

Analisis Kadar Merkuri, Derajat Keasaman dan Faktor Risiko Kesehatan Pada Penambang Emas Tanpa Izin di Kecamatan Cempaka

ANALYSIS OF MERCURY LEVELS, DEGREE OF ACIDITY AND HEALTH RISK FACTORS FOR UNLICENSED GOLD MINERS IN CEMPAKA SUB-DISTRICT

Meilya Farika Indah*, Norsita Agustina, dan Edy Ariyanto

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Islam Kalimantan (UNISKA) MAB
Banjarmasin, Indonesia

Jalan Adhyaksa No.2 Kayu Tangi Banjarmasin, Kalimantan Selatan, Indonesia

*Email : meifkm@gmail.com

Submitted : 23-09-2020, Revised : 30-10-2020, Revised : 13-11-2020, Accepted : 20-11-2020

Abstract

Cempaka District is the largest traditional gold mining site in South Kalimantan Province. The purpose of this study was to identify levels of mercury (Hg), degree of acidity (pH) and health risk factors (age, years of service and completeness of PPE) in PETI workers in Cempaka District. The method used in this research is an observational method which is quantitative in nature with a cross-pontong approach, with a proportional difference test method. Sampling was carried out in the upstream and downstream areas. Measurement of water mercury levels was measured by means of Cold Vapor Atomic Absorption Spectrophotometry (CV-AAS) at the Industrial Research and Standardization Center (BARISTAND) in Banjarbaru City. As for the health risk factor variables using the method of observation and interviews with a questionnaire. The research sample was 40 active PETI workers. The results showed that the quality of water with mercury content exceeds the threshold, for the parameter of acidity (pH) within the norm limit of 6-9. Meanwhile, for health risk factors, PETI workers are mostly old, have worked ≥ 5 years and do not completely use PPE. Suggestions are to pay attention not to dispose of waste mercury (Hg) content into rivers.

Keywords : Mercury levels (Hg); degrees acidity (pH); health risk factors; the workers

Abstrak

Kecamatan Cempaka merupakan tempat penambangan emas tradisional yang terbesar di Provinsi Kalimantan Selatan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi besar kadar merkuri (Hg), derajat keasaman (pH) dan faktor risiko kesehatan (Umur, masa kerja dan kelengkapan APD) pada pekerja PETI di Kecamatan Cempaka. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode observasional yang bersifat kuantitatif dengan pendekatan potong lintang, dengan metode uji-beda proporsi. Pengambilan sampel dilakukan pada daerah hulu dan hilir. Pengukuran kadar merkuri air diukur dengan alat *Cold Vapor Atomic Absorption Spectrophotometry* (CV-AAS) di Balai Riset dan Standarisasi Industri (BARISTAND) di Kota Banjarbaru. Sedangkan untuk variabel faktor risiko kesehatan menggunakan metode pengamatan dan wawancara dengan kuosioner. Sampel penelitian adalah pekerja PETI yang aktif sebanyak 40 responden. Hasil penelitian menunjukkan kualitas air dengan kandungan kadar merkuri melebihi ambang batas, untuk parameter derajat keasaman (pH) dalam batas norma sebesar 6-9. Sedangkan untuk faktor risiko kesehatan, pekerja PETI lebih banyak berumur tua, masa kerja ≥ 5 tahun dan tidak lengkap menggunakan APD. Saran untuk memperhatikan untuk tidak membuang limbah kandungan kadar merkuri (Hg) ke aliran sungai.

Kata kunci : Kadar Merkuri (Hg); Derajat Keasaman (pH); Faktor Risiko kesehatan; Pekerja PETI

PENDAHULUAN

Penambangan emas memang merupakan suatu kegiatan yang dapat meningkatkan pendapatan masyarakat, namun demikian penambangan emas juga dapat merugikan apabila dalam pelaksanaannya tanpa diikuti proses pengolahan limbah hasil pengolahan bijih emas secara baik.¹ Pencemaran logam berat di Indonesia cenderung meningkat sejalan dengan meningkatnya proses industrialisasi. Sejak era industrialisasi, merkuri (Hg) menjadi bahan pencemar penggalian karena merkuri merupakan salah satu penyebab pencemaran lingkungan yang dihasilkan dari proses pengolahan emas secara amalgamasi.²

Pencemaran merkuri telah menjadi masalah yang menjadi perhatian secara internasional. Dampak pencemaran merkuri yang nyata secara fisik dan menimbulkan kerugian bagi kesehatan manusia dan makhluk hidup telah dibuktikan dengan kasus penyakit di Teluk Minamata, Jepang. Tragedi Teluk Minamata merupakan bencana pencemaran merkuri terbesar hingga ditetapkan sebagai sebuah konvensi internasional pada tahun 2013.³ Penambangan emas memang merupakan suatu kegiatan yang dapat meningkatkan pendapatan masyarakat, namun demikian penambangan emas juga dapat merugikan apabila dalam pelaksanaannya tanpa diikuti proses pengolahan limbah hasil pengolahan bijih emas secara baik.¹ Pencemaran logam berat di Indonesia cenderung meningkat sejalan dengan meningkatnya proses industrialisasi. Sejak era industrialisasi, merkuri (Hg) menjadi bahan pencemar penggalian karena merkuri merupakan salah satu penyebab pencemaran lingkungan yang dihasilkan dari proses pengolahan emas secara amalgamasi.²

