kelas I, BOD dan fosfat melebihi mutu air kelas III, konsentrasi DO kurang dari konsentrasi minimum air kelas I. Evaluasi indeks pencemaran (IP) untuk peruntukan air kelas I pada seluruh lokasi tercemar berat. Evaluasi IP baku mutu air kelas II di Desa Menanga ST1 tercemar sedang dan ST 2 sampai ST 9 tercemar berat. Evaluasi IP baku mutu air kelas III dan IV pada Desa Menanga ST1 dan Desa Muncan ST9 tercemar sedang dan ST 2 sampai ST 8 tercemar berat. Kondisi air mengindikasikan fungsi daerah aliran sungai (DAS) Telagawaja berupa pertanian, pemukiman dan fasilitas wisata (rafting, restoran dan penginapan) serta pertambangan galian C mencemari air.

Berdasarkan nilai indeks pencemarnya air Sungai Telaga Waja tercemar berat dan sedang. Untuk itu pemerintah, pemilik usaha dan masyarakat hendaknya berpartisipasi menjaga kebersihan DAS Telagawaja demi kelestariannya.

Kata kunci : kualitas air, indeks pencemaran, daerah aliran sungai.

PENDAHULUAN

Sungai Telagawaja memiliki debit air antara 2.500 sampai 3.500 liter per detik. Sungai ini masih alami dengan panorama menarik, sehingga mulai dibangun beberapa villa dan banyak beralih fungsi lahan menjadi kawasan penunjang pariwisata maupun pemukiman. Peningkatan penggunaan pupuk pada lahan pertanian serta pemeliharaan hewan ternak yang membuang limbah kotorannya sembarangan memperparah kondisi air Sungai Telagawaja. Hasil wawancara dengan Kepala Kantor Lingkungan Hidup Kabupaten Klungkung, Dewa Oka Kusumajaya berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH) Universitas Udayana (UNUD) serta penjelasan Perda Propinsi Bali No.4 Tahun 2005 disebutkan Sungai Unda yang merupakan muara Sungai Telagawaja memiliki konsentrasi fosfat, COD, *fecal coli* dan *total coliforms* berada diatas ambang batas baku mutu yang ditentukan.

Penyebab pencemaran air dapat digolongkan berdasarkan aktivitas manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya, yaitu limbah yang berasal dari industri, rumah tangga, dan pertanian (Suriawiria, 1996). Air sungai dalam perjalanannya menuju laut nyatanya mengangkut dan membawa berbagai jenis material baik berupa sampah, limbah buangan berbagai aktivitas yang ada di sepanjang daerah aliran sungai (Thohir, 1985). Ryadi, (1984) sungai merupakan bagian lingkungan terestrial yang sering mengalami pencemaran yang disebabkan oleh buangan limbah domestik dan limbah industri.

Pencemaran air pada Sungai Unda dimana Sungai Telagawaja merupakan orde percabangan pada daerah hulu, memerlukan suatu studi terhadap kualitas airnya. Mengingat air Sungai Telagawaja dimanfaatkan secara optimal, deskripsi kualitas air serta sumber pencemarnya dapat digunakan sebagai pedoman dalam pengelolaan DAS dalam rangka meminimalisasi kerusakan sumber daya alam. Tujuan penelitian kualitas air Sungai Telagawaja adalah untuk mengetahui baku mutu kualitas air sungai berdasarkan Peraturan Gubernur Bali No. 8 Tahun 2007 pada semua kelas dan mengetahui indeks pencemar air Sungai Telagawaja dari hulu ke hilir terhadap peruntukannya sehingga dapat memberikan kontribusi kepada pihak pemerintah dalam mengambil kebijakan untuk merumuskan arah pengelolaan sumber daya air dan pelestarian daerah aliran Sungai Telagawaja. Gambaran kualitas air Sungai Telagawaja akan meningkatkan kesadaran

