



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 5 Nomor 4 Tahun 2025 Page 9538-9547

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Perhitungan Kebutuhan Kapur Tohor Terhadap Kenaikkan pH Air Limbah Tambang Pada *Settling Pond* PT. Marunda Grahamineral Kecamatan Laung Tuhup Kabupaten Murung Raya Provinsi Kalimantan Tengah

Shafa Alya Nabilah Putri^{1✉}, Lisa Virgiyanti², Neny Fidayanti³, Neny Sukmawatie⁴, Novalisae⁵

Universitas Palangka Raya

Email: shafaalya936@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Air asam tambang (AAT) merupakan salah satu dampak negatif dari kegiatan penambangan batubara yang memiliki potensi mencemari lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penggunaan kapur tohor (CaO) dalam menaikkan pH air limbah tambang pada *Settling Pond* 14 milik PT. Marunda Grahamineral di Kecamatan Laung Tuhup, Kabupaten Murung Raya, Kalimantan Tengah. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif melalui percobaan laboratorium dengan dua metode perlakuan, yaitu pengadukan dan tanpa pengadukan. Sampel air diambil dari kolam pengapuran (kolam 4) dan diuji dengan variasi dosis kapur tohor (0,1–0,8 gram/200 ml) untuk menentukan dosis optimal yang mampu mencapai pH sesuai baku mutu (pH 6–9). Hasil menunjukkan bahwa metode pengadukan selama 2 menit dengan dosis 0,5 gram/200 ml dapat menaikkan pH dari 3,34 menjadi 6,30, sedangkan metode tanpa pengadukan dengan dosis 0,7 gram/200 ml selama 15 menit mampu meningkatkan pH menjadi 6,15. Berdasarkan perhitungan kebutuhan, kolam berkapasitas 1.597.500 liter memerlukan 3.994 kg kapur tohor untuk metode pengadukan dan 5.592 kg untuk metode tanpa pengadukan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa metode pengadukan lebih efisien dalam hal dosis dan waktu. Rekomendasi bagi penelitian selanjutnya adalah untuk memperluas parameter pengujian mencakup TSS, Fe, dan Mn, serta melakukan implementasi langsung di lapangan.

Kata Kunci: *Air Asam Tambang, pH, Kapur Tohor, Pengolahan Aktif, Settling Pond*

Abstract

Acid Mine Drainage (AMD) is one of the negative environmental impacts of coal mining activities and poses a significant pollution risk if not properly managed. This study aims to analyze the effectiveness of quicklime (CaO) in increasing the pH level of mine wastewater in Settling Pond 14, operated by PT. Marunda Grahamineral, located in Laung Tuhup District, Murung Raya Regency, Central Kalimantan. A quantitative descriptive approach was employed through laboratory experiments using two treatment methods: with stirring and without stirring. Water samples were collected from the lime treatment pond (Pond 4) and tested with varying quicklime doses (0.1–0.8 grams per 200 ml) to determine the optimal dose required to reach the regulatory pH standard (pH 6–9). Results showed that stirring for 2 minutes with a dose of 0.5 grams per 200 ml raised the pH from 3.34 to 6.30, while the non-stirring method with a dose of 0.7 grams per 200 ml over 15 minutes increased the pH to 6.15. Based on the required dosage, a pond with a capacity of 1,597,500 liters would require 3,994 kg of quicklime for the stirring method and 5,592 kg for the non-stirring method. The study concludes that the stirring method is more efficient in terms of both dosage and reaction time. Future research is recommended to include additional water quality parameters such as TSS, Fe, and Mn, and to conduct field-scale implementation to evaluate the treatment's operational effectiveness.

Keywords: *Acid Mine Drainage, pH, Quicklime, Active Treatment, Settling Pond*

PENDAHULUAN

Batubara merupakan sumber daya alam yang memiliki potensi besar, baik sebagai sumber energi maupun sebagai penyumbang devisa negara. Indonesia memiliki cadangan batubara yang besar dan tersebar hampir di seluruh wilayah Nusantara. Salah satu dampak dari aktivitas penambangan batubara adalah munculnya permasalahan lingkungan berupa limbah air asam tambang. Air asam tambang terbentuk akibat tersingkapnya batuan yang mengandung mineral sulfida seperti pirit, yang kemudian bereaksi dengan air dan udara. Proses pembentukan air asam tambang ini tidak dapat dihindari dalam kegiatan penambangan batubara. Apabila air asam tambang tidak diolah dengan baik oleh perusahaan, maka dapat berdampak negatif terhadap lingkungan sekitar.

