



Ranah Research :

Journal of Multidisciplinary Research and Development

+62 821-7074-3613

ranahresearch@gmail.com

<https://jurnal.ranahresearch.com/>



Karakterisasi Geokimia Overburden Tambang Batubara Dengan Metode NAPP Di Area PT. Bukit Asam, Tanjung Enim, Sumatera Selatan

Dania Rizkie¹, Eddy Ibrahim², Budhi Setiawan³

¹Universitas Sriwijaya, Indonesia, daniarizkie@gmail.com

²Universitas Sriwijaya, Indonesia, eddyibrahim@ft.unsri.ac.id

³Universitas Sriwijaya, Indonesia, budhi@wgtt.org

Corresponding Author: eddyibrahim@ft.unsri.ac.id¹

Abstract: *The exposure of overburdened material can cause the formation of acid mine drainage (AMD). The research objective was to prevent AMD formation by identifying the source. Geochemical characterization can identify rocks that can be a source of AMD in overburden material. Geochemical characterization was conducted using static tests to know the pH Net Acid Generation (NAG pH) and Net Acid Producing Potency (NAPP) values, then the NAG pH value and NAPP value were classified into Acid-Forming Potency (PAF) and Non-Acid Forming (NAF). The research results show that overburdened material with claystone has an NAG pH 3.73. An NAPP 55.49 Kg H₂SO₄/ton and Carboniferous claystone has a NAG pH 3.45 and an NAPP 49.58 Kg H₂SO₄/ton, and sandstone with an NAG pH 4.46 and a NAPP 59.69 Kg H₂SO₄/ton, this third rock is classified as PAF, because it has a low NAG pH value and a high NAPP. Overburden material with siltstone has a NAG pH 4.06 and a NAPP -34.71 Kg H₂SO₄/ton. These rocks can be classified as NAF, because they have an NAG pH of over 4.5 and a low NAPP.*

Keyword: AMD, NAG pH, NAPP, PAF, NAF

Abstrak: Material timbunan dari *overburden* dapat menyebabkan pembentukan air asam tambang (AAT), tujuan dari penelitian ini untuk pencegahan pembentukan AAT pada *overburden* dari tambang batubara, karakterisasi geokimia memberikan informasi batuan yang berpotensi membentuk AAT dengan menggunakan uji statik sehingga diperoleh nilai *Net Acid Generation* (NAG) dan *Net Acid Producing Potency* (NAPP), selanjutnya pH NAG dan NAPP diklasifikasikan menjadi *Potential Acid-Forming* (PAF) dan *Non Acid Forming* (NAF). Hasil dari penelitian ini menunjukkan material *overburden* dengan litologi *claystone* memiliki pH NAG 3,73 dan NAPP 55,49 Kg H₂SO₄/ton dan litologi *Carbonaceous Claystone* dengan pH NAG 3,45 dan NAPP 49,58 Kg H₂SO₄/ton, litologi *sandstone* dengan pH NAG 4,46 dan NAPP 59,69 Kg H₂SO₄/ton, ketiga jenis batuan ini diklasifikasikan menjadi lapisan PAF karena memiliki pH NAG yang rendah dan NAPP yang tinggi, material *overburden* dengan litologi

siltstone memiliki pH NAG 4,66 dan NAPP -34,71 Kg H₂SO₄/ton. Batuan ini diklasifikasikan menjadi NAF karena memiliki pH NAG diatas 4,5 dan NAPP yang rendah.

