

# Uji Kadar Logam Merkuri Dan pH Pada Limbah Aktivitas Penambangan Emas Tanpa Izin Di Riau

Putri Ade Rahma Yulis\* dan Desti

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

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

Received: October 1, 2018

Accepted: October 20, 2018

Online Published: October 30, 2018

**Abstract:** *Determination of Mercury Metal and pH from Waste of Illegal Gold Mining (PETI) in Kuantan Singingi Regency, Riau Province. Previous studies about condition of rivers in Kuantan Singingi Regency showed high pollution rate that exceed the allowed quality standard. One of pollution source is from illegal gold mining (PETI). The result showed that pH value from PETI waste were about 8.85-9,4 while the value for quality standard is about 6-9. It can be concluded that pH of PETI waste have exceeded the allowed quality standard and must be removed or reduced before being disposed to the river. Result showed that mercury metal concentration from PETI waste were about 0.4052-0.4252 ppm while the value for quality standard is 0.002 ppm. It can be concluded that mercury metal concentration of PETI waste have exceeded the allowed quality standard and moreover included as harmful condition.*

**Keywords:** *PETI waste, mercury, metal*

**Abstrak:** Uji Kadar Logam Merkuri Dan Derajat Keasaman (pH) Pada Limbah Aktivitas Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) Di Kabupaten Kuantan Singingi Riau. Keadaan sungai di Kabupaten Kuantan Singingi berdasarkan beberapa hasil penelitian sebelumnya menunjukkan angka pencemaran yang cukup tinggi melebihi angka baku mutu yang diperbolehkan. Adapun sumber dari pencemaran salah satunya adalah adanya aktivitas Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) di perairan tersebut. Hasil penelitian menunjukkan nilai derajat keasaman (pH) limbah PETI berkisar dari 8,85-9,4 sementara angka baku mutu limbah untuk nilai pH diantara 6-9, sehingga dapat disimpulkan bahwa pH limbah PETI sudah melampaui angka baku mutu yang diizinkan dan harus dilakukan removal terhadap limbah tersebut agar mencapai kadar yang aman ketika sampai ke perairan. Dari pengujian yang dilakukan didapatkan kadar logam merkuri pada limbah PETI berkisar dari 0,4052- 0,4252 ppm (mg/L) sementara angka baku mutu limbah hanya mengizinkan logam merkuri sebesar 0,002 ppm (mg/L) artinya konsentrasi merkuri pada limbah PETI tersebut sangat pekat dan sangat berbahaya bila sampai ke perairan.

**Kata Kunci :** limbah PETI, logam, merkuri

## PENDAHULUAN

Pencemaran sungai sebagai salah satu perairan terbuka terus mengalami peningkatan dari hari ke hari. Salah satu sungai di provinsi Riau tepatnya di Kabupaten Kuantan Singingi terus mengalami penurunan kualitas, ditandai dengan tingkat kekeruhan sungai yang semakin tinggi, beberapa penelitian sebelumnya mengungkapkan terjadinya penurunan tangkapan biota laut terutama ikan (Yulinda, E., & Bathara, L. 2014), kemudian penelitian lainnya (Nopriadi, 2015) mengungkapkan bahwa air sungai tidak lagi dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari; masyarakat mengalami kesulitan untuk memperoleh air bersih dan ikan, selain itu banyak permasalahan kesehatan yang dihadapi pekerja karena terpapar material pencemar dari kegiatan penambangan tersebut. Pada penelitian kali ini yang akan diuji adalah kadar logam merkuri (Hg) dan nilai derajat keasaman (pH) dari air Limbah PETI tersebut untuk dapat dibandingkan dengan baku mutu limbah yang diizinkan, sehingga dari data ini dapat dijadikan landasan untuk dilakukan nya teknik pengolahan limbah PETI sebelum mencapai perairan terbuka, karena berdasarkan penelitian sebelumnya (Yulis, PAR 2018) mengungkapkan bahwa kadar logam merkuri di sungai Kuantan berkisar dari 12,67 ppb - 13,60 ppb ( $\mu\text{g/L}$ ) sementara baku mutu air sungai hanya mengizinkan kadar logam merkuri sebesar 1 ppb ( $\mu\text{g/L}$ ), artinya sudah melampaui angka baku mutu yang diizinkan dan

