

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN SEMINAR	ii
KATA PENGANTAR	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENULISAN	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR PETA	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.1.1 Rumusan Masalah	4
1.1.2 Letak Lokasi Daerah Penelitian	5
1.1.3 Keaslian Penelitian.....	7
1.2 Maksud,Tujuan dan Manfaat Penelitian	16
1.2.1 Maksud Penelitian.....	16
1.2.2 Tujuan Penelitian	16
1.2.3 Manfaat Penelitian	16
1.3 Peraturan Perundang-undangan	17
1.4. Tinjauan Pustaka	18
1.4.1 Pertambangan.....	19
1.4.2 Sistem Penambangan	20
1.4.3 Batubara	21
1.4.4 Sumber-Sumber Air Asam Tambang.....	22
1.4.5 Proses Pembentukan Air Asam Tambang.....	23
1.4.6 Pengelolaan Air Asam Tambang	25
1.4.7 <i>Settling Pond</i>	26
1.4.8 pH, TSS, Fe dan Mn.....	27
1.4.9 Kapur Tohor	29
1.4.10 Kalsinasi Cangkang Telur Ayam	30
1.5. Batas Daerah Penelitian.	33
1.5.1 Batas Permasalahan Penelitian.....	33
1.5.2 Batas Ekologis.....	33
1.5.3 Batas Sosial	34
BAB II RUANG LINGKUP PENELITIAN	36
2.1 Lingkup Kegiatan Usaha.....	36
2.1.1 Kegiatan Usaha	36
2.1.1.1 Pembersihan dan Pembukaan Lahan.....	37
2.1.1.2 Pengupasan Tanah Pucuk (<i>Top Soil</i>).....	37
2.1.1.3 Pemindahan Lapisan Penutup (<i>Overburden</i>)	38
2.1.1.4 Penggalian dan Pengangkutan Batubara	39
2.1.1.5 Pengelolaan Limbah Pertambangan	40
2.1.1.6 Reklamasi dan Revegetasi.....	42

2.2	Komponen Lingkungan Hidup yang Terdampak Akibat Pertambahan.....	44
2.3	Kerangka Alur Pikir Penelitian.....	47
BAB III CARA PENELITIAN		49
3.1	Jenis Metode Penelitian dan Parameter yang Digunakan	49
3.1.1.	Metode Survei dan Pemetaan Lapangan	49
3.1.2.	Metode Sampling	50
3.1.3	Metode Laboratorium.....	50
3.1.3.1	Metode Pengukuran Keasaman.....	51
3.1.3.2	Metode Pengukuran TSS	51
3.1.3.3	Metode Thermogravimetri	51
3.1.3.4	Metode XRF (X-Ray Fluorescence)	52
3.1.3.4	Metode Spektrometri.....	52
3.1.4	Metode Analisis	52
3.1.4.1	Metode Analisis <i>Deskriptif Developmental</i>	52
3.1.4.2	Metode Regresi Linear Berganda.....	53
3.1.4.3	Metode Depresiasi.....	53
3.1.4.4	Analisis Volume Padatan	54
3.2	Lintasan Pemetaan dan Titik Sampling	54
3.3	Perlengkapan Penelitian	56
3.4	Tahap Penelitian.....	57
3.4.1	Tahap Persiapan	59
3.4.1.1	Studi Literatur	59
3.4.1.2	Administrasi	59
3.4.1.3	Pengumpulan Data Sekunder	59
3.4.1.4	Persiapan Sampel Cangkang Telur Ayam dan Kapur Tohor	60
3.4.2	Tahap Lapangan I.....	61
3.4.3	Tahap Studio	65
3.4.4	Tahap Lapangan II	65
3.4.5	Tahap Laboratorium.....	67
3.4.6	Tahap Akhir	77
3.4.6.1	Tahap Penyajian Data Rona Lingkungan.....	77
3.4.6.2	Tahap Penyajian Data Hasil Pengujian Laboratorium	77
3.4.6.3	Tahap Penyajian Arahan Pengelolaan.....	85
BAB IV RONA LINGKUNGAN HIDUP		88
4.1.	Geofisik Kimia	88
4.1.1	Iklim	88
4.1.2	Bentuklahan.....	91
4.1.3	Tanah.....	98
4.1.4	Satuan Batuan.....	101
4.1.5	Tata Air	104
4.2.	Biotis	105
4.2.1	Flora	105
4.2.2	Fauna.....	107
4.3	Sosial.....	109
4.3.1	Demografi	109

