

Optimalisasi Penggunaan *Poly Aluminium Chloride* dan Aquaklir pada Proses Koagulasi dan Flokulasi dalam Pengolahan Air Limbah Penambangan di PT Cibaliung Sumberdaya, Kabupaten Pandeglang, Provinsi Banten

¹Eneng Endah Nuryani, ²Elfida Moralista dan ³Sriyanti,
^{1,2,3}Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Islam Bandung,
Jalan Tamansari No. 1 Bandung 40116
email : ¹emailresmi700@gmail.com

Abstrak. PT Cibaliung Sumberdaya merupakan tambang emas bawah tanah yang menggunakan metoda penambangan tipe cut and fill. Aktivitas penambangan dilakukan pada dua lokasi yaitu Cikoneng dan Cibitung. Berdasarkan pada data mine dewatering tahun 2015 rata-rata debit air tanah yang keluar dari bawah tanah menuju permukaan untuk lokasi Cibitung adalah 101.295.360 liter/bulan dan untuk lokasi Cikoneng adalah 4.704.325,714 Liter/bulan. Air yang dikeluarkan tersebut dianggap sebagai air limbah hasil penambangan, karena air tersebut masih bercampur dengan partikel lumpur yang sangat halus dengan $\text{pH} \geq 8,5$ dan $\text{TSS} \geq 200$ mg/L yang dikategorikan tinggi. Oleh karena itu, PT Cibaliung Sumberdaya melakukan upaya pengolahan air limbah dengan proses koagulasi menggunakan Poly Aluminium Chloride (PAC), flokulasi menggunakan Aquaklir dan netralisasi menggunakan HCl 1%. Penanganan air limbah tersebut belum memperoleh hasil yang optimal karena penggunaan reagen PAC dan Aquaklir yang masih tinggi. Sehingga memerlukan kajian mengenai optimalisasi penggunaan PAC dan aquaklir di masing-masing lokasi pengolahan air limbah tersebut agar proses dapat berlangsung secara efektif dan efisien. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, konsentrasi optimum PAC dan aquaklir untuk pengolahan air limbah di lokasi Cikoneng dapat dioptimalkan menjadi 235 ppm dan 5 ppm dengan volume total rata-rata perbulan air limbah sebesar 5.262.024,214 liter/bulan. Sedangkan konsentrasi optimum PAC dan aquaklir untuk pengolahan air limbah di lokasi Cibitung dapat dioptimalkan menjadi 14 ppm dan 