

Kualitas Air Limbah Penambangan Emas di PT. Nusa Halmahera Minerals Kabupaten Halmahera Utara, Provinsi Maluku Utara
Wastewater Quality in Gold Mining of PT. Minerals Nusa Halmahera Regency, North Halmahera, North Maluku Province

¹Nurain Ishak, ²Dudi Nasrudin, ³Sri Widayati
^{1,2,3}Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,
Jl. Tamansari No. 1 Bandung 40116
email: ¹nurainishakkalfangare@gmail.com

Abstract. PT. Nusa Halmahera Minerals is a company that did the gold mining activity. The activity has impacted the environment, one of which is the change in water quality in the area around the mining site. To cope with these impacts, monitoring and management of wastewater quality becomes an important thing to do for the quality of wastewater mining activities which can meet the standard of wastewater management. This activity performs an analysis of the wastewater and river water quality standards in the area of Reclamation Gosowong Cut Back, Kencana Mine, Mine Toguraci, and tailings dam at PT. Nusa Halmahera Minerals. Water quality standards were analyzed referring to the Minister of Environment Decree No. 202 of 2004 Regarding Waste Water Standard for Gold and Copper Mine Activities and/or Bussinesses. As for the river water quality standard refers to Government Regulation No 82 of 2001 regarding the water quality management and wastewater controlling. The waste water quality parameters include pH value, total suspended solids and total dissolved solids. Total dissolved solids that has been analyzed are Arsenic, Cadmium, Chromium, Copper, Lead, Mercury, and Zinc. The results of the analysis based on the data management and monitoring in the reclaimed area Gosowong Cut Back, Mine Toguraci, Mine gold, and tailings dam illustrates that the waste water from the area Reclamation Gosowong Cut Back is released into the river of Tobobo has met the water quality standard of class I, II, III, and IV stipulated in Government Regulation No. 82 of 2001. The wastewater from gold mine that is released into the river of Sambiki, wastewater from Toguraci mine released to the Bora river, and wastewater from the Tailings Dam released into the Kobok river has met the water quality standard grade IV stipulated in Government Regulation Government Regulation No. 82 of 2001.

Keywords: Wastewater Quality, Gold Mining and Reclamation Gosowong CutBack

Abstrak. PT. Nusa Halmahera Minerals merupakan perusahaan yang melakukan kegiatan pertambangan bijih emas. Kegiatan pertambangan emas akan berdampak pada lingkungan salah satunya adalah perubahan kualitas air di daerah sekitar lokasi kegiatan. Untuk menanggulangi dampak tersebut, kegiatan pemantauan dan pengelolaan kualitas air limbah menjadi hal yang penting untuk dilakukan agar kualitas air limbah hasil kegiatan pertambangan dapat memenuhi baku mutu air limbah yang telah ditetapkan. Dalam kegiatan ini, dilakukan analisis baku mutu air limbah dan baku mutu air sungai di area Reklamasi Gosowong Cut Back, Tambang Kencana, Tambang Toguraci, dan Tailing Dam di PT Nusa Halmahera Minerals. Baku mutu air limbah yang dianalisa berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 202 tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan atau Kegiatan Pertambangan Bijih Emas dan atau Tembaga. Sedangkan untuk baku mutu air sungai mengacu pada Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Air Tercemar. Parameter kualitas air limbah tersebut meliputi nilai pH air, total padatan tersuspensi, dan total padatan terlarut. Total padatan terlarut yang dianalisa adalah Arsen, Kadmium, Kromium, Tembaga, Timbal, Merkuri, dan Seng. Hasil analisis berdasarkan data pengelolaan dan pemantauan di area reklamasi Gosowong Cut Back, Tambang Toguraci, Tambang kencana, dan Tailing Dam memberikan gambaran bahwa air limbah dari area Reklamasi Gosowong Cut Back yang dilepaskan kesungai Tobobo memenuhi baku mutu air kelas I, II, III, dan IV yang ditetapkan pada Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001. Sedangkan air limbah dari Tambang kencana yang dilepaskan ke sungai Sambiki, air limbah dari Tambang Toguraci yang dilepas ke Sungai Bora, dan air limbah dari Tailing Dam yang dilepas ke Sungai Kobok memenuhi baku mutu air kelas IV yang ditetapkan pada Peraturan Pemerintah Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001.

Kata Kunci: Kualitas Air Limbah, Penambangan Emas, dan Reklamasi Gosowong Cut Back

A. Pendahuluan

Latar Belakang

Sebagaimana tertuang dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 202 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan atau Kegiatan Pertambangan Bijih Emas dan atau Tembaga serta Peraturan Pemerintah Lingkungan Hidup Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas air dan Pengendalian Pencemaran Air dituntut untuk melakukan pengolahan dan pemantauan air limbah untuk menanggulangi kerusakan lingkungan akibat pencemaran air limbah.

Untuk menunjang pelaksanaan kegiatan tersebut, maka PT Nusa Halmahera Minerals menyediakan beberapa kolam pengendapan dan kolam pencucian di setiap area penambangan, reklamasi, dan kolam penampungan tailing yang untuk kegiatan pengolahan dan pemantauan kualitas air limbah yang dihasilkan dari kegiatan pertambangan emas di PT Nusa Halmahera Minerals.

