

**ANALISIS KUALITAS AIR DAN BEBAN PENCEMAR DI SUNGAI BATU
KAMBING, SUNGAI MALI-MALI DAN SUNGAI RIAM KIWA
KECAMATAN ARANIO KABUPATEN BANJAR KALIMANTAN SELATAN**

**WATER QUALITY ANALYSIS AND EXPENSES POLLUTANT IN
RIVERS OF BATU KAMBING, MALI-MALI AND RIAM KIWA
ARANIO DISTRICT SOUTH KALIMANTAN**

¹⁾Chiptya Adhey Noumy, ²⁾Zairina Yasmi, ³⁾Abdur Rahman

^{1,2,3)} *Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas
Lambung Mangkurat, Jl. A. Yani, Km. 36.6, Simpang Empat Banjarbaru, Kalimantan Selatan*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mutu kualitas air dari kegiatan Keramba Jaring Apung (KJA) berdasarkan Indek Pencemar dan Baku Mutu Kualitas Air yang ditetapkan pada PP 82 Tahun 2001 pada Daerah Aliran Sungai Batu Kambing, Riam Kiwa dan Sungai Mali-Mali.

Penelitian ini menggunakan metode analisis beban pencemar dan Indeks Pencemar berdasarkan Kep.MenLH Nomor 115 Tahun 2003, Kep.MenLH Nomor 110 tahun 2003 tentang pPedoman Penetapan beban Pencemaran Air pada Sumber Air dan analisis Laboratorium.

Dari hasil penelitian diperoleh hasil Beban Pencemar (BP) dari masing – masing stasiun yaitu : Stasiun 1 (Batu Kambing) kadar PO₄ berkisar 0,40 kg/hari dan NO₃ berkisar 0,36 kg/hari. Stasiun 2 (Riam Kiwa) untuk kadar PO₄ berkisar 0,42 kg/hari dan NO₃ berkisar 0,012 kg/hari. Dan Stasiun 3 (Mali - Mali) kadar PO₄ berkisar 1,27 kg/hari sedangkan NO₃ berkisar 0,11 kg/hari. Sungai Batu Kambing, Sungai Riam Kiwa dan Sungai Mali – Mali termasuk dalam kategori tercemar ringan.

Kata Kunci: indeks pencemar, fospat, nitrat, Keramba Jaring Apung (KJA)

ABSTRACT

This study aims to determine the water quality of the activities Keramba Jaring Apung (KJA) based on Pollutant Index and Air Quality Standard Quality specified in PP. 82/2001 on Watershed of Batu Kambing, Riam Kiwa and Mali-Mali.

This study uses pollutant load analysis and Pollutant Index based Kep.MenLH No. 115 of 2003, Kep.MenLH No. 110/2003 on Based Determination of Water Pollution load on Water Resources and laboratory analysis.

From the research results Pollutant Load (BP) of each - each station are: Station 1 (Batu Kambing) PO₄ levels ranging from 0.40 kg/day and NO₃ ranging from 0.36 kg/day. Station 2 (Riam Kiwa) for PO₄ levels ranging from 0.42 kg/day and NO₃ ranging from 0,012 kg/day. Station 3 (Mali – Mali river) PO₄ levels ranging from 1.27 kg/day, while NO₃ ranging from 0.11 kg/day. Batu Kambing river, Riam Kiwa and Mali – Mali rivers included in the category of lightly polluted.

Keywords: pollution index, phosphate, nitrate, Keramba Jaring Apung (KJA)

PENDAHULUAN

Salah satu sumber air yang banyak dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya yaitu sungai. Sungai merupakan ekosistem yang sangat penting bagi manusia. Sungai juga menyediakan air bagi manusia baik untuk berbagai kegiatan (Siahaan dkk., 2011).

Kualitas air sungai dipengaruhi oleh kualitas pasokan air yang berasal dari daerah tangkapan berkaitan dengan aktivitas manusia yang ada didalamnya (Wiwoho, 2005). Perubahan kondisi kualitas air pada aliran sungai merupakan dampak dari buangan dari penggunaan lahan yang ada (Tafangenyasha dan Dzinomwa, 2005). Sungai merupakan suatu media yang rentan terhadap pencemaran, hal ini disebabkan karena daerah aliran sungai merupakan tempat buangan akhir limbah KJA (Keramba Jaring Apung). Pencemaran perairan tersebut mengakibatkan kualitas air sungai tidak sesuai dengan peruntukannya.