Toksisitas logam pada manusia menyebabkan beberapa akibat negatif, terutama adalah timbulnya kerusakan jaringan, terutama jaringan detoksikasi dan ekskresi (hati dan ginjal). Logam merkuri (Hg) tidak dapat terionisasi secara alami dan sangat berpengaruh terhadap kesehatan karena dapat meracuni sel-sel tubuh, dapat merusak ginjal, hati syaraf. Selain itu, dapat menyebabkan keterbelakangan mental pada manusia.³

Akibat yang ditimbulkan dari pembuangan

merkuri pada air tanah maupun aliran sungai, akan masuk ke dalam rantai makanan baik melalui tumbuhan maupun hewan, yang pada gilirannya akan sampai pada tubuh manusia. Keberadaan merkuri di lingkungan berdampak secara langsung kepada manusia khususnya bagi pekerja pada proses pemisahan biji emas dengan melalui proses inhalasi, maupun berdampak tidak langsung, yaitu baik pada tumbuhan maupun hewan akibat dari pembuangan limbah baik limbah cair maupun limbah padat.⁴

Sekitar 85% peristiwa keracunan merkuri (Hg) bersumber dari senyawa-senyawa alkil-merkuri yang masuk melalui pernafasan akibat proses penguapan merkuri tersebut. Lebih dari 95% merkuri (Hg) yang masuk ke dalam tubuh sebagian akan ditransportasi ke dalam sel darah merah dan kemudian akan diedarkan ke seluruh jaringan tubuh. Penyebaran merkuri (Hg) ke dalam jaringan biasanya berbeda-beda, tergantung pada jenis organnya. Sejumlah kecil merkuri (Hg) akan terakumulasi dalam plasma protein.

Menurut penelitian yang pernah dilakukan oleh Khairunnisa tentang pencemaran merkuri terhadap penambang emas yang dilakukan di Kecamatan Bati-Bati Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan didapatkan hasil kadar merkuri pada 10 sampel yang digunakan masih di bawah ambang batas yang ditentukan.⁶

Kegiatan penambangan emas tradisional yang masih marak dilakukan oleh masyarakat salah satunya di Provinsi Kalimantan Selatan Kecamatan Cempaka Kota Banjarbaru yang mempunyai karakteristik geografis dataran. Kasus keracunan yang disebabkan oleh pengikatan senyawa merkuri (Hg) dalam plasma protein telah banyak terjadi sejak tahun 1960-an. Hasil analisis merkuri Hg oleh Badan Lingkungan Hidup Halmahera Utara, (2012) di sungai Bora Teluk Kao mendapatkan kandungan merkuri pada air sungai sebesar 0,00005 mg/L. Sedangkan hasil penelitian Hamid (2011), air laut perairan Dum-Dum mendapatkan beban merkuri (Hg) sebanyak 0,0004-0,0007 ppm. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 2009 tentang batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan adalah 0.05mg. Hal ini berarti bahwa kandungan Hg di perairan Teluk Kao masih di bawah nilai ambang batas. Namun

demikian, apabila usaha penambangan emas tidak mengolah limbah secara baik, maka kandungan Merkuri Hg di perairan Teluk Kao akan terus meningkat dan terakumulasi hingga melebihi nilai ambang batas.⁵ Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi besar kadar merkuri (Hg), derajat keasaman (pH) dan faktor resiko kesehatan (Umur, masa kerja dan kelengkapan APD) pada pekerja PETI di Kecamatan Cempaka

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian yang dilakukan adalah metode observasional yang bersifat kuantitatif dengan pendekatan pontong lintang, dengan metode uji-beda proporsi dihasilkan bahwa besar sampel dalam penelitian ini adalah 40 pekerja PETI dengan kriteria berjenis kelamin laki-laki, tinggal di Kecamatan Cempaka dan masih aktif bekerja dengan masa kerja minimal satu tahun. Pengambilan sampel dilakukan pada 2 titik mulai di daerah hulu dan hilir dan pemeriksaan sampel dilakukan dalam waktu yang bersamaan. kemudian pemeriksaan sampel air dilakukan di Balai Riset dan Standarisasi Industri (BARISTAND) kota Banjarbaru untuk dilakukan pemeriksaan kandungan merkuri dan derajat keasaman (pH). Kemudian untuk mengetahui faktor resiko kesehatan (umur, masa kerja, kelengkapan APD) dilakukan melalui wawancara dan observasi dengan menggunakan kuesioner.

a. Analisis Univariat

Tabel 1. Karakteristik Pekerja PETI dan Faktor Risiko Kesehatan pada Kelengkapan Alat Pelindung Diri (APD) Pekerja PETI di Kecamatan Cempaka Tahun 2020

Variabel	n	%
Umur		
Muda (> 35 Tahun)	18	45
Tua (≥ 35 Tahun)	22	55
Masa Kerja		
Lama (≥ 5 Tahun)	36	90
Baru (≤ 5 Tahun)	4	10
Kelengkapan Alat Pelindung Diri (APD)		
Lengkap (≥ 5 APD)	11	27,5
Tidak Lengkap (> 5 APD)	29	72,5
Jumlah	40	100

Variabel independent yang dianalisis adalah faktor resiko kesehatan berupa umur, masa kerja dan kelengkapan Alat Pelindung Diri (APD). Sedangkan variabel dependennya ialah pemeriksaan kualitas air pada kandungan merkuri (Hg) dan derajat keasaman (pH) di sekitar aliran sungai pekerja PETI di Kecamatan Cempaka dengan menggunakan uji *chi square*.

