

Studi Kasus *Treatment* Kapur Tohor Terhadap pH Air Pada *Settling Pond* Di Pit 72 PT Unirich Mega Persada

Roby Cahyadi^{1*}, Stephani Sandan², Eni Framita³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Pertambangan, Politeknik Muara Teweh

*Corresponding Author e-mail: cahyadikalteng@gmail.com

Abstract: *This research aims to determine the level of effectiveness of quicklime content treatment using the dissolved and sprinkled method, in the treatment of acid mine drainage at PT Unirich Mega Persada. The research method used is a case study with quantitative experimental research, where the sample consists of lime content of 0.1 gram, - 1 gram. There are also samples of 21 liters of acid mine water, 10 liters of water for the dissolved method, 10 liters of water for the sprinkled method and 1 liter of water to determine the pH of acid mine water without quicklime treatment. So the results of this research obtained a pH value of 6-10.5 with a lime content of 0.1 gram/liter -1 gram/liter, with a lime requirement of 25.5 kg/m³ for the dissolved method, there is also a pH value of 5-9.6 with a lime content of 0.1 gram/liter -1 gram/liter, with a lime requirement of 76.5 kg/m³ for the sprinkled method. From the results of the pH values of the 2 methods of using lime to neutralize acid mine water, both can actually increase the pH. However, with the same lime content, we found a more effective pH value with a low lime content of 0.1 gram/liter, namely the pH 6 dissolution method.*

Key Words: *Acid mine drainage, lime, dissolved, sprinkled*

Abstrack: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat efektivitas treatment kadar kapur tohor dengan metode dilarutkan dan ditaburkan, terhadap pengolahan air asam tambang di PT Unirich Mega Persada. Metode penelitian yang digunakan adalah studi kasus dengan penelitian kuantitatif eksperimen, dimana sampel terdiri dari kadar kapur 0,1 gram - 1 gram. Terdapat juga sampel air asam tambang 21 liter, 10 liter air untuk metode dilarutkan, 10 liter air untuk metode ditaburkan dan 1 liter air untuk mengetahui pH air asam tambang tanpa perlakuan kapur tohor. Jadi hasil dari penelitian ini mendapatkan nilai pH 6-10,5 dengan kadar kapur 0,1 gram/liter -1 gram/ liter, dengan kebutuhan kapur 25,5 kg/m³ untuk metode dilarutkan, juga terdapat nilai pH 5-9,6 dengan kadar kapur 0,1 gram/liter -1 gram/ liter, dengan kebutuhan kapur 76,5 kg/m³ untuk metode ditaburkan. Dari hasil nilai pH terhadap 2 metode penggunaan kapur untuk menetralkan air asam tambang sebenarnya sama-sama bisa meningkatkan pH. Tetapi dengan kadar kapur yang sama menemukan nilai pH yang lebih efektif dengan kadar kapur yang rendah 0,1 gram/liter yaitu metode dilarutkan pH 6.

Kata Kunci: Air asam tambang, kapur, dilarutkan, ditaburkan

Pendahuluan

Kegiatan pertambangan batubara adalah kegiatan jangka panjang, mengaitkan teknologi tinggi dan padat modal. Selain itu, karakteristik mendasar industri pertambangan batubara adalah membuka lahan dan mengubah bentang alam yang mempunyai potensi menimbulkan dampak terhadap lingkungan, sosial dan ekonomi masyarakat.

Dalam kegiatan penambangan terbentuknya air asam tambang tidak dapat dihindari. Hal ini disebabkan karena pada dasarnya, penambangan merupakan kegiatan pembongkaran mineral dari batuan induk untuk kemudian diangkut, diolah dan dimanfaatkan sehingga dalam proses penambangan ini terjadi penyingkapan batuan. Untuk penambangan batubara sangat potensial terbentuk air asam tambang karena sifat batubara yang berasosiasi dengan mineral sulfida dan air asam tambang akan semakin besar dan akan terbentuknya pada sistem tambang terbuka karena sifatnya yang berhubungan langsung dengan udara bebas akan mempermudah bereaksi dengan udara dan air, serta dipengaruhi oleh kondisi cuaca (Nurisman, 2012).

Sistem penambangan yang digunakan di PT Unirich Mega Persada *Site* Hajak adalah sistem tambang terbuka, dimana terjadi pembukaan lahan dan penggalian tanah dan batuan penutup. Tanah dan batuan tersebut kemudian ditimbun pada suatu *disposal* area atau ditimbun kembali ke lubang bekas galian sebelumnya.