Air asam tambang (AAT) dikenal sebagai hasil dari oksidasi mineral sulfida akibat terpapar air dan oksigen yang menimbulkan keasaman tinggi dengan nilai pH di bawah 6, serta kandungan logam berat seperti Fe, Mn, Cd, dan Al. Keberadaan AAT berdampak luas terhadap ekosistem perairan, struktur tanah, serta kualitas air permukaan dan air tanah. AAT juga memiliki berbagai tipe tergantung kandungan alkalinitas dan logam di dalamnya, mulai dari tipe 1 (acid mine drainage) hingga tipe 5 (air netral dengan kandungan zat padat terlarut

PT. Marunda Grahamineral merupakan salah satu perusahaan pertambangan batubara di Kalimantan Tengah yang menggunakan kapur tohor pada Settling Pond sebagai metode pengolahan air tambang. Namun, perusahaan menghadapi kendala dalam penentuan dosis kapur tohor yang efektif dan belum memiliki prosedur baku dalam metode perlakuannya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi air limbah tambang pada Settling Pond 14 di PT. Marunda Grahamineral, serta menghitung kebutuhan kapur tohor yang cukup untuk menaikkan pH sesuai dengan baku mutu air limbah tambang batubara. Serta mengetahui perlakuan pemberian kapur tohor yang cukup mampu dalam menaikkan pH. Pengujian dilakukan pada skala laboratorium menggunakan dua metode perlakuan, yaitu perlakuan dengan pengadukan dan tanpa pengadukan.

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar ilmiah dalam menentukan dosis bahan kimia menaikkan pH dan memilih perlakuan dalam pemberian kapur tohor yang baik, serta memberikan kontribusi terhadap pengelolaan limbah tambang yang lebih ramah lingkungan dan sesuai standar peraturan yang berlaku.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif untuk menganalisis kebutuhan dosis kapur tohor dalam menaikkan pH air asam tambang. Metode pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan dan pengambilan sampel air limbah dari kolam 4 Settling Pond 14 CTM. Data yang dikumpulkan meliputi data primer berupa pH air limbah, dimensi kolam, dan hasil uji dosis kapur, serta data sekunder seperti peta geologi dan profil perusahaan.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini mencakup jerigen, pH meter, gelas ukur, timbangan, alat aduk, dan perlengkapan pencatatan. Bahan utama yang digunakan adalah kapur tohor dan air limbah tambang. Prosedur penelitian terdiri dari dua perlakuan, yaitu metode pengadukan dan tanpa pengadukan. Pada metode pengadukan, kapur tohor ditambahkan ke dalam sampel air sebanyak 200 ml dengan variasi dosis 0,1 gram - 0,8 gram, kemudian diaduk selama dua menit dan diukur pH akhirnya. Sedangkan pada metode tanpa pengadukan, sampel dibiarkan selama interval waktu tertentu (5, 10, 15, dan 20 menit) sebelum dilakukan pengukuran pH.

Pengolahan data dilakukan dengan menyusun hasil uji dosis ke dalam tabel menggunakan pada mircosoft excel untuk memudahkan analisis. Perhitungan tidak menggunakan rumus statistik kompleks, tetapi hanya berdasarkan pada hasil pengamatan langsung terhadap perubahan pH akibat pemberian kapur tohor. Analisis data bertujuan

untuk menentukan dosis optimal yang sesuai dengan baku mutu pH air limbah tambang (pH 6-9) sebagaimana ditetapkan dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 113 Tahun 2003.