4.3.2	Sosial Ekonomi	109
4.3.3	Sosial Budaya.....	109
4.3.4	Kesehatan Masyarakat	110
4.4	Penggunaan Lahan	111
BAB V EVALUASI HASIL PENELITIAN.....		113
5.1	Proses Terbentuknya Air Asam Tambang di Area PIT Menyango	113
5.2	Kualitas Air Asam Tambang di <i>Settling Pond</i> 01 Menyango.....	119
5.3	Pengaruh Pemberian Treatment Terhadap Air Asam Tambang	122
5.3.1	Hasil Kalsinasi Cangkang Telur.....	123
5.3.2	Penggunaan Produk Kapur Tohor.....	127
5.3.3	Pengaruh Pemberian Limbah Cangkang Telur dan Kapur Tohor Terhadap Nilai pH dan TSS Sampel Air Asam Tambang	128
5.4	Rekomendasi Arah Pengelolaan.....	133
5.4.1	Pendekatan Teknologi.....	133
5.4.1.1	Penentuan Dosis Optimum.....	133
5.4.1.1.1	Perhitungan Cost Pengolahan Limbah Cangkang Telur	133
5.4.1.1.1.1	Analisis Timbulan Limbah Cangkang Telur.....	134
5.4.1.1.1.2	Rencana Produksi dan Analisis Biaya Penggunaan Alat	135
5.4.1.1.1.3	Perbandingan Biaya Produksi Limbah Cangkang Telur dengan Harga Kapur Tohor.....	139
5.4.1.2	Pembuatan Bak Pembubuhan.....	140
5.4.1.3	<i>Maintenance Settling Pond</i> 01 Menyango	140
5.4.2	Pendekatan Institusi	141
BAB VI ARAHAN PENGELOLAAN.....		142
6.1.	Penentuan Dosis Optimum Penggunaan Limbah Cangkang Telur dan Kapur Tohor	142
6.2	Pembuatan Bak Pembubuhan.....	143
6.3	<i>Maintenance Settling Pond</i> 01 Menyango	148
6.3.1	Perhitungan Waktu Perkiraan <i>Maintenance Settling Pond</i>	148
6.4	Pendekatan Institusi	154
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN		152
7.1.	Kesimpulan	152
7.2	Saran.....	153
PERISTILAHAN		158
DAFTAR PUSTAKA		160
LAMPIRAN.....		165

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Keaslian Penelitian	8
Tabel 1.2 Peraturan Undang-Undang	17
Tabel 1.3 Hasil Kalsinasi dari Berbagai Macam Temperatur	32
Tabel 1.4 Komposisi Kimia Sampel Limbah Cangkang Telur Tanpa Kalsinasi dan Kalsinasi Suhu 900° 1 Jam	32
Tabel 3.1 Perlengkapan Penelitian	56
Tabel 3.2 Data Sekunder yang Dibutuhkan dalam Penelitian.....	60
Tabel 3.3 Data Primer yang Dibutuhkan pada Tahap Lapangan 1.....	61
Tabel 3.4 Determinasi Jenis Tanah	62
Tabel 3.5 Tipe Iklim Berdasarkan Schmidt dan Ferguson	65
Tabel 3.6 Rancangan Percobaan Variasi Dosis dan Suhu Kalsinasi pada 1000 ml Air Asam Tambang untuk Parameter pH dan TSS	76
Tabel 3.7 Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Pertambangan Batubara	79
Tabel 3.8 Karakteristik Distribusi Frekuensi	81
Tabel 4.1 Tipe Iklim Berdasarkan Schmidt dan Ferguson	89
Tabel 4.2 Curah Hujan Bulanan PT Marunda Grahamineral	89
Tabel 4.3 Jenis Flora pada Daerah Penelitian	106
Tabel 4.4 Jenis Fauna pada Daerah Penelitian	108
Tabel 5.1 Pengukuran Fe dan Mn Bulan September-November 2023.....	120
Tabel 5.2 Pengukuran Berat Akhir dari Kalsinasi Limbah Cangkang Telur ...	124
Tabel 5.2 Hasil XRF Hasil Kalsinasi Cangkang Telur Suhu 900°C dalam waktu 1 Jam	126
Tabel 5.4 Hasil Percobaan Variasi Dosis dan Suhu Kalsinasi pada 1000 ml Air Asam Tambang untuk Parameter pH.....	129
Tabel 5.5 Hasil Percobaan Variasi Dosis dan Suhu Kalsinasi pada 1000 ml Air Asam Tambang untuk Parameter TSS.....	129
Tabel 5.6 Rincian Biaya Perolehan Yamato SY 150	136
Tabel 5.7 Rincian Biaya Penggunaan Alat	136
Tabel 5.8 Biaya Perkiraan Penggunaan Listrik untuk Proses Kalsinasi.....	138
Tabel 5.9 Biaya Produksi Total	139
Tabel 5.10 Perbandingan Biaya Perolehan Berbagai Jenis Bahan	140
Tabel 6.1 Curah Hujan Harian Maksimum 2012-2021	148
Tabel 6.2 Curah Hujan Harian Maksimum dan $(\bar{X}_i - \bar{X}_{rata-rata})^2$	148
Tabel 6.3 Persentase Padatan Sedimen	149
Tabel 6.4 Kecepatan dan Waktu Pengendapan	150
Tabel 6.5 Kecepatan Mendatar dan Waktu Keluar Partikel	150
Tabel 6.6 Persentase Pengendapan Partikel	151
Tabel 6.7 Nilai TSS di Setiap Kompartemen SP 01 Menyango	152
Tabel 6.8 Komposisi Residu Tersuspensi	152
Tabel 6.9 Volume Padatan	152
Tabel 6.10 Volume Pengendapan.....	153
Tabel 6.11 Waktu <i>Maintenance Settling Pond</i>	153

