

# Analisis Penggunaan Kapur dan Kaustik Soda pada Pengolahan Air Tambang di Settling Pond Pit 72 Pt. Unirich Mega Persada Desa Hajak Kecamatan Teweh Baru Kabupaten Barito Utara

Hizkia Deo Mahara Sajaya Putra<sup>1\*</sup>, Neny Sukmawatie<sup>2</sup>, I Putu Putrawiyanta<sup>3</sup>, Neny Fidayanti<sup>4</sup>, Nuansa Mare Apui Ganang<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Palangka Raya

<sup>1</sup>hizkiamahara24@gmail.com, <sup>2</sup>nenysukmawatie@mining.upr.ac.id, <sup>3</sup>iputuputrawiyanta@mining.upr.ac.id, <sup>4</sup>nenyfidayanti@mining.upr.ac.id, <sup>5</sup>nuansamare@mining.upr.ac.id

## ABSTRAK

Berdasarkan data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, produksi batubara di Indonesia meningkat dan dari tingginya produksi batubara, tentu limbah yang dihasilkan dari proses produksi tersebut ikut meningkat salah satunya adalah limbah air tambang. Limbah air tambang perlu olah agar tidak mencemari lingkungan. Adapun cara pengolahan air tambang dimulai dari mengenali keadaan air tambang dan melakukan penetralan pH air tambang pada settling pond untuk mengurangi tingkat asam air tambang. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan sampel air tambang yang kemudian dicampur dengan bahan kapur dan kaustik soda untuk mengetahui dosis dan kebutuhan bahan penetralan pH air tambang, mengetahui pengaruh kapur dan kaustik soda pada tinggi endapan, dan waktu keruh jernih yang dibutuhkan untuk kapur dan kaustik soda setelah pengadukan. Penelitian ini melakukan penelitian dengan penelitian deskriptif kuantitatif yang pengolahan datanya dengan cara mendeskripsikan, meneliti, dan menjelaskan sesuatu yang dipelajari apa adanya, dan menarik kesimpulan dari fenomena yang dapat diamati dengan menggunakan angka-angka. Hasil dari penelitian ini mendapatkan nilai besaran dimensi dan fungsi kolam pada settling pond, perhitungan debit air hujan yang masuk ke settling pond, perhitungan debit aktual pompa dari sump yang masuk ke settling pond, nilai dosis dan kebutuhan kapur dan kaustik soda untuk penetralan pH, nilai tinggi endapan, dan nilai waktu keruh jernih kapur dan kaustik soda pada air sampel. Sehingga dari hasil penelitian ini dapat menjadi rekomendasi dalam penggunaan kapur dan kaustik soda untuk pengolahan air tambang.

### *Kata kunci:*

Air Tambang  
Kapur  
Kaustik Soda

### *Keywords:*

Mine Water  
Lime  
Caustic Soda

Based on data from the Ministry of Energy and Mineral Resources, coal production in Indonesia has increased and from the high production of coal, of course the waste generated from the production process has also increased, one of which is mine water waste. Mine water waste needs to be treated so as not to pollute the environment. The way of processing mine water starts from recognizing the condition of mine water and neutralizing the pH of mine water in the settling pond to reduce the acid level of mine water. In this study, researchers used a sample of mine water which was then mixed with lime and caustic soda to determine the dose and need for materials to neutralize the pH of mine water, determine the effect of lime and caustic soda on sediment height, and the clear turbid time needed for lime and caustic soda after stirring. This study conducted research with quantitative descriptive research which processed the data by describing, examining, and explaining something that was studied as it is, and drawing conclusions from phenomena that can be observed using numbers. The results of this study obtained the value of the dimensions and functions of the pond in the settling pond, the calculation of the discharge of rainwater entering the settling pond, the calculation of the actual discharge of the pump from the sump entering the settling pond, the dose value and the need for lime and caustic soda for pH neutralization, the high value of sediment, and the value of the clear turbidity time of lime and

---

caustic soda in the sample water. So that the results of this study can be a recommendation in the use of lime and caustic soda for mine water treatment.

---

*Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi [CC BY-SA](#).  
This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.*

---

## PENDAHULUAN

Berdasarkan data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2020, produksi batubara di Indonesia meningkat dalam 3 tahun sejak 2020, yang mana pada tahun 2020 produksi batubara sebesar 565,69 juta Ton dan meningkat pada tahun 2021 sebesar 610,03 juta Ton dan terus mengalami peningkatan pada tahun selanjutnya sebesar 684,38 juta Ton (Indonesia, 2018). Seiring meningkatnya produksi batubara di Indonesia tentu limbah yang dihasilkan dari proses produksi tersebut ikut meningkat yang salah satunya adalah limbah air tambang yang dihasilkan dari zat kimia yang terkandung di dalam tanah dan batubara timbul ke permukaan dan berkontak dengan air permukaan seperti hujan sehingga hal ini dapat mencemari air yang mengalir dari tambang menuju sungai (Indonesia, 2003).

