

Analisis Potensi Terjadinya Swabakar Batubara Dengan Penambahan Chemical Pada Stockrom Jetty di PT. Bhumi Sriwijaya Perdana Coal, Desa Bero Jaya Timur, Kecamatan Tungkal Jaya, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan

Muhammad Thoriq¹, Heri Prabowo²

¹Departemen Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

*muhammadtorik03@gmail.com

**heri.19782000@yahoo.com

Abstract. *PT.Coal (Bhumi Sriwijaya Perdana)BSPC is a coal mining company in the East Sumatra Province's East Bero Jaya Village, Tungkal Jaya District, Musi Banyuasin Regency.PT.An open pit mining system is put in place by BSPC.The grade of the coal in PT.The total moisture content of Bhumi Sriwijaya Perdana Coal is extremely high, at 45 percent.Because coal has a high total moisture content, PT.In order to maintain total moisture, BSPC innovates by utilizing chemicals that contain surfactant polymers.Quantitative research, also known as experimental research, is the research method used.The coal parameters' values changed in the research that was done.Ten tons of coal and one liter of chemicals were used in the tests to compare how well Coalguard (P2), Supercoat (P3), and not using water (P1) performed.The pile's temperature dropped from 52.80°C on March 8, 2022, to 40.30°C on March 27, 2022, if Coalguard 575 was applied, compared to the initial temperature at which Supercoat was applied. The pile received G-Clean Supercoat and Coal Guard, respectively.It is known that the addition of a chemical (G-Clean Supercoat, Coal Guard 575) reduces the temperature at which swabaka occurs by an average of 54.77 degrees Celsius, 44.02 degrees Celsius, and 44.79 degrees Celsius for the P1, P2, and P3 piles, respectively.The use of polymer in coal has the potential to lower the total moisture value, as demonstrated by the effect that the polymer has on the parameters of the coal following its application, particularly the value of the water content.*

Keywords: *analysis, polymer, spontaneuos combustion, total moisture*

1. Pendahuluan

PT.Sumatera Selatan adalah rumah bagi perusahaan pertambangan batubara Bhumi Sriwijaya Perdana Coal.PT.Bhumi Sriwijaya Perdana Coal adalah perusahaan yang menambang batubara untuk memasok industri Indonesia.PT.Dengan luas area produksi 6.800 hektar, Bhumi Sriwijaya Perdana Coal bertujuan untuk menghasilkan 1.840.120 ton per tahun. Batubara yang dihasilkan harus sesuai dengan persyaratan dan kebutuhan yang diinginkan pelanggan agar dapat memenuhi permintaan. Dalam hal ini, batubara harus memenuhi standar yang telah disepakati (Data RKAB dan Peta IUP.OP, 2022).

Permasalahan yang muncul di PT Di Stockrom, terdapat stockpile batubara Bhumi Sriwijaya Perdana yang menyebabkan self burning. Buruknya kinerja manajemen menjadi faktor penyebab *stockrom self burning*. Lamanya batubara di Stockrom, pola stockpiling, metode penimbunan, dan apakah sistem penumpukan, di mana batubara ditumpuk terlebih dahulu di Stockrom daripada dilepaskan pertama kali saat batubara akan dikirim, dikelola oleh manajemen Stockrom.

kepada klien. Dermaga Stockrom diganggu oleh sejumlah masalah, termasuk: adanya asap di stockpile batubara di Stockroom Jetty, permintaan dan penambangan yang tidak seimbang, yang menyebabkan batubara menumpuk di

Stockroom Jetty dengan jumlah yang berlebihan. waktu dan meningkatkan kemungkinan bahwa batubara akan terbakar sendiri..

2. Kajian Teori

2.1. Lokasi Dan Daerah Penelitian

Penambangan PT.Coal adalah fokus perusahaan pertambangan BSPC, PT.Pada tahun 2006, BSPC mengajukan izin eksplorasi untuk pertama kalinya, dan pada tahun 2013, mengajukan izin produksi.PT.Posisi 103°52'30" Bujur Timur – 103°57'31" dan 2°12'07" Lintang Selatan – 2°11'30" Lintang Selatan adalah rumah bagi BSPC. Di kabupaten BanyuLencir, kabupaten Musi Banyuasin, dan desa Tampang Baru dan Simpang Tungkal, provinsi Sumatera Selatan.

2.2. Geologi Daerah Penelitian

Geologi wilayah membagi wilayah studi menjadi tiga formasi: Formasi Alluvium (Qh) yang mencakup 3% wilayah, Formasi Muara Enim (Tmpm) yang mencakup 94% wilayah,

dan Formasi Airbenakat (Tma).), yang membentuk 3% dari area tersebut. Antiklin dan patahan digunakan untuk mewakili Wilayah Struktur.

