

## ANALISIS BEBAN PENCEMAR DAN KAPASITAS ASIMILASI PERAIRAN SUNGAI TAPUNG KIRI KABUPATEN KAMPAR

**Resarizki Utami<sup>1</sup>, Bintal Amin<sup>2</sup>, Tengku Nurhidayah<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Sumatera

<sup>2</sup> Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

<sup>3</sup> Fakultas Pertanian Universitas Riau

Email: <sup>1</sup> [Resarizki.utami@tl.itera.ac.id](mailto:Resarizki.utami@tl.itera.ac.id)

(Diterima 18 Januari 2022 |Disetujui 19 Januari 2022 |Diterbitkan 31 Maret 2022)

## ANALYSIS OF POLLUTANT LOADING AND ASSIMILATION CAPACITY IN THE WATER OF TAPUNG KIRI RIVER AT KAMPAR REGENCY

### Abstract

*This research was conducted in September until November 2018 in the Tapung Kiri River Basin in Kampar Regency. Data analyze the water quality conditions in terms of physical, chemical, microbiological and heavy metal parameters, estimating incoming pollutant loads, measuring waters assimilation capacity, and determining pollution index values and the socio-economic impact of the community around the waters of the Tapung Kiri River. Sampling and analysis of samples were carried out at 5 stations with 3 replications carried out both in the field and the laboratory. The results showed that water quality parameters namely TSS, BOD, COD, NH<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub>, Fe and Total Coliform had exceeded the quality standard based on Government Regulation No. 82 of 2001. The calculation of the pollutant load of the Tapung Kiri River waters indicates that the parameters TSS, BOD, COD, NH<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub>, Oil and Fe have exceeded their assimilation capacity. The Tapung Kiri River is mild to moderate polluted based on Minister of Environment Decree No. 115 of 2003.*

**Keywords:** Assimilation Capacity, Pollution Index, Pollutant Load, Water Quality

### PENDAHULUAN

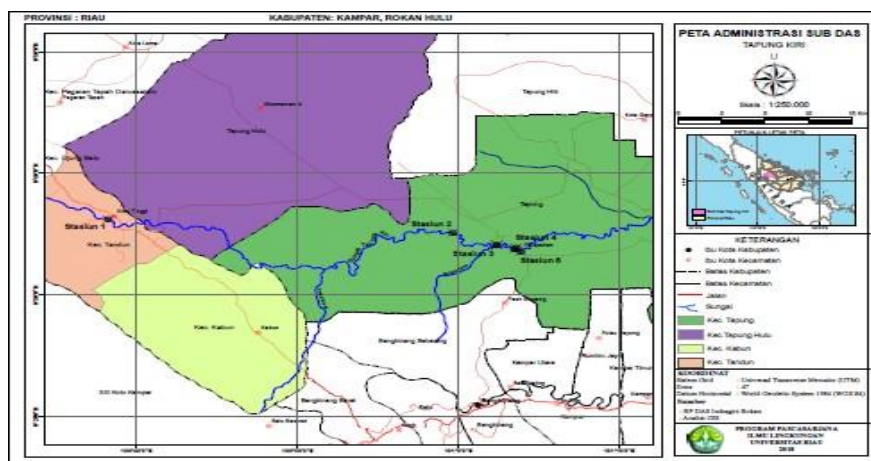
Sungai Tapung Kiri merupakan salah satu sungai yang terletak di Kabupaten Kampar dan Rokan Hulu. Kawasan ini menjadi tempat berlangsungnya berbagai aktivitas manusia sebagai penunjang kegiatan ekonomi, seperti pabrik kelapa sawit, perkebunan kelapa sawit, dan pertambangan pasir. Selain itu, masyarakat juga masih memanfaatkan air sungai untuk keperluan MCK (Mandi, Cuci dan Kakus) serta melakukan penangkapan ikan secara tradisional. Kompleksnya aktivitas yang terjadi di Sungai Tapung Kiri ini diperkirakan mengakibatkan masuknya zat pencemar ke perairan. Hasil penelitian Azwir (2006) merilis bahwa konsentrasi bahan pencemar COD dan BOD di perairan Sungai Tapung Kiri sudah melewati baku mutu air Kelas I dan II berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001. Berdasarkan kondisi ini dapat diduga bahwa perairan Sungai Tapung Kiri saat ini sedang mengalami tekanan karena beragamnya aktivitas yang limbah

akhirnya dibuang ke perairan ini.

