

ANALISIS PENETRALAN AIR ASAM TAMBANG MENGGUNAKAN POWER BASE 3012 DI KPL 01 PIT TIMUR PT DIZAMATRA POWERINDO

ANALYSIS OF ACID MINE DRAINAGE NEUTRALIZATION USING POWER BASE 3012 AT SETTLING POND 1 EAST PIT OF PT DIZAMATRA POWERINDO

Nurbaiti¹⁾, Lina Rianti²⁾, Siti Hardianti³⁾

^{1,2,3)} Program Studi Teknik Pertambangan Batubara Politeknik Akamigas Palembang, 30257, Indonesia
Corresponding Author E-mail: linarianti@pap.ac.id dan siti.hardianti2@pap.ac.id

Abstract: Acid mine water refers to water from the oxidation of sulfide minerals exposed by the mining process and hit by water and has a high acidity level as well as is often characterized by a low pH value of less than 6. Therefore, acid mine drainage must be treated so that it will not cause pollution in the area around the mine. This research applied active method I.e. by neutralizer media in from of power base 3012, the initial ph before neutralized using power base 3012 at PT Dizamatra Powerindo was 3.5. Therefore, this research only focused on the influence of power base 3012 solution injection on the acid mine drainage at settling pond 01 east pit of PT Dizamatra Powerindo. This solution injection was influential on the ph increase of approximately 2-4,5 unit in the injection process and when the injection stopped, the pH returned to its initial condition which is 3.5 and to find out the need of power base 3012 which is effective to stabilize the pH of acid mine drainage i.e. 58,43 kg per hour 1,168.6 kg was needed and the cost spend in the actual scale of power base 3012 was Rp 12,504.020/ day.

Keywords: Acid Mine Drainage, Power Base 3012.

Abstrak: Air asam tambang adalah air dari hasil oksidasi mineral sulfida yang tersingkap oleh proses penambangan dan terkena air dan memiliki tingkat keasaman yang tinggi dan sering ditandai dengan nilai pH yang rendah ≤ 6 . Oleh karena itu air asam tambang tersebut harus dikelola agar tidak menimbulkan pencemaran terhadap daerah di sekitar tambang. Pada penelitian ini menggunakan metode aktif yakni dengan media penetral berupa Power Base 3012, pH awal sebelum dinetralkan dengan Power Base 3012 di PT Dizamatra Powerindo adalah 3,5. Oleh karena itu penelitian ini hanya difokuskan pada pengaruh terhadap injeksi larutan power base 3012 terhadap air asam tambang di KPL 01 Pit Timur PT Dizamatra Powerindo. Penginjeksian larutan ini berpengaruh terhadap kenaikan pH sekitar 2-4,5 unit pada proses penginjeksian dan ketika injeksi dihentikan pH akan kembali semula yakni sekitar 3,5 dan untuk mengetahui kebutuhan power base 3012 yang efektif untuk menstabilkan pH air asam tambang yaitu 58,43 kg per jam jika dalam waktu 20 jam yang dibutuhkan sebanyak 1.168,6 kg dan untuk kebutuhan biaya dikeluarkan dalam skala aktual lapangan power base 3012 sebesar Rp12.504,020 /hari.

Kata kunci: Air Asam Tambang, Power Base 3012.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Dizamatra Powerindo adalah salah satu perusahaan swasta dalam negeri, yang melakukan usaha di bidang jasa pertambangan batubara yang memiliki izin usaha pertambangan operasi Nomor: 503/172/KEP/PERTABEN/2010 selama 20 tahun. PT Dizamatra Powerindo adalah perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan batubara, yang berlokasi di Kecamatan Merapi Barat, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan dengan luas wilayah berdasarkan pada surat keputusan izin usaha pertambangan eksploitasi adalah ± 971

(Sembilan Ratus Tujuh Puluh Satu) Ha. Pada kegiatan pertambangan di PT Dizamatra Powerindo menggunakan sistem penambangan terbuka yaitu metode penambangan *open pit*.

