

**PENGARUH KONSENTRASI *HYDROSOL* DALAM MENGATASI
SWABAKAR BATUBARA PADA *STOCKPILE*
PT. BHUMI RANTAU ENERGI**

**MUHAMMAD NASRUDIN
NIM. 1820525310033**



**PROGRAM STUDI MAGISTER
PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2023**

**PENGARUH KONSENTRASI *HYDROSOL* DALAM MENGATASI
SWABAKAR BATUBARA PADA *STOCKPILE*
PT. BHUMI RANTAU ENERGI**

**MUHAMMAD NASRUDIN
NIM. 1820525310033**

TESIS

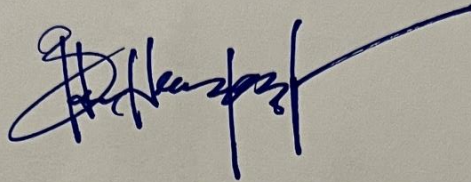
**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Lingkungan
pada Program Studi Magister (S2) PSDAL PPs ULM**

**PROGRAM STUDI MAGISTER
PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2023**

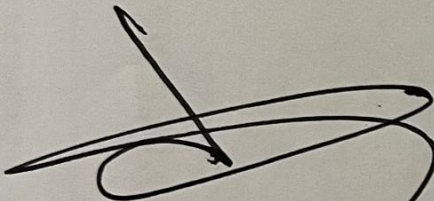
Judul Tesis : Pengaruh Konsentrasi *Hydrosol* dalam Mengatasi Swabakar
Batubara pada *Stockpile* PT. Bhumi Rantau Energi
Nama : Muhammad Nasrudin
NIM : 1820525310033

disetujui,

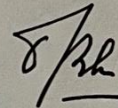
Komisi Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Hesty Heryani, M.Si., IPU., ASEAN Eng.
Ketua



Prof. Dr. Ir. H. Syarifuddin Kadir, M.Si.
Anggota I



Prof. Dr. Ir. M. Ruslan, M.S.
Anggota II

diketahui,

Koordinator Program Studi
Magister (S2) PSDAL



Prof. Ir. H. Basir, M.S, Ph.D

Direktur Pascasarjana
Universitas Lambung Mangkurat



Prof. Drs. H. Ahmad Suriansyah, M. Pd, Ph.D

Tanggal Lulus :

Tanggal Wisuda :



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
PROGRAM PASCASARJANA**

SERTIFIKAT BEBAS PLAGIASI

NOMOR : 085/UN8.4/SE./2023

Sertifikat ini diberikan kepada:

Muhammad Nasrudin

Dengan Judul Tesis:

Pengaruh Konsentrasi *Hydrosol* dalam Mengatasi Swabakar Batubara pada *Stockpile* PT. Bhumi Rantau Energi

Telah dideteksi tingkat plagiasinya dengan kriteria toleransi $\leq 20\%$, dan dinyatakan Bebas dari Plagiasi.

Banjarmasin, 31 Januari 2023

Direktur,

Prof. Drs. H. Ahmad Suriansyah, M.Pd., Ph.D.

NIP 195912251986031001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Nasrudin
NIM : 1820525310033
Program Studi : Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan
Fakultas : Program Pascasarjana
Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat
Judul Tesis : **“Pengaruh Konsentrasi *Hydrosol* dalam Mengatasi Swabakar Batubara pada *Stockpile* PT. Bhumi Rantau Energi”**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tesis ini hasil jiplakan maupun manipulasi, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat dan tanpa paksaan dari siapapun.

Banjarbaru, Januari 2023

Yang membuat pernyataan



Muhammad Nasrudin
NIM 1820515310033

RINGKASAN

Muhammad Nasrudin. 2023. Pengaruh Konsentrasi Hydrosol dalam Mengatasi Swabakar Batubara pada Stockpile PT. Bhumi Rantau Energi. Pembimbing: Prof. Dr. Ir. Hesty Heryani, M.Si., IPU., ASEAN Eng.; Prof. Dr. Ir. Syarifuddin Kadir, M.Si.; Prof. Dr. Ir. M. Ruslan, M.S.

