

**PENCEMARAN KUALITAS AIR DARI ADANYA POTENSI AIR ASAM TAMBANG
AKIBAT PENAMBANGAN BATUBARA
(Studi Kasus Pada Sungai Patangkep)**

*Pollution Water Quality Of Any Potential Acid Mine Drainage
The Result Coal Mining (Study Case In Patangkep River)*

Marlina Kaharapenni⁽¹⁾ Rudy Hendrawan Noor⁽²⁾

Program Studi Teknik Pertambangan Akademi Teknik Pembangunan Nasional (ATPN)
Jl. Ir. PM. Noor No. 10 Banjarbaru Telp. 0511-4772193 Fax 0511-4772163
Email: kaharapenni84@yahoo.com

Abstract

At level pollution in location research the caused of any contamination between the bedrock exposed with air, and water (either water from in location mining although rain water). Metal heavy with be found in accumulation overburden although coal, oxidize with minerals a sulphide of so raises the potential acid mine drainage, the condition talked opportunity occurred pollution water quality. This occurs on Patangkep river, the where content of unsure acid and metal heavy on contained in water. As there is any unsure minerals sulphide that is sulfat acid (SO₄); 390,61 mg/l, unsure metal heavy as iron (Fe); 3,10 mg/l, and manganase (Mn); 3,815 mg/l. Than presentation value obtained, weather level limits of parameters of coursed. While on the bedrock and layer rock as carbon mudstone, mudstone at parting and roof, as well clay stone raises of any is potential acidity. Be based on result research indicated that status grade water Patangkep river be at class C “soiled medium” this occurs finded be based on parameter chemical (pH and metal heavy).

Ringkasan

Tingkat pencemaran di lokasi penelitian ditimbulkan karena adanya kontaminasi antara batuan dasar/material yang terekspose dengan udara, dan air (baik air dari dalam lokasi penambangan maupun air hujan). Logam berat yang terdapat dalam timbunan overburden maupun batubara beroksidasi dengan mineral-mineral sulfida sehingga menimbulkan potensi air asam tambang, kondisi tersebut akan meningkatkan peluang terjadinya pencemaran kualitas air. Hal tersebut terjadi pada sungai Patangkep, dimana kandungan unsur keasaman dan logam berat terkandung didalam air. Seperti adanya unsur mineral sulfida yaitu asam sulfat (SO₄) sebesar 390,61 mg/l, unsur logam berat seperti besi (Fe) sebesar 3,10 mg/l, dan mangan (Mn) sebesar 3,815 mg/l. Dari presentase nilai yang didapat, melebihi ambang batas parameter yang sudah ditentukan. Sedangkan pada batuan dasar dan lapisan batubara merupakan sumber pencemar, hal tersebut diketahui berdasarkan hasil analisis terhadap sampel tanah. Yang menunjukkan bahwa beberapa jenis lapisan batuan seperti *carbon mudstone*, *mudstone* pada *parting* dan *roof*, serta batulempung menimbulkan adanya potensi keasaman. Berdasarkan hasil penelitian menunjukan bahwa status mutu air sungai Patangkep berada pada kelas C atau “cemar sedang” hal tersebut diketahui berdasarkan parameter kimia (pH dan logam berat).

Keyword: Potential Acid Mine Drainage, Source Pollution, Status Water Quality

1. PENDAHULUAN

Indikasi unsur logam yang terlarut di dalam air limbah batubara yang mengalir ataupun dibuang secara sengaja ke badan sungai menyebabkan tercemarnya kualitas air. Salah satu penyebab timbulkan pencemaran kualitas air adalah berasal dari adanya potensi air asam tambang, Karena pada umumnya air asam tambang mengandung mineral sulfida yaitu *pyrite* (FeS_2). Sebenarnya mineral sulfida berpotensi memimbulkan atau membentuk air asam tambang, hal tersebut memang alamiah terdapat dalam batuan di perut bumi. Dengan adanya kegiatan penambangan, khususnya batubara mineral sulfida tersebut (*pyrite*) terekspose oleh udara (oksigen) kemudian dengan adanya air (contohnya: air hujan), maka lengkaplah sudah penyebab terbentuknya air asam tambang.