HASIL

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Cempaka Kota Banjarbaru dengan masing-masing 4 (empat) kelurahan yaitu Kelurahan Palam, Bangkal, Sungai Tiung dan Kelurahan Cempaka yang merupakan wilayah pengambilan sampel di aliran sungai daerah Kecamatan Cempaka. Lokasi 4 kelurahan yang ada di Kecamatan Cempaka merupakan lokasi penambangan emas yang besar sehingga seluruh kelurahan tersebut dilakukan pengambilan sampel dan lokasi ini merupakan daerah yang mayoritas sebagai Penambang Emas dan Intan terbesar di Kalimantan selatan. Kegiatan PETI dilakukan secara berkelompok dengan menggunakan alat yang sederhana. Tempat pengolahan emas dan intan yang terdapat peralatan sederhana yang dimiliki oleh pemilik lahan dan modal, dimana pemilik modal tersebut membawahi kelompok pekerja. Kelompok pekerja tersebut memiliki tugas yang terdiri dari menambang dan mengolah emas dan intan.

Tabel 2. Hasil pemeriksaan parameter Merkuri (Hg) di Kecamatan Cempaka Kota Banjarbaru Tahun 2020

Lokasi		Satuan	Mutu Air Berdasarkan PPRI NO. 82 Tahun 2017 Kelas I	Metode Uji	Hasil
Kelurahan					
Palam	Hulu	Mg/L	Maks. 0,001	ASS	< 0,075
	Hilir				< 0,075
Kelurahan Bangkal	Hulu	Mg/L	Maks. 0,001	ASS	< 0,075
	Hilir				< 0,075
Kelurahan Sungai Tiung	Hulu	Mg/L	Maks. 0,001	ASS	< 0,075
	Hilir				< 0,075
Kelurahan					
Cempaka	Hulu	Mg/L	Maks. 0,001	ASS	< 0,075
	Hilir				< 0,075

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Parameter Derajat Keasaman (pH) di Kecamatan Cempaka Kota Banjarbaru Tahun 2020

Lokasi		Mutu Air Berdasarkan PPRI NO. 82 Tahun 2017 Kelas I	Metode Uji	Hasil
Kelurahan	Hulu	6-9	SNI 06-6989.11-2004	7
Palam	Hilir			8
Kelurahan Bangkal	Hulu	6-9	SNI 06-6989.11-2004	8
	Hilir			8
Kelurahan Sungai Tiung	Hulu	6-9	SNI 06-6989.11-2004	7
	Hilir			8
Kelurahan Cempaka	Hulu	6-9	SNI 06-6989.11-2004	8
	Hilir			7

Dari hasil penelitian tabel di atas, didapat hasil sebanyak 22 responden (55 %) berumur tua sekitar 35 tahun 45 tahun, Variabel masa kerja sebanyak 36 responden (90%) yang masa kerjanya ≥ 5 tahun. Sedangkan variabel kelengkapan APD sebanyak 29 responden (72,5%) yang tidak lengkap menggunakan APD seperti topi, masker dan sepatu boot.

Tabel di atas menunjukkan, bahwa kadar merkuri (Hg) di 4 Lokasi penelitian di Kecamatan Cempaka baik pada hulu dan hilir melebihi ambang batas sebesar $<0,075$ mg/L berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.82 Tahun 2017 kadar merkuri Kelas I dengan standar maksimal 0,001 mg/L.

Tabel diatas menunjukkan, bahwa derajat keasaman (pH) aliran sungai di Kecamatan Cempaka semua titik pada lokasi 4 (empat) kelurahan baik pada hulu dan hilir termasuk dalam ambang batas baik yaitu sebesar 7-8

berdasarkan PPRI No.82 Tahun 2017 Kelas I dengan standar maksimal 6-8.

PEMBAHASAN

Paparan Kadar Merkuri (Hg) pada Aliran Sungai terhadap Pekerja PETI

Hasil penelitian menyatakan, bahwa pencemaran aliran sungai di Kecamatan Cempaka terhadap pada kandungan air raksa (Hg) pada penambang PETI melebihi ambang batas berdasarkan Berdasarkan PPRI No.82 Tahun 2017 Kelas I batas maksimal 0,0001 mg/L. Kegiatan pertambangan emas yang ada di bagian hulu sungai menyebabkan tercemarnya sungai yang ada di wilayah Kecamatan Cempaka, dimana sungai tersebut tercemar sejak tahun 1960-an sampai sekarang. Akibat dari kegiatan penambang emas tersebut air sungai menjadi keruh dan sudah tidak dapat lagi digunakan

oleh masyarakat untuk mandi dan mencuci, karena menimbulkan keluhan gatal-gatal. Hal ini menunjukkan kesadaran penambang emas untuk menggunakan alat pelindung diri (APD) masih rendah. Beberapa penambang emas merasa tidak nyaman menggunakan APD pada saat menambang.