Penurunan kualitas air akan menimbulkan masalah terhadap kesehatan bagi masyarakat yang menggunakan air Sungai Tapung Kiri untuk keperluan MCK. Kesehatan yang terganggu menyebabkan masyarakat harus melakukan pengobatan dan mengeluarkan biaya yang juga menjadi masalah terhadap ekonomi. Pada penelitian Suryadi (2016) yang menyebutkan bahwa masyarakat yang menggunakan air Sungai Siak sebagai sumber kehidupan (aktivitas MCK) menimbulkan berbagai macam penyakit seperti penyakit kulit dan diare. Berdasarkan kondisi diatas, pada penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui kapasitas asimilasi perairan Sungai Tapung Kiri yang beban pencemarnya tidak hanya bersumber dari aktivitas pabrik dan kebun kelapa sawit tetapi juga dari pertambangan pasir.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan September hingga November 2018 dengan lokasi penelitian perairan Sungai Tapung Kiri Kabupaten Kampar (Gambar 1). Penentuan lokasi sampling (lima stasiun) dilakukan secara purposive dengan mempertimbangkan lokasi masukan bahan pencemar yang diduga berpengaruh terhadap konsentrasi bahan pencemar pada perairan Sungai Tapung Kiri. Stasiun 1 merupakan lokasi yang diprediksi tidak menerima masukan bahan pencemar dari pabrik kelapa sawit, perkebunan kelapa sawit dan pertambangan pasir. Stasiun 2 berlokasi disekitar pabrik kelapa sawit yang berjarak  $\pm 50$  m dari masukan beban pencemar pabrik kelapa sawit. Stasiun 3 berlokasi disekitar perkebunan kelapa sawit yang berjarak  $\pm 50$  m dari masukan beban pencemar perkebunan kelapa sawit. Stasiun 4 berlokasi disekitar pertambangan pasir yang berjarak  $\pm 50$  m dari masukan beban pencemar pertambangan pasir. Stasiun 5 merupakan stasiun yang ke arah hilir perairan Sungai Tapung Kiri.



Gambar 1. Lokasi Penelitian di Perairan Sungai Tapung Kiri Kabupaten Kampar

Peralatan yang digunakan di lapangan antara lain terdiri dari *Water Sample* GET

(*Global Environmental Technology*) tipe horizontal, GPS merek Garmin untuk menentukan koordinat stasiun penelitian, pH-meter merek Mettler Toledo untuk menentukan nilai pH, DO-meter merek WTW untuk menentukan nilai DO, termometer *glass* untuk mengukur suhu perairan, *secchi disc* untuk mengukur kecerahan dan *flow*- meter merek WTW untuk mengukur kecepatan arus. Peralatan di laboratorium meliputi spektrofotometer, COD reaktor, BOD inkubator, mikrobiologi inkubator, oven, laminar, AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*), timbangan analitik, desikator, buret, *rotary evaporator* dan *glassware* serta *coolbox* yang dilengkapi dengan *blue ice*. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu bahan-bahan kimia untuk mengawetkan sampel di lapangan dan bahan-bahan kimia yang digunakan dalam prosedur pengujian parameter-parameter fisika, kimia dan biologi dalam penelitian ini.

Nilai debit air Sungai Tapung Kiri dihitung dengan menggunakan metode perhitungan debit air sungai berdasarkan SNI 03-3412-1994 yaitu dengan menghitung luas penampang sungai dikalikan dengan kecepatan aliran sungai rata-rata pada saat pengukuran. Nilai beban pencemar perairan Sungai Tapung Kiri dihitung pada Stasiun 2, 3 dan 4 yang diprediksi merupakan stasiun yang menampung beban pencemar Sungai Tapung Kiri Kabupaten Kampar. Penentuan nilai beban pencemar dihitung berdasarkan pengukuran langsung debit perairan dan konsentrasi parameter fisika, kimia, mikrobiologi dan logam berat yang diukur berdasarkan model yang dikembangkan oleh Chapra dan Rekhaw *dalam* Yanti (2014) sebagai berikut:

$$BP = Q \times C \times 3600 \times 24 \times 30 \times 1 \times 10^{-6}$$

Dimana, BP ialah beban pencemar yang masuk dari sungai (ton/bulan)

Q ialah debit sungai ( $m^3/detik$ ) (diperoleh dengan perhitungan luas penampang x kecepatan aliran sungai), dan

C ialah konsentrasi bahan pencemar (mg/L)

Analisis kapasitas asimilasi dilakukan pada stasiun yang berada pada arah aliran beban pencemar. Perhitungan nilai kapasitas asimilasi perairan dilakukan dengan grafik regresi yang mengkorelasikan antara konsentrasi parameter-parameter limbah dengan beban pencemar dan selanjutnya dianalisis dengan cara memotongkannya dengan garis baku mutu berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001 Kelas I. Kapasitas asimilasi beban pencemar perairan didapatkan dengan cara melihat titik perpotongan dengan nilai baku mutu untuk parameter yang diuji dengan menggunakan rumus:

$$Y = a + bx$$

Dimana, *a* ialah koefisien yang menyatakan nilai Y pada perpotongan antara garis linier dengan sumbu vertikal,

*x* ialah nilai variabel bebas (independen), yaitu beban pencemaran, dan *b* ialah *slope* yang berhubungan dengan variabel *x*,

Y ialah variabel tak bebas (dependen) yaitu konsentrasi polutan.