Lokasi investigasi berada di wilayah dengan struktur antiklin dan sesar, sebagaimana ditentukan oleh temuan data yang dikumpulkan dari pengeboran dan geofisika logging. Kemudian, untuk perhitungan sumber daya berdasarkan kategori sedang. Lapisan batuan dan batubara umumnya memiliki kemiringan antara 6 dan 10 derajat, dan perlapisan batuan umumnya bergerak dengan arah yang relatif barat-ke-timur hingga barat laut-barat daya.

PT. Dengan menggabungkan kimia surfaktan dan polimer, Bumi Sriwijaya Perdana Coal berinovasi dalam menjaga kualitas batubara. Oleh karena itu, untuk menjaga kualitas batubara, perlu menggunakan bahan kimia G-Clean Supercoat dan Coal Guard 575 untuk mengkaji mekanismenya yang mengakibatkan terjadinya swabkar.

2.3. Batubara

Berwarna coklat hingga hitam, batubara adalah batuan sedimen yang mudah terbakar yang berasal dari tumbuhan. Karbon, hidrogen, dan oksigen adalah komponen utamanya. Kandungan karbon batubara dapat meningkat melalui proses kimia dan fisika. Sisa-sisa tumbuhan yang dilembabkan menjadi batubara berwarna coklat hingga hitam. itu, kandungan karbon campuran naik sebagai akibat dari proses fisik dan kimia. Ordas Dewanto, Rafi Maulana, dan A Raka Abriansyah, (2020).

Beberapa pandangan di atas menegaskan bahwa batubara adalah bahan bakar hidrokarbon padat yang berasal dari tumbuhan yang telah lama mengalami pembusukan biokimia, kimia, dan fisik bebas oksigen pada tekanan dan suhu tertentu. Akibatnya, batubara menjadi sedimen organik yang mudah terbakar.

2.4. Swabakar Batubara

Proses pembakaran batubara dengan sendirinya dikenal sebagai coal self-burning. Ini dimulai dengan proses pemanasan sendiri, yang menaikkan suhu tumpukan batu bara dengan sendirinya. Reaksi oksidasi antara kandungan batu bara dan oksigen di udara adalah penyebabnya. Pemeriksaan proses awal yang memicu pembakaran batu bara — pemanasan sendiri batubara—dan pemeriksaan faktor-faktor yang dapat menyebabkan kenaikan suhu dilakukan untuk mencegah pembakaran sendiri. (Abdi Alfarisi, Eddy Ibrahim, Makmur Asyik, 2017).

atubara terbakar secara spontan jika memenuhi kondisi berikut, seperti yang ditunjukkan oleh pengalaman atau fakta lapangan:

- Untuk waktu yang lama, batubara disimpan tanpa dipadatkan di tempat penimbunan terbuka.
- Kecepatan angin yang bertiup dari *stockpile*.
- Pemantauan suhu batubara di *stockpile*.
- Mengabaikan adanya pemisahan ukuran partikel batubara kasar dan halus.

2.5. Hubungan antara sifat-sifat batubara dengan terjadinya swabakar

2.5.1 Proses Pembatubaraan (*coalification*)

Selama proses coalification, peringkat batubara meningkat dari gambut menjadi bituminous, batubara berkualitas rendah (lignit), dan akhirnya antrasit. Proporsi oksigen dalam campuran menurun sebagai akibat dari perubahan ini, sedangkan proporsi karbon dalam campuran naik

2.5.2 Batubara Bubuk (*pulverization of coal*)

Batubara bubuk adalah batubara yang telah dihancurkan menjadi butiran halus selama proses pemetikan batubara (TEKMIRA, Pusdiklat). Kemungkinan terjadinya proses oksidasi yang menghasilkan panas (heat generation) meningkat dengan jumlah butir batubara halus. Jika batu bara yang dihaluskan terletak di area yang terpapar udara, maka akan menyerap oksigen dalam jumlah yang signifikan, sehingga menghasilkan laju pembakaran sendiri yang lebih cepat

2.5.3 Kandungan Kelembaban (*moisture*)

Kadar air batu bara dapat dibagi menjadi dua kategori: kadar air yang melekat dan kadar air yang melekat. TEKMIIRA, Pusat Pendidikan dan Pelatihan Karena kandungan airnya yang melekat, batubara dapat mengalami oksidasi yang cepat, mengakibatkan penyalaan sendiri

2.5.4 Kandungan Sulfida besi (*iron sulfide*)

Adanya besi sulfida dalam batubara akan mengakibatkan pembakaran sendiri. (TEKMIRA, Pusat Pendidikan dan Pelatihan) Besi sulfida, di sisi lain, bukan penyebab utama pembakaran sendiri batubara; Namun, keberadaan besi sulfida dalam batubara dapat membantu mempercepat proses oksidasi karena mudah teroksidasi menjadi panas. (Pusdiklat, TEKMIIRA)