Pada pertambangan batubara, batubara yang baru diambil melalui proses *front coal getting* pada pertambangan akan ditumpuk terlebih dahulu di bagian *stockpile* sebelum dimanfaatkan atau dikirimkan ke konsumen. Penyimpanan batubara di *stockpile* dimaksudkan untuk menjaga agar batubara tidak terbakar dengan sendirinya (swabakar), dan batubara tetap berkualitas dan stabil sebelum digunakan. Selain itu, dapat dilakukan pengawasan/pengaturan, dan perawatan pada batubara. Penyimpanan batubara dalam durasi waktu yang cukup lama di *stockpile* bisa menyebabkan perusahaan merugi karena kemungkinan terjadinya swabakar lebih besar. *Spraying treatment* menggunakan *Hydrosol* akan membasahi batubara secara merata sehingga akan melapisi batubara dan dapat mencegah terjadinya swabakar

Penelitian ini dibuat dengan tujuan menganalisis perubahan suhu batubara akibat penggunaan *Hydrosol* dan menentukan konsentrasi *Hydrosol* yang terbaik untuk mencegah timbulnya swabakar batubara. Desain operasional penelitian adalah dengan cara memisahkan produk batubara. Kemudian dilakukan pembuatan empat konsentrasi *Hydrosol* yang diaplikasikan pada produk batubara dengan cara *spraying*. Setelah dilakukan *spraying* pada tiap produk batubara, dilakukan pengambilan data dengan cara pengukuran suhu setiap hari. Data dari hasil penelitian menunjukkan peningkatan suhu untuk setiap produk batubara selama 20 hari penumpukan sehingga menggambarkan pengaruh dari setiap konsentrasi *Hydrosol* yang dibuat dan mendapatkan konsentrasi yang terbaik untuk penerapan pada proses produksi batubara perusahaan.

Penggunaan *Hydrosol* dengan empat konsentrasi (0,0%; 0,5%; 1,0%; dan 1,5%) dengan lama perlakuan 20 hari memberikan pengaruh terhadap suhu tumpukan batubara dengan range 32,4 °C sampai dengan 55,3 °C dimana suhu kritis awal untuk terjadinya swabakar adalah 50,7 °C. Untuk itu, batubara dengan suhu di atas 50 °C harus diberikan *treatment* kembali seperti pemadatan dan *spraying*. Konsentrasi *Hydrosol* terbaik untuk mencegah terjadinya swabakar selama 20 hari penumpukan adalah konsentrasi *Hydrosol* 1,5% yaitu campuran 98,5 liter air dengan 1,5 liter *Hydrosol* untuk setiap 10 ton batubara, yang menghasilkan suhu akhir paling rendah dari semua tumpukan batubara yaitu 41,3 °C.

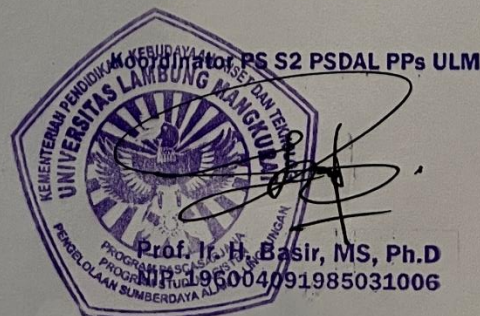
SUMMARY

Muhammad Nasrudin. 2023. Effect of Hydrosol Concentration in Overcoming Coal Combustion at PT Bhumi Rantau Energi Stockpile. Advisor: Prof. Dr. Ir. Hesty Heryani, M.Si., IPU., ASEAN Eng.; Prof. Dr. Ir. Syarifuddin Kadir, M.Si.; Prof. Dr. Ir. M. Ruslan, M.S.

In coal mining, coal that has just been taken through the front coal getting process at the mine will be stacked first in the stockpile section before being utilized or sent to consumers. The storage of coal in the stockpile is intended to keep the coal from burning itself (self-burning), and the coal remains of good quality and stability before use. In addition, supervision/regulation, and maintenance can be carried out on coal. Storing coal for a long duration of time in the stockpile can cause the company to lose money because the possibility of self-ignition is greater. Spraying treatment using Hydrosol will wet the coal evenly so that it will coat the coal and can prevent self-ignition.