Untuk analisis Indeks Pencemaran mengacu pada ketentuan dari Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pemantauan mengenai kondisi umum lokasi penelitian selama pengambilan sampel pada kawasan penelitian ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Parameter	Stasiun	Ulangan			Rata-rata ± SD
		1	2	3	
Cuaca	1	Cerah	Cerah Berawan	Cerah Berawan	
	2	Cerah	Cerah Berawan	Cerah Berawan	
	3	Cerah	Cerah Berawan	Cerah Berawan	
	4	Cerah	Cerah Berawan	Cerah Berawan	
	5	Cerah	Cerah Berawan	Cerah Berawan	
Suhu Udara (°C)	1	33	33	31	32,33 ± 1,15
	2	32	32	30	31,33 ± 1,15
	3	32	33	31	32,00 ± 1,00
	4	29	30	30	29,67 ± 0,58
	5	29	29	30	29,33 ± 0,58
Suhu Air (°C)	1	29	28	28	28,33 ± 0,58
	2	29	28	27	28,00 ± 1,00
	3	28	27	27	27,33 ± 0,58
	4	27	27	28	27,33 ± 0,58
	5	28	28	28	28,00 ± 0,00

Hasil pengukuran suhu air Sungai Tapung Kiri tertinggi terdapat pada Stasiun 1 yang merupakan stasiun kontrol dari penelitian ini. Suhu air yang tinggi disebabkan oleh intensitas sinar matahari yang masuk ke badan air cukup tinggi karena lokasi pengukuran sampel merupakan daerah terbuka yang terkena sinar matahari secara langsung. Intensitas paparan radiasi sinar matahari yang masuk ke badan air serta kerapatan vegetasi di sekitar bantaran sungai juga mempengaruhi suhu air sungai. Semakin banyak intensitas radiasi sinar matahari yang mengenai badan air maka akan membuat suhu air sungai akan semakin tinggi. Vegetasi mempunyai fungsi ekologi antara lain sebagai stabilisator temperatur dan kelembaban udara, pemasok oksigen, penyerap CO<sub>2</sub> (Sittadewi, 2008).

Pada Stasiun 2 hingga Stasiun 5 terjadi penurunan suhu perairan. Hal ini diduga dipengaruhi oleh faktor antropogenik (faktor yang diakibatkan oleh aktivitas manusia) yang terdapat disekitar sungai seperti limbah yang berasal dari pabrik kelapa sawit dan perkebunan kelapa sawit, pertambangan pasir yang menyebabkan terjadinya pengadukan substrat dasar perairan, serta sampah dari areal pemukiman yang masuk ke dalam sungai. Yanti (2014) menyatakan menurunnya suhu perairan

dapat dijadikan indikasi bahwa tingkat kekeruhan tinggi sehingga penetrasi cahaya matahari ke dalam perairan berkurang. Berkurangnya jumlah cahaya matahari pada perairan menyebabkan menurunnya oksigen terlarut dalam perairan.

Hasil pengukuran terhadap parameter fisika, kimia, mikrobiologi dan logam berat lainnya menunjukkan kondisi yang berfluktuasi karena dipengaruhi oleh pengambilan sampel pada tahap pertama yaitu sungai dalam keadaan kering sedangkan pada tahap kedua dan ketiga pengambilan sampel, volume air sungai bertambah karena turunnya hujan. Intensitas hujan ini cukup berpengaruh terhadap konsentrasi bahan pencemar yang diperoleh.

