



UNIVERSITAS TRISAKTI

FAKULTAS TEKNOLOGI KEBUMIHAN DAN ENERGI

FACULTY OF EARTH AND ENERGY TECHNOLOGY – UNIVERSITAS TRISAKTI

Kampus A – Jl. Kyai Tapa No.1 – Grogol – Jakarta Barat 1140 – Indonesia

Telp : +62-21-5670496 (Hunting)

Pesawat : Sekretariat Universitas; 8505, TP; 8509 TG; 8507 TT; 8513

E-mail : fke@trisakti.ac.id

Website : <https://fke.trisakti.ac.id>

SURAT TUGAS

No : 800/C-4/FTKE/USAKTI/X/2023

Dekan Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi Universitas Trisakti, dengan ini :

MENUGASKAN

Kepada yang namanya tercantum pada lampiran surat tugas ini, untuk melaksanakan tugas Penelitian Jurusan Teknik Perminyakan, Teknik Geologi, Teknik Pertambangan, Magister Teknik Perminyakan dan Magister Teknik Geologi Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi Universitas Trisakti pada Semester Gasal 2023/2024.

Demikian agar yang bersangkutan dapat menjalankan tugas dengan sebaik-baiknya serta penuh rasa tanggung jawab.

Jakarta, 25 Oktober 2023

Dekan



Dr. Ir. Muhammad Burhannudinur, M.Sc. IPU

NIK: 1978/Usakti 2

Disampaikan Kepada :

- Saudara Yang Bersangkutan.

SP/et

Takwa-Tekun-Terampil, Asah-Asih-Asuh, Satria-Setia-Sportif

Cover Jurnal <https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/imej/issue/view/1163>

p-ISSN 2657-2451

e-ISSN 2723-6064



IMEJ

Indonesian Mining and Energy Journal

Vol. 6 No. 2 November 2023

Program Studi Teknik Pertambangan
Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi
Universitas Trisakti

imej

Vol.6

No.2

Hal. 43-93

Jakarta,
November 2023

p-ISSN
2657-2451

<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/imej/about/editorialTeam>

Editorial Team

Editor in Chief

- Dr. Edy Jamal Tuheteru, ST., MT., Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti

Editors

- Mixsindo Korra Herdyanti, ST, MT, Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti
- Ririn Yulianti, ST, MT, Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti

Copy Editors

- Christin Palit, ST, MT, Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti
- Fadliah SSi, MT, Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti
- Riskavana, SPd, MSi, Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti

Layout Editors

- Yuga Maulana, ST, MT, Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi, Universitas Trisakti
- Danu Putra, ST, MT, Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti

Reviewer

- Dra. Suliestyah, Msi, Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti
- Dr. Masagus Ahmad Azizi, ST, MT, Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti
- Dr. Irfan Marwanza, ST, MT, Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti
- Dr. Pantjanita Novi Hartami, ST, MT, Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti

Daftar isi <https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/imej/issue/view/1163>

Artikel <https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/imej/article/view/14704/10758>

PENGARUH MODIFIKASI PERMUKAAN KARBON AKTIF BATUBARA MENGGUNAKAN SURFAKTAN SODIUM DODECYL SULFATE (SDS) TERHADAP SERAPAN LOGAM Fe DAN Mn DALAM AIR ASAM TAMBANG ARTIFISIAL

Suliestyah, Edy Tuheteru, Christin Palit, Indah Permata Sari, Reza Aryanto, Anggun Samsudin
43-48

PDF

|  Abstract views: 6 |  PDF Download: 8 |

 <https://doi.org/10.25105/imej.v6i2.14704>

Evaluasi Jumlah Kebutuhan Alat Gali Muat dan Alat Angkut Untuk Mencapai Target Produksi Overburden di PT Nuansacipta Coal Investment Palaran, Kalimantan Timur

Marcel Samuel Alvando Alone, Mixsindo Korra Herdyanti, Irfan Marwanza, Danu Putra, Subandrio
49-55

PDF

|  Abstract views: 3 |  PDF Download: 4 |

 <https://doi.org/10.25105/imej.v6i2.19267>

Studi Penentuan Getaran Peledakan Menggunakan Maximum Instantaneous Charge Per Delay di PT Lotus Sg Lestari

Yuga Maulana, Pantjanita Novi Hartami, Dicky Farren Wijaya, Mixsindo Korra Herdyanti, Danu Putra
56-64