pengusaha jasa wisata dan masyarakat pentingnya menjaga kebersihan lingkungan sungai demi keberlangsungan usaha dan kesehatan lingkungan, serta dapat digunakan sebagai bahan informasi untuk penelitian selanjutnya dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada DAS Telagawaja dari Desa Besakih sampai dengan Desa Muncan dengan objek penelitian kualitas air pada sungai Telagawaja sepanjang 10 km yang melalui Desa menanga, Desa Rendang dan Desa Muncan. Waktu penelitian dilakukan bulan Agustus sampai Nopember 2011 dengan pengambilan sampel air saat musim hujan yaitu bulan Nopember. Ruang lingkup penelitian studi kualitas air Sungai Telagawaja Kabupaten Karangasem, meliputi lingkungan sungai, uji kualitas air dengan parameter fisik (suhu, TSS/kekeruhan dan TDS), kimia (pH, BOD, DO, COD, NO_x , NO_3 , PO_4), mikrobiologi (*fecal coliform* dan *total coliforms*) dan kondisi DAS secara umum. Data penelitian ini diperoleh dengan melakukan observasi untuk mengetahui kondisi fisik Sungai Telagawaja. Aktivitas penduduk yang memiliki kontribusi mencemari air diketahui dengan wawancara terstruktur, sedangkan untuk data kualitas air didapat dengan cara mengambil sampel air secara terpadu/*integrated sampel*. Data sekunder penelitian ini berupa pengumpulan data kondisi umum DAS Telagawaja baik morfometri dan hidrologi dengan mencari data statistik serta data kecamatan.

Bahan penelitian yang digunakan untuk identifikasi adalah form inspeksi lapangan dan panduan wawancara terstruktur pada 89 kepala keluarga di Dusun Langsung, Desa Rendang, Kecamatan Rendang dengan tingkat kesalahan 5% sesuai tabel yang dikembangkan dari Isaac dan Michael (Sugiyono, 2009). Bahan penelitian untuk kualitas air adalah sampel air yang diambil dari aliran Sungai Telagawaja sebanyak 9 sampel dari 9 titik lokasi seperti tabel 1. Sebagai alat bantu bahan penelitian untuk kualitas air adalah *water sampler*, *dry ice*, *tissue* dan *box steorofoam*. Penentuan daerah identifikasi digunakan metode *nonprobability sampling* dengan *purposive sampling* (Effendi, 2003). Sungai Telagawaja memiliki debit air 3,61 m³/dt, maka sampel air menurut debitnya diambil pada satu titik pada jarak 1/2 lebar sungai kedalaman 0,5 x kedalaman sungai dan dianalisis secara insitu maupun eksitu untuk dibandingkan dengan baku mutu air kelas I,

II, III dan IV berdasarkan Pergub Bali No.8 tahun 2007. Metode analisis air sesuai Tabel 2.

Tabel 1. Lokasi Pengambilan Sampel Air

Stasiun	Lokasi	Penggunaan Lahan
Stasiun 1 (ST1)	Desa Menanga	Hutan, semak dan perkebunan
Stasiun 2 (ST2)	Desa Rendang	Semak, perkebunan dan sawah
Stasiun 3 (ST3)	Desa Rendang	Perkebunan, sawah dan usaha jasa tirta
Stasiun 4 (ST4)	Desa Rendang	Perkebunan, sawah dan usaha jasa tirta
Stasiun 5 (ST5)	Desa Rendang	Sawah, tegalan
Stasiun 6 (ST6)	Desa Muncan	Sawah, tegalan dan pemukiman
Stasiun 7 (ST7)	Desa Muncan	Sawah, pemukiman dan prasarana wisata
Stasiun 8 (ST8)	Desa Muncan	Sawah, tegalan dan prasarana wisata
Stasiun 9 (ST9)	Desa Muncan	Sawah, kebun campuran, prasarana wisata dan pemukiman

Metode indeks pencemar dihitung berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.115 Tahun 2003 tentang penentuan status mutu air pada keempat kelas dengan menggunakan rumus :

$$IP_j = \frac{\sqrt{(C_i/L_{ij})^2_M + (C_i/L_{ij})^2_R}}{2}$$

Keterangan :

- IP_j = Indeks pencemaran bagi peruntukan (j) yang merupakan fungsi dari C_i/L_{ij}
 C_i = Konsentrasi parameter kualitas air (i)
 L_{ij} = Konsentrasi parameter kualitas air yang tercantum dalam baku peruntukan air (j)
 M = nilai C_i/L_{ij} maksimum
 R = nilai C_i/L_{ij} rata-rata