Kadar merkuri yang di dalam air sungai tetap harus mendapat perhatian khusus dalam riset yang berkelanjutan. Merkuri yang terakumulasi secara terus menerus akan meningkatkan pencemaran lingkungan, berdampak buruk bagi kesehatan dan bersifat toksik terhadap manusia. Bentuk molekul dari merkuri yang bersifat toksik terhadap tubuh manusia adalah *methyl mercury* dan garam organik, partikel merkuri klor. *Methyl mercury* terbentuk oleh bakteri yang ada pada endapan dan air yang bersifat asam Ion merkuri anorganik adalah bentuk dari molekul merkuri yang bersifat toksik akut. Elemen merkuri mempunyai waktu tinggal yang relatif pendek pada tubuh manusia tetapi persenyawaan *methyl mercury* tinggal pada tubuh manusia 10 kali lebih lama dibandingkan merkuri berbentuk metal. Hal ini dapat menyebabkan tidak berfungsinya otak, gelisah, ginjal, dan kerusakan liver pada kelahiran.⁸

Merkuri merusak sistem pusat nerves, sistem endokrin, ginjal, dan organ bagian badan yang lain, dan akan memengaruhi mulut, gusi dan gigi. Uap merkuri di udara jika terhirup oleh manusia dapat mengakibatkan kerusakan otak dan pada akhirnya menimbulkan kematian. Merkuri dan campurannya adalah senyawa yang terutama sekali meracuni janin dan bayi. Wanita-wanita yang telah mengkonsumsi merkuri di dalam kondisi hamil terkadang melahirkan anak-anak dengan cacat kelahiran yang serius.⁶

Secara alamiah, merkuri ada di dalam tanah karena adanya kegiatan gunung berapi dan pelapukan batuan. Apabila merkuri tersebut masuk ke dalam sumber air secara alamiah, tidak akan menimbulkan efek merugikan karena masih dapat ditolerir oleh alam. Namun karena adanya penambangan emas tradisional yang membuang limbah merkuri, maka akan memperkuat adanya pencemaran merkuri tersebut terhadap air sumur masyarakat. Dalam WHO (1989), disebutkan bahwa merkuri di alam umumnya terdapat

sebagai metil-merkuri, yaitu bentuk senyawa organik dengan daya racun tinggi dan sukar terurai dibandingkan zat asalnya.⁷

Berdasarkan teori, masuknya merkuri ke dalam tubuh manusia dapat dihindarkan apabila manusia berusaha untuk menghindari kegiatan-kegiatan yang berisiko terpapar merkuri. Kebiasaan mandi di sungai, beberapa masyarakat kita yang hidup di daerah yang mengandalkan sungai sebagai kebutuhan air bersih akan berisiko masuknya merkuri ke dalam tubuh. Masuknya merkuri ke dalam tubuh selain melalui pencernaan pada saat menggosok gigi, melalui pernapasan akibat reaksi fisika merkuri yang mudah menguap, juga dapat melalui kulit atau luka.⁸

Kejadian keracunan merkuri pada pekerja dapat diakibatkan dari penggunaan merkuri dalam proses pengolahan emas. Para pekerja mempunyai risiko untuk terpapar merkuri secara langsung. Paparan tersebut dapat terjadi pada tahap pencampuran merkuri yang digunakan Tabel 2. Deskripsi Pekerja Penambangan Emas Tanpa Izin Variabel Mean Median SD Minimum Maksimum 95% CI Range Umur 34,05 30,5 11,42 18 68 30,4 _ 37,7 50 Masa kerja 8,7 6,5 6,94 2 40 6,48 _ 10,92 38 Jam kerja 8,30 6 3,58 3 18 7,15 _ 9,45 15 Konsumsi ikan 446 320 393,96 0 1.680 320 _ 572 1.680 Tabel. 3 Gambaran Akumulasi Logam Merkuri Pekerja Penimbunan Emas Tanpa Izin Variabel Mean Median SD Minimum Maksimum 95% CI Range Akumulasi logam merkuri 5,54 2,34 10,9 0,28 68,0 2,03 _ 9,04 67,72 dalam sampel rambut Tabel 4. Hubungan Variabel Bebas dengan Akumulasi Logam Merkuri Variabel n r Nilai p Umur 40 0,172 0,370 Masa kerja 40 0,552 < 0,001 Jam kerja 40 0,215 0,183 Konsumsi ikan 38 -0,065 0,703 401 untuk amalgamator (gelundungan) pada proses pemerasan amalgam. Dari hasil observasi dan wawancara, diketahui bahwa pekerja tidak menggunakan sarung tangan pada tahap tersebut. Selanjutnya, paparan juga dapat terjadi pada proses pembakaran ketika uap merkuri hasil pembakaran dapat terhirup langsung oleh para pekerja, mengingat pekerja tersebut tidak menggunakan masker pada saat melakukan proses pembakaran. Selain adanya paparan langsung, kontaminasi merkuri pada

tubuh pekerja dapat berasal dari konsumsi ikan.

