

Pemantauan dan Analisis Tingkat Pencemaran Kualitas Air Sungai di Kabupaten Tebo

Diana Sari¹, Nedy Yahya Nurhadi², Khairul Anwar^{1*}, Muhammad Isa¹, Sri Handayani¹, Sardeni³

¹*Fakultas Tarbiyah dan Kependidikan, Institut Agama Islam Tebo, Jambi 37571 Indonesia*

²*Bidang Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Hidup, Dinas Lingkungan Hidup dan Perhubungan Kabupaten Tebo, Jambi 37571 Indonesia*

³*Pascasarjana, Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Syaifuddin Jambi
E-mail: alkhair2505@gmail.com*

Abstract

Tebo regency has a very potential river as surface water to support human life. With the population growth in Tebo Tengah Districts and the development of its utilization, there is a tendency for changes occurred to the condition and quality of river. Density of the population can affect river environmental quality. This is happened because of awareness of the society in how to maintaining a healthy and clean environment. Estimation of water pollution can be done by looking at the influence of pollutants on the life of aquatic organisms and their environment. The units for estimating the presence of these pollutants are classified into biological, physical, and chemical parameters. In determining water quality, these parameters should not stand alone but it can show parameter itself and each of this has value which represents what is called the Water Quality Index. The purpose of this article is to know how the river water quality in Tebo Tengah Districts. This research used quantitative descriptive method. Quantitative method is utilized to determining the status quality of the water with vilification index method. Fecal, TSS, BOD₅, DO and Total Phosphate values that exceed the quality standard indicate contamination from domestic and industrial wastewater. In addition, the occurrence of sedimentation due to land conversion causes the TSS value to exceed the quality standard. The calculation results for IKA value show that rivers in Tebo regency is in the lightly polluted category. That thing is because the behavior of the people who still throw garbage into the river environment, and the unavailability of public IPAL infrastructure to treat domestic waste water from residents' houses causes rivers in the Tebo Tengah Districts is still polluted.

Keywords: *analysis water pollution, rivers, tebo regency, water quality index*

PENDAHULUAN

Manusia dan makhluk hidup lainnya harus menjaga sumber daya alam, salah satu sumber alam itu adalah air. Agar sumber daya alam tersebut tetap bisa dimanfaatkan dalam jangka panjang. Penggunaan air sebagai bermacam kebutuhan seharusnya digunakan sebaik mungkin untuk mempertimbangkan kebutuhan hidup sekarang dan kehidupan selanjutnya (Nugroho, 2008). Sungai merupakan penyedia air untuk manusia dalam berbagai macam kebutuhan diantaranya industri, dalam air berubah naik turun menurut musim, dan tingkat nitrat pertanian, serta domestik (Siahaan & Prasetyo, 2011). Selain itu, sungai adalah ekosistem yang sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup dan salah satu dari siklus hidrologi.

Daerah Aliran Sungai (DAS) Menurut PP 38 Tahun 2011 memiliki fungsi untuk tempat mengalirnya air yang terletak dibagian terendah dalam bumi, akibatnya keadaan sungai tidak bisa terpisahkan dari keadaan Daerah Aliran Sungai. Kualitas sediaan air berhubungan dengan kegiatan manusia dilingkungan tersebut dan kualitas sediaan air yang berasal dari daerah tangkapan akan mempengaruhi kualitas air (Wiwoho, 2005). Buangan sisa pengolahan lahan yang ada akan mengakibatkan perubahan pada keadaan kualitas air pada badan perairan (Tafangenyasha & Dzinomwa, 2005).

Sungai adalah suatu sistem yang sangat dinamis, dimana kegiatan manusia di wilayah aliran sungai dapat mempengaruhi kualitas air dari hulu hingga hilir. Aktivitas di wilayah aliran sungai seperti tempat tinggal penduduk, pertanian, dan industri berakibat pada adanya bahan pencemar kealiran sungai (Sofia dkk., 2010). Kualitas air sungai akan dipengaruhi oleh adanya bahan pencemar tersebut. Apabila kualitas air tidak mencapai kriteria baku mutu maka kualitas air sungai tersebut dikatakan menurun, dan air tersebut harus diolah terlebih dahulu sebelum dikonsumsi.

