

Kapasitas Asimilasi BOD, COD, Fecal Coli dan MBAS Pemantauan Kualitas Air Desa Teratak Buluh Sungai Kampar Provinsi Riau

Monalisa Hasibuan¹, Helmi Chazali Lubis¹, Kori Cahyono¹,
Anton Suprojo H², Ahmadi Nasution³

¹Bappedalitbang Prov. Riau Indonesia, ²Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Prov. Riau Indonesia, ³Lingkungan Hidup dan Kehutanan Prov. Riau Indonesia,
Email : hafizhha936@gmail.com¹, chazalihelmy65@gmail.com, servernayaf9@gmail.com,
abusalm09@gmail.com, ahmady_psil2007@yahoo.com

Received 5 Agustus 2022 | Revised 15 Agustus 2022 | Accepted 21 Agustus 2022

ABSTRAK

Daerah Aliran Sungai (DAS) Kampar berhulu di provinsi Sumatera Barat, dan bermuara di Teluk Meranti Kabupaten Pelalawan. Aliran air sungai melewati pemukiman masyarakat sehingga sangat bermanfaat untuk keperluan rumah tangga, penangkapan ikan, serta kegiatan budidaya ikan sistem keramba apung. Pengembangan sektor industri perikanan, pertanian, perkebunan, dan pertambangan sirtu yang berada di DAS Kampar, secara umum belum memenuhi kriteria ramah lingkungan dan berdampak terhadap kurang seimbangannya antara upaya pemanfaatan dengan upaya pelestarian DAS Kampar yang menimbulkan permasalahan ekosistem lingkungan. Tujuan penelitian adalah menghitung kapasitas asimilasi (KA), BOD, COD, Fecal Coliform dan MBAS pada lokasi Pemantauan Kualitas Air (PKA) Teratak Buluh Sungai Kampar. Hasil perhitungan BP terukur BOD dan COD dibawah BPBM BOD dan COD. BP terukur Fecal Coliform dan MBAS diatas BPBM Fecal Coliform dan MBAS, pada PKA TPP-1, TPP-2, TPP-12 dan TPP-13 Sungai Kampar. KA TPP-13 Desa Teratak Buluh tahun 2020, BOD; 2,996 Kg/hr, Fecal Coliform; 4,33 Kg/hr dan MBAS; 0,029 Kg/hr.

Kata kunci: BOD, COD, Fecal Coliform, MBAS, KA

ABSTRACT

The Kampar Watershed (DAS) originates in the province of West Sumatra, and empties into Teluk Meranti, Pelalawan Regency. The flow of river water passes through community settlements so it is very useful for household purposes, fishing, and fish cultivation activities with floating cage systems. The development of the fisheries, agriculture, plantation and mining industrial sectors in the Kampar watershed generally does not meet the criteria for being environmentally friendly and has an impact on the imbalance between utilization efforts and efforts to preserve the Kampar watershed which causes environmental ecosystem problems. The purpose of the study was to calculate the assimilation capacity (KA), BOD, COD, Fecal Coliform and MBAS at the Water Quality Monitoring (PKA) location of Teratak Buluh Kampar River. The results of the calculation of BP are measured BOD and COD under BPBM BOD and COD. Fecal Coliform and MBAS BP measured above Fecal Coliform BPBM and MBAS, at PKA TPP-1, TPP-2, TPP-12 and TPP-13 Sungai Kampar. KA TPP-13 Teratak Buluh Village 2020, BOD; 2,996 Kg/day, Fecal Coliform; 4.33 Kg/day and MBAS; 0.029 Kg/day.

Keywords: BOD, COD, Fecal Coliform, MBAS, KA

1. PENDAHULUAN

Sungai Kampar merupakan salah satu sungai terbesar di Indonesia, segmen hulu di provinsi Sumatera Barat dan bermuara di Teluk Meranti Kabupaten Pelalawan. DAS Kampar melewati pemukiman masyarakat. Air Sungai Kampar memiliki potensi besar, sehingga bermanfaat untuk keperluan rumah tangga, serta kegiatan budidaya penangkapan ikan secara langsung maupun menggunakan budidaya ikan sistem keramba mengapung.

Perkembangan sektor industri, perikanan, dan perkebunan masyarakat, contoh pengembangan lahan kebun sawit dan HTI serta industri pertambangan pasir dan batu (sirtu) yang berada di DAS Kampar, pada umumnya belum memenuhi prosedur standar dan kriteria pengelolaan yang baik, kurang seimbang antara upaya pemerintah daerah dalam pemanfaatan dan upaya pelestarian Sungai Kampar. Keadaan tersebut menimbulkan permasalahan terhadap ekosistem lingkungan.

Pencemaran lingkungan khususnya DAS Kampar, harus menjadi perhatian pemerintah, masyarakat sekitar dan berbagai pihak yang sangat memanfaatkan fungsi air sungai. Pencemaran sungai membuat sungai terkontaminasi dan kehilangan fungsinya, bahan pencemar kimia masuk dan terakumulasi di sungai. Pencemaran air diperoleh dari aktivitas sekitar sungai (*upland*), masyarakat sekitar, aktivitas masyarakat di badan perairan sungai itu sendiri, dan lain sebagainya. Peningkatan angka unsur pencemar air cenderung akibat buruknya kebiasaan masyarakat yang bermukim di sekitar sungai. Kegiatan masyarakat sekitar sungai perlu edukasi dan perhatian adalah kebiasaan buruk membuang limbah domestik, baik limbah padat ataupun limbah cairnya secara langsung ke aliran sungai. Sehingga fakta ini dapat memberikan tekanan terhadap ekosistem lingkungan perairan sungai Kampar [1].