Salah satu dampak negatif dari proses penambangan adalah timbulnya air asam tambang. Timbulnya air asam tambang ini tentu tidak bisa diabaikan begitu saja karena



dampaknya yang besar bagi kelestarian lingkungan serta bagi masyarakat sekitar baik secara langsung maupun tidak langsung, dan ini merupakan tantangan besar bagi perusahaan pertambangan yang berwawasan lingkungan (Nurisman, 2012).

PT Unirich Mega Persada sudah melakukan penambangan dari tahun 2011, yang akan menciptakan lingkungan tambang yang ramah lingkungan dengan melakukan pengolahan air asam tambang menggunakan bahan berupa kapur tohor pada *settling pond* yang berfungsi untuk menaikkan pH pada air asam tambang. Dari prakteknya terdapat *treatment* yang berbeda untuk proses penetralan yaitu *treatment* pengapuran ditaburkan dan dilarutkan. Sehingga dari *treatment* pengapuran yang berbeda perlu diketahui tingkat efektif kadar pH pengapuran manakah, antara ditaburkan dan dilarutkan yang bisa mencapai standar baku mutu air limbah, dengan dosis kapur yang lebih sedikit supaya menghemat kapur dalam penetralan.

Dari permasalahan tersebut, peneliti melakukan penelitian dengan membandingkan *treatment* pengapuran kapur tohor secara ditaburkan dan secara dilarutkan, untuk mengetahui perbedaan efektivitas dalam mencapai pH yang sesuai standar baku mutu air limbah. Oleh sebab itu peneliti tertarik mengambil penelitian dengan judul “Studi Kasus *Treatment* Kapur Tohor Terhadap pH Air Pada *Settling Pond* Di Pit 72 PT Unirich Mega Persada Site Hajak Kecamatan Teweh Baru Kabupaten Barito Utara Provinsi Kalimantan Tengah”

Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah kuantitatif, yaitu salah satu cara penelitian yang menggunakan angka dan statistik, dalam pengumpulan serta analisis data yang dapat diukur. Penelitian kuantitatif adalah suatu proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data berupa angka, sebagai alat menganalisis keterangan mengenai apa yang ingin kita ketahui (Djollong, 2014). Dari hasil jenis penelitian terdapat hasil yang berupa angka, sehingga jenis penelitian akan menggunakan jenis penelitian kuantitatif, untuk mendapatkan dan menentukan hasil kebutuhan dosis kapur tohor, yang akan dilakukan uji skala perbandingan berdasarkan keadaan kolam 3 atau *treatment pond*.

Sumber data yang digunakan yaitu sumber data primer dan sekunder. Sumber data primer ialah hasil perbandingan perlakuan pengapuran dilarutkan dan ditaburkan uji pH dan peta *settling pond*. Data sekunder ialah peta lokasi IUP, peta situasi pit 72, hasil timbangan kapur tohor berupa 0,1-1 gram dari *Surveyor Carbon Consulting* Indonesia (SCCI). Alat ukur dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah (1) pH meter untuk menguji tingkat keasaman atau basa pada sampel air tambang, (2) gelas ukur 500 ml untuk tempat sampel bahan cair dalam melakukan uji pH, (3) jerigen untuk mengambil sampel air dengan jumlah banyak dari *settling pond*, (4) botol untuk tempat sampel melakukan uji pH, (5) gelas ukur plastik untuk kalibrasi sampel air dari jerigen ke botol atau gelas ukur kaca, (6) spidol untuk menanda batas 1 liter air, (7) gunting untuk memotong botol dengan ukuran yang sudah ditentukan, (8) gelas beker tempat pengadukan kapur tohor, (9) kapur tohor untuk menetralkan dan menaikkan pH, (10) spatula untuk mengaduk kapur supaya dapat terlarut, (11) *handphone* untuk mendokumentasikan proses penelitian dan (12) laptop untuk mengolah data. Variabel penelitian merupakan segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang akan ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari, sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulan (Sugiyono 2015).