Selain hal tersebut adanya kandungan logam berat yang terdapat dalam batubara juga dapat menyebabkan pencemaran yang berat terhadap lingkungan. Logam berat tersebut merupakan unsur alamiah yang terkandung dalam batubara itu sendiri, karena unsur-unsur pembentuk dari batubara itu sendiri berasal dari yaitu unsur utama (C, H, O, N, S dan kadang-kadang Al, dan Si). Kemudian unsur kedua adalah (Fe, Mn, Ca, K, Na, P, Ti), sedangkan untuk unsur logam beratnya adalah (As, Ba, Cd, Cr, Pb, Cu, Hg, Zn, Ag).

Kondisi tersebut berpeluang meningkatkan risiko pencemaran logam berat terhadap lingkungan perairan khususnya di sungai-sungai yang berada disekitar lokasi penambangan, contohnya sungai Patangkep. Untuk itu perlu dilakukan analisis kualitas air di sekitar area penambangan batubara. Dari perkiraan dampak yang ditimbulkan, maka harus dilakukan tahapan penelitian dari adanya perkiraan dampak tersebut, melalui analisis uji Laboratorium terhadap sampel tanah dan air sungai Patangkep. Adapun analisis yang akan dilakukan meliputi derajat keasaman

(PH), unsur Besi (Fe), unsur Mangan (Mn), Hidrogen Sulfida (H_2S), Asam Sulfat, TSS, COD, BOD. Serta unsur logam lainnya. Dari hasil analisis nantinya, baru akan mengkategorikan apakah sungai Patangkep tersebut tercemar apa tidak, dengan cara menentukan status mutu air sungai Patangkep dengan menggunakan metode Storet, serta menentukan sumber pencemarnya.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menentukan standar mutu kualitas air sungai Patangkep dari sisi parameter kimia berdasarkan PERMENKES No. 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum dengan berpedoman pada KEPMEN Lingkungan Hidup No.115 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dilakukan dengan dua (2) tahapan, yaitu:

1. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil pengamatan di lokasi penelitian, dengan cara melakukan pengambilan sampel air di beberapa titik yang sudah ditentukan, yaitu delapan (8) titik lokasi mulai dari hulu sungai Patangkep, Inlet, outlet pada settling ponds, badan sungai, dan hilir sungai Patangkep. Sedangkan untuk data sekunder diperoleh dari laporan studi kelayakan proyek, dokumen AMDAL, data eksplorasi, dan laporan hasil uji kualitas air sebelumnya.

2. Analisis data

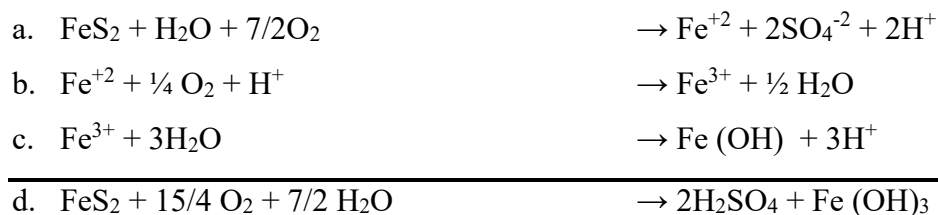
Analisis data dilakukan terhadap data primer dan data sekunder. Tahapan analisis data dilakukan mulai dari analisis kualitas air pada rona awal dan rona akhir, dengan melakukan uji laboratorium. Tujuan dilakukannya uji laboratorium adalah untuk memastikan hasil analisis yang akan didapatkan,

analisis sampel air dilakukan secara chemical. Adapun parameter yang dianalisis secara chemical adalah sebagai berikut: temperatur/suhu, padatan tersuspensi (TSS), derajat keasaman (pH), oksigen yang terlarut (DO), CO₂ terlarut, BOD dan COD, asam sulfat (SO₄), hidrogen sulfida (H₂S), besi (Fe), dan mangan (Mn), serta cadmium (Cd).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Terjadinya Air Asam Tambang Di Lokasi Penelitian

Pembentukan air asam di mulai dari ketika adanya sebuah kontak antara udara dan air dengan batuan sekitar yang mengandung



