

**LAPORAN PENELITIAN
HIBAH PASCASARJANA**



**PENGARUH PENAMBANGAN EMAS TANPA IZIN (PETI) DI
SUNGAI KUANTAN KABUPATEN KUANTAN SINGINGI
PROPINSI RIAU TERHADAP KUALITAS AIR
DAN BIOTA AIR**

Tim Peneliti

Ketua Peneliti : Defri Yoza, S.Hut, M.Si NIDN 0006057604
Anggota Peneliti : Prof. Dr. Aras Mulyadi DEA NIDN 0015086203

Sumber Dana : DIPA Program Pascasarjana UNRI Tahun 2018
Nomor Kontrak : 706/UN.19.5.1.2/PPS.1/AK/2018

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS RIAU
OKTOBER 2018**

PENGARUH PENAMBANGAN EMAS TANPA IZIN (PETI) DI SUNGAI KUANTAN KABUPATEN KUANTAN SINGINGI PROPINSI RIAU TERHADAP KUALITAS AIR DAN BIOTA AIR

Aras Mulyadi dan Defri Yoza¹

¹Dosen Prodi Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Riau

email

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) di Sungai Kuantan Kabupaten Kuantan Singingi Propinsi Riau terhadap kualitas air dan biota air dan mengidentifikasi tingkat kerusakan lingkungan perairan yang terjadi akibat PETI di Sungai Kuantan dibandingkan dengan lokasi lainnya.

Pengambilan sampel air diambil pada permukaan pada saat air tidak pasang. Sampel air dimasukkan kedalam botol penelitian dan ditambahkan dengan cairan MnSO₄, H₂SO₄, sebanyak 2 ml kemudian air yang sudah ditambahkan pengawet lalu dimasukkan kedalam cool box dengan menambahkan es kristal didalamnya supaya selama dalam perjalanan tetap awet karena dalam perjalanan memakan waktu selama 6 jam, selanjutnya dianalisa di Laboratorium Ekologi Perairan Fakultas Perikanan Universitas Riau.

Adapun kesimpulan penelitian ini sebagai berikut berdasarkan parameter fisika, kimia dan biologi terdapat pengaruh penambangan emas tanpa terhadap kecerahan, kecepatan arus, kedalaman, pH, TSS, TDS, BOD, COD serta plankton bentos. Dari hasil penelitian terhadap perbedaan antara lokasi penambangan dengan lokasi yang tidak dilakukan penambangan. Perbedaan dapat dilihat bahwa dari sifat fisika dan kimianya dimana di lokasi lebih tinggi nilai atau parameternya dibandingkan tanpa penambangan

PENDAHULUAN

Saat ini fenomena kerusakan lingkungan termasuk sumberdaya air terjadi di seluruh sektor, salah satunya adalah sektor pertambangan. Pertambangan sebagai industri yang mempunyai resiko lingkungan yang tinggi selalu mendapatkan perhatian khusus oleh publik. Salah satu masalah yang sampai saat ini masih menjadi pekerjaan rumah bagi Kementerian Pertambangan dan Energi adalah maraknya kegiatan pertambangan emas tanpa izin (PETI). Istilah PETI semula dipergunakan untuk pertambangan emas tanpa izin, tetapi dalam perkembangan selanjutnya permasalahan PETI tidak hanya pada komoditi bahan galian emas tetapi juga diterapkan pada pertambangan tanpa izin untuk bahan galian lain baik golongan A, B maupun C.

Munculnya kegiatan Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) sulit terelakkan dimana PETI merupakan salah bentuk akses masyarakat kepada sumberdaya alam dan lingkungannya. Masyarakat dengan keterbatasan ilmu pengetahuan dan teknologi mengelola sendiri sumber-sumber mineral (emas) yang ada di daerahnya untuk meningkatkan taraf hidup dan ekonomi keluarga atau kelompoknya, sehingga berdampak negatif kepada lingkungan.

Pertambangan emas tradisional merupakan salah satu kegiatan ekonomi masyarakat di mana para penambang memperoleh penghasilan yang cukup dari aktivitas tersebut. Proses pengolahan emas ini dilakukan dengan mengikuti beberapa tahapan antara lain penggalian batuan, pengolahan, dan pembuangan limbah (Sumual, 2009).

Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan oleh Abidjulu (2008), daerah pertambangan khususnya tambang emas menghasilkan limbah-limbah yang mengandung senyawa toksik (logam berat). Limbah-limbah tersebut dibuang ke sungai sehingga sungai menjadi tercemar akibat kegiatan yang berasal dari penambangan emas.

Peneliti tertarik mengambil penelitian di Daerah Aliran Sungai Kuantan, karena terdapat pertambangan emas tanpa ijin (PETI) yang beroperasi di Sungai Kuantan. Kegiatan ini telah berlangsung lama dan sudah dilakukan penangkapan bahkan pembakaran alat-alat penambangan oleh aparat yang berwajib. Namun penambangan emas tanpa ijin terus berlangsung dan berdampak terhadap lingkungan terutama lingkungan perairan. Beberapa penelitian sudah dilakukan

terhadap dampak PETI terhadap kualitas perairan namun belum secara komprehensif melihat pengaruh dari PETI tersebut terhadap kualitas air, biota air dan logam-logam berat yang dihasilkan terhadap ikan di perairan Sungai Kuantan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) di Sungai Kuantan Kabupaten Kuantan Singingi Propinsi Riau terhadap kualitas air dan biota air dan mengidentifikasi tingkat kerusakan lingkungan perairan yang terjadi akibat PETI di Sungai Kuantan dibandingkan dengan lokasi lainnya.