Berdasarkan hasil analisis sedimen di perairan Teluk Kao yang didapat berupa lumpur berpasir mendapatkan nilai kandungan merkuri (Hg) sungai Kobok dan Taolas untuk pagi dengan nilai sedimen sebesar 0,0032, mg/L dan sore nilai sedimen sebesar 0,0076. Hasil analisis nilai sedimen di perairan Teluk Kao mendapatkan adanya pembuangan limbah tambang yang diduga menggunakan bahan kimia merkuri Hg dari PT. Nusa Halmahera Minirals (NHM) dan PETI berpotensi mensuplai merkuri (Hg) pada sedimen. Hasil analisis kandungan merkuri Hg pada sedimen di perairan Teluk Kao Halmahera utara sudah tidak memenuhi Standar Mutu Bahan Baku Mutu sesuai dengan Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001 kelas I. 0,001 mg/L kelas II. 0,002 mg/L kelas III. 0,002 mg/L dan kelas IV 0,005 mg/L.⁵

Paparan Derajat Keasaman (pH) pada Aliran Sungai terhadap pekerja PETI

Hasil penelitian di lapangan memperhatikan adanya perbedaan pH pada tiap lokasi pengambilan sampel, tetapi secara keseluruhan nilai rata-rata pH di perairan tersebut masih tergolong baik karena berdasarkan angka baku mutu PP No.82 Tahun 2001 pH perairan berkisat antara 6-9. Nilai pH dibawah 6 tergolong pH rendah yang mengindikasikan bahwa perairan asam, sedangkan pH atas 9 tergolong pH tinggi yang mengindikasikan perairan basa. Kedua kondisi ini tidak baik untuk kehidupan biota air dan nilai pH kebanyakan perairan alami berkisar antara pH 6-9.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan telah diperoleh tingkat derajat keasaman yang berbeda-beda. Dari titik pengambilan sampel menunjukkan kenaikan dan terjadi fluktuasi dari tempat pengambilan sampel 1 (T1) sampai T3 8 dengan nilai T1 6,85; T2 7,02; dan T3 5,71. T3 merupakan satu titik yang tidak memenuhi syarat baku mutu dengan nilai pH dibawah 6 yaitu 5,71. T3 terletak di pertengahan jembatan dan sawah, hal ini juga disebabkan titik temu 2 limbah pertambangan yaitu limbah pertambangan emas tanpa izin (PETI) secara tradisional dan modern (PT. J-Resource Bolaang Mongondow). Limbah

tersebut mengandung senyawa organik yang dapat menurunkan nilai pH sehingga air sungai akan bersifat asam.⁹

Keberadaan merkuri (Hg) dalam perairan sungai salah satunya dipengaruhi oleh besar kecilnya nilai derajat keasaman (pH) air sungai. Hasil penelitian berdasarkan pada Tabel 2 besarnya pH semua lokasi penelitian adalah 7 dan 8. Nilai pH tersebut masih berada di bawah kisaran pH yang ditentukan oleh baku mutu yaitu 6 – 9. Keberadaan merkuri dalam perairan akan stabil apabila pH air rendah, sedangkan apabila pH air tinggi dapat menurunkan kelarutan logam dalam air, karena kenaikan pH dapat mengubah kestabilan dari bentuk karbonat menjadi hidroksida yang membentuk ikatan dengan partikel pada badan air akan menguap membentuk lumpur. Nilai pH di Sungai Batang Kuantan cenderung rendah, karena air sungai berasal dari air gambut yang sifat asam serta campuran berbagai zat organik yang membuat air Sungai Batang Kuantan memiliki pH rendah.¹⁰

Faktor Risiko berdasarkan umur, masa kerja, dan Kelengkapan Alat Pelindung Diri (APD) terhadap paparan kadar merkuri (Hg) dan Derajat Keasaman (pH) pada Pekerja PETI

Hasil dari penelitian didapatkan bahwa pekerja PETI lebih banyak berusia tua antara 36 tahun – 45 tahun sebanyak 22 orang (55%). Hal ini menyatakan bahwa, semakin bertambah umur seseorang maka wawasan dan pengetahuan yang dimilikinya semakin luas dan bertanggung jawab sehingga lebih mudah dalam menerima berbagai informasi yang lebih baik atau positif untuk bekerja maupun menjaga kesehatannya.

Analisis korelasi antara umur dan kadar merkuri yang ada di rambut menunjukkan hubungan yang signifikan dengan nilai korelasi 0.000 pada tingkat signifikan 0.01, ini menunjukkan semakin tua umur penambang semakin tinggi resiko terjadinya keracunan merkuri. Berdasarkan data deskriptif menunjukkan bahwa kandungan merkuri pada rambut pekerja tambang emas di Kecamatan Kurun Kabupaten Gunung Mas dengan kisaran kadar merkuri antara 0.5178 s/d 10.4682 mg/kg dan rata-rata kadar merkuri 3.37649 mg/kg.