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kondisi Umum DAS Telagawaja

Karakteristik pola penggunaan lahan DAS Telagawaja adalah untuk pemukiman, persawahan, perkebunan, kandang ternak, dan jasa wisata. Kawasan hutannya sampai saat ini kondisinya masih alami walaupun pada beberapa tempat terdapat penambangan galian C sebanyak 35 unit di desa Menanga dan 3 unit di Desa Besakih. Kondisi ekosistem darat di wilayah studi terdapat lahan tegalan untuk perkebunan di bagian-bagian yang sangat miring. Jenis-jenis vegetasi besar yang ada di sekitar lokasi didominasi oleh kelapa (*Cocos nucifera*), cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dan sengon (*Albizia falcata*). Sedangkan tanaman strata bawah yang banyak tumbuh adalah pisang (*Musa paradisiaca*), kaliandra (*Calliandra hematocephala*) dan kopi (*Cofea sp*) (Arthana, 2009). Pada lahan tanah sawah dan tanah kering ada beberapa jenis tanaman selain

padi yang diproduksi pada beberapa desa di daerah aliran Sungai Telagawaja seperti : jagung, kacang tanah, kedelai, ubi jalar, ubi kayu, rambutan, salak, manggis, mangga, durian, nangka, alpokat, jambu, pisang, pepaya, jeruk, sawo, nenas, sirsak, duku, wani, belimbing, sukun, kacang panjang, kacang merah, cabai, tomat, buncis dan sawi.

Pada DAS Telagawaja terdapat 138 mata air diantaranya ditemukan 7 mata air besar yaitu mata air Surya dengan debit 146 lt/dt, mata air Celuk debit 94 l/dt, mata air Bangol debit 119 l/dt di Dusun Tegenan Desa Menanga, mata air Kayu Putih di dan mata air Arca di Desa Menanga, mata air Gesing debit 250 lt/dt di Desa Rendang, mata air lseh debit 104 l/dt di Desa Muncan dengan keberadaaan di pinggir Sungai Telagawaja dan telah dimanfaatkan oleh Perusahaan Daerah Air Minum dan untuk air kemasan.

Perekonomian masyarakat pada DAS Telagawaja kebanyakan ditunjang dari sektor pertanian, penduduk sebagian besar berprofesi sebagai petani dengan luas sawah dan tanah kering 14.767,12 ha dengan ternak sapi 10.476 ekor yang diletakkan di sawah ataupun tegalannya. Pada sektor usaha dan jasa pariwisata terdapat 13 usaha rafting, hotel/villa sebanyak 2 unit usaha, restoran sebanyak 43 unit usaha, warung 160 unit usaha dan 4 buah pasar umum serta 1 kawasan agrowisata. Perilaku masyarakat Telagawaja dalam membuang limbah didapat dari hasil wawancara terstruktur yang dilakukan pada 89 kepala keluarga di Dusun Langsung, Desa Rendang, Kecamatan Rendang dapat dilihat pada tabel 3.

2. Kualitas Air Sungai Telagawaja

Konsentrasi pencemar pada 12 parameter yang diteliti nilai parameternya *fecal coli* dan *total coliforms* memiliki tingkat kandungan yang paling tinggi diatas baku mutu air pada semua kelas. Air sungai Telagawaja apabila dibandingkan dengan baku mutu air kelas I pada beberapa parameter seperti BOD, COD, DO dan fosfat berada diatas ambang baku mutu yang ditentukan. Hasil penelitian masing masing stasiun pengamatan dapat dilihat pada Tabel 4.

Suhu air Sungai Telagawaja memiliki deviasi 3 sesuai baku mutu air kelas I, suhu dapat mempengaruhi aktivitas mikroorganisme dalam penguraian bahan-bahan organik, dimana menurut Canter dan Hill, (1979) dalam Rastina, (2004) semakin tinggi suhu maka aktivitas mikroorganisme terlarut dalam air semakin meningkat seiring pencemaran ke arah

