



Gorontalo

Journal Of Forestry Research

Volume 7 Nomor 1 April 2024

P-ISSN 2614-2058 E-ISSN 2614-204X

DAMPAK BEKAS GALIAN TAMBANG (VOID) DAN TATA AIR PADA PT XXX TERHADAP KUALITAS AIR DAN POTENSI HILANGNYA CADANGAN BATUBARA PADA PT YYY DI PROVINSI KALIMANTAN UTARA

IMPACT OF VOID AND WATER MANAGEMENT AT PT XXX ON WATER QUALITY AND POTENTIAL LOSS OF COAL RESERVES AT PT YYY IN NORT KALIMANTAN PROVINCE

Sandy Ardian¹, Marlon Ivanhoe Aipassa^{2*}, Revia Oktaviani³, Ndan Imang⁴, Shalaho Dina Devy³, Heru Susilo⁵, Rochadi Kristiningrum^{2}, Edy Sarwono³, Dawamul Arifin⁶**

¹Magister Ilmu Lingkungan Universitas Mulawarman, ²Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman, ³Fakultas Teknik Universitas Mulawarman, ⁴Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman, ⁵Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman, ⁶Teknologi Geomatika Politeknik Pertanian Negeri Samarinda

*E-mail: maipassa@fahatan.unmul.ac.id dan rkristiningrum@fahatan.unmul.ac.id

Received, 26th December 2023; Revised, 12th March 2024;

Accepted, 26th March 2024

ABSTRAK

Hadirnya izin usaha pertambangan batubara tidak hanya membawa dampak secara ekonomis tetapi dapat menimbulkan permasalahan lingkungan hidup. Tujuan penelitian ini adalah (1) melakukan analisis dampak meluapnya void PT XXX terhadap tata air dan kualitas air, dan (2) melakukan analisis spasial, pemetaan dan estimasi cadangan batubara yang tidak dapat diambil oleh PT YYY. Metode penelitian berupa studi kasus yang dipilih secara purposive sampling pada dua perusahaan yang ada di Provinsi Kalimantan Utara menggunakan analisis uji kualitas air dengan grab sampling dan mengestimasi potensi hilangnya cadangan batubara dengan metode rule of gradual changes dan rule of nearest point serta foto udara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas air secara umum tergolong Kelas 3 yaitu : Air yang dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Selain itu, void dan tata air PT XXX berdampak negatif terhadap rencana penambangan PT YYY karena tata air yang telah dibuat PT XXX tidak efektif sehingga overflow void tidak tersalurkan dengan baik. Peta potensi lost coal PT YYY sebesar 714.688 MT dengan luas area terdampak seluas 15,16 ha dengan rincian 6,4 ha adalah luas void yang masuk dalam wilayah IUP PT YYY, 1,86 ha adalah luas jalan dan buffer zone dan 6,9 ha adalah potensi lost area PT YYY.

Kata kunci: batubara; dampak; kualitas_air; void.

ABSTRACT

The presence of a coal mining business permit not only has an economic impact but can also cause environmental problems. The objectives of this research are (1) to analyze the impact of PT XXX's overflowing voids on water management and water quality, and (2) to carry out spatial analysis, mapping and estimation of coal reserves that cannot be extracted by PT YYY. The research method is a case study selected by purposive sampling at two companies in North Kalimantan Province using water quality test analysis with grab sampling and estimating the potential loss of coal reserves using the rule of gradual changes and rule of nearest point methods as well as aerial photography. The results show that water quality in general is classified as Class 3, namely: Water that can be used for freshwater fish farming, animal husbandry, water for irrigating crops, and or other uses that require the same water quality as these uses. In addition, PT XXX's voids and water system have a negative impact on PT YYY's mining plan because the water system that PT XXX has made is not effective so that overflow voids are not channeled properly. Map of PT YYY's lost coal potential of 714,688 MT with an affected area of 15.16 hectares with details of 6.4 ha being the void area included in PT YYY's IUP area, 1.86 ha being the road and buffer zone area and 6.9 ha is a potential lost area of PT YYY.

Keywords: coal; impact; environment; void.

PENDAHULUAN

Salah satu pulau yang ada di Kalimantan adalah Provinsi Kalimantan Utara dengan luasan kurang lebih 70.101 km² yang terbagi dalam lima Kabupaten/Kota yaitu Kabupaten Nunukan, Kabupaten Malinau, Kabupaten Bulungan, Kabupaten Tana Tidung dan Kota Tarakan dengan ibukota provinsi terletak di Kabupaten Bulungan. Terkait dengan kondisi klimatologinya, suhu rata-rata mencapai 27,83°C dengan rata-rata kelembaban udara sebesar 83,59 persen dan tekanan udara mencapai 1.008,38 mbar dan rata-rata kecepatan angin 3,63 m/detik serta curah hujan sebesar 2.406,20 mm dan 219 hari rata-rata jumlah hari hujannya (BPS, 2024).

Provinsi Kalimantan Utara memiliki sumber daya alam yang melimpah namun dalam perkembangannya mengalami kerusakan lingkungan dan alih fungsi lahan. Terlebih lagi saat ini tengah giat-giatnya mengembangkan ekonomi termasuk sektor perikanan tambak, perkebunan kelapa sawit, pertanian, termasuk mineral dan batubara (Nour, 2019). Eksploitasi hutan secara masif melalui illegal logging dan pembalakan liar, konversi lahan dari kawasan hutan alam menjadi kawasan hutan tanaman industri, kawasan pertambangan serta penyalahgunaan HPH menjadi kenyataan yang tidak dapat dielakan (Setiati *et al.*, 2020).

Hadirnya penambangan batubara tidak hanya membawa dampak secara ekonomis, tetapi dapat menimbulkan permasalahan lingkungan hidup. Permasalahan yang ditimbulkan oleh adanya pertambangan batubara menurut Rahma *et al* (2021); Ramadhan *et al* (2022); Chairuddin *et al* (2023) menyebutkan bahwa yang didalamnya antara lain mengganggu kesehatan, terjadi kerusakan bentang alam, erosi, sedimentasi, hilangnya kesuburan tanah, terjadinya ancaman terhadap keanekaragaman hayati (biodiversity), penurunan kualitas perairan dan penurunan kualitas udara dan tentunya void/lubang bekas tambang.