Tabel 2. Konsentrasi Bahan Pencemar Perairan Sungai Tapung Kiri

Parameter	Stasiun	Ulangan			Rata-rata $\pm$ SD	Baku Mutu* Kelas I
		1	2	3		
TSS (mg/L)	1	17	31	30	26,00 $\pm$ 7,81	50
	2	44	73	69	62,00 $\pm$ 15,72	
	3	42	70	68	60,00 $\pm$ 15,62	
	4	48	61	58	55,67 $\pm$ 6,81	
	5	32	46	44	40,67 $\pm$ 7,57	
BOD (mg/L)	1	2,28	2,18	2,15	2,20 $\pm$ 0,07	2
	2	6,69	5,12	4,67	5,49 $\pm$ 1,06	
	3	2,01	4,45	2,45	3,33 $\pm$ 1,23	
	4	5,32	3,48	3,03	3,94 $\pm$ 1,21	
	5	2,28	1,97	1,89	2,05 $\pm$ 0,21	
COD (mg/L)	1	20,29	15,51	12,85	16,22 $\pm$ 3,77	10
	2	86,05	48,10	54,39	62,85 $\pm$ 20,34	
	3	20,46	35,66	28,26	26,81 $\pm$ 7,90	
	4	32,13	20,73	22,21	28,53 $\pm$ 9,91	
	5	19,49	15,23	12,70	15,81 $\pm$ 3,43	
NO <sub>3</sub> <sup>-N</sup> (mg/L)	1	0,70	0,90	0,80	0,80 $\pm$ 0,10	10
	2	0,90	1,10	1,20	1,07 $\pm$ 0,15	
	3	0,80	1,20	1,10	1,03 $\pm$ 0,21	
	4	1,20	1,40	1,20	1,27 $\pm$ 0,12	
	5	0,60	1,00	0,90	0,83 $\pm$ 0,21	
NO <sub>2</sub> <sup>-N</sup> (mg/L)	1	0,001	0,007	0,004	0,004 $\pm$ 0,003	0,06
	2	0,003	0,006	0,005	0,005 $\pm$ 0,002	
	3	0,002	0,011	0,009	0,007 $\pm$ 0,005	
	4	0,010	0,008	0,009	0,008 $\pm$ 0,001	
	5	0,010	0,008	0,008	0,008 $\pm$ 0,000	
NH <sub>3</sub> <sup>-N</sup> (mg/L)	1	0,01	0,27	0,23	0,17 $\pm$ 0,14	0,5
	2	0,99	1,03	1,01	1,01 $\pm$ 0,02	
	3	0,45	0,39	0,40	0,41 $\pm$ 0,03	
	4	0,09	0,38	0,36	0,28 $\pm$ 0,16	

	5	0,04	0,75	0,76	0,52 ± 0,41	
PO <sub>4</sub> (mg/L)	1	0,15	0,14	0,10	0,13 ± 0,03	
	2	0,33	0,26	0,21	0,27 ± 0,06	
	3	0,30	0,21	0,17	0,23 ± 0,07	0,2
	4	0,22	0,17	0,16	0,18 ± 0,03	
	5	0,20	0,13	0,15	0,16 ± 0,04	
<b>Sambungan Tabel 2. Konsentrasi Bahan Pencemar Perairan Sungai Tapung Kiri</b>						
Minyak dan Lemak (mg/L)	1	0,20	0,20	0,30	0,23 ± 0,06	
	2	0,20	0,30	0,30	0,27 ± 0,06	
	3	0,20	0,30	0,30	0,27 ± 0,06	1
	4	0,40	0,40	0,30	0,37 ± 0,06	
	5	0,50	0,40	0,40	0,43 ± 0,06	
Fe (mg/L)	1	0,4468	0,4264	0,4078	0,43 ± 0,02	
	2	0,3764	0,4109	0,3879	0,39 ± 0,02	
	3	0,4890	0,6371	0,6247	0,58 ± 0,08	0,3
	4	0,4442	10338	0,7735	0,75 ± 0,30	
	5	0,4020	0,6284	0,6805	0,57 ± 0,15	
Mn (mg/L)	1	0,0423	0,0423	0,0248	0,03 ± 0,01	
	2	0,0167	0,0207	0,0334	0,02 ± 0,01	
	3	0,0122	0,0219	0,0295	0,02 ± 0,01	1
	4	0,0300	0,0519	0,0531	0,05 ± 0,01	
	5	0,0200	0,0499	0,0554	0,04 ± 0,02	
Total Coliform (jml/100 mL)	1	2400	5000	9000	5466,67 ± 3324,66	
	2	5000	11000	14000	10000,00 ± 4582,58	
	3	5000	14000	17000	12000,00 ± 6425,00	1000
	4	5000	50000	30000	28333,33 ± 22546,25	
	5	5000	70000	110000	61666,67 ± 52993,71	

Keterangan: \* = Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 Kelas 1

Konsentrasi parameter fisika, kimia, mikrobiologi dan logam berat di perairan Sungai Tapung Kiri memiliki perbedaan cukup signifikan antara Stasiun 1 sebagai stasiun kontrol dengan Stasiun 2, 3, 4 sebagai stasiun penerima masukan beban pencemar dan Stasiun 5 sebagai stasiun pemantauan pengukuran kapasitas asimilasi karena menampung seluruh masukan beban pencemar. Hal ini mengakibatkan nilai konsentrasi parameter tertentu hanya tinggi di stasiun tertentu pula sehingga nilai yang dihasilkan bervariasi.