Pemerintah perlu berinovasi dalam pengelolaan air sungai secara lebih baik sehingga sarana air bersih tetap tersedia bagi kebutuhan hidup masyarakat. Teknik pengelolaan secara berkelanjutan dapat berkolaborasi dengan tim penyuluh kebersihan lingkungan dan masyarakat sekitar untuk memberikan edukasi tentang bagaimana menjaga dan melestarikan lingkungan hidup serta upaya mencegah terjadinya pencemaran air sungai oleh aktifitas masyarakat, mengelola limbah domestik air sungai dan dampak negatif pencemaran lingkungan lainnya. Permasalahan utama di Sungai Kampar pada dasarnya disebabkan oleh meningkatnya jumlah populasi domestik, dan aktivitas industri yang secara otomatis memicu peningkatan angka unsur pencemar air sungai, perubahan ekosistem dan keadaan lingkungan sungai Kampar hingga tahun 2020.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis melakukan penelitian tentang kapasitas asimilasi parameter BOD, Fecal Coli dan MBAS pada lokasi Pemantauan Kualitas Air (PKA) Teratak Buluh sungai Kampar Kabupaten Kampar.

2. METODOLOGI

Penelitian menggunakan data primer yang diperoleh dari hasil Pemantauan Kualitas Air (PKA) sungai Kampar lokasi Teratak Buluh tahun 2020. Data sekunder diperoleh dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan pada Direktorat Pengendalian, Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan. Data berupa peta lokasi sampling penelitian diperoleh dari Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Riau. Dan data pendukung lainnya yang peroleh dari sumber internet.

Penentuan kriteria kualitas air berdasarkan kelas, mengacu pada Lampiran VI Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Perhitungan beban pencemaran air sungai berdasarkan atas cara pengukuran debit air sungai dan konsentrasi limbah di sungai yang mengacu pada Lampiran II Nomor 1 Tahun 2010 Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup tentang Tata Laksana Pengendalian Pencemaran Air, berikut.

$$BPs = Qs \times Cs(j) \times f$$

Keterangan :

BPs = Beban pencemaran sungai (kg/hr)

Qs = Debit air sungai (m³/detik)

Cs(j) = Konsentrasi unsur pencemar j (mg/L)

f = Faktor konversi (kg/hr)

Kapasitas Asimilasi PKA Tratak Buluh ditentukan dengan menggunakan hubungan antara kualitas air PKA Tratak Buluh dan beban pencemaran pada PKA Desa Danau Bingkuang, persamaan sebagai berikut.

$$y = a + bx$$

Dimana :

y = Variabel terikat (*dependent*) yaitu konsentrasi parameter yang diuji pada PKA Tratak buluh

a = Koefisien yang menyatakan nilai y pada perpotongan antara sumbu linier dengan sumbu vertikal

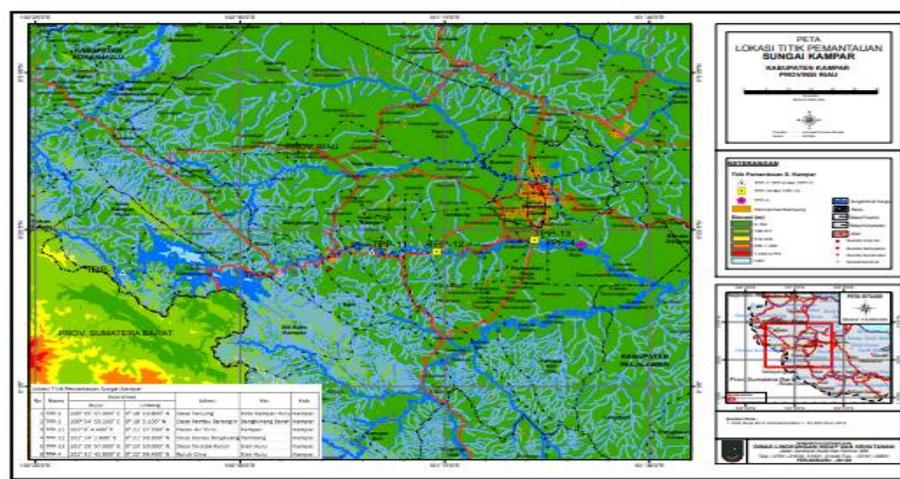
b = Kemiringan yang berhubungan dengan sumbu x dan y

x = Nilai variabel bebas (*independent*), yaitu beban pencemaran PKA Desa Danau Bingkuang

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Sungai Kampar

DAS Kampar memiliki luas wilayah sebesar 2.506.515,23 Ha, aliran air sungai Kampar masuk kedalam Provinsi Riau seluas 2.247.504,05 Ha atau 89,67%, dan sebagian besar berada di Provinsi Sumatra Barat seluas 259.011,18 Ha atau 10,33%. Pengelelolaan yang tidak dilakukan secara berkelanjutan membuat berbagai permasalahan yang terjadi di DAS Kampar, peningkatan jumlah penduduk, perubahan iklim, urbanisasi, erosi, sedimentasi, banjir, tanah longsor, kebakaran hutan, suplai air, sedimentasi dan masalah lainnya. Perubahan fungsi lahan di wilayah sungai Kampar berdampak terhadap lingkungan. Permasalahan lingkungan ini mengakibatkan penurunan ketersediaan air di DAS Kampar. Perubahan akan penggunaan lahan tersebut disebabkan oleh perubahan kehidupan sosial dan pemenuhan akan kebutuhan ekonomi masyarakat di DAS Kampar. Lokasi Pemantauan Kualitas Air (PKA) Sungai Kampar tahun 2020 disajikan pada Gambar 1. DAS Kampar merupakan salah satu DAS yang termasuk kedalam DAS Nasional. DAS Kampar secara administrasi melintasi 2 buah Provinsi, yakni Provinsi Riau (Kabupaten Pelalawan, Kabupaten Kuantan Singingi, Kabupaten Kampar, Kabupaten Indragiri Hilir, Kabupaten Indragiri Hulu, Kabupaten Rokan Hulu, Kabupaten Siak dan Kota Pekanbaru) dan Provinsi Sumatra Barat (Kabupaten Limapuluh Koto, Kabupaten Pasaman dan Kabupaten Sijunjung) [2].