Nour (2019) menyatakan bahwa Provinsi Kalimantan Utara telah menerbitkan 13 Izin Usaha Tambang dimana dua diantaranya adalah PT XXX dan PT YYY. Menurut data Minerba One Map Indonesia (MOMI) tahun 2023, lokasi tambang PT YYY bersebelahan dengan tambang milik PT XXX yang merupakan Kawasan Hutan Produksi, dimana PT XXX seluas 3.000 ha dan PT YYY seluas 4.900 ha. Kondisi saat ini PT YYY belum beroperasi karena masih terkendala adanya permasalahan dengan PT XXX. Adapun permasalahan PT XXX terhadap PT YYY adalah PT XXX telah melakukan penyerobotan lahan dan terdapat bukaan lahan seluas +/- 13 ha di sebelah utara yang bersebelahan dengan lahan PT YYY yang berupa kanal

pembuangan air, bukaan lahan dan jalan tambang. Kegiatan penyerobotan lahan yang dilakukan oleh PT XXX dan menyebabkan kerusakan lingkungan berupa timbulnya lubang bekas tambang (void) yang masuk dalam wilayah IUP PT YYY.

Pertambangan open pit sering menyisakan bekas lubang tambang atau sering di kenal dengan void yang bisa berdampak pada kuantitas atau kualitas ketersediaan air tanah (Devy, 2016). Lubang bekas tambang tersebut akan menjadi kawasan tampungan air larian atau air hujan berdasarkan struktur tanah dan topografi yang cenderung lebih rendah dan sulit untuk terserap air. Akibatnya lahan tersebut akan menjadi perairan baru (Yunandar, 2012). Void yang dibiarkan akan membawa dampak negatif seperti penurunan pH air dan adanya kontaminasi logam sehingga air menjadi masam (Yusevi *et al*, 2021). Selain itu menurut Putrawiyanta (2020), void yang ditinggalkan tanpa suatu perencanaan yang baik dapat membahayakan kehidupan masyarakat sekitar. Hal ini selaras juga dengan Said dan Yudo (2021) bahwa void akan menyebabkan terjadinya air asam tambang yang dapat menurunkan kualitas air dan tanah disekitarnya.

Void atau lubang bekas tambang akibat kegiatan pertambangan yang telah dilakukan oleh PT XXX menghasilkan danau yang mana diprediksi memiliki potensi debit air yang tinggi dan volume air yang tiap tahun meningkat jumlahnya sehingga diperkirakan bisa menyebabkan dampak yang besar bagi kegiatan pertambangan batubara di wilayah IUP PT XXX. Sehingga tujuan penelitian ini adalah melakukan analisis dampak meluapnya void PT XXX terhadap tata air dan kualitas air di lokasi IUP PT YYY dan melakukan analisis spasial, pemetaan dan estimasi cadangan Batubara yang tidak dapat diambil oleh PT YYY. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada para pihak terkait seperti Minerba dan perusahaan tambang terkait adanya kajian teknis kualitas air void akibat pertambangan batubara yang telah di lakukan oleh PT XXX di wilayah IUP PT YYY. Dan bagi pemerintah daerah setempat bisa memberikan masukan terkait pemanfaatan void bagi masyarakat sekitar. Terkhusus bagi PT. YYY dapat memberikan masukan terkait cara mengatasi dampak yang ditimbulkan oleh adanya void di lokasi PIT tambang.

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian studi kasus yang dilaksanakan di IUP PT XXX dan PT YYY yang berlokasi di Provinsi Kalimantan Utara dimana telah terjadi dampak penambangan yang telah dilakukan oleh PT XXX dan memberi dampak kepada perusahaan PT YYY. Pengambilan data di lapangan dimulai bulan Mei hingga Juli 2023 yang meliputi diskusi dengan personil perusahaan tambang PT YYY, pemerintah daerah, pejabat desa maupun instansi terkait lainnya serta meninjau wilayah/void yang sudah terbentuk akibat kegiatan penambangan PT XXX di areal PT YYY.

Prosedur Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan berupa botol ukuran 1,5- 2 liter, coolbox, GPS, pH meter, kompas, meteran, kamera digital, drone dan alat tulis. Pengujian dan analisis air bekerja sama dengan PT LabKehati.

Penelitian ini dapat dikategorikan sebagai penelitian kuantitatif yang pemilihan lokasinya secara purposive sampling (Sugiyono, 2019). Jenis penelitiannya tergolong deskriptif yang bertujuan untuk menganalisis dampak bekas lubang tambang (void) yang di sebabkan oleh PT XXX terhadap kegiatan pertambangan yang akan dilakukan oleh PT YYY

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data Primer diperoleh melalui observasi ke lapangan, pengambilan sampel air dengan metode *grab sampling* dan hasilnya di uji di laboratorium. Menurut Effendi (2003), *Grab sample* adalah sampel yang diambil secara langsung dari badan air yang sedang dipantau, sampel ini hanya menggambarkan karakteristik air pada saat pengambilan sampel. Pengambilan sampel air void dilakukan sebanyak 1 kali dalam dua titik dengan ukuran 1,5 L yang ditempatkan pada botol air mineral dan kemudian disimpan pada coolbox untuk pengawetan sampel. Setelah itu dilakukan pemetaan dan pendokumentasian dengan menggunakan drone dan kamera terkiat bentuk-bentuk vegetasi di wilayah sekitar kemudian di petakan. Sedangkan Data sekunder diperoleh dari perusahaan PT YYY serta berbagai literatur baik perpustakaan maupun internet yang terkait dengan masalah yang diteliti. Data penunjang dikumpulkan melalui dokumen yang dimiliki oleh PT YYY, pemerintah, laboratorium uji, Badan Pusat Statistik, maupun instansi terkait lainnya.