Beban pencemar perairan Sungai Tapung Kiri daerah Petapahan yang dihitung pada penelitian ini berasal dari aktivitas pabrik kelapa sawit, perkebunan sawit dan tambang pasir dengan beberapa parameter indikator pencemaran yang dianggap mewakili dari aktivitas tersebut. Perhitungan nilai beban pencemar perairan Sungai Tapung Kiri dilakukan pada Stasiun 2, 3 dan 4. Stasiun 2 menerima masukan beban pencemar yang berasal dari limbah pabrik kelapa sawit, Stasiun 3 menerima

masukannya beban pencemar yang berasal dari perkebunan kelapa sawit dan Stasiun 4 menerima masukan beban pencemar yang berasal dari pertambangan pasir. Hasil perhitungan nilai beban pencemar secara rinci dapat dilihat pada Tabel 3, 4 dan 5.

**Tabel 3. Nilai Beban Pencemar Pabrik Kelapa Sawit**

Parameter	Beban Pencemar			Rata-rata Beban Pencemar
	Tahap I (ton/bulan)	Tahap II (ton/bulan)	Tahap III (ton/bulan)	
COD	65,24	74,83	66,49	68,85 ± 5,22
BOD	6,74	7,66	6,28	6,89 ± 0,70
TSS	26,83	63,94	60,36	50,38 ± 14,76
NO <sub>3</sub> -N	0,60	1,63	1,45	1,23 ± 0,38
NO <sub>2</sub> -N	0,001	0,003	0,002	0,002 ± 0,001
NH <sub>3</sub> -N	0,61	1,40	1,16	1,06 ± 0,40
Minyak dan Lemak	0,24	0,23	0,22	0,23 ± 0,01

**Tabel 4. Nilai Beban Pencemar Perkebunan Kelapa Sawit**

Parameter	Beban Pencemar			Rata-rata Beban Pencemar
	Tahap I (ton/bulan)	Tahap II (ton/bulan)	Tahap III (ton/bulan)	
COD	57,01	75,58	62,54	65,04 ± 9,54
BOD	4,91	8,93	6,86	6,90 ± 2,01
TSS	34,88	93,31	89,58	72,59 ± 32,71
NO <sub>3</sub> -N	1,06	2,80	2,80	2,22 ± 1,00
NO <sub>2</sub> -N	0,002	0,012	0,02	0,01 ± 0,01
NH <sub>3</sub> -N	0,89	0,87	0,76	0,84 ± 0,07
PO <sub>4</sub>	1,79	0,68	0,36	0,95 ± 0,75

**Tabel 5. Nilai Beban Pencemar Pertambangan Pasir**

Parameter	Beban Pencemar			Rata-rata Beban Pencemar
	Tahap I (ton/bulan)	Tahap II (ton/bulan)	Tahap III (ton/bulan)	
COD	70,22	82,21	73,08	75,17 ± 6,26
BOD	8,35	8,37	7,79	8,17 ± 0,33
TSS	78,68	188,77	176,26	147,90 ± 60,27
Fe	0,74	5,80	3,41	3,32 ± 2,53
Mn	0,06	0,35	0,34	0,25 ± 0,16

Tabel 3, 4 dan 5 menjelaskan beban pencemar tertinggi yang masuk ke perairan Sungai Tapung Kiri adalah TSS sebesar 270,87 ton/bulan, diikuti COD sebesar 209,06 ton/bulan yang bersumber dari pabrik kelapa sawit, perkebunan kelapa

sawit dan pertambangan pasir. Tingginya beban pencemar TSS dan COD berbanding lurus dengan tingginya konsentrasi parameter tersebut di perairan yang telah melebihi baku mutu berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 Kelas 1. Basyar (*dalam* Putra, 2009) menyebutkan bahwa dari luasan 233,391 ha Sub DAS Tapung Kiri, seluas 121,885 ha atau seluas 50,2 % digunakan untuk perkebunan kelapa sawit. Hampir semua pertanaman kelapa sawit yang ada adalah areal pertanaman baru dari areal hutan yang dikonversi. Pengembangan dan perluasan kebun kelapa sawit di Sub DAS Tapung Kiri telah berdampak pada meningkatnya laju erosi. Hal ini selaras dengan peningkatan nilai TSS air Sungai Metro Kota Malang pada penelitian Ali (2013) dikarenakan banyaknya alih fungsi lahan menjadi daerah terbangun/pemukiman di sekitar aliran sungai tersebut, sehingga menyebabkan padatan-padatan tanah yang memasuki aliran sungai melalui *run off* semakin meningkat.