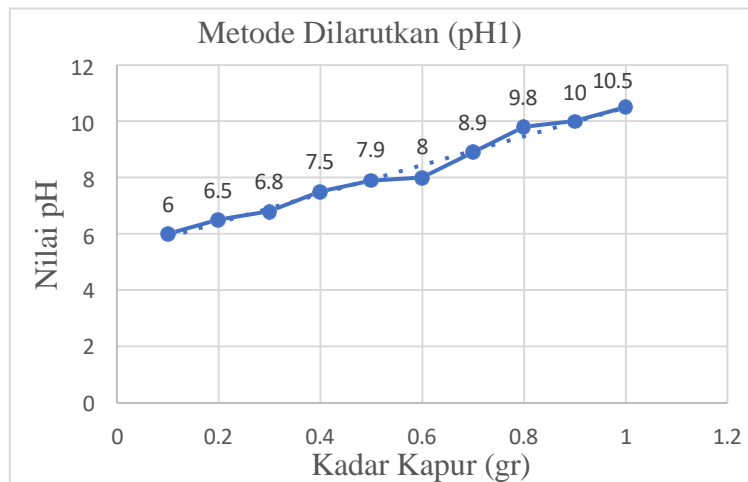
Terdapat variabel bebas dan terikat dalam penelitian ini, variabel bebas yaitu kadar kapur tohor merupakan bahan yang berukuran halus untuk digunakan sebagai penetral zat asam, dengan ukuran berat mulai 0,1-1 gram. Variabel terikat yaitu nilai pH air tambang yang dipengaruhi oleh kapur tohor, baik dengan cara perlakuan pengapuran dilarutkan maupun ditaburkan. Teknik pengumpulan data yang digunakan observasi lapangan dan studi literatur. Lokasi penelitian ini pada PT Unirich Mega Persada site Hajak, Kecamatan Teweh Baru, Kabupaten Barito Utara Provinsi Kalimantan Tengah.

Hasil dan Pembahasan

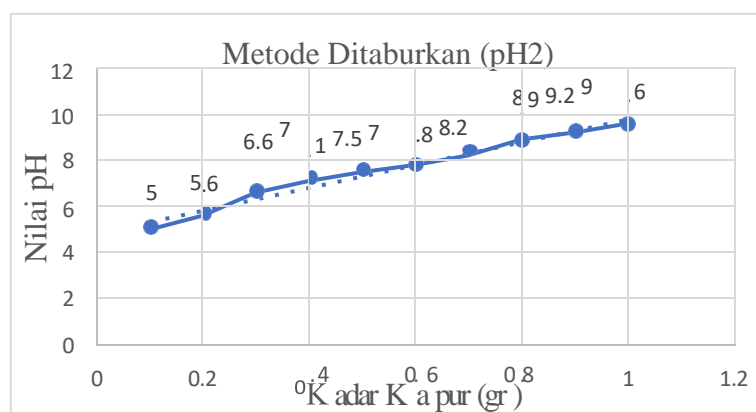
Dalam kegiatan studi kasus *treatment* kapur tohor pada air asam tambang, terdapat 2 *treatment* dalam pengolahan air asam tambang menjadi netral atau basa, yaitu menggunakan metode kapur tohor dilarutkan terlebih dahulu dengan air asam dan metode kapur langsung ditaburkan ke air asam (sampel). Berikut ini hasil analisa dari uji pengapuran dilarutkan dan ditaburkan;

Tabel 1 Hasil Uji pH Dilarutkan & Ditaburkan di PT Unirich Mega Persada

Uji Perbandingan Efektifitas							
Sampel A Dilarut				Sampel B Ditabur			
Kode	PH	WAKTU		Kode	PH	WAKTU	
		PEMBERIAN	PENGECEKAN			PEMBERIAN	PENGECEKAN
A1	6	15:45	16:05	B1	5	15:46	16:06
A2	6.5	15:47	16:07	B2	5.6	15:48	16:08
A3	6.8	15:49	16:08	B3	6.6	15:50	16:09
A4	7.5	15:50	16:09	B4	7.1	15:51	16:10
A5	7.9	15:52	16:11	B5	7.5	15:53	16:12
A6	8	15:54	16:13	B6	7.8	15:55	16:14
A7	8.9	15:56	16:15	B7	8.2	15:57	16:16
A8	9.8	15:58	16:17	B8	8.9	15:59	16:18
A9	10	16:00	16:19	B9	9.2	16:01	16:20
A10	10.5	16:02	16:21	B10	9.6	16:03	16:22
Efektifitas A1				Efektifitas B3			
KONTROL		Awal	jam	Akhir	Jam	Catatan : sampel kontrol dinya takan normal karena tidak ada perubahan	
Sampel kontrol1		A=pH 4.2	15:40	A=pH 4.2	16:25		
Sampel Kontrol2		B=pH 4.2	15:41	B=pH 4.2	16:26		
Keterangan							
Kode A1-A10 : berat kapur 0,1 gram -1 gram							
Kode B1-B10 : berat kapur 0,1 gram -1 gram							