Batuan dan batubara yang mengandung mineral besi sulfida teroksidasi, sehingga melepaskan besi-fero, ion sulfat dan asam. Besi fero selanjutnya teroksidasi kembali dan membentuk besi-feric yang terhidrolisa membentuk feric-hidroksida dan air asam. Besi feric berperan sebagai katalisator penguraian pada besi sulfida, dan yang menentukan besi fero, sulfat dan asam dalam jumlah yang besar. Berdasarkan pengamatan dan hasil analisis di daerah penelitian terdapat tiga (3) area yang mengandung banyak cekungan-cekungan yang membentuk kolam atau genangan air asam tambang. Hal ini disebabkan karena tidak sesuainya ukuran saluran pembuangan pada setiap cekungan sehingga terjadi pembuangan ion yang besar dan terjadi peningkatan

unsur sulfida dan batubara. Air asam tambang adalah air yang bersifat asam dan mengandung senyawa logam terlarut Fe dan senyawa sulfat yang terbentuk akibat adanya oksidasi lapisan dari batubara yang mengandung sulfur yang terbuka maupun lapisan yang tidak ditambang. Sulfur dalam batubara terdapat dalam ikatan organik dan sebagai mineral anorganik yang terbentuk secara bersamaan dengan bahan galian itu sendiri, contohnya batubara. Berikut ini adalah adalah reaksi pembentukan air asam tambang secara kimiawi, yaitu oksidasi dari mineral-mineral sulfat yang menyebabkan keasaman dari air tambang. Hal tersebut tergambar dalam tiga (3) reaksi berikut ini:

konsentrasi ion, sementara penguapan air juga terus terjadi sehingga membentuk genangan air asam tambang.

Sumber terbentuknya air asam tambang pada lokasi penelitian berdasarkan data eksplorasi dan hasil analisis sampel tanah, menunjukkan bahwa sumber air asam tersebut berasal dari mineral sulfida yang berasal dari lapisan tanah/batuan dilokasi penambangan yaitu berupa unsur besi yang terdapat pada beberapa lapisan batuan, seperti lempung yang berpotensi asam, carbon, dan batu pasir yang kemudian terkontaminasi dengan udara bebas pada saat melakukan kegiatan penambangan. Ditemukan bahwa lapisan batuan yang memiliki potensi menghasilkan asam, yaitu pada lapisan *carbon, mudstone* yang

terdapat pada *parting* dan *roof*. Sedangkan batulempung mempunyai potensi asam rendah, dan untuk sumber lainnya berasal dari batubara itu sendiri, dimana batubara mempunyai kandungan unsur sulfur yang tinggi (lampiran 1). Batubara di lokasi penelitian tidak semuanya ditambang, ada juga yang ditinggalkan begitu saja tanpa adanya pengelolaan selanjutnya, jadi semakin besar volume sisa bahan galian (batubara) yang terbuka dan ditinggalkan, maka semakin cepat pengasaman dan akan menimbulkan potensi keasaman yang semakin tinggi.

B. Penentuan Status Mutu Air Sungai Patangkep

Berdasarkan hasil analisis, maka perlu dilakukan penentuan

status mutu air sungai Patangkep, berdasarkan parameter kimia sesuai keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Tujuannya adalah untuk mengetahui tingkat kondisi mutu air yang menunjukkan kondisi cemar atau kondisi baik pada sumber air dalam waktu tertentu dengan cara membandingkan dengan baku mutu air yang sudah ditetapkan. Untuk itu, penentuan status mutu air ini menggunakan metode *Storet*. Tabel di bawah ini menunjukkan cara penentuan sistem nilai untuk menentukan status mutu air dan perhitungan status mutu air sungai Patangkep.

Tabel.1
Penentuan Sistem Nilai Untuk Menentukan Status Mutu Air

Jumlah contoh	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
<10	Maksimum	-1	-2	-3
	Minimum	-1	-2	-3
	Rerata	-3	-6	-9
>10	Maksimum	-2	-4	-6
	Minimum	-2	-4	-6
	Rerata	-4	-12	-18

Sumber: Canter, 1977

Cara penentuan status mutu air dengan menggunakan metode *Storet* dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Melakukan perbandingan data kualitas air
2. Membandingkan data hasil pengukuran dari masing-masing parameter air dengan baku mutu yang sesuai dengan kelas air

3. Jika hasil pengukuran memenuhi nilai baku mutu air (hasil pengukuran \leq baku mutu), maka diberi bobot 0. Dan jika hasil pengukuran tidak memenuhi baku mutu (hasil pengukuran \geq baku mutu), maka diberikan bobot sesuai dengan penjelasan pada (tabel .1)

Tabel. 2
Status Mutu Air Sungai Patangkep Menurut Sistem Nilai Metode *Storet*
(Parameter Kimia)