Pengolahan data dilakukan dengan pengelompokan data yang dibuat sesuai kebutuhan yang disajikan dalam bentuk tabel dan angka sehingga dapat diinterpretasikan dalam bentuk grafik yang kemudian dideskripsikan dengan memberikan penjelasan pada grafik sebagai hasil pengolahan data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Setling Pond

Settling Pond 14 CTM yang dikelola oleh PT. Marunda Grahamineral terdiri atas lima kolam yang masing-masing memiliki fungsi dan dimensi berbeda dalam proses pengolahan air limbah tambang. Kolam 1 berfungsi sebagai kolam pengendapan lumpur fase pertama dengan ukuran panjang 16 meter, lebar 14,5 meter, kedalaman 3 meter, dan volume air sebesar 696 m^3 . Kolam 2, sebagai fase pengendapan kedua, memiliki dimensi panjang 39,5 meter, lebar 35,5 meter, kedalaman 3 meter, dan mampu menampung air hingga 4.206 m^3 . Kolam 3 yang berperan dalam fase pengendapan ketiga berukuran $29,5 \text{ meter} \times 26 \text{ meter} \times 3 \text{ meter}$ dengan volume air sebesar 2.301 m^3 . Sementara itu, kolam 4 berfungsi sebagai tempat pengapuran dengan panjang 25 meter, lebar 21,3 meter, dan kedalaman 3 meter yang mampu menampung air sebanyak 1.597 m^3 . Kolam terakhir, yaitu kolam 5, berfungsi sebagai kolam outlet dengan dimensi $24 \text{ meter} \times 22,3 \text{ meter} \times 3 \text{ meter}$ dan volume air sebesar 1.605 m^3 . Secara keseluruhan, volume air yang dapat ditampung pada Settling Pond 14 CTM adalah sebesar 10.387 m^3 .

Pengelolaan air limbah pada kolam ini dilakukan dengan metode *active treatment* menggunakan kapur tohor (CaO) sebagai agen penetral pH. Proses ini dirancang untuk menaikkan nilai pH air asam tambang yang semula memiliki pH awal sebesar 3,24, agar mencapai rentang baku mutu pH 6–9 sebelum dialirkan sungai pada daerah tersebut. Air dari kolam 4 yang telah mengalami pengapuran selanjutnya dialirkan ke kolam 5 dan kemudian dilepas ke sungai melalui saluran outlet. Setiap kolam dalam sistem ini memiliki peran spesifik, yaitu kolam 1 sebagai kolam inlet, kolam 2 dan 3 untuk proses pengendapan partikel padat, kolam 4 sebagai tempat perlakuan kimia dengan kapur tohor, dan kolam 5 sebagai kolam akhir sebelum air dilepas ke lingkungan.

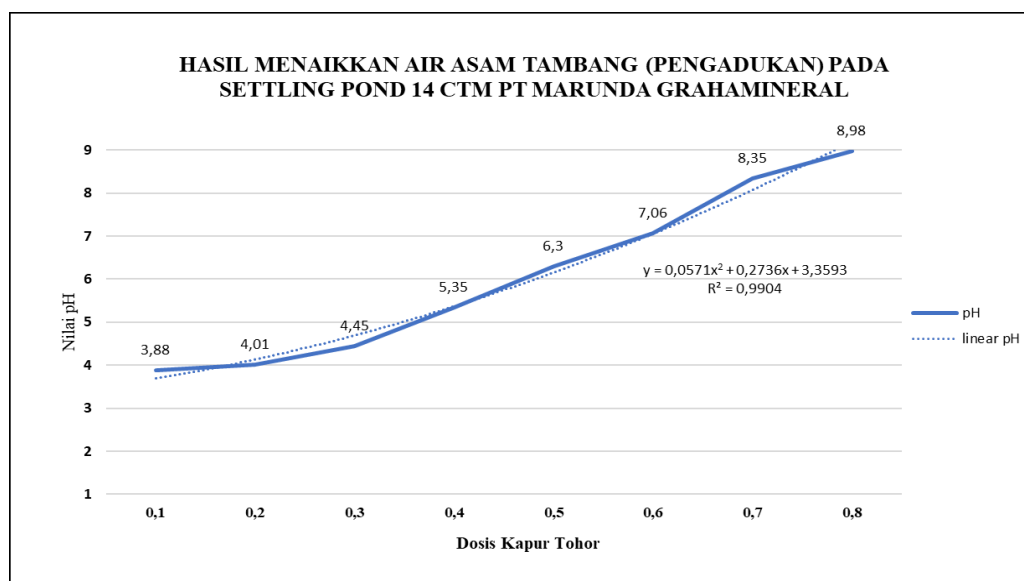
Secara fisik, kolam-kolam pada Settling Pond 14 CTM dikelilingi oleh vegetasi rumput dan memiliki karakteristik air yang serupa, yaitu berwarna kuning kecoklatan. Keseragaman