Pengelolaan Daerah Aliran Sungai di Kabupaten Tebo menurut Perda Provinsi Jambi Nomor 1 Tahun 2013 tercakup ke dalam DAS Batang Hari, yang mana di dalamnya terdapat sub-sub DAS Batang Hari. Daerah Aliran Sungai yang ada di Kabupaten Tebo bisa diamati dalam tabel 1.

Tabel 1. Daerah Aliran Sungai di Kabupaten Tebo (Perda Provinsi Jambi Nomor 1, 2013)

Nama DAS	Luas (Hektar)
Sub DAS Batang Tabir	75.681
Sub DAS Batang Tebo	128.873
Sub DAS Batang Hari Hulu	347.123

Sub Daerah Aliran Sungai Batang Hari Hulu diantaranya Kecamatan Sumay, VII Koto, VII Koto Ilir, Tebo Ulu, Serai Serumpun juga sebagian kecil daerah Kecamatan Rimbo Bujang, Rimbo Ilir dan Rimbo Ulu. Kemudian yang termasuk dalam Sub Daerah Aliran Sungai Batang Tebo, diantaranya Kecamatan Rimbo Bujang, Rimbo Ilir, Rimbo Ulu juga sebagian daerah Kecamatan Tengah Ilir dan Tebo Tengah. Sedangkan Sub Daerah Aliran Sungai Batang Tabir diantaranya Kecamatan Muara Tabir, Tebo Ilir, juga sebagian daerah Kecamatan Tebo Tengah dan Tengah Ilir. Pada gambar 1 dapat terlihat Daerah Aliran Sungai di Kabupaten Tebo.

Berdasarkan pemanfaatannya, di Kecamatan Tebo Tengah sungai digunakan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga, usaha peternakan, perikanan, pertanian, industri, dan di beberapa tempat dimanfaatkan untuk tempat pembuangan limbah domestik dan industri. Secara langsung ataupun tidak sungai memiliki dua manfaat yakni untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari dan tempat pembuangan limbah makanan. Dalam melaksanakan pengambilan sampel air dan pemantauan kualitas air, informasi

yang biasanya diperlukan adalah ukuran dan penyebaran partikel-partikel non-organik di dalam perairan yang akan dianalisis. Partikel-partikel tersebut dapat dirinci karakteristik fisiknya menurut bentuk, ukuran, warna, jenis mineralnya, besarnya konsentrasi di dalam air (Asdak, 2007). Kegiatan manusia, khususnya yang berada di lingkungan sungai sangat mempengaruhi kualitas air sungai di suatu daerah (Ibiscch & Borchardt, 2009). Jika kegiatan tersebut disertai dengan kepedulian penduduk yang tinggi untuk kelestarian ekosistem perairan, maka kualitas air sungai selalu dalam kondisi yang baik. Begitupun sebaliknya, jika tidak terdapat kepedulian dan peran positif dari penduduk tersebut maka terjadi penurunan kualitas air sungai. Turunnya kualitas tersebut akan berakibat pada jumlah hewan air yang juga menurun.

Sifat air, zat, komposisi organism, daya atau elemen dalam air adalah pengertian dari kualitas air (Yuliasuti, 2011). Fitriyana (2004) juga memaparkan defenisi dari kualitas air menjadi batas komposisi parameter-parameter air yang ditetapkan banyak orang sebagai pemanfaatan tertentu. Dengan pertimbangan ilmiah dari hasil-hasil penelitian dapat ditentukan batas-batas parameter tersebut. Terdapat tiga parameter untuk mengetahui kualitas air dari suatu perairan, yakni biologi, fisika, dan kimia. Parameter biologi diantaranya keberadaan bakteri, plankton, dan sebagainya. Untuk parameter fisika yaitu suhu, total padatan larutan dan turbiditas. Sedangkan untuk parameter kimia diantaranya pH, oksigen terlarut/Dissolved Oxygen (DO), kebutuhan oksigen hayati (BOD), kebutuhan oksigen kimiawi (COD) dan nitrat. DO, TDS, TSS, BOD, dan COD adalah lima parameter wajib untuk mengetahui nilai pencemaran air, khususnya yang dikarenakan oleh limbah organik. Contohnya limbah domestik dan limbah cair yang dikeluarkan agroindustri kemudian mengalir keperairan umum (Manik, 2016).