Hasil pemeriksaan terhadap 41 pekerja, terdapat 33 orang (80.5%) pekerja penambang emas yang kandungan keracunan merkurnya sudah melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) menurut ketentuan yang ditetapkan oleh World Health Organization (WHO) menyatakan bahwa kadar normal merkuri dalam rambut berkisar antara 1-2 mg/kg.²

Masa kerja penambang dikelompokkan menjadi 2 kelompok yaitu masa kerja kelompok, ≤ 5 tahun masa kerja dan kelompok ≥ 5 tahun. Hasil analisis univariat menunjukkan penambang dengan masa kerja lama (≥ 5 tahun) sebesar 36 orang (90) sedangkan penambang dengan masa kerja < 5 tahun sebesar 4 orang (10%). Masa kerja perlu diperhatikan karena masa kerja yang lama memungkinkan penambang emas mengalami lebih lama paparan merkuri sehingga berpotensi untuk terjadi bioakumulasi merkuri di dalam tubuhnya. Masa kerja yang lama memungkinkan penambang emas mengalami lebih lama paparan merkuri sehingga berpotensi untuk terjadi bioakumulasi merkuri di dalam tubuhnya, karena selain masa kerja yang lama perilaku dalam menambang dengan tidak memperhatikan keselamatan dan kesehatan kerja dapat pula berpotensi menyebabkan keracunan pada penambang emas tanpa izin. Perilaku dalam hal ini misalnya tidak menggunakan sarung tangan ketika mencampur merkuri dan menggunakan alat makan sehari-hari sebagai tempat mencampur merkuri dan emas.

Masa kerja merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi kejadian keracunan merkuri pada pekerja. Hal ini berkaitan dengan seringnya pekerja terpapar oleh merkuri di lingkungan kerja yang menyebabkan meningkatnya akumulasi merkuri dalam tubuh. Dari hasil analisis bivariat, risiko keracunan merkuri lebih besar terjadi pada pekerja yang memiliki masa kerja lebih lama dibandingkan dengan yang tidak lama. Semakin lama seseorang bekerja, maka semakin banyak paparan bahaya yang ditimbulkan dari tempat kerjanya.¹² Penelitian yang dilakukan oleh Junita (2013) menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara umur dan keracunan merkuri. Risiko keracunan merkuri lebih besar terjadi pada pekerja PETI yang memiliki masa

kerja lebih lama dibandingkan yang tidak lama.¹⁵

Masa kerja pekerja tambang di Pertambangan Emas Tanpa Izin Desa Tatelu masih berhubungan dengan faktor resiko yaitu keterpaparan dengan merkuri, dimana kadar merkuri akan tinggi apabila masa kerja pekerja tambang lebih lama. Penelitian ini sama seperti penelitian dari Vancouver dimana pekerja tambang yang dengan masa kerja >10 tahun lebih memiliki risiko untuk keracunan merkuri. Selain di rambut, merkuri juga diakumulasi di hati, ginjal, limpa, dan tulang. Oleh tubuh, merkuri diekresikan lewat urine, keringat, saliva, dan air susu.¹³

Besarnya risiko keracunan merkuri akibat masa kerja tersebut dapat semakin besar apabila diikuti dengan tidak menggunakannya alat pelindung diri. Berdasarkan hasil observasi, diketahui bahwa rata-rata pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri pada saat proses pengolahan emas. Sedangkan, diketahui bahwa salah satu cara untuk mengurangi terjadinya paparan merkuri di lingkungan kerja tersebut adalah dengan menggunakan alat pelindung diri secara benar dan kontinu. Adapun alat pelindung diri yang direkomendasikan untuk pekerja penambang dan pengolahan emas adalah masker, sarung tangan karet, dan baju lengan panjang.

Kelengkapan alat pelindung diri (APD) penambang emas tanpa izin (PETI) masih sangat kurang, dalam penelitian ini diperoleh hasil distribusi frekuensi untuk kelengkapan alat pelindung diri (APD), penambang emas dengan alat pelindung diri lengkap sebesar 11 orang (27,5%) dan penambang emas dengan alat pelindung diri tidak lengkap sebesar 29 orang (72,5%). Hal ini menunjukkan kesadaran penambang emas untuk menggunakan alat pelindung diri (APD) masih rendah. Beberapa penambang emas merasa tidak nyaman menggunakan APD pada saat menambang. Masih banyak dijumpai penambang emas yang tidak menggunakan masker pada saat bekerja dan juga kebanyakan penambang tidak menggunakan sarung tangan. Penggunaan APD yang tidak terus menerus dapat meningkatkan tingginya paparan merkuri yang masuk ke dalam tubuh sehingga berpotensi untuk terjadinya bioakumulasi merkuri di dalam tubuh. Hal

tersebut berpotensi menyebabkan keracunan merkuri pada penambang emas.