Air asam tambang merupakan salah satu dampak negatif yang ditimbulkan oleh kegiatan penambangan karena dapat merusak lingkungan. Dengan demikian, air asam tambang penting untuk dikelola dengan baik terlebih pada kegiatan penambangan di daerah yang mempunyai curah hujan tinggi. Kondisi ini, terutama terjadi hampir di semua kegiatan penambangan di Indonesia. Air dari sumber manapun yang terdapat di lokasi penambangan adalah sesuatu yang harus diperhitungkan dan

diperhatikan dengan baik keberadaannya (Suryadi, 2019).

Di perusahaan pertambangan batubara ini terdapat produk penetral yang tergolong baru dari PT Power Chemical Service, yaitu *power base 3012*. Ini merupakan bahan penetral air asam tambang dari bahan kimia yang menggunakan 2,4 diklorofenoksi garam natrium asam asetat.

1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah yang dibahas meliputi:

1. Uji coba media penetral yang digunakan Penulis yakni *power base 3012* pada KPL 01 pit timur PT Dizamatra Powerindo.
2. Sampel yang diamati penulis adalah sampel yang berasal dari *sump* menuju KPL 01 yang mengalir ke aliran *outlet*.
3. Penelitian ini hanya mengacu pada pengaruh penggunaan media penetral yakni *power base 3012* terhadap air asam tambang, jumlah kebutuhan larutan *power base 3012* skala lapangan dan perencanaan biaya yang dikeluarkan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Menganalisis pengaruh injeksi penggunaan *power base 3012* terhadap air asam tambang di KPL 01 Pit Timur PT Dizamatra Powerindo.
2. Mengetahui kebutuhan *power base 3012* yang efektif dalam menstabilkan pH air asam tambang (*outlet*) pada KPL 01 per hari.
3. Mengetahui kebutuhan biaya *power base 3012* dalam skala perhari injeksi.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian adalah dapat menjadi referensi bagi perusahaan tambang batubara dalam menentukan media penetral air asam tambang dengan menggunakan *power base 3012*.

2. TEORI DASAR

2.1 Air Asam Tambang

Air asam tambang (AAT) atau disebut juga dengan *acid mine drainage* (AMD) adalah air yang bersifat asam (tingkat keasaman yang tinggi) akibat dari oksidasi mineral sulfida yang tersingkap oleh proses

penambangan dan terkena air, sering ditandai dengan nilai pH yang rendah, yaitu < 6 , karena sesuai dengan baku mutu air pH normal adalah 6-9. Air asam tambang (AAT) adalah istilah yang digunakan untuk merujuk pada air asam tambang yang timbul akibat kegiatan penambangan serta sering juga disebut air rembesan (*seepage*), atau aliran (*drainage*). Air ini terjadi akibat pengaruh oksidasi alamiah mineral sulfida (mineral belerang) yang terkandung dalam batuan yang terpapar selama penambangan. Perlu diketahui air asam tambang sebenarnya tidak terbentuk akibat kegiatan penambangan saja tetapi setiap kegiatan yang berpotensi menyebabkan terbuka dan teroksidasinya mineral sulfida akan menyebabkan terbentuknya air asam tambang.

Air asam tambang dicirikan dengan rendahnya pH dan tingginya senyawa logam tertentu seperti besi (*Fe*), mangan (*Mn*), cadmium (*Cd*), aluminum (*Al*), *sulfate*. *Pyrite* merupakan senyawa yang umum dijumpai dilokasi pertambangan (Hidayat, 2017). Selain *Pyrite*, masih ada sebagai macam mineral sulfida yang terdapat dalam batuan dan mempunyai potensi membentuk air asam tambang seperti pada tabel 2.1 (Said, 2014).