PT. Unirich Mega Persada telah melakukan penambangan sejak tahun 2011 berdasarkan SK dengan nomor 188.45/484/2009 yang berlaku sejak 30 Desember 2009 dengan luas 3.920 Ha. Dalam menciptakan lingkungan tambang yang ramah lingkungan, PT. Unirich Mega Persada melakukan pengolahan air tambang menggunakan bahan berupa kapur pada settling pond untuk menaikkan pH pada air tambang. Dalam prakteknya ada beberapa kendala mengenai pengolahan air tambang pada settling pond di perusahaan seperti, tidak adanya dosis atau kadar pasti untuk menaikkan nilai pH, tidak diketahuinya waktu keruh-jernih, dan juga tingginya endapan hasil pengapuran, guna mengetahui jadwal pengerukan.

Dari permasalahan tersebut, penulis berasumsi berdasarkan penelitian terdahulu, melakukan penelitian dengan membandingkan bahan kapur dengan bahan kaustik soda yang memiliki sifat basa kuat serta menganalisis kebutuhan atau dosis yang diperlukan untuk menaikkan pH, mengetahui waktu keruh-jernih, dan tinggi endapan pada kolam settling pond.

## METODE

Penelitian ini tergolong penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian deskriptif kuantitatif adalah mendeskripsikan, meneliti, dan menjelaskan sesuatu yang dipelajari apa adanya, dan menarik kesimpulan dari fenomena yang dapat diamati dengan menggunakan angka-angka (Bungin, 2007). Langkah kerja pada penelitian ini adalah sebagai berikut yaitu Tahapan Persiapan Melakukan studi literatur, membuat perizinan, dan menyiapkan alat dan bahan. Kemudian Tahap Pengumpulan Data, Metode pengumpulan data yang digunakan adalah observasi dan studi dokumen. Data Primer nya yaitu Data ukuran panjang, lebar dan kedalaman kolam settling pond pit 72, data panjang tembakan air dari pompa sump untuk menghitung debit aktual pompa, data ketinggian air kolam 3 pada settling pond pit 72, dan data uji dosis kapur dan kaustik soda. Lalu di Data Sekunder yaitu Data curah hujan dari BMKG Beringin, Kabupaten Barito Utara, data titik wilayah IUP PT. Unirich Mega Persada, data profil perusahaan PT. Unirich Mega Persada, dan foto udara settling pond pit 72.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Keadaan dan Debit Air Settling Pond

Volume total yang dapat ditampung pada settling pond pit 72 PT. Unirich Mega Persada adalah 3.564 m<sup>3</sup>, dengan aliran pompa yang berasal dari sump menggunakan pompa DCS-46. Volume air kolam 3 atau kolam pengapuran yang merupakan lokasi penetralan air tambang dilakukan pengecekan rutin dengan menghitung ketinggian air didapatkan nilai rata-rata volume air tambang sebesar 702,6 m<sup>3</sup> atau 702.637 liter.

**Gambar 1.** Keadaan Settling Pond



**Gambar 2.** Sump Tambang dan Pompa yang Menuju Settling Pond**Gambar 3.** Keadaan Debit Yang Keluar Menuju Saluran Settling pond

Perhitungan debit air hujan menggunakan data curah hujan maksimum dari data Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Beringin, Barito Utara. Dengan analisis 4 metode distribusi yaitu Metode Distribusi Gumbel, Metode Distribusi Normal, Metode Distribusi Log Normal Dan Metode Distribusi Log Pearson III, dengan periode ulang hujan 2 tahun, 5 tahun, dan 10 tahun Didapatkan hasil sebagai berikut:

**Tabel 1.** Hasil Perhitungan Curah Hujan  
**METODE DISTRIBUSI**

PUH	GUMBEL	NORMAL	LOG PERSON III	LOG NORMAL
	mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm/hari
2	131,76	136,01	133,00	128,66
5	169,16	162,33	163,55	159,86
10	193,91	176,11	182,49	186,94

Dari data diatas, dilakukan uji kesesuaian data menggunakan uji chi kuadrat dengan hasil sebagai berikut :