Kejadian keracunan merkuri pada pekerja dapat diakibatkan dari penggunaan merkuri dalam proses pengolahan emas. Para pekerja mempunyai risiko terpapar merkuri secara langsung. Paparan tersebut dapat terjadi pada tahap pencampuran merkuri yang digunakan. Dari hasil observasi dan wawancara, diketahui bahwa pekerja tidak menggunakan sarung tangan pada tahap tersebut. Selanjutnya, paparan juga dapat terjadi pada proses pembakaran ketika uap merkuri hasil pembakaran dapat terhirup langsung oleh para pekerja, mengingat pekerja tersebut tidak menggunakan masker pada saat melakukan proses pembakaran.

Dari seluruh penggunaan APD yang meliputi masker, kaca mata, sepatu boot, sarung tangan karet dan pakaian panjang, pekerja yang tidak pernah menggunakan APD di atas 50% nya positif terdapat kadar merkuri dalam urinenya. Sedangkan pekerja yang kadang-kadang menggunakan APD hanya sebagian kecil saja yang positif terdapat kadar merkuri dalam urinenya. Dan bagi pekerja yang selalu menggunakan APD semuanya tidak terdapat kadar merkuri dalam urinenya. Penggunaan APD meliputi; masker yang berfungsi mengurangi kadar uap merkuri yang terhirup oleh pekerja pada saat proses penggarangan (pembakaran untuk mendapatkan emas murni); kaca mata berfungsi untuk menghindari kontak langsung antara mata dengan merkuri, upaya pencegahan kemungkinan cipratan atau kemasukan merkuri ke dalam mata karena peristiwa ini pernah terjadi yang menyebabkan kebutaan pada salah satu pekerja tambang emas; sepatu boot berfungsi untuk menghindari kontak langsung antara kulit dengan merkuri dan menghindari absorpsi merkuri ke dalam tubuh pada proses amalgamasi; sarung tangan karet berfungsi untuk menghindari kontak langsung kulit tangan dengan merkuri pada proses amalgamasi; dan pakaian panjang untuk melindungi tubuh dari absorpsi merkuri melalui kontak langsung dengan kulit.¹⁴

Kelengkapan alat pelindung diri (APD) penambang emas tanpa izin (PETI) masih sangat kurang, dalam penelitian ini diperoleh hasil distribusi frekuensi untuk kelengkapan alat

pelindung diri (APD) kategori lengkap berjumlah 5 orang (2.2%) dan tidak lengkap berjumlah 36 orang (87.8%). Hal ini menunjukkan kesadaran penambang emas untuk menggunakan alat pelindung diri (APD) masih rendah. Beberapa penambang emas merasa tidak nyaman menggunakan APD pada saat menambang.² Masih banyak dijumpai penambang emas yang tidak menggunakan masker pada saat bekerja dan juga kebanyakan penambang tidak menggunakan sarung tangan. Penggunaan APD yang tidak terus menerus dapat meningkatkan tingginya paparan merkuri yang masuk kedalam tubuh sehingga berpotensi untuk terjadinya bioakumulasi merkuri didalam tubuh. Hal tersebut berpotensi menyebabkan keracunan merkuri pada penambang emas.

KESIMPULAN

Hasil dari penelitian, didapatkan parameter kualitas air pada kadar merkuri (Hg) melebihi ambang batas berdasarkan PPRI No.82 Tahun 2017 Kelas I dengan standar maksimal 0,001 mg/L. Sedangkan hasil parameter kualitas air pada derajat Keasaman (pH) dalam batas normal sebesar 6-9 yang meliputi 4 Kelurahan Palam, Bangkal, Sarang Tiung dan Kelurahan Cempaka pada Wilayah kerja Kecamatan Cempaka. Sedangkan faktor risiko kesehatan pada pekerja PETI berupa umur, lebih banyak yang berumur tua bekerja sebagai pekerja PETI, masa kerja lama ≥ 5 tahun sebanyak 36 responden (90%). Dan untuk kelengkapan APD banyaknya pekerja PETI yang tidak melengkapi alat pelindung diri pada saat bekerja antara lain topi, masker dan sepatu bot sebanyak 29 orang (72,5%). Dengan demikian perlunya pemantauan terhadap aktifitas pertambangan yang menggunakan logam berat dalam merkuri dan tindakan tegas kepada pekerja PETI yang tidak menggunakan APD lengkap saat melakukan penambangan untuk mengurangi faktor risiko kecelakaan kerja.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin Bagian Lembaga Penelitian dan Pengabdian

Kepada Masyarakat (LPPM) selaku pemegang anggaran penelitian dan pemberi izin, Kantor Kecamatan Cempaka, dan Puskesmas Rawat Inap Cempaka Kota Banjarbaru selaku pemberi izin dan pemberi data serta informasi data yang dibutuhkan dalam penelitian sehingga kegiatan penelitian ini dapat berjalan dengan baik serta ucapan Terimakasih banyak kepada Balai Riset dan Standarisasi Industri (BARISTAND) Kota Banjarbaru yang telah membantu dalam pengujian sampel pada air sungai. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada enumerator yang telah membantu dan berpartisipasi dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