Pada umumnya masyarakat memanfaatkan sungai untuk memenuhi berbagai kebutuhan sehari-hari, antara

Iain untuk kegiatan usaha KJA (Keramba Jaring Apung). Kegiatan semacam ini merupakan gejala umum yang terjadi di berbagai tempat, terutama masyarakat yang tinggal di sekitar sungai termasuk masyarakat yang tinggal di bantaran Sungai Batu Kambing, Sungai Mali - Mali dan Sungai Riam Kiwa. Pemanfaatan sungai yang dilakukan oleh masyarakat dengan berbagai aktivitas yang ada, KJA (Keramba Jaring Apung) tersebut dapat menimbulkan persoalan tersendiri terutama berkaitan dengan kualitas air sungai. Pencemaran air tersebut menjadi momok dalam masyarakat. Aktivitas KJA (Keramba Jaring Apung) yang dilakukan di secara langsung memperburuk keadaan sungai karena banyaknya penambahan Fosfat, Nitrat yang dihasilkan.

Suatu sungai dikatakan terjadi penurunan kualitas air, jika air tersebut tidak dapat digunakan sesuai dengan status mutu air secara normal. Status mutu air adalah tingkat kondisi mutu air yang menunjukkan kondisi cemar atau kondisi baik pada suatu sumber air dalam waktu tertentu dengan membandingkan dengan baku mutu air

yang ditetapkan. Penentuan status mutu air dapat dilakukan salah satunya dengan menggunakan Metode Indeks Pencemaran (IP). Indeks Pencemaran (IP) digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran relatif terhadap parameter kualitas air yang diizinkan. Indeks Pencemaran (IP) ditentukan untuk suatu peruntukan, kemudian dapat dikembangkan untuk beberapa peruntukan bagi seluruh bagian badan air atau sebagian dari suatu sungai (KLH, 2003).

Penelitian ini dilakukan untuk melakukan pendekatan fisik dan kimia untuk mengetahui bagaimana status kualitas air perairan Sungai Batu Kambing, Riam Kiwa dan Sungai Mali - Mali dengan beban pencemar Fosfat, Nitrat dengan menggunakan metode penilaian kualitas air Indeks Pencemaran (IP) (KepMenLH No. 115 Tahun 2003).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam kegiatan ini adalah; Sample air sungai dari 3 stasiun yang telah ditentukan, Bahan – bahan kimia untuk pengujian di Laboratorium.

Pada penelitian ini alat-alat yang akan digunakan adalah; Botol sampel untuk pengambilan air, DO meter, Meteran untuk pengukuran, Alat Tulis Secchi disk, GPS, Stopwatch, pH meter, Kamera digital sebagai alat dokumentasi penelitian.

Analisis Data

Analisis data yang digunakan yaitu Indeks Pencemaran (IP). Indeks Pencemaran (IP) ditentukan untuk suatu peruntukan, kemudian dapat dikembangkan untuk beberapa peruntukan bagi seluruh bagian badan air atau sebagian dari suatu sungai. Analisa statistik yang digunakan adalah metode Indeks Pencemaran (IP) untuk mengetahui kualitas air sungai. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

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

Dimana :

L_{ij} = Konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam baku mutu peruntukan air (j)

C_i = Konsentrasi parameter kualitas air hasil survei (2)

IP_j = Indeks Pencemaran bagi peruntukan (j)

(C_i/L_{ij})_M = Nilai C_i/L_{ij} maksimum

(C_i/L_{ij})_R = Nilai C_i/L_{ij} rata-rata

Metode ini dapat langsung menghubungkan tingkat ketercemaran

dengan dapat tidaknya suatu perairan dipakai untuk peruntukan tertentu dan dengan nilai parameter-parameter tertentu. Evaluasi terhadap nilai Indeks Mutu/Pencemaran Perairan ditunjukkan pada Tabel 3.2 sebagai berikut :

Tabel 3.2. Nilai Indeks Pencemaran dengan Mutu Perairan

Nilai IP	Mutu Perairan
0-1,0	Cemar Baik
1,1-5,0	Cemar Ringan
5,0-10,0	Cemar Sedang
10,0	Cemar Berat

Sumber : Keputusan Menteri LH No. 115 Tahun 2003

Metode perhitungan besaran beban pencemar dari masing-masing jenis sumber pencemar air sesuai dengan pedoman inventarisasi dan identifikasi sumber pencemar air dalam KEPMENLH No. 01 Tahun 2010. Perhitungan beban pencemar adalah sebagai berikut :

$$BPAi = (CA)j \times Dp \times f$$

Keterangan :

BPAI = beban pencemaran per hari yang sebenarnya, dinyatakan dalam kg parameter per hari.

