

Analisis Kadar DO, BOD, dan COD Air Sungai Kuantan Terdampak Penambangan Emas Tanpa Izin

Putri Ade Rahma Yulis*, Desti, Asyti Febliza

FKIP Universitas Islam Riau, Jln. Kaharuddin Nasution No 113
Marpoyan Pekanbaru, Riau

*email: putriaderahmayulis@edu.uir.ac.id, Telp : 0853-1784-6217

Received: May 1, 2018

Accepted: May 20, 2018

Online Published: May 28, 2018

Abstract: *Analyzing DO, BOD, and COD levels Kuantan River polluted by Unlicensed Gold Mining (PETI) in Kuantan Singingi Regency. Kuantan Singingi Regency (Kuansing) is a developing region which affected by multidimensional problems. Those problems are appeared in mining sector that cause by the increasing of PETI. Therefore, this research, conducted to analysis levels of DO, BOD, and COD of Kuantan River. This research used survey method with purposive sampling based on the location of PETI activity. The results obtained value of DO (Dissolved Oxygen) (6.61-6.79) mg/L, BOD (Biological Oxygen Demand) (0.22 - 1.18) mg/L and COD (Chemical Oxygen Demand) (8-12) mg/L. From the results, the river in Bandar Alai Kari village was included of polluted category, from low to middle contamination. For DO levels was still available in the permitted quality standard while for BOD and COD levels had exceeded the permitted quality standard.*

Keywords: *dissolved oxygen, PETI waste, water content analysis*

Abstrak. **Analisis Kadar DO, BOD, dan COD Air Sungai Kuantan Terdampak Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) di Kabupaten Kuantan Singingi Riau.** Kabupaten Kuantan Singingi (Kuansing) merupakan kawasan berkembang yang ditandai dengan munculnya berbagai permasalahan yang multidimensi. Permasalahan tersebut dihadapi oleh sektor pertambangannya. Hal ini ditandai dengan semakin maraknya aktivitas PETI. Oleh karena itu pada penelitian kali ini dilakukan analisis kadar DO, BOD, dan COD air Sungai Kuantan. Metode penelitian ini menggunakan metode survei dengan penentuan titik sampling secara purposive berdasarkan lokasi maraknya aktivitas PETI. Dari hasil penelitian didapatkan data nilai DO (*Dissolved Oxygen*) berkisar dari 6,61-6,79 ppm (mg/L), nilai BOD berkisar dari 0,22 ppm – 1,18 ppm dan nilai COD (*Chemical Oxygen Demand*) berkisar dari 8 ppm - 12 ppm (mg/L) Dari hasil beberapa paramater ini perairan di Desa Bandar Alai Kari termasuk kedalam kategori tercemar, mulai dari tingkat pencemaran ringan hingga pencemaran sedang. Untuk kadar DO masih dalam ambang batas baku mutu yang diizinkan, sementara untuk kadar BOD dan COD sudah melampaui angka baku mutu yang diizinkan.

Kata kunci: analisis kadar air, limbah PETI, oksigen terlarut

PENDAHULUAN

Semakin hari permasalahan pencemaran ekosistem menjadi permasalahan yang cukup serius di lingkungan masyarakat Riau, khususnya di daerah Kabupaten Kuansing.

Pencemaran ekosistem diartikan sebagai masuknya zat, energi atau makhluk hidup ke dalam lingkungan secara sengaja atau alamiah yang dapat menyebabkan terjadinya penurunan kualitas lingkungan hidup (Narasiang, 2015). Perubahan keadaan tersebut dapat terjadi karena masuknya zat komponen lain kedalam air sehingga kualitas dari air tersebut turun hingga batas tertentu yang menyebabkan air tidak dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya (Sahara, 2015). Saat ini pencemaran air terutama di perairan terbuka (sungai) merupakan permasalahan yang serius. Kabupaten Kuantan Singingi (Kuansing) merupakan kawasan berkembang (*growth city*) yang ditandai dengan berbagai permasalahan yang multidimensi. Permasalahan tersebut dihadapi oleh sektor pertambangannya. Hal ini ditandai dengan semakin maraknya aktivitas Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) di Kabupaten Kuansing. Sungai di Kabupaten Kuansing terdiri dari dua sungai utama, yaitu Sungai Kuantan (DAS Indragiri) dan Sungai Singingi (DAS Kampar). Sungai inilah yang dimanfaatkan oleh masyarakat dalam kehidupan sehari – hari. Sungai ini berfungsi sebagai sumber air minum, MCK, pertanian, industri, perhubungan, dan pariwisata yang memberikan kontribusi besar bagi masyarakat (Tasriani dan Zulhadi, 2013). Pada Penelitian ini yang akan menjadi fokus penelitian adalah bagian dari DAS Indragiri (Sungai Kuantan).