warna ini menunjukkan bahwa sumber airnya homogen dan berasal dari aliran yang sama, serta tidak terjadi pencampuran besar selama proses pengendapan. Warna kuning kecoklatan pada air kolam sering dikaitkan dengan kadar pH yang rendah serta kandungan logam-logam terlarut seperti besi, tembaga, dan seng. Logam-logam tersebut dapat bereaksi dengan oksigen di udara, membentuk senyawa berwarna yang mempengaruhi tampilan visual air. Oleh karena itu, pengelolaan air limbah yang efektif tidak hanya penting untuk memenuhi regulasi lingkungan, tetapi juga untuk meminimalkan dampak visual dan ekologis terhadap ekosistem perairan di sekitarnya.

Hasil Uji Coba Kapur Tohor dengan Pengadukan

Tabel 1 uji dosis kapur menggunakan pengadukan

Uji Coba Dosis Dan Perlakuan Pengadukan				
No	Volume Sampel (ml)	Dosis Kapur Tohor (gram)	pH Awal AAT	pH Akhir (Pengadukan 2 menit)
1	200	0,1	3,24	3,88
2	200	0,2	3,24	4,01
3	200	0,3	3,24	4,45
4	200	0,4	3,24	5,35
5	200	0,5	3,24	6,30
6	200	0,6	3,24	7,06
7	200	0,7	3,24	8,35
8	200	0,8	3,24	8,98



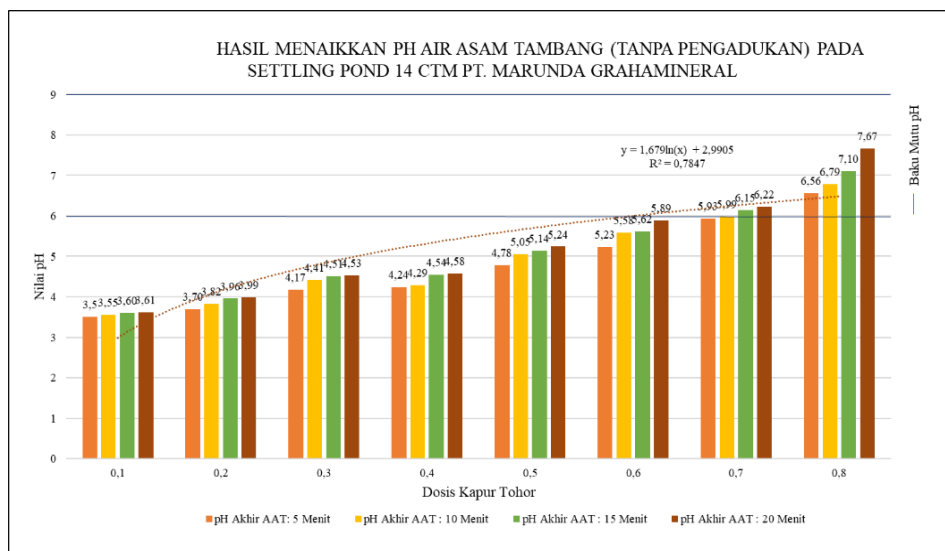
Gambar 1 Grafik Hasil Uji Coba Dosis dan Perlakuan dengan Pengadukan

Pada tabel 1 Uji dosis dilakukan untuk menentukan jumlah kapur tohor yang efektif dalam menaikkan pH air asam tambang hingga mencapai standar baku mutu. Variabel dosis yang digunakan yaitu 0,1 hingga 0,8 gram per 200 ml air limbah, dengan perlakuan pengadukan manual selama dua menit pada setiap perlakuan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dosis 0,5 gram per 200 ml air mampu menaikkan pH dari 3,24 menjadi 6,30, yang telah memenuhi standar baku mutu air limbah tambang. Grafik pada gambar 1 dapat dilihat kenaikan pH berdasarkan dosis dari setiap pengujian,