This study was made to analyze changes in coal temperature due to the use of Hydrosol and determine the best Hydrosol concentration to prevent coal self-heating. The operational design of the research was by separating coal products. Then, four concentrations of Hydrosol were made to be applied to coal products by spraying. After spraying each coal product, data were collected by measuring the temperature every day. The data from the research results showed the temperature increase for each coal product for 20 days of stacking so that it illustrated the effect of each Hydrosol concentration made and get the best concentration for application in the company's coal production process.

The use of Hydrosol with four concentrations (0.0%; 0.5%; 1.0%; and 1.5%) with a treatment duration of 20 days affected the temperature of the coal pile with a range of 32.4 °C to 55.3 °C where the initial critical temperature for self-heating was 50.7 °C. For this reason, coal with temperatures above 50 °C must be given treatment again such as compaction and spraying. The best Hydrosol concentration to prevent self-heating during 20 days of stacking was 1.5% Hydrosol concentration, which was a mixture of 98.5 liters of water with 1.5 liters of Hydrosol for every 10 tons of coal, which produced the lowest final temperature of all coal stacks, namely 41.3 °C.





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER
PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN

Alamat: Jalan Ahmad Yani KM 36, Banjarbaru Kalimantan Selatan 70714
Telp./Faksimile: (0511) 4777055 | Laman: <http://s2psdal.ulm.ac.id/> | E-mail: psdal.unlam@ulm.ac.id

SURAT KETERANGAN
Nomor: 129/UN8.4.7/DT.02/2023

Bersama ini kami menerangkan bahwa Ringkasan Bahasa Inggris dari Tesis yang berjudul **"Effect of Hydrosol Concentration in Overcoming Coal Combustion at PT Bhumi Rantau Energi Stockpile"** yang disusun oleh:

N a m a : Muhammad Nasrudin
NIM : 1820525310033
Program Studi : Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan
Fakultas : Program Pascasarjana
Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat

telah diperiksa dan diverifikasi Bahasa Inggris yang digunakan sesuai dengan makna dari Ringkasan Bahasa Indonesia yang ditulis oleh mahasiswa yang bersangkutan (ringkasan terlampir).

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banjarbaru, 9 Februari 2023
Koordinator
H. Basir
NIP. 196004091985031006



RIWAYAT HIDUP PENULIS

Muhammad Nasrudin dilahirkan di Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan pada tanggal 7 Agustus 1990. Penulis merupakan anak ketujuh dari pasangan Bapak Muhammad Taher dan Ibu Kambe.

Riwayat pendidikan yang dijalani penulis adalah sebagai berikut:

1. Tahun 1996 – 2002 : SDN Semayap 2 Kotabaru
2. Tahun 2002 – 2005 : SMP N 1 Kotabaru
3. Tahun 2005 – 2007 : SMA N 1 Kotabaru
4. Tahun 2007 – 2014 : S – 1 Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Lambung Mangkurat
5. Tahun 2018 – sekarang : S – 2 Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Pascasarjana, Universitas Lambung Mangkurat.



Muhammad Nasrudin

KATA PENGANTAR

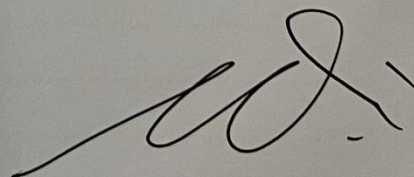
Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan yang maha Esa karena berkat kelimpahan rahmat dan karunia-Nya Tesis yang berjudul “Pengaruh Konsentrasi *Hydrosol* dalam Mengatasi Swabakar Batubara pada *Stockpile* PT. Bhumi Rantau Energi” ini dapat diselesaikan.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua dan mertua Saya yang selalu mendoakan dan mendukung Saya dalam menempuh pendidikan.
2. Istri Saya tercinta, Hanna Najmia, S.Si., M.Ling. yang selalu membantu dan memberikan semangat untuk menyelesaikan penyusunan Tesis ini.
3. Para pembimbing, Ibu Prof. Dr. Ir. Hesty Heryani, M.Si., IPU., ASEAN Eng. sebagai Ketua Komisi Pembimbing, Bapak Prof. Dr. Ir. H. Syarifuddin Kadir, M.Si. sebagai Anggota Komisi Pembimbing I, dan Bapak Prof. Dr. Ir. M. Ruslan, M.S. sebagai Anggota Komisi Pembimbing II.
4. Para penguji, Bapak Dr. Badaruddin, S.Hut., M.P. sebagai Dosen Penguji I dan Bapak Prof. Agung Nugroho, S.TP., M.Sc., Ph.D. sebagai Dosen Penguji II.
5. Bapak Feri Januar Feizal selaku General Manager PT. Bhumi Rantau Energi.
6. Semua tim Quality Control dan Lab. Batubara PT. Bhumi Rantau Energi.