METODE PENELITIAN

Pengambilan Sampel

Pengamatan ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif yang diantaranya aspek biologi, fisika dan kimia. Pengamatan dilakukan pada bulan Maret 2020, berlokasi di tujuh sungai yang ada di Kecamatan Tebo Tengah. Beberapa alat yang digunakan untuk pengamatan ini diantaranya: 1) alat tulis, 2) kertas label, 3) thermometer, 4) conductivity, 5) DO meter, 6) sechi disk, 7) pH meter, 8) salinometer, 9) water sampler, 10) GPS, 11) botol sampel, dan 12) cool box.

Metode analisis beberapa parameter dianalisa pada Laboratorium Lingkungan Hidup Provinsi Jambi antara lain adalah parameter biologi, fisika dan kimia. Parameter biologi dilakukan dengan melihat *Fecal coli*, parameter fisika dilakukan dengan melihat kandungan TSS, dan parameter kimia dilakukan dengan melihat kandungan pH, BOD₅, COD, Oksigen terlarut, Total Fosfat dan Nitrat.

Pemantauan kualitas air sungai dilakukan di tujuh sungai yang mewakili beberapa desa yang ada di Kecamatan Tebo Tengah. Diantaranya Sungai Bungkal, Sungai Penapalan, Sungai Keruh, Sungai Belilas, Sungai Batang Sumay, Sungai Batang Tebo, dan Sungai Batang Hari. Titik Pantau Sungai di Kecamatan Tebo Tengah tertera pada gambar 2.

Penentuan Status Mutu Air

Tujuh lokasi pengamatan dengan dua segmen menjadi tempat pengambilan Sampel air sungai. Lokasi pengamatan ditentukan sebagai tempat sampel diambil menggunakan metode *purposive sampling* dengan mempertimbangan waktu yang dibutuhkan dan kemudahan transportasi untuk pemantauan. Mengacu pada SNI 6989.59:2008 air sungai diambil langsung dengan metode *grab sampling* yakni metode pengambilan sampel pada saat itu yang menggambarkan sifat air sesaat. Untuk menganalisis, parameter yang digunakan yaitu parameter biologi, fisika, dan kimia.

Menurut PP 82/2001 baku mutu air menjadi acuan untuk analisis data kualitas air. Dibawah ini adalah metode indeks pencemaran dengan persamaan untuk menentukan status mutu air yang merujuk kepada Kepmen LH Nomor 115/2003.

$$PIj = \sqrt{\frac{\left(\frac{Ci}{Lij}\right)_M^2 + \left(\frac{Ci}{Lij}\right)_R^2}{2}}$$

Keterangan:

PIj: Nilai Indeks Pencemaran parameter j

Ci: Nilai konsentrasi parameter kualitas air i

Lij: Nilai konsentrasi parameter kualitas air sesuai baku mutu peruntukan air (j)