Kata Kunci: AAT, NAG pH, NAPP, PAF, NAF

PENDAHULUAN

Aktivitas penambangan Batubara dapat merubah bentukan morfologi yang ada pada permukaan bumi, dalam proses penambangan batubara terdapat tahapan penggalian material tanah dengan tujuan untuk mengambil lapisan batubara. Lapisan material yang menutupi bahan galian dan perlu untuk di lakukan pengelupasan disebut dengan *overburden*. Material tersebut disingkirkan untuk ditimbun pada area penimbunan (*disposal area*) atau dapat digunakan untuk mengisi dan menutup kembali areal bekas tambang. Pada material *overburden* dapat mengandung mineral sulfida, mineral sulfida jika terpapar dengan udara dan air maka dapat menyebabkan perubahan sifat air menjadi asam sebagai hasil reaksi oksidasi senyawa sulfida (Gautama, 2014).

Air yang bersifat asam dan dihasilkan oleh aktivitas pertambangan disebut air asam tambang (AAT). Keberadaan air yang bersifat asam ini melarutkan senyawa ion logam berbahaya seperti raksa, timbel, kadmium arsen dan lain-lain yang terkandung dalam mineral sehingga meningkatkan jumlah ion logam terlarut dalam air yang sangat berbahaya bagi kehidupan di perairan (Hamdani, 2011). Air asam tambang ini dapat terbentuk akibat dari reaksi oksidasi mineral sulfida pada batuan dengan oksigen bebas yang ada di udara dan berada pada lingkungan berair (Said, 2014).

AAT dapat menjadi permasalahan yang cukup serius dan harus segera diselesaikan oleh perusahaan pertambangan. Limbah AAT dapat mengubah kondisi lingkungan dan berdampak pada menurunnya kualitas air tanah yang telah terkontaminasi oleh limbah tersebut. Pada kondisi limbah AAT yang telah sampai ke badan perairan akan memberikan dampak negatif kepada biota-biota perairan, mulai dari Tingkat rantai terendah hingga konsumen tertinggi (Wahyudin, 2018).

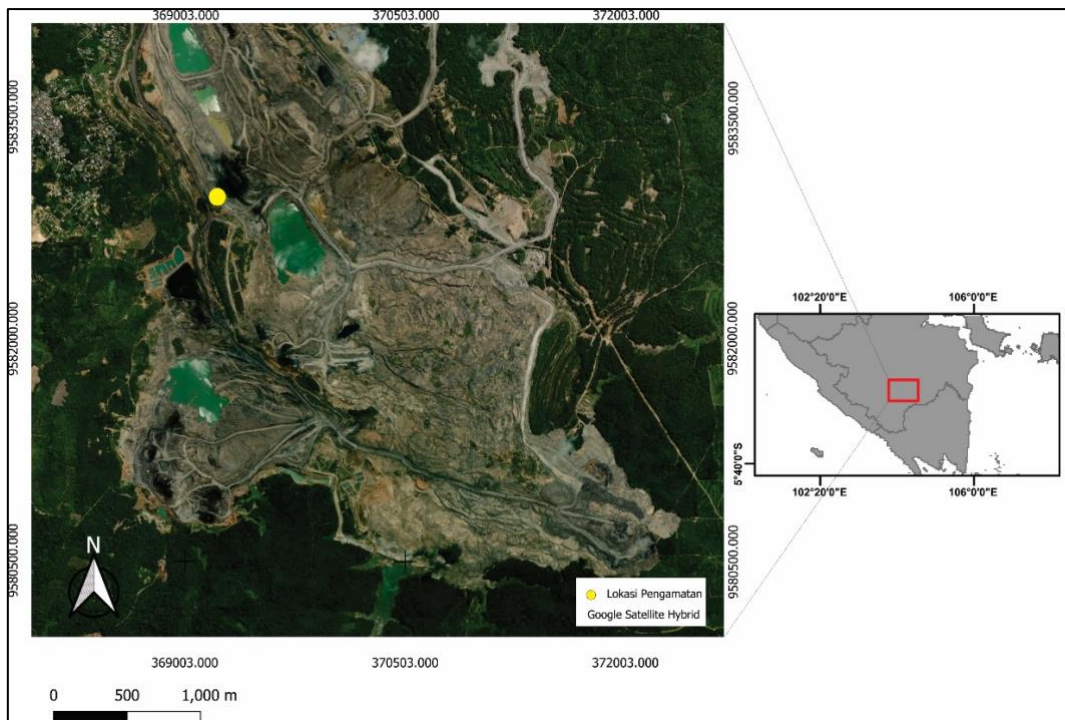
Upaya yang dapat dilakukan sebagai pencegahan dari terpaparnya mineral sulfida dengan air dan udara yaitu dengan mengidentifikasi keberadaan jenis batuan yang berpotensi pembentuk keasaman (PAF) dan yang tidak berpotensi pembentuk keasaman (NAF) (Scott et al, 2000). Identifikasi jenis batuan dilakukan dengan Uji Statik berupa Metode Pengujian NAPP (*Net Acid Potential Produce*). Metode Pengujian NAPP adalah metode pencegahan pembentukan AAT dengan cara mengidentifikasi jenis batu-batuan yang diduga mengandung mineral sulfida (Ian, 2007).