Tabel 2. Parameter yang Diamati, Metode Analisis dan Baku Mutu Air

No	Parameter	Satuan	Metode analisis	Pergub No 8 TH 2007				Keterangan
				Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3	Kelas 4	
A Fisika								
1	Suhu/ Temperatur	°C	Termometer	Dev 3	Dev 3	Dev 3	Dev 5	Deviasi temperatur dari keadaan alamiahnya. Bagi pengelolaan air minum secara konvensional, residu tersuspensi ≤5000mg/l
2	Kekeruhan/ Tss/Residu tersuspensi	Mg/L	Kolorimetri/ Gravitometri	50	50	400	400	
3	TDS	Mg/L	Gravitometri	1000	1000	1000	2000	
B Kimia								
1	pH	-	Indikator Universal	6-9	6-9	6-9	5-9	Apabila secara alamiah di luar rentang tersebut, maka ditentukan berdasarkan kondisi alamiah. Angka batas minimum.
2	8OD	Mg/L	Elektrometri	2	3	6	12	
3	DO	Mg/L	Elektrometri	6	4	3	1	
4	COD	Mg/L	Titimetri	10	25	50	100	Bagi pengelolaan air minum secara konvensional, NO ₃ -N<1mg/l
5	NO ₃	Mg/L	Brucine	10	10	20	20	
6	NO ₂ sebagai N	Mg/L	Sulfaninat	0,06	0,06	0,06	-	
7	PO ₄ /total fosfat	Mg/L	Amm-molybidat	0,2	0,2	1	5	
C Mikrobiologi								
1	Fecal coliform	jml/100ml	MPN	50	1000	2000	2000	Bagi pengelolaan air minum secara konvensional Fc ≤ 2000 jml/100ml dan total coliforms ≤ 10.000jml/100ml
2	Total Coliforms	jml/100ml	MPN	1000	5000	10000	10000	

Keterangan :
 mg = miligram
 ml = mililiter
 Arti (-) di atas menyarankan bahwa untuk kelas termasuk, perubahan tersebut tidak dipersyaratkan.
 Bagi pH merupakan nilai rentang yang tidak boleh kurang atau lebih dari nilai yang tercantum.
 Nilai DO merupakan batas minimum.
 Nilai suhu adalah deviasi suhu dari keadaan alamiahnya.

Tabel 3. Prilaku Responden pada DAS Telagawaja

No	Pertanyaan Prilaku	Jawaban responden									
		Selalu		Sering		Kadang kadang		Pernah		Tidak pernah	
		Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
1	Mengalirkan air wc ke sungai	35	39,33	-	-	-	-	-	-	54	60,67
2	Buang air besar di sungai	-	-	-	-	15	16,65	52	58,43	22	24,72
3	Mengalirkan drainase km mandi ke sungai	55	61,80	-	-	-	-	-	-	34	38,20
4	Mandi di sungai	44	49,44	4	4,49	35	39,33	-	-	6	6,74
5	Mengalirkan air cucian pakaian ke sungai	50	56,18	-	-	7	7,87	-	-	32	35,96
6	Mencuci pakaian di sungai	32	35,96	11	12,36	25	28,09	-	-	21	23,60
7	Membuang sampah dekat sungai	-	-	-	-	4	4,49	20	22,47	65	73,03
8	Mengalirkan air cucian dapur ke sungai	52	58,43	1	1,12	9	10,11	-	-	27	30,34
9	Memanfaatkan air sungai untuk minum	-	-	-	-	-	-	-	-	89	100,00
10	Memanfaatkan Mata air sekitar sungai untuk air minum	74	83,15	3	3,37	12	13,48	-	-	-	-
11	Mencuci Kendaraan di sungai	-	-	10	11,24	10	11,24	-	-	69	77,53
12	Memelihara ternak di pekarangan/tegal/sawah	80	89,89	-	-	8	8,99	-	-	1	1,12

hilir yang semakin beragam. Perbedaan suhu dapat juga disebabkan oleh adanya perbedaan ketinggian tempat dari permukaan laut sesuai hasil penelitian terdapat perbedaan ketinggian antara 50 sampai >500m.

Konsentrasi kekeruhan air Sungai Telagawaja secara dari basil laboratorium menunjukkan tingkat kekeruhan tertinggi pada ST 5 Desa Rendang (5,78 NTU) lebih dari yang diperbolehkan dalam permenkes 907 (>5NTU). Tingkat kekeruhan diindikasikan berasal dari percabangan Sungai Isah dimana terdapat beberapa penambangan galian C aktif. Wawancara yang dilakukan pada kepala Dusun Langsung bahwa saat musim hujan air Sungai Telagawaja cepat terlihat keruh dan debit sungai

juga cepat besar. Hal ini menunjukkan banyak lahan di hulu sungai yang tingkat tutupan lahannya kecil. Waktu hujan, air tidak tertahan secara memadai di permukaan tanah sehingga proses penyerapannya ke dalam tanah tidak memungkinkan (Sunaryo, 2004). Konsentrasi zat tersuspensi/TSS tertinggi terdapat pada ST 2 dan ST 4 dimana stasiun ini terletak setelah percabangan/pertemuan dengan Sungai Isah dan cek dam sehingga terjadi tubulensi air dengan endapan, yang menyebabkan terjadinya pencampuran antara air dengan pasir/koloid. Tingginya kandungan bahan padatan tersuspensi dapat mengurangi penetrasi cahaya ke dalam air sehingga menghalangi proses fotosintesis dan menyebabkan berkurangnya konsentrasi oksigen

(Kristanto, 2002 dalam Ariasih, 2008).