(CA)_j = kadar sebenarnya unsur pencemar j, dinyatakan dalam mg/l.

Dp = hasil pengukuran debit limbah cair, dinyatakan dalam m³/hari.

f = faktorkonversi 1/1000

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Data hasil pengukuran dan pengambilan sampel yang dilakukan dengan pengamatan dan pengukuran langsung dilapangan/*in situ* (pengukuran kedalaman sungai, kecepatan arus, debit, kecerahan, suhu, pH dan DO) dan di laboratorium/*ex situ* (Fosfat, dan Nitrat). Pengukuran dan pengambilan sampel air dilakukan di 3 titik sampel air di masing-masing stasiun yang dilakukan pada pagi dan sore hari yaitu pada pukul 07.00 WITA, 17.00 WITA. Stasiun pengambilan sampel diantaranya sebagai berikut; Stasiun 1 : Lebar Sungai 0m – 34m, Kecerahan 187 cm, kedalaman pinggir kiri 216 cm, Tengah 957 cm, pinggir kanan 127, Titik Koordinat (114°59'15.90E – 03°29'46.77"S). Stasiun 2 : Lebar Sungai 0m – 41m, Kecerahan 204 cm, Kedalaman pinggir kiri 186 cm, Tengah 584 cm, Pinggir Kanan 174 cm, Koordinat (114°57'30.09E – 03°27'13.57"S). Stasiun 3 : Lebar Sungai 0m – 27m, Kecerahan 130 cm, Kedalaman kiri 277

cm, Tengah 1072 cm, Pinggir Kanan 192 Koordinat (114°54'57.93E – 03°25'4.23"S).

Hasil penelitian secara lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3, Tabel 4, Tabel 5, Tabel 6, Tabel 7, Tabel 8, Tabel 9, Tabel 10, Tabel 11, dan Gambar 1, Gambar 2, Gambar 3, Gambar 4, Gambar 5, Gambar 6, Gambar 7, Gambar 8, Gambar 9, Gambar 10, Gambar 11.

Tabel 1 Hasil Pengukuran Parameter Suhu (°C)

Stasiun (ST)	Suhu (°C)
ST 1	28,5
ST 2	28,5
ST 3	28,7

Tabel 2. Hasil Pengukuran Parameter Kecerahan (cm/m)

Stasiun (ST)	Kecerahan (cm)
ST 1	187
ST 2	204
ST 3	130

Tabel 3 Hasil Pengukuran Parameter Kedalaman (m)

Stasiun (ST)	Kedalaman (cm)
ST 1	216
ST 2	186
ST 3	277

Tabel 4. Hasil Pengukuran Parameter Kecepatan Arus (m/s)

Stasiun (ST)	Kecepatan arus (m/s)
ST 1	187
ST 2	204
ST 3	130

Tabel 5 Hasil Pengukuran Debit (m³/s)

Stasiun (ST)	Kecepatan Arus	Luas Penampang	Debit Air
ST 1	0,146 m/s	147,33 m ²	21,43 m ³ /s
ST 2	0,188 m/s	129,01 m ²	24,25 m ³ /s
ST 3	0,182 m/s	138,69 m ²	25,17 m ³ /s

Tabel 6 Hasil Pengukuran Parameter DO (mg/l)

Stasiun (ST)	DO (mg/L)	
	A	B
ST 1	7,9	6,8
ST 2	7,3	7,2
ST 3	6,7	6,2

Tabel 7 Hasil Pengukuran Parameter pH.