No	Parameter	Satuan	(BMA) PERMENKES No.492 Tahun 2010	Hasil Pengukuran			Bobot
				Maks	Min	Rerata	
1	pH	-	6-9	7,10	5,0	6,05	-2
	bobot			-0	-2	-0	
2	Fe	Mg/l	0,3	3,10	0,201	1,65	-8
	bobot			-2	-0	-6	
3	Mn	Mg/l	0,4	3,815	0,009	1,912	-8
	bobot			-2	-0	-6	
4	Cadnium	Mg/l	0,003	<0,005	<0,005	<0,005	-0
	bobot			-0	-0	-0	
5	Nitrate	Mg/l	50	3,14	0,05	1,59	-0
	bobot			-0	-0	-0	
6	SO ₄	Mg/l	250	390,61	4,87	197,7	-2
	bobot			-2	-0	-0	
Jumlah bobot							-20

Sumber: Data Hasil Penelitian, 2013

Dalam penentuan kelas air menggunakan sistem dari *US-EPA (Environmental Protection Agency)*, yang menggolongkan mutu air kedalam empat (4) kelas, yaitu:

1. Kelas A, baik sekali. Dengan bobot = 0 → memenuhi baku mutu
2. Kelas B, baik. Dengan bobot = -10 s/d -11 → cemar ringan
3. Kelas C, sedang. Dengan bobot = -11 s/d -30 → cemar sedang
4. Kelas D, berat. Dengan bobot = \geq -31 → cemar berat

Maka dari hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Storet*

dan mengklasifikasikan mutu air dengan menggunakan nilai dari *US-EPA*, maka diperoleh hasil status mutu air sungai Patangkep tersebut berada pada kelas C "cemar sedang".

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis sampel tanah dan air dari laboratorium dan pengamatan langsung di lapangan, membuktikan bahwa sumber potensi

- air asam tambang berasal dari area lokasi penambangan. Dimana berlangsungnya aktivitas pembongkaran dan penggalian bahan galian yaitu batubara, yang pada kandungan lapisan batuan seperti *carbon mudstone di roof, mudstone di parting*, dan batulempung juga berpotensi terhadap pembentukan reaksi asam. Dengan kisaran kedalaman masing-masing lapisan sekitar 0,6 meter, sehingga apabila terjadi suatu kegiatan terhadap tanah/bahan galian tersebut, maka dampaknya adalah menimbulkan adanya reaksi dari air asam tambang
2. Berdasarkan perhitungan penentuan status mutu air dengan menggunakan metode *Storet* dan nilai *US-EPA*, maka status mutu air sungai Patangkep berada pada kondisi kelas C “cemar sedang”.
 3. Berdasarkan hasil analisis uji laboratorium, berpedoman pada PERMENKES No.492 Tahun 2010, yaitu kondisi air sungai Patangkep memiliki pH yang rendah yaitu dibawah 6. Dengan kandungan SO_4 tinggi (390,61 mg/l) dan kandungan logam berat lainnya seperti Fe (0,504 mg/l), dan Mn (3,815 mg/l).
5. Hartman, 1990. *Inductory Of Mining Engineering*, USA
 6. Litbang, 2012. Penelitian Penanggulangan Air Asam Tambang Pada Tambang Batubara Di Kalimantan Timur Dan Kalimantan Selatan.
 7. Parliyanto D, 1996. Penggolongan Jenis Batuan Pembentuk Asam. Gajah Mada University Press, Yogyakarta
 8. Suratmo, F. 2007, Analisis Mengenai Dampak Lingkungan. Gajah Mada University Press, Yogyakarta
 9. U.S. *Enviromental Protection Agency Office Of Solid Waste Special Branch* 401 M Street, SW Washington, DC 20460. Acid Mine Drainage Prediction.

5. DAFTAR PUSTAKA

1. Asdak, Chay. 1995, Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Lingkungan Daerah Aliran Sungai. Gajah Mada University Press, Yogyakarta
2. Alfred, E. 1996, *Overburden Analysis Methods To Predict Acid Drainage Potential*, Seminar Air Asam Tambang. Institue Teknologi Bandung
3. Canter, 1977. Penggolongan Status Mutu Air. Gajah Mada University Press, Yogyakarta
4. Ferguson, Erickson. 1988, *Pre-mine Prediction Of Acid Mine Drainage In Enviromental Management Of Solid*