Nilai beban pencemar untuk parameter BOD, NH<sub>3</sub>-N dan Fe yang dihasilkan tidak sebesar nilai beban pencemar untuk parameter COD dan TSS. Namun, nilai beban pencemar yang dihasilkan dari parameter BOD, NH<sub>3</sub>-N dan Fe juga dapat dikatakan tinggi karena berbanding lurus dengan tingginya konsentrasi masing-masing parameter tersebut di perairan.

Kapasitas asimilasi beban pencemar TSS, BOD, COD, NO<sub>3</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N, NH<sub>3</sub>-N, PO<sub>4</sub>, Minyak dan Lemak, Fe dan Mn pada penelitian ini dilakukan pada Stasiun 5 yang merupakan stasiun yang berada pada arah aliran beban pencemar Stasiun 2, 3 dan 4 Sungai Tapung Kiri. Nilai kapasitas asimilasi diperoleh dari nilai koefisien regresi yang menyatakan nilai *Y* pada perpotongan antara garis linier nilai beban pencemar dan baku mutu yang diperoleh dari skala grafik regresi. Perhitungan kapasitas asimilasi perairan, dilakukan dengan grafik regresi yang mengkorelasikan antara konsentrasi parameter limbah dengan mempergunakan data primer dengan 3 kali ulangan pada lokasi stasiun yang sama sebagai data series. Kapasitas asimilasi beban pencemar di perairan Sungai Tapung Kiri disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kapasitas Asimilasi Beban Pencemar Perairan Sungai Tapung Kiri

Parameter	Fungsi Y	Kapasitas Asimilasi(ton/bulan)	Beban Pencemar(ton/bulan)
TSS	$33,002 + 0,085x$	200,24	270,87
BOD	$3,406 - 0,185x$	7,57	21,96
COD	$39,015 - 0,333x$	87,12	209,06
NO <sub>3</sub> -N	$0,379 + 0,263x$	36,57	5,18
NO <sub>2</sub> -N	$0,007 + 0,038x$	1,37	0,021
NH <sub>3</sub> -N	$-1,254 + 1,864x$	0,94	2,85
PO <sub>4</sub>	$0,120 + 0,042x$	1,89	2,83
Minyak dan Lemak	$-0,717 + 5,000x$	0,34	0,69
Fe	$0,418 + 0,045x$	-2,57	9,95
Mn	$0,013 + 0,113x$	8,66	0,75

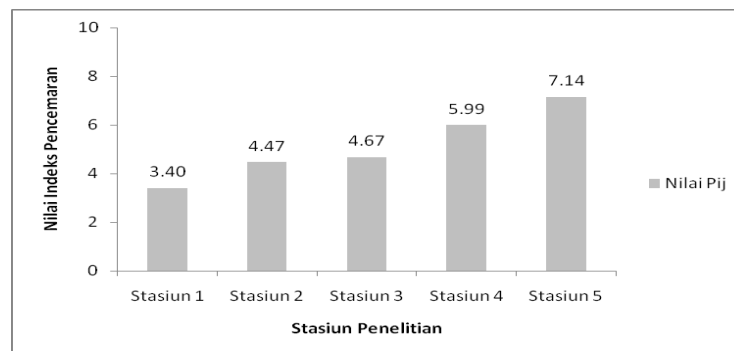


Hasil pengukuran kapasitas asimilasi untuk masing-masing parameter membentuk fungsi Y. Dari fungsi persamaan kapasitas asimilasi ini didapatkan garis perpotongan hubungan beban pencemar dan kualitas perairan dengan baku mutu berdasarkan PP Nomor 82 Tahun 2001. Berdasarkan tabel 6 hasil perhitungan, kapasitas asimilasi perairan Sungai Tapung Kiri terhadap beban pencemar TSS, BOD, COD, NO<sub>3</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N, NH<sub>3</sub>-N, PO<sub>4</sub>, Minyak dan Lemak, Fe dan Mn memperlihatkan bahwa beban pencemar TSS, BOD, COD, NH<sub>3</sub>-N, PO<sub>4</sub>, Minyak dan Lemak dan Fe telah melampaui kapasitas asimilasi. Hanya parameter NO<sub>3</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N dan Mn yang belum melampaui kapasitas asimilasi. Tinggi beban pencemar dari parameter-parameter yang telah melampaui kapasitas asimilasi selaras dengan tingginya konsentrasi masing-masing parameter tersebut di perairan. Hal ini dapat dilihat dari hasil perbandingan antara konsentrasi parameter dengan baku mutu Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 Kelas 1, memperlihatkan bahwa konsentrasi parameter yang telah melampaui kapasitas asimilasinya tersebut telah melebihi ambang batas yang ditetapkan kecuali untuk parameter Minyak dan Lemak.