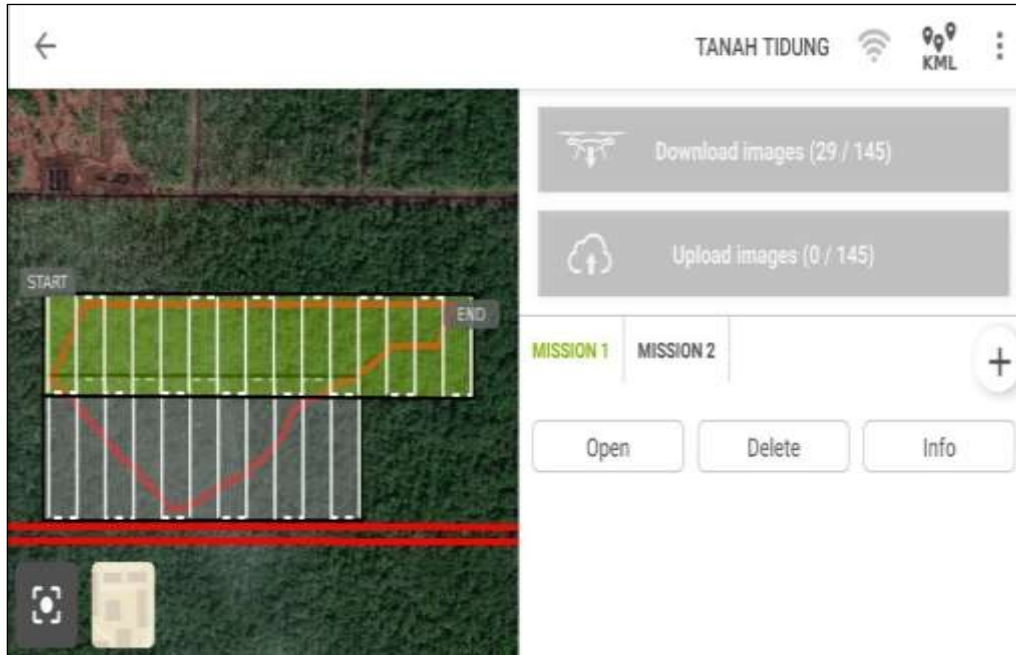
Analisis Data

Metode yang digunakan untuk pengujian kualitas air void dan outlet void masing-masing parameter berdasarkan SNI dan prosedur Standard Mutu di Laboratorium Lingkungan Kehati Laboratorium Indonesia yang telah terakreditasi dan teregistrasi di Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Hasil analisis laboratorium dibandingkan dengan Baku Mutu Lingkungan berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Parameter Baku Mutu yang digunakan untuk membandingkan kualitas air void adalah Baku Mutu Air Nasional berdasarkan lampiran VI PP 22 tahun 2021 point II (Baku Mutu Air Danau dan Sejenisnya) sedangkan outlet air void berdasarkan lampiran VI point I (Baku Mutu Air Sungai dan Sejenisnya), untuk kelas Sungai masuk kedalam kelas 3 (Air yang dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut).

Metode yang digunakan untuk menghitung estimasi cadangan batubara menggunakan metode sayatan penampang melintang maka dapat digunakan 2 (dua) metode yaitu pedoman *rule of gradual changes* dan *rule of nearest point*. Pedoman *rule of gradual change* menurut Rauf (1998), volume batubara dan tanah penutup dapat diketahui dengan mengalikan luas terhadap jarak pengaruh penampang, sedangkan pedoman *Rule of nearest point* menjelaskan bahwa setiap blok ditegaskan oleh sebuah penampang yang sama Panjang ke setengah jarak untuk menyambung sayatan. Adapun permodelan endapan batubara bertujuan untuk mengetahui pola penyebaran lapisan batubara, baik geometri secara umum, letak/posisi lapisan, kedalaman, kemiringan, serta penyebaran dari tanah penutup.

Konstruksi model endapan batubara direpresentasikan dalam bentuk peta-peta, yang dilakukan dengan menggunakan Software Minescape. Data-data dasar yang diperlukan berupa data topografi dan data lubang bor. Data-data tersebut dapat dibuat data turunan untuk perhitungan cadangan yaitu peta kontur struktur atap/*roof* dan lantai/*floor* batubara, peta ISO *thickness* dan peta ISO kualitas. Selanjutnya untuk menghitung estimasi cadangan batubara dengan menggunakan

metode foto udara dimana (1) foto udara dilakukan dengan membagi area penelitian kedalam 2 misi, (2) Foto udara dilakukan dengan menggunakan drone DJI Phantom 3 Professional, (3) Dimensi area penelitian pada misi 1 adalah 869 m x 155 m, (4) Dimensi area penelitian pada misi 2 adalah 641 m x 215 m, (5) Elevasi/tinggi terbang adalah 120 m, dan (6) *Sidelap* dan overlap 80%. Adapun visulisasinya dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Penampakan Foto Udara di Lokasi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Aktual Fisik Lahan IUP PT YYY

Berdasarkan tinjauan lapangan dan berdasarkan peta-peta yang telah di susun ternyata kondisi aktual fisik lahan IUP PT YYY mengalami gangguan akibat dampak adanya void yang di timbulkan oleh PT XXX. Void tersebut telah menggenangi sebagian wilayah IUP PT YYY di lokasi PIT 1 yang rencananya akan di lakukan kegiatan eksplorasi. Akibat adanya void tersebut menyebabkan PT YYY akan mengalami potensi loss coal sebanyak 714.668 MT.

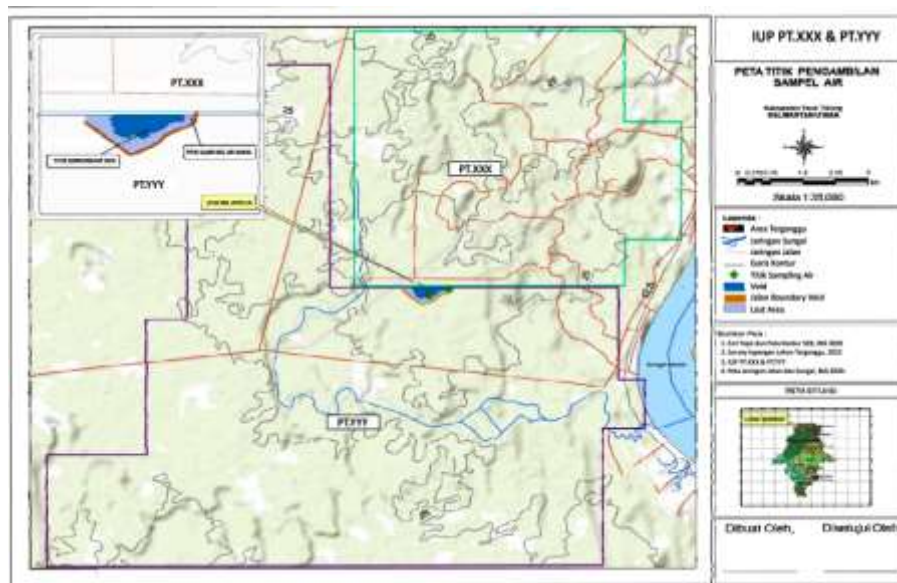
Berdasarkan pengamatan dan informasi di lapangan, PT XXX telah membuat saluran air *overflow void* melintasi IUP PT YYY tanpa persetujuan pihak manajemen. Aliran air tersebut mengarah ke sisi selatan yang membelah IUP PT YYY hingga mengalir ke badan air (sungai terdekat). Pada outlet Void PT XXX tidak terlihat adanya titik penataan sebagai titik akhir sebelum air tersebut dibuang ke lingkungan. Hal tersebut memiliki potensi perluasan aliran air menuju PT YYY dan imbasnya akan menggenangi wilayah PIT-01.