Gambar 1. Lokasi PKA Sungai Kampar

PKA Sungai Kampar dari segmen hulu hingga segmen hilir. Desa Tanjung (TPP-1), Desa Rantau Berangin (TPP-2), Pasar Air Tiris (TPP-11), Desa Danau Bingkuang (TPP-12), Desa Tratak Buluh (TPP-13), Buluh Cina (TPP-4), Muara Lembu (TPP-5), Sungai Paku Singingi (TPP-6), Desa Lipat Kain Rakit Gadang (TPP-14), Sitingkai (TPP-15), Kuala Sako (TPP-16), Langgam (TPP-8), Kuala Kerinci II (TPP-17), Muara Sei Nilo (TPP-9), Jembatan Pangkalan Kerinci (TPP-18), Hilir Outlet RAPP (TPP-19), dan Desa Sering (TPP-10) (Direktorat Pengendalian, Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan).

DAS adalah suatu wilayah daratan dibatasi oleh pemisah topografis menampung, menyimpan dan mengalirkan air ke anak sungai dan sungai utama yang bermuara ke sungai atau laut, termasuk dalam hal ini di bawah cekungan air tanah [3].

Lokasi dan distribusi pencemar pada wilayah atau Daerah Aliran Sungai (DAS) dapat diidentifikasi berdasarkan peta topografi/rupa bumi, administrasi dan tata guna lahan, sedangkan jenis dan jumlah sumber pencemar dapat diperoleh dari data Dinas Perindustrian, Perdagangan, Dinas Pertanian, Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral, Dinas Kesehatan, Biro Pusat Statistik, Bappedalitbang dan lain-lain [4].

3.2. Kualitas Air PKA Sungai Kampar Parameter BOD, COD, Fecal Coliform dan MBAS

Pemantauan Kualitas Air (PKA) Sungai Kampar PPT Desa Tanjung (TPP-1), Desa Rantau Berangin (TPP-2), Pasar Air Tiris (TPP-11), Desa Danau Bingkuang (TPP-12), Desa Tratak Buluh (TPP-13), disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kualitas Air PKA Sungai Kampar Tahun 2020

Parameter	Satuan	Lokasi					*Kelas Air PP. No. 22 Th 2021
		TPP-1	TPP-2	TPP-11	TPP-12	TPP-13	
1	2	3	4	5	6	7	8
Debit air	m ³ /dtk	106,50	262,5	277	254		
Temperatur	°C	27,27	28	29,25	29,23	28,25	Dev 3
pH	-	6,90	6,95	7,36	7,14	6,67	6 – 9
BOD	mg/L	2,15	2,55	2,59	2,65	2,28	3
COD	Mg/L	14,73	15,90	16,20	16,7	17,35	25
FeColiform	MPN/100 ml	1.300	1.310	2.050	4.900	3.467	1.000
MBAS	mg/L	9,87	12,83	15,40	16,67	19,20	0,2

Keterangan * : BM Kelas II

Kualitas air Sungai Kampar pada setiap lokasi PKA parameter BOD dan COD Tabel 1, memenuhi BM kelas II Lampiran VI PP No. 22 Tahun 2021. Air dapat digunakan untuk prasarana/sarana transportasi, wisata, keramba ikan, peternakan, irigasi pertanian, dan atau peruntukan lainnya. Parameter Fecal Coliform dan MBAS pada setiap lokasi PKA Sungai Kampar, menggambarkan telah melampaui BM Kelas II.

Limbah cair merupakan sisa air buang yang berasal dari rumah tangga, industri maupun tempat-tempat umum lainnya, dan pada umumnya mengandung bahan-bahan atau zat-zat yang dapat membahayakan bagi kesehatan manusia serta mengganggu lingkungan hidup [3].

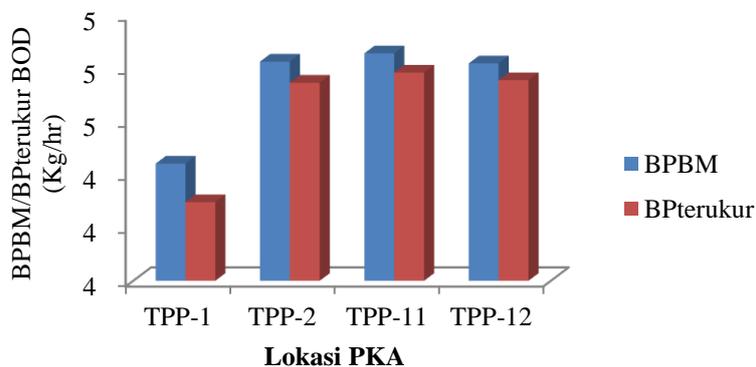
Potensi perkebunan dan perikanan air tawar berkembang pesat di Kabupaten Kampar. Sumber mata pencarian masyarakat berasal dari sektor perikanan, perkebunan, dan kehutanan. Perkebunan kelapa sawit dan karet meningkatkan perekonomian masyarakat, budidaya ikan yang dikembangkan menggunakan keramba (kolam ikan berupa rakit) di sepanjang Sungai Kampar, banyaknya keramba yang berjejer rapi di sepanjang sungai dan anak Sungai Kampar kiri yang merupakan milik masyarakat atau milik pemerintah bekerja sama dengan pihak swasta.