Hasil Uji Coba Kapur Tohor Tanpa Pengadukan

Table 2 Uji Coba dosis menggunakan Tanpa pengadukan

Uji Coba Dosis Dan Perlakuan Tanpa Pengadukan							
No	Volume Sampel (ml)	Dosis Kapur Tohor (gram)	pH Awal	pH akhir (Tanpa Pengadukan)			
				5menit	10 menit	15menit	20 menit
1	200	0,1	3,24	3,5	3,55	3,60	3,61
2	200	0,2	3,24	3,70	3,82	3,96	3,99
3	200	0,3	3,24	4,17	4,41	4,51	4,53
4	200	0,4	3,24	4,24	4,29	4,54	4,58
5	200	0,5	3,24	4,78	5,05	5,14	5,24
6	200	0,6	3,24	5,23	5,58	5,62	5,89
7	200	0,7	3,24	5,93	5,99	6,15	6,22
8	200	0,8	3,24	6,56	6,79	7,10	7,67



Gambar 2 Grafik Hasil Uji Coba Dosis dan Perlakuan Tanpa Pengadukan

Pengujian dosis kapur tohor tanpa pengadukan dilakukan untuk mengetahui efektivitas kenaikan pH air asam tambang pada interval waktu 5, 10, 15, dan 20 menit. Dosis yang diuji bervariasi antara 0,1 hingga 0,8 gram per 200 ml air. Hasil menunjukkan bahwa pada dosis 0,7 gram per 200 ml, pH meningkat dari 3,24 menjadi 6,15 dalam waktu 15 menit, dan mencapai pH 6,22 pada menit ke-20, sehingga telah memenuhi standar baku mutu. Kenaikan dapat dilihat pada grafik gambar 2.

Kebutuhan Kapur Tohor dan Cara Perlakuan Pemberian Kapur Tohor

Pengolahan air asam tambang yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode pengolahan aktif yang memerlukan pengoperasian dari manusia agar proses menaikkan AAT lebih cepat berlangsung dan efisien dalam menentukan jumlah kebutuhan. Variabel yang digunakan pada penelitian ini ada 8 (delapan) yaitu variasi dosis (dosis = 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, dan 0,8). Metode yang digunakan yaitu metode tanpa pengadukan dengan 4 waktu pengaruh yaitu (5, 10, 15, dan 20 menit) dan 2 menit untuk waktu dengan metode pengadukan, dan bahan yang dilakukan uji coba untuk menaikkan air asam tambang yaitu kapur tohor.

Percobaan Jar test dilakukan pada ruangan departemen Safety, Healty and Environment (Dept. SHE). Percobaan dilakukan selama 8 kali percobaan. Titik pengambilan sampel di titik yang sama yaitu pada inlet kolam 4 yang dimana kolam tersebut adalah kolam pengapuran air asam tambang pada Settling Pond 14 CTM.

1. Menaikkan Menggunakan Kapur Tohor Terhadap Sampel Sp 14 CTM (Dengan Pengadukan)

Menaikkan dengan pengadukan dilakukan dengan batang pengaduk selama 2 menit. Alasan peneliti melakukan pengadukan selama 2 menit, karena sudah mencapai nilai pH sesuai baku mutu. Untuk dosis kapur tohor yang digunakan yaitu ada 8 variabel dengan upaya agar tercapai dosis yang sesuai baku mutu air. Untuk air sampel dengan pengadukan yaitu 200 ml per sampelnya. Hasil yang didapatkan bahwa nilai massa kapur tohor yang cukup untuk menaikkan air asam tambang yang sesuai dengan standar baku mutu air adalah massa : 0,5 gram kapur tohor, dibuktikan dengan pH akhir = 6,30.

Kebutuhan kapur tohor yang digunakan untuk menaikkan air asam tambang pada kolam 4 dihitung menggunakan dosis yang telah diuji sebelumnya dengan besaran dosis 0,5 gram/200ml, serta menggunakan metode dengan pengadukan dan volume kolam pada kolam 4 yang memiliki volume air 1.597.500 liter. Sehingga untuk kebutuhan kapur tohor pada kolam menaikkan pH dibutuhkan sebesar 3.994 kg.