Berdasarkan hasil survei di lapangan dan analisis spasial menunjukkan bahwa luas genangan *void* PT XXX semakin meluas mengikuti kontur tanah yang lebih rendah dan memasuki areal PT YYY. Hal tersebut menunjukkan bahwa debit air yang masuk ke void (inlet) tidak seimbang dengan air yang keluar dari void ke badan air (outlet). Berdasarkan peta kontur dari Badan Informasi Geospasial (BIG) menunjukkan bahwa elevasi areal IUP PT YYY dan elevasi Void PT XXX relatif landai ditunjukkan dengan garis kontur yang jarang. Elevasi tertinggi areal tersebut adalah 25 meter, *Hillshade* menunjukkan beberapa elevasi tinggi di areal utara IUP PT XXX

dan sisi timur IUP PT YYY. Berdasarkan garis kontur, aliran overflow void PT XXX sangat memungkinkan untuk mengalir ke arah IUP PT YYY.

Analisis Dampak Meluapnya Void PT XXX terhadap Tata Air dan Kualitas Air di Lokasi IUP PT YYY

Dampak terhadap tata air dan kualitas air dari void yang ditinggalkan oleh PT XXX di areal PT YYY, dilakukan dengan pendekatan kualitas air yang ada di void dan yang keluar dari void (*Outlet void* PT XXX), arah aliran air berdasarkan kontur tanah, kondisi tanah di areal PT YYY berdasarkan peta sistem lahan. Pengambilan sampel tersebut digunakan untuk mengetahui kandungan-kandungan bahan pencemar pada air void dan outlet void untuk semua parameter baik fisika, kimia dan mikrobiologi. Peta terkait sampling pengambilan void pada Gambar 2 sebagai berikut:



Gambar 2. Peta Sampling Pengambilan Void

Adapun uji kualitas air permukaan lokasi void di PT XXX (baku mutu air danau dan sejenisnya) sebagai berikut.

Tabel 1. Kualitas Air Permukaan Lokasi Void di PT XXX

No.	Parameter	Metode Pengukuran	Satuan	Hasil	Baku Mutu Kelas III
A.	Fisika				
1.	Suhu (insitu)*	SNI 06-6989.23-2005	°C	30,2	Deviasi 3
2.	Zat Padat Terlarut (TDS)*	IKM.KHT-27 (Elektrimetri)	mg/l	298	1.000
3.	Zat Padat Tersuspensi (TSS)	SNI 6989.3-2019	mg/l	11	100
4.	Warna	SNI6989.80:2011	Pt-Co	15	100
5.	Sampah	IKM.KHT-122 (visual)	-	Nihil	Nihil
B.	Kimia				
6.	pH (Insitu)*	SNI 6989.11-2019	-	6,71	6-9
7.	BOD ₅	SNI 6989.72:2009	mg/l	2	6

No.	Parameter	Metode Pengukuran	Satuan	Hasil	Baku Mutu
					Kelas III
8.	COD*)	SNI 6989.2:2009	mg/l	16	40
9.	Oksigen Terlarut (DO) (Insitu)	SNI 06-6989.14-2004	mg/l	4,7	3
10.	Sulfat (SO ₄ *)	SNI 6989.20-2019	mg/l	16	300
11.	Khlorida (Cl)*)	SNI 6989.19:2009	mg/l	87	300
12.	Total Nitrogen	Penjumlahan	mg/l	0,6	1,90
13.	Total Fosfat (PO ₄ -P)	IKM.KHT-61 (Spektrofotometri)	mg/l	<0,01	0,1
14.	Fluorida (F)*)	SNI 06-6989.29-2005	mg/l	<0,006	1,5
15.	Belerang sebagai H ₂ S	SNI 6989.70:2009	mg/l	<0,002	0,002
16.	Sianida (CN)	IKM.KHT-111 (FIA Spektrofotometri)	mg/l	<0,001	0,02
17.	Khlorin Bebas (Cl ₂)	IKM.KHT-69 (Chlorin Meter)	mg/l	<0,01	0,03
18.	Barium Terlarut (Ba)	SM Ed.23 3120 B, 3030 B - 2017	mg/l	0,016	-
19.	Boron (B)	SM Ed.23 3120 B, 3030 B - 2017	mg/l	<0,006	1
20.	Air Raksa (Hg)	IKM.KHT-92 (Mercury Analyzer)	mg/l	<0,0002	0,002
21.	Arsen Terlarut (As)	SM Ed.23 rd 3120 B, 3030 B - 2017	mg/l	<0,003	0,05
22.	Selenium Terlarut (Se)	SM Ed.23 rd 3120 B, 3030 B - 2017	mg/l	<0,006	0,05
23.	Besi (Fe)	SM Ed.23 rd 3120 B, 3030 B - 2017	mg/l	<0,006	-
24.	Kadmium Terlarut (Cd)	SM Ed.23 rd 3120 B, 3030 B - 2017	mg/l	<0,001	0,01
25.	Kobalt Terlarut (Co)	SM Ed.23 rd 3120 B, 3030 B - 2017	mg/l	<0,006	0,2
26.	Mangan Terlarut (Mn)*)	SM Ed.23 rd 3120 B, 3030 B - 2017	mg/l	0,08	0,5
27.	Nikel Terlarut (Ni)*)	SM Ed.23 rd 3120 B, 3030 B - 2017	mg/l	<0,006	0,05
28.	Seng Terlarut (Zn)*)	SM Ed.23 rd 3120 B, 3030 B - 2017	mg/l	<0,006	0,05
29.	Tembaga (Cu)*)	SM Ed.23 rd 3120 B, 3030 B - 2017	mg/l	<0,006	0,02
30.	Timbal Terlarut (Pb)*)	SM Ed.23 rd 3120 B, 3030 B - 2017	mg/l	<0,006	0,03
31.	Khromium (VI) (Cr ⁶⁺)*)	IKM.KHT-153 (Spektrofotometri)	mg/l	<0,01	0,05
32.	Minyak dan Lemak	IKM.KHT-68 (Spektrofotometri)	mg/l	<0,2	1
33.	Detergen Total*)	IKM.KHT-110 (FIA Spektrofotometri)	mg/l	0,06	0,2

No.	Parameter	Metode Pengukuran	Satuan	Hasil	Baku Mutu
					Kelas III
34.	Fenol*)	IKM.KHT-109 (FIA Spektrofotometri)	mg/l	<0,0002	0,01
C.	Mikrobiologi				
a)	Fecal coliform	SM Ed. 23 rd 9221.E, 9221.C-2017	MPN/100 ml	140	2.000
b)	Total coliform	SM Ed. 23 rd 9221.B, 9221.C-2017	Jml/100 ml	280	10.000

Sumber: PT Kehati Lab Indonesia, Juli 2023

Keterangan: Nilai DO merupakan batas minum, *) Parameter terakreditasi oleh KAN No. LP-852-IDN dan <= adalah hasil kurang dari *Method Detection Limit*

Parameter – parameter pada hasil analisis laboratorium tersebut di atas sesuai dengan Tabel 1 menunjukkan kualitas air dan kandungan yang terdapat dalam air tersebut. Perbandingan dengan Baku Mutu Lingkungan digunakan untuk menggambarkan apakah air tersebut masih di atas Baku Mutu Lingkungan atau sudah di bawah Baku Mutu Lingkungan sesuai peraturan yang berlaku sehingga air dapat dibuang ke lingkungan.