2.6. Pengaruh Swabakar Terhadap Kualitas Batubara

Ketika batubara terpapar selama penambangan, oksigen di udara akan bereaksi dengannya. Kecepatan reaksi ini lebih tinggi, terutama pada batubara peringkat rendah seperti sub-bituminus dan lignit. Oksidasi ini hanya akan terjadi pada kelompok batubara bituminus dan peringkat lebih tinggi atau tinggi batubara jika batubara tersebut telah terpapar dalam waktu yang sangat lama. Nilai komersial batubara akan terpengaruh jika suhu batubara terus meningkat sebagai akibat dari pemanasan sendiri. Situasi ini harus dikelola dengan hati-hati. Selain itu, itu akan menyebabkan batubara terbakar secara spontan, yang sebenarnya tidak kita inginkan karena akan berbahaya dan merusak lingkungan. Oksidasi ini harus dipertimbangkan saat memproses, mengangkut, dan menyimpan. batubara. Rancangan operasional penambangan juga harus memperhatikan fasilitas oksidasi (Mulyana, H., 2005).

2.7. Parameter Kualitas Batubara

2.7.1 Kadar Air (*Moisture*)

Kadar air batubara tidak dapat dipisahkan dari genesis batubara, yang meliputi lingkungan pengendapan dan zat pembentuk batubara. Batubara terbentuk di daerah berawa karena lingkungan pengendapan memungkinkan air masuk ke pori-pori atau rekahan batubara.

2.7.2 Zat Terbang (*Volatile Matter*)

Gas seperti metana, hidrogen, karbon monoksida, dan lainnya dapat dengan mudah dilepaskan dari batubara selama pemanasan suhu tinggi.

2.8. Basis Pelaporan Hasil Analisis

2.8.1 *As Received* (Ar)

Dasar analisis di mana sampel batubara langsung dianalisis dari suatu lokasi. Semua hasil analisis dihitung sebagai diterima dengan memperhitungkan kadar air total sampel.

2.8.2 *Air Dried Based* (Adb)

Dasar analisis adalah berbasis udara kering, di mana sampel batubara dikeringkan di udara terbuka untuk menghilangkan kelembaban bebas dan menghitung kadar air yang melekat.

2.8.3 *Dry Based* (Db)

Dalam analisis berbasis kering, batubara dipanaskan sampai suhu standar di udara kering untuk mencapai keadaan kering dasar di mana tidak ada air tetapi masih mengandung abu.

2.8.4 *Dry Ash Free* (Daf)

Sampel batubara yang tidak memiliki kadar abu atau kadar air dikenai jenis analisis ini.

2.9. Upaya Pencegahan Swabakar

Abdi Alfarisi, Eddy Ibrahim, dan Makmur Asyik (2017) menyarankan penumpukan batubara untuk mengurangi pembakaran spontan dengan beberapa cara, antara lain sebagai berikut:

2.9.1 Permukaan pemadam yang menghadap ke arah angin

Untuk batu bara kadar tinggi dan kadar rendah, mungkin bermanfaat untuk memadatkan setiap kemiringan timbunan, khususnya kemiringan yang menghadap angin, untuk menyimpan batubara dalam jangka waktu yang wajar.

2.9.2 Pengurangan sudut kemiringan tiang

Langkah ini dilakukan untuk mengurangi dampak angin terhadap tiang batu bara. Selain itu, aktivitas kemiringan permukaan terhadap angin mengurangi oksigen atau penetrasi angin ke dalam tiang. Tidak ada turbulensi angin di sekitar tumpukan batubara karena angin yang bertiup di atasnya tampak dibelokkan ke atas karena sudut aerodinamis.

2.9.3 Menurunkan Tinggi Timbunan

Tujuannya adalah untuk menurunkan Tinggi Timbunan dengan cara berikut: untuk mengurangi efek yang diterima Timbunan dari angin. Tingkat oksidasi yang terjadi dan kemungkinan pembakaran spontan atau pembakaran sendiri meningkat dengan meningkatkan luas permukaan yang terkena angin.

2.9.4 *Segregasi*

Pemisahan batubara dalam jumlah besar dari sekitar lantai tumpukan batubara akan memungkinkan udara bersirkulasi secara bebas. karena oksidasi disebabkan oleh kemampuan udara untuk memasuki timbunan batubara. Suhu timbunan pada akhirnya akan mengalami pembakaran spontan dan self- panas jika penetrasi udara sering terjadi dan terus menerus. pelapisan permukaan timbunan dengan batu bara halus untuk mencegah masuknya udara.