Tasriani dan Zulhadi (2013) menyatakan bahwa salah satu faktor yang menyebabkan maraknya aktivitas

PETI ini adalah karena rendahnya pengetahuan masyarakat terhadap dampak negatif PETI. Penurunan kualitas air sungai di Kabupaten Kuansing yang disebabkan aktivitas PETI harus ditangani dengan serius. Upaya untuk menyokong peningkatan daya dukung lingkungan dalam menjaga kualitas air sangat penting untuk dilakukan. Oleh karena itu, perlu terus dilakukan penelitian dalam upaya penanganan limbah aktivitas PETI ini agar pencemaran lingkungan dapat ditanggulangi.

Beberapa penelitian telah dilakukan terkait aktivitas PETI di Kabupaten Kuansing dengan aliran sungai yang berbeda yaitu Sungai Singingi diantaranya penelitian yang dilakukan (Johan dan Ediwarman 2011) dilakukan di perairan sungai Singingi yang berada di wilayah desa Petai (bagian hulu) sampai dengan desa Tanjung pauh (bagian hilir) Kecamatan Singingi Hilir, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau yang memaparkan bahwa telah terjadi pencemaran beberapa parameter di sungai tersebut, selanjutnya penelitian yang dilakukan (Riza dan Thamrin 2012) dilaksanakan di Kecamatan Singingi Kabupaten Kuantan Singingi, Propinsi Riau. Pengambilan sampel dilakukan di perairan anak-anak Sungai Singingi, yaitu di Sungai Geringging, Sungai Sepuh, Sungai Keruh, Sungai Tapi dan Sungai Singingi sendiri yang juga mengungkapkan adanya indikasi pencemaran di sungai-sungai tersebut, kemudian penelitian Mahgfirah, Yulinda dan Bathara (2013) di Desa Sungai Alah Hulu Kuantan, yang mengungkapkan di sektor perikanan telah terjadi penurunan rata-rata pendapatan tangkapan ikan masyarakat menjadi sebesar Rp. 268.750 (57,8%), serta penelitian oleh Nopriadi (2016) bertujuan untuk mengetahui pengaruh

aktivitas penambangan emas ilegal pada ekonomi sosial pekerja dan masyarakat sekitar daerah aliran sungai di Kuantan Singingi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas penambangan emas ilegal di Kuantan Singingi telah meningkatkan secara ekonomi pendapatan pekerja, investor dan petugas kepolisian setempat yang dilibatkan, namun merugikan masyarakat sekitar daerah aliran sungai dan menyebabkan pencemaran lingkungan. Kemudian penelitian peneliti sendiri 2017-2018 mengenai Uji Kualitas Air Limbah Aktivitas Penambangan Emas Tanpa Izin di Kabupaten Kuansing didapatkan bahwa kadar BOD pada limbah PETI sebesar 145,96 mg/L, COD 244,7 mg/L, kadar tersebut jauh melampaui angka baku mutu Air Limbah yang diizinkan sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 sehingga diperkirakan jika tanpa pengolahan terlebih dahulu langsung dibuang ke aliran sungai, maka akan memberikan dampak pencemaran ke aliran sungai Kuantan tersebut.

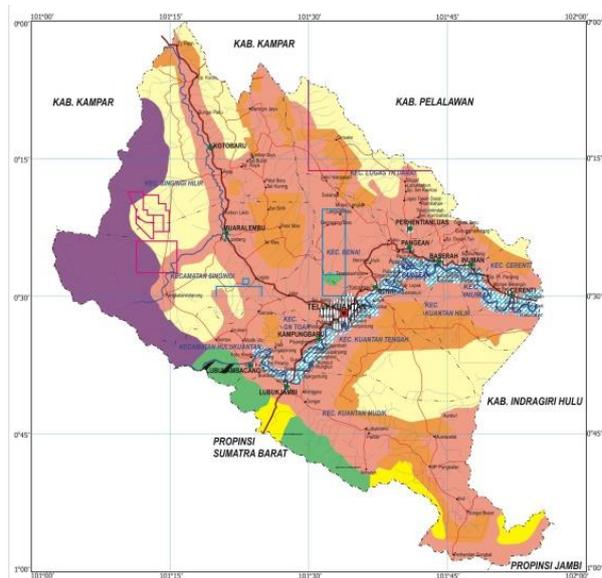
Berdasarkan studi literatur yang telah diuraikan dapat dilihat bahwa banyak sekali dampak negatif dari kegiatan penambangan emas tanpa izin tersebut, oleh karena belum pernah dilakukannya analisis air di aliran sungai Kuantan tersebut khususnya di Desa Bandar Alai Kari dan disana juga banyak ditemukan aktivitas penambang liar maka dilakukanlah penelitian ini dengan tujuan mendapatkan gambaran jelas mengenai kualitas air di daerah tersebut sehingga dapat segera mengupayakan pemulihan kondisi lingkungan kembali sehingga nantinya akan berimbas ke kembali normalnya ekosistem sungai dan terutama masyarakat dapat menggunakan air bersih dan mengurangi resiko terpapar bahan berbahaya dan beracun bagi

kesehatan.