Deskripsi parameter kunci berdasarkan tabel di atas sebagai berikut

1. Parameter Fisika

- a. Parameter hasil uji suhu air void 30,2°C sedangkan baku mutu air danau dan sejenisnya untuk kelas III 27° – 33° C dan hasil uji suhu air outltet 29,5° C sedangkan baku mutu air sungai dan sejenisnya 29,2° – 30,8° C untuk kelas III. Jadi hasil uji suhu air void maupun outlet masih masuk atau di bawah baku mutu. Menurut Sanger *et al.* (2016); Pratiwi *et al.* (2017) dan Lahili *et al* (2023) pepohonan, tutupan vegetasi, pertukaran panas antara udara dan air disekelilingnya, intensitas sinar matahari mempengaruhi suhu udara. Kategori suhu perairan di lokasi penelitian cenderung normal karena suhu udara di permukaan air tidak mengalami perubahan yang signifikan.
- b. Parameter hasil uji TDS air void 298 mg/l sedangkan baku mutu air danau dan sejenisnya untuk kelas III 1000 mg/l dan hasil uji TDS air outltet 284 mg/l sedangkan baku mutu air sungai dan sejenisnya 1000 mg/l untuk kelas III. Jadi hasil uji TDS air void maupun outlet masih masuk atau di bawah baku mutu. Padatan terlarut atau TDS menurut Lahili et al (2023) terdiri dari senyawa anorganik dan organik yang berada di suatu perairan. Air yang mengandung sejumlah padatan yang terlarut dalam air melebihi batas akan menyebabkan mual, serangan jantung dan rasa tidak enak. Namun hasil uji TDS menunjukkan masih masuk sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan. Artinya air tersebut belum mengalami pencemaran terhadap padatan terlarut. Namun menurut Dunggio and Ichsan (2022) menyatakan bahwa aktivitas masyarakat dan peningkatan sampah organik dapat menyebabkan pencemaran.
- c. Parameter hasil uji TSS air void 11 mg/l sedangkan baku mutu air danau dan sejenisnya untuk kelas III 100 mg/l dan hasil uji TSS air outltet 23 mg/l sedangkan baku mutu air sungai dan sejenisnya 100 mg/L untuk kelas III. Jadi hasil uji TSS air void maupun outlet masih masuk atau di bawah baku mutu. Menurut Winarsih dan Emiyarti (2016) kekeruhan akan menghambat penetrasi cahaya matahari ke dalam kolam perairan akibat adanya TSS yang tinggi. Namun hasil uji TSS dilokasi penelitian masih sesuai dengan baku mutu.

2. Parameter Kimia

- a. Parameter hasil uji pH air void 6,71 sedangkan baku mutu air danau dan sejenisnya untuk kelas III 6-9 dan hasil uji pH air outltet 7,72 sedangkan baku mutu air sungai dan sejenisnya 6-9 untuk kelas III. Jadi hasil uji pH air void maupun outlet masih masuk atau di bawah baku mutu. Nilai pH menunjukkan sedikit asam namun masih dibawah baku mutu hal ini disebabkan asam karbonat yang disebabkan oleh adanya interaksi karbodioksida diudara (Revansyah *et al*, 2022).
- b. Parameter hasil uji BOD air void 2 mg/l sedangkan baku mutu air danau dan sejenisnya untuk kelas III 6 mg/l dan hasil uji BOD air outltet 2,1 mg/l sedangkan baku mutu air sungai dan sejenisnya 6 mg/l untuk kelas III. Jadi hasil uji BOD air void maupun outlet masih masuk atau di bawah baku mutu. Menurut Djoharam *et al* (2018) perairan yang tercemar diindikasikan dengan semakin besarnya konsentrasi BOD. Mengingat nilai BOD sebesar 2 mg/l hal ini mengindikasikan bahwa void mengalami pencemaran ringan namun nilainya masih dalam baku mutu.
- c. Parameter hasil uji COD air void 16 mg/l sedangkan baku mutu air danau dan sejenisnya untuk kelas III 40 mg/l dan hasil uji COD air outltet 18 mg/l sedangkan baku mutu air sungai dan sejenisnya 40 mg/l untuk kelas III. Jadi hasil uji COD air void maupun outlet masih masuk atau di bawah baku mutu. Menurut Yulis *et al* (2018) bahwa semakin tingginya nilai COD menunjukkan bahwa perairan tersebut mengalami pencemaran, namun void penelitian masih di bawah baku mutu. Nilai ini disebabkan oleh senyawa organik yang dapat dioksidasi lebih kecil daripada senyawa biologis. Hal ini berarti bahwa void bisa dijadikan sebagai pendukung kegiatan peternakan dan pertanian masyarakat namun belum layak untuk dijadikan air minum.
- d. Parameter hasil uji DO air void 4,7 mg/l sedangkan baku mutu air danau dan sejenisnya untuk kelas III 3 mg/L dan hasil uji DO air outltet 4,9 mg/l sedangkan baku mutu air sungai dan sejenisnya 3 mg/l untuk kelas III. Jadi hasil uji DO air void maupun outlet masih masuk atau di bawah baku mutu. Kehidupan akuatik dan proses biogeokimia sangat mempengaruhi oksigen yang ada diperairan. Menurut Dunggio *et al* (2021) menyatakan bahwa limbah organik yang terlarut dalam perairan akan mempengaruhi oksigen yang terlarut mengingat bakteri membutuhkan oksigen untuk mengurai bahan organik menjadi an organik.
- e. Parameter hasil uji Fosfat air void <0,01 mg/l sedangkan baku mutu air danau dan sejenisnya untuk kelas III 0,1 mg/l dan hasil uji Fosfat air outltet <0,01 mg/l sedangkan baku mutu air sungai dan sejenisnya 1 mg/l untuk kelas III. Jadi hasil uji Fosfat air void maupun outlet masih masuk atau di bawah baku mutu.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (PPLH) lampiran VI.II tentang Baku Mutu Air Danau dan sejenisnya, seluruh parameter hasil uji di bawah Baku Mutu kelas III. Parameter BOD, COD, Nitrit, Nitrat, pH, DO sebagai parameter kunci kualitas air di area lahan gambut memenuhi Baku Mutu, hal tersebut menunjukkan bahwa air di void PT XXX tidak dipengaruhi oleh lapisan gambut. Parameter TSS juga masih memenuhi baku mutu, hal tersebut menunjukkan material solid yang terlarut dalam air void tergolong rendah dan air limpasan yang masuk void sedikit membawa material solid. Berdasarkan kualitas air tersebut, secara umum peruntukan air memenuhi Kelas 3 yaitu: Air yang dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama

dengan kegunaan tersebut. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Alfatihah et al (2022), bahwa void yang dilakukan pengujian di Pit 4 sesuai dengan baku mutu air kelas III dapat digunakan untuk budidaya perikanan tawar, pengairan pertanian namun perlu dikelola karena dampak akumulatif bisa menyebabkan toksik bagi biota yang berkolerasi dengan pH yang bernilai 5. Sedangkan menurut Yolanda et al. (2019) menyatakan bahwa parameter kualitas air merupakan faktor pembatas terhadap biota air yang di budidayakan di suatu perairan mengingat semua lingkungan perairan pada dasarnya bisa digunakan untuk budidaya ikan.