Hasil pengamatan terhadap sosial ekonomi masyarakat dalam pemanfaatan Sungai Kampar Kiri untuk kegiatan perikanan memiliki dampak positif, meningkatkan pendapatan masyarakat. Jenis ikan yang dibudidaya antara lain : ikan patin, ikan baung, ikan tapah dan ikan nila yang merupakan komoditas yang memiliki pangsa pasar yang cukup baik di Provinsi Riau, Padang, Jambi dan Sumatera Utara. Dampak positif dari pemanfaatan sungai juga memberikan dampak negatif penurunan kualitas air sungai akibat pemberian pakan dari limbah ayam mati (usus/jeroan ayam) dalam jumlah yang banyak. Limbah organik ini dapat meningkatkan BOD di dalam air akibat penumpukan limbah organik dalam jangka waktu yang lama. Peningkatan beban pencemaran parameter BOD juga disebabkan oleh buangan limbah dari kegiatan rumah tangga, aktifitas pertanian dan perkebunan. Menurunnya kualitas air berdampak terhadap budidaya ikan seperti terjadinya wabah penyakit pada ikan patin, baung, tapa, nila yang dibudidaya.

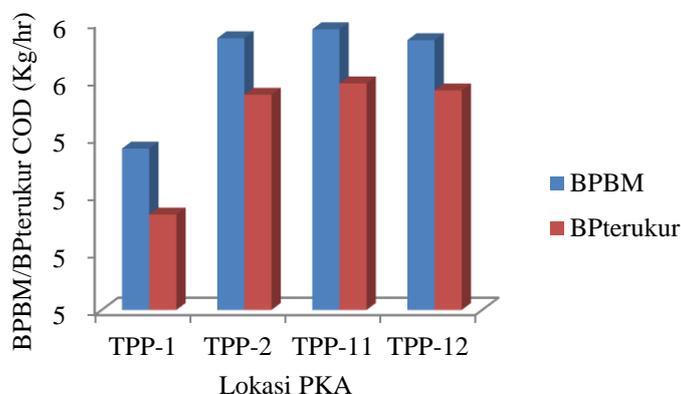
Kontribusi pencemaran lainnya terhadap kualitas air sungai ditimbulkan dari kegiatan pertambangan emas tanpa izin (PETI) serta pertambangan bahan galian C milik masyarakat di beberapa ruas sungai yang meningkatkan konsentrasi beban pencemar TSS, air sungai keruh dan menurunnya kandungan oksigen dalam air, pada akhirnya mengakibatkan turunnya kualitas serta estetika air Sungai Kampar Kiri [5].

3.3. Beban Pencemaran Baku Mutu (BPBM) dan Beban Pencemar Terukur Parameter BOD, COD, Fecal Coliform dan MBAS

Penentuan BPBM adalah perkalian debit air dan konsentrasi BM parameter, BP terukur diperoleh dari perkalian debit dan konsentrasi terukur parameter data PKA tahun 2020 PKA Sungai Kampar. Gambar 2, 3, 5 dan 6 menyajikan BPBM dan BP terukur BOD, COD, Fecal Coliform dan MBAS. PKA Desa Tanjung (TPP-1), Desa Rantau Berangin (TPP-2), Pasar Air Tiris (TPP-11) dan Desa Danau Bingkuang (TPP-12). BP terukur pada setiap lokasi PKA berada dibawah BPBM pada Gambar 2 dan 3.