2.9.5 Menerapkan manajemen FIFO (*First in – First Out*)

Manajemen FIFO bertujuan untuk mencegah timbunan batubara tertimbun dalam waktu yang lama dan menumpuk di satu lokasi. Panas batubara tidak akan menumpuk dan bertambah seiring waktu dengan menstabilkan batubara yang masuk dan keluar heap.

2.9.6 Mengawasi suhu stockpile secara teratur

Ini adalah tindakan pencegahan atau tindakan yang bertujuan untuk menghentikan kenaikan suhu hingga mencapai suhu yang diperlukan untuk memanaskan sendiri batubara.

2.9.7 Menambahkan *Additive*

Ketika setiap batubara dibongkar dan ditumpuk di stockpile, aditif yang mengandung surfaktan dan bahan kimia yang akan bertindak sebagai anti- oksidan ditambahkan atau disemprotkan untuk lebih mengurangi risiko pembakaran spontan. stockpile akan kurang teroksidasi atau terlindungi dari oksidasi sama sekali. Ada dua jenis aditif: Jenis pelapisan dan pembasahan..

2.10. Pengaruh Polimer terhadap swabakar

Polimer superabsorbent adalah polimer yang dapat menyerap air dalam jumlah yang sangat besar. Oleh sebab itu polimer superabsorbent ini dapat mencegah terjadinya swabakar, karena efektivitas polimer superabsorbent yang peka terhadap suhu dalam mengurangi kadar air batubara halus (GPT Dzinomwa, 1997).

2.11. Pengaruh Surfaktan terhadap swabakar

Aditif yang mengandung surfaktan dan bahan kimia yang akan berperan sebagai antioksidan merupakan salah satu cara untuk mencegah self-burning pada saat pembongkaran, penambahan, atau penyemprotan (Andrawina, 2019).

Bahan polimer dan kandungan surfaktan bekerja sama dengan baik. Surfaktan bertindak sebagai wetting agent, dan cairan supercoat akan mempercepat pembasahan butiran batubara dan meningkatkan data penetrasi ke dalam pori-pori antara butiran batubara. Kandungan polimer bertindak sebagai bonding agent, menyebabkan butiran batubara yang lebih halus menempel ke batubara yang lebih besar atau untuk diikat menjadi satu. PT.Laboratory, Gilda Putra Gemilang, 2019)

2.12. Hydrosol

Hidrosol adalah salah satu contoh aditif jenis ini. Hidrosol adalah produk cair yang memiliki emulsi yang terbuat dari hidrokarbon dan pengemulsi. Dapat digunakan sebagai pengontrol debu, TM Protection, dan self-combustion protection. Menurut Gustama, R., Handayani, H. E., & Ningsih, Y. B. (2018), penyemprotan dengan hidrosol akan menghasilkan diskusi yang merata, dan hidrokarbon konten akan melapisi area tersebut untuk mencegah kontrol debu dari pembakaran sendiri.

3. Metodologi Penelitian

3.1 Tahapan Pendahuluan

Data kuantitatif yang akan dikumpulkan untuk penelitian ini adalah data eksperimen. Menurut Kasiram (2008), penelitian kuantitatif adalah metode memperoleh pengetahuan yang memanfaatkan data numerik sebagai alat untuk menganalisis informasi mengenai subjek yang dihadapi.

3.2 Tahapan Studi Literatur

Studi literatur adalah pencarian literatur yang ada, seperti studi tentang potensi batubara self-burning dengan penambahan bahan kimia ke Stockrom Jetty melalui berbagai buku, jurnal, atau laporan studi. Ini juga mencakup studi tentang analisis masalah yang dibahas.

3.3 Tahapan Orientasi Lapangan

Pengamatan di lapangan, khususnya di areal pertambangan IUP OP Jumaidi, dilakukan melalui pengamatan langsung dan menyeluruh untuk mengidentifikasi permasalahan yang akan dibahas. Observasi lapangan untuk mengamati secara langsung kondisi lereng, topografi, lingkungan sekitar, dan data pendukung dari perusahaan.

3.4 Tahapan Pengambilan Data

Pengumpulan Data Di lapangan, pengumpulan data digunakan untuk mengidentifikasi masalah yang ada sehingga dapat dipelajari dan ditangani dengan baik. Data primer dan sekunder merupakan data yang terkumpul.

3.4.1 Data Primer

Data yang dikumpulkan langsung dari lapangan disebut data primer. Observasi lapangan digunakan untuk mengamati secara langsung semua kegiatan di daerah yang diteliti.