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Skala pH	28
Gambar 1.2 Kapur Tohor.....	30
Gambar 2.1 Pembersihan Lahan Menggunakan <i>Chain Saw</i>	37
Gambar 2.2 Pengangkutan Tanah Pucuk Menggunakan HD	38
Gambar 2.3 Pemindahan Lapisan <i>Overburden</i>	38
Gambar 2.4 Proses <i>Dumping</i> Batubara di ROM Menggunakan <i>Dump Truck</i>	40
Gambar 2.5 Pengangkutan Batubara Menggunakan Conveyor	40
Gambar 2.6 Proses Penyiraman Jalan Menggunakan <i>Water Truck</i>	41
Gambar 2.7 Air Asam Tambang di Area PIT Menyango	42
Gambar 2.8 TPS Limbah B3	42
Gambar 2.9 Area <i>Nursery</i> untuk Pembesaran Tanaman	43
Gambar 2.10 Area Reklamasi dan Revegetasi dengan Umur < 6 Bulan.....	44
Gambar 2.11 pH di angka 4 di Area Settling Pond 01 Menyango	44
Gambar 2.12 Tanah dengan pH Asam di Area Settling Pond 01 Menyango....	45
Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian	58
Gambar 3.2 Proses Kalsinasi Limbah Cangkang Telur.....	60
Gambar 3.3 Diagram Alir Analisis Tekstur Tanah Secara Kualitatif di Lapangan.....	64
Gambar 3.4 Identifikasi Tekstur Tanah pada Daerah Penelitian	64
Gambar 3.5 Diagram Alur Pengukuran Debit Berdasarkan Spesifikasi Pompa.....	66
Gambar 3.6 Pengambilan Sampel Air Asam Tambang di Area SP 01 Menyango	66
Gambar 3.7 Pengambilan Sampel Air Asam Tambang di Area SP 01 Menyango	67
Gambar 3.8 Melakukan Penimbangan Serbuk Cangkang Telur Sebelum dan Sesudah Kalsinasi.....	68
Gambar 3.9 Proses Kalsinasi Serbuk Cangkang Telur.....	68
Gambar 3.10 Mendinginkan Hasil Kalsinasi Serbuk Cangkang Telur	69
Gambar 3.11 Melakukan Penimbangan Bahan <i>Treatment</i>	70
Gambar 3.12 Persiapan Melakukan Kalibrasi pH Meter.....	71
Gambar 3.13 Melakukan Pengukuran pH Menggunakan pH Meter	71
Gambar 3.14 Pemasangan Kabel Sensor TSS pada Kotak Monitor (Kotak Merah).....	72
Gambar 3.15 Area Plat Sensor yang harus Selalu dalam Keadaan Bersih (Kotak Merah)	72
Gambar 3.16 Pencatatan Nilai TSS Ketika Indikator Nilai Sudah Benar-Benar Berhenti.....	73
Gambar 3.17 Proses Pengovenan Sedimen	73
Gambar 3.18 Mengukur Tinggi Padatan Sebelum dan Sesudah di Oven	74
Gambar 4.1 Grafik Curah Hujan Rata – Rata Tahun 2012 – 2021	90
Gambar 4.2 Sayatan A-A'	96
Gambar 4.3 Pengecekan pH Tanah di Daerah Penelitian.....	99
Gambar 4.4 Singkapan Batuan di Daerah Penelitian	102
Gambar 4.5 Pengecekan Diameter Pipa	104
Gambar 4.6 <i>Settling Pond</i> 01 Meyango dengan 3 Kompartemen	105
Gambar 4.7 Kacang-Kacangan (<i>Calopogonium Caeruleum</i>).....	106