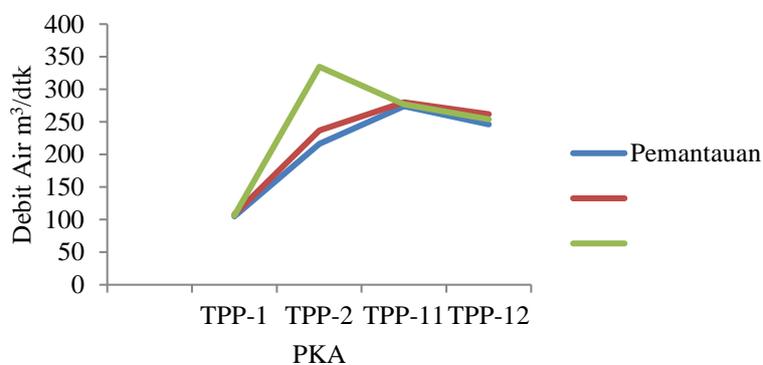


Gambar 2. BPBM dan BP terukur BOD PKA Sungai Kampar Tahun 2020



Gambar 3. BPBM dan BP terukur COD PKA Sungai Kampar Tahun 2020

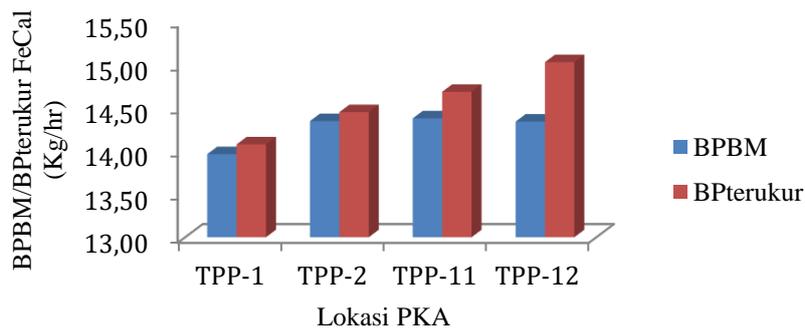
Berdasarkan Tabel 1, debit air pada setiap lokasi PKA berfluktuasi dan cukup tinggi sangat berpengaruh terhadap nilai beban pencemar, dimana konsentrasi parameter BOD dan COD pada setiap lokasi dibawah BM kelas II. Peningkatan BP terukur dari lokasi PKA TPP-1 ke TPP-2 terjadi peningkatan ekstrim dan analog dengan peningkatan debit air 156 m³/dt. Debit air pada lokasi PKA TPP-2 ke TPP-11, meningkat 14,5 m³/dt dan dari TPP-12 ke TPP-13 debit air meningkat 23 m³/dt. BP terukur pada PKA TPP-2, TPP-11 dan TPP-12 mendekati sama. Debit air Sungai Kampar pada lokasi PKA tersaji pada Gambar 4.



Gambar 4. Debit Air Sungai Kampar di Lokasi PKA

Debit aliran adalah kecepatan aliran air yang melewati suatu penampang melintang sungai per satuan waktu, dinyatakan dalam satuan meter kubik per detik (m^3/dt). Hidrograf aliran adalah suatu perilaku debit sebagai respons adanya perubahan karakteristik biogeofisik yang berlangsung dalam suatu DAS (oleh adanya kegiatan pengelolaan DAS) dan/atau adanya perubahan (fluktuasi musiman dan tahunan) iklim lokal [6].

BOD dapat didefinisikan sebagai pengukuran kadar oksigen di dalam air yang dikonsumsi oleh makhluk hidup (organisme) di dalam air selama periode lima hari pada keadaan gelap tidak terjadi proses fotosintesis. Pengurangan kadar oksigen ini adalah disebabkan oleh kegiatan organisme (bakteri) mengonsumsi atau mendegradasi senyawa organik dan *nutrient* lain yang terdapat di dalam air yang membutuhkan oksigen. Kebutuhan oksigen kimia atau *chemical oxygen demand* (COD) didefinisikan sebagai kebutuhan oksigen untuk mengoksidasi senyawa kimia yang terdapat di dalam air [7].

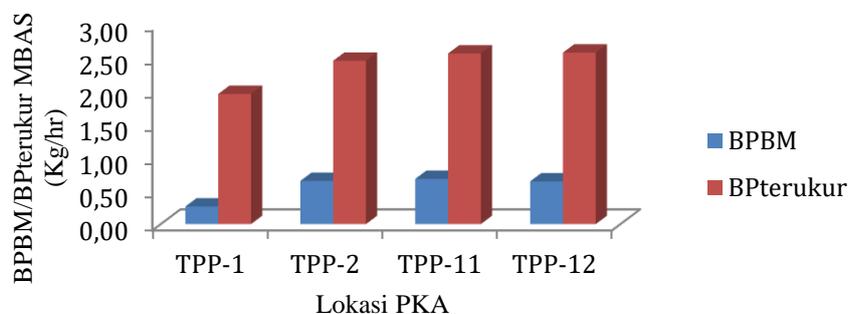


Gambar 5. BPBM dan BP terukur FeCal PKA Sungai Kampar Tahun 2020

Gambar 5 menyajikan BPBM dan BP terukur Fecal Coliform, PKA lokasi TPP-1, TPP-2, TPP-11 dan TPP-12 mengalami peningkatan beban pencemar terukur. Debit air dari PKA TPP-1 ke TPP-2, TPP-11 dan TPP-12 mengalami peningkatan analog dengan konsentrasi Fecal Coliform.

Karakteristik biologi keberadaan bakteri Coliform merupakan mikroba yang paling sering ditemukan di badan air yang telah tercemar. Banyaknya Coliform yang berada diperaian adanya kontaminasi limbah domestik (polutan) dapat diketahui dengan cara menghitung kepadatan Coliform yang masuk ke dalam perairan [8].

Mikroorganisme di dalam air ditemukan sebagai bakteri, fungi dan alga. Fungi dan bakteri mengubah senyawa kompleks menjadi senyawa lebih sederhana. Di satu pihak bakteri dan fungi dapat bermanfaat bagi pengelolaan lingkungan karena dapat mengubah limbah menjadi senyawa yang lebih sederhana dan berguna sebagai rantai makanan pada ekosistem lingkungan [9]. Mikrobiologi sebagai indikator kualitas air sungai berupa parasit, virus dan bakteri. Bakteri yang dapat menjadi indikator kualitas perairan adalah bakteri Coliform [10].



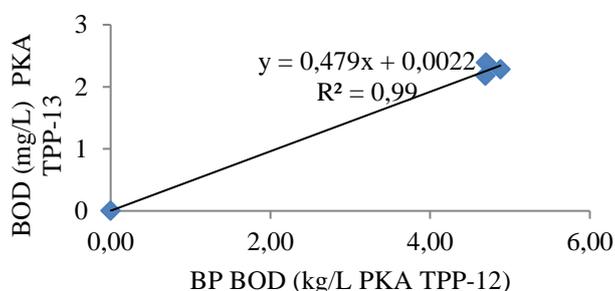
Gambar 6. BPBM dan BP MBAS PKA Sungai Kampar Tahun 2020

Pada Gambar 6 BP terukur MBAS per hari di atas BPBM MBAS pada setiap lokasi PKA Desa Tanjung (TPP-1), Desa Rantau Berangin (TPP-2), Pasar Air Tiris (TPP-11), Desa Danau Bingkuang (TPP-12). Debit air dan konsentrasi MBAS atau deterjen total meningkat pada setiap lokasi PKA. Deterjen berada diperairan sungai dari limbah buangan aktifitas rumah tangga dan industri sebagai zat pembersih. Busa deterjen akan menutupi permukaan air menyebabkan suplai oksigen dari udara menjadi lambat sehingga membahayakan kehidupan organisme di perairan.