Karakterisasi geokimia merupakan suatu metode untuk mengetahui potensi air asam tambang pada suatu kegiatan penambangan dengan serangkaian uji statik yang meliputi pH pasta, *Net Acid Generation* (NAG), dan *Net Acid Production Potency* (NAPP). Bahan dikategorikan sebagai PAF jika pH NAG lebih rendah dari 4,5 dan NAPP di atas nol, dan sebagai NAF jika pH NAG lebih besar dari 4,5 dan NAPP lebih rendah dari nol. Bahan yang tidak dapat diklasifikasikan sebagai PAF atau NAF bersifat tidak pasti (Polawan, 2017).

METODE

Metode penelitian berisi jenis penelitian, sampel dan populasi atau subjek penelitian, waktu dan tempat penelitian, instrumen, prosedur dan teknik penelitian, serta hal-hal lain yang berkaitan dengan cara penelitian. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan sampel batuan penutup PT. Bukit Asam. Empat buah sampel tanah penutup diambil mewakili setiap litologi yang ada pada *overburden* dengan lokasi koordinat 03°46'43.5"S. 103°49'04.3"E, lokasi pengambilan sampling batuan ditunjukkan pada Gambar 1. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan cara *grab sampling* menggunakan sekop kecil pada lapisan *overburden*.

Sampel kemudian dimasukkan dalam wadah penyimpanan tertutup yang terbuat dari plastik. Sampel yang telah didapat dilakukan uji statik meliputi pH *slurry*, total sulfur, ANC, dan NAG. Pengujian pH *slurry* mengacu pada AMIRA P387A. Pengujian uji statik total sulfur, ANC, dan NAG mengacu pada SNI 6597:2011 (Badan Standarisasi Nasional, 2011).



Sumber : Google Satellite Hybrid
Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel

Parameter yang menjadi acuan untuk mengetahui lapisan PAF (*Potensial Acid Forming*) atau lapisan NAF (*Non Acid Forming*) menggunakan metode NAPP berdasarkan hasil perbandingan dari nilai NAPP dan nilai NAG pH (*Net Acid Generation*), pengklasifikasian dapat dilihat pada Tabel 1. (AMIRA, 2002).

Tabel 1. Klasifikasi Lapisan PAF dan NAF

Parameter	Kriteria
$NAPP \leq 0$ dan $NAGpH \geq 4,5$	NAF
$NAPP > 0$ dan $NAGpH < 4,5$	PAF
$NAPP > 0$ dan $NAGpH > 4,5$ Atau $NAPP \leq 0$ dan $NAGpH < 4,5$	Uncertain