METODOLOGI

Pengambilan sampel air diambil pada permukaan pada saat air tidak pasang. Sampel air dimasukkan kedalam botol penelitian dan ditambahkan dengan cairan $MnSO_4$, H_2SO_4 , sebanyak 2 ml kemudian air yang sudah ditambahkan pengawet lalu dimasukkan kedalam cool box dengan menambahkan es kristal didalamnya supaya selama dalam perjalanan tetap awet karena dalam perjalanan memakan waktu selama 6 jam, selanjutnya dianalisa di Laboratorium Ekologi Perairan Fakultas Perikanan Universitas Riau.

Pengambilan sampel plankton dilakukan dengan metode filtrasi dengan menyaring air sebanyak 50-100 liter dengan menggunakan plankton net no. 25. Data plankton diambil menggunakan alat plankton net dengan langkah-langkah sebagai berikut: air diambil sebanyak 50-100 liter menggunakan ember dan dimasukkan ke dalam plankton net. Air yang masuk ke dalam botol dalam plankton net setelah 50-100 liter pengambilan air menjadi sampel plankton dan sampel air tersebut diberi lugol sebagai pengawet. Sampel yang didapatkan dari hasil penyaringan air dimasukkan ke dalam botol sampel yang telah dilabeli dan diawetkan dalam lugol 5%. Sampel yang disimpan dalam botol sampel kemudian diidentifikasi dengan menggunakan buku identifikasi di laboratorium Ekologi Perairan Fakultas Perikanan UNRI.

Sampel makrozoobentos diambil dengan metode tangkap segera dengan menggunakan Ekman Grab ($25 \times 6 \text{ cm}^2$). Prosedur kerja sebagai berikut : Ekman Grab dilemparkan dan dimasukkan ke dalam substrat lumpur dan lumpur yang terambil dimasukkan ke dalam kantong plastik. Sampel yang diambil kemudian

diayak dengan menggunakan saringan bertingkat untuk memisahkan kotoran dan makrozoobentos.

Sampel yang didapat dimasukkan dalam kantung plastik 1 kg dan diawetkan dalam larutan formalin 4%. Sampel diidentifikasi sampai tingkat famili dan bila memungkinkan sampai tingkat genus atau spesies. Sampel makrozoobentos yang ditemukan dihitung jumlahnya dan diidentifikasi dengan mengacu pada buku.

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Sifat Fisika Perairan

5.1.1. Kedalaman Sungai

Kedalaman suatu dasar sungai dipengaruhi oleh aktivitas yang berada disekitar aliran sungai, diantaranya adalah aktivitas pelayaran yang menyebabkan gelombang air sungai mengikis pinggiran tebing sungai, hal ini menyebabkan terjadinya erosi. Akibat dari erosi tersebut menimbulkan sedimentasi. Salah satu penyebab lainnya adalah aktivitas masyarakat yang melakukan penambangan emas secara ilegal serta pengambilan pasir di aliran sungai yang membuat turun dan naiknya tingkat kedalaman dasar sungai secara drastis. Berikut ini dapat dilihat kedalaman antar stasiun

Tabel 3. Kedalaman Antar Stasiun

Stasiun	Tepi Kanan	Tengah	Tepi Kiri
1	1 – 2	4 – 5	2 – 3
2	1 – 2	3 – 4	1 – 2
3	1 – 2	4 – 5	2 – 3

Keterangan S1 = hulu sungai, S2 = tengah (ada PETI), S3 = hilir sungai

Data yang terlihat dari Tabel 3 menunjukkan tingkat kedalaman yang tidak begitu berbeda namun pada bagian tengah ada perbedaan yang disebabkan oleh beberapa aktivitas yang mempengaruhi tingkat kedalaman ini berubah, yaitu pengerukan sungai. Perbedaan kedalaman perairan pada setiap stasiun tidak begitu kelihatan perbedaannya, dimana pada saat penelitian dilakukan kondisi perairan Sungai Kuantan dalam keadaan stabil dan tidak dipengaruhi oleh air hujan. Welch

dalam Harahap (2000) menyatakan perairan yang baik untuk pemeliharaan ikan berkisar pada kedalaman perairan 75 – 125 cm, karena air pada kedalaman tersebut masih dipengaruhi oleh sinar matahari sehingga merupakan lapisan yang produktif. Berdasarkan pendapat tersebut diatas kedalaman perairan Sungai Kuantan masih layak sebagai tempat kehidupan organisme perairan.

Selanjutnya Harahap (2000) menambahkan kedalaman perairan juga merupakan faktor pembatas kesuburan perairan. Plankton khususnya fitoplankton banyak dijumpai pada kedalaman tidak lebih dari satu meter pada perairan umum (sungai, danau dan waduk) karena pada kedalaman satu meter merupakan daerah transparansi matahari (euphotic zone).

5.1.2. Kecerahan Air

Kecerahan suatu sungai juga dipengaruhi oleh aktivitas yang ada di sekitar aliran sungai, salah satunya adalah pengerukan pasir dan sedimentasi yang menyebabkan air menjadi keruh. Aktivitas tersebut membuat endapan pasir atau lumpur menjadi naik, endapan tersebut tidak dapat langsung mengendap ataupun larut. Berikut ini kecerahan antar stasiun pada Sungai Kuantan

Tabel 4. Kecerahan Antar Stasiun

Stasiun	Tepi Kanan	Tengah	Tepi Kiri
1	25 - 30	30 - 35	20 - 25
2	25 - 30	20 - 25	25 - 30
3	20 - 25	25 - 30	20 - 25

Keterangan S1 = hulu sungai, S2 = tengah (ada PETI), S3 = hilir sungai

Kecerahan pada sungai tersebut tidak jauh berbeda karena kekeruhan air yang sama dan aktivitas di sekitar sungai yang relatif sama. Dapat di lihat pada Tabel 4 perbedaan kecerahan tidak begitu signifikan karena intensitas cahaya serta tingkat kekeruhan sungai yang merata. Kecerahan adalah ukuran transparansi suatu perairan atau kedalaman perairan yang dapat ditembus cahaya matahari. Nilai kecarahan suatu perairan merupakan suatu petunjuk dalam menentukan baik buruknya mutu suatu perairan karena kecerahan dapat mempengaruhi daya penetrasi cahaya matahari. Kecerahan yang rendah

menandakan banyaknya partikel-partikel yang melayang dan larut dalam air sehingga menghalangi cahaya matahari yang menembus perairan (Harahap, 2000).