Berikut ini adalah data primernya:

- Data monitoring temperature setiap sampel setelah diberi bahan kimia
- Dokumentasi

3.4.2 Data Sekunder

- Peta Kesampaian Daerah
- Peta Lokasi Penambangan
- Data Hasil Labor

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Penurunan temperature tumpukan tidak diberi air, tumpukan diberi G-Clean Supercoat dan tumpukan diberi Coal Guard

Tabel 1. Temperature Tumpukan

Hari Ke-	Tgl	Tidak diberi air (P1)	Coalguard (P2)	Supercoat (P3)	Jam Pengukuran
1	08/03/22	52,80 °C	52,80 °C	52,80 °C	11.00
2	09/03/22	53,12 °C	51,00 °C	51,90 °C	11.00
3	10/03/22	53,25 °C	50,00 °C	51,00 °C	11.00
4	11/03/22	53,32 °C	49,40 °C	50,00 °C	11.00
5	12/03/22	53,50 °C	48,10 °C	49,10 °C	11.00
6	13/03/22	54,11 °C	47,00 °C	48,30 °C	11.00
7	14/03/22	54,23 °C	45,80 °C	46,50 °C	11.00
8	15/03/22	54,30 °C	44,20 °C	45,30 °C	11.00
9	16/03/22	54,40 °C	43,60 °C	44,50 °C	11.00
10	17/03/22	54,55 °C	42,80 °C	43,70 °C	11.00
11	18/03/22	55,12 °C	41,90 °C	42,90 °C	11.00
12	19/03/22	55,25 °C	41,50 °C	42,70 °C	11.00
13	20/03/22	55,48 °C	41,00 °C	42,24 °C	11.00
14	21/03/22	55,60 °C	40,80 °C	41,90 °C	11.00
15	22/03/22	55,80 °C	40,30 °C	40,53 °C	11.00
16	23/03/22	55,92 °C	39,90 °C	40,00 °C	11.00
17	24/03/22	56,10 °C	39,80 °C	40,20 °C	11.00
18	25/03/22	56,17 °C	40,00 °C	40,55 °C	11.00
19	26/03/22	56,20 °C	40,20 °C	40,75 °C	11.00
20	27/03/22	56,22 °C	40,30 °C	40,85 °C	11.00

4.1.2 Pengaruh penambahan *chemical* (G-Clean Supercoat, Coal Guard 575) terhadap pengurangan temperatur terjadinya swabakar

Dilihat dari rata-rata penurunan temperatur tersebut dapat dihitung persentase penurunan temperatur tumpukan yaitu tumpukan Coalguard sebesar 19,63% dan tumpukan G-Clean Supercoat sebesar 18,23%, maka dapat dinyatakan bahwa penggunaan Coalguard 575 lebih efektif karena dapat mencegah dan menghambat naiknya

temperatur dan dapat dijadikan salah satu pencegah terjadinya swabakar.

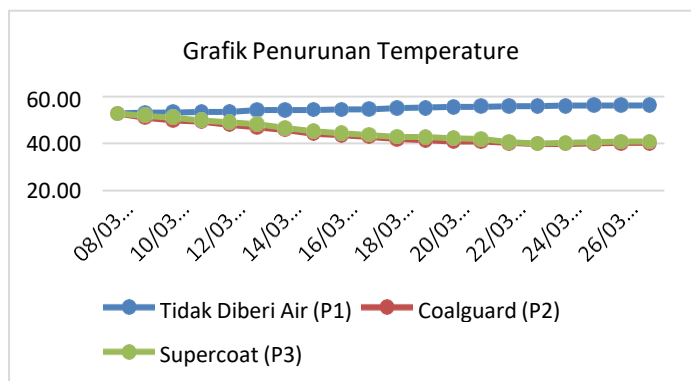
4.1.3 Pengaruh parameter batubara terhadap nilai kadar air setelah penerapan polimer pada self-combustion. Tabel kadar air (Total Moisture) berikut dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. Nilai Kadar Air (Total Moisture)

Parameter	P Awal	P1 (Tidak diberi air)			P2 (Coalguard)			P3 (Supercoat)			
		8	9	18	27	9	18	27	9	18	27
Tanggal											
TM (Total Moisture)	44,91	44,73	44,80	44,95	44,10	35,50	33,15	44,35	35,75	33,40	

4.2 Pembahasan

4.2.1 Penurunan temperature tumpukan tidak diberi air, tumpukan diberi G-Clean Supercoat dan tumpukan diberi Coal Guard



Pada grafik diatas terjadi penurunan suhu tanggal 8 Maret 2022 sampai 27 Maret 2022 dari 52,80°C menjadi 40,30°C jika diberi Coalguard 575 sedangkan diberi Supercoat suhu awal 52,80°C menjadi 40,85°C.