Semoga Tesis ini dapat bermanfaat serta memberikan pemahaman untuk semua pihak.

Banjarbaru, Januari 2023



Muhammad Nasrudin

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SERTIFIKAT UJI PLAGIASI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iv
RINGKASAN	v
SUMMARY	vi
SURAT KETERANGAN RINGKASAN.....	vii
RIWAYAT HIDUP PENULIS	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Tinjauan Umum Perusahaan.....	3
2.1.1. Sejarah Perusahaan.....	3
2.1.2. Visi dan Misi Perusahaan.....	3
2.1.3. Lokasi dan Kesampaian Daerah.....	3
2.2. Pembentukan Batubara.....	4
2.2.1. Tahap Pembentukan Gambut (<i>Peatification</i>)	4
2.2.2. Tahap Pembentukan Batubara (<i>Coalification</i>)	4
2.3. Pertambangan Batubara.....	5

2.3.1	Tambang Bawah Tanah.....	5
2.3.2	Tambang Permukaan.....	6
2.4.	<i>Stockpile</i> Batubara.....	7
2.5.	Swabakar Batubara.....	8
2.5.1.	Pengertian Swabakar Batubara.....	8
2.5.2.	Mekanisme Swabakar Batubara.....	9
2.5.3.	Penyebab Terjadinya Swabakar Batubara.....	10
2.6.	Faktor Terjadinya Swabakar Batubara di <i>Stockpile</i>	12
2.7.	Manajemen <i>Stockpile</i> Batubara.....	13
2.8.	<i>Hydrosol</i>	14
III.	METODE PENELITIAN.....	15
3.1.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	15
3.2.	Peralatan dan Bahan Penelitian.....	15
3.2.1.	Peralatan Penelitian.....	15
3.2.2.	Bahan Penelitian.....	15
3.3.	Batasan Penelitian dan Desain Operasional.....	15
3.3.1.	Batasan Penelitian.....	15
3.3.2.	Desain Operasional.....	16
3.4.	Prosedur Penelitian.....	16
3.4.1	Pemilihan dan Pemisahan Batubara.....	16
3.4.2	Konsentrasi <i>Hydrosol</i>	17
3.4.3	Pengukuran Suhu Batubara.....	17
3.4.4	Analisis Data.....	18
3.4.5	Alur Penelitian.....	19
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1.	Pengukuran Suhu Batubara.....	20
4.2.	Penentuan Konsentrasi <i>Hydrosol</i> Terbaik.....	23
4.2.1	Uji Normalitas.....	23
4.2.2	Uji Homogentitas.....	24
4.2.3	Analisis Sidik Ragam.....	25
4.2.4	Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil.....	26
V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	28
5.1.	Kesimpulan.....	28

5.2. Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	31

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Titik Koordinat IUP PT. BRE	4
3.1. Penentuan Konsentrasi Hydrosol	17
3.2. Analisis Ragam Rancang Acak Kelompok Faktor Tunggal.....	19
4.1. Hasil Rata-Rata Pengukuran Suhu Batubara.....	21
4.2. Hasil Uji Normalitas.....	23
4.3. Hasil Uji Bartlett	24
4.4. Hasil Analisis Ragam	25
4.5. Hasil Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil Pengaruh Konsentrasi Hydrosol terhadap Perubahan Suhu Batubara.....	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Segitiga Api	9
3.1. Alur Penelitian.....	19
4.1. Desain Percobaan Lapangan.....	20
4.2. Hasil Pengukuran Batubara Selama 20 Hari	21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Penumpukan dan Pengukuran Suhu Batubara.....	32
2. Hasil Pengukuran Suhu Harian	34
3. Perhitungan Normalitas dan Homogenitas.....	35
4. Perhitungan Uji Sidik Ragam.....	36
5. Perhitungan Uji Lanjut BNT	39