APHA (1992) menyatakan bahwa nilai kecerahan yang diungkapkan dalam satuan meter sangat dipengaruhi oleh bahan-bahan partikel tersuspensi, partikel koloid, kekeruhan, warna perairan, jasad renik, detritus, plankton, keadaan cuaca, waktu pengukuran dan ketelitian orang yang melakukan pengukuran. Menurut Boyd (1982) perairan yang memiliki kecerahan 0,60 m – 0,90 m dianggap cukup baik untuk menunjang kehidupan ikan dan organisme lainnya. Akan tetapi jika kecerahan < 0,30 m, maka dapat menimbulkan masalah bagi ketersediaan oksigen terlarut diperairan.

Dari ketiga pendapat tersebut diatas, dibandingkan dengan hasil pengukuran di lapangan selama penelitian ternyata nilai kecerahan telah melewati ambang batas (MAB). Nilai kecerahan perairan Sungai Kuantan kurang mendukung kehidupan dan pertumbuhan organisme perairan terutama fitoplankton

5.1.3. Kecepatan Arus

Kecepatan arus adalah tingkat laju atau lambatnya sirkulasi air dari hulu ke hilir yang ada pada suatu aliran sungai. Kecepatan arus ini tentu berpengaruh pada kualitas suatu air semakin cepat arus semakin cepat pula ia membawa partikel dan zat pencemar pada air. Kecepatan arus Sungai Kuantan dapat dilihat pada Tabel 5. Tabel 5. Kecepatan Arus Antar Stasiun (m/s)

Stasiun	Tepi Kanan	Tengah	Tepi Kiri
1	10	8	7
2	7	11	9
3	15	10	20

Keterangan S1 = hulu sungai, S2 = tengah (ada PETI), S3 = hilir sungai

Dapat di lihat dari Tabel 4 yang ada tingkat kedalaman dipengaruhi oleh kecepatan arus karena sedimentasi dan endapan partikel lain menumpuk pada suatu titik di mana arah arus tersebut melaluinya. Beberapa parameter kimia lain

juga di pengaruhi oleh kecepatan arus di mana penyebaran zat yang terkandung dalam air semakin cepat bercampur ketika arus tinggi.

Perbedaan kecepatan arus yang terjadi disebabkan oleh kondisi dasar perairan dimana semakin dekat ke bagian hulu sungai agak sedikit curam (stasiun 1). Kecepatan arus memegang peranan penting karena dapat mempengaruhi parameter lingkungan lainnya serta berperan dalam menentukan tingkat akumulasi bahan pencemar pada suatu perairan.

Odum (1996) mengatakan bahwa kecepatan arus di sungai tergantung pada kemiringan, kekasaran, kedalaman dan kelebaran dasar perairan. Selanjutnya Harahap (1999) menjelaskan bahwa kecepatan arus dapat dibagi menjadi empat katagori yaitu: (1) kecepatan arus 0,25 cm/detik berarus lambat, (2) kecepatan arus 25 – 50 cm/detik berarus sedang, (3) kecepatan arus 50 – 100 cm/detik berarus cepat dan kecepatan arus lebih besar dari 100 cm/detik berarus sangat cepat.

Kecepatan arus perairan Sungai Kuantan termasuk perairan yang berarus sedang dan cepat. Perairan dengan kecepatan arus sedang dan cepat cenderung memiliki dasar perairan berlumpur dan berpasir. Arus yang cepat dapat mengangkut bahan-bahan pencemar seperti partikel-partikel lumpur dengan segera terbawa bersama arus dan begitu juga sebaliknya apabila perairan yang kecepatan arusnya lambat dasar perairannya cenderung berlumpur.

5.1.4. Suhu Air

Suhu merupakan tolak ukur energi panas pada suatu lingkungan, suhu pada air dipengaruhi oleh intensitas dan kualitas cahaya yang masuk ke dalam air. Dari sudut ekologi energi panas ini merupakan faktor yang sangat penting dalam mempertahankan air sebagai suatu lingkungan hidup bagi hewan dan tumbuhan. Suhu merupakan faktor fisika yang kenaikannya mempercepat reaksi kimiawi.

Tabel 6. Suhu Antar Stasiun

Stasiun	Tepi Kanan	Tengah	Tepi Kiri
1	32	32	30
2	31,3	31	30

Keterangan S1 = hulu sungai, S2 = tengah (ada PETI), S3 = hilir sungai

Kaitan suhu pada parameter kimia adalah semakin rendah suhu semakin tinggi oksigen terlarut dan semakin tinggi suhu semakin rendah oksigen terlarut. Menurut Ediwarman (2011), penelitian yang dilakukan pada Sungai Kuantan penyebab rendahnya suhu pada stasiun 1 dikarenakan waktu pengambilan sampel masih pagi hari sehingga penyinaran matahari belum begitu panas. Rendahnya suhu pada stasiun 1 disebabkan pada waktu pengukuran sampel masih dipagi hari sekitar pukul 09.00 WIB sehingga penyinaran matahari belum begitu panas pada kawasan tersebut. Boyd (1982) menyatakan bahwa suhu perairan di daerah tropis berkisar antara 25 –32 OC masih layak untuk kehidupan organisme perairan. Suhu di aliran Sungai Kuantan masih tergolong normal yaitu antara 26 OC-27 OC sesuai dengan nilai baku mutu PP.RI No, 82 Tahun 2001 sebesar 26 OC-30 OC untuk perikanan budidaya air tawar

Soeseno (1984) mengatakan perbedaan suhu air antara siang dan malam hari yang terbaik untuk pertumbuhan ikan adalah 5 °C. Menurut Bishop (1973) suhu lingkungan perairan sangat mempengaruhi penyebaran organisme dan juga menentukan kecepatan pertumbuhannya, karena semua proses metabolisme organisme perairan sangat tergantung pada suhu.