PDF

|  Abstract views: 4 |  PDF Download: 4 |

 <https://doi.org/10.25105/imej.v6i2.19269>

Rencana Revegetasi Pada Lahan Reklamasi Disposal Area PT. Batu Hitam Jaya Provinsi Jambi

Farhan Ghalib Dinata -, Edy Jamal Tuheteru, Ririn Yulianti, Reza Aryanto, Suliestyah, Taat Tri Purwiyono
65-71

Dokumen 1_Reza Aryanto

by Reza Aryanto

Submission date: 11-Feb-2024 02:10PM (UTC+0700)

Submission ID: 2291563696

File name: document_Reza_IMEJ_1.pdf (518.26K)

Word count: 2153

Character count: 12436

Pengaruh Modifikasi Permukaan Karbon Aktif menggunakan Surfaktan SDS terhadap Reduksi Logam Mn dalam Air Asam Tambang

Effect of Surface Modification of Activated Carbon using SDS Surfactant on Reduction of Mn Metal in Acid Mining Water

Suliestyah¹, Edy Jamal Tuheteru¹, Christin Palit¹, Indah Permata Sari¹, Reza Aryanto¹, Anggun Ayunda Samsudin¹

¹ Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi, Universitas Trisakti, Jalan Kyai Tapa No. 1, Tomang, Grogol Petamburan, Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, 11440

*E-mail untuk korespondensi (*corresponding author*): suliestyah@gmail.com

ABSTRAK – Air Asam Tambang (AAT) adalah salah satu permasalahan lingkungan terjadi dari perusahaan pertambangan khususnya pertambangan batubara, sehingga harus dilakukan pengolahan atau treatment secara tepat. Treatment AAT pada tahun 2021 menggunakan karbon aktif batubara 60 mesh yang memiliki komposisi 60% batubara dan 40% $ZnCl_2$ yang diaplikasikan untuk penyerapan logam Fe dan Mn pada AAT Artifisial, penyerapan yang diperoleh sebesar 9,97% untuk logam Mn. Pada Penelitian dengan metode eksperimen ini dilakukan modifikasi permukaan karbon aktif menggunakan surfaktan Sodium Dodecyl Sulfate (SDS) untuk meningkatkan jumlah serapan terhadap logam Mn. Penelitian ini menggunakan variabel berupa konsentrasi awal larutan AAT artifisial dan konsentrasi surfaktan untuk karbon aktif termodifikasi. Karakterisasi karbon aktif dilakukan dengan analisa bilangan iodin. Berdasarkan penelitian sebelumnya, penelitian ini mengalami kenaikan penyerapan pada logam Mn. Tingkat penyerapan logam Mn paling optimal ada pada karbon aktif 1,5CMC yaitu sebesar 19,43% dengan konsentrasi awal larutan Air Asam Tambang sebesar 4,565 mg/L. Variasi konsentrasi surfaktan 1,5CMC ini mampu menaikkan pH menjadi 4,27 dengan pH awal 2,94. Dari hasil yang telah diperoleh perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan serapan terhadap logam Mn dengan bahan dasar dari batubara.

Kata kunci: air asam tambang, karbon aktif, batubara, konsentrasi, penyerapan

ABSTRACT – Acid Mining Water (AAT) is one of the environmental problems that can occur from mining companies, especially coal mining, so that proper processing or treatment must be carried out. The AAT treatment in 2021 uses 60 mesh coal activated carbon which has a composition of 60% coal and 40% $ZnCl_2$ which is applied to the absorption of Fe and Mn metals in Artificial AAT, the absorption obtained is 9.97% for Mn metal. In this experiment, the surface of activated carbon was modified using the surfactant Sodium Dodecyl Sulfate (SDS) to increase the amount of absorption of Mn metal. This study used variables such as initial concentration of artificial AAT solution and surfactant concentration for modified activated carbon. Activated carbon characterization was carried out by analyzing the iodine number. Based on previous research, this study experienced an increase in the absorption of Mn metal. The most optimal level of Mn absorption is in 1.5CMC activated carbon, which is 19.43% with an initial concentration of Mine Acid Water solution of 4.565 mg/L. The variation of the surfactant concentration of 1.5CMC was able to raise the pH to 4.27 with an initial pH of 2.94. From the results obtained, it is necessary to conduct further research to increase the absorption of Mn metal with coal as the base material.