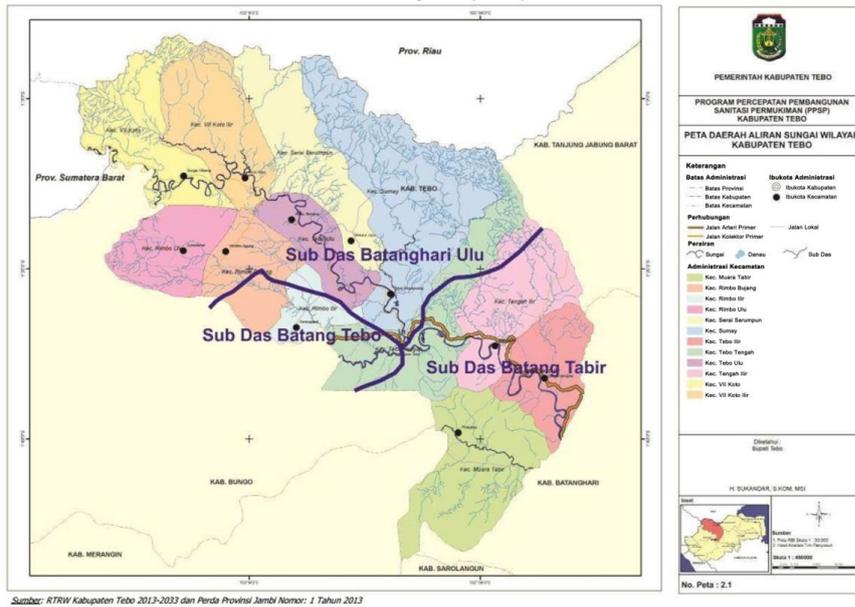
(Ci/Lij)M: Nilai Ci/Lij tertinggi

(Ci/Lij)R: Nilai Ci/Lij rata-rata

Hasil perhitungan Indeks Pencemaran akan menggambarkan nilai tercemarnya air sungai di Kecamatan Tebo Tengah dibandingkan sesuai baku mutu untuk kelas yang telah disahkan oleh PP RI Nomor 82 Tahun 2001. Pada tabel 2 hubungan bobot indeks pencemar dikelompokkan untuk menentukan kualitas mutu perairan.

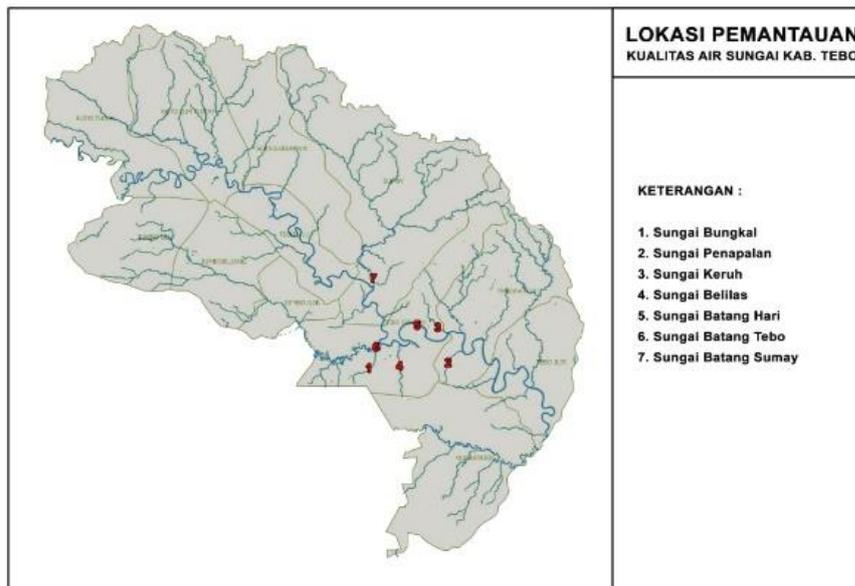
Tabel 2. Hubungan Bobot Indeks Pencemar Dengan Mutu Perairan

Bobot Indeks	Mutu Perairan
70	Sesuai baku mutu
50	Cemar ringan
30	Cemar sedang
10	Cemar berat



Sumber: RTRW Kabupaten Tebo 2013-2033 dan Perda Provinsi Jambi Nomor: 1 Tahun 2013

Gambar 1. Peta DAS di Kabupaten Tebo (Perda Provinsi Jambi nomor 1. Tahun 2013).



Gambar 2. Titik Pantau Sungai di Kabupaten Tebo (Bidang PPKLH Dinas Lingkungan Hidup dan Perhubungan Kabupaten Tebo)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fecal coli

Kandungan biologi air difokuskan pada *Fecal coli*. Berdasarkan hasil analisis, hanya di stasiun Sungai Batang Tebo kandungan bakteri *Fecal coli* melewati baku mutu yang sudah ditetapkan. *Fecal coliform* terindikasi kuat akibat pencemaran kotoran manusia dan memiliki risiko menjadi patogen di dalam air. Dengan demikian dalam pemanfaatannya, air yang akan dikonsumsi seharusnya diolah terlebih dahulu menggunakan teknologi pengolahan air minum yang modern.