Selain itu hasil penelitian yang diperoleh mengenai informasi kondisi air Sungai Kuantan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam penanganan limbah aktivitas PETI di Kabupaten Kuansing Provinsi Riau di masa yang akan datang. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menyediakan kajian akademik tentang dampak PETI terhadap kualitas air sungai serta dapat dijadikan sebagai rujukan dalam perkuliahan sebagai sumber bahan ajar.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Universitas Islam Riau Pekanbaru serta Laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri Padang. Pengambilan limbah aktivitas PETI dilakukan di Desa Bandar Alai Kari, Kecamatan Kuantan Tengah Kabupaten Kuantan Singingi Riau. Lokasi ini dipilih dikarenakan maraknya aktivitas PETI di desa tersebut. Berikut Peta lokasi pengambilan sampel.



Gambar 1. Peta Umum Kabupaten Kuantan Singingi

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei.

Metode ini digunakan untuk mengumpulkan data yang berkaitan dengan parameter air. Penentuan titik sampling dilakukan menggunakan metode purposive sampling yaitu melihat dengan pertimbangan tertentu (dipilih 3 titik sampling dari lokasi hulu tengah dan hilir). Pengambilan sampel air sungai sendiri menggunakan metode random sampling. Setelah sampel diambil kemudian dibawa ke laboratorium untuk dianalisis. Sampel pada penelitian ini adalah sampel air Sungai Kuantan yang terdampak langsung oleh aktivitas PETI dan dilanjutkan dengan analisis di Laboratorium untuk mengukur kadar DO, BOD, dan COD.

Peralatan yang digunakan. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi peralatan gelas yang lazim digunakan di laboratorium (corong pemisah, gelas piala, gelas ukur, labu ukur, pipet ukur, pipet tetes, spatula, batang pengaduk, buret), statif, botol plastik, rak inkubasi, eksikator, dan spektrofotometer portable.

Bahan yang digunakan. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan kimia yang berkualitas pro-analisis antara lain : asam nitrat (HNO_3), Aquades, natrium thiosulfate, kalium dikromat ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$), MgSO_4 , FeCl_3 , CaCl_2 dan buffer fosfat, MnSO_4 , H_2SO_4 larutan standar KHP $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$, indikator amilum

Metode yang digunakan. Penelitian yang dilakukan berdasarkan acuan SNI (Standar Nasional Indonesia). Metode analisis kualitas air sungai yang dilakukan seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Metode Pemantauan Parameter Pencemar Air

Parameter	Metode	Acuan Standar
BOD& DO	Metode Winkler/Titrasi	SNI 6989.72.2009 & SNI 06.6989.14.2004
	Refluks dan Spektrofotometri	SNI 06.6989.2.2009

Sumber : Lab. Balai Riset dan Standarisasi Industri Padang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data-data berikut ini merupakan hasil analisis kualitas Air Sungai Kuantan terdampak Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) di Kabupaten Kuantan Singingi Riau. Adapun parameter yang telah diuji meliputi nilai DO (*Dissolved Oxygen*), BOD₅ (*Biological Oxygen Demand*), dan COD (*Chemical Oxygen Demand*).

Kadar DO (*Dissolved Oxygen*). Salah satu cara untuk mengetahui seberapa jauh beban pencemaran lingkungan air dapat dilakukan dengan mengamati beberapa parameter kimia seperti oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen* = DO) yang dibutuhkan oleh semua jasad hidup untuk pernapasan, proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan pembiakan. Oksigen memegang peranan penting sebagai indikator kualitas perairan, karena oksigen terlarut berperan dalam proses oksidasi dan reduksi bahan organik dan anorganik. Selain itu, oksigen juga menentukan aktivitas biologis yang dilakukan oleh organisme aerobik atau anaerobik. Dalam kondisi aerobik, peranan oksigen adalah untuk mengoksidasi bahan organik dan anorganik dengan hasil akhirnya adalah nutrisi yang pada akhirnya dapat memberikan kesuburan perairan. Dalam kondisi anaerobik, oksigen yang dihasilkan akan mereduksi senyawa-

senyawa kimia menjadi lebih sederhana dalam bentuk nutrien dan gas. Karena proses oksidasi dan reduksi inilah maka peranan oksigen terlarut sangat penting untuk membantu mengurangi beban pencemaran pada perairan secara alami maupun secara perlakuan aerobik yang ditujukan untuk memurnikan air buangan industri dan rumah tangga (Salmin, 2005). Sumber utama oksigen terlarut dalam air adalah difusi dari udara dan hasil fotosintesis organisme yang mempunyai klorofil yang hidup di perairan (Christina, 2014). Semakin tinggi kandungan *Dissolved Oxygen* (DO) semakin bagus kualitas air tersebut (Simanjutak, M. 2007). Pada tabel 2 dapat dilihat hasil pengukuran nilai DO (*Dissolved Oxygen*) aliran sungai Kuantan di desa Bandar Alai Kari.