Suhu dapat menaikkan laju maksimum fotosintesis, sedangkan pengaruh secara tidak langsung yakni dapat merubah struktur hidrologi kolom perairan yang dapat mempengaruhi distribusi fitoplankton. Boyd (1979) menyatakan bahwa suhu perairan di daerah tropis berkisar antara 25 – 32 °C masih layak untuk kehidupan organisme perairan. Berdasarkan hasil pengukuran suhu selama penelitian, maka suhu perairan Sungai Kuantan tergolong normal serta masih memenuhi kriteria baku mutu air (PP No.82/2001 Kelas III) yaitu devisi 3 dari keadaan alamiah. Berarti suhu perairan Sungai Kuantan masih sangat mendukung kehidupan makhluk hidup didalamnya.

5.1.5. Fraksi Sedimen

Fraksi sedimen sungai pada beberapa stasiun dapat dilihat pada Tabel 7 berikut ini

Tabel 7. Fraksi Sedimen Antar Stasiun

Stasiun	Fraksi			Total (%)	Keterangan
	Lumpur (%)	Pasir (%)	Kerikil (%)		
1	65,31	24,25	10,44	100	Lumpur berpasir
2	44,46	29,94	25,60	100	Lumpur berpasir
3	85,09	14,91	0,0	100	Lumpur

Keterangan S1 = hulu sungai, S2 = tengah (ada PETI), S3 = hilir sungai

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat bahwa secara umum stasiun 3 memiliki kandungan lumpur paling banyak sedangkan stasiun 2 memiliki kandungan pasir paling banyak. Kandungan kerikil juga paling banyak ditemukan pada stasiun 2. Hal ini diduga bahwa sedimen mengandung lumpur yang terdapat di stasiun 2 sudah banyak diambil untuk keperluan penambangan emas sehingga yang tinggal adalah pasir dan kerikil saja.

Sedimen dengan fraksi yang lebih halus akan mengakumulasi bahan organik yang lebih jauh lebih besar dari pada sedimen dengan fraksi yang cenderung lebih kasar (Daulay, 2013). Perbedaan ukuran dan jenis sedimen yang terjadi di perairan muara Sungai Dumai dapat disebabkan banyak faktor antara lain pasang surut, arus serta faktor fisika dan kimia yang terjadi di perairan Muara Sungai Dumai (Manik, Nedi dan Elizal, 2017).

5.1.6. *Total Suspended Solid (TSS)*

Kekeruhan pada perairan yang tergenang seperti danau lebih banyak disebabkan oleh bahan tersuspensi yang berupa koloid dan partikel-partikel halus, sedangkan kekeruhan pada sungai yang sedang banjir disebabkan oleh bahan-bahan tersuspensi yang berukuran lebih besar yang berupa lapisan permukaan tanah yang terbawa oleh aliran air pada saat hujan karna tidak adanya vegetasi yang menahan lajunya partikel tanah sebagai penyebab padatan tersuspensi (Effendi, 2003).

Ambang batas untuk *Total Suspended Solid (TSS)* yang telah ditetapkan oleh pemerintah berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup

Nomor : 03 Tahun 2010 Tanggal : 18 Januari 2010 adalah sebesar 150 mg/L. *Total Suspended Solid (TSS)* dapat kita lihat pada Tabel 8.

Tabel 8. TSS dan TDS Antar Stasiun

Stasiun	TSS (mg/l)	TDS (mg/l)
1	5,7	208,3
2	4,5	271,7
3	7,0	322,0

Keterangan S1 = hulu sungai, S2 = tengah (ada PETI), S3 = hilir sungai

Tingkat TSS antar stasiun tidak terlalu jauh berbeda dari 4,5-7,0. Nilai TSS ini masih jauh dari ambang batas yang ditentukan sebesar 150 mg/l. Untuk parameter TSS (*Total Suspended Solid/ Total Padatan Tersuspensi*) Adapun lokasi yang kandungan TSS-nya terendah adalah stasiun 2, sedangkan lokasi yang tertinggi kandungan TSS-nya yakni pada stasiun 3. Hal ini dikarenakan pada lokasi stasiun 3 merupakan daerah hilir dan banyak aktivitas masyarakat di lokasi tersebut sehingga menyebabkan tanah yang berada di sungai tersebut menjadi tersuspensi.

Total Suspended Solid (TSS) atau muatan padatan tersuspensi (MPT) merupakan parameter fisika yang berkaitan erat dengan kekeruhan. Effendi (2003) mengatakan bahwa semakin tinggi nilai kekeruhan, maka nilai kelarutan zat-zat yang tersuspensi juga akan tinggi. Banyaknya partikel-partikel yang melayang-layang diperairan seperti tanah, lumpur, detritus, pasir, buangan limbah domestik dan lain sebagainya dapat menghambat sinar matahari masuk ke perairan yang dapat mengurangi fitoplankton untuk melakukan fotosintesis. Oleh karena itu kandungan oksigen terlarut juga akan berkurang yang merupakan hasil dari fotosintesis plankton.

Alaert dan Santika (1984) mengemukakan bahwa perairan yang mempunyai nilai kandungan muatan padatan tersuspensi sebesar 300 – 400 mg/l mutu kualitas perairan tersebut tergolong buruk. Jika dibandingkan dengan nilai TSS perairan Sungai Kuantan belum tergolong buruk karena nilainya masih dibawah 300 mg/l. Berdasarkan hasil pengukuran nilai total suspended solid (TSS) dan dibandingkan dengan baku mutu air PP. No. 82 Tahun 2001 kelas III,

bahwa perairan Sungai Kuantan belum melewati ambang batas (MAB). Sehingga perairan Sungai Kuantan masih baik untuk kehidupan maupun perkembangbiakan organisme perairan.