Total Suspended Solid (TSS)

Kandungan Total Suspended Solid (TSS) untuk stasiun Sungai Batang Sumay, Batang Tebo, dan Batang Hari melebihi baku mutu yang ditetapkan (tabel 3). TSS merupakan jumlah keseluruhan dari padatan suatu cairan atau jumlah partikel dengan ukuran lebih besar dari 1 µm yang tersuspensi di perairan. TSS merupakan bahan-bahan tersuspensi berdiameter > 1 µm yang menumpuk di saringan *Millipore* berdiameter pori 0.45 µm (Effendi, 2003). Kebanyakan TSS berbentuk lumpur, debu dan juga makhluk hidup berukuran kecil, umumnya secara alami dikarenakan runtuhnya tanah dan erosi yang masuk ke perairan.

Tabel 3. Hasil Analisis Kualitas Air Sungai di Kabupaten Tebo Tahun 2020

No	Parameter	Satuan Unit	Hasil Uji Test Result							Baku Mutu Standard
			1	2	3	4	5	6	7	
I. Biologi										
1	Fecal coli	per 100 mL	560	360	480	480	480	2000	100	1000
II. Fisika										
1	TSS	mg/L	13.3	21.0	18.0	7.0	108	167	90	50
III. Kimia										
1	pH	-	7.7	6.8	6.7	7.5	6.50	7.50	7.80	6.0 - 9.0
2	BOD ₅	mg/L	<1.55	2.460	<1.55	<.155	3.84	<2	<2	3
3	COD	mg/L	5.00	12.70	4.43	1.18	12.70	6.40	9.60	25
4	Oksigen Terlarut	mg/L	4.60	4.60	4.50	4.60	4.20	5.20	5.60	4
5	Total Fosfat (P)	mg/L	0.036	0.029	0.015	0.023	0.043	<0.06	<0.06	0.2
6	Nitrat (N)	mg/L	2.36	1.85	0.98	2.36	2.36	0.30	0.40	10

Keterangan:

(1) S. Bungkal; (2) S. Penapalan; (3) S. Keruh; (4) S. Belilas; (5) S. Batang Hari; (6) S. Batang Tebo; (7) S. Batang Sumay.

Derajat Keasaman (pH)

Pada umumnya, kondisi air secara alami tetap dalam kondisi kestabilan ion hidronium (H⁺) dan ion hidroksida (OH⁻). Perairan yang netral jika konsentrasi ion H⁺ setara dengan konsentrasi ion OH⁻ (pH= 7). Perairan dikatakan basa jika konsentrasi ion H⁺ lebih rendah daripada konsentrasi ion OH⁻ (pH > 7), namun perairan yang asam jika konsentrasi ion H⁺ lebih tinggi daripada ion OH⁻, (pH < 7). Secara umum nilai pH menunjukkan besarnya tingkat keasaman atau kebasaan suatu perairan. Makin besar pH suatu perairan, maka nilai alkalinitas akan semakin besar juga (Sundra, 2001). Berdasarkan hasil pemantauan nilai pH pada tujuh sungai yang ada di Kecamatan Tebo Tengah masih

dibawah batas ambang baku mutu. Hal tersebut menggambarkan bahwa air sungai di Kecamatan Tebo Tengah masih aman untuk digunakan sesuai dengan peruntukannya.

BOD dan COD

Kandungan *Chemical Oxygen Demand* (COD) untuk tujuh sungai yang ada di Kecamatan Tebo Tengah memenuhi kriteria baku mutu yang disyaratkan dan *Biological Oxygen Demand* (BOD) untuk stasiun Sungai Batang Hari yang melebihi baku mutu yang disyaratkan. Tingginya komposisi BOD pada sungai mengindikasikan bahwa komposisi bahan organiknya dikategorikan tinggi dimana BOD diartikan dengan jumlah oksigen yang difungsikan sebagai pengoksidasi beberapa zat organik dalam keadaan aerob (Novonty & Olem, 1994).

Total Phosfat

Berdasarkan hasil pengukuran di tujuh stasiun sungai yang ada di Kecamatan Tebo Tengah hanya kandungan phosfat di Sungai Penapalan yang tidak memenuhi kriteria baku mutu yang ditentukan. Menurut (Tungka, dkk., 2016), limbah domestik yang mengandung deterjen merupakan komponen yang dapat mengakibatkan kadar phosfat tinggi di perairan. Ion phosfat yang dapat mengakibatkan tingginya kandungan phosfat di perairan yang menjadi salah satu ion penyusun deterjen. Phosfat terlarut juga menjadi satu diantara ion nutrisi pemicu perkembangan yang paling hebat pada tumbuhan dalam sungai yang airnya tenang, danau, dan estuaria (Utomo, dkk., 2018). Jika dikonsumsi terus menerus kandungan phosfat dalam perairan akan mengakibatkan gangguan pencernaan manusia ataupun hewan (Ismail, 2011).