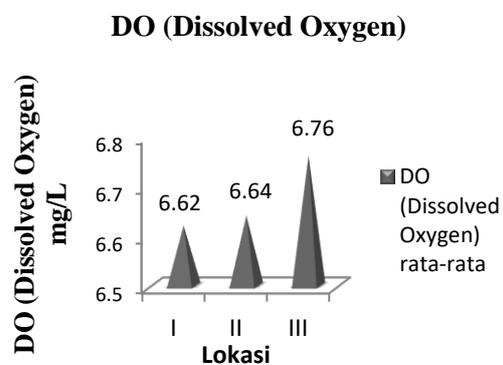
Tabel 2. Kadar DO (*Dissolved Oxygen*)

No	Lokasi	DO Air Sungai Kuantan mg/L (ppm)	Standar Baku Mutu Air mg/L (ppm)
1	Titik 1	(a) 6,61	• DO minimum 3 ppm
2		(b) 6,64	
3	Titik 2	(a) 6,66	
4		(b) 6,62	
5	Titik 3	(a) 6,79	
6		(b) 6,73	

Standar Baku Mutu : PP No.82 Th 2001

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2 bahwa kadar DO (*Dissolved Oxygen*) masing-masing lokasi berkisar diatas 6 ppm yaitu antara 6,61 -6,73 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa nilai tersebut masih memenuhi angka baku mutu yang ditetapkan, dimana berdasarkan PP No.82 Tahun 2001 batas nilai minimum DO adalah 3 ppm (Nandang, 2008) dan sesuai yang diungkapkan Salmin (2005) angka DO >5 ppm dikatakan bahwa perairan tersebut berada pada tingkat

pencemaran rendah. Dari hasil yang didapatkan terdapat perbedaan nilai DO di tiga lokasi, dimana lokasi 3 mempunyai nilai DO tertinggi salah satu faktor yang mempengaruhinya adalah lebih tingginya pergerakan air pada lokasi tersebut. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan (Silalahi, 2010) bahwa DO dapat dipengaruhi oleh gerakan air yang dapat mengabsorpsi oksigen dari udara ke dalam air dan juga adanya bahan-bahan organik yang harus dioksidasi oleh mikroorganisme. Selain itu cukup tingginya kadar DO pada ketiga lokasi penelitian ini disebabkan proses pengambilan sampel yang tidak terlalu jauh dari permukaan sungai. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan (Salmin, 2005) bahwa konsentrasi oksigen terlarut tertinggi berada pada lapisan permukaan perairan. Hal ini dikarenakan adanya cahaya matahari di lapisan permukaan perairan yang diamati sehingga membantu proses fotosintesis dalam mensuplai oksigen ke perairan dan secara umum fitoplankton yang dapat melakukan fotosintesis juga paling tinggi berada pada permukaan. Konsentrasi oksigen terlarut pada umumnya mengalami penurunan dengan bertambahnya kedalaman. Hal ini diduga terjadi karena suplai oksigen dari proses fotosintesis dan difusi menurun (Reebs, 2009).



Gambar 2. Nilai DO rata-rata air Sungai Kuantan Desa Bandar Alai Kari

Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan kadar DO (*Dissolved Oxygen*) di setiap lokasi. Kadar DO paling rendah berada pada lokasi I yakni sebesar 6,62 ppm dan meningkat pada lokasi II serta kadar tertinggi berada pada lokasi III yakni mencapai 6,76 ppm. Hal ini dikarenakan lokasi I merupakan lokasi yang sangat dekat dan banyak dilakukannya aktivitas penambangan emas, sehingga lokasi tersebut berada pada tingkat pencemaran yang paling tinggi karena limbah para penambang emas langsung dialirkan ke lokasi tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat (Welch 1952) Berkurangnya oksigen terlarut berkaitan dengan banyaknya bahan-bahan organik dari limbah industri yang mengandung bahan-bahan yang tereduksi dan lainnya.