5.1.7. Total Dissolved Solid (TDS)

Tingkat TDS yang tinggi merupakan indikator potensi masalah yang mengkhawatirkan, dan peringatan untuk penyelidikan lebih lanjut. Paling sering, tingginya tingkat TDS disebabkan oleh adanya kalium, klorida dan natrium. Ion ini memiliki efek jangka pendek sedikit atau tidak ada, tetapi ion beracun (yang membawa arsenik, kadmium, nitra dan lain-lain) juga dapat dilarutkan dalam air. *Total Dissolved Solid (TDS)* dapat dilihat pada Tabel 8.

Konsentrasi terendah ditemukan pada stasiun 1 yang merupakan daerah hulu sungai dan konsentrasi tertinggi ditemukan pada stasiun 3 daerah hilir sungai. Tingginya tingkat TDS di stasiun 3 ini dikarenakan lokasi stasiun yang merupakan daerah hilir sungai dan banyak terjadi penumpukan zat-zat kimia disamping arus sungai yang mulai lambat menjadi penyebab terjadi penumpukan zat-zat yang diangkut oleh arus sungai.

Kandungan TDS yang berbahaya adalah pestisida yang timbul dari aliran permukaan, hal ini terjadi karena aliran permukaan yang terjadi tidak menahan serta menyaring air yang masuk ke dalam sungai yang di akibatkan tidak adanya vegetasi sebagai penahan lajunya aliran permukaan serta menyaring zat yang terkandung dalam air (Hanif, 2001).

EPA *Secondary Regulations* menyarankan tingkat kontaminasi maksimum (MCL) dari 500 mg/L (500 part per million / ppm) untuk TDS. Banyak persediaan air melebihi tingkat ini. Ketika tingkat TDS melebihi 1000 mg/L itu umumnya dianggap tidak layak untuk dikonsumsi manusia.

5.2. Sifat Kimia Perairan

5.2.1. Dissolved Oxygen (DO)

Oksigen terlarut dalam air sangat penting untuk kelangsungan kehidupan organisme air. Oksigen terlarut juga penting digunakan untuk menguraikan atau

mengoksidasi bahan-bahan organik dan anorganik pada proses aerobik dalam air. Sumber utama oksigen dalam perairan berasal dari udara melalui proses difusi dan hasil fotosintesis organisme di perairan tersebut (Salmin, 2005). Kecepatan difusi oksigen dari udara dipengaruhi beberapa faktor seperti kekeruhan air, suhu, salinitas, arus, gelombang dan pasang surut, Odum (1971), menyatakan bahwa kadar oksigen dalam air laut akan bertambah dengan semakin rendahnya suhu dan berkurang dengan semakin tingginya salinitas.

Tabel 9. *Dissolved Oxygen (DO)* Antar Stasiun

Stasiun	Tepi Kanan	Tengah	Tepi Kiri
1	3,8	3,6	3,9
2	3,5	3,4	3,7
3	3,5	3,2	3,4

Dilihat pada Tabel 9, tingkat oksigen terlarut rata-rata rendah dikarenakan kekeruhan yang tinggi sehingga proses fotosintesis yang terjadi dalam air sangat rendah. Maka dari itu tingkat oksigen terlarut dalam air juga rendah, dikarenakan faktor parameter kimia lain yang mengurangi regenerasi oksigen terlarut dalam air.

Menurut Ediwarman (2011), oksigen terlarut dalam perairan dapat berasal dari udara dan dari pergerakan air, sumber oksigen terlarut terbesar dalam perairan berasal dari proses fotosintesa tumbuhan air. Kandungan oksigen terlarut pada stasiun 1, 2 dan 3 sudah melewati batas minimum yang ditetapkan dalam PP. RI No. 82 tahun 2001 yaitu 4 mg/l.

5.2.2. Derajat Keasaman (pH)

Untuk memenuhi syarat suatu kehidupan, air harus mempunyai pH sekitar 6,5-7,5. Air akan bersifat asam atau basa tergantung besar kecilnya pH. Bila $pH < 6,5$ maka air tersebut bersifat asam, sedangkan air yang mempunyai $pH > 7,5$ maka bersifat basa. Jika air yang mempunyai pH rendah < 7 maka akan membuat air menjadi bersifat korosif terhadap bahan konstruksi besi yang kontak dengan air, sedangkan air yang mempunyai $pH > 7,5$ akan membuat kesadahan

(kandungan mineral) air menjadi tinggi, semakin tinggi kesadahan suatu air maka semakin sulit air berbuih.

Tabel 10. Derajat Keasaman (pH) Antar Stasiun

Stasiun	Tepi Kanan	Tengah	Tepi Kiri
1	4,7	4,7	5,1
2	5,8	5,8	4,5
3	4,9	4,5	4,7

pH pada tabel di atas tidak bisa dikategorikan layak konsumsi karena kondisi pH air tersebut asam, di lihat pada tabel pH air tersebut jauh di bawah ambang batas yang seharusnya. Sejalan dengan penelitian Ediwarman (2011), bahwa rendahnya pH pada Sungai Kuantan disebabkan oleh tambang emas, perkebunan dan batubara. Sejalan dengan pernyataan tersebut Boyd (1982), menyatakan bahwa limbah buangan industri dan rumah tangga dapat mempengaruhi nilai pH perairan. Kondisi pH semua stasiun masih berada dalam kisaran normal 6-9 untuk kehidupan biota dan budidaya ikan menurut PP.RI No.82 Tahun 2001

Rendahnya nilai pH perairan Sungai Kuantan disebabkan oleh kandungan nilai kekeruhan yang sangat tinggi, selain itu diduga pada kawasan ini juga terdapat berbagai aktifitas yang berpotensi menurunkan nilai pH seperti penambangan emas, batubara, pemukiman, dan perkebunan kelapa sawit. Sehingga senyawa yang bersifat asam dari proses dekomposisi perkebunan maupun yang lainnya dapat menyebabkan nilai pH menjadi rendah.