Keywords: blasting geometry, boulder, fragmentation, kuz-ram, split desktop

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu produsen batubara terbesar di dunia, namun secara umum merupakan batubara berperingkat rendah hingga sedang. Berdasarkan data tahun 2021 bulan September yang dikeluarkan oleh Ditjen Minerba sebesar 150.03 HBA USD/Ton (KESDM, 2021). Batubara merupakan salah satu sumber karbon yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan karbon aktif berdaya serap tinggi.

Air Asam Tambang merupakan permasalahan utama di dunia pertambangan terutama di wilayah pertambangan Batubara. Sehingga diperlukan gagasan untuk mengolah air asam tambang tersebut yakni salah satunya pengolahan dengan karbon aktif pada batubara. Akumulasi tailing dan pengelolaan limbah kurang baik menyebabkan terbentuknya air asam tambang. Adanya senyawa sulfida yang teroksidasi pada proses pembentukan air asam tambang memberikan dampak negatif bagi sumberdaya yang ada seperti air, serta kesehatan manusia dapat terganggu dikarenakan air asam tambang memiliki pH rendah atau bersifat sangat asam dan konsentrasi logam berat seperti zat besi dan zat mangan tergolong tinggi.

Peneliti terdahulu melakukan treatment air asam tambang dengan karbon aktif berukuran 20 mesh, 28 mesh, 35 mesh, 48 mesh, dan 60 mesh. Penelitian yang dilakukan pada tahun 2021 lalu memiliki komposisi batubara 60% dan 40% ZnCl₂. Dan diperoleh ukuran butir paling optimum pada 60 mesh dengan penyerapan hanya mencapai 9,97% (Sulistyah, Pancanita Novi Hartami, 2021). Pada penelitian ini guna menambah penyerapan terhadap logam Fe dan terutama Mn yang termasuk rendah pada penelitian sebelumnya maka dilakukan eksperimen modifikasi permukaan karbon aktif dengan menggunakan ukuran 60 mesh dengan komposisi sama yakni 60% batubara dan 40% ZnCl₂. untuk meningkatkan kapasitas adsorpsinya dalam limbah air asam tambang dan bagaimana pengaruhnya pada penyerapan logam tersebut dan pH air asam tambang. Prinsip penelitian ini adalah dengan mengubah tegangan permukaan karbon aktif yang semula bersifat hydrophobic menjadi hydrophilic (Eko Tri Sumarnadi Agustinus, Anggoro Tri Mursito, 2013) sehingga memiliki pori lebih besar dan daya serap lebih tinggi. Modifikasi permukaan karbon aktif dilakukan melalui impregnasi surfaktan dengan Sodium Dodecyl Sulfate (SDS) yang bertujuan untuk meningkatkan gugus aktif pada permukaan karbon aktif air asam tambang.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen skala laboratorium. Treatment Air Asam Tambang (AAT) dilakukan dengan menggunakan karbon aktif pada batubara. Karakterisasi karbon aktif menggunakan analisis proksimat, bilangan iodin, karbon aktif termodifikasi dengan menggunakan surfaktan SDS. Lokasi penelitian di Laboratorium Batubara, fakultas Teknologi Kebumian dan Energi, Universitas Trisakti. Data primer pada penelitian ini berupa pH AAT awal dan akhir, karakterisasi AAS Mn awal dan akhir, data proksimat karbon aktif, bilangan iodin. Dan data sekunder berupa data proksimat batubara serta nilai kalor. Karbon aktif termodifikasi SDS terbagi menjadi 3 variasi yakni 1CMC, 1,5CMC, dan 2CMC. Setelah dilakukan uji pH AAT sebelum treatment selanjutnya dilakukan shaking terlebih dahulu kemudian dilakukan uji pH AAT setelah treatment. Kemudian dilakukan pengujian kadar logam Mn dengan metode AAS untuk mengetahui konsentrasi awal optimum dalam peningkatan pH dan daya serapnya terhadap logam Mn.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Data Hasil Analisa Kualitas Batubara

Parameter Analisis	Hasil Analisa	Unit	Basis	Metode
Proksimat:				
Kadar Air	14,560	%	Adb	ASTM D. 3173
Kadar Abu	4,520	%	Adb	ASTM D. 3174
Zat Terbang	48,76	%	Adb	ASTM D. 3175
Fix Carbon	30,92	%	Adb	ASTM D. 3172
Total Sulfur	0,226	%	Adb	ASTM D.4239
Nilai Kalor	4.722	Kal/gr	Adb	ASTM D.5865

Nilai kalori batubara terbagi menjadi empat kategori yakni; kalori rendah <5100 kal/gr (adb); kalori sedang 5100-6100 kal/gr(adb); kalori tinggi 6100-7100 kal/gr(adb), kalori sangat tinggi >7000 kal/gr (adb). Berdasarkan nilai kalori hasil penelitian sebesar 4.722 kal/gr maka batubara ini masuk ke kategori nilai kalori rendah dan jika dilihat pada klasifikasi menurut ASTM D 338, 1 kal/gr sama dengan 1,8 BTU/lb maka 4.722 kal/gr sama dengan 8500 BTU/lb sehingga batubara ini termasuk ke dalam batubara subbituminous.