2. Menaikkan Menggunakan Kapur Tohor Terhadap Sampel Sp 14 CTM (Tanpa Pengadukan)

Penelitian dilaksanakan dari pengambilan sampel pada 5-10 Desember terdapat 8 sampel dengan nilai pH awal yang berbeda tetapi tidak terlalu jauh. Menaikkan yang dilakukan secara insitu tanpa pengadukan dilakukan dengan menentukan menit (5,10, 15 dan 20 menit) sampai mendapat nilai pH yang sesuai baku mutu. Untuk air sampel tanpa pengadukan yaitu 200 ml per sampelnya. Hasil yang didapatkan bahwa nilai massa kapur tohor yang cukup untuk menaikkan air asam tambang yang sesuai dengan standar baku mutu air adalah massa : kapur 0,7 gram dengan 15 menit tanpa pengadukan, dibuktikan dengan pH akhir = 6,15, kemudian terjadi kenaikan pH pada menit ke 20 dibuktikan dengan pH akhir = 6,22.

Kebutuhan kapur tohor yang digunakan untuk menaikkan air asam tambang pada kolam 4 dihitung menggunakan dosis yang telah diuji sebelumnya dengan besaran dosis 0,7 gram/ml, serta menggunakan metode dengan tanpa pengadukan dan volume kolam pada kolam 4 dihitung berdasarkan rata-rata volume air sebesar 1.597.500 liter. Sehingga untuk kebutuhan kapur tohor pada kolam menaikkan pH dibutuhkan sebesar 5.592 kg.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa peningkatan pH air asam tambang hingga mencapai standar baku mutu yang ditetapkan, yaitu dalam kisaran 6–9, dapat dicapai melalui perlakuan penambahan kapur tohor dengan dosis dan metode yang tepat.

Pada kondisi pH awal sebesar 3,34, metode perlakuan dengan pengadukan selama dua menit menunjukkan bahwa dosis kapur tohor sebesar 0,5 gram per 200 ml sampel air mampu menaikkan pH hingga 6,30. Sementara itu, pada metode tanpa pengadukan, untuk mencapai pH sebesar 6,15 diperlukan dosis kapur tohor sebesar 0,7 gram per 200 ml air dengan waktu pengendapan selama 15 menit. Hasil ini menunjukkan bahwa metode pengadukan relatif lebih baik dalam menaikkan pH dengan dosis yang lebih rendah dan waktu yang lebih singkat dibandingkan metode tanpa pengadukan.

Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk tidak hanya berfokus pada parameter pH, tetapi juga mempertimbangkan parameter kualitas air lainnya seperti total padatan tersuspensi (TSS), kandungan besi (Fe), dan mangan (Mn) agar lebih komprehensif sesuai dengan baku mutu yang berlaku. Selain itu, penerapan metode pengolahan secara langsung di lapangan juga perlu dilakukan sebagai tindak lanjut dari uji laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustian Pranata, L. (N.D.). The Analysis Of Coal Acid Mine Drainage Using Calcium Oxide In Settling Pond.
- Amsya, R. M., Zakri, R. S., & Fiqri, M. R. 2021. Analisis Pengaruh Penggunaan Fly Ash Dan Kapur Tohor Pada Penetralkan Ph Air Asam Tambang Di Pt. Mandiangin Bara Prima. *Jurnal Sains Dan Teknologi: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Teknologi Industri*, 21(1). <https://doi.org/10.36275/Stsp.V21i1.368>
- Aziz, M. 2010. Batu Kapur Dan Peningkatan Nilai Tambah Serta Spesifikasi Untuk Industri. *Jurnal Teknologi Mineral Dan Batubara*, 06(3), 116–131.
- Desiana, N., Ngatijo, & Muhammad Lagowa. 2022. Pengelolaan Air Limbah Tambang Dengan Metode Bioadsorpsi Menggunakan Karbon Aktif Tempurung Kelapa. *Jurnal Teknologi Mineral Dan Batubara*, 18(2), 97–103.
- Deni Susanto., Yessy Stevano Arlay & Wawong Dwi Ratminah. 2019. Kajian Teknik Penanganan Air Asam Tambang Dengan Menggunakan Active Treatment Dikolam Pengendapan Lumpur (Kpl) Pit 3 Barat Baru PT. Bukit Asam Tbk Tanjung Enim Sumatera Selatan.
- Faisal, A., & Syarifudin. 2014. Dosis Optimum Larutan Kapur Untuk Netralisasi Ph Air Limbah Penambangan Batubara. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11, 184–188.
- Fatoni, A. 2011. Metodologi Penelitian Dan Teknik Penyusunan Skripsi. Jakarta: Rineka Cipta
- Gautama, R. S. 2012. Pengelolaan Air Asam Tambang. Bandung.
- Guntoro, W., Widayati, S., & Nasrudin Usman, D. 2023. Analisis Kebutuhan Kapur Tohor dalam Menaikkan Air Asam Tambang di PT ABC Kalimantan Timur. Bandung Conference Series: Mining Engineering
- Hasyim, I., & Rakhman, D. A. (N.D.). Kajian Penggunaan Kebutuhan Kapur Dalam Pengolahan Air Asam Tambang Settling Pond 02 Di Pt. Bara Kumala Sakti Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur.
- Hastutiningrum, S., & Purnawan. (2017). Pra-Rancangan Instalasi Pengolahan Air Limbah (Ipal) Industri Batik (Studi Kasus Batik Sembung, Sembungan Rt.31/Rw.14, Gulurejo, Lendah, Kulonprogo). *Eksergi*, 14(2), 52–62.
- Ika Sartika Ambasari, Suwanto Sunandar., & Muh, Dedin Setiawan. 2023. Kajian Pengolahan Air Asam Tambang Menggunakan Kapur Tohor ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) Dikolam Pengendapan Lumpur (Settling Pond) Daerah Kalimantan Selatan.
- Indah Sari, E., Taman Tono, E., & Teknik Pertambangan, J. (n.d.). Studi Penggunaan Kapur

- Tohor Dalam Proses Penetralan Air Asam Tambang Di KPL Pit 3 Barat IUP Tambang Banko Barat PT Bukit Asam Tbk Tanjung Enim Sumatera Selatan (Study of the Use of Quicklime in the Mine Acid Water Neutral Process at Pit KPL 3 West Banko West Mining IUP PT Bukit Asam Tbk Tanjung Enim South Sumatra).
- Indonesia. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 113 Tahun 2003 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Dan Atau Kegiatan Pertambangan Batu Bara 2003. Jakarta: Menteri Negara Lingkungan Hidup.
- Indonesia. Keputusan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K/30/MEM/2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik, Pub. L. No. 1827 K/30/MEM/2018, Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral 2018. Indonesia.
- Marlina. 2020. Pengembangan Model Pembelajaran Blended Learning Berbantuan Aplikasi Sevima Edlink. *Jurnal Padeagogik*, 3, 104–110.
- Madya, A., Pratiwi, Y., Si, S., Si, M., & Yovanda, R. 2023. Tugas Akhir Analisis Pengelolaan Air Asam Tambang Pada Penambangan Batubara Di Pt Duta Bara Utama Kabupaten Muara Enim Sumatera Selatan.
- Pranata, L. 2018, September 23. Analisis Penetralan Air Asam Tambang Batubara Dengan Menggunakan Kapur Tohor Di Kolam Pengendapan Lumpur. *Jurnal Teknik Patra Akademika*, 9(01), 4-13.
- Saputra, I., Har, R., & Gamela Saldy, T. (N.D.). Pemanfaatan Faba, Tawas Dan Kapur Untuk Menaikkan Air Asam Tambang. In *Jurnal Bina Tambang* (Vol. 6, Issue 4).
- Tandiarrang, J., Devy, S. D., & Trides, T. (N.D.). Studi Perbandingan Penggunaan Tawas ($Al_2(SO_4)_3$) Dan Kapur Padam ($Ca(OH)_2$) Pada Pengolahan Air Asam Tambang Di Pt Kaltim Diamond Coal Kecamatan Loa Kulu Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur.
- Widodo, S., & Nuhung, R. 2015. Studi Pengelolaan Air Asam Tambang Pada Pt. Rimau Energy Mining Kabupaten Barito Timur Provinsi.