Akrimil dan Subroto (2002) menyatakan bahwa derajat keasaman (pH) air merupakan salah satu sifat kimia air yang mempengaruhi pertumbuhan tumbuh-tumbuhan dan hewan air sehingga sering digunakan sebagai petunjuk untuk menyatakan baik buruknya suatu lingkungan air sebagai lingkungan hidup. Derajat keasaman perairan juga mempengaruhi daya tahan organisme, dimana pH yang rendah akan menyebabkan penyerapan oksigen oleh organisme akan terganggu.

Nilai pH yang terdapat pada setiap stasiun penelitian sudah tergolong rendah dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perairan tersebut tergolong

kepada perairan yang kurang baik untuk kehidupan organisme fitoplankton. Banerjea *dalam* Lamury (1990) mengkatagorikan tingkat kesuburan perairan berdasarkan kisaran pH yaitu: 1) pH 5,5 – 6,5, tidak produktif, 2) pH 6,5 – 7,5 produktif dan 3) pH 7,5 – 8,5 sangat produktif. Boyd (1979) mengemukakan bahawa kisaran pH yang sesuai untuk kehidupan organisme perairan adalah 6,5 – 9. Menurut PP No. 82 tahun 2001, dalam kriteria baku mutu air kelas III adalah 6 - 9. Berdasarkan pendapat tersebut diatas, maka nilai pH perairan Sungai Kuantan kurang mendukung untuk kehidupan organisme perairan

4.4.5 *Biochemical Oxygen Demand (BOD)*

BOD merupakan kondisi yang mendeskripsikan kebutuhan mikroorganisme akan oksigen untuk memecah bahan–bahan organik. Bila kandungan oksigen terlarutnya terlalu tidak memadai maka dapat menurunkan kemampuan mikroorganisme dalam memecah bahan organik tersebut.

Ambang batas untuk *Biochemical oxygen demand (BOD)* yang telah ditetapkan oleh pemerintah berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : 03 Tahun 2010 Tanggal : 18 Januari 2010 adalah sebesar 50 mg/L. Jika peningkatan kadar BOD menurunkan konsentrasi oksigen terlarut dalam bahan air, ada potensi efek mendalam pada badan air itu sendiri, dan kehidupan akuatik penduduk. Ketika konsentrasi oksigen terlarut di bawah 5 miligram per liter (mg/L), spesies toleran rendah, kadar oksigen menjadi stres. Semakin rendah konsentrasi oksigen, semakin besar stres. Akhirnya, spesies sensitif terhadap rendahnya kadar oksigen terlarut digantikan oleh spesies yang lebih toleran terhadap kondisi yang merugikan, yang secara signifikan mengurangi keragaman kehidupan air. *Biochemical oxygen demand (BOD)* dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. BOD dan COD Antar Stasiun

Stasiun	BOD (mg/l)	COD (mg/l)
1	9,13	28,16

2	16,33	30,97
3	18,87	28,16

Keterangan S1 = hulu sungai, S2 = tengah (ada PETI), S3 = hilir sungai

Nilai BOD (Kebutuhan Oksigen Biologis) yang ditemukan di 3 stasiun berkisar antara 9,13–18,87 mg/L. Stasiun dengan kandungan BOD terendah terdapat pada stasiun 1. Nilai BOD tertinggi ditemukan pada stasiun 3.

Nilai BOD cenderung tinggi pada saat sebelum reboisasi, setelah dilakukannya reboisasi tingkat pencemaran lingkungan mengalami penurunan dan hal ini juga membuat tingkat BOD menurun. Amri (2005) menyatakan aktivitas mikroorganisme yang berada dalam air bertujuan untuk mendekomposisi bahan organik menyebabkan turunnya kandungan oksigen terlarut dalam air, hal tersebut yang mengakibatkan banyaknya kasus kematian ikan dan kematian ikan tersebut kembali mengulang proses mikroorganisme dalam mendekomposisi bahan organik.

4.4.6 Chemical Oxygen Demand (COD)

Nilai *Chemical Oxygen Demand* (COD) ditentukan oleh faktor buangan yang teroksidasi melalui reaksi kimia dan menggunakan oksigen yang terdapat di perairan tersebut. Selain COD dan BOD ada faktor lain yang dapat mendeskripsikan kondisi perairan tercemar. Bila kandungan COD nya tinggi maka DO nya akan semakin rendah karena pada daerah ini nilai kecukupan oksigen tidak memadai.

Ambang batas untuk *Chemical Oxygen Demand* (COD) yang telah ditetapkan oleh pemerintah berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : 03 Tahun 2010 Tanggal : 18 Januari 2010 adalah sebesar 100 mg/L.

Apabila di dalam perairan banyak mengandung sampah organik, jumlah oksigen yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk memecah sampah tersebut akan besar, dan ini berarti angka BOD-nya tinggi. Angka BOD tinggi berarti angka DO rendah. Dengan banyak oksigen yang digunakan untuk memecah

sampah maka kadar oksigen yang terlarut dalam air akan menurun, demikian pula untuk angka COD. *Chemical Oxygen Demand (COD)* dapat dilihat pada Tabel 11.

Nilai COD cenderung stabil diantara ketiga stasiun. Nilai terendah ditemukan pada stasiun 1, sedangkan yang tertinggi terdapat di stasiun 2. Kaitan antara TSS, TDS, DO, BOD dan COD adalah jika tidak adanya vegetasi yang menahan lajunya erosi, maka tingkat padatan tersuspensi dan padatan terlarut akan tinggi. Tingginya padatan terlarut dan padatan tersuspensi dalam air akan menurunkan regenerasi oksigen dalam proses fotosintesa, hal ini akan menurunkan kandungan oksigen terlarut dalam air. Amri, (2007) menjelaskan rendahnya kandungan oksigen terlarut dalam air akan menyebabkan tingginya kandungan BOD dan COD.