**Tabel 2.** Hasil Uji Chi Kuadrat

Metode Distribusi	X <sup>2</sup>	X <sup>2</sup> cr	Keterangan
GUMBEL	2	3,8415	Diterima
NORMAL	0,4	3,8415	Diterima
LOG NORMAL	2	3,8415	Diterima
LOG PERSON III	1,2	3,8415	Diterima

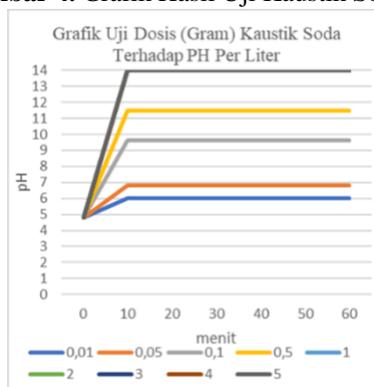
Berdasarkan hasil Uji Chi Kuadrat dengan keterangan derajat kepercayaan 95%, derajat kebebasan = 1,  $\alpha = 5\%$  dengan jumlah data =10, parameter = 2, dan data jumlah kelas = 4 serta syarat hasil dari  $X^2 < X^2_{cr}$  dengan nilai  $X^2_{cr}$  adalah 3,8415, mendapatkan hasil bahwa semua metode distribusi dapat diterima.

Berdasarkan data perhitungan risiko hidrologi, kemungkinan terjadinya intensitas curah hujan yang tinggi yang terulang ada pada periode ulang tahun 2 tahun dengan probabilitas terjadi sebesar 87,5%. Dari data analisis curah hujan berdasarkan metode distribusi normal dan risiko hidrologi ditemukan besarnya intensitas curah hujan dengan periode ulang 2 tahun dan waktu konsentrasi selama 24 jam adalah 5,67 mm/jam. Sehingga debit air hujan yang masuk ke settling pond dengan luas area sebesar 4.822 m<sup>2</sup> adalah 5,318 liter/detik. Perhitungan debit aktual pompa dihitung menggunakan metode discharge. Panjang horizontal sebesar 45 cm atau 17,71 inci dengan diameter pipa sebesar 6 inci didapatkan nilai debit aktual pompa berdasarkan rumus Cassidy sebesar 816,37 galon/menit atau 51,50 liter/detik.

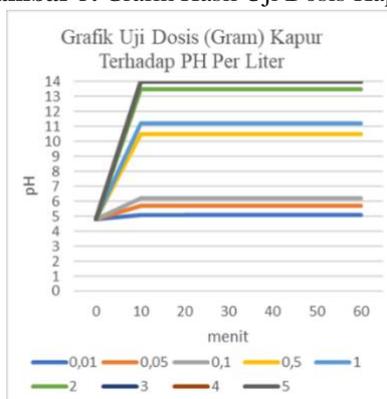
#### Penggunaan Kapur dan Kaustik Soda

Dilakukan uji dosis kapur dan kaustik untuk menentukan dosis kapur yang tepat untuk menetralkan pH air tambang dengan variabel 0,01 gram, 0,05 gram, 0,1 gram, 0,5 gram, 1 gram, 2 gram, 3 gram, 4 gram dan 5 gram dalam 1 liter air tambang. Didapatkan hasil dengan menaikkan pH air tambang 4,8 menjadi nilai minimum standar baku mutu air limbah tambang adalah 6 dalam 1 liter dibutuhkan dosis 0,1 gram/liter kapur dan 0,01 gram/liter kaustik soda.

**Gambar 4.** Grafik Hasil Uji Kaustik Soda



**Gambar 5.** Grafik Hasil Uji Dosis Kapur



Kebutuhan kapur adalah jumlah kebutuhan kapur yang diperlukan untuk menetralkan air tambang pada kolam 3 atau kolam pengapuran:

Dosis kapur = 0,1 gram/liter  
Volume kolam 3 = 702.637 liter  
Kebutuhan kapur :  
= Dosis Kapur × Volume kolam 3  
= 0,1 gram/liter X 702.637 Liter  
= 70.263 gram  
= 70 kg

Jika diasumsikan dengan berat satu karung yang digunakan pada PT. Unirich Mega Persada adalah 10 kg/karung maka dibutuhkan 7 karung kapur. Kebutuhan kaustik soda adalah jumlah kebutuhan kasutik soda yang diperlukan untuk menetralkan air tambang pada kolam 3 atau kolam pengapuran:

Dosis kaustik soda = 0,01 gram/liter  
Volume kolam 3 = 702.637 liter  
Kebutuhan kaustik soda  
= Dosis Kapur X Volume kolam 3  
= 0,01 gram/liter X 702.637 Liter  
= 7.026,37 gram  
= 7 kg