4.2.2 Pengaruh penambahan chemical (G-Clean Supercoat, Coal Guard 575) terhadap pengurangan temperatur terjadinya swabakar

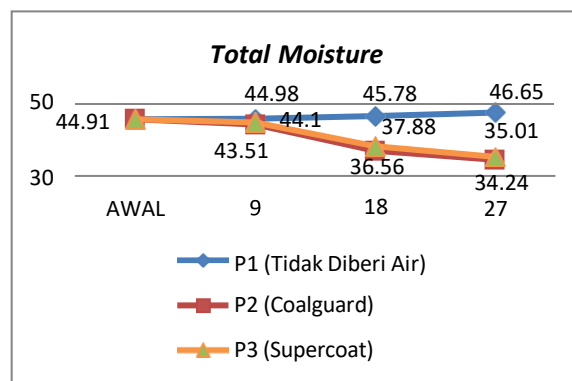
Pada penelitian ini bahan addtieve yang digunakan yaitu G-Clean Supercoat dan Coalguard 575. Dilihat dari perubahan temperatur tumpukan (Tabel 2) tersebut maka diketahui rata-rata penurunan temperatur tumpukan P1,P2, dan P3 yaitu (54.77°C, 44.02°C, dan 44.79°C).

Persentase penurunan suhu tiang yang dapat dihitung dari penurunan suhu rata-rata masing-masing adalah 19,63 persen untuk tiang Coalguard dan 18,23 persen untuk tiang G-Clean Supercoat. Falcon (1986) mengatakan bahwa kontak dengan atmosfer (udara) menyebabkan self-burning, yang dapat terjadi dengan cepat atau lambat dan menunjukkan tanda-tanda oksidasi. G-Clean Supercoat adalah emulsi cair berwarna putih yang terbuat dari surfaktan dan polimer yang berfungsi untuk mengikat partikel halus batubara, mengurangi debu atau partikel halus penyebab debu, mencegah -pemanasan,

mencegah pembakaran sendiri, dan menjaga kualitas batubara. Coalguard 575, di sisi lain, adalah produk untuk merawat batubara yang terbuat dari polimer yang bekerja dengan melapisi partikel untuk mencegah pembakaran spontan yang disebabkan oleh oksidasi batubara dalam kondisi cuaca ekstrim dan untuk menjaga kadar air batubara stabil.

Maka dapat dinyatakan bahwa penggunaan Coalguard 575 lebih efektif karena dapat mencegah dan menghambat naiknya temperatur dan dapat dijadikan salah satu pencegah terjadinya swabakar.

4.2.3 Pengaruh parameter batubara setelah diberikan polimer terhadap swabakar terutama pada nilai kadar air



Berdasarkan pengamatan perubahan nilai kelembaban total, tiang tidak menerima air (P1), Coalguard 575 (P2), dan G-Clean Supercoat (P3):

- Nilai kelembaban total pada sampel P1 yang tidak menerima air adalah 44,98 persen. Pada pengujian kedua dan ketiga, nilainya meningkat 45,78 persen menjadi 46,65 persen.
- Nilai kadar air total sampel P2 pada uji kimia sebesar 43,51 persen, namun pada pengujian kedua dan ketiga turun masing-masing menjadi 34,24 persen dan 36,56 persen.
- Nilai kadar air total sampel P3 pada uji bebas bahan kimia sebesar 44,10%, namun pada pengujian kedua dan ketiga turun sebesar 37,88% menjadi 35,01%.

Dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan polimer pada batubara dapat menurunkan nilai kadar air total berdasarkan hasil penurunan nilai tersebut.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berikut ini adalah beberapa kemungkinan kesimpulan penulis berdasarkan temuan penelitian dan analisisnya:

- Dari hasil grafik perubahan temperatur tumpukan diberi G-Clean Supercoat dan tumpukan diberi Coal Guard sebagai berikut:
 - Pada grafik perubahan temperatur tumpukan terjadi penurunan suhu dari tanggal 8 Maret 2022 sampai 27 Maret 2022 yaitu 52,80°C menjadi 40,30°C, jika diberi Coalguard 575.
 - Sedangkan diberi G-Clean Supercoat terjadi

penurunan suhu yaitu 52,80°C menjadi 40,85°C.

2. Dilihat dari rata-rata penurunan temperatur tersebut dapat dihitung persentase penurunan temperatur tumpukan yaitu tumpukan Coalguard sebesar 19,63% dan tumpukan G-Clean Supercoat sebesar 18,23%, maka dapat dinyatakan bahwa penggunaan Coalguard 575 lebih efektif karena dapat mencegah dan menghambat naiknya temperatur dan dapat dijadikan salah satu pencegah terjadinya swabakar.
3. Penggunaan bahan kimia berpengaruh terhadap parameter kualitas batubara, khususnya Total Moisture Value, menurut analisis grafis dan uji laboratorium. Setelah bahan kimia diberikan pada sampel P1, nilai parameter batubara berubah menjadi TM = 46,65 persen, TM = 34,24 persen, dan TM = 35,01 persen pada sampel P3. Jadi tes yang lebih kuat dalam penggunaan sintetis pada batas batubara adalah dengan menggunakan item dari Age, tepatnya Coalguard 575.