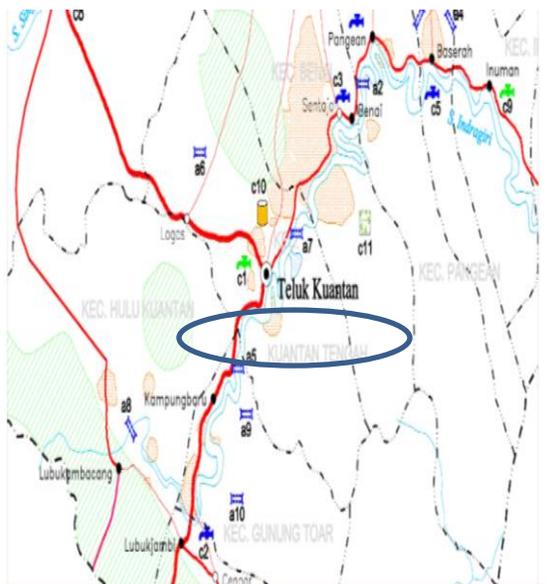
masuk kategori tercemar.

Logam berat pada umumnya mempunyai sifat toksik dan berbahaya bagi organisme hidup, walaupun beberapa diantaranya digunakan dalam jumlah kecil. Secara langsung ataupun tidak langsung toksisitas polutan itulah yang menjadi pemicu terjadinya pencemaran pada lingkungan sekitarnya. Apabila kadar logam berat sudah melebihi ambang batas yang ditentukan maka akan membahayakan kehidupan (Supriatno, 2009). Dari beberapa penelitian diketahui bahwa operasional penambangan emas biasa menggunakan air raksa atau Hg sebagai media pengikat emas dan biasanya penambang akan membuang limbahnya yang masih mengandung merkuri ke perairan, maka sangat penting untuk mendeteksi seberapa besar kandungan logam merkuri yang terdapat pada limbah PETI tersebut sebelum dibuang ke perairan dan dibandingkan dengan angka baku mutu limbah yang diizinkan, sehingga dapat diantisipasi sebelum limbah tersebut dibuang, diketahui bahwa logam merkuri merupakan salah satu unsur yang paling beracun diantara logam berat yang ada dan apabila terpapar pada konsentrasi yang tinggi maka akan mengakibatkan kerusakan otak secara permanen dan kerusakan ginjal (Stancheva, 2013). Selain logam merkuri parameter lain yang akan diuji adalah derajat keasaman atau pH dikarenakan kita ketahui bahwa nilai pH merupakan suatu indeks kadar ion hidrogen ( $\text{H}^+$ ) yang mencirikan keseimbangan asam dan basa. Nilai pH

pada suatu perairan mempunyai pengaruh yang besar terhadap organisme perairan sehingga seringkali dijadikan petunjuk untuk menyatakan baik buruknya suatu perairan (Odum, 1971).

## 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. Berikut Peta lokasi pengambilan sampel:



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel Limbah PETI

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi peralatan gelas yang lazim digunakan di laboratorium (gelas piala, gelas ukur, labu ukur, pipet ukur, pipet tetes,), *Atomic Absorption*

*Spectroscopy* (AAS), hotplate dan pH meter. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan kimia yang berkualitas pro-analisis antara lain : asam nitrat ( $\text{HNO}_3$ ), Aquades, larutan standar Hg, larutan Buffer 4,7, &10.

Metode analisis kualitas air sungai yang akan dilakukan seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Metode dan Acuan Standar Analisis Limbah

No	Parameter pencemar	Acuan Standar	Metode
1	pH	SNI06.6989.11.2004	pH meter
2	Logam merkuri	SNI 6989.78.2011	AAS ( <i>Atomic Absorption Spectroscopy</i> )

Sumber : Lab. Balai Riset dan Standarisasi Industri Padang

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji kualitas air limbah aktivitas Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) yang dilakukan ini bertujuan untuk mengetahui kadar air limbah sektor pertambangan tersebut sudah melampaui baku mutu yang diizinkan atau masih dalam ambang batas sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah. Pada Tabel 2 berikut ini dapat dilihat hasil uji kualitas air limbah PETI.