Dalam hal ini, parameter kualitas air limbah yang dikaji berupa pH air, total padatan tersuspensi, dan Total Padatan Terlarut. Total padatan terlarut yang dianalisa antara adalah Arsen, Kadmium, Kromium, Tembaga, Timbal, Merkuri, Seng, dan Sianida.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari kegiatan pemantauan dan pengolahan air limbah ini adalah untuk menganalisis kualitas air limbah yang berasal dari kegiatan penambangan dan pengelolaan di PT Nusa Halmahera Minerals dan kualitas air yang dilepaskan ke sungai yang berperan sebagai badan penerima air.

B. Landasan Teori

Air Limbah

Air limbah adalah air yang telah mengalami penurunan kualitas karena pengaruh kegiatan yang dilakukan oleh manusia. Air limbah yang telah diolah dilepaskan ke badan air penerima melalui saluran pengeluaran.

Sistem pembuangan air adalah infrastruktur fisik yang mencakup pipa, pompa, penyaring, kanal, dan sebagainya yang digunakan untuk mengalirkan air limbah dari tempatnya dihasilkan ke titik di mana ia akan diolah atau dibuang.

Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 202 tahun 2004, baku mutu air limbah usaha dan kegiatan pertambangan bijih emas adalah batas ukuran atau kadar maksimum unsur pencemar dan jumlah unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam air limbah yang akan dibuang atau dilepas ke sumber air dari kegiatan pertambangan bijih emas.

Air limbah yang dihasilkan dari kegiatan pertambangan bijih emas terdiri dari:

1. air limbah kegiatan penambangan bijih emas yaitu air yang terkena dampak kegiatan penambangan bijih emas sehingga kualitasnya berubah dan perubahan tersebut terkait langsung dengan kegiatan penambangan bijih emas.
2. air limbah kegiatan pengolahan bijih emas dan yang dibuang ke badan air.
3. air limbah bagi kegiatan reklamasi paska penutupan tambang.
4. Lokasi titik pemantauan dan pengelolaan air limbah dilakukan pada:
5. Air yang keluar dari sistim pengolahan air limpasan (*run off*) sebelum dibuang ke badan air dan sengaja tidak terkena pengaruh dari kegiatan lain atau sumber lain selain dari kegiatan penambangan emas.
6. Air yang keluar dari sistim pengolahan air limbah dari proses pengolahan bijih

emas sebelum dibuang ke badan air dan sengaja tidak terkena pengaruh dari kegiatan lain atau sumber air lain selain dari kegiatan pengolahan bijih emas tersebut.

Tabel 1. Baku Mutu Air Limbah Penambangan Bijih Emas

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum	Metode Analisis
pH		6 – 9	SNI 06-6989-11-2004
TSS	mg/L	200	SNI 06-6989-3-2004
Cu	mg/L	2	SNI 06-6989-6-2004
Cd	mg/L	0,1	SNI 06-6989-18-2004
Zn	mg/L	5	SNI 06-6989-7-2004
Pb	mg/L	1	SNI 06-6989-8-2004
As	mg/L	0,5	SNI 06-2913-1992
Ni	mg/L	0,5	SNI 06-6989-22-2004
Cr	mg/L	1	SNI 06-6989-22-2004

Sumber: *KepMen LH Nomor 202 Tahun 2004.*

Pengelolaan Kualitas Air

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001, pengelolaan kualitas air adalah upaya pemeliharaan air sehingga tercapai kualitas yang diinginkan sesuai fungsi peruntukannya untuk menjamin agar kualitas air tetap dalam kondisi alamiahnya. Pengelolaan kualitas air dilakukan untuk menjamin kualitas air agar tetap dalam kondisi alamiah dan menjamin kualitas sesuai dengan bahan baku mutu air melalui upaya pencegahan penanggulangan pencemaran air serta pemulihan kualitas air.

Upaya pengelolaan kualitas air dilakukan pada:

- a. sumber air yang terdapat di dalam hutan lindung,
- b. mata air yang terdapat di luar hutan lindung,
- c. akuifer air tanah dalam.

Baku mutu air sungai adalah ukuran batas atau kadar unsur pencemar dan jumlah unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam air limbah yang akan dibuang atau dilepas ke dalam sumber air (sungai) dari suatu kegiatan. Klasifikasi mutu air ditetapkan menjadi 4 (empat) kelas, yaitu:

- d. Kelas satu, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air minum dan peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut;
- e. Kelas dua, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut;
- f. Kelas tiga, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut;
- g. Kelas empat, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanaman dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Tabel 2. Kriteria Baku Mutu Air Berdasarkan Kelas