5.2 Saran

Rekomendasi berikut dapat dibuat berdasarkan temuan penelitian:

1. Untuk menentukan suhu tumpukan bagian dalam, pengujian berdasarkan kedalaman uji suhu harus dilakukan.
2. Dalam pengamatan perubahan temperatur tumpukan, maka penulis dapat menyatakan bahwa penggunaan Coalguard 575 lebih efektif karena dapat mencegah salah satu pencegah terjadinya swabakar dan menurunkan temperature.

6. Daftar Pustaka

- [1] A, Alfarisi. (2017). Analisis live stock PT Banko Barat dan stockpile sementara dari potensi self-heating coal.Hill of Acid. *Jurnal Universitas Sriwijaya, Vol 3.*, 49-55.
- [2] Alif Vito Palox, Rijal Abdullah, Yorzi Mingsi Anaperta. (2017). Investigasi Teknis Penyimpanan Batubara di ROM Stockpile Agar Tidak Terbakar Sendiri di Job Site PTKBB, Prima Dito Nusantara, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi. *Jurnal Bina Tambang, Vol. 3, No. 3.*
- [3] Aliyusra Jolo. (2017). Manajemen Stockpile di PT Untuk Menghindari Pembakaran Batubara (Persero) PLN Tidore. *Jurnal Teknik Dintek*, 6-14.
- [4] Andrawina, A., & Ernawati, R. (2019, September). Analisis Terjadinya Swabakar serta Penanganan Swabakar di Temporary Stockpile Pit 1 C TE-5900 HS Area Banko Barat di PT. Bukit Asam Tanjung Enim. In *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan (Vol. 1, No. 1, pp. 489-494).*
- [5] Arms, R. W. (1922). *The ignition temperature of coal.*
- [6] B. Basil Beamish, Ahmet Arisoy. (2007). Pengaruh materi mineral pada laju pemanasan sendiri batubara. *Jurnal Elsevier.*
- [7] B. Basil Beamish, Modher A. Barakat, John D. St George. (2000). Metode adiabatik untuk menguji potensi pemanasan sendiri batubara dan efek penuaan sampel. *Jurnal Elsevier.*
- [8] Billmeyer, F. W. (1971). *Polymer chains and their characterization. Textbook of Polymer Science, 84-85.*
- [9] Carpenter, S. R., Ludwig, D., & Brock, W. A. (1999). *Management of eutrophication for lakes subject to potentially irreversible change. Ecological applications, 9(3), 751-771.*
- [10] Coal, P. B. (2022). *Data RKAB dan Peta IUP.OP.*
- [11] *Data RKAB dan Peta IUP.OP.* (2022).
- [12] Dzinomwa, G. P. T., Wood, C. J., & Hill, D. J. T. (1997). Memanfaatkan polimer superabsorben yang sensitif terhadap pH dan suhu untuk pengeringan batubara halus. *Polymers for Advanced Technologies, 8(12), 767-772.*
- [13] Falcon, R.M.S., and Synman, C.P., (1986). Tinjauan Petrografi Batubara Alta Kontaminan Petrografi di Batubara Bituminous Afrika Selatan, Oorsigreferaat nommer 2, Die Geologiese Vereniging van Suid-Africa.
- [14] Gafoer.S, Burhan. G, Dan Purnomo, J. (1986). Lembar Survei Geologi Palembang, Sumatera, Skala 1:250.000. Pusat Pengembangan dan Penelitian Geologi.
- [15] GUSTAMA, R., Handayani, H. E., & Ningsih, Y. B. (2018). ANALISIS PENGGUNAAN HYDROSOL SEBAGAI UPAYA PENCEGAHAN SWABAKAR BATUBARA di TEMPORARY STOCKPILE BANKO BARAT PT BUKIT ASAM, TBK. TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN (Doctoral dissertation, Sriwijaya University).
- [16] Ir. Irfan Marwanza, Mt, Dr. Pancanita Novi Hartami, St, Mt Dan Dra. Suliestyah, Msi . (2013). Pengaruh Penambahan Polimer Terhadap Nilai Kalor dan Kadar Air Total Batubara. *Laporan Penelitian Ftke 2012- 2013.*
- [17] Kasim, T., & Prabowo, H. (2017). Peningkatan Nilai Kalori Brown Coal Menggunakan Katalis Minyak Pelumas Beka

spada Batubara Low Calorie Daerah Tanjung Belit, Kecamatan Jujuhan, Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi. *Jurnal Sains dan Teknologi: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknologi Industri*, 17(2), 78-86.