Pada saat ini penggunaan deterjen sudah sangat luas dan hampir dapat menggantikan penggunaan sabun dalam keperluan rumah tangga karena deterjen sintesis mempunyai sifat pembersih yang baik dan tidak membentuk endapan dengan ion-ion kalsium dan magnesium di dalam air sadah. Deterjen mengandung garam dari asam kuat sehingga tidak akan membentuk endapan di dalam larutan asam. Deterjen sintesis mempunyai bahan aktif sebagai surfaktan, berfungsi untuk menurunkan kekuatan air. Bahan surfaktan yang paling banyak digunakan adalah senyawa Akil Benzene Sulfonat (ABS). Permasalahan yang dihadapi dengan penggunaan ABS sebagai bahan aktif surfaktan di dalam deterjen yaitu senyawa ABS sangat sukar didegradasi oleh mikroorganisme karena ikatan dalam strukturnya, sehingga berpotensi mencemari air [7].

3.4. Kapasitas Asimilasi (KA) BOD, Fecal Coliform dan MBAS Tahun 2020

KA merupakan batasan beban pencemar yang masuk ke sungai dan dapat dibersihkan secara alami melalui peristiwa fisik, kimia dan biologis. Perhitungan nilai Kapasitas Asimilasi PKA Desa Tratak Buluh (TPP-13) yang berada ± 43,59 kilometer dari lokasi PKA Desa Rantau Berangin (TPP-12) Sungai Kampar, menggunakan grafik regresi yang mengkorelasikan antara konsentrasi parameter BOD, COD, Fecal Coliform dan MBAS data terukur pada lokasi PKA Desa Tratak Buluh (TPP-13) dengan beban pencemaran pada PKA Desa Rantau Berangin (TPP-12) sebagai data series. Nilai KA parameter BOD, COD, Fecal Coliform dan MBAS PKA lokasi Desa Teratak Buluh (TPP-13) Sungai Kampar, disajikan pada Gambar 7, 8 dan 9.



Gambar 7. Persamaan Regresi Linier Nilai KA BOD PKA TPP-13

Pada Gambar 7, persamaan linier regresi KA BOD pada PKA TPP-13 adalah $Y = 0,479x - 0,0022$, $R^2 = 0,99$. Nilai Kapasitas Asimilasi untuk nilai Beban Pencemaran BOD adalah 1,44 Kg/hr, pada Baku Mutu konsentrasi 3 mg/L kelas II. Nilai 1,44 Kg/hr merupakan batas maksimum kemampuan menerima beban pencemaran dari parameter BOD.

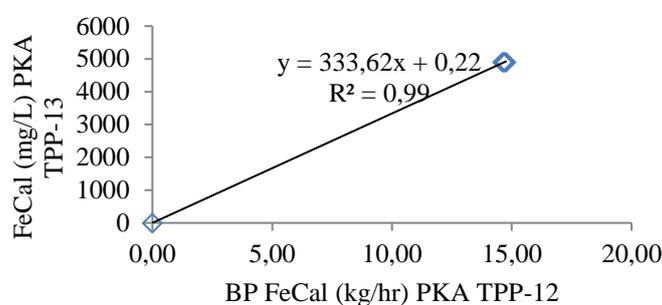
Nilai koefisien korelasi $R = 0,99$ yang berarti hubungan variabel konsentrasi BOD pada TPP-13 terhadap variabel BP BOD pada PKA TPP-12 memiliki hubungan yang sangat kuat. Nilai koefisien determinasi (R^2) menunjukkan bahwa Konsentrasi BOD pada TPP-13 dipengaruhi oleh BP BOD pada TPP-12 sebesar 99% dan sisanya 1% dipengaruhi oleh faktor lain.

BOD dapat didefinisikan sebagai pengukuran pengurangan kadar oksigen di dalam air yang dikonsumsi oleh makhluk hidup (organisme) di dalam air selama periode lima hari pada keadaan gelap tidak terjadi proses fotosintesis. Pengurangan kadar oksigen ini adalah disebabkan oleh kegiatan organisme (bakteri)

mengonsumsi atau mendegradasi senyawa organik dan nutrient lain yang terdapat di dalam air yang membutuhkan oksigen. Penghilangan oksigen pada bagian dasar perairan lebih banyak disebabkan proses dekomposisi bahan organik yang membutuhkan oksigen terlarut (aerob) [9].

Parameter BOD menggambarkan kebutuhan oksigen yang dibutuhkan mikroorganisme dalam air untuk menguraikan senyawa organik yang ada pada air menjadi karbondioksida dan air. Semakin tinggi BOD semakin banyak oksigen yang dibutuhkan untuk proses biologi [11].