Kadar BOD₅ (*Biological Oxygen Demand*). Kadar BOD merupakan salah satu parameter yang dapat dijadikan tolak ukur beban pencemaran suatu perairan. Pemeriksaan BOD sangat penting untuk menelusuri aliran pencemaran karena dapat menentukan beban pencemaran akibat air buangan dan mendesain sistem pembuangan secara biologis bagi air tercemar (Agnes, 2005). BOD atau *Biochemical Oxygen Demand* adalah suatu karakteristik yang menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang diperlukan oleh mikroorganisme (biasanya bakteri) untuk mengurai atau mendekomposisi bahan organik dalam kondisi aerobik. Prinsip pengukuran BOD pada dasarnya cukup sederhana, yaitu mengukur kandungan oksigen terlarut awal (DO₀) dari sampel segera setelah pengambilan contoh, kemudian mengukur kandungan oksigen terlarut pada sampel yang telah diinkubasi selama 5 hari pada kondisi gelap dan suhu tetap yang sering disebut dengan DO₅. Selisih DO₀ dan

DO₅ (DO₀ - DO₅) merupakan nilai BOD yang dinyatakan dalam miligram oksigen per liter (mg/L) (Riyanda,2013). Pada tabel 3 dapat dilihat hasil pengukuran nilai BOD₅ (*Biological Oxygen Demand*) aliran sungai Kuantan di desa Bandar Alai Kari.

Tabel 3. Kadar BOD₅ (*Biological Oxygen Demand*)

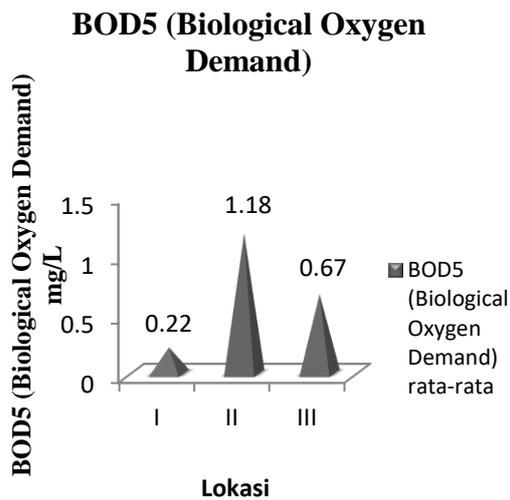
No	Lokasi		BOD ₅ Air Sungai Kuantan mg/L (ppm)	Standar Baku Mutu Air mg/L (ppm)
1	Titik 1	(a)	0,17	<ul style="list-style-type: none"> • BOD<1 (Pencemaran sangat ringan) • BOD1-3 (Pencemaran ringan) • BOD3-6 (Pencemaran sedang) • BOD>6 (Pencemaran berat)
2		(b)	0,27	
3	Titik 2	(a)	1,23	
4		(b)	1,12	
5	Titik 3	(a)	0,76	
6		(b)	0,59	

Standar Baku Mutu : Puslitbang Pengairan, Kualitas Lingkungan di Indonesia

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3 dimana kadar BOD air sungai Kuantan desa Bandar Alai Kari berkisar dari 0,17 – 1,23 mg/L (ppm). Bila hasil tersebut dibandingkan dengan angka baku mutu berdasarkan kriteria yang digunakan untuk evaluasi tingkat pencemaran air yaitu konsentrasi BOD<1 mg/L (pencemaran sangat ringan), BOD 1-3 mg/L (pencemaran ringan), BOD 3-6 mg/L (pencemaran sedang), dan jika BOD>6 mg/L (pencemaran berat), maka lokasi tersebut masuk kedalam kategori pencemaran sangat ringan dan pencemaran ringan.

Dari Gambar 3 dapat dilihat

adanya perbedaan nilai BOD₅ pada tiap lokasi sampling. Nilai BOD₅ terendah berada pada lokasi 1, sementara BOD₅ tertinggi berada pada lokasi 2. Nilai BOD₅ pada penelitian ini berbanding terbalik dengan nilai DO₅. Seperti telah dijelaskan sebelumnya bahwa nilai BOD₅ merupakan selisih antara nilai DO₀ dan nilai DO₅. Nilai DO₅ tertinggi 6,44 ppm berada pada lokasi 1 dengan kadar BOD₅ terendah yaitu 0,22 ppm, dan nilai DO₅ terendah 6,05 ppm berada pada lokasi 2 yang mempunyai kadar BOD₅ tertinggi 1,18 ppm. Data yang diperoleh sesuai dengan yang diungkapkan (Solihin, 2003) bahwa rendahnya nilai BOD menunjukkan nilai DO yang cukup tinggi.