- [18] Mark I. Nelson, Xiao Dong Chen. (2007). Studi Uji Kerja Pada Pemanasan Sendiri Dan Penyalaan Tiba-tiba Batubara. *Jurnal Geological Society of America*.
- [19] Kuntjojo. 2009. Metode penelitian. Kendiri: tidak diterbitkan.
- [20] Mark I. Nelson, Xiao Dong Chen. (2007). Survey of Experimental Work On Self-Heating And Spontaneous Combustion Of Coal. *Jurnal Geological Society of America*.
- [21] Mirza Nurul Filah, Eddy Ibrahim, Yunita Bayu Ningsih. (2016). Analisis Terjadinya Swaburn dan Dampaknya terhadap Kualitas Batubara di Stockpile Area 100/200 di Stockpile Kelok S PT. Core Sejahtera Kuaning. *JP*.
- [22] Mulyana, H. (2005). Pengelolaan Stok dan Kualitas Batubarat. *Yogyakarta: Geoservice LT*
- [23] Nur Muhammad Agung N, Windhu Nugroho Dan Harjuni Hasan. (2019). Hubungan Kandungan Total Sulfur Terhadap Gross Calorific Value Pada Batubara Pt. Carsurin Samarinda. *Jurnal Teknologi Mineral Ft Unmul*, Vol 7, No. 1.
- [12] Suliestyah, Pantjanita Novi Hartami D.
- [24] Prabowo, H., & Prengki, I. (2020). Decreasing the ash coal and sulfur contents of sawahlunto subbituminous coal by using "minyak jelantah". In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 413, No. 1, p. 012002). IOP Publishing.
- [25] PT. Bhumi Sriwijaya Perdana Coal. (2011). *Laporan Studi Kelayakan Bahan Galian Batubara PT. Bhumi Sriwijaya Perdana Coal*. Jakarta.
- [26] PT. Gilda Putra Gemilang, Laboratory. (2019). Kontrol Debu, Pemanasan Sendiri, Pengapian Sendiri, dan Asuransi Kualitas Batubara.
- [27] Rafi Maulana, Ordas Dewanto, A Raka Abriansyah. (2020). Memanfaatkan Analisis Data Proksimat, Karakterisasi Lapisan Batubara di Tambang Arantiga dan Seluang Bengkulu. *Jurnal Geofisika Eksplorasi*, 198.
- [28] Rr. Harminuke Eko Handayan, RR. Yunita Bayungsih, Haris Rahmad Wijaya. (2017). Potensi Swaburning di Timbunan Sementara Muara Tiga Besar PT Bukit Asam (PERSERO) Tbk Tanjung Enim, Sumatera Selatan, dan Pengaruh Ketinggian Terhadap Pola Penimbunan Batubara Chevcon. *Jurnal*
- Jurnal Bina Tambang, Vol. 7, No. 3
Pertambangan, Vol. 1 No. 5.
- [29] Sasaki, Kyuro, Sugai, Yuichi. (2011). Waktu untuk paparan oksidasi setara untuk pembakaran spontan batubara pada suhu rendah.
- [30] Setiawan, I. F., & Prabowo, H. (2021). Analisis Pengaruh Pemberian Cangkang Kemiri Terhadap Nilai Parameter Batubara di CV. Bara Mitra Kencana, Sawahlunto. *Bina Tambang*, 6(1), 14-23.
- [31] Shell Mijnbouw. (1978). Provinsi Batubara Sumatera Selatan pada peta geologi skala 1:250.000.
- [32] Siti Hardianti, Billi. (2018). Terjadinya Swabakar dipengaruhi oleh dimensi stockpile, panjang, dan temperatur. *Jurnal Teknik Patra Akademika*, Vol 09 No. 02
- [33] TEKMIIRA, Pusdiklat. (n.d.). *DIKTAT Tambang Bawah Tanah*. Bandung
- [34] Triono, Yohanes Suryadi Ambak. (2015). Investigasi Teknis Keselamatan Pembakaran Sendiri Batubara di Bukit Baiduri Energy PT. Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Geologi Pertambangan*.
- [35] Yenni, F. R., & Prabowo, H. (2021). Management Pengendalian Kualitas Batubara Berdasarkan Parameter Kualitas Batubara Mulai Dari Front Sampai Ke Stockpile Di PT. Budi Gema Gempita, Merapi Timur, Lahat, Sumatera Selatan. *Bina Tambang*, 6(1), 110-120.
- [36] Yusra, R. A., & Prabowo, H. (2021). OPTIMASI PENCAMPURAN BATUBARA DENGAN MENGGUNAKAN METODE TRIAL AND ERROR UNTUK MEMENUHI STANDAR BATUBARA PLTU SAWAHLUNTO STUDI KASUS PT. CAHAYA BUMI PERDANA. *Bina Tambang*, 6(1), 100-109.