Sumber : AMIRA, 2002

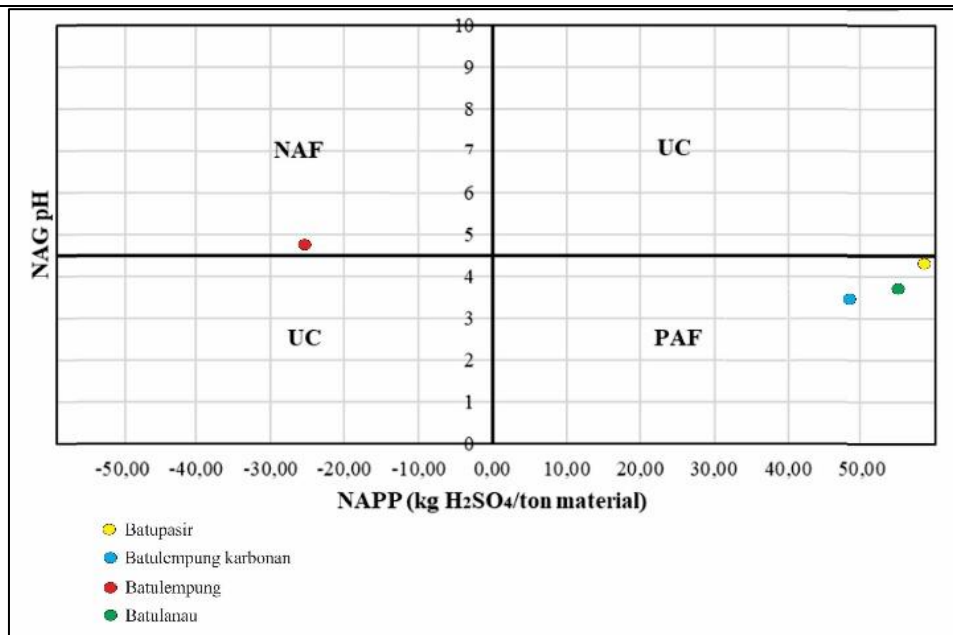
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis menggunakan metode NAPP yang telah di uji pada laboratorium dijabarkan pada Tabel 2. Tabel ini terdiri atas data lithology batuan, ketebalan batuan, nilai dari pH Pasta, total sulfur, ANC, MPA, NAPP dan NAG pH, serta terdapat keterangan jenis batuan atau klasifikasi geokimia batuan. Untuk pengklasifikasian jenis lapisan dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 2. Karakterisasi Geokimia dari uji statik

Parameter	Sampel			
	Lithology	Batulempung	Batupasir	Batulempung Karbonan
Total Ketebalan (m)	63	11,6	15,8	24
pH Pasta	9.33	9.02	9.12	8.56
TS	0.54	0.62	0.69	0.58
ANC	-38.89	-40.63	-28.48	41.35
MPA	16.60	19.06	21.10	17.64
NAPP	55.49	59.69	49.58	-23.71
pH NAG	3.73	4.46	3.45	4.66
Keterangan	PAF	PAF	PAF	NAF

Sumber : Data Riset



Sumber : Data Riset

Gambar 2. Klasifikasi Jenis Batuan

Data dari Tabel 2. dan Gambar 3. Menunjukkan bahwa batulempung mendominasi lapisan PAF dengan nilai NAG pH 3.73 dan nilai NAPP 55.49, diikuti oleh batupasir yang didominasi lapisan PAF dengan nilai NAG pH 4.46 dan nilai NAPP 59.69, lapisan PAF yang terakhir tersebar pada batulempung karbonan dengan nilai NAG pH 3.45, dan nilai NAPP sebesar 49.58. Sementara itu, sebaran lapisan NAF berada pada litologi batulanau dengan nilai NAG pH 4.66 dan nilai NAPP -23.71.

Perbedaan nilai yang signifikan akan berpengaruh pada hasil perhitungan menggunakan metode NAPP, dimana kemampuan batuan untuk menetralkan asam (ANC) menjadi hal utama untuk menekan potensi keasaman pada batuan, semakin tinggi kemampuan batuan untuk menetralkan asam maka dapat menekan potensi keasaman, sifat penetralan asam ini umumnya terkandung dalam mineral yang mengandung karbonatan yang membentuk sifat alkalinitas.