Parameter	Satuan	Kelas			
		I	II	III	IV
FISIKA					
Temperature	0C	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 5
Residu Terlarut	mg/L	1000	1000	1000	2000
Residu Tersuspensi	mg/L	50	50	400	400
LOGAM TERLARUT					
pH	mg/L	06-Sep	6 – 9	6 – 9	5 – 9
BOD	mg/L	2	3	6	12
COD	mg/L	10	25	50	100
DO	mg/L	6	4	3	0
Total fosfat sebagai P	mg/L	0,2	0,2	1	5
NO3 sebagai N	mg/L	10	10	20	20
NO3-N	mg/L	0,5	-	-	-
Arsen	mg/L	0,05	1	1	1
Kobalt	mg/L	0,2	0,2	0,2	0,2
Barium	mg/L	1	-	-	-
Boron	mg/L	1	1	1	1
Selenium	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,05
Kadmium	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01
Khrom	mg/L	0,05	0,05	0,05	1
Tembaga	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,2
Besi	mg/L	0,3	-	-	-
Timbal	mg/L	0,03	0,03	0,03	1
Mangan	mg/L	0,1	-	-	-
Air Raksa	mg/L	0,001	0,002	0,002	0,005
Seng	mg/L	0,05	0,05	0,05	2
Khlorida	mg/L	600	-	-	-
Sianida	mg/L	0,02	0,02	0,02	-
Fluorida	mg/L	0,5	1,5	1,5	-
Nitrit sebagai N	mg/L	0,06	0,06	0,06	-
Sulfat	mg/L	400	-	-	-
Khlorin bebas	mg/L	0,03	0,03	0,03	-
Belerang sebagai H2S	mg/L	0,002	0,002	0,002	-

Sumber: Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001

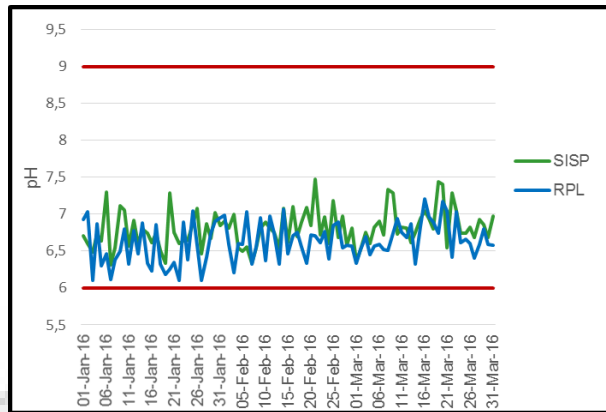
C. Hasil Penelitian Dan Pembahasan

Analisis Baku Mutu Air Limbah

Tabel 3. Analisis Baku Mutu Air Limbah di Gosowong Cut Back Periode Triwulan I Tahun 2016

Parameter	Unit	Buku Mutu Air Limbah (*)	Lokasi Pemantauan Kualitas Air Limbah					
			S1SP	S1SP	S1SP	RPL	RPL	RPL
Tanggal Pengambilan Sampel			6-Jan-16	1-Feb-16	2-Mar-16	6-Jan-16	1-Feb-16	2-Mar-16
pH		6-9	7.3	6.91	6.52	6.46	6.99	6.52
TSS	mg/l	200	2	2	4	<1	<1	<1
Logam Terlarut								
Arsen	As	mg/l	0.5	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Kadmium	Cd	mg/l	0.1	0.006	0.003	0.006	0.0019	0.002
Kromium	Cr	mg/l	1	0.001	0.001	0.001	<0.001	<0.001
Tembaga	Cu	mg/l	2	0.009	0.005	0.005	0.014	0.01
Timbal	Pb	mg/l	1	0.001	0.001	0.01	0.001	0.001
Merkuri	Hg	mg/l	0.005	0.00005	0.00005	0.00005	<0.00005	<0.00005
Nikel	Ni	mg/l	0.5	0.004	0.001	0.002	0.012	0.014
Seng	Zn	mg/l	5	0.084	0.06	0.058	0.281	0.273

Sumber: Hasil Pemantauan dan Analisis Data, 2016



Sumber: Hasil Pemantauan dan Analisis Data, 2016

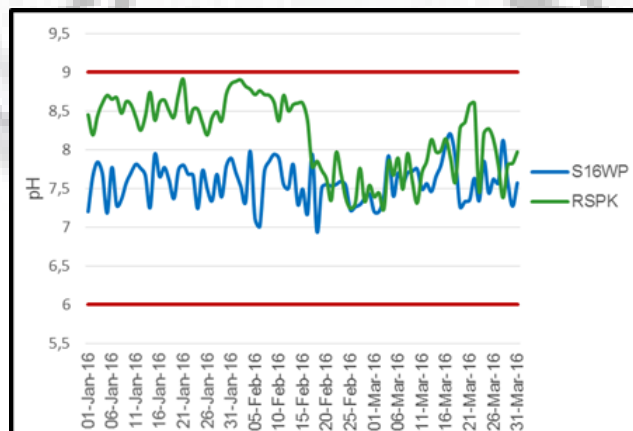
Gambar 1. pH Air Limbah pada Titik Pengamatan S1SP dan RPL

Berdasarkan gambar 1. dan tabel 3. dimana kondisi pH air limbah pada Gosowong *Cut Back* bersifat netral dan relatif stabil serta tidak ada perbedaan yang signifikan antara stasiun S1SP dengan stasiun RPL.