Konsentrasi Padatan terlarut (TDS) pada sungai Telagawaja di seluruh stasiun tertinggi pada stasiun (ST7) Desa Muncan dengan nilai 203,0 mg/l dan ST 9 Desa Muncan dengan nilai 198,0 mg/l. Semakin ke hilir padatan terlarut dalam air Sungai Telagawaja semakin tinggi namun masih dibawah baku mutu air kelas I. Hal ini menunjukkan semakin ke hilir semakin banyak bahan masukan ke dalam badan air sungai Telagawaja dimana semakin ke hilir penggunaan lahan sungai Telagawaja semakin kompleks.

Nilai derajat keasaman (pH) pada Sungai Telagawaja dengan nilai 7-8 maka mikroorganisme yang terdapat disana tumbuh dengan baik dan proses dekomposisi dapat berlangsung normal. Pada pH 6,0-8,0 kebanyakan mikroorganisme tumbuh baik, sehingga proses dekomposisi bahan organik berlangsung lebih cepat pada kondisi pH netral dan alkalis (Effendi, 2003).

Konsentrasi BOD pada air sungai Telagawaja semakin ke hilir semakin tinggi. Nilai BOD air sungai Telagawaja pada stasiun (ST) 1, 4, 5 dan 6 berada diatas baku mutu air kelas III (>6 mg/l) dengan nilai dibawah 7 mg/l. Pada ST 3 dan ST 8 BOD juga diatas baku mutu air kelas III dengan nilai diatas 7 mg/l. Pada stasiun (ST) 2, 7 dan 9 nilai BOD lebih dari > 10 mg/liter dan melampaui 12 mg/l diatas baku mutu air kelas IV. Perairan yang memiliki nilai BOD 5,0-7,0 mg/liter dianggap masih alami, sedangkan perairan yang memiliki nilai BOD > 10 mg/liter dianggap telah mengalami pencemaran (Rao, 1991). Tingginya nilai BOD diatas baku mutu

air kelas III di seluruh stasiun disebabkan buangan limbah domestik maupun non domestik ke badan perairan cenderung meningkat ke hilir.

Air Sungai Telagawaja pada setiap stasiun pengambilan sampel memiliki konsentrasi oksigen terlarut lebih dari 4 mg/l tetapi konsentrasi DO masih kurang dari 6 mg/l atau dibawah baku mutu air kelas I. Rendahnya nilai DO juga dipengaruhi oleh ketinggian suatu tempat dimana semakin tinggi ketinggian tempat maka daya larut oksigen semakin rendah. Masuknya limbah yang membutuhkan oksigen ke badan air akan menurunkan secara cepat kandungan oksigen di dalam air (Kumar De, 1987). Keberadaan cek dam pada ST 4 Desa Rendang, pertemuan dua arus sungai pada ST3 Desa Rendang serta arus air Sungai Telagawaja yang deras meningkatkan nilai oksigen terlarut sehingga merata di seluruh stasiun, walaupun semakin ke hilir semakin berkurang dengan konsentrasi terendah 4,78 mg/l pada ST 9 Desa Muncan. Perairan yang turbulansinya tinggi akibat adanya arus angin dan gelombang maka daya larut oksigen semakin tinggi (Saeni, 1989).

Konsentrasi nitrit pada seluruh stasiun pengamatan berada di bawah baku mutu air kelas I (<0,06 mg/l). Konsentrasi nitrit tertinggi adalah 0,001 mg/l, sehingga tidak bersifat toksik. Nitrit yang berlebihan dapat mengakibatkan terganggunya proses pengikatan oksigen oleh hemoglobin darah (Effendi, 2003).