Nitrat

Berdasarkan hasil pemantauan kandungan Nitrat untuk tujuh stasiun sungai yang ada di Kecamatan Tebo Tengah ini memenuhi kriteria baku mutu yang ditentukan. Ini menunjukkan bahwa aktivitas buang air besar (BAB) penduduk di lingkungan sungai di Kecamatan Tebo Tengah masih tergolong rendah. Komponen inti dari siklus nitrogen karena hubungan antara proses nitrifikasi dan denitrifikasi adalah nitrat. Hujan lebat akan mempengaruhi tingginya tingkat nitrat, tingkat nitrat dalam air juga berubah naik turun menurut musim. Pemupukan tanaman dan gulma yang menjadi penyebab kandungan oksigen terlarut menjadi menurun merupakan penyebab utama dari nitrat pada badan air tawar. Ismail (2001) menjelaskan bahwa sebelum menjadi nitrat, bentuk nitrat awalnya merupakan ammonia yang dioksidasi menjadi nitrit, selanjutnya menjadi nitrat. Sudaryono (2000) dalam penelitiannya, pemicu tingginya kadar Nitrat dalam perairan adalah kegiatan buang hajat penduduk secara langsung di sungai serta adanya peternakan babi.

Status Mutu Air Sungai di Kecamatan Tebo Tengah

Status mutu air sungai adalah keadaan perairan pada keadaan tertentu dengan membandingkannya dengan nilai baku mutu air. Baku mutu air kelas II berdasarkan PP Nomor 82 Tahun 2001 menjadi acuan dalam pengamatan ini. Salah satu metode yang disahkan Kemen LH Nomor 115 Tahun 2003 untuk acuan penentu status mutu air yang disahkan yakni metode Indeks Pencemaran. Indeks Pencemaran berfungsi untuk informasi kepada para pemegang wewenang terkait dalam memberi penilaian kualitas air sungai pada peruntukan tertentu. Juga dapat untuk tindakan yang bertujuan memperbaiki kualitas air bila terjadi degradasi kualitas karena adanya senyawa pencemar. Di bawah ini bisa dilihat perhitungan Indeks Pencemaran hasil pemantauan air sungai tahun 2020 pada tujuh sungai di Kecamatan Tebo Tengah.

Tabel 4. Perhitungan Indeks Pencemaran (IP) Hasil Pemantauan Air Sungai Tahun 2020

Mutu Air	Jumlah Lokasi Pengamatan	Persentase Pemenuhan Baku Mutu (%)	Bobot Nilai Indeks	Nilai Indeks
1	2	3	4	5
Memenuhi	4	44	70	31.1
Ringan	5	56	50	27.8
Sedang	0	0	30	0
Berat	0	0	10	0
Total	9			58.9

Pada tabel 4 dapat dilihat bahwa hasil penilaian status mutu air sungai di Kecamatan Tebo Tengah dalam kondisi cemar ringan. Sehingga air sungai di Kecamatan Tebo Tengah pada semua lokasi pengambilan contoh uji masih bisa digunakan menurut peruntukannya yaitu air kelas II sebagai fasilitas wisata air, mengairi tanaman, perikanan air tawar, dan atau peruntukan lain yang disyaratkan mutu air yang setara dengan kegunaannya.