Stasiun (ST)	PH	
	A	B
ST 1	7,84	7,88
ST 2	7,77	7,78
ST 3	7,17	7,16

Tabel 8 Hasil Pengukuran Parameter Fosfat (mg/l)

Stasiun (ST)	Nitrat (PO ₄) (mg/l)	
	A	B
ST 1	2,43	1,32
ST 2	1,69	1,83
ST 3	3,48	6,68

Tabel 9 Hasil Pengukuran Parameter Nitrat (mg/l)

Stasiun (ST)	Nitrat (NO ₃) (mg/l)	
	A	B
ST 1	2,43	1,32
ST 2	1,69	1,83
ST 3	3,48	6,68

Tabel 10 Hasil IP pada masing-masing stasiun

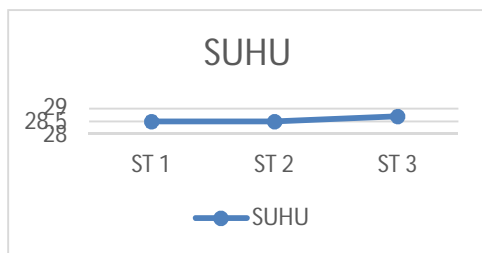
Stasiun (ST)	Pi	Kriteria (PP. No. 82/2001)
ST 1A - Sungai Batu Kambing	3,51	Cemar Ringan
ST 1B - Sungai Batu Kambing	3,58	Cemar Ringan
ST 2A - Sungai Mali - Mali	3,59	Cemar Ringan
ST 2B - Sungai Mali - Mali	3,49	Cemar Ringan
ST 3A - Sungai Riam Kiwa	3,84	Cemar Ringan
ST 3B - Sungai Riam Kiwa	4,55	Cemar Ringan

Sumber : Pengolahan Data Primer (2016)

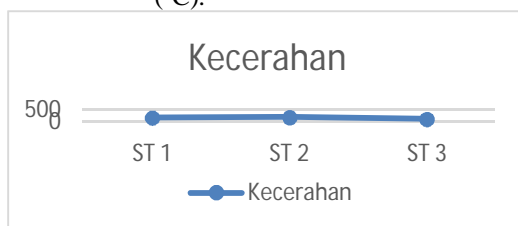
Tabel 11 Analisis Beban Pencemar

Stasiun (ST)	Beban Pencemar	
	PO ₄	NO ₃
ST 1	0,40 kg/hari	0,36 kg/hari
ST 2	0,42 kg/hari	0,012 kg/hari
ST 3	1,27 kg/hari	0,11 kg/hari

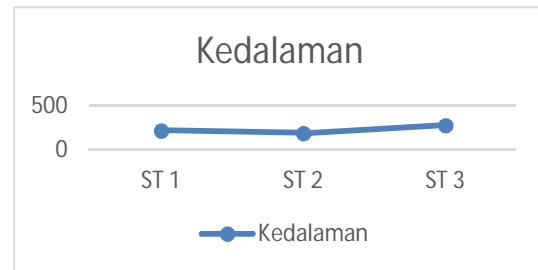
Sumber : Pengolahan Data Primer (2016)



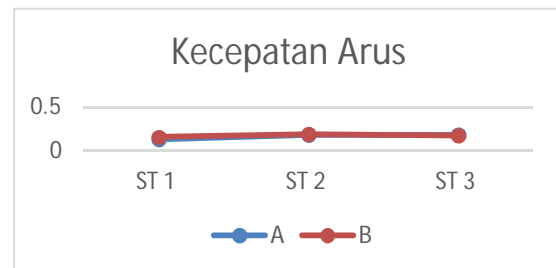
Gambar 1. Hasil Pengukuran Parameter Suhu (°C).



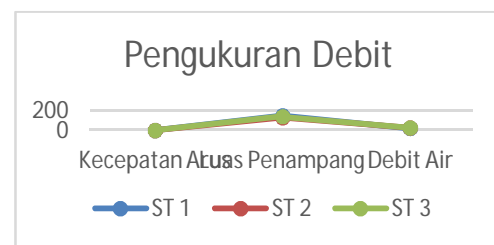
Gambar 2. Hasil Pengukuran Parameter Kecerahan (cm/m).