Konsentrasi nitrat berkisar antara 0,558 sampai dengan 1,342 mg/l dibawah baku mutu air kelas I, apabila kadar nitrat > 5 mg/liter menggambarkan terjadinya pencemaran antropogenik yang berasal

Tabel 4 Hasil Analisis Air Sungai Telagawaja

No	Parameter	Lokasi									Kriteria Mutu Air (Kelas)			
		ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6	ST7	ST8	ST9	1	2	3	4
1	Suhu/Temperatur (°C)	23	23	22	23	23	22	23	24	24	Dev 3	Dev 3	Dev 3	Dev 5
2a	Kekeruhan (NTU)	1,44	2,11	3,76	4,45	5,78	2,36	1,36	2,83	2,74	-	-	-	-
2b	TSS/Residu tersuspensi (mg/l)	3,0	4,0	2,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	50	50	400	400
3	TDS (mg/l)	100,0	136,0	134,0	123,0	123,0	123,0	203,0	124,0	198,0	1000	1000	1000	2000
4	pH	7	7	7	7	7	7	7	7	8	6-9	6-9	6-9	5-9
5	BOD (mg/l)	6,6	10,25	8,0	6,4	7,0	6,8	12,4	9,0	13,40	2	3	6	12
6	DO (mg/l)	5,87	4,85	5,73	5,56	5,01	5,09	4,96	5,20	4,78	6	4	3	1
7	COD (mg/l)	10,24	20,48	20,48	10,24	20,48	20,48	30,72	20,48	30,72	10	25	50	100
8	NO ₃ (mg/l)	0,558	1,303	1,288	0,966	0,908	0,636	1,068	1,342	1,180	10	10	20	20
9	NO ₂ (mg/l)	0,005	0,007	0,001	0,002	0,001	0,003	0,002	0,002	0,002	0,06	0,06	0,06	-
10	PO ₄ /total fosfat (mg/l)	1,5981	1,5428	1,6326	1,6206	1,5221	1,7052	1,5083	1,6309	1,5722	0,2	0,2	1	5
11	Fecal coliform jml/100	50.000	9.400.000	1.700.000	13.000.000	9.400.000	240.000.000	240.000.000	4.300.000	500.000	50	1000	2000	2000
12	Total Coliforms jml/100	170.000	28.000.000	160.000.000	92.000.000	92.000.000	240.000.000	240.000.000	9.400.000	1.700.000	1000	5000	10000	10000

dari aktivitas manusia dan tinja hewan (Effendi, 2003). Nilai nitrat dibawah 5 mg/l tidak menggambarkan terjadinya pencemaran anthropogenik.

Konsentrasi fosfat pada seluruh stasiun melebihi baku mutu air kelas III (>1 mg/l) tetapi masih dibawah baku mutu air kelas IV (<5 mg/l). Konsentrasi fosfat yang tinggi pada semua stasiun pengamatan mengindikasikan bahan masukan ke dalam badan air yang mengandung pupuk, sabun detergen maupun minyak pelumas. Observasi yang dilakukan banyak penduduk di sekitar sungai Telagawaja yang mencuci pakaian di sungai terlihat pada Desa Rendang /ST 4 dengan menggunakan deterjen. Pada wawancara yang dilakukan diperoleh tingginya fosfat didapat dari aktivitas pemukiman yang langsung membuang limbahnya ke drainase yang mengarah langsung ke sungai tanpa instalasi pengelolaan limbah. Fosfat dapat berasal dari warga yang mandi dan mencuci pakaian serta kendaraannya pada badan sungai dengan sabun dan minyak yang terlepas dari kotoran kendaraan sehingga memicu tingginya konsentrasi fosfat. Fosfat yang tinggi juga disebabkan penggunaan pupuk yang bersumber dari lahan pertanian lahan basah yang ada disekitar sungai Telagawaja. Tingginya konsentrasi fosfat dapat memicu pertumbuhan ganggang dalam air, seperti terlihat pada Tabel.4 ST7 Desa Muncan dimana terdapat delta yang banyak ditumbuhi oleh eceng gondok.

Konsentrasi *Fecal coli* terendah pada ST 1 Desa Menanga kluster hulu dengan nilai 500.000 jml/100ml dengan nilai tertinggi pada ST 6 dan ST7 Desa Muncan kluster hilir mencapai 240.000.000 jml/100ml. Tingginya konsentrasi *fecal coli* pada semua stasiun ini disebabkan oleh akumulasi masuknya pencemaran tinja manusia dengan sumber pemukiman dan tinja hewan yang bersumber dari peternakan. Penurunan konsentrasi pada ST 8 dan 9 disebabkan adanya proses areasi, tubulensi serta pengenceran air dari air terjun serta mata air dari tebing sekitar Sungai Telagawaja sehingga terjadi pemurnian air. Tingginya nilai *fecal coli* air Sungai Telagawaja mengindikasikan bahwa tercemarnya air oleh bakteri patogen sangat tinggi, karena dari seluruh stasiun pengambilan sampel air menunjukkan nilai melebihi baku mutu yang ditentukan.