Beban Pencemar BOD sebagian besar kemungkinan berasal dari limbah domestik, dimana pola kebiasaan penduduk yang bermukim disekitar sungai yang menjadikan sungai sebagai sarana untuk mandi, mencuci dan buang hajat (MCK), tempat membuang sampah padat atau limbah cair dari rumah tangga, rumah makan dan serta ditambah juga dengan sisa bahan makanan ikan dan ternak dari kegiatan keramba ikan dan peternakan masyarakat yang berupa bahan-bahan organik, dan bila terurai dalam air akan menyebabkan peningkatan bahan pencemar BOD. Besarnya beban pencemar BOD ini juga dapat dihasilkan dari penggunaan pupuk pada perkebunan sawit dan perkebunan karet masyarakat serta dari limbah cair pabrik kelapa sawit yang juga banyak terdapat di sekitar kecamatan Kampar Kiri yang limbahnya secara langsung ataupun melalui sungai kecil [5].



Gambar 8. Persamaan Regresi Linier Nilai KA FeCal PKA TPP-13

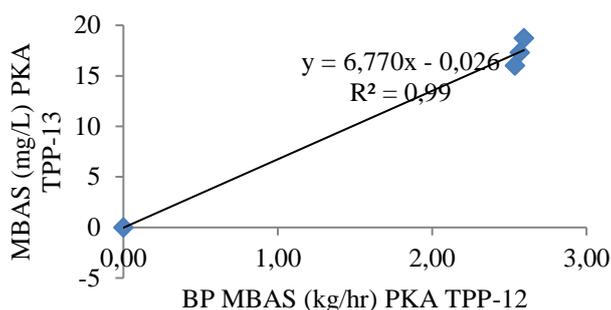
Pada Gambar 8, persamaan liner regresi KA pada PKA TPP-13 adalah $Y = 333,62x + 0,22$; $R^2 = 0,99$. Nilai Kapasitas Asimilasi untuk nilai Beban Pencemaran Fecal Coliform adalah 333.620 Kg/hr, pada Baku Mutu konsentrasi 1000 mg/L kelas II. Nilai 333.620 Kg/hr merupakan batas maksimum kemampuan menerima beban pencemaran dari parameter FeColi.

Nilai koefisien korelasi $R = 0,99$ yang berarti hubungan variabel konsentrasi FeColi pada TPP-13 terhadap variabel BP FeColi pada PKA TPP-12 memiliki keeratan hubungan yang cukup. Nilai koefisien determinasi (R^2) menunjukkan bahwa Konsentrasi BOD pada TPP-13 dipengaruhi oleh BP BOD pada TPP-12 sebesar 99 % dan sisanya 1% dipengaruhi oleh faktor lain.

Air sungai bergerak dinamis, sehingga kualitas air dapat berubah-ubah dari segmen hulu hingga hilir dan bergantung pada aktivitas di sekitar badan perairan. Keberadaan coliform total berasal dari lingkungan. Fecal coliform terindikasi kuat berasal tinja yang masuk ke perairan, Bakteri coliform memiliki risiko menjadi patogen di dalam air terutama untuk bakteri fecal coliform. Menurunnya kualitas air dapat diketahui dari kriteria baku mutu, sebelum digunakan harus melewati proses pengolahan, dan apabila dimanfaatkan secara langsung dapat berdampak pada kesehatan [12]. Sumber pencemar organik dari buangan domestik cukup tinggi, salah satu parameter yang biasa digunakan untuk mengidentifikasi adanya kontaminasi limbah domestik pada suatu kawasan adalah karakteristik biologi berupa keberadaan bakteri coliform [10].

Karakteristik biologi keberadaan bakteri Coliform merupakan mikroba yang paling sering ditemukan di badan air yang telah tercemar. Banyaknya Coliform yang berada di perairan adanya kontaminasi limbah domestik (polutan) dapat diketahui dengan cara menghitung kepadatan Coliform yang masuk ke dalam perairan [8]. Air yang bukan berasal dari air limbah dapat mengencerkan bahan organik. Adanya

tambahan debit air dari berbagai sumber seperti mata air dan anak sungai bisa mengencerkan limbah organik, aliran air yang deras seperti aliran turbulen dan air yang jatuh mengalir dari tempat yang lebih tinggi, menyebabkan bahan organik hancur. Zat tersuspensi yang ada dalam air terdiri dari berbagai jenis senyawa seperti selulosa, lemak, protein yang melayang-layang dalam air, atau dapat juga berupa mikroorganisme seperti bakteri, algae, dan sebagainya. Bahan-bahan organik ini selain berasal dari sumber-sumber alamiah juga berasal dari kegiatan manusia khususnya kegiatan rumah tangga, selain itu buangan yang berasal dari sektor pertanian, peternakan dan industri mengeluarkan bahan organik [13]. Polutan dalam badan air mengalami proses difusi, penguraian secara kimia (oksidasi reduksi), biologis (biodegradasi), maupun secara fisika (*adsorbs*) [9].



Gambar 10. Persamaan Regresi Linier Nilai KA MBAS PKA TPP-13

Pada Gambar 9, persamaan liner regresi KA pada PKA TPP-13 adalah $Y = 6,770x - 0,026$, $R^2 = 0,99$. Nilai Kapasitas Asimilasi untuk nilai Beban Pencemaran MBAS adalah 1,328 Kg/hr, pada Baku Mutu konsentrasi 0,2 mg/L kelas II. Nilai 1,328 Kg/hr merupakan batas maksimum kemampuan menerima beban pencemaran dari parameter MBAS.

Nilai koefisien korelasi $R = 0,99$ yang berarti hubungan variabel konsentrasi MBAS pada TPP-13 terhadap variabel BP MBAS pada PKA TPP-12 memiliki hubungan yang sangat kuat. Nilai koefisien determinasi (R^2) menunjukkan bahwa konsentrasi MBAS pada TPP-13 dipengaruhi oleh BP MBAS pada TPP-12 sebesar 99% dan sisanya 1% dipengaruhi oleh faktor lain.