Tabel 4. Analisis Baku Mutu Air Limbah di Tambang Kencana Periode Triwulan I Tahun 2016

Parameter	Unit	Buku Mutu Air Limbah (*)	Lokasi Pemantauan Kualitas Air Limbah						
			S16WP	S16WP	S16WP	RSPK	RSPK	RSPK	
Tanggal Pengambilan Sampel			6-Jan-16	1-Feb-16	2-Mar-16	6-Jan-16	1-Feb-16	2-Mar-16	
pH		6-9	7.77	7.7	7.2	8.65	8.88	7.44	
TSS	mg/l	200	28	29	8	1	1	4	
Logam Terlarut									
Arsen	As	mg/l	0.5	<0.005	<0.005	<0.005	0.014	0.0129	0.005
Kadmium	Cd	mg/l	0.1	0.0002	0.0002	0.0007	0.0001	0.0001	0.0005
Kromium	Cr	mg/l	1	<0.001	<0.001	<0.001	0.012	0.014	0.001
Tembaga	Cu	mg/l	2	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Timbal	Pb	mg/l	1	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Merkuri	Hg	mg/l	0.005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
Nikel	Ni	mg/l	0.5	0.002	0.001	0.003	0.001	0.001	0.002
Seng	Zn	mg/l	5	0.054	0.034	0.005	0.103	0.046	0.005

Sumber: Hasil Pemantauan dan Analisis Data, 2016



Sumber: Hasil Pemantauan dan Analisis Data, 2016

Gambar 2. pH Air Limbah pada Titik Pengamatan S16WP dan RSPK

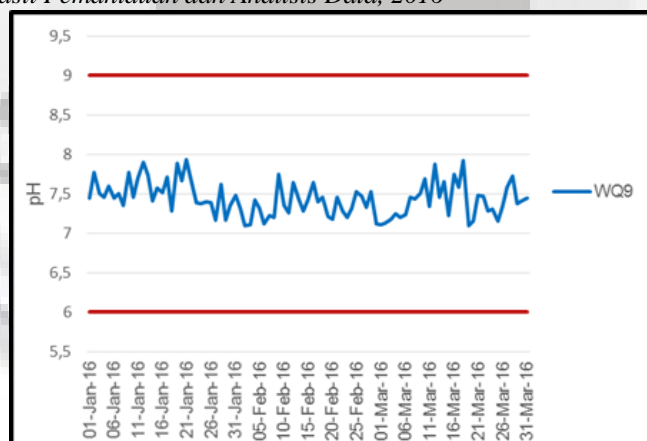
Untuk gambar 2. dan tabel 4. bahwa dari awal bulan januari hingga pertengahan

bulan februari, nilai pH air berada di atas 8 hingga 8,9 yang hampir melewati batas baku mutu air limbah yang telah ditentukan. Kondisi basa air limbah pada stasiun RSPK disebabkan oleh aktivitas *concrete* untuk penstabilan dinding lubang tambang, yaitu *paste fill* yang digunakan merupakan campuran semen dan *tuff* yang diduga sebagai salah satu penyebab tingginya nilai pH air pada tambang Kencana. Selain itu juga dapat dilihat pada zona mineralisasi di Tambang Kencana adalah mineralisasi *low sulfida*, dimana Larutan bijih dari sistem sulfidasi rendah bersifat alkali (basa) hingga netral (pH 7). Sama halnya dengan stasiun RSPK, air limbah pada stasiun S16WP juga bersifat basa namun masih terkontrol yaitu berkisar diantara 7 dan 8.

Tabel 5. Analisis Baku Mutu Air Limbah di Tambang Toguraci Triwulan I Tahun 2016

Parameter	Unit	Buku Mutu Air Limbah (*)	Lokasi Pemantauan Kualitas Air Limbah		
			WQ9	WQ9	WQ9
Tanggal Pengambilan Sampel			6-Jan-16	1-Feb-16	2-Mar-16
pH		6-9	7.44	7.31	7.13
TSS	mg/l	200	1	1	3
Logam Terlarut					
Arsen	As	mg/l	0.5	0.097	0.103
Kadmium	Cd	mg/l	0.1	0.0001	0.0002
Kromium	Cr	mg/l	1	<0.001	<0.001
Tembaga	Cu	mg/l	2	0.007	0.005
Timbal	Pb	mg/l	1	0.002	0.004
Merkuri	Hg	mg/l	0.005	0.00008	0.00005
Nikel	Ni	mg/l	0.5	0.003	0.002
Seng	Zn	mg/l	5	0.061	0.06

Sumber: Hasil Pemantauan dan Analisis Data, 2016



Sumber: Hasil Pemantauan dan Analisis Data, 2016

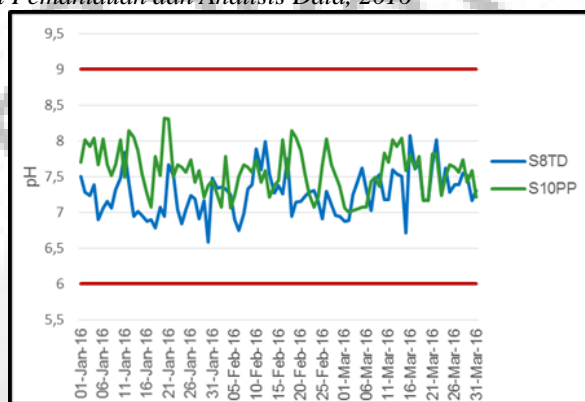
Gambar 3. pH Air Limbah pada Titik Pengamatan WQ9

Hasil analisa pada gambar 3 dan tabel 5 bahwa kondisi pH air limbah pada Tambang Toguraci bersifat relatif stabil yaitu berada di atas 7 dan dibawah 8. Sama halnya dengan Tambang Kencana, dapat dilihat pada zona mineralisasi di Toguraci adalah mineralisasi epitermal rendah (*low sulfida*), dimana Larutan bijih dari sistem sulfidasi rendah bersifat alkali (basa) hingga netral (pH 7).