Konsentrasi *Total coliform* pada seluruh stasiun melebihi baku mutu yang ditentukan pada semua kelas yaitu lebih dari 10.000 jml/100ml. Konsentrasi *Total coliform* mengalami peningkatan dengan nilai terendah pada ST 1 Desa Menanga 170.000

jml/100ml dan tertinggi pada ST 6 dan ST 7 Desa Muncan kluster hilir dengan nilai 240.000.000 jml/100ml dapat dilihat pada tabel 4. Tingginya konsentrasi *Total coliform* pada seluruh stasiun diindikasikan berasal dari sampah organik yang dibuang sembarangan dan terbawa air pada saat hujan mengingat penelitian dilakukan pada musim hujan kondisi geografis sekitar sungai mengarahkan aliran permukaan saat hujan ke sungai dengan mengangkut berbagai macam limbah berupa sampah dari pemukiman sekitar yang selanjutnya diakumulasikan pada badan sungai. Tingginya konsentrasi *Fecal coli* dan *Total Coliform* tersebut mengindikasikan air sungai telah mengalami pencemaran oleh kotoran manusia maupun hewan serta sampah anorganik dari pemukiman, peternakan, pertanian serta aktivitas pertambangan pasir yang bersumber dari sopir truk melakukan aktivitas MCK di sungai Telagawaja.

3. Indeks Pencemaran Air Sungai Telagawaja

Nilai Indeks pencemaran (IP) Sungai Telagawaja dari stasiun (ST) 1 sampai ST 9 cenderung mengalami peningkatan yang mengindikasikan tingkat pencemaran semakin ke hilir semakin tinggi. Kualitas air Sungai Telagawaja parameter *fecal coli* dan *total coliforms* dengan konsentrasi tertinggi 240.000.000 jml/100 ml melebihi baku mutu semua kelas, COD melebihi baku mutu kelas I >10 mg/l, BOD melebihi baku mutu kelas III >6 mg/l, konsentrasi DO kurang dari baku mutu kelas I < 6 mg/l dan fosfat konsentrasinya melebihi baku mutu kelas III >1mg/l menyebabkan beberapa parameter berada diatas baku mutu yang ditentukan sehingga nilai indeks pencemar menjadi tinggi.

Tabel 5 . Hasil Analisis Indeks Pencemar Air Sungai Telaga Waja

Stasiun Pengamatan (ST)	Lokasi/Cluster	Indeks Pencemar (PI) Berdasarkan Kelas			
		I	II	III	IV
ST 1	Desa Menanga (Hulu)	11,6	6,9	5,8	5,7
ST 2	Desa Rendang (Tengah)	19,8	15,1	13,9	13,9
ST 3	Desa Rendang (Tengah)	19,5	16,9	15,8	15,8
ST 4	Desa Rendang (Tengah)	20,2	16,1	15,0	14,9
ST 5	Desa Rendang (Tengah)	19,8	16,1	15,0	14,9
ST 6	Desa Muncan (Tengah)	24,8	20,9	18,9	18,9
ST 7	Desa Muncan (Hilir)	24,8	20,1	19,0	18,9
ST 8	Desa Muncan (Hilir)	18,5	13,8	12,7	12,7
ST 9	Desa Muncan (Hilir)	15,2	10,5	9,4	9,3

Evaluasi terhadap Nilai Indeks Pencemaran (IP) adalah :
 0 ≤ IP ≤ 1,0 = Memenuhi baku mutu (kondisi baik)
 1,0 < IP ≤ 5,0 = Cemar ringan
 5,0 < IP ≤ 10 = Cemar sedang
 IP > 10 = Cemar berat

Peningkatan nilai Indeks pencemar dari hulu ke hilir dengan nilai tertinggi pada ST 6 dan ST 7 sebagai akibat tingginya konsentrasi 6 parameter yang diteliti dan kemudian terakumulasi. Penurunan nilai IP pada ST 8 dan ST 9 menunjukkan terjadinya pemurnian air Sungai Telagawaja oleh kondisi fisik sungai dengan keberadaan mata air, cek dam, air terjun, perbedaan ketinggian wilayah dan arus sungai yang deras. Kecenderungan peningkatan nilai indeks pencemaran dapat dilihat pada Gambar 1.