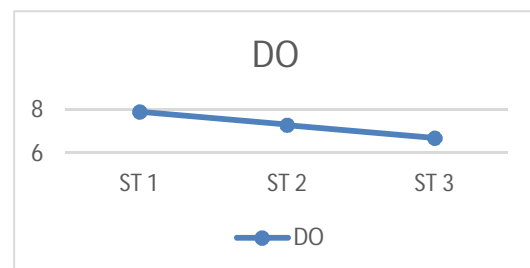
Gambar 3. Hasil Pengukuran Parameter Kedalaman (m)



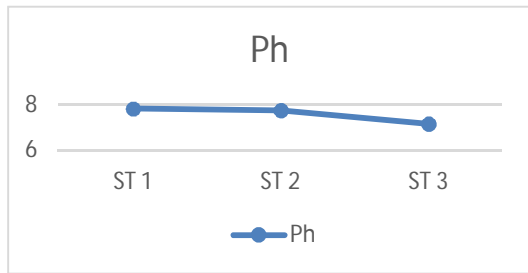
Gambar 4. Hasil Pengukuran Parameter Kecepatan Arus (m/s).



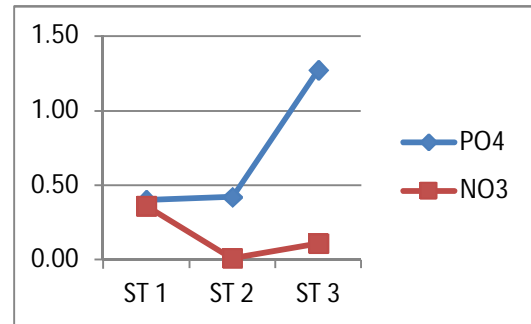
Gambar 5. Hasil Pengukuran Debit (m³/s)



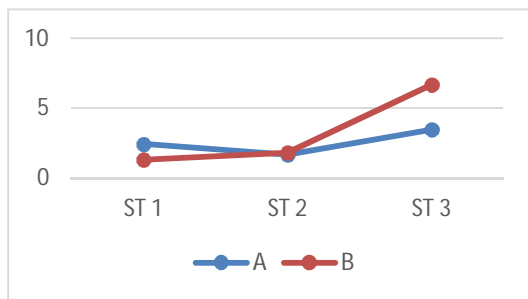
Gambar 6. Hasil Pengukuran Parameter DO



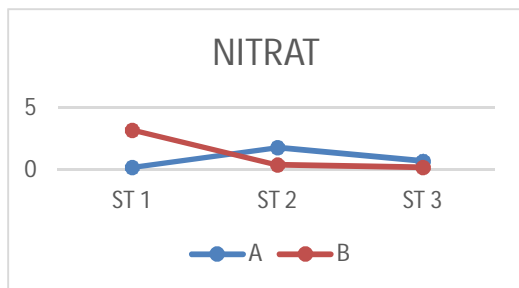
Gambar 7. Hasil Pengukuran Parameter pH (mg/l)



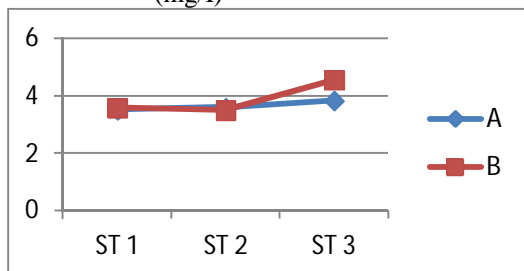
Gambar 11. Analisis Beban Pencemar (BP)



Gambar 8. Hasil Pengukuran Parameter Fosfat (mg/l)



Gambar 9. Hasil Pengukuran Parameter Nitrat (mg/l)



Gambar 10. Hasil Indeks Pencemar (IP)

Pembahasan

Menurut Nybakken (1988), sebagian besar biota laut bersifat poikilometrik (suhu tubuh dipengaruhi lingkungan) sehingga suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mengatur proses kehidupan dan penyebaran organisme. Oleh karena itu, pada penelitian kali ini suhu di Sungai Batu Kambing, Sungai Riam Kiwa Dan Sungai Mali – Mali ini penting untuk diketahui. Suhu di Sungai Batu Kambing, Sungai Mali – Mali Dan Sungai Riam Kiwa per stasiun pada Tabel 4.1.1 berkisar antara 28,5 - 28,7 °C.

Menurut Boyd (1988) dan Effendi (2003) suhu yang telah diukur tersebut termasuk normal karena masih berkisar 20°C – 32°C. Tinggi rendahnya suhu epengaruhi kadar DO di Sungai

Batu Kambing, Sungai Riam Kiwa dan Sungai Mali - Mali.