5.3. Sifat Biologi Perairan

5.3.1. Plankton

Lokasi yang menjadi pengamatan dan pengumpulan sampel plankton terdapat pada tiga lokasi yakni stasiun 1 yang merupakan daerah hulu sungai, stasiun 2 merupakan daerah yang merupakan lokasi PETI dan stasiun 3 yang merupakan daerah hilir sungai.

Dari ketiga lokasi tersebut didapatkan data kelimpahan dan keanekaragaman jenis plankton, sebagaimana diperlihatkan pada Tabel 12.

Tabel 12. Organisme Plankton Antar Stasiun

Stasiun 1						
No	Jenis ditemukan		Nilai kelimpahan (sel/L)	Nilai Indeks Keragaman H'	Nilai Indeks Dominansi C	Nilai Indeks Keseragaman E
	Klas	Genus	(ni)	($\pi \log_2 \pi$)	(π^2)	($H'/\log 2S$)
1	Cyanophyceae	<i>Navicula sp</i>	1250	2,3188	0,2600	0,7729
2		<i>Nitzschia sp</i>	1000			
3	Chlorophyceae	<i>Cosmarium sp</i>	500			
4		<i>Gleocapsa sp</i>	1750			
5		<i>Staurastrum sp</i>	1000			
6		<i>Scenedesmus sp</i>	5750			
7	Cyanophyceae	<i>Phormidium sp</i>	7000			
8	Rotifera	<i>Argonotholca sp</i>	250			
Total			18500			
Kesimpulan				Keanekaragaman jenis tergolong sedang, mengalami tekanan sedang	Tidak ada jenis yang mendominasi	Kondisi perairan masih seimbang
Stasiun 2						
No	Jenis ditemukan		Nilai kelimpahan (sel/L)	Nilai Indeks Keragaman H'	Nilai Indeks Dominansi C	Nilai Indeks Keseragaman E
	Klas	Genus	(ni)	($\pi \log_2 \pi$)	(π^2)	($H'/\log 2S$)
1	Cyanophyceae	<i>Cyclotella sp</i>	1500	1,5786	0,3928	0,6799
2		<i>Navicula sp</i>	250			
3	Chlorophyceae	<i>Staurastrum sp</i>	1000			
4		<i>Ulothrix sp</i>	8750			
5	Cyanophyceae	<i>Phormidium sp</i>	10500			
Total			22000			
Kesimpulan				Keanekaragaman jenis	Tidak ada jenis yang	Kondisi perairan masih

			tergolong sedang, mengalami tekanan sedang	mendominasi	seimbang	
Stasiun 3						
No	Jenis ditemukan		Nilai kelimpahan (sel/L)	Nilai Indeks Keragaman H'	Nilai Indeks Dominansi C	Nilai Indeks Keseragaman E
	Klas	Genus	(ni)	($\pi \log_2 \pi$)	(π^2)	($H'/\log 2S$)
1	Bacillariophyceae	<i>Navicula sp</i>	1250	2,4618	0,2317	0,7766
2		<i>Nitzschia sp</i>	1000			
3		<i>Tabellaria sp</i>	750			
4	Chlorophyceae	<i>Dictyosphaerium sp</i>	4000			
5		<i>Kirchneriella sp</i>	10000			
6		<i>Mougeotia sp</i>	750			
7		<i>Scenedesmus sp</i>	1000			
8		<i>Ulothrix sp</i>	13000			
9	Cyanophyceae	<i>Anabaena sp</i>	5250			
Total			5700			
Kesimpulan				Keanekaragaman jenis tergolong sedang, mengalami tekanan sedang	Tidak ada jenis yang mendominasi	Kondisi perairan masih seimbang

Keterangan :

Indeks H' menurut Shannon Weiner (*dalam* Odum, 1971)

Indeks C menurut Simpson

Indeks E menurut Piloni (*dalam* Krebs, 1985)

Berdasarkan Tabel 12 dapat dilihat bahwa kelimpahan plankton paling tinggi ditemukan pada stasiun 2. Kelimpahan plankton dipengaruhi oleh arus, kecerahan dan sifat fisika dan kimia perairan. Keanekaragaman plankton paling tinggi ditemukan pada stasiun 3. Stasiun 2 memiliki keanekaragaman paling rendah dibandingkan dua stasiun lainnya.

Berdasarkan Tabel 12 dapat dilihat bahwa tidak ada plankton yang mendominasi perairan sehingga kondisi perairan relatif tekanan sedang dan masih dalam kondisi yang seimbang. Berdasarkan ketiga parameter yang digunakan yakni kelimpahan plankton, keanekaragaman dan dominansi plankton dapat dilihat bahwa badan perairan pada lokasi tersebut masih dalam kondisi yang relatif seimbang. Plankton sebagai biota air yang banyak berada pada permukaan air biasanya paling cepat dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan.