Gambar 1 Grafik hasil uji pH dilarutkan



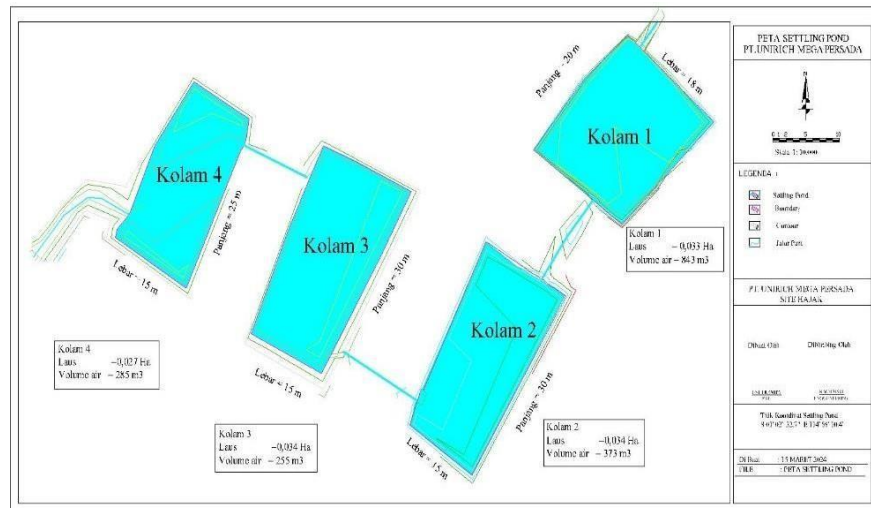
Gambar 2 Grafik hasil uji pH ditaburkan

Dari tabel 1, dan Gambar 1 & 2 menunjukkan perbandingan efektivitas uji pH, metode dilarutkan lebih efektif dari ditaburkan dari pH awal 4, karena standar baku mutu air ialah maksimal pH 6-9, sehingga hasil dilarutkan mencapai pH 6 dengan kadar 0,1 gram, sedangkan hasil ditaburkan mencapai pH 6,6 tetapi dengan kadar yang 0,3 gram, dimana bahwa metode ditaburkan lebih banyak menggunakan kapur dari pada dilarutkan untuk menetralkan air asam tambang.

Pengapuran dilarutkan memiliki kelebihan yaitu kapur tohor dapat tersebar kesemua air, sehingga cara kerjanya dapat optimal dalam proses penetralan. Tetapi dari metode pengapuran ini terdapat kekurangan yaitu proses pengapurnya membutuhkan banyak waktu, dari pengisian air, pemberian kapur, pengadukan dan pelarutan ke sampel atau ke *settling pond*.

Sedangkan pengapuran ditaburkan memiliki kekurangan yang dimana, penaburan secara langsung membuat kapur tohor mengembang dipermukaan air dan langsung mengendap kebawah permukaan sebelum kapurnya tersebar. Sehingga cara kerjanya kurang optimal. Pengapuran ini memiliki kelebihan yaitu tidak terlalu membutuhkan banyak waktu.

Kebutuhan kapur adalah jumlah kebutuhan kapur yang diperlukan untuk menetralkan air asam tambang pada kolam 3 atau kolam perlakuan pengapuran. Berikut peta *settling pond* pit 72 PT Unirich Mega Persada menggunakan *software autocad* pada gambar 3 *settling pond*



Gambar 3 Peta *settling pond*

1. Perbedaan Kebutuhan Kapur Dilarutkan Dan Ditaburkan Terhadap Kolam 3:

a. Perhitungan Kebutuhan Kapur Dilarutkan

- Dosis kapur = 0,1 gram/liter (dilihat pada tabel 4.2)
- Volume kolam = 255 m³ (255.000 liter)
- Kebutuhan kapur

$$= \frac{\text{Dosis kapur} \times \text{Volume kolam 3}}{\text{liter}}$$

$$= \frac{0,1 \text{ gram/liter} \times 255.000 \text{ liter}}{1 \text{ liter}}$$

$$= 25.500 \text{ gram}$$

$$= 25,5 \text{ kg/m}^3$$

Jadi kebutuhan dosis kapur dalam menetralkan air asam tambang menggunakan metode dilarutkan ialah 25,5 kg kapur tohor.