Limbah deterjen yang masuk ke perairan dari saluran pembuangan air, ABS (*Alkyl Benzene Sulfonat*) yang merupakan salah satu kandungan dari deterjen masih dalam bentuk konsentrasi kompleks terikat dengan bahan organik yang terdapat di perairan, menjadi molekul kompleks yang lebih berat dan mengendap di dasar perairan [14]. Deterjen yang larut dalam air membentuk busa yang menghalangi penetrasi cahaya matahari, menghambat fotosintesis dan membunuh mikroalga serta menghalangi difusi oksigen dari udara sehingga suplai oksigen ke badan air berkurang. Kandungan fosfat dalam deterjen merupakan sumber nutrisi bagi alga dan fitoplankton, menyebabkan *eutrofikasi* dan ledakan populasi (*blooming*) tanaman air dan fitoplankton [15].

3. KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil perhitungan BP terukur BOD dan COD dibawah BPBM BOD dan COD. BP terukur Fecal Coliform dan MBAS diatas BPBM Fecal Coliform dan MBAS, pada PKA TPP-1, TPP-2, TPP-12 dan TPP-13 Sungai Kampar.
2. Kapasitas Asimilasi TPP-13 Desa Teratak Buluh Sungai Kampar tahun 2020, parameter BOD; 1,44 Kg/hr, Fecal Coliform; 333.620 Kg/hr dan MBAS; 1,328 Kg/hr.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktur Direktorat Pengendalian, Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Riau yang telah memberi dukungan data dan peta lokasi PKA Sungai Kampar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Yulhadis, U. M. Tang, dan N. Nursyirwani. 2018. "Analisis Dampak Lingkungan Budidaya Ikan Dalam Keramba Di Waduk Sungai Paku Kecamatan Kampar Kiri Kabupaten Kampar." *J. Ilmu Lingkung.*, vol. 12, no. 1, pp. 1-14.
- [2] I. Tofani, A. A. Supriyadi, dan Y. Prihatno. 2021. "Strategi Pengelolaan Berkelanjutan Suplai Air Daerah Aliran Sungai (DAS) Kampar Berbasis Sistem Informasi Geografis Dalam Mendukung Sistem Pertahanan Negara A Sustainable Management Strategy Of Kampar Watershed Based On The Geographic Information System." *Tekno. Penginderaan*, vol. 3, no. 1, pp. 11-32.
- [3] A. dkk Erliza. 2019. "Identifikasi Pencemaran Air Di Sepanjang Aliran Sungai Utama DAS Batang Arau Kota Padang." *J. Kapita Sel. Geogr.*, vol. 2, no. 5, pp. 29-34.
- [4] B. Kurniawan *et al.* 2017. *Buku Kajian Daya Tampung Dan Alokasi Beban Pencemaran Sungai Citarum*. Pertama. Indonesia.
- [5] M. Hidayatuddin, U. M. Tang, dan R. Rifardi. 2017. "Analisis Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Kampar Kiri Kabupaten Kampar Provinsi Riau." *J. Zo.*, vol. 1, no. 2, pp. 52-64.
- [6] C. Asdak. 2007. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Edisi Keenam. Bandung: Gadjah Mada University Press.
- [7] M. Situmorang. 2017. *Kimia Lingkungan*. Edisi Kesatu. Jakarta: Rajawali Pers.
- [8] M. Hasibuan, K. Cahyono, dan S. Hasibuan. 2022. "Kajian Beban Pencemar Dan Daya Tampung Beban Pencemar Air Di Daerah Aliran Sungai Siak." *Rekayasa Hijau*, vol. 6, no. 1, pp. 45-56.
- [9] H. Effendi. 2018. *Telaah Kualitas Air*. Edisi ke-9. Yogyakarta: PT. Karnisius.
- [10] J. Anisafitri, K. Khairuddin, dan D. A. C. Rasmi. 2020 "Analisis Total Bakteri Coliform Sebagai Indikator Pencemaran Air Pada Sungai Unus Lombok." *J. Pijar Mipa*, vol. 15, no. 3, pp. 266-272.
- [11] Y. A. Nugroho. 2020. "Analysis Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Siak Bagian Hulu." *J. Lingkung.*, vol. 14, no. 1, pp. 95-103.
- [12] R. H. R. Tanjung, H. K. Maury, dan S. Suwito. 2018. "Pemantauan Kualitas Air Sungai Digoel, Distrik Jair, Kabupaten Boven Digoel, Papua." *J. Biol. Papua*, vol. 8, no. 1, pp. 38-47.
- [13] D. M. Yushi Rahayu, Iwan Juwana. 2018. "Kajian Perhitungan Beban Pencemaran Air Sungai Di Daerah Aliran Sungai (DAS) Cikapundung dari Sektor Domestik." *J. Rekayasa Hijau*, vol. 2, no. 1, pp. 61-71.
- [14] N. N. Larasati, S. Y. Wulandari, L. Maslukah, M. Zainuri, dan K. Kunarso. 2021. "Kandungan Pencemar Detejen Dan Kualitas Air Di Perairan Muara Sungai Tapak, Semarang." *Indonesia. J. Oceanogr.*, vol. 3, no. 1, pp. 1-13.
- [15] S. R. Devi Asmiyatna Sari, Haeruddin. 2016. "Analisis Beban Pencemaran Deterjen Dan Indeks Kualitas Air Di Sungai Banjir Kanal Barat, Semarang Dan Hubungannya Dengan Kelimpahan Fitoplankton." *Diponegoro J. Og Maquares*, vol. 5, no. 4, pp. 353-362.