Plankton adalah organisme perairan yang mendukung berbagai aktivitas biologis di dalam perairan baik sungai maupun laut. Plankton dapat digolongkan ke dalam organisme nabati (fitoplankton) dan organisme hewani (zooplankton). Biota yang mengapung ini mencakup sejumlah besar biota di perairan, baik ditinjau dari jumlah jenisnya maupun kepadatannya. Produsen primer (fitoplankton), herbivor, konsumen tingkat pertama, larva dan juwana planktonik dari hewan lain, digabung menjadi satu membentuk volume biota perairan yang luar biasa besarnya.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan penelitian ini sebagai berikut berdasarkan parameter fisika, kimia dan biologi terdapat pengaruh penambangan emas tanpa terhadap kecerahan, kecepatan arus, kedalaman, pH, TSS, TDS, BOD, COD serta plankton bentos. Dari hasil penelitian terhadap perbedaan antara lokasi penambangan dengan lokasi yang tidak dilakukan penambangan. Perbedaan dapat dilihat bahwa dari sifat fisika dan kimianya dimana di lokasi lebih tinggi nilai atau parameternya dibandingkan tanpa penambangan

DAFTAR PUSTAKA

- Alaert, G. dan S.S. Santika. 1984. *Metoda Penelitian Air*. Usaha Nasional. Surabaya. 309 hal.
- Al Zuhri. 2015. *Konflik Pertambangan Emas Tanpa Izin (Peti) Di Desa Petapahan Kecamatan Gunung Toar Kabupaten Kuantan Singingi*. *Jom Fisip Vol.2 No.2* Oktober 2015

- Amri, H.T. Ariful. 2005. Inventarisasi dan Dokumentasi Rona Lingkungan di Sepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS). Pusat Kajian Rona Lingkungan dan Sumber Daya Alam Universitas Riau, Pekanbaru, Laporan Penelitian.
- _____. 2007. Fenomena DAS (daerah aliran sungai) Siak dari Waktu ke Waktu. Pusat Kajian Rona Lingkungan dan Sumber Daya Alam Universitas Riau, Pekanbaru
- Aspinall, C.; 2001; *Small-Scale Mining in Indonesia*, Mining Minerals Sustainable Development, No. 79 edition of September 2002, 30 pages.
- Abidjulu, J. 2008. Analisis Kualitas Air Sungai Tanoyan di Kota Kotamobagu Provinsi Sulawesi Utara. Chemistry Progress. 1(2): 105-110
- Boyd, C. E. 1982. Water Quality Manajemen For Pond Fish Culture. Elsevier Scientific Publishing Company Amsterdam. New York
- Daulay, 2013. Analisis Bakteri Clostridium perfringensi pada Sedimen di Perairan Bengkalis. Provinsi Riau. Skripsi Sarjana. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau. Pekanbaru
- Ediwarman, J. 2011. Dampak Penambangan Emas Terhadap Kualitas Sungai Singingi Di kabupaten Kuantan Singingi Provinsi Riau. Jurnal Program Studi Ilmu Lingkungan PPS Universitas Riau. 168-183 Hal.
- Effendi, H. 2003. Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan. Kanasius. Yogyakarta. 258 hal.
- Gani, PR; J. Abidjulu dan AD. Wuntu. 2017. Analisis Air Limbah Pertambangan Emas Tanpa Izin Desa Bakan Kecamatan Lolayan Kabupaten Bolaang Mongondow, Unsrat Manado.
- Herman, DZ. 2006. Pertambangan Tanpa Izin (Peti) Dan Kemungkinan Alih Status Menjadi Pertambangan Skala Kecil. Kelompok Kerja Konservasi-Pusat Sumber Daya Geologi.
- Instruksi Presiden Nomor 3 Tahun 2000 tentang Koordinasi Penanggulangan Masalah Pertambangan Tanpa Izin
- Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 25 Tahun 2001 Tentang tim Koordinasi Penanggulangan Pertambangan Tanpa Izin, Penyalahgunaan Bahan Bakar Minyak Serta Perusakan Instalasi Ketenagalistrikan Dan Pencurian Aliran Listrik
- Keputusan Menteri Pertambangan dan Energi Nomor 1091K/70/MPE/2000 tentang Koordinasi Penanggulangan Masalah Pertambangan Tanpa Izin
- Keputusan Menteri Pertambangan dan Energi No. 555.K/26/M.PE/1995 mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Pertambangan Umum
- Keraf, S. 2005. Etika Lingkungan. Penerbit Kencana. Jakarta

- Menteri Pertambangan dan Energi, Menteri Dalam Negeri dan Menteri Koperasi, Pengusaha Kecil dan Menengah; 1998; Surat keputusan Bersama Nomor : 2002.K/20/MPE/1998 – Nomor : 151A Tahun 1998 – Nomor : 23/SKB/M/XII/1998 tentang Pembinaan dan Pengembangan Koperasi dan Pengusaha Kecil Melalui Usaha Pertambangan Skala Kecil.
- Nopriadi. 2016. Dampak Aktivitas Penambangan Emas Tanpa Izin (Peti) Terhadap Pencemaran Air Sungai, Sosial Ekonomi, Dan Solusinya Di Kabupaten Kuantan Singingi. Prosiding Seminar Nasional “Pelestarian Alam & Mitigasi Bencana” Pekanbaru, 28 Mei 2016
- Notoatmodjo S. 2007. Promosi Kesehatan dan Ilmu Perilaku. Penerbit PT Rineka Cipta, Jakarta.
- Nuraina. 2012. Kebijakan Pengelolaan Pertambangan Emas Rakyat Ditinjau Dari Aspek Keberlangsungan Sumber Daya Alam dan Lingkungan di Provinsi Aceh. KLH Kabupaten Aceh Utara.
- Peraturan Pemerintah No. 27 Tahun 1980 Tentang Penggolongan Bahan-Bahan Galian
- Sugianti, T; Sudjudi dan Syahri. 2014. Penyebaran Cemaran Merkuri Pada Tanah Sawah Dampak Pengolahan Emas Tradisional Di Pulau Lombok NTB
- Sumual, H. 2009. Karakterisasi Limbah Tambang Emas Rakyat Dimembe Kabupaten Minahasa Utara. Jurnal Agritek. 17(5): 258-270
- Wahyono, A. 2006. Pentingnya Komunikasi Antara Stakeholders Dalam Penanganan Pertambangan Tanpa Ijin (PETI), *Komunika* Vol 9 No 2 2006 51-62.
- Yulianti, R; E. Sukiyah dan N. Sulaksana. 2016. Dampak Limbah Penambangan Emas Tanpa Izin (Peti) Terhadap Kualitas Air Sungai Limun Kabupaten Sarolangun Propinsi Jambi