Tabel 2.1 Jenis-jenis Sulfida

No.	Rumus Senyawa	Nama Senyawa
1	FeS_2	<i>Pyrite</i>
2	FeS_2	<i>Marcasite</i>
3	Fe_2S_3	<i>Pyrrhotite</i>
4	CuS_2	<i>Chalcocite</i>
5	CuFeS_2	<i>Chalcopyrite</i>
6	FeAsS	<i>Arsenopyrite</i>
7	NiS	<i>Millerite</i>
8	PbS	<i>Galena</i>
9	ZnS	<i>Sphalerite</i>

Sumber : Said, 2014

2.1.1 Pembentukan Air Asam Tambang

Dalam penambangan batubara, timbulnya potensi pengasaman sebagian besar terjadi karena adanya mineral sulfida *pyrite* dan *marcasite*, keduanya mempunyai susunan

kimia yang sama, yaitu FeS_2 (53,4 persennya berupa S). Keduanya hanya berbeda dalam bentuk kristalnya (Said, 2014). Mineral sulfat umumnya terjadi sebagai mineral sekunder hasil pelapukan dari oksidasi mineral *pyrite*. Berbagai mineral sulfat yang sering dijumpai pada batuan di tambang Sedangkan sulfur organik yang berasal dari material asal tanaman atau dari proses diageneses molekul organik bukan merupakan formasi yang mengakibatkan pengasaman. Ketika timbunan material dianalisa, persentase berat total sulfur biasanya ditentukan sebagai rerata perkiraan sulfur *pyritic* dan merupakan potensi pengasaman dari batuan (Said, 2014).

Air asam tambang dapat terjadi pada kegiatan penambangan baik itu tambang terbuka maupun tambang bawah tanah. Umumnya keadaan ini terjadi karena unsur sulfur yang terdapat di dalam batuan teroksidasi secara alamiah didukung juga dengan curah hujan yang tinggi semakin mempercepat perubahan oksidasi sulfur menjadi asam. Sumber-sumber air asam tambang antara lain berasal dari (Hidayat, 2017):

1. Air dari tambang terbuka

Lapisan batuan akan terbuka sebagai akibat dari terkupasnya lapisan penutup, sehingga unsur sulfur yang ada dalam batuan sulfida akan terpapar oleh udara, maka terjadilah oksidasi. Apabila hujan atau airtanah mengalir di atasnya, maka jadilah air asam tambang.

2. Air dari unit pengolah batuan buangan

Material yang banyak terdapat limbah kegiatan penambangan adalah batuan buangan (*waste rock*). Jumlah batuan buangan ini akan semakin meningkat Dengan bertambahnya kegiatan penambangan. Akibatnya batuan yang banyak mengandung sulfur akan berhubungan langsung dengan udara membentuk senyawa sulfur oksida, selanjutnya dengan adanya air akan membentuk air asam tambang.

3. Air dari lokasi penimbunan batuan

Timbunan batuan yang berasal dari batuan sulfida dapat menghasilkan air asam karena adanya kontak langsung dengan udara luar

yang selanjutnya terjadi pelarutan akibat adanya air.

4. Air dari unit pengolahan limbah *tailing*

Kandungan unsur sulfur di dalam *tailing* diketahui mempunyai potensi dalam membentuk air asam tambang, pH dalam *tailing pond* ini biasanya cukup tinggi karena adanya penambahan *hydrated lime* untuk menetralkan air yang bersifat asam yang dibuang kedalamnya.

5. Air dari tempat penimbunan bahan galian

Bahan galian batubara yang dihasilkan dari kegiatan penambangan diangkut dan dikumpulkan di *stockpile* untuk diolah dan dipasarkan. Pada proses pengiriman batubara ke konsumen terlebih dahulu dikecilkan ukurannya dengan metode penghancuran (*crushing*). Dalam proses penghancuran batubara disiram dengan air untuk mengurangi debu, dimana terkadang di dalam lapisan batubara terdapat mineral sulfida. Hal ini berpotensi membentuk air asam tambang.

2.1.2 Dampak Air Asam Tambang

Terbentuknya air asam tambang dilokasi penambangan akan menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. dampak negatif dari asam tambang tersebut antara lain yaitu (Hidayat, 2017):

1. Bagi masyarakat sekitar

Dampak terhadap masyarakat disekitar wilayah tambang tidak dirasakan secara langsung karena air yang dipompakan kesungai telah dinetralkan dan selalu dilakukan pemantauan setiap hari untuk mengetahui temperatur, kekeruhan, dan pH. Namun apabila terjadi pencemaran dan biota perairan terganggu, maka binatang seperti ikan akan mati akibatnya mata pencaharian penduduk akan terganggu.