#### **Tinggi Endapan Kapur dan Kaustik Soda**

Perhitungan tinggi endapan yaitu bermaksud untuk mendapatkan nilai volume endapan pada sampel 1 liter air tambang yang kemudian di lakukan perhitungan perbandingan dengan volume kolam treatment atau kolam 3 sehingga didapatkan volume endapan pada kolam treatment. Perhitungan volume endapan ini bertujuan mengetahui waktu yang tepat untuk dilakukan perawatan kolam seperti pengerukan endapan kapur yang berakibat berkurangnya kapasitas volume kolam dan efektifitas kapur dalam penetralan pH. Berdasarkan aturan dari perusahaan PT. Unirich Mega Persada, dilakukan pengerukan kapur apabila endapan kapur sudah mulai terlihat dari permukaan atau sekitar ketinggian endapan 2 meter dari permukaan kolam atau kapasitas endapan 1/3 total volume atau 312 m<sup>3</sup>.

Didapatkan hasil bahwa dengan dosis kapur 0,1 gram/liter menghasilkan tinggi endapan 0,05 cm, kemudian dilakukan perhitungan volume terhadap luas permukaan gelas ukur didapatkan nilai volume endapan sebesar 2,65 cm<sup>3</sup> pada satu liter air sampel. Jika dilakukan perhitungan perbandingan pada satu liter air sampel dengan volume kolam 3 settling pond menghasilkan nilai besaran endapan kapur pada kolam 3 sebesar 1,86 m<sup>3</sup> per treatment. Batas kapasitas endapan pada kolam 3 settling pond diketahui sebesar 312 m<sup>3</sup>, sehingga jumlah treatment yang dapat dilakukan perusahaan sebelum dilakukannya pengerukkan sebesar 168 kali.

Pada data yang dihasilkan, kaustik soda memiliki kemampuan larut dalam air sehingga menghasilkan nilai endapan bernilai nol. Data yang didapatkan untuk menetralkan air tambang di settling pond dibutuhkan 7 kg kaustik soda dalam sekali treatment dengan nilai pH 4,8. Jika mengacu data sampel yang dilakukan percobaan, air tambang dapat netral dengan dosis kaustik soda di 0,01 gram per liter air tambang dan endapan yang timbul dari percobaan tersebut adalah nol, yang berarti tidak nampak adanya endapan, kebalikannya bahkan kaustik soda yang telah ditimbang dan dicampurkan dalam air tambang justru larut dalam air tambang.

**Tabel 3.** Gambar Tabel Hasil Uji Tinggi Endapan Kapur dan Jumlah Maksimal Treatment

Dosis	Tinggi Endapan (Cm/Liter)	Luas Permukaan Gelas Ukur (Cm <sup>2</sup> )	Volume Endapan Sampel (Cm <sup>3</sup> /Liter)	Volume Endapan Sampel (m <sup>3</sup> /Liter)	Volume Air Kolam (Liter)	Endapan Terhadap Air Kolam (m <sup>3</sup> )	Batas Pengerukan (m <sup>3</sup> )	Jumlah Treatment Sekali Keruk
0,01	<0,05	52,9875	-	-	702.637	-	312	-
0,05	<0,05	52,9875	-	-	702.637	-	312	-
0,1	0,05	52,9875	2,649375	2,64938E-06	702.637	1,86155	312	168
0,5	0,07	52,9875	3,709125	3,70913E-06	702.637	2,60617	312	120
1	0,1	52,9875	5,29875	5,29875E-06	702.637	3,7231	312	84
2	0,3	52,9875	15,8925	1,58963E-05	702.637	11,1693	312	28
3	0,5	52,9875	26,49375	2,64918E-05	702.637	18,6155	312	17
4	0,55	52,9875	29,143125	2,91431E-05	702.637	20,477	312	15
5	0,6	52,9875	31,7925	3,17925E-05	702.637	22,3386	312	14

**Tabel 4.** Gambar Tabel Hasil Uji Tinggi Endapan Kaustik Soda dan Jumlah Maksimal Treatment

Dosis	Tinggi Endapan (Cm/Liter)	Luas Permukaan Gelas Ukur (Cm <sup>2</sup> )	Volume Endapan Sampel (Cm <sup>3</sup> /Liter)	Volume Endapan Sampel (m <sup>3</sup> /Liter)	Volume Air Kolam (Liter)	Endapan Terhadap Air Kolam (m <sup>3</sup> )	Batas Pengerukan (m <sup>3</sup> )	Jumlah Treatment Sekali Keruk
0,01	0	52,9875	0	0	702.637	0	312	0
0,05	0	52,9875	0	0	702.637	0	312	0
0,1	0	52,9875	0	0	702.637	0	312	0
0,5	0	52,9875	0	0	702.637	0	312	0
1	0	52,9875	0	0	702.637	0	312	0
2	0	52,9875	0	0	702.637	0	312	0
3	0	52,9875	0	0	702.637	0	312	0
4	0	52,9875	0	0	702.637	0	312	0
5	0	52,9875	0	0	702.637	0	312	0