KESIMPULAN

Kondisi kualitas air pada tujuh sungai yang ada di Kecamatan Tebo Tengah untuk kualitas air kelas II, ada empat parameter yang melewati nilai baku mutu yang sudah ditetapkan. Empat parameter tersebut adalah *Fecal coli*, TSS, BOD₅ dan DO. Nilai *Fecal coli*, TSS, BOD₅ dan DO yang melebihi baku mutu menunjukkan bahwa terdapat pencemaran yang disebabkan oleh air limbah industri dan rumah tangga. Di samping itu, adanya endapan dampak pembukaan lahan mengakibatkan kadar TSS melewati baku mutu. Hasil perhitungan terhadap nilai IKA mengindikasikan bahwa sungai yang ada di Kecamatan Tebo Tengah ada dikategorikan tercemar ringan. Hal tersebut bisa diakibatkan oleh perilaku penduduk yang masih membuang sampah dilingkungan sungai, serta prasarana IPAL publik untuk mengolah air limbah domestik yang belum tersedia mengakibatkan air sungai di Kecamatan Tebo Tengah terus tercemar.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C., 2007. *Hidrologi dan Pengendalian Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University.
- Dinas Lingkungan Hidup. 2020. *Laporan Hasil Uji*. Jambi: UPTD Laboratorium Lingkungan Provinsi Jambi.
- Dinas Lingkungan Hidup dan Perhubungan. 2020. *Titik Pantau Sungai di Kabupaten Tebo*. Bidang PPKLH Dinas Lingkungan Hidup dan Perhubungan Kabupaten Tebo.
- Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan. Fakultas Kehutanan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Effendi, H., 2003. *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Fitriyana, I., 2004. *Kualitas Perairan Sungai Citarum Berdasarkan Indeks Biotik*. Bogor: IPB.
- Ibisch, R., and Borchardt, D., 2009. *Integrated Water Resources Management (IWRM): From Research to Implementation*. www.wasserressourcen-management.de.
- Ismail, Z., 2011. *Monitoring Trends of Nitrate, Chloride and Phosphate Levels in an Urban River*. *International Journal of Water Resources and Environmental Engineering*. 3(7): 132–138.

- Kementerian Lingkungan Hidup. 2001. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2003. *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia.
- Manik, K. E., 2016. *Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Prenada Media Group.
- Novonty, V., and Olem, H., 1994. *Water quality: Prevention, Identification, and Management of Diffuse Pollution*. Van Nostrand Reinhold.
- Nugroho, S., 2008. *Analisis Kualitas Air Danau Kaskade sebagai Sumber Imbuhan Waduk Respon di Kampus UI Depok*. *Jurnal Sain Dan Teknologi Indonesia*. 10(1): 99–105.
- Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2011 *Tentang Sungai*.
- Siahaan, R. I., dan Prasetyo, R., 2011. *Kualitas Air Sungai Cisadane Jawa Barat Banten*. *Jurnal Ilmiah Sains*. 11(2).
- Sofia, Y., Tontowi, dan Rahayu, S., 2010. *Penelitian Pengolahan Air Sungai yang Tercemar oleh Bahan Organik*. *Jurnal Sumberdaya Air*. 6(2): 145–160.
- Sudaryono. 2000. *Tingkat Pencemaran Air Permukaan di Kodya Yogyakarta*. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 1(3): 247–252.
- Tafangenyasha, C., and Dzinomwa, T., 2005. *Land-use Impact o River Water Quality in Lowveld Sand River System in South-East Zimbabwe*. *Land-use and Water Resource*.
- Tungka, A. W., Haeruddin, dan Ain, C., 2016. *Konsentrasi Nitrat Dan Ortofosfat Di Muara Sungai Banjir Kanal Barat Dan Kaitannya Dengan Kelimpahan Fitoplankton Harmful Alga Blooms (HABs) Concentration of Nitrate and Orthophosphate at Banjir Kanal Barat Estuary and their Relationship with the Abundanc*. *Saintek Perikanan*. 12(1): 40–46.
- Utomo, W. P., Nugraheni, Z. V., Afifah, R., Luthfi Khoirun Naashihah, N. N., dan Ullfindrayani, I. F., 2018. *Penurunan Kadar Surfaktan Anionik Dan Fosfat Dalam Air Limbah Laundry Di Kawasan Keputih, Surabaya Menggunakan Karbon Aktif*. *Akta Kimia Indonesia*. 3(1): 127-140.
- Peraturan Daerah. 2003. *Peraturan Daerah Nomor 1 Tahun 2013 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Provinsi Jambi*. Jambi: Pemerintah Provinsi Jambi.
- Wiwoho. 2005. *Model Identifikasi Daya Tampung Beban Cemar Sungai dengan Model QUAL2E*. Semarang: UNDIP.
- Yuliastuti, E., 2011. *Kajian Kualitas Air Sungai Ngringo Karanganyar Dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Air*. Semarang: UNDIP.