Tabel 2. Nilai parameter kualitas air limbah

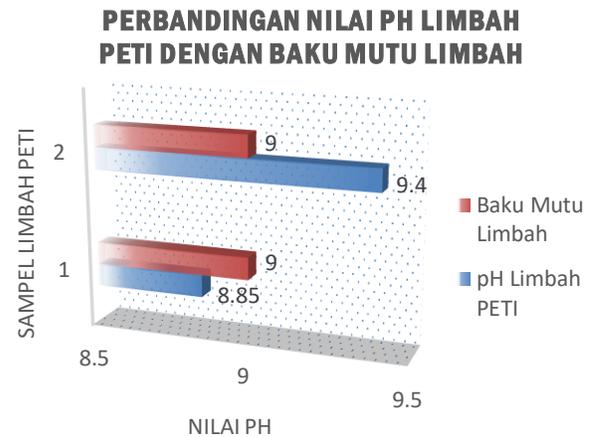
PETI			
No	Parameter pencemar	Nilai Uji Limbah PETI	Nilai Baku Mutu Air Limbah
1	pH	8,85	6-9
		9,40	
2	Logam (Hg)	0,4052	0,002
	(mg/L)	0,4252	

Permen LH No.5 Tahun 2014

Berdasarkan Tabel 2 dapat kita lihat bahwa nilai pH untuk sampel Limbah PETI berkisar dari 8,85 hingga 9,4 sementara angka baku mutu Limbah sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.5 Tahun 2014 hanya mengizinkan nilai pH berkisar dari 6 hingga 9. Dari hasil penelitian ini dapat dikatakan bahwa limbah PETI cukup berbahaya jika langsung dibuang ke sungai tanpa diolah terlebih dahulu karena kita ketahui bahwa nilai pH dibawah 6 tergolong pH rendah yang mengindikasikan bahwa perairan asam, sedangkan pH diatas 9 tergolong pH tinggi yang mengindikasikan perairan basa. Tingkat pH lebih kecil dari 4,8 dan lebih besar dari 9,2 sudah dapat dianggap tercemar. Nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme air pada umumnya berkisar antara 7 sampai 8,5.

Kondisi perairan yang bersifat sangat asam maupun sangat basa akan mengganggu kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan terjadinya gangguan pada proses metabolisme dan respirasi. Perubahan pH di atas netral akan meningkatkan konsentrasi amonia yang bersifat sangat

toksik bagi organisme (Barus, 2004). Perbandingan nilai pH yang diizinkan dengan pH dari limbah PETI dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini:



Gambar 2. Perbandingan pH limbah PETI dengan pH baku mutu

### Derajat Keasaman (pH).

Parameter ini sangat penting untuk diuji karena masing-masing organisme memiliki toleransi atau kadar maksimum terhadap nilai pH. Derajat Keasaman (pH) sangat penting sebagai parameter kualitas air karena pH mengontrol tipe dan laju kecepatan reaksi beberapa bahan di dalam air (Dhahiyat, Y 2012). Oleh karena itu perlu diketahui nilai pH suatu limbah, agar ketika limbah tersebut dialirkan ke pembuangan maka tidak akan berdampak negatif pada lokasi pembuangan tersebut. Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa nilai pH air limbah PETI mencapai 9,4 dan nilai ini sudah melampaui angka baku mutu air limbah yang ditetapkan yaitu berkisar antara 6-9. Kondisi ini tidak baik untuk kehidupan biota air, dan nilai