#### Waktu Keruh Jerning Kapur dan Kaustik Soda

Perhitungan waktu keruh jernih penggunaan kapur merupakan perhitungan untuk menentukan waktu terendapnya bahan kapur sehingga air yang sebelumnya keruh karena kapur, menjadi jernih yang merupakan indikasi sederhana bahwa air hasil treatment siap untuk dilepas ke kolam selanjutnya. Berikut tabel pemantauan waktu keruh jernih kapur :

**Gambar 6.** Gambar Tabel Hasil Uji Keadaan Keruh Jernih Kapur

Waktu (Menit)	Keadaan Keruh-Jernih Berdasarkan Dosis Penggunaan Kapur								
	Dosis Penggunaan Kapur (Gram)								
	0,01	0,05	0,1	0,5	1	2	3	4	5
0	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih
10	Keruh	Keruh	Keruh	Keruh	Keruh	Keruh	Keruh	Keruh	Keruh
20	Jernih	Jernih	Jernih	Keruh	Keruh	Keruh	Keruh	Keruh	Keruh
30	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Keruh	Keruh	Keruh	Keruh	Keruh
40	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Keruh	Keruh	Keruh	Keruh
50	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Keruh	Keruh	Keruh
60	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih

Perhitungan waktu keruh jernih penggunaan kaustik soda merupakan perhitungan untuk menentukan waktu terendapnya bahan kaustik soda, yang merupakan indikasi sederhana bahwa air hasil treatment siap untuk dilepas ke kolam selanjutnya. Waktu keruh jernih dalam skala laboratorium dihitung menggunakan waktu saat air sampel sesaat setelah pengadukan. Berikut tabel pemantauan waktu keruh jernih kaustik soda:

**Gambar 7.** Gambar Tabel Hasil Uji Keadaan Keruh Jernih Kaustik Soda

Waktu (Menit)	Keadaan Keruh-Jernih Berdasarkan Dosis Penggunaan Kaustik Soda								
	Dosis Penggunaan Kaustik Soda (Gram)								
	0,01	0,05	0,1	0,5	1	2	3	4	5
0	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih
10	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih
20	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih
30	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih
40	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih
50	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih
60	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih

### Keadaan Settling Pond

Pada saat kegiatan penelitian berlangsung, PT. Unirich Mega Persada sedang dalam tahap penggalian Over Burden untuk membuka tanah penutup yang kemudian dilakukan coal getting pada pit 72. Dengan iklim dan musim penghujan yang tinggi berdasarkan data curah hujan daerah Barito Utara, tentu akan berpengaruh pada kegiatan penambangan terutama saat penggalian bahan baik over burden maupun batubara. Curah hujan yang tinggi menyebabkan aliran air menuju front penambangan dan sump juga tinggi, hal ini menyebabkan genangan air yang akan mengganggu aktivitas penambangan.

Air yang mengalir dari front penambangan menuju sump, merupakan air yang telah terkontaminasi bahan kimia bekas penambangan seperti zat asam maupun bahan fisik seperti lumpur, atau yang bisa disebut air tambang. Untuk mencegah luapan air pada sump di pit 72, volume air yang sudah mendekati batas maksimal tampungan sump, akan dialiri menuju settling pond tempat pengendapan lumpur dan pengolahan kualitas air tambang sebelum di lepas ke sungai. Air tambang dari sump pit 72 di pompa menuju settling pond dengan nama pompa DCS-46.