Kecerahan juga diukur bertujuan untuk mengetahui berapa dalam cahaya matahari dapat masuk di kedalaman Sungai batu kambing, sungai riam kiwa dan sungai mali-mali. Pengukuran kecerahan dilakukan menggunakan *secchidisk*.

Kecerahan di Sungai Batu Kambing, Sungai Mali – Mali dan Sungai Riam Kiwa pada Tabel 4.2 yang disajikan di atas berkisar antara 130 cm – 204 cm.

Kecerahan di Sungai Batu Kambing, Sungai Mali – Mali dan Sungai Riam Kiwa kecerahan mendukung adalah apabila pinggan *secchi disk* mencapai 40 – 50cm dari permukaan

Kedalaman Sungai Batu Kambing, Sungai Mali – Mali dan Sungai Riam Kiwa bervariasi dikarenakan sungai ini mengalami pasang surut.

Kedalaman Sungai Batu Kambing, Sungai Mali – Mali dan Sungai Riam Kiwa pada Gambar 3 menunjukkan bahwa kedalaannya berkisar 0,47m – 2,77m kedalaan

perairan sangat berpengaruh terhadap kualitas air pada lokasi tersebut.

Naik tingginya permukaan air dan kecepatan arus sungai dapat menyebabkan subtrat – subtrat yang ada di sungai mudah terkuyak dan terbawa arus sehingga tingkat kecerahan menjadi berkurang atau sungai menjadi lebih keruh. Rata – rata kecepatan arus di Sungai Batu Kambing, Sungai Mali – Mali dan Sungai Riam Kiwa pada Gambar 4.4.2 yang disajikan di atas berkisar antara 0,10m/det – 0,30m/det.

Pengukuran debit harus dilakukan sebelum pengambilan sampel bertujuan untuk dapat menentukan titik sampel sesuai dengan SNI 06 2412 1991

Debit di Sungai Batu Kambing, Sungai Mali – Mali dan Sungai Riam Kiwa pada rentang 21,43 m³/s - 25,17 m³/s.

Oksigen terlarut dalam air merupakan parameter kualitas air yang sangat vital bagi kehidupan organisme perairan. Konsentrasi oksigen terlarut cenderung berubah-ubah sesuai dengan keadaan atmosfer. Penurunan kadar oksigen terlarut mempunyai dampak nyata terhadap makhluk hidup air.

Kandungan oksigen terlarut di Sungai Batu Kambing, Sungai Mali – Mali dan Sungai Riam Kiwa pada Gambar 4.6.1 yang disajikan di atas berkisar antara 0,2 mg/l – 3,2 mg/l. Kandungan ini termasuk sangat rendah jika dibandingkan dengan baku mutu Peraturan Gubernur No 5 tahun 2007 sebesar minimal 6 mg/l.

Kandungan pH di Sungai Batu Kambing, Sungai Mali – Mali dan Sungai Riam Kiwa pada Tabel 7. yang disajikan di atas berkisar antara 7,17 – 7,88. Kandungan ini termasuk rendah dibandingkan dengan baku mutu Peraturan Gubernur No 5 tahun 2007 berada pada kisaran 7 – 8.

Fosfat juga salah satu parameter utama dalam penelitian ini yang dicurigai akan melebihi baku mutu, akan tetapi setelah dilakukan pengujian nyatanya parameter ini tidak melebihi baku mutu.

Keberadaan senyawa fosfat dalam air sangat berpengaruh terhadap keseimbangan ekosistem perairan. Bila kadar fosfat dalam air rendah ($< 0,01$ mg P/L), pertumbuhan ganggang akan terhambat, keadaan ini dinamakan oligotrop. Sebaliknya bila kadar fosfat dalam air tinggi, pertumbuhan tanaman

dan ganggang tidak terbatas lagi (keadaan eutrop), sehingga dapat mengurangi jumlah oksigen terlarut air. Hal ini tentu sangat berbahaya bagi kelestarian ekosistem perairan (Alaerts, 1984).

Nitrat juga salah satu parameter utama dalam penelitian ini yang dicurigai akan melebihi baku mutu, akan tetapi setelah dilakukan pengujian nyatanya parameter ini tidak melebihi baku mutu.