Gambar 3. Nilai BOD₅ rata-rata air Sungai Kuantan Desa Bandar Alai Kari

Pada penelitian ini didapatkan nilai BOD yang cukup kecil, namun tidak dapat disimpulkan langsung bahwa hal itu mengindikasikan perairan tersebut tidak tercemar, dikarenakan ada beberapa hal yang mempengaruhi nilai BOD selain jumlah pencemar yaitu pengaruh suhu. Karenanya selama pemeriksaan BOD, suhu harus diusahakan konstan pada 20°C yang merupakan suhu yang umum di alam. Namun, untuk daerah tropis seperti Indonesia, bisa jadi temperatur inkubasi

ini tidaklah tepat. Temperatur perairan tropis umumnya berkisar antara 25 – 30°C, dengan temperatur inkubasi yang relatif lebih rendah menyebabkan aktivitas bakteri pengurai juga lebih rendah dan tidak optimal sebagaimana yang diharapkan sehingga pada penelitian ini didapatkan nilai BOD yang cukup kecil yang belum menggambarkan hasil oksidasi mikroorganisme secara menyeluruh. Selain itu, analisis BOD juga dapat dipengaruhi oleh adanya senyawa penghambat di dalam air tersebut yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang dibutuhkan untuk merombak bahan organik sehingga hasil uji BOD menjadi kurang teliti.

Rendahnya nilai BOD juga diperkirakan karena waktu, dimana karena melibatkan mikroorganisme (bakteri) sebagai pengurai bahan organik, maka analisis BOD memang memerlukan waktu yang cukup lama. Dalam waktu 20 hari, oksidasi bahan organik karbon mencapai 95 – 99 %, dan dalam waktu 5 hari sekitar 60 – 70 % bahan organik telah terdekomposisi (Metcalf & Eddy, 1991 dalam Salmin 2005). Selama pemeriksaan BOD, contoh yang diperiksa harus bebas dari udara luar untuk mencegah kontaminasi dari oksigen yang ada di udara bebas. Pemeriksaan BOD tersebut dianggap sebagai suatu prosedur oksidasi dimana organisme hidup bertindak sebagai medium untuk menguraikan bahan organik menjadi CO₂ dan H₂O. Dengan mengetahui nilai BOD, akan diketahui proporsi jumlah bahan organik yang mudah urai (*biodegradable*).

Waktu yang diperlukan untuk proses oksidasi yang sempurna sehingga bahan organik terurai menjadi CO₂ dan H₂O adalah tidak terbatas tetapi pada prakteknya dilaboratorium, biasanya berlangsung selama 5 hari dengan anggapan bahwa selama waktu

itu persentase reaksi cukup besar dari total BOD. Uji BOD yang dilakukan selama lima hari masih belum dapat menunjukkan nilai total BOD hanya 60 - 70% dari nilai BOD total sehingga diperlukan uji COD untuk analisis lebih lanjut (Salmin, 2005).

Kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*). Tingkat pencemaran suatu perairan dapat dianalisis juga berdasarkan kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*). Hasil analisa COD merupakan parameter yang menunjukkan banyaknya oksigen yang digunakan untuk oksidasi secara kimiawi (Nanik, 2009). COD atau *Chemical Oxygen Demand* menurut (Boyd, 1990) merupakan jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengurai seluruh bahan organik yang terkandung dalam air. Hal ini karena bahan organik yang ada sengaja diurai secara kimia dengan menggunakan oksidator kuat kalium bikromat pada kondisi asam dan panas dengan katalisator perak sulfat (Boyd, 1990; Metcalf & Eddy, 1991), sehingga segala macam bahan organik, baik yang mudah urai maupun yang kompleks dan sulit urai, akan teroksidasi. Dengan demikian, selisih nilai antara COD dan BOD memberikan gambaran besarnya bahan organik yang sulit urai yang ada di perairan.

Pada Tabel 4 dapat dilihat hasil pengukuran nilai COD (*Chemical Oxygen Demand*) aliran sungai Kuantan di desa Bandar Alai Kari. Berdasarkan hasil penelitian data nilai COD dapat dilihat pada Tabel 4, kadar COD berkisar dari 8-12 mg/L (ppm). Berdasarkan baku mutu air konsentrasi COD < 5 mg/L (pencemaran sangat ringan), COD 6-9 mg/L (pencemaran ringan), COD 10-15 mg/L (pencemaran sedang), dan jika COD > 16 mg/L disebut pencemaran berat, maka kondisi

perairan di lokasi tersebut termasuk kedalam kategori pencemaran ringan dan pencemaran sedang. Metode pengukuran COD sedikit lebih kompleks dibandingkan dengan BOD tetapi dengan waktu yang lebih singkat, karena menggunakan peralatan khusus reflux serta penggunaan asam pekat. Prinsip pengukurannya adalah senyawa organik dan anorganik, terutama organik dalam contoh uji dioksidasi oleh $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ dalam refluks tertutup menghasilkan Cr^{3+} .