Secara fisik, kolam settling pond yang menjadi objek penelitian berada di pit 72 PT. Unirich Mega Persada berjumlah 4 kolam dengan fungsi kolam yang berbeda-beda. Pada kolam pertama merupakan kolam pengendapan lumpur fase pertama, kolam ini merupakan kolam pertama yang menerima air pompa dari sump dengan pompa DCS-46 yang mana dimensi kolam tersebut memiliki panjang 18 meter dan lebar 17 meter dengan kedalaman 3 meter. Setelah dilakukan pengendapan lumpur pada kolam pertama, air tambang pada kolam tersebut akan mengalir menuju kolam kedua yang merupakan kolam pengendapan lumpur fase kedua. Hal ini dibuat untuk mencegah dan mengurangi lumpur yang cukup banyak dari air tambang di sump menuju kolam pengapuran. Kolam kedua ini memiliki dimensi dengan panjang 24 meter dan lebar 15 meter dengan kedalaman 3 meter. Setelah dilakukan pengendapan kedua pada kolam dua, maka aliran air menuju kolam ketiga atau kolam pengapuran, yang mana pada kolam tersebut tempat pemberian kapur untuk mengontrol dan menaikkan nilai derajat keasaman atau pH. Pada kolam ini pH air tambang yang pada awalnya bernilai 4,8, akan dinaikkan pH nya menggunakan kapur sebagai bahan penetralan pH menjadi nilai layak menuju outlet. Kolam ini memiliki dimensi dengan panjang 24 meter dan lebar 13 meter dengan kedalaman kolam 3 meter. Setelah nilai pH menjadi normal atau masuk pada nilai aman, air yang sudah dinetralkan nilai asamnya akan mengalir menuju kolam keempat, pada kolam ini air sudah siap untuk dialirkan menuju sungai melalui outlet settling pond. Secara fisik tentu terlihat lebih jernih dan bening dibandingkan dengan kolam pertama yang masih terlihat keruh lumpur dengan adanya kandungan asam. Kolam keempat memiliki dimensi dengan panjang 21 meter dan lebar 10 meter dengan kedalaman kolam sebesar 3 meter. Kolam keempat ini memiliki outlet settling pond yang mengarah kepada parit aliran menuju sungai.

**Gambar 8.** Gambar Settling Pond Tampak Atas

### **Analisis Penggunaan Kapur dan Kaustik Soda**

Perhitungan dosis kapur ditentukan dengan percobaan laboratorium menggunakan 1 liter air tambang pada inlet kolam ketiga yang merupakan kolam pengapuran sehingga pengambilan sampel bisa lebih tepat dengan keadaan air yang akan dinaikkan nilai asamnya dengan penambahan kapur dengan dosis bervariasi. Dosis yang digunakan pada penelitian ini adalah 0,01 gram, 0,05 gram, 0,1 gram, 0,5 gram, 1 gram, 2 gram, 3 gram, dan 4 gram, dan 5 gram yang mana dari variabel ini berfokus kepada menaikkan nilai pH air tambang, tinggi endapan hasil pengapuran, dan lamanya waktu keruh menjadi jernih setelah ditambahkan kapur. Sehingga didapatkan dosis kapur pada 1 liter air tambang pada settling pond pit 72 PT. Unirich Mega Persada untuk menetralkan pH menjadi minimal 6 sesuai baku mutu adalah 0,1 gram kapur, atau 0,1 gram kapur/liter. Kebutuhan kapur yang digunakan untuk penetralan air tambang pada kolam 3 dihitung menggunakan dosis kapur yang telah diuji sebelumnya dengan besaran dosis 0,1 gram/liter, dan volume kolam pada kolam 3 dihitung berdasarkan rata-rata volume air sebesar 702.637 liter. Sehingga untuk kebutuhan kapur pada kolam penetralan pH dibutuhkan sebesar 70 kg.

Perhitungan dosis kaustik soda ditentukan dengan percobaan laboratorium menggunakan 1 liter air tambang pada inlet kolam ketiga yang merupakan kolam pengapuran sehingga pengambilan sampel bisa lebih tepat dengan keadaan air yang akan dinaikkan nilai asamnya dengan penambahan kapur dengan dosis bervariasi. Dosis yang digunakan pada penelitian ini adalah 0,01 gram, 0,05 gram, 0,1 gram, 0,5 gram, 1 gram, 2 gram, 3 gram, dan 4 gram, dan 5 gram yang mana dari variable ini berfokus kepada menaikkan nilai pH air tambang yang nilai awalnya 4,8. Sehingga didapatkan dosis kaustik soda pada 1 liter air tambang pada settling pond pit 72 PT. Unirich Mega Persada untuk menetralkan pH menjadi minimal 6 sesuai baku mutu adalah 0,01 gram kaustik soda, atau 0,01 gram kaustik soda/liter. Kebutuhan kaustik soda yang digunakan untuk penetralan air tambang pada kolam 3 dihitung menggunakan dosis kaustik soda yang telah diuji sebelumnya dengan besaran dosis 0,01 gram/liter, dan volume kolam pada kolam 3 dihitung berdasarkan rata-rata volume air sebesar 702,63 liter. Sehingga untuk kebutuhan kapur pada kolam penetralan pH dibutuhkan sebesar 7 kg.