Gambar 4.8	Anggur Pohon (<i>Plinia Cauliflora</i>).....	106
Gambar 4.9	Pohon Pisang (<i>Musa</i>)	107
Gambar 4.10	Kumbang (<i>Cleoprata</i>).....	108
Gambar 4.11	Kupu-Kupu (<i>Lepidopetra</i>).....	108
Gambar 4.12	Jangkrik (<i>Gryllidae</i>)	108
Gambar 5.1	Diagram Proses Pembentukan Air Asam Tambang	114
Gambar 5.2	Air Asam Tambang di Area PIT Menyango Bagian Barat	116
Gambar 5.3	Penemuan Air Asam Tambang di Area PIT Menyango pada Koordinat X = 247632 Y=9968003	116
Gambar 5.4	Pengecekan Air Asam Tambang di Area PIT Menyango pada Koordinat X = 247632 Y=9968003.....	117
Gambar 5.5	Grafik Perubahan Logam Berat Fe dan Mn dalam Bulan September – November 2022.....	120
Gambar 5.6	Hasil Kalsinasi pada Suhu 0° C (Tengah), Suhu 100° (Kanan) dan Suhu 200° (Kiri)	123
Gambar 5.7	Hasil Kalsinasi pada Suhu 500° (Kanan) dan Suhu 900° (Kiri)	124
Gambar 5.8	Grafik Penurunan Berat Hasil Kalsinasi Cangkang Telur.....	128
Gambar 5.9	Yamamoto SY 150 (BBA18)	136
Gambar 5.10	<i>Furnace</i> Carbolite Gero <i>Furnace</i> AAF 11/7/301	137
Gambar 6.1	Rencana Desain Peletakan Bak Pembubuhan di Area SP 01 Menyango	144
Gambar 6.2	Rencana Desain 3D Bak Pembubuhan	145
Gambar 6.3	Bak Pembubuhan Tanpa Perlakuan dan Perlakuan Menggunakan Segitiga Plat Besi	146
Gambar 6.4	Unit Bak Pembubuhan Tampak Samping, Depan dan Atas.....	147

DAFTAR PETA

	Halaman
Peta 1.1 Peta Administrasi Daerah Penelitian	6
Peta 1.2 Peta Batas Daerah Penelitian	35
Peta 2.1 Peta Kondisi Eksisting Daerah Rencana Penelitian	46
Peta 3.1 Peta Lintasan Daerah Penelitian	55
Peta 4.1 Peta Bentuklahan Daerah Penelitian.....	93
Peta 4.2 Peta Topografi Daerah Penelitian.....	95
Peta 4.3 Peta Kemiringan Lereng Daerah Penelitian	97
Peta 4.4 Peta Jenis Tanah Daerah Penelitian.....	100
Peta 4.5 Peta Satuan Batuan Daerah Penelitian.....	103
Peta 4.6 Peta Penggunaan Lahan Daerah Penelitian	112
Peta 5.1 Peta Arah Aliran Air Asam Tambang	118
Peta 6.1 Peta Arahan Pengelolaan Daerah Penelitian	155

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Peta Geologi Lembar Muara Teweh	165
Lampiran 2. Peta Rupa Bumi Indonesia Lembar 1715 Muara Teweh.....	165
Lampiran 3. Peta Jenis Tanah Kabupaten Murung Raya	166
Lampiran 4 Hasil Uji Air Asam Tambang untuk Parameter Logam Berat Fe dan Mn Bulan September-November.....	166
Lampiran 5. Hasil Analisis Regresi Linear Berganda untuk Parameter pH dan TSS	168
Lampiran 6. Hasil Uji XRF Sampel Kalsinasi Cangkang Telur Suhu 900° C	169
Lampiran 7. Perhitungan Klasifikasi Iklim	170
Lampiran 8. Perhitungan Timbulan Limbah Cangkang Telur	171
Lampiran 9. Perhitungan Biaya Pengolahan Menggunakan Bahan <i>Treatment</i>	171
Lampiran 10. Perhitungan Turbulensi Dalam Bak Pembubuhan.....	176
Lampiran 11. Perhitungan Waktu Tinggal dalam Bak Pembubuhan.....	176
Lampiran 12. Lampiran 8 Perhitungan <i>Maintenance Settling Pond</i> 01 Menyango	177