1. Yulis, Rahma, A. P. Analisis Kadar Logam Merkuri (Hg) dan pH Air Sungai Kuantan Terdampak Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI). *Orbital J. Pendidik. Kim.* **2**, 28–36 (2018).
2. Lestaria, T. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Keracunan Merkuri (Hg) pada Penambang Emas Tanpa Ijin (PETI) di Kecamatan Kurun, Kabupaten Gunung Mas, Kalimantan Tengah. (Universitas Diponegoro, 2010).
3. Aryantie, M. H., Hidayat, M. Y., Ratnaningsih, D. & Nasution, E. L. Analisis Scientometrics Penelitian Merkuri pada Penambangan Emas Skala Kecil di Indonesia Tahun 2009-2019. *J. Ilmu Lingkungan*. **18**, 185–192 (2020).
4. Lahenda, S. S., Ellyke & Khoiron. Pemanfaatan Eceng Gondok Terhadap Penurunan Kadar Merkuri (Hg) Limbah Cair Pada Pertambangan Emas Tanpa Izin (PETI) The Use of Eichornia Crassipes to Reduce Mercury (Hg) Levels on Liquid Waste in Illegal Gold Mines. *e-Jurnal Pustaka Kesehatan*. **3**, 356–361 (2015).
5. Marisa. Pemeriksaan Kadar Logam Merkuri (Hg) pada Pria Pekerja Tambang Emas di Kabupaten Sijunjung. *Pros. Semin. Kesehat. Perintis* **1**, (2018).
6. Khairunnisa. Analisis Merkuri (Hg) dalam Darah Pada Penambang Emas Tradisional Di Desa Pumpung Kecamatan Cempaka Kota Banjarbaru 2017. Karya Tulis Ilmiah. Akademi Analisis Kesehatan Borneo Lestari Program Studi Diploma III Analisis Kesehatan, 2017.
7. Husen, A. Analisis Kualitas Air yang Tercemar Merkuri (Hg) di Perairan Teluk Kao Halmahera Utara. *Techno J. Penelit.* **06**, 46–54 (2017).
8. Mulyadi, I. Konsentrasi Merkuri (Hg) Pada Air Sungai Dan Sedimen Sungai Desa Tambang Sawah Akibat Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI). *J. Ilm. Tek. Kim.* **4**, 96 (2020).
9. Lain, B., Darundiati, Y. H. & Joko, T. Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan Paparan Merkuri Pada Masyarakat di Area Penambang Emas Tanpa Ijin (PETI) Desa Kayeli Kabupaten Buru Provinsi Maluku. *Jurnal Kesehat. Masy.* **4**, 129–138 (2016).
10. Musthofa, S., Santi, D. N. & Ashar Taufik. Analisis Kandungan Merkuri (Hg) pada Air Sumur Gali Masyarakat di Sekitar Penambang Emas Tradisional Desa Saba Padang Kecamatan Huta Bargot Kabupaten Mandailing Natal Tahun 2015. *J. Lingkung. dan Keselam. Kerja* **4**, (2015).
11. Grishela, V. V. & Tamba, E. Gambaran Pencemaran Merkuri terhadap Masalah Kesehatan Penambang dan Masyarakat di Sekitar Aliran Sungai Behe Bulan Juli - Agustus 2016. *J. Kedokt. Meditek* **23**, 48–59 (2017).
12. Gani, P. R., Abidjulu, J. & Wuntu, A. D. Analisis Air Limbah Pertambangan Emas Tanpa Izin Desa Bakan Kecamatan Lolayan Kabupaten Bolaang Mongondow. *J. MIPA UNSRAT* **6**, 6–11 (2017).
13. Anita, Sofia Rezki, M., Zulkarnaini & Anita, S. Kajian Dampak Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) Terhadap Lingkungan Sungai Batang Kuantan Kecamatan Kuantan Mudik Kabupaten Kuantan Singingi Riau. *J. Ilmi Lingkungan*. **11**, 106–115 (2017).
14. Subanri. Kajian Beban Pencemaran Merkuri (9Hg) Terhadap Air Sungai Menyuke dan Gangguan Kesehatan Pada Penambang Sebagai Akibat Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) di Kecamatan Menyuke Kabupaten Landak Kalimantan Barat. (Universitas Diponegoro, Semarang, 2008).

15. Mahmud, M., Lihawa, F., Banteng, B., Desei, F. & Saleh, Y. Konsentrasi Merkuri Pada Rambut Kepala Dan Kesehatan Masyarakat Pada Lokasi Penambangan Emas Tradisional Buladu Kabupaten Gorontalo Utara. *J. Pengelolaan Sumberd. Alam dan Lingkung. (Journal Nat. Resour. Environ. Manag.* 8, 235–240 (2018).
16. Pinontoan, S. P. M. *et al.* Gambaran kadar merkuri pada rambut pekerja tambang dipertambangan emas tanpa izin (peti) desa tatelu kecamatan dimembe. *J. Kesmas* 7, (2018).
17. Wardiyatun, S. & Hartini, E. Faktor-faktor yang berhubungan dengan kadar merkuri dalam urine pada pekerja tambang emas di desa rengas tujuh kecamatan tumbang titi kabupaten ketapang kalimantan barat. *J. Visikes* 8, 132–142 (2009).