Tabel 6. Analisis Baku Mutu Air Limbah di Tailing Dam Triwulan I Tahun 2016

Parameter	Unit	Buku Mutu Air Limbah (*)	Lokasi Pemantauan Kualitas Air Limbah					
			S16WP	S16WP	S16WP	RSPK	RSPK	RSPK
Tanggal Pengambilan Sampel			6-Jan-16	1-Feb-16	2-Mar-16	6-Jan-16	1-Feb-16	2-Mar-16
pH		6-9	8.03	7.25	7	7.06	7.34	6.88
TSS	mg/l	200	<1	2	1	13	3	10
Sianida	CN ⁻	mg/l	0.5	0.113	0.132	0.009	<0.005	<0.005
Logam Terlarut								
Arsen	As	mg/l	0.5	0.005	0.0024	0.005	<0.005	<0.005
Kadmium	Cd	mg/l	0.1	0.0001	0.0002	0.0007	<0.0001	0.0001
Kromium	Cr	mg/l	1	0.005	0.004	<0.001	<0.001	<0.001
Tembaga	Cu	mg/l	2	0.114	0.04	0.005	<0.005	<0.005
Timbal	Pb	mg/l	1	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.003
Merkuri	Hg	mg/l	0.005	0.00011	0.00005	0.00006	0.00007	0.00005
Nikel	Ni	mg/l	0.5	0.001	0.001	0.002	<0.001	<0.001
Seng	Zn	mg/l	5	0.047	0.039	0.005	0.047	0.044

Sumber: Hasil Pemantauan dan Analisis Data, 2016



Sumber: Hasil Pemantauan dan Analisis Data, 2016

Gambar 4. pH Air Limbah pada Titik Pengamatan S8TD dan S10PP

Hasil pemantauan dan analisa data menunjukkan bahwa pH air limbah, TSS (total padatan tersuspensi) dan TDS (total padatan terlarut) yang berasal dari area Reklamasi Gosowong *Cut Back*, Tambang Kencana, Tambang Toguraci, dan Tailing Dam masih memenuhi baku mutu air limbah yang telah ditetapkan pada KepMen Lingkungan Hidup Nomor 202 tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan Atau Kegiatan Pertambangan Bijih Emas dan atau Tembaga.

Analisis Baku Mutu Air Sungai

Tabel 7. Analisis Baku Mutu Air Sungai di Gosowong *Cut Back* Periode Triwulan I Tahun 2016

Parameter	Unit	Baku Mutu Air Sungai (*)				Lokasi Pemantauan Kualitas Air Limbah					
		Kelas				S1SP	S1SP	S1SP	RPL	RPL	RPL
Tanggal Pengambilan Sampel		I	II	III	IV	6-Jan-16	1-Feb-16	2-Mar-16	6-Jan-16	1-Feb-16	2-Mar-16
pH		6 -- 9	6 -- 9	6 -- 9	5 -- 9	7.3	6.91	6.52	6.46	6.99	6.52
TSS	mg/l	50	50	400	400	2	2	4	<1	<1	<1
Logam Terlarut											
Arsen	As	mg/l	0.05	1	1	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Kadmium	Cd	mg/l	0.01	0.01	0.01	0.006	0.003	0.006	0.0019	0.002	0.0008
Kromium	Cr	mg/l	0.05	0.05	0.05	1	0.001	0.001	0.001	<0.001	<0.001
Tembaga	Cu	mg/l	0.02	0.02	0.02	0.2	0.009	0.005	0.005	0.014	0.01
Timbal	Pb	mg/l	0.03	0.03	0.03	1	0.001	0.001	0.01	0.001	0.008
Merkuri	Hg	mg/l	0.001	0.002	0.002	0.005	0.00005	0.00005	0.00005	<0.00005	<0.00005
Seng	Zn	mg/l	0.05	0.05	0.05	2	0.084	0.06	0.058	0.281	0.273

Sumber: Hasil Pemantauan dan Analisis Data, 2016

Berdasarkan hasil dari analisis data, dapat dilihat bahwa semua parameter dari air limbah pada tabel 7, tidak ada yang melewati batas baku mutu air kelas I, II, III, dan IV yang telah ditetapkan pada Peraturan Pemerintah Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

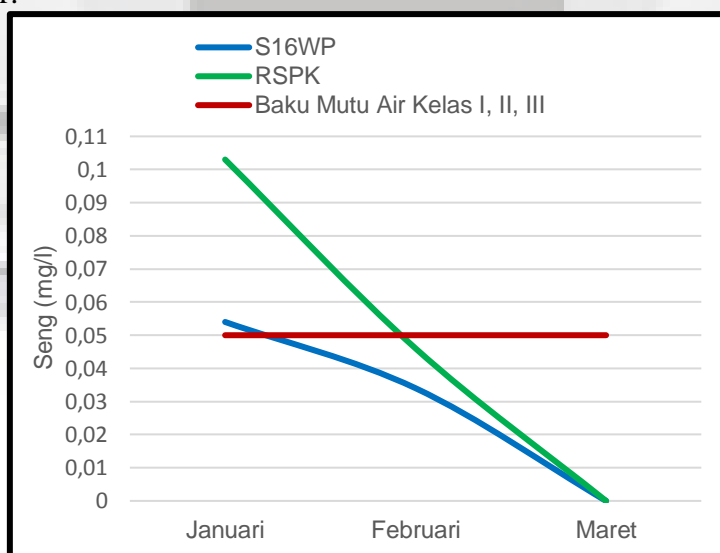
Jika air limbah dari Gosowong *Cut Back* dibuang atau dilepas ke sungai, maka air sungai (Sungai Tabobo) tersebut dapat dimanfaatkan sebagai air minum, sarana/prasarana rekreasi air, pembudidayaan ikan tawar, peternakan, pertanian (mengairi tanaman), serta peruntukan lainnya yang mempunyai syarat baku mutu yang sama.