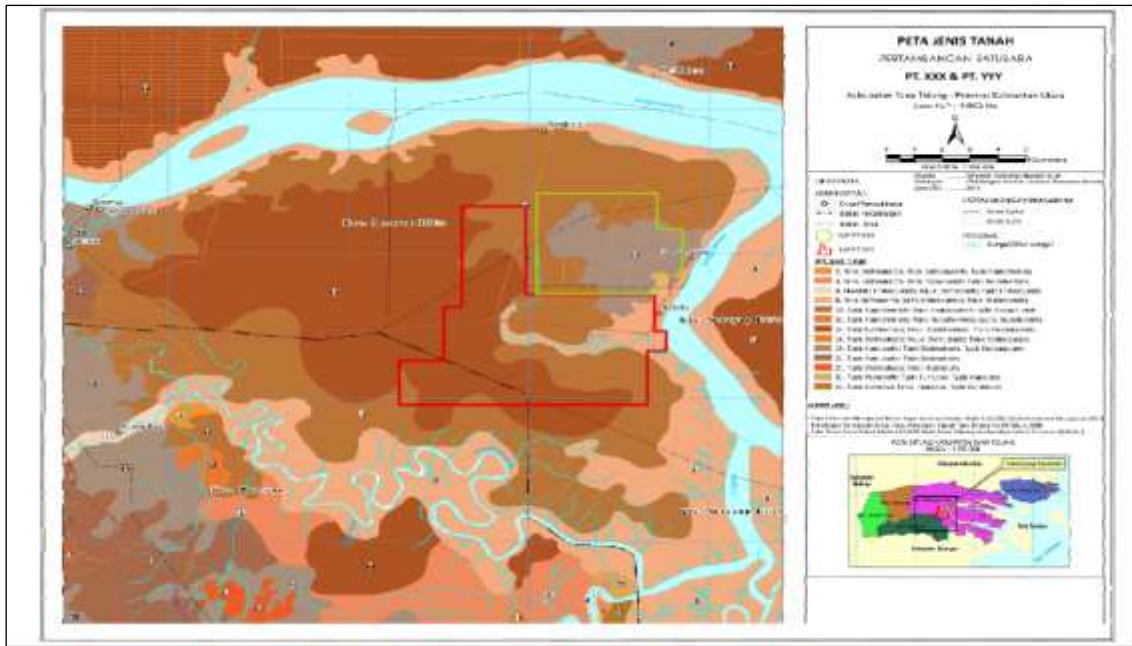
Analisis Spasial, Pemetaan dan Estimasi Cadangan Batubara yang Tidak Dapat Terambil oleh PT YYY

Berdasarkan peta sistem lahan yang bersumber dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber daya Lahan Pertanian (2010) areal IUP PT YYY didominasi lahan gambut. Aliran air *outlet void* PT XXX yang dialirkan ke areal IUP PT YYY akan berpotensi menimbulkan dampak antara lain:

1. Lahan gambut di areal PT YYY yang memiliki kandungan karbon yang tinggi merupakan substrat bagi mikroorganisme, dengan demikian maka proses dekomposisi terus berlangsung baik pada suasana aerob maupun anaerob. Proses dekomposisi secara aerob akan menghasilkan unsur hara dan jika terlarut di perairan akan dapat menimbulkan tumbuhnya alga yang tidak terkontrol (*Eutrofikasi*). Seiring dengan defisiensi oksigen akibat dekomposisi aerob yang digunakan oleh mikroorganisme atau lapisan bawah tanah yang tidak teraerasi maka proses dekomposisi akan terjadi secara anaerob. Proses dekomposisi anaerob dapat menghasilkan amonia, nitrit, nitrat, H₂S, asam-asam organik yang bersifat toksik terhadap biota perairan dan menurunkan pH. Air *outlet void* PT XXX yang dialirkan di areal PT YYY akan meningkatkan kandungan air pada lahan gambut yang akan mempercepat proses dekomposisi secara anaerob dan tinggi muka air tanah menjadi lebih rendah (tergenang).
2. Percepatan proses dekomposisi dan genangan yang ditimbulkan oleh aliran air void PT XXX tersebut mengakibatkan tanah gambut lembek yang dapat berpotensi menurunkan daya menahan beban (*bearing capacity*) akibat air yang berlebihan.
3. Penurunan daya menahan beban dan kandungan air yang berlebihan mengakibatkan subsiden (penurunan permukaan lahan) akan terjadi secara cepat sehingga mengakibatkan terbentuknya cekungan – cekungan dan mudah mengalami banjir serta kehilangan kemampuan menyangga kualitas lingkungan.
4. Kandungan air yang berlebihan pada lahan gambut PT YYY yang berasal dari air void PT XXX menimbulkan masalah terhadap sistem pengelolaan tata air, mengingat pengelolaan lahan gambut yang memiliki kandungan air yang berlebihan harus ditangani dengan pembuatan drainase-drainase.

Berdasarkan data dari Badan Geologi - Pusat Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan, secara hidrogeologi area PT YYY dan sekitarnya secara regional masuk dalam sistem Cekungan Air Tanah Tanjung Selor yang memiliki debit optimum pada Akuifer bebas sebesar + 6.096 dan debit optimum pada Akuifer tertekan + 13. Dalam scope yang lebih spesifik, sebagian besar area IUP PT YYY masuk dalam kelompok Akuifer Produktif Sedang dengan Penyebaran Luas yang memiliki sistem akuifer ruang antar butir dengan tingkat keterusan rendah dan debit <5 l/sec. Dan pada sebagian kecil area IUP masuk dalam kelompok Akuifer Produktif Kecil Setempat Berarti yang memiliki sistem akuifer celah/sarang dengan tingkat keterusan rendah dan debit < 5 l/sec.