Tabel 2 Data Hasil Penelitian Kualitas Termodifikasi SDS

Variasi CMC	Massa Surfaktan (gr/l)	Bilangan Iodin (mg/gr)	Yield (%)
2*CMC	4,7292	876,554 Blanko: 149,532	100,91
1,5*CMC	3,5469	819,8358 Blanko: 134,0612	96,30
1*CMC	2,3646	959,0532 Blanko: 103,124	95,37

Dari parameter bilangan iodin dapat disimpulkan bahwa variasi yang memiliki daya serap tertinggi berturut-turut yakni 1*CMC, 2*CMC, dan yang paling rendah 1,5*CMC.

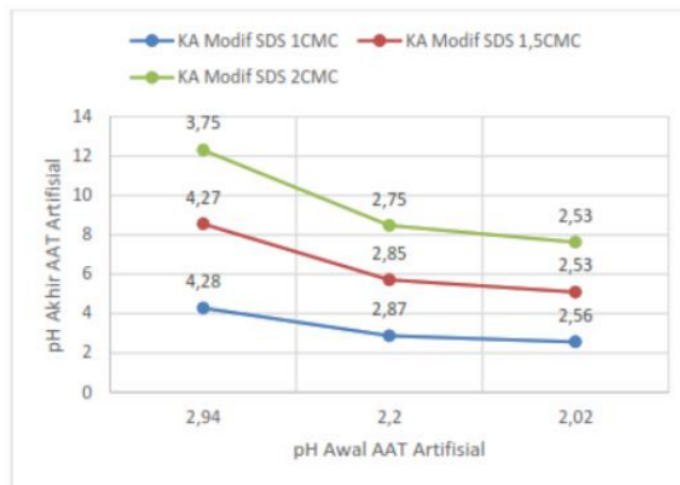
Tabel 3 Data pH AAT Artifisial Sebelum dan Sesudah Treatment

AAT Artifisial sebelum Treatment		AAT artifisial setelah Treatment		
Berat Karbon Aktif (gr)	pH	Jenis Karbon Aktif	Berat Karbon Aktif (gr)	pH
1,5 gr	2,20	KA modif; (2*CMC)	1,5 gr	3,75
				2,75
				2,53
1,5 gr	2,12	KA modif; (1,5*CMC)	1,5 gr	4,27
				2,85
				2,53
1,5 gr	2,02	KA modif; (1*CMC)	1,5 gr	4,28
				2,87
				2,56

Terlihat bahwa pH AAT artifisial setelah treatment lebih tinggi dibandingkan dengan sebelum treatment, sehingga benar adanya dengan dilakukannya penambahan karbon aktif ini dapat meningkatkan pH dari Air Asam Tambang (AAT).

Tabel 3 Data pH AAT awal dan akhir AAT Artifisial KA Modifikasi SDS

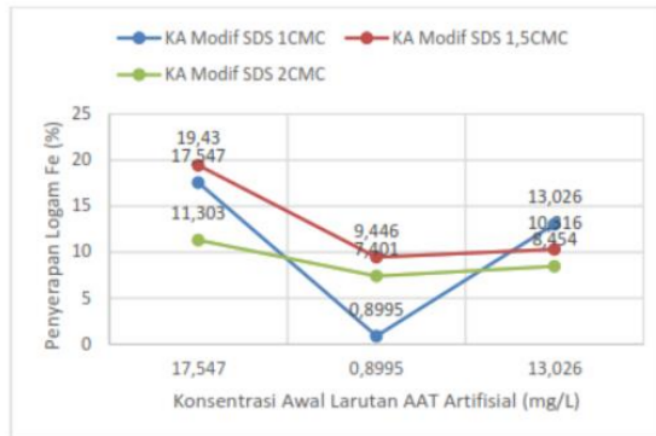
pH awal AAT Artifisial	KA Modifikasi SDS; 1,5 gr (1*CMC) pH Akhir	KA Modifikasi SDS; 1,5 gr (1,5*CMC) pH Akhir	KA Modifikasi SDS; 1,5 gr (2*CMC) pH Akhir
2,94	4,28	4,27	3,75
2,20	2,87	2,85	2,75
2,02	2,56	2,53	2,53