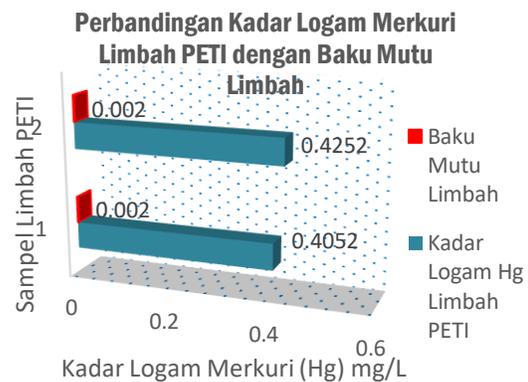
pH kebanyakan perairan alami berkisar antara pH 6-9. Banyaknya buangan yang berasal dari rumah tangga, industri-industri kimia, dan bahan bakar fosil ke dalam suatu perairan dapat mempengaruhi nilai pH di dalamnya. Berdasarkan hasil pengujian ini harus dilakukan pengolahan limbah PETI terlebih dahulu agar ketika limbah mencapai perairan terbuka nilai pH nya sudah mendekati nilai netral sehingga tidak akan membahayakan biota perairan tersebut.



Gambar 3. Pengukuran nilai pH

**Logam Merkuri (Hg).** Parameter pencemaran air yang sangat penting pada penelitian ini adalah kandungan logam beratnya karena diketahui bahwa logam berat mempunyai sifat toksik dan berbahaya bagi kehidupan, hal ini sesuai dengan pendapat (Nuraini 2015) yang menyatakan logam berat menimbulkan efek kesehatan bagi manusia dan daya racun yang dimiliki akan bekerja sebagai penghalang kerja enzim sehingga proses metabolisme terputus. Pada penelitian ini logam berat yang dianalisis adalah kadar merkuri atau Hg dikarenakan beberapa hal diantaranya berdasarkan sifat kimia dan fisik tingkatan tertinggi daya racun logam

berat terhadap biota air secara berurutan adalah Hg (merkuri), Kadmium (Cd), Seng (Zn), Timbal (Pb), dan Nikel (Ni) (Narasiang, 2015), dan menurut (Stancheva, 2013) Merkuri merupakan salah satu unsur yang paling beracun diantara logam berat yang ada dan apabila terpapar pada konsentrasi yang tinggi akan mengakibatkan kerusakan otak permanen dan kerusakan ginjal. Perbandingan nilai baku mutu dengan kadar logam merkuri limbah PETI dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Perbandingan kadar logam Hg Limbah PETI dengan logam Hg Angka Baku Mutu

Berdasarkan Gambar 4 dapat kita lihat bahwa kadar logam merkuri pada limbah PETI berkisar dari 0,4052 hingga 0,4252 mg/L, sementara angka baku mutu logam merkuri pada limbah sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 5 tahun 2104 hanya sebesar 0,002 mg/L dan menurut PP No 82 Tahun 2001 kadar logam merkuri di perairan terbuka seperti sungai hanya ditoleransi sebesar 0,001 mg/L. Artinya kadar logam merkuri pada limbah PETI sudah termasuk kategori sangat tercemar karena sudah jauh melampaui angka baku mutu limbah yang

diizinkan. Hasil pengukuran kadar logam merkuri pada limbah PETI ini merupakan upaya awal untuk dapat melakukan penelitian-penelitian lainnya terkait penanggulangan limbah baik secara fisika, kimia ataupun menggunakan agen biologi, sehingga ketika mencapai perairan terbuka kadar logam merkuri kadarnya sudah tidak jauh dari angka baku mutu yang diizinkan. Hal ini bertujuan menjaga kelestarian biota sungai dan secara tidak langsung mengurangi dampak bahaya bagi masyarakat di lingkungan sekitar perairan tersebut yang kemungkinan besar akan terpapar pencemaran kandungan merkuri tersebut.