Adapun visualisasi peta sistem lahan wilayah kajian dapat di lihat pada Gambar 3 di bawah ini:



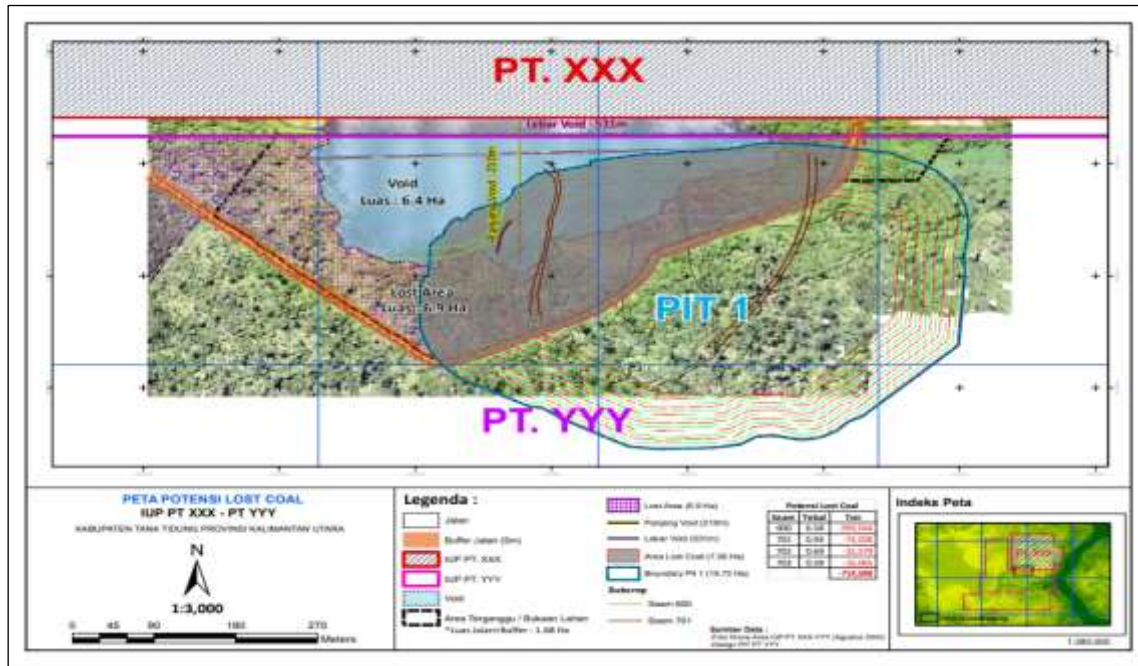
Gambar 3. Peta Jenis Tanah Yang Ada di Lokasi Penelitian

Estimasi potensi batubara yang tidak dapat terambil oleh PT YYY di PIT-01 sebesar ± 714.000 MT, akibat adanya void yang disebabkan oleh kegiatan penambangan PT XXX, terdapat empat seam atau lapisan batubara di PIT-01 yang tidak dapat terambil di lokasi PT XXX dapat diuraikan dengan penjelasan di bawah ini:

- Seam 600 dengan ketebalan batubara rata-rata 6,58 meter, diasumsikan sebesar ± 593.000 MT.
- Seam 701 dengan ketebalan batubara rata-rata 0,94 meter, diasumsikan sebesar ± 74.000 MT
- Seam 702 dengan ketebalan batubara rata-rata 0,69 meter, diasumsikan sebesar ± 31.000 MT
- Seam 703 dengan ketebalan batubara rata-rata 0,58 meter, diasumsikan sebesar ± 16.000 MT

Berdasarkan penjelasan ke empat *seam*/lapisan batubara di PT YYY dapat dilihat pada gambar di bawah ini dimana garis warna merah merupakan batas IUP dari PT XXX, Warna Pink merupakan batas IUP dari PT YYY. Area terganggu di tunjukan dengan warna hitam dan void PT YYY seluas 6,4 ha di tunjukkan dengan warna biru. Buffer jalan di perkiraan seluas 1,68 ha ditunjukkan dengan warna coklat. Garis kotak-kotak warna ungu menunjukan lost area PT YYY seluas 6.9 ha dengan panjang void 210 m dan lebar void 531 m. Adapun boundary pit 1 seluas 19,73 ha sehingga di prediksi potensi area loss coal seluas 7,26 ha.

Peta potensi loss coal PT YYY sebesar 714.688 MT yang ditunjukkan pada Gambar 4 memiliki luas area terdampak seluas 15,16 hektar dengan rincian 6,4 ha adalah luas void yang masuk dalam wilayah IUP PT YYY, 1,86 ha adalah luas jalan dan buffer zone dan 6,9 ha adalah potensi lost area PT YYY. Hal tersebut tentunya akan menimbulkan potensi kerugian akibat tidak tertambangnya Batubara di lokasi PIT-01 mengingat potensi genangan void yang semakin meluas dari tahun ke tahun.



Gambar 4. Peta Lost Coal PT YYY

PENUTUP

Uji kualitas air/void PT XXX secara umum memenuhi kriteria Kelas 3 yaitu: air yang dapat digunakan untuk mengairi pertanaman, sumber air untuk peternakan, budidaya ikan air tawar, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Namun luas genangan void PT XXX cenderung meluas dari tahun ke tahun, mengikuti arah kontur rendah masuk ke areal PT YYY. Selain itu PT XXX telah membuat saluran air *overflow* ke areal PT YYY tanpa persetujuan manajemen, sehingga berdampak negatif terhadap rencana penambangan PT YYY yang didominasi lahan gambut. Aliran air void PT XXX ke areal IUP PT YYY berpotensi menimbulkan dampak negatif subsiden berupa penurunan permukaan tanah, genangan – genangan air, banjir, penurunan daya menahan beban (*bearing capacity*) dan kerusakan sistem pengelolaan tata air lahan gambut. Sedangkan potensi lost coal PT YYY berdasarkan pemetaan sebesar 714.688 MT dengan luas area terdampak seluas 15,16 ha. Oleh karena itu PT YYY hendaknya membangun tanggul besar untuk mengurangi resiko masuknya aliran air dari void PT XXX namun hal tersebut memerlukan analisa dan perencanaan yang mendalam sebelum melakukan pembangunan tanggul mengingat dari analisis counter posisi lokasi PIT-01 PT YYY berada pada elevasi yang lebih rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfatihah A, Latuconsina H, Prasetyo HD. 2022. Analisis kualitas air berdasarkan parameter fisika di perairan Sungai Patrean Kabupaten Sumenep. *Journal of Aquatic and Fisheries Sciences*, 1(2): 76-84. DOI: <http://doi.org/10.32734/jafs.v1i2.9174>.
- Badan Pusat Statistik. 2024. Provinsi Kalimantan Utara dalam angka 2024. BPS Kalimantan Utara: Bulungan.
- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2010. Renstra Balittanah 2010-2014. Kementerian Pertanian.