Pada penelitian ini, batu lanau memiliki nilai ANC yang paling tinggi (41.35) sehingga dapat menekan potensi keasaman pada batuan, berbeda dari tiga lapisan batuan yang lain dimana memiliki nilai ANC yang rendah seperti batulempung (-38.89), batupasir (-40.63), dan batulempung karbonan (-28.48). Pada ketiga litologi ini memiliki kemampuan penetralan keasaman yang tidak mampu untuk menekan pembentukan laju keasaman batuan yang menyebabkan hasil perhitungan menggunakan metode NAPP menghasilkan nilai keasaman yang tinggi atau bisa disebut berpotensi menimbulkan air asam tambang (PAF).

Secara keseluruhan, pada daerah penelitian terdiri dari lapisan PAF dan tersebar dengan litologi berupa batulempung dengan total ketebalan 63 m, batupasir dengan ketebalan 11,6 m, dan batulempung karbonan dengan ketebalan 15,8 m, dan untuk lapisan yang dikategorikan menjadi lapisan NAF berupa litologi batulanau dengan total ketebalan 24 m

KESIMPULAN

Kesimpulannya, overburden dari lokasi pengamatan dapat membentuk air asam tambang, karena didominasi oleh litologi batulempung, batupasir, dan batulempung karbonan yang memiliki kemampuan penetralan asam (ANC) yang rendah, yaitu batulempung (-38.89), batupasir (-40.63), dan batulempung karbonan (-28.48). batulempung dengan total ketebalan 63 m dengan nilai NAG pH 3.73 dan nilai NAPP 55.49, batupasir dengan ketebalan 11,6 m dengan nilai NAG pH 4.46 dan nilai NAPP 59.69, dan batulempung karbonan dengan ketebalan 15,8 m dengan nilai NAG pH 3.45, dan nilai NAPP 49.58. Litologi batulanau memiliki nilai kemampuan penetralan asam yang tinggi (41.35) dengan total ketebalan 24 m dengan nilai NAG pH 4.66 dan nilai NAPP -23.71.

REFERENSI

- AMIRA International, 2002, ARD Test Handbook: Prediction & Kinetic Control of Acid Mine Drainage, AMIRA P387A; Ian Wark Research Institute and Environmental Geochemistry International Ltd.: Melbourne, Australia.
- Badan Standarisasi Nasional. (2011). *SNI 6597:2011 tentang Uji Statik Pengidentifikasian Sumber Air Asam Tambang*
- Gautama, R.S., 2014, Pembentukan, Pengendalian, dan Pengelolaan Air Asam Tambang, ITB, Bandung, Indonesia
- Hamdani, A.H., Senjayai, Y. A. 2011. Geokimia batuan penutup (overburden) batubara untuk memprediksi potensi air asam tambang di PIT 1 IUP PWR, di daerah Kasai, Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. *Bulletin of Scientific Contribution*, Volume 9, Nomor 2, 77-96.
- Ian, R., Taylor, J., Pape, S., Yardi, R., Bennett, J., 2007, *Managing Acid and Metalliferous Drainage*, Report for Departement of Industry Tourism and Resources, Australian Government, Australia.
- Polawan Malim Sutan. S, 2017, Identifikasi Air Asam Tambang Melalui Metode Uji Statik Pada Tambang Batubara, *Jurnal "Gerbang Etam" Balitbangda Kabupaten Kukar* Vol. 11 No.1.
- Said, N.I., 2014, Teknologi Pengolahan Air Asam Tambang Batubara "Alternatif Pemilihan Teknologi", *J. Air Indonesia*, 7(2), 119-138.
- Wahyudin, I., Widodo, S., Nurwaskito, A., 2018, Analisis Penanganan Air Asam Tambang Batubara, *J.Geomine*, 6(2), 85-89.