2. Bagi biota perairan

Dampak negatif untuk biota perairan adalah terjadinya perubahan keanekaragaman biota perairan seperti *plankton* dan *benthos*. Kehadiran pada *benthos* dalam suatu perairan dijadikan sebagai indikator kualitas perairan. perairan yang baik dan subur *benthos* akan melimpah, sebaliknya pada perairan yang kurang subur bentos tidak akan mampu bertahan hidup.

1. Bagi kualitas air permukaan

Terbentuknya air asam tambang hasil oksidasi pirit akan menyebabkan menurunnya kualitas air permukaan. Parameter kualitas air yang mengalami perubahan diantaranya pH, padatan terlarut, sulfat, besi dan mangan.

2. Kualitas airtanah

Ketersediaan unsur hara merupakan faktor yang paling penting untuk pertumbuhan tanaman. Tanah yang asam banyak mengandung logam berat seperti besi, tembaga, seng yang semuanya ini merupakan unsur hara mikro. Akibat kelebihan unsur hara mikro dapat menyebabkan keracunan pada tanaman, ini ditandai dengan busuknya akar tanaman sehingga tanaman tersebut menjadi layu dan akhirnya akan mati.

2.1.3 Teknologi Pengolahan Air Asam Tambang

Secara umum pengolahan air asam tambang dapat digolongkan, yaitu *active treatment* dan *passive treatment* (Hidayat, 2017).

1. *Active treatment technologies*

Active treatment technologies adalah teknologi yang memerlukan operasi, Perawatan dan pemantauan oleh manusia berdasarkan pada sumber energi eksternal dan menggunakan infrastruktur dan sistem yang direkayasa. Tahapan metode ini terdiri dari: *netralisasi* (yang sering termasuk presipitasi logam), penghilangan logam, presipitasi kimiawi, dan penghilangan sulfat secara biologi. Penetral yang paling umum digunakan pada perlakuan AAT skala besar adalah kapur, ini karena bahan tersebut tersedia secara komersial, mudah digunakan, teknologi telah terbukti, biayanya murah dan efektif digunakan serta dikelola dengan baik dalam hal kesehatan dan keselamatan kerja bagi penerapan skala besar.

2. *Passive treatment technologies*

Passive treatment technologies merupakan proses pengolahan yang tidak memerlukan intervensi, operasi atau perawatan oleh manusia secara reguler bahan yang biasanya digunakan adalah memakai tumbuhan yang dapat menetralkan pH.

2.2 Media Penetral Air Asam Tambang

Media penetral air asam tambang yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Power Base 3012*. *Power base 3012* adalah produk PT Power Chemical Service sebagai penetral air asam tambang untuk meningkatkan pH air asam tambang sesuai baku mutu air. *Power base 3012* ini merupakan suatu campuran bahan kimia yang menyebabkan basa kuat jika dilarutkan dengan air, dan *power base 3012* ini mengandung 2,4 diklorofenoksi garam natrium asam asetat (CH_3COONa).

2.3 Perhitungan Perencanaan Kebutuhan dan Biaya Penetralan Air Asam Tambang di Lapangan

Rumus perhitungan perencanaan kebutuhan dan biaya penetralan air asam tambang di lapangan. Menghitung rencana kebutuhan media penetral aktual dilapangan menggunakan perusahaan:

a. Nilai konsumsi selama waktu jam pemompaan

$$K_{pb} = V_p \times T_p$$

Dimana:

K_{pb} = konsumsi *power base 3012* (l/hari)

T_p = waktu pemompaan (jam)

V_p = volume *power base 3012* (l/jam)

b. Penentuan biaya penetral

Setelah mencari jumlah kebutuhan media penetral barulah dapat dicari biaya media penetral aktual di lapangan menggunakan dengan rumus:

$$C = K_{pb} \times P$$

Dimana:

C = biaya *power base* (Rp/hari)

K_{pb} = konsumsi *power base 3012* (l/hari)

P = harga *power base 3012* (Rp/l)

2.4 Langkah Kerja Penggunaan Bahan Penetral *Power Base 3012*

Berikut ini langkah kerja pelaksanaan injeksi *power base 3012* di KPL 01 Pit Timur:

a. *Power base 3012* dimasukkan ke dalam tanki IBC (*Intermediate Bulk Container*), sebanyak 150 kg dalam bentuk serbuk dilarutkan di dalam tanki IBC (*Intermediate Bulk Container*), 500 liter air bersih.

b. Tangki IBC (*Intermediate Bulk Container*), yang sudah berisi dengan larutan *power*

base 3012 diaduk secara manual menggunakan kayu selama 2 jam terus menerus sampai pengadukan larut hingga siap untuk digunakan.

- c. Setelah itu, tangki IBC (*Intermediate Bulk Container*), yang sudah penuh dengan larutan *power base 3012* diangkut ke LV ke area KPL 01 Pit Timur.
- d. Setelah itu, dilakukan pengecekan pH awal air asam tambang yang belum diinjeksi larutan *power base 3012* menggunakan lakmus dan pH meter.
- e. Kemudian dilakukan penginjeksian di *outlet* dengan menggunakan selang dan dilakukan terlebih dahulu kalibrasi dengan mengalirkan air dari selang ke gelas ukur 1 liter / 20 detik untuk mengetahui kecepatan alir atau volume injeksi larutan.
- f. Kemudian dilakukan pengecekan kembali air *outlet* menggunakan lakmus. Setiap 30 menit debit dan pH air yang mengalir ke lingkungan akan diambil datanya.
- g. Apabila pH yang didapatkan memenuhi baku mutu (6-9) berdasarkan Kepmen No.113 Tahun 2003, dengan interval 30 menit tersebut dapat dianggap bahwa seluruh limbah telah terolah sebelum dibuang ke lingkungan.
- h. Pengambilan data dilakukan terus-menerus sampai larutan *power base 3012* perlahan habis.

2.5 Baku Mutu Air Limbah

Baku mutu air limbah diatur dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 113 Tahun 2003 tentang baku mutu air limbah bagi usaha atau kegiatan pertambangan batubara dapat dilihat pada tabel 2.2 (Said 2019).

Tabel 2.2 Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Pertambangan Batubara

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
pH	-	6-9
TSS	mg/l	400
Besi (Fe)	mg/l	7
Mangan (Mn)	mg/l	4

Sumber : Kepmen No.113 Tahun 2003.

2.6 Kolam Pengendapan Lumpur

Kolam pengendapan untuk daerah penambangan adalah kolam yang dibuat untuk menampung dan mengendapkan partikel air limpasan yang berasal dari daerah penambangan maupun daerah sekitar penambangan. Nantinya air tersebut akan dibuang menuju tempat pembuangan, seperti sungai, rawa, danau dan lain-lain (Hartono, 2013).

Kolam pengendap akan selalu ada 4 zona kolam penting yang terbentuk, yaitu:

1. Kolam pertama

Zona *inlet* sebagai tempat masuknya air ke dalam kolam pengendap lumpur.

2. Kolam kedua

Zona pengendapan sebagai tempat partikel akan mengendap, material padatan disini akan mengalami proses pengendapan disepanjang saluran masing-masing

3. Kolam ketiga

Zona endapan lumpur tempat dimana partikel padatan dalam cairan mengalami sedimentasi dan terkumpul pada bagian bawah

4. Zona keempat

Zona *outlet* atau tempat keluarnya air yang telah dilakukan treatment untuk mengendap lumpu.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu penelitian eksperimental. Penelitian eksperimental adalah penelitian yang mengarah untuk melakukan eksperimen atau percobaan secara langsung. Data yang didapatkan meliputi pH awal air asam tambang dilapangan, data pH setelah injeksi larutan penetral *power base 3012*.