- Chairuddin MA, Nahyudin I, Fatah L, Aziz Y. 2023. The Impact of coal companies on the environment and local economy of communities around Padang Batung District and Sungai Raya District, Hulu Sungai Selatan, South Kalimantan. *Enviro Scientae*, 19(2): 130-139. DOI:<http://dx.doi.org/10.20527/es.v19i2.16291>
- Devy SD. 2016. Permodelan airtanah dan neraca airtanah dampak penambangan batubara *open pit* pada lipatan sinklin di daerah Muara Lawa, Kabupaten Kutai Barat, Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Teknologi Mineral FT UNMUL*, 4(1): 39-46. DOI: <http://dx.doi.org/10.30872/jtm.v4i1.1423>
- Dunggio I, Ichsan AC. 2022. Efektifitas pembuatan tanaman vegetatif dalam menanggulangi erosi dan sedimentasi. *Jurnal Belantara*, 5(1):45-58. DOI: <https://doi.org/10.29303/jbl.v5i1.882>
- Dunggio I, Abdullah S. Risma N. 2021. Impact of pandemic covid-19 on environmental and agriculture in The Province of Gorontalo. *Jurnal Ecosolum*, 10(1), 82- 96. <https://doi.org/10.20956/ecosolum.v10i1.14235>
- Djoharam V E. Riani M. Yani. 2018. Analisis Kualitas Air dan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Pesanggrahan di Wilayah Provinsi DKI Jakarta. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 8(1): 127-133. <https://doi.org/10.29244/jpsl.8.1.127-133>
- Effendi H. 2003. *Telaah kualitas air: Bagi pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan perairan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Lahili R. Lihawa F. Dunggio I. 2023. Kinerja pengelolaan daerah aliran Sungai (DAS) Paguyuman berdasarkan kondisi fisika dan kimia air. *Journal of Forestry Research*, 6 (2): 99-110. DOI: <https://doi.org/10.32662/gjfr.v6i2.2505>.
- Minerba One Map Indonesia. 2023. Momi.minerba.esdm.go.id/publik. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Jakarta. Di akses Mei 2023.
- Nour M. 2019. Problem panci presto lingkungan di Kalimantan Utara, bagaimana agar tak berlanjut? <https://www.indonesiana.id/read/140413/problem-panci-presto-lingkungan-di-kalimantan-utara-bagaimana-agar-tak-berlanjut>. Diakses 20 Oktober 2022.
- Purwanto RD. 2015. Dampak sosial ekonomi dan lingkungan penambangan batubara illegal Di Desa Tanjung Lalang Kecamatan Tanjung Agung Kabupaten Muara Enim. Tesis. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Putrawiyanta IP. 2020. Pemanfaatan lubang bekas tambang sebagai danau pascatambang di PT Kasongan Bumi Kencana Kabupaten Katingan Provinsi Kalimantan Tengah. *Promine*, 8(1): 8-13. DOI: <https://doi.org/10.33019/promine.v8i1.1801>.
- Pratiwi, N.T.M., S. Hariyadi, D.I. Kiswari. 2017. Struktur komunitas perfiton di bagian hulu Sungai Cisadane, Kawasan Taman Nasional Gunung Halimun Salak, Jawa Barat. *Jurnal Biologi Indonesia*, 13(2): 289-296. DOI: <https://doi.org/10.14203/jbi.v13i2.3403>.
- PT Kehati Lab Indonesia. 2023. Hasil uji sample kualitas air PT XXX bulan Juli 2023. Kehatilab (Laboratorium Lingkungan), Serang Banten.
- Rahma N.D, Rizka Y, Nufus W, Saraswati, Chairani S. 2022. Dampak pertambangan Batubara pada Kesehatan lingkungan: *A systematic review*. *Health Safety Environment Journal*, 2 (2): 1-19.
- Ramadhan HC, Nurhidayat AE, Perdana S. 2022. Penerapan metode *life cycle assessment* pada produksi baja canai dingin di PT XTZ. *Jurnal Manajemen Teknologi dan Teknik Industri*, 4(2): 99-109. DOI: <https://doi.org/10.30737/jurmatis.v4i2.2085.g2307>.

- Rauf A. 1998. *Perhitungan cadangan endapan mineral*. Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Pembangunan “Veteran” Yogyakarta, Yogyakarta.
- Revansyah AM, Puspaningrum WMS, Putriyani M, Ayu NP, Men LK, Safriani L, Fitrilawati, Syakir N, Sprilia A. 2022. Analisis TDS, pH, dan COD untuk mengetahui kualitas air warga Desa Cilayung. *Jurnal Material dan Energi Indonesia*, 12(2): 43-49. DOI: <https://doi.org/10.24198/jme.v12i02.41305>
- Sanger YYJ, Rogi JEX, Rombang J. 2016. Pengaruh tipe tutupan lahan terhadap iklim mikro di Kota Bitung. *Agri-SosioEkonomi*, 12(3A): 105-116. DOI: <https://doi.org/10.35791/agrsosek.12.3A.2016.14355>.
- Setiati F, Baihaqi MR, Rackhmadini A, Salsabila BN, Herdiansyah AR, Pitoyo AJ, Alfana MAF. 2020. Analisis kualitas lingkungan hidup di Provinsi Kalimantan Utara Tahun 2019 Berdasarkan Indeks Pembangunan Lingkungan.
- Sugiyono. 2019. *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Winarsih W & Emiyarti E. 2016. Distribusi total suspended solid permukaan di perairan Teluk Kendari (Doctoral dissertation, Haluoleo University)
- Yulis PAR, Desti D, Febliza A. 2018. Analisis Kadar DO, BOD, dan COD Air Sungai Kuantan terdampak penambangan emas tanpa izin. *Jurnal Bioterdidik Wahana Ekspresi Ilmiah*. 6(3): 1-12
- Yunandar. 2012. Status kualitas perairan dan biota pada bekas galian tambang (Void) tertutup Pit 4 Pinang Kecamatan Sungai Pinang Kabupaten Banjar. *Enviroscientea*, 8: 45-53. DOI: <http://dx.doi.org/10.20527/es.v8i1.2068>
- Yusevi NA, Mahreda ES, Mahyudin RP, Kissinger. 2021. Desain penataan lahan pasca tambang rakyat di Desa Tanjung Riau Kabupaten Gunung Mas Provinsi Kalimantan Tengah. *EnviroScienteae*, 17(2): 134-143. DOI: <http://dx.doi.org/10.20527/es.v17i2.11504>.
- Yolanda ER, Rahman M, Dharmaji. 2019. Kondisi dan kelayakan kualitas air Sub DAS Negara di Kecamatan Daha Utara Kabupaten Hulu Sungai Selatan Provinsi Kalimantan Timur. *Aquatic*, 2(2): 70-77.