SIMPULAN DAN SARAN

1. Simpulan

Kualitas air Sungai Telagawaja menurun yang ditunjukkan tingginya parameter *fecal coli* dan *total coliforms* dengan konsentrasi tertinggi 240.000.000 jml/100 ml melebihi baku mutu semua kelas. Parameter COD konsentrasi terendah 10,24 mg/l dan tertinggi 30,72 mg/l melebihi baku mutu air kelas I (>10 mg/l), konsentrasi BOD terendah 6,4 mg/l dan tertinggi 13,4 mg/l melebihi baku mutu air kelas III (>6 mg/l), konsentrasi DO terendah yaitu 4,78 mg/l dan tertinggi 5,87 mg/l kurang dari baku mutu air kelas I yaitu < 6 mg/l dan fosfat konsentrasinya terendah 1,5083 mg/l dan tertinggi 1,7052 mg/l melebihi baku mutu air kelas III (>1 mg/l).

Nilai indeks pencemaran (IP) Sungai Telagawaja menunjukkan terjadinya pencemaran dengan tingkat yang beragam sesuai kondisi DAS. Evaluasi indeks pencemaran terhadap baku mutu air kelas I pada seluruh lokasi tergolong tercemar berat. Evaluasi indeks pencemaran terhadap baku mutu air kelas II tergolong tercemar sedang dan tercemar berat peruntukannya sebagai sarana atraksi wisata air. Berdasarkan evaluasi indeks pencemaran baku mutu air kelas III dan IV, nilai indeks pencemaran tergolong tercemar sedang, dan tercemar berat peruntukannya sebagai sumber air ternak dan perikanan. Tingginya nilai indeks pencemaran disebabkan terakumulasinya bahan pencemar, sedangkan penurunan indeks pencemaran menunjukkan terjadinya pemurnian air (*self purification*) oleh kondisi fisik sungai.

2. Saran

Pemerintah Daerah hendaknya mengadakan sosialisasi cara pengolahan limbah yang ramah lingkungan sebagai upaya peningkatan kualitas air. Pemilik usaha wisata dan masyarakat hendaknya ikut berkontribusi dalam pelestarian daerah aliran Sungai Telagawaja untuk peningkatan kualitas lingkungannya dengan tidak membuang kotoran ternak

maupun membuang air limbah buangnya ke sungai. Pemantauan kualitas air sungai perlu dilakukan secara berkala pada musim hujan dan musim kemarau serta pada buangan limbah domestiknya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariasih, M. 2008. *Studi Tingkat Pencemaran Air Pencucian Kacang Koro (Vigna unguiculata L) di Saluran Irigasi Timuhun Desa Nyanglan*. 2008. Jurnal Ilmu Lingkungan. Ecotropie Vol.3 hal : 104-109
- Artana, I W. 2009. *Kualitas Udara di Sekitar Sungai Telagawaja, Desa Muncan Kabupaten Karangasem Bali*. 2009. Jurnal Ilmu Lingkungan. Ecotropie Vol.4 hal : 57-65
- Departemen Kehutanan. 2003. *Laporan Identifikasi Karakteristik DAS Unda tahun 2003*. Denpasar.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Kanisius. Yogyakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2003. *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 tahun 2003, Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air*. Jakarta.
- Kumar Dc. 1987. *Environmental Chemistry*. Willey Eastern Limited. New Delhi.
- Pemerintah Daerah Propinsi Bali. 2005. *Peraturan Gubernur No. 8 Tahun 2007 Tentang Baku Mutu Baku Mutu Lingkungan Dan Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Hidup Bali*. Denpasar.
- Rao, C.S. 1992. *Environmental Pollution Control Engineering*. Willey Eastern Limited, New Delhi.
- Ryadi, S. 1984. *Pencemaran Air : Dasar-dasar dan pokok-pokok penanggulannya*. Karya Anda. Surabaya.
- Saeni, M.S. 1989. *Kimia Lingkungan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Ilmu Hayati Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, kualitatif dan R&D*. PT. Alfabeta. Bandung.
- Sunaryo, Trie M, STjoek Walujo dan Harnanto Aris. 2004. *Pengelolaan Sumber Daya Air*. Bayumedia Publishing. Malang.
- Suriawiria, Unns. 1996. *Air dalam Kehidupan dan Lingkungan yang Sehat*. Penerbit Alumni. Bandung.
- Thohir, K.A. 1985. *Butir-butir Tata Lingkungan*. PT. Bina Aksara. Jakarta.