b. Perhitungan Kebutuhan Kapur Ditaburkan

- Dosis kapur = 0,3 gram/liter (dilihat pada tabel 4.2)
- Volume kolam = 255 m³ (255.000 liter)
- Kebutuhan kapur

$$= \frac{\text{Dosis kapur} \times \text{Volume kolam3}}{\text{liter}}$$

$$= \frac{0,3 \text{ gram/liter} \times 255.000 \text{ liter}}{1 \text{ liter}}$$

$$= 76.500 \text{ gram}$$

$$= 76,5 \text{ kg/m}^3$$

Jadi dari perhitungan kebutuhan kapur dilarutkan dan ditabur, dapat disimpulkan metode pengapuran dilarutkan lebih menghemat kapur dalam proses penetralan dengan 25,5 kg kapur.

Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas kapur tohor terhadap pH air tambang dengan 2 perlakuan pengapuran dilarutkan dan ditaburkan pada *settling pond* di pit 72 PT Unirich Mega Persada *site* Hajak, Kecamatan Teweh Baru, Kabupaten Barito Utara, Provinsi Kalimantan Tengah. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kebutuhan kapur tohor metode dilarutkan pada kolam penetralan ialah 0,1 gram/liter atau 25,5 kg/m³ dengan volume kolam 255 m³.
2. Kebutuhan kapur tohor metode ditaburkan pada kolam penetralan ialah 0,3 gram/liter atau 76,5 kg/m³ dengan volume kolam 255 m³.
3. Jadi dapat disimpulkan *treatment* pengapuran dilarutkan lebih efektif dengan dosis kapur yang rendah untuk mencapai pH maksimal 6-9

Rekomendasi

Penelitian selanjutnya dapat menguji residu tersuspensi, besi total dan mangan total dalam mengolah air tambang menjadi air yang bisa dialirkan ke sungai dan dimanfaatkan kembali oleh pihak masyarakat.

Referensi

- Algifari (2000). *Analisis Teori Regresi: Teori Kasus dan Solusi*. Penerbit Buku Bhakti Profesindo (Yogyakarta: BPFE)
- Andi Triono (2015). *Pengolahan Air Asam Tambang Pada Settling Pond BK 02-01 PT. Bharinto Ekatama Desa Begai Kecamatan Muara Lawa Kabupaten Kutai Barat Provinsi Kalimantan Timur*, Teknik Pertambangan, Politeknik Muara Teweh, Barito Utara.
- Ariadi, Septi (2012). *Korelasi Ganda (Multiple Correlation)*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta
- Djollong, A. F. (2014). *Tehnik Pelaksanaan Penelitian Kuantitatif. Istiqra: Jurnal Pendidikan Dan Pemikiran Islam*, 2(1).
- Energi, M. (2018). *Keputusan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K*.
- Faj, N. A., dkk (2018). *Efektifitas Model Pembelajaran Quantum Teaching dengan Metode Praktikum terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 1(2), 135-141.
- Gautama, R. S. (2012). *Pengelolaan Air Asam Tambang*, Bandung.
- Hidup, K. L. (2003). *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 113 Tahun 2003 tentang Syarat Baku Mutu Air Limbah Penambangan Batubara. Jakarta (ID): Jakarta*.

- Indonesia, L. I. P. (2012). *Pedoman Karya Tulis Ilmiah. Peraturan Kepala Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Nomor, 4.*
- Mahara, D., Sukmawatie, N., Putrawiyanta, I. P., Fidayanti, N., & Ganang, N. M. A. (2023). *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. Action Research Literate, 7(11), 126-134.*
- Nurisman, E., Cahyadi, R., & Hadriansyah, I. (2012). *Studi terhadap Dosis Penggunaan Kapur Tohor (CaO) pada Proses Pengolahan Air Asam Tambang pada Kolam Pengendap LumpurTambang Air Laya PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. Jurnal Teknik Patra Akademika, 5.*
- Prima, M. B. (2021). *Analisis Pengaruh Penggunaan Fly Ash dan Kapur Tohor pada Penetralkan pH Air Asam Tambang di PT. Mandiingin Bara Prima Vol. 21 No.1, Juni SNI 6989.11:2004. Tentang Cara Uji Derajat Keasaman (pH) Dengan Menggunakan Alat pH Meter.*
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. In Metode Penelitian Alfabeta.*
- Ulfa, R. (2021). Variabel penelitian dalam penelitian pendidikan. *Al-Fathonah, 1(1), 342-351.*
- Politeknik Muara Teweh (2024). *Pedoman Tugas Akhir Penjelasan Sistematika Proposal Tugas Akhir*