Sesuai dengan perhitungan pada kebutuhan kapur dan kaustik soda untuk menetralkan air tambang pada kolam 3 dengan volume kolam sebesar 702.637 liter membutuhkan 70 kg kapur atau membutuhkan 7 kg kaustik soda. Dengan uji sampel yang dilakukan, kapur yang digunakan untuk menetralkan air tambang ini menghasilkan endapan pada bagian bawah gelas ukur. Endapan ini adalah endapan kapur, Endapan secara fisik berwarna putih dengan butiran yang memiliki ukuran yang homogen sama halnya dengan kapur yang dicampurkan untuk menetralkan air tambang. Endapan ini semakin lamanya waktu, memiliki pertumbuhan tinggi endapan hingga air menjadi jernih. Tinggi endapan kapur pada penggunaannya di kolam 3 settling pond pit 72 PT. Unirich Mega Persada digunakan untuk menghitung total endapan yang akan timbul oleh kegiatan sekali treatment, sehingga hal ini bisa dijadikan perhitungan jumlah treatment yang bisa dilakukan sebelum dilakukan kegiatan pengerukan pada kolam 3.

Berdasarkan perhitungan tinggi endapan kapur, kapur yang digunakan untuk menetralkan air tambang pada kolam 3 adalah 70 kg dengan dosis sampel 0,1 gram/liter. Pada sampel 0,1 gram/liter menghasilkan endapan setinggi 0,05 cm pada dasar gelas ukur yang digunakan. Sedangkan gelas ukur tersebut memiliki luas sebesar 52,98 cm<sup>2</sup> sehingga didapatkan volume endapan sebesar 2,64 cm<sup>3</sup>/liter. Jika dilakukan perhitungan perbandingan dengan kebutuhan kapur pada kolam 3 dengan penggunaan 70 kg kapur akan menghasilkan endapan sebesar 1,86155 m<sup>3</sup> setiap kali dilakukan penetralan air tambang atau treatment.

Berdasarkan aturan dari perusahaan PT. Unirich Mega Persada, dilakukan pengerukan kapur apabila endapan kapur sudah mulai terlihat dari permukaan atau sekitar ketinggian endapan 2 meter dari dasar kolam atau kapasitas endapan 1/3 total volume atau 312 m<sup>3</sup>. Endapan yang timbul dalam sekali treatment adalah 1,86155 m<sup>3</sup> sehingga untuk menemukan jumlah treatment sebelum dilakukan pengerukan adalah 168 kali treatment. Jika dalam keadaan normal dan berdasarkan jadwal treatment pada PT. Unirich Mega Persada, treatment dilakukan setiap 3 kali seminggu sehingga didapatkan keefektifan penggunaan kapur terhadap jumlah volume endapan selama 56 minggu atau sekitar 14 bulan untuk sampai pengerukan lagi.

Sama halnya dengan kapur, penggunaan kaustik soda juga mempertimbangkan endapan yang muncul untuk mencegah pengurangan efektifitas volume kolam. Pada data yang dihasilkan, kaustik soda memiliki kemampuan larut dalam air sehingga menghasilkan nilai endapan bernilai nol. Data yang didapatkan untuk menetralkan air tambang di settling pond pit 72 PT. Unirich Mega Persada dibutuhkan 7 kg kaustik soda dalam sekali treatment dengan nilai pH 4,8. Jika mengacu data sampel yang dilakukan percobaan, air tambang dapat netral dengan dosis kaustik soda di 0,01 gram per liter air tambang dan endapan yang timbul dari percobaan tersebut adalah nol, yang berarti tidak nampak adanya endapan, kebalikannya bahkan kaustik soda yang telah ditimbang dan dicampurkan dalam air tambang justru larut dalam air tambang. Hal ini juga mengacu kepada sifat kaustik soda itu sendiri yang mana memiliki sifat yang larut dalam air.

Alasan larutnya kaustik soda dalam air juga berpengaruh terhadap kinerja kenaikan pH yang terjadi. Kenaikkan pH yang terjadi disebabkan ion kimia OH<sup>-</sup> pada kaustik soda bereaksi dengan air tambang sehingga

ion tersebut menyebabkan pH air tambang menjadi naik menuju netral jika dalam dosis yang tepat dan hasil reaksi yang ditimbulkan membuat kaustik soda larut dalam air tambang. Berdasarkan perhitungan jumlah endapan untuk menentukan nilai maksimal treatment sebelum dilakukan pengerukan kolam 3 didapatkan hasil nol sehingga tidak timbul endapan. Pemberian 7 kg kaustik soda dalam treatment air tambang di kolam 3 tidak menimbulkan adanya endapan disebabkan larutnya kaustik soda yang bereaksi dengan air tambang.