Perhitungan IP sesuai dengan pedoman yang ada pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 115 tahun 2003 dilakukan sesuai dengan prosedur berikut :

Perhitungan status mutu dengan metode Indeks Pencemaran ini berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003.

Dari hasil perhitungan dapat dilihat bahwa nilai Indeks Pencemaran tertinggi yaitu sebesar 4,55 berada di ST 3B di Sungai Riam Kiwa dengan (PP. No. 82/2001) Kriteria Cemar Ringan dan Pencemaran terendah berada pada ST 2B di Sungai Mali – Mali (PP. No. 82/2001) Kriteria sebesar 3,49

Beban pencemaran merupakan jumlah suatu unsur pencemar yang

terkandung dalam air. Besarnya beban pencemaran air tergantung debit air dan konsentrasi masing-masing unsur pencemar dalam air.

Perhitungan konsentrasi masing masing unsur pencemar dikalikan debit air sungai akan menghasilkan beban pencemaran.

Dari hasil Analisis Beban Pencemar (BP) dapat dilihat bahwa Beban Pencemar tertinggi pada Fosfat PO_4 sebesar 1,27 kg/hari berada di ST 3 di Sungai Riam Kiwa dan Beban Pencemaran terendah pada Fosfat PO_4 sebesar 0,40 di ST 1 Pencemar terendah berada pada ST 1 Batu Kambing. Untuk Nitrat (NO^3) Beban Pencemar tertinggi sebesar 0,36 kg/hari berada di ST 1 Batu Kambing dan Beban Pencemar terendah pada Nitrat (NO^3) sebesar 0,012 kg/hari berada di ST 2 di Sungai Riam Kiwa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan pembahasan tersebut maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

Sungai Batu Kambing, Sungai Ria Kiwa dan Sungai Mali – Mali dilihat ditinjau dari Indek Pencemar (IP) termasuk Indek Pencemar Ringan.

Dari hasil penganan diperoleh Beban Pencear (BP) dari asing – asing stasiun yaitu : Stasiun 1 (Batu Kambing) untuk PO_4 berkisar 0,40 kg/hari dan NO_3 berkisar 0,36 kg/hari. Dan Stasiun 2 (Riam Kiwa) untuk PO_4 berkisar 0,42 kg/hari dan NO_3 berkisar 0,012 kg/hari. Dan Stasiun 3 (Mali - Mali) untuk PO_4 berkisar 1,27 kg/hari sedangkan NO_3 berkisar 0,11 kg/hari.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian serta kesimpulan yang diperoleh maka dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut:

Dilakukannya penelitian lanjutan untuk penanganan yang sudah tercemar.

Mengetahui sumber beban pencemar yang tidak hanya dari KJA (Keramba Jaring Apung) saja dan diduga beban pencemar berasal dari Iimbah pakan ikan dan bahan pencemar lainnya

Agar didapatkan hasil yang maksimal maka diperlukan manajemen

yang baik pada umumnya masyarakat memanfaatkan sungai untuk memenuhi berbagai kebutuhan sehari-hari, antara lain untuk kegiatan usaha KJA (Keramba Jaring Apung). Kegiatan semacam ini merupakan gejala umum yang terjadi di berbagai tempat, terutama masyarakat yang tinggal di sekitar sungai termasuk masyarakat yang tinggal di bantaran Sungai Batu

Kambing dan Sungai Mali - Mali dan Sungai Riam Kiwa. Jadi sangatlah penting dalam hal menjaga kualitas air tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts, G. Dan Santika , S.S 1987. Metode Penelitian Air, Usaha Nasional, Surabaya.
- Asdak, C. 2002. Hidrologi dan pengelolaan daerah aliran sungai. Cetakan pertama. Penerbit gadjah mada university press. Yogyakarta
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Dan Lingkungan Perairan. Penerbit kasinus. Yogyakarta.
- Nyabakken. 1988. Biologi Suatu Pendekatan Ekologi. Jakarta. Gramedia.
- Presiden R.I. 2001 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 01 Tahun 2010 Tentang Tata Laksana Pengendalian Pencemaran Air.
- Pemerintah Kalimantan Selatan. 2007. Peraturan Gubernur No. 05. Kalimantan Selatan.
- Wiwoho, 2005. Model Identifikasi Daya Tampung Beban Cemar Sungai. Universitas Diponegoro. Semarang.