Faktor utama yang menjadi penyebab terlampauinya kapasitas asimilasi TSS, BOD, COD, NH<sub>3</sub>-N, PO<sub>4</sub>, Minyak dan Lemak dan Fe di Sungai Tapung Kiri adalah akibat kegiatan pabrik kelapa sawit, perkebunan kelapa sawit, pertambangan pasir dan aktivitas domestik yang terdapat di sepanjang perairan Sungai Tapung Kiri. Hal ini linier dengan hasil pemantauan konsentrasi parameter yang cenderung meningkat pada stasiun-stasiun pengamatan yang berdekatan dengan lokasi kegiatan tersebut seperti Stasiun 2, 3 dan 4.

Terlampauinya kapasitas asimilasi perairan Sungai Tapung Kiri diduga juga dipengaruhi oleh banyaknya konversi lahan menjadi daerah pertanian, daerah terbangun atau permukiman penduduk di sekitar sungai, sehingga menyebabkan padatan-padatan tanah yang memasuki aliran sungai berakibat aliran permukaan semakin meningkat (Helmi, 2017). Penelitian yang dilakukan Puspita *et al.* (2016) juga menunjukkan bahwa perilaku masyarakat di kawasan bantaran sungai yang membuang air limbah domestik ke sungai dan perilaku yang menambang pasir di sungai mempengaruhi parameter COD dan NH<sub>3</sub>-N melebihi baku mutu sehingga kualitas air Sungai Karang Anyar Kota Tarakan tercemar. Limbah cair pabrik kelapa sawit juga menyebabkan tingginya nilai konsentrasi NH<sub>3</sub>-N karena mengandung bahan organik yang tinggi. Jika limbah tersebut langsung dibuang ke perairan, maka sebagian akan mengendap, terurai secara perlahan, mengkonsumsi oksigen terlarut, menimbulkan kekeruhan, mengeluarkan bau yang tajam dan dapat merusak ekosistem perairan. Sesuai dengan pendapat Azwir (2006) yang menyebutkan bahwa limbah cair industri kelapa sawit bila dibiarkan tanpa diolah lebih lanjut akan terbentuk amoniak, Hal ini disebabkan bahan organik yang terkandung dalam limbah cair tersebut terurai dan membentuk amoniak. Terbentuknya amoniak ini akan mempengaruhi kehidupan biota air dan dapat menimbulkan bau busuk.

Peningkatan nilai  $PO_4$  di perairan Sungai Tapung Kiri disebabkan oleh kandungan bahan pupuk yang digunakan di perkebunan kelapa sawit. Meskipun nilai konsentrasi parameter  $PO_4$  mengalami penurunan pada tahap pengambilan kedua dan ketiga dikarenakan hujan, akan tetapi ternyata beban pencemar dari parameter  $PO_4$  ini telah melampaui kapasitas asimilasinya. Hal ini diduga proses pengenceran secara alami belum terjadi secara total atau dikenal dengan istilah *self purification*. Nilai konsentrasi parameter minyak dan lemak masih jauh dibawah baku mutu. Namun, kemampuannya dalam mengasimilasi beban pencemar lebih kecil dari beban pencemar yang masuk ke perairan Sungai Tapung Kiri. Hal ini diduga karena sifat minyak yang tidak larut dalam air melainkan mengapung di atas permukaan air sehingga menghalangi masuknya sinar matahari dan mengganggu proses fotosintesis. Tingginya nilai konsentrasi logam Fe berasal dari aktivitas pertambangan pasir. Menurut Cole (*dalam* Effendi, 2003) badan sungai yang menerima aliran air asam dengan kandungan besi cukup tinggi berasal dari daerah pertambangan. Nilai indeks pencemaran perairan Sungai Tapung Kiri Kabupaten Kampar pada Stasiun 1, 2, 3, 4, dan 5 (Gambar 2).