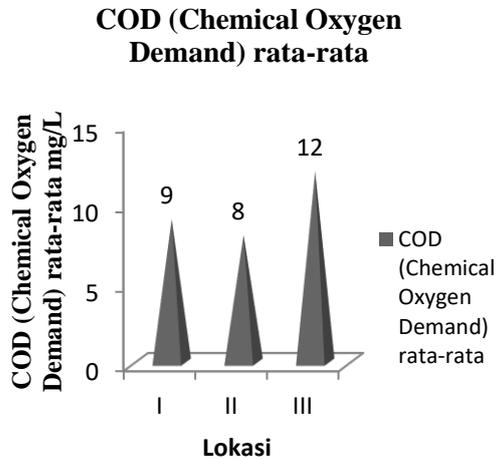
Tabel 4. Kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*)

No	Lokasi		COD Air Sungai Kuantan mg/L (ppm)	Standar Baku Mutu Air mg/L (ppm)
1	Titik 1	(a)	9	<ul style="list-style-type: none"> • COD < 5 (Pencemaran sangat ringan) • COD 6-9 (Pencemaran ringan) • COD 10-15 (Pencemaran sedang) • COD > 16 (Pencemaran berat)
2		(b)	9	
3	Titik 2	(a)	8	
4		(b)	8	
5	Titik 3	(a)	12	
6		(b)	12	

Standar Baku Mutu : Puslitbang Pengairan, Kualitas Lingkungan di Indonesia

Jumlah oksidan yang dibutuhkan dinyatakan dalam ekuivalen oksigen (O_2 mg/L) diukur secara spektrofotometri sinar tampak. Jauhnya perbedaan nilai antara BOD dan COD dapat juga dikarenakan adanya kemungkinan senyawa anorganik yang ikut teroksidasi hal ini sesuai dengan yang diungkapkan (De Santo, 1978 dalam Riyandi 2013), senyawa kompleks anorganik yang ada di perairan yang dapat teroksidasi juga ikut dalam reaksi

sehingga dalam kasus-kasus tertentu nilai COD mungkin sedikit 'over estimate' untuk gambaran kandungan bahan organik.



Gambar 4. Nilai COD rata-rata air Sungai Kuantan Desa Bandar Alai Kari

Dari Gambar 4 dapat dilihat bahwa nilai COD jauh lebih besar daripada nilai BOD, BOD terbesar dengan konsentrasi 1,23 ppm sementara COD terbesar mencapai 12 ppm hal itu sesuai dengan yang diungkapkan (Nanik, 2009) bahwa COD menggambarkan jumlah total bahan organik yang ada, sehingga nilai COD akan lebih besar daripada nilai BOD karena jumlah senyawa organik yang dapat dioksidasi secara kimiawi lebih besar dibandingkan secara biologis. COD juga nilainya lebih besar dari BOD hal ini dikarenakan bahan organik yang ada sengaja diurai secara kimia dengan menggunakan oksidator kuat kalium bikromat pada kondisi asam dan panas dengan katalisator perak sulfat (Boyd, 1990; Metcalf & Eddy, 1991), sehingga segala macam bahan organik, baik yang mudah urai maupun yang kompleks dan sulit urai, akan teroksidasi. Bisa saja nilai BOD sama dengan COD, tetapi BOD tidak bias lebih besar dari COD. Jadi COD menggambarkan jumlah total bahan organik yang ada. Pada penelitian ini

hasil nilai BOD jauh sangat kecil perbandingannya dengan nilai COD. Hal itu dapat dikarenakan air limbah yang sedang diuji adalah air limbah yang mengandung banyak sekali zat penangkap oksigen diluar dari nilai TSS (*Total Suspended Solid*) ataupun zat organik., yang mana zat tersebut bisa berasal dari Ammonia anorganik, Logam berat, dan *oxygen scavanger*.

SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

- Nilai BOD₅ (*Biological Oxygen Demand*) berkisar dari 0,22 ppm-1,18 ppm dan nilai COD (*Chemical Oxygen Demand*) berkisar dari 8 ppm -12 ppm. Nilai tersebut masuk kedalam kategori pencemaran ringan sampai pencemaran sedang sesuai dengan klasifikasi tingkat pencemaran berdasarkan Puslitbang Pengairan Kualitas Lingkungan Hidup di Indonesia,
- Nilai DO rata-rata berkisar dari 6,62 ppm – 6,76 ppm dan nilai tersebut masih berada dalam ambang baku mutu yang diizinkan.
- Bila parameter COD dan BOD masuk dalam kategori pencemaran ringan dan sedang tetap harus dilakukan penanganan karena sudah mengindikasikan adanya pencemaran.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut :

- Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan memperhatikan beberapa parameter lainnya yang lebih lengkap dan juga berpengaruh besar dalam mengindikasikan tingkat pencemaran perairan, terutama pencemar logam berat karena bisa

jadi meskipun kadar COD dan BOD masuk kategori pencemaran ringan dan sedang sementara logam beratnya berada pada tingkat tinggi juga akan sangat berpengaruh terhadap kesehatan dan kelangsungan biota sungai.