Tabel 8. Analisis Baku Mutu Air Sungai di Tambang Kencana Periode Triwulan I Tahun 2016

Parameter	Unit	Baku Mutu Air Sungai (*)				Lokasi Pemantauan Kualitas Air Limbah					
		Kelas				S16WP			RSPK		
		I	II	III	IV	6-Jan-16	1-Feb-16	2-Mar-16	6-Jan-16	1-Feb-16	2-Mar-16
Tanggal Pengambilan Sampel						6-Jan-16	1-Feb-16	2-Mar-16	6-Jan-16	1-Feb-16	2-Mar-16
pH		6 -- 9	6 -- 9	6 -- 9	5 -- 9	7.77	7.7	7.2	8.65	8.88	7.44
TSS	mg/l	50	50	400	400	28	29	8	1	1	4
Logam Terlarut											
Arsen As	mg/l	0.05	1	1	1	<0.005	<0.005	<0.005	0.014	0.0129	0.005
Kadmium Cd	mg/l	0.01	0.01	0.01	0.01	0.0002	0.0002	0.0007	0.0001	0.0001	0.0005
Kromium Cr	mg/l	0.05	0.05	0.05	1	<0.001	<0.001	<0.001	0.012	0.014	0.001
Tembaga Cu	mg/l	0.02	0.02	0.02	0.2	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Timbal Pb	mg/l	0.03	0.03	0.03	1	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Merkuri Hg	mg/l	0.001	0.002	0.002	0.005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
Seng Zn	mg/l	0.05	0.05	0.05	2	0.054	0.034	0.005	0.103	0.046	0.005

Sumber: Hasil Pemantauan dan Analisis Data, 2016

Hasil analisis menunjukkan bahwa dari semua parameter air limbah pada tabel 8, Seng pada bulan Januari di stasiun S16WP dan RSPK tidak memenuhi baku mutu air kelas I, II, dan III yang telah ditetapkan pada Peraturan Pemerintah Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.



Sumber: Hasil Pemantauan dan Analisa Data, 2016

Gambar 5. Kandungan Seng pada Air Limbah di S16WP dan RSPK

Seng yang terlarut pada stasiun S16WP yaitu 0,054 mg/l dan 0,103 mg/l di stasiun RSPK melewati batas baku mutu kelas I, II, dan III yaitu 0,05 mg/l namun masih memenuhi baku mutu kelas IV yaitu 2 mg/l. (Gambar 5).

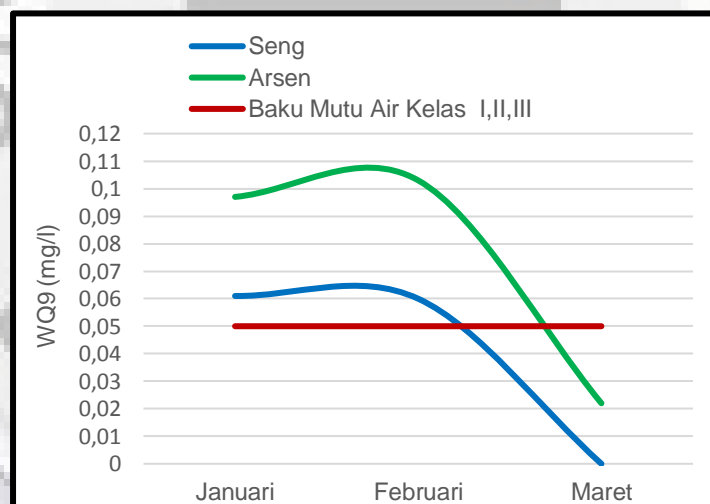
Tabel 9. Analisis Baku Mutu Air Sungai di Tambang Toguraci Periode Triwulan I Tahun 2016

Parameter	Unit	Baku Mutu Air Sungai (*)				Lokasi Pemantauan Kualitas Air Limbah			
		Kelas				WQ9	WQ9	WQ9	
		I	II	III	IV				
Tanggal Pengambilan Sampel						6-Jan-16	1-Feb-16	2-Mar-16	
pH		6 -- 9	6 -- 9	6 -- 9	5 -- 9	7.44	7.31	7.13	
TSS	mg/l	50	50	400	400	1	1	3	
Logam Terlarut									
Arsen	As	mg/l	0.05	1	1	1	0.097	0.103	0.022
Kadmium	Cd	mg/l	0.01	0.01	0.01	0.01	0.0001	0.0002	0.0009
Kromium	Cr	mg/l	0.05	0.05	0.05	1	<0.001	<0.001	<0.001
Tembaga	Cu	mg/l	0.02	0.02	0.02	0.2	0.007	0.005	0.005
Timbal	Pb	mg/l	0.03	0.03	0.03	1	0.002	0.004	0.005
Merkuri	Hg	mg/l	0.001	0.002	0.002	0.005	0.00008	0.00005	0.00005
Seng	Zn	mg/l	0.05	0.05	0.05	2	0.061	0.06	0.007