Waktu keruh-jernih merupakan waktu yang dibutuhkan sebuah percobaan pencampuran antara kapur dan kaustik soda terhadap air tambang. Pada prakteknya, air dari hasil treatment pencampuran kapur di kolam 3 settling pond pit 72 tidak langsung dialirkan ke kolam 4 atau kolam kontrol. Hal ini dilakukan untuk mencegah tingginya TSS pada kolam 4 yang disebabkan belum terendapnya kapur di kolam 3. Sehingga pentingnya menghitung waktu keruh-jernih untuk mengetahui berapa waktu yang dibutuhkan untuk mengendapkan kapur di kolam 3 dengan tanda air pada permukaan yang awalnya keruh menjadi jernih, sehingga air siap untuk dialirkan ke kolam 4.

Pada penggunaan kapur dengan dosis 0,1 gram yang merupakan dosis penetralan pH, diawali dengan keadaan air tambang yang nampak jernih secara fisik ditandai dengan waktu ke-0. Kapur yang dicampur ke dalam air tambang kemudian dilakukan pengadukan sehingga menghasilkan air tambang yang keruh. Berdasarkan data yang diambil dari uji coba dan pemantauan, kapur dengan dosis 0,1 gram masuk dalam keadaan keruh sejak pencampuran kapur hingga menit ke-10 pertama. Pada menit ke-10 pertama mulai terlihat munculnya sedikit endapan di bagian bawah dan kenampakan fisik pada air uji coba mengalami penjernihan. Dan keadaan jernih semakin nampak pada menit-menit selanjutnya seperti data, keadaan tetap jernih sampai menit ke-60 keadaan air tambang tetap jernih.

Berbeda dengan penggunaan kapur, dosis 0,01 gram kaustik soda yang larut dalam air tidak nampak memberikan perubahan warna maupun keadaan jernihnya dengan keadaan sebelum dicampurkan dengan kaustik soda. Berdasarkan data yang diambil oleh peneliti, keadaan air tambang sebelum dan sesudah dicampurkan kaustik soda tidak mempengaruhi kekeruhan air tambang. Pada menit ke-10 pertama sampai menit ke-60 terpantau jernih, hal ini juga tidak menghasilkan endapan pada bawah gelas ukur

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian judul “Analisis Penggunaan Kapur Dan Kaustik Soda Pada Air Tambang Di Settling pond Pit 72 PT. Unirich Mega Persada”, penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut settling pond pit 72 PT. Unirich Mega Persada memiliki 4 kolam dengan total kapasitas air yang dapat ditampung sebesar 3.564 m<sup>3</sup>. Sedangkan untuk pengolahan pH air tambang terjadi pada kolam 3 yang merupakan kolam treatment dengan volume total kolam 3 sebesar 936 m<sup>3</sup>. Debit air hujan yang masuk ke area settling pond sebesar 5,318 liter/detik dan debit aktual pompa yang memompa air dari sump ke settling pond sebesar 51,50 liter/detik. Dosis kapur yang dibutuhkan untuk menetralkan pH 1 liter air tambang pit 72 PT. Unirich Mega Persada adalah 0,1 gram sehingga kebutuhan kapur untuk menetralkan pH pada kolam 3 sebesar 70 kg untuk 702.637 liter air tambang. Dosis kaustik soda yang dibutuhkan untuk menetralkan pH 1 liter air tambang pit 72 PT. Unirich Mega Persada adalah 0,01 gram sehingga kebutuhan kaustik soda untuk menetralkan pH pada kolam 3 sebesar 7 kg 702.637 liter air tambang.

## REFERENSI

- Bungin, B. (2007). Penelitian Kualitatif: Komunikasi, Ekonomi, Kebijakan Publik, Dan Ilmu Sosial Lainnya. In *Kencana*.
- Indonesia. (2003). *KEPUTUSAN MENTERI NEGARA LINGKUNGAN HIDUP NOMOR 113 TAHUN 2003 TENTANG BAKU MUTU AIR LIMBAH BAGI USAHA DAN ATAU KEGIATAN PERTAMBANGAN BATU BARA, MENTERI NEGARA LINGKUNGAN HIDUP*.
- Indonesia. (2018). *Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K/30/MEM/2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik, , Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral*.