Gambar 2. Nilai Indeks Pencemaran Tiap Stasiun

Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003, nilai indeks pencemaran perairan Sungai Tapung Kiri berada pada status tercemar ringan ( $1,0 < PI_j \leq 5,0$ ) untuk Stasiun 1, 2 dan 3. Sedangkan untuk Stasiun 4 dan 5 adalah status tercemar sedang ( $5,0 < PI_j \leq 10$ ). Tercemar ringannya perairan Sungai Tapung Kiri pada Stasiun 1, 2 dan 3 diduga diakibatkan oleh tingginya degradasi lingkungan dari daerah hulu. Alih fungsi lahan di sekitar perairan Sungai Tapung Kiri menjadi areal perkebunan dan pertanian, erosi tanah yang tinggi, kegiatan pemupukan yang tidak ramah lingkungan telah berdampak kepada meningkatnya beban pencemar diperairan Sungai Tapung Kiri. Kondisi Stasiun 4 dan 5 yang telah tercemar sedang diduga menampung beban pencemar dari seluruh masukan limbah karena berada pada daerah hilir. Mustafa *et al.* (2008) menyatakan bahwa faktor yang menyebabkan tingginya indeks pencemar suatu perairan pada umumnya disebabkan oleh limbah domestik (*domestic urban wastes*), limbah cair perkotaan (*urban stormwater*), limbah cair pemukiman (*sewage*), kegiatan pertambangan, limbah industri (*industrial wastes*), limbah pertanian (*agricultural wastes*), limbah perikanan budidaya dan air limbah pelayaran (*shipping waste water*).

## KESIMPULAN

Kondisi perairan Sungai Tapung Kiri telah mengalami penurunan kualitas. Parameter kualitas air yang telah melampaui baku mutu yaitu parameter COD, BOD, TSS, NH<sub>3</sub>-N, PO<sub>4</sub>, Fe dan total coliform. Beban pencemar tertinggi yang masuk ke perairan Sungai Tapung Kiri adalah TSS dan diikuti COD. Kapasitas asimilasi yang ditemukan adalah kapasitas asimilasi Sungai Tapung Kiri pada jarak ± 9,89 km dari sumber pencemar. Beban pencemar yang telah melampaui kapasitas asimilasi dari Sungai Tapung Kiri yaitu parameter TSS, COD, BOD, NH<sub>3</sub>-N, PO<sub>4</sub>, Minyak Lemak dan Fe. Nilai indeks pencemaran menunjukkan status mutu air Sungai Tapung Kiri telah tercemar ringan pada Stasiun 1, 2 dan 3, sedangkan pada Stasiun 4 dan 5 menunjukkan tercemar sedang.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini di lapangan hingga selesainya tulisan ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A. 2013. Kajian Kualitas Air dan Status Mutu Air Sungai Metro di Kecamatan Sukun Kota Malang. *Jurnal Bumi Lestari*, 13(2) : 265-274
- Azwir, 2006. Analisa Pencemaran Air Sungai Tapung Kiri oleh Limbah Industri Kelapa Sawit PT. Peputra Masterindo di Kabupaten Kampar. Tesis. Universitas Diponegoro.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air; Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta.
- Helmi, H. Basri dan Sufardi, 2017. Analisis Kualitas Air Sebagai Upaya Mitigasi Bencana Hidrologis Di Sub DAS Krueng Jreue Aceh Besar, Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (SNP) Unsyiah*, 8-18
- Menteri Lingkungan Hidup RI. 2003. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Mustafa, G., M.A. Kashmiri, A. Shahzad, M.W. Mumtaz, dan Arshad, M. Arshad. 2008. Estimation of Pollution Load at Critical Points in Stream Water Using Various Analytical Methods. *Journal Applied Environmental Sciences*. 3 : 97- 105.
- Presiden RI. 2001. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran.

Sekretariat Negara. Jakarta.

- Puspita, I., L. Ibrahim, dan D. Hartono. 2016. Pengaruh Perilaku Masyarakat yang Bermukim di Kawasan Bantaran Sungai Terhadap Penurunan Kualitas Air Sungai Karang Anyar Kota Tarakan. *J. Manusia dan Lingkungan*, 23(2) : 249- 258
- Putra, A. D. 2009. Pengendalian Erosi Pada Lahan Perkebunan Kelapa Sawit di Sub DAS Tapung Kiri. Tesis. Program Studi Ilmu Lingkungan Universitas Riau. Pekanbaru (tidak diterbitkan)
- Suryadi, G. 2016. Perilaku Masyarakat dalam Memanfaatkan Air Sungai Siak sebagai Sumber Kehidupan dan Dampaknya terhadap Estetika serta Kesehatan Lingkungan di Wilayah *Waterfront City* Pekanbaru. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 3(2) : 100-106
- Yanti, H. 2014. Analisis Beban Pencemar dan Kapasitas Asimilasi Logam Berat di Perairan Sungai Setingkai Kecamatan Kampar Kiri Kabupaten Kampar. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 8(1):27-37.