Sumber: Hasil Pemantauan dan Analisis Data, 2016

Hasil analisis menunjukkan bahwa dari semua parameter air limbah pada tabel 9, Seng pada bulan Januari hingga Februari tidak memenuhi baku mutu air kelas I, II, dan III serta Arsen pada bulan Januari hingga Februari di tidak memenuhi baku mutu air kelas I yang telah ditetapkan pada Peraturan Pemerintah Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

Sumber: Hasil Pemantauan dan Analisa Data, 2016

**Gambar 6.** Kandungan Seng dan Arsen pada Air Limbah di WQ9

Seng yang terlarut pada stasiun WQ9 yaitu 0,061 mg/l dan 0,06 mg/l melebihi batas baku mutu kelas I, II, dan III yaitu 0,05 mg/l namun tidak melebihi baku mutu kelas IV 2 mg/l. Arsen yang terlarut pada stasiun WQ9 yaitu 0,097 mg/l dan 0,123 mg/l melebihi batas baku mutu kelas I yaitu 0,05 mg/l namun tidak melebihi baku mutu kelas II, III, dan IV 1 mg/l. (Gambar 6).

Jika air limbah yang berasal dari Tambang Kencana yang dilepas ke Sungai Sambiki dan air limbah dari Tambang Toguraci yang dilepas ke Sungai Bora, maka air sungai tersebut hanya dapat digunakan untuk mengairi tanaman (kegiatan pertanian), serta peruntukan lainnya yang mempunyai syarat baku mutu yang sama dan tidak dapat digunakan untuk air minum, sarana/prasarana rekreasi air, pembudidayaan ikan tawar, dan peternakan.

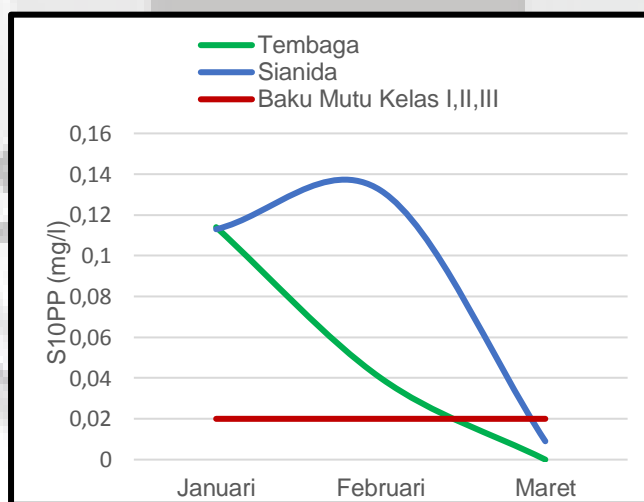
Tabel 10. Analisis Baku Mutu Air Sungai di Tailing Dam Periode Triwulan I Tahun 2016

Parameter	Unit	Baku Mutu Air Sungai (*)				Lokasi Pemantauan Kualitas Air Limbah					
		Kelas				S10PP		S8TD		S8TD	
		I	II	III	IV	6-Jan-16	1-Feb-16	2-Mar-16	6-Jan-16	1-Feb-16	2-Mar-16
Tanggal Pengambilan Sampel						6-Jan-16	1-Feb-16	2-Mar-16	6-Jan-16	1-Feb-16	2-Mar-16
pH		6 -- 9	6 -- 9	6 -- 9	5 -- 9	8.03	7.25	7	7.06	7.34	6.88
TSS	mg/l	50	50	400	400	<1	2	1	13	3	10
Sianida	CN ⁻ mg/l	0.02	0.02	0.02	-	0.113	0.132	0.009	<0.005	<0.005	<0.005
Dissolved Metals											
Arsen	As mg/l	0.05	1	1	1	0.005	0.0024	0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Kadmium	Cd mg/l	0.01	0.01	0.01	0.01	0.0001	0.0002	0.0007	<0.0001	0.0001	0.0005
Kromium	Cr mg/l	0.05	0.05	0.05	1	0.005	0.004	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Tembaga	Cu mg/l	0.02	0.02	0.02	0.2	0.114	0.04	0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Timbal	Pb mg/l	0.03	0.03	0.03	1	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.003	0.01
Merkuri	Hg mg/l	0.001	0.002	0.002	0.005	0.00011	0.00005	0.00006	0.00007	0.00005	0.00005
Seng	Zn mg/l	0.05	0.05	0.05	2	0.047	0.039	0.005	0.047	0.044	0.005

Sumber: Hasil Pemantauan dan Analisis Data, 2016

Hasil analisis menunjukkan bahwa dari semua parameter air limbah pada tabel 5.8, kandungan sianida dan Tembaga pada bulan Januari hingga Februari di stasiun S10PP belum memenuhi baku mutu air kelas I, II, dan III yang telah ditetapkan pada Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

Kandungan sianida yang terdapat pada stasiun S10PP berasal dari kegiatan *leaching* sianida yang telah mengalami proses penghancuran di tangki detoxification, namun air limbah di stasiun S10PP belum dilakukan proses pembersihan di polishing pond sehingga kandungan Tembaga dan Sianida belum sesuai dengan standar air limbah kelas I, II, dan III. Air limbah yang telah melalui proses pembersihan di polishing pond adalah air yang berada di stasiun S8TD, sehingga kandungan Sianida dan Tembaga pada stasiun S8TD berada di bawah 0,005 mg/l.