Gambar 1 Grafik Pengaruh Variasi Berat Karbon Aktif Modifikasi SDS dan Konsentrasi Larutan AAT Artifisial terhadap nilai pH

Tabel 4 Data Persentase Logam Mn terhadap Variasi Berat Karbon Aktif Modifikasi SDS dan Konsentrasi Larutan AAT Artifisial

Konsentrasi Awal Larutan AAT Artifisial (mg/L)	KA Modifikasi SDS; 1,5 g (1*CMC) Penyerapan Logam Mn (%)	KA Modifikasi SDS; 1,5 g (1,5*CMC) Penyerapan Logam Mn (%)	KA Modifikasi SDS; 1,5 g (2*CMC) Penyerapan Logam Mn (%)
4,565	17,547	19,430	11,303
20,187	0,8995	9,446	7,401
43,994	13,026	10,316	8,454



Gambar 2 Grafik Persentase Penyerapan Logam Mn terhadap Variasi Berat Karbon Aktif Modifikasi SDS dan Konsentrasi Larutan AAT Artifisial

Persentase penyerapan terhadap logam Mn KA termodifikasi 1,5CMC tertinggi ada pada konsentrasi awal larutan 4,565 mg/L sebesar 19,430%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Treatment AAT pada tahun 2021 menggunakan karbon aktif batubara 60 mesh yang memiliki komposisi 60% batubara dan 40% $ZnCl_2$ yang diaplikasikan untuk penyerapan logam Fe dan Mn pada AAT Artifisial, penyerapan yang diperoleh sebesar 9,97% untuk logam Mn. Berdasarkan penelitian sebelumnya, penelitian ini mengalami kenaikan penyerapan pada logam Mn dengan tingkat penyerapan logam Mn paling optimal ada pada karbon aktif 1,5CMC yaitu sebesar 19,43% dengan konsentrasi awal larutan Air Asam Tambang sebesar 4,565 mg/L. Variasi konsentrasi surfaktan 1,5CMC ini mampu menaikkan pH menjadi 4,27 dengan pH awal 2,94. Konsentrasi awal larutan sangat berpengaruh terhadap penyerapan karbon aktif, semakin tinggi konsentrasi awal maka semakin rendah tingkat serapannya dan sebaliknya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada PT. Bukit Asam Tbk atas sampel batubara yang digunakan pada penelitian ini dan kepada Fakultas Teknologi kebumih dan Energi atas dukungannya dalam membiayai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, E. (2021). Pengaruh Ukuran Butir dan Suhu Karbon Aktif Berbahan Baku Batubara Terhadap Pengolahan Air Asam Tambang Di PT. X, Kalimantan Timur Skala Laboratorium. 1–47.
- Alviansyah, N. (2019). Perencanaan desain kolam pengendapan pada Bukit 7 Pt. Antam Tbk ubp bauksit, tayan, Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat. 24–107.
- ASTM-D388. (n.d.). Coals by Rank 1. Current, 2.
- BSN. (1995). Arang Aktif Teknis. Sni 06-3730-95, 1. Diktat Praktikum Analisa Batubara. (2017).
- Dzikrullah, A. (2018). Karakterisasi BET. <https://www.slideshare.net/ahmadadz/karakterisasi-bet>