- Perlu dikembangkan analisis untuk menanggulangi limbah sehingga kadar perairan dapat pulih ke kondisi semula.
- Kumpulan hasil penelitian analisis kualitas air terdampak masalah PETI ini dapat dijadikan sumber bahan ajar pada matakuliah terkait

DAFTAR RUJUKAN

- Agnes, A.R., R.Azizah. 2005, Perbedaan Kadar BOD, COD TSS. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 2 (1): 97-110.
- Boyd, J. 2000) "*Unleashing the Clean Water Act, the Promise and Challenge of the TMDL Approach to Water Quality*," Resources. Issue 139.
- Christina, M. Yusuf, M., Maslukah, L. 2014. Sebaran Kualitas Perairan Ditinjau Dari Zat Hara, Oksigen Terlarut Dan Ph Di Perairan Selat Bali Bagian Selatan. *Jurnal Oseanografi*. 3 (2): 142-150.
- Johan, T.I., Ediwarman. 2011. Dampak Penambangan Emas Terhadap Kualitas Air Sungai Singingi di Kabupaten Kuantan Singingi Propinsi Riau. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 5(2). (Online), (<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=31877&val=2277>, diakses 21 April 2017)
- Mahgfirah, E. Yulinda dan L. Bathara. 2014. The Impact Of Gold Mine Without Permit (PETI) Fisherman of the Economic and Social Village Sungai Alah Subdistrict of Hulu Kuantan District Kuantan Singingi Province Riau. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan*. 1 (1). (Online), (<http://jom.unri.ac.id>, diakses 15 April 2017).
- Metcalf & Eddy, Inc. 1991. *Wastewater engineering: Treatment, Disposal and Reuse*, 3d ed. New York: McGraw-Hill.
- Narasiang, A.A., Lasut, M.T., Kawung, N.J. 2015. Akumulasi Merkuri (Hg) Pada Ikan di Teluk Manado. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 1 (1).
- Nopriadi. 2016. Effect of Illegal Gold Mining Activities on Social Economic of Workers and Community Surrounding the Watershed in Kuantan Singingi, Indonesia. *International Journal of Science and Research (IJSR)*. 5 (9): 171-177. (Online), (<https://www.ijsr.net/archive/v5i9/ART20161518.pdf>, diakses 10 April 2017).
- Riza, N., Thamrin, Siregar, SH. 2012. Analisis Status Kualitas Air Anak-Anak Sungai Singingi Sekitar Tambang Batubara Di Kuantan Singingi. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 6 (2). (Online), (<https://ejournal.unri.ac.id/index.php/JIL/article/view/962>, diakses 12 April 2017).
- Riyanda, Lubis, Jamilah. 2013. Kajian Karakteristik Kimia Air, Fisika Air Dan Debit Sungai Pada

Kawasan Das Padang Akibat
Pembuangan Limbah Tapioka.
Jurnal Online Agroekoteknologi.
1 (3).

Sahara, R.. 2015. Distribusi Logam Berat Hg dan Pb Pada Sungai Batanghari Aliran Batu Bakauik Dharmasraya Sumatera Barat. *Jurnal Fisika Unand*. 4 (1). (Online), (<http://jfu.fmipa.unand.ac.id/index.php/jfu/article/view/128>, diakses 15 Mei 2017).

Salmin. 2005. Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Oseana*. XXX (3): 21-26. (Online), ([http://oseanografi.lipi.go.id/dokumen/oseana_xxx\(3\)21-26.pdf](http://oseanografi.lipi.go.id/dokumen/oseana_xxx(3)21-26.pdf), diakses 15 Mei 2017).

Simanjutak, M. 2007. Oksigen Terlarut dan Apparent Oxygen Utilization di Perairan Teluk Klabat Pulau Bangka. *Jurnal Ilmu Kelautan*. 12 (2): 59-66.

Tasriani dan T. Zuhadi. 2013. Pengendalian Pencemaran Sumber Daya Air Sungai Kuantan dan Sungai Singingi dengan Pendekatan Kearifan Lokal (Local Wisdom) di Kabupaten Kuantan Singingi. *Kutubkhanah: Jurnal Penelitian Sosial dan Keagamaan*. (Online), (E-journal.uin-suska.ac.id., diakses 2 Juni 2017).

Yulis, Rahma dan Desti. 2018. *Uji Kualitas Air Limbah Aktivitas Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) di Kabupaten Kuantan Singingi Riau*. Proceeding Semnas. Pendidikan Biologi UIR.