Gambar 5. Pengukuran kadar logam Merkuri (Hg)

## SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut : Nilai Derajat Keasaman (pH) limbah aktivitas PETI berkisar dari 8,85 – 9,4 sementara baku mutu limbah sesuai Permen LH No 5 Tahun 2014 berkisar dari 6-9 yang masih dapat ditoleransi, dengan demikian nilai pH dari limbah PETI ini mesti diolah terlebih dahulu agar masuk dalam kisaran baku mutu yang diizinkan. Selain nilai pH

parameter yang diuji nilainya adalah kadar logam merkuri (Hg) yang menjadi pencemar utama untuk aktivitas penambangan emas ilegal. Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan kadar logam merkuri pada limbah masih sangat pekat berkisar dari 0,4052 mg/L – 0,4252 mg/L. Angka Baku Mutu Limbah sesuai Permen LH No 5 tahun 2014 hanya mengizinkan pada kisaran 0,002 mg/L dan batas toleransi makhluk hidup diperairan sebesar 0,001 mg/L artinya limbah PETI ini harus diolah terlebih dahulu dan tidak dapat dibuang langsung ke perairan terbuka karena sangat jauh dari ambang batas yang diizinkan. Pengolahan dilakukan dengan tujuan kadar logam merkuri berkurang hingga kisaran tidak berbahaya ketika sampai ke perairan terbuka. Sehingga dampak negative logam merkuri bagi lingkungan biotik sungai dan masyarakat sekitar dapat ditanggulangi. Kemudian dapat disarankan perlu dilakukan peraturan khusus bagi kegiatan penambangan emas tanpa izin mengingat tingginya kandungan logam merkuri yang sangat berbahaya dan beracun jika tidak dilakukan pengolahan terlebih dahulu dan penyuluhan dampak sungai yang terindikasi kategori tercemar, selain itu perlu dikembangkan analisis untuk menanggulangi limbah sehingga kadar perairan tersebut dapat terjaga dari tingkat pencemaran yang lebih besar lagi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian

Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi dan sesuai kontrak Nomor: 110/Kontrak/LPPM/2-2018 yang telah membiayai penelitian ini dan terima kasih juga kami ucapkan kepada LPPM UIR yang telah mendukung terlaksananya kegiatan penelitian ini.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Barus, T. A. 2004. *Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Sungai dan Danau*. Fakultas MIPA. USU, Medan.
- Dhahiyat, Y. 2012. *Distribusi kandungan logam berat Pb dan Cd pada kolom air dan sedimen daerah aliran Sungai Citarum Hulu*. Jurnal Perikanan Kelautan, 3(3).
- Yulinda, E., & Bathara, L. 2014. *The impact of gold mine without permit (peti) fishermen 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 Universitas Riau, 1(1), 1-9.
- Narasiang, A. N., Lasut, M. T., & Kawung, N. J. 2015. *Akumulasi Merkuri (Hg) pada Ikan di Teluk Manado*. Jurnal Pesisir dan Laut Tropis, 1(1), 8-14.
- Nuraini, I. Sabhan, 2015. *Analisis Logam Berat Dalam Air Minum Isi Ulang (Amiu) Dengan Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) Analysis of the levels of heavy Metal in refill using Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS)*. Fis. Gravitasi, 14, 37.
- Nopriadi, Zulfan Saam, Ridwan Amiruddin, and Dedi Afandi. 2015. *The Influence of Illegal Gold Mining Activities toward Health of Workers in Kuantan Singingi, Indonesia*. International Journal of Science and Research (IJSR) ISSN (Online): 2319-7064
- Odum, E.P., 1971. *Fundamental of Ecology*. WB.Saunders.com. Philadelphia 125 pp.
- Stancheva, M., L. Makedonski, and E. Petrova. 2013. *Determination of heavy metals (Pb, Cd, As and Hg) in black sea grey mullet (Mugil cephalus)*. *Bulg J Agric Sci* 19.1: 30-34.
- Supriatno, S., & Lelifajri, L. 2009. *Analisis logam berat Pb dan Cd dalam sampel ikan dan kerang secara spektrofotometri serapan atom*. Jurnal Rekayasa Kimia & Lingkungan, 7(1).
- Yulis, P. A. R. 2018. *Analisis Kadar Logam Merkuri (Hg) Dan (Pb) Air Sungai Kuantan Terdampak Penambangan Emas Tanpa Izin (Peti)*. Jurnal Orbital : Volume 2 No 1, ISSN : 2598-0858