Sumber: Hasil Pemantauan dan Analisa Data, 2016

Gambar 7. Kandungan Tembaga dan Sianida pada Air Limbah di S10PP

Pada stasiun S10PP, kandungan sianida 0,113 mg/l hingga 0,302 mg/l dan Tembaga 0,114 mg.l hingga 0,04 mg/l pada stasiun S10PP melewati batas baku mutu kelas I, II, dan III 0,02 mg/l, namun tidak melewati batas baku mutu kelas IV. (Gambar 7).

Jika air limbah dari air limbah dari Tailing Dam yang dilepas ke Sungai Kobok, maka dapat dimanfaatkan sebagai air minum, sarana/ prasarana rekreasi air,

pembudidayaan ikan tawar, peternakan, pertanian (mengairi tanaman), serta peruntukan lainnya yang mempunyai syarat baku mutu yang sama.

D. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil kegiatan penelitian dan analisis data didapat kesimpulan:

1. Kualitas air limbah yang terdiri dari pH air, TSS (total padatan tersuspensi) dan TDS (total padatan terlarut) pada area Reklamasi Gosowong Cut Back, Tambang Kencana Underground, Tambang Toguraci Underground, dan Tailing Dam memenuhi baku mutu air limbah dari kegiatan pertambangan bijih emas yang telah ditetapkan pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 202 tahun.
2. Air limbah dari area Reklamasi Gosowong Cut Back yang dilepas ke Sungai Tabobo dan air limbah dari Tailing Dam yang dilepas ke Sungai Kobok memenuhi baku mutu air kelas I, II, III, dan IV yang telah ditetapkan pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
3. Air limbah dari Tambang Kencana yang dilepas ke Sungai Sambiki dan air limbah dari Tambang Toguraci yang dilepas ke Sungai Bora memenuhi baku mutu air kelas IV yang telah ditetapkan pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

Saran

1. Pengolahan air limbah dari Tambang Kencana agar lebih dioptimalkan lagi, mengingat kondisi pH air yang hampir melewati batas baku mutu air limbah walaupun masih memenuhi baku mutu air limbah pada kegiatan pertambangan emas.
2. Pengolahan tambahan pada air limbah dari Tambang Kencana dan Tambang Toguraci yang akan dialirkan ke Sungai agar dapat dimanfaatkan juga untuk air minum atau dikonsumsi manusia, sarana/prasarana rekreasi air, pembudidayaan ikan tawar, peternakan, pertanian (mengairi tanaman), serta peruntukan lainnya yang mempunyai syarat baku mutu yang sama.

Daftar Pustaka

- Anonim, 2004, "Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan atau Kegiatan Pertambangan Bijih Emas dan Atau Tembaga". Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : 202 Tahun 2004.
- Anonim, 2010, "Potensi Sumberdaya Maluku Utara". Departemen Kehutanan dalam dephut.go.id.
- Anonim, 2016, "Stratigrafi Gosowong Area PT Nusa Halmahera Minerals". Technical Service Department PT Nusa Halmahera Minerals.
- Anonim, 2016, "Data Pemantauan Harian Kualitas Air Limbah di PT Nusa Halmahera Minerals". Environment Department PT Nusa Halmahera Minerals.
- Anonim, 2016, "Data Pemantauan Bulanan Kualitas Air Limbah di PT Nusa Halmahera Minerals". Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Maluku Utara.
- Apandi, T., dan Sudana, D., 2000, "Mandala Geologi Maluku Utara", Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Bessho, 1944, "Zona Sesar Maluku Utara", Dalam Hamilton 1979, Institut Teknologi

- Bandung Dep. Umum Research Nasional, Bandung.
- Corbett, G.J. dan Leach, T.M., 1996, *Southwest Pacific Rim Gold-Tembaga Systems: Structure, Alteration, and Mineralization: SEG Special Publication No. 6.*
- Hamilton, 1979, "Zona Sesar Maluku Utara", Institut Teknologi Bandung Dep. Umum Research Nasional, Bandung.
- Hartman, Howard L., 1987, "Introductory Mining Engineering", John Wiley & Sons Inc., Canada.
- Hedenquist J.W., Izawa E., Arribas A.R. and White N.C., 1996, "Epithermal Gold Deposits: Styles, Characteristics, and Exploration : The Society of Resource Geology", *Resource Geology Special Publication Number 1.*
- Hidayat, Wahyu., 2012, "Penelitian Geologi Pulau Halmahera". Bina Karya Nusa, Halmahera Utara.
- Katili, J.A., 1974, "Geologi Daerah Halmahera Barat", Institut Teknologi Bandung Dep. Umum Research Nasional, Jakarta.
- Supriatna, Sam., 1980, "Geologi Regional Lembar Gosowong", Maluku Utara.
- Widowati, W. 2008. *Efek Toksik Logam Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran.* Yogyakarta: Penerbit Andi.