- ⁶ Eko Tri Sumarnadi Agustinus, Anggoro Tri Mursito, H. S. (2013). Peningkatan Daya Serap Karbon Aktif Terhadap Ion Logam Hexavalent Chromium (CrVI) Melalui Modifikasi Dengan Cationic Surfactant (Ethylenediamine). *Jurnal RISET Geologi Dan Pertambangan*, 23(1), 13–24.
- Fajar, M. W. (2020). Analisis pengaruh berat dan waktu kontak karbon aktif batubara terhadap penanganan air asam tambang di PT X Kalimantan Timur skala laboratorium. 1–63.
- ² Farikhin, F. (2016). Analisa Scanning Electron Microscope Komposit Polyester dengan Filler Karbon Aktif Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan Teknik POLYESTER DENGAN FILLER KARBON AKTIF. Publikasi Ilmiah. Program Studi Teknik Mesin. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- HIDUP, M. N. L. (2003). Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan atau Kegiatan Pertambangan Batu Bara Menteri. 7–8.
- KESDM. (2021). Harga Batubara Acuan. https://www.minerba.esdm.go.id/harga_acuan
- Kristianto, H. (2017). *Jurnal Integrasi Proses Website* : <http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jip>
Review : Sintesis Karbon Aktif Dengan Menggunakan Aktivasi Kimia ZnCl₂ Studi Teknik Kimia , Fakultas Teknologi Industri , Universitas Katolik Parahyangan , Jl . Ciumbuleuit 94 , Jurnal Integrasi Proses, 6(3), 104– 111.
- Marandhika, K. (2018). Pemanfaatan batubara sub-bituminous dari PT Bukit Asam TBK Tanjung Enim sebagai bahan baku karbon aktif dan pengujian daya serap terhadap logam Fe dan Mn. 1–62.
- ¹² http://repository.trisakti.ac.id/usaktiana/index.php/home/detail/detail_koleksi/0/SKR/judul/000000000000095996/krisnaldy#menu
- ⁴ Munawar, A. (2017). Acid Mine Drainage Management: Principles and Application. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9). UNIB PRESS.
- ⁵ Qadaryati, N., Praditya, D. T., Hidajat, W. K., & Martiningtyas, I. (2019). Penentuan Lingkungan Pengendapan Batubara Berdasarkan Karakteristik dan Maseral Batubara di PT X, Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara. *Jurnal Geosains Dan Teknologi*, 2(3), 109.
- Sulaeman. (2019). Kajian pengelolaan air asam tambang untuk mengurangi kadar total suspended solid (TSS) dgn metode jar test menggunakan reagen kuriflock PC-702 agar tercapainya baku mutu air limbah di KPL tower 4 PT. Bukit Asam Tbk. http://repository.trisakti.ac.id/usaktiana/index.php/home/detail/detail_koleksi/9/SKR/pennulis/0000000000000098738/sulaeman#
- ⁷ Suliestyah, Pancanita Novi Hartami, E. A. (2021). Karakterisasi karbon aktif dari batu bara dan aplikasinya sebagai adsorben logam Fe dan Mn pada air asam tambang PT KPC.
- ⁹ Suliestyah, A. D. A. (2021). Optimasi Aktivator ZnCl₂ dalam Pembuatan Karbon Aktif dari Batubara dan Pengujian Karbon Aktif sebagai Adsorben. 6(2), 191–199. <https://trijurnal.lemlit.trisakti.ac.id/lemlit/article/view/9525/6652>
- ¹³ Umar Achmad Baradja, Yunus Ashari, Y. (2016). Simulasi Penyaliran Tambang Melalui Optimasi Elevasi Muka Air Kolam Untuk Menjaga Front Kerja Penambangan. 2(1), 192–197.
- ¹ Wibowo, D. H. (2017). Kajian potensi karbon aktif berbahan baku batubara dari PT Bukit Asam (Persero) Tbk. Dalam *pengelolaan air asam tambang*. 1–64. [http://repository.trisakti.ac.id/usaktiana/index.php/home/detail/detail_koleksi/0/SKR/judul/00000000000000101880/dwi hadi#](http://repository.trisakti.ac.id/usaktiana/index.php/home/detail/detail_koleksi/0/SKR/judul/00000000000000101880/dwi%20hadi#)

Dokumen 1_Reza Aryanto

ORIGINALITY REPORT

18%

SIMILARITY INDEX

18%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

8%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

pdfcoffee.com

Internet Source

2%

2

Submitted to poltera

Student Paper

2%

3

journal.umy.ac.id

Internet Source

2%

4

repository.unja.ac.id

Internet Source

2%

5

media.neliti.com

Internet Source

2%

6

doaj.org

Internet Source

1%

7

www.karyailmiah.trisakti.ac.id

Internet Source

1%

8

Submitted to Universitas Diponegoro

Student Paper

1%

9

repository.universitas-bth.ac.id

Internet Source

1%

10	repository.unsri.ac.id Internet Source	1 %
11	Submitted to Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Student Paper	1 %
12	Submitted to Universitas Sumatera Utara Student Paper	1 %
13	karyailmiah.unisba.ac.id Internet Source	1 %
14	repository.sari-mutiara.ac.id Internet Source	1 %

Exclude quotes Off
Exclude bibliography Off

Exclude matches < 15 words

Dokumen 1_Reza Aryanto

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

GENERAL COMMENTS

/0

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6