3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 25 sampai dengan 25 April 2021 bertempat di PT Dizamatra Powerindo yang terletak di Desa Tanjung Baru, Kecamatan Merapi Barat, Kabupaten Lahat, Propinsi Sumatera Selatan

3.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam pengecekan pH dalam skala laboratorium pada penelitian ini, yaitu:

1. Alat tulis,

2. Alat hitung,
3. *Power base* 3012,
4. Lakmus,
5. Gelas ukur 250 ml,
6. Gelas ukur 1.000 ml,
7. Alat TSS,
8. Selang, dan
9. pH meter.

3.4 Metode Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan penggabungan sampel dengan skala laboratorium dan pengambilan data-data lapangan melalui studi literatur, observasi lapangan, wawancara, dan pengambilan data.

3.5 Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari pengamatan secara langsung di lapangan yang dilakukan proses sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh injeksi penggunaan *power base* 3012 terhadap air asam tambang di KPL 01.
2. Mengetahui kebutuhan *power base* 3012 yang efektif dalam menstabilkan pH air asam tambang (*outlet*) pada KPL 01 per hari.
3. Mengetahui biaya *power base* 3012 dalam skala per hari injeksi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Setelah dilakukan pengolahan data, maka didapatkan dari hasil penelitian berupa, pengaruh penggunaan *power base* 3012 terhadap air asam tambang di KPL 01 Pit Timur PT Dizamatra Powerindo, dan mengetahui penggunaan kebutuhan larutan *power base* 3012 untuk kestabilan efektifitas air asam tambang, dan biaya perhari untuk penggunaan *power base* 3012.

4.1.1 Pengaruh Penggunaan *Power Base* 3012 terhadap Air Asam Tambang

Pengaruh penggunaan *power base* 3012 dalam menetralkan air asam tambang dapat diketahui melalui proses penginjeksian larutan *power base* 3012 menggunakan selang ke badan *outlet*.

4.1.2 Penggunaan Kebutuhan *Power Base* 3012

Setelah dilakukan perhitungan kebutuhan *power base* 3012 per hari

didapatkan bahwa kebutuhan rata-rata *power base* 3012 per jam 58,43 kg/jam seperti dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Rata-rata Kebutuhan *Power Base* 3012

Hari	Volume PB (kg/jam)	Volume Injeksi (l/s)	Persentase PB (%)
1	59,4	0,05	30
2	47,52	0,04	30
3	64,515	0,06	30
4	59,4	0,05	30
5	59,4	0,05	30
6	59,4	0,05	30
7	59,4	0,05	30
Rata-rata	58,43	0,05	30

4.1.3 Biaya Penggunaan *Power Base* 3012

Biaya penggunaan *power base* 3012 didapatkan dari hasil perhitungan biaya kebutuhan *power base* 3012 yang dilakukan selama 20 jam dikalikan konsumsi rata-rata *power base* 3012 sebesar 58,43 kg/jam didapatlah hasil 1.168,6 kg/jam dan biaya yang dibutuhkan sebesar Rp 12.504,020/hari.

Tabel 4.2 Total Biaya *Power Base* 3012

No.	Waktu Pemompaan (jam/hari)	Volume PB (kg/jam)	Harga (Rp/hari)
1	20	59,4	10.700
2	20	47,52	10.700
3	20	64,515	10.700
4	20	59,4	10.700
5	20	59,4	10.700
6	20	59,4	10.700
7	20	59,4	10.700
Total Biaya		58,43	12.504,02

4.2 Pembahasan

Penelitian ini, yang akan dijelaskan mengenai pengaruh *power base* 3012 terhadap air asam tambang dan kebutuhan *power base* 3012 yang efektif dalam menstabilkan pH air

asam tambang, serta kebutuhan biaya *power base* 3012 per hari.

4.2.1 Menganalisis Pengaruh Injeksi *Power Base* 3012 Terhadap Air Asam Tambang

Penginjeksian larutan *power base* 3012 berpengaruh terhadap kenaikan pH air asam tambang pada air *outlet* di KPL 01 pit timur PT Dizamatra Powerindo. Dari data tersebut, terjadi peningkatan pH sekitar 2 sam 4,5 pada saat proses penginjeksian larutan *power base* 3012 dilakukan selama 2 jam dan setiap 30 menit akan dilakukan pengambilan sampel pengecekan pH air asam tambang. Apabila nilai pH dari hasil memiliki nilai pH 6-9, maka pada interval 30 menit tersebut dapat dianggap bahwa seluruh air limbah telah terolah sebelum di buang ke lingkungan. Sehingga saat injeksi larutan *power base* 3012 dihentikan pH akan mengalami penurunan nilai pH ke kondisi awal, yakni sekitar 3,5.

4.2.2 Menganalisis Konsumsi *Power Base* 3012 yang Efektif dalam Menstabilkan pH Air *Outlet* KPL 01 Pit Timur

Dari tabel 4.2 dapat dilihat rata-rata penggunaan *power base* 3012 dalam 1 jam sekitar 58,43 kg atau sekitar 177 liter/jam. KPL 01 adalah fasilitas pengolahan air limbah yang bersumber dari proses pemompaan air limbah di Pit Timur PT Dizamatra Powerindo memiliki rencana aktifitas pemompaan dengan menggunakan 1 unit KSB 200 selama 20 jam per hari. Maka konsumsi *power base* 3012 yang dibutuhkan dalam 1 hari adalah 1.168,6 kg/hari.

4.2.3 Menganalisis Kebutuhan Biaya yang diperlukan *Power Base* 3012 dalam per hari Injeksi

Untuk perhitungan kebutuhan biaya *power base* 3012 didapat dari jumlah kebutuhan media penetral dikalikan dengan harga media penetral, dimana harga *power base* 3012 pada tahun 2021 dari PT Power Chemical Service menjual dengan harga Rp 10.700/kg pada bulan April tahun 2021, dan untuk kebutuhan dalam per hari dibutuhkan 1.168,6 kg/hari sehingga didapatkan dalam 1 hari mencapai Rp 12.504.020,00/hari. Hasil ini

didapatkan dari kebutuhan larutan *power base* 3012 untuk penetralan air asam tambang dalam satu hari selama 20 jam/hari. Dari hasil perhitungan di atas, maka biaya yang diperlukan dalam 1 bulan Rp 375.120.600,00/bulan.

5. KESIMPULAN

Dari pembahasan tersebut, maka kesimpulan dari penelitian ini, yaitu :

1. *Power base* 3012 berpengaruh pada kenaikan pH air *outlet* dengan konsentrasi baku mutu 30% pada menit ke 0, dan kenaikan pH sekitar 2 sampai 4,5.
2. Jumlah kebutuhan *power base* 3012 yang efektif dalam menstabilkan pH air *outlet* KPL 01 Pit Timur PT Dizamatra Powerindo adalah 1.168,6 kg/hari.
3. Biaya yang diperlukan untuk penggunaan *power base* 3012 adalah Rp 12.504,020 /hari, atau sekitar Rp 375.120,600/bulan.

DAFTAR PUSTAKA

Hartono. 2013. *Kolam Pengendapan*. Yogyakarta: Penerbit UPN.

Hidayat, Luthfi. 2017. *Studi Kasus Pengelolaan Air Asam Tambang (Acid Mine Drainage) di PT Bhumi Rantau Energi Kabupaten Tapin Kalimantan Selatan. Pengelolaan Lingkungan Areal Tambang Batubara*. 7(1):47-49.

KEPMEN No.113 Tahun 2003. *Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Pertambangan Batubara*.

Said, NI. 2014. *Teknologi Pengolahan Air Asam Tambang Batubara. Alternatif Pemilihan Teknologi*. 7(2):123-130.

Suryadi, Muhammad dan Ginting . 2019. *Pengelolaan Air Asam Tambang (AAT) Dari Dinding Bekas Penambangan Sebagai Alternatif Penanggulangan Pencemaran Lingkungan. Studi Kasus Tambang Batu Hijau, Nusa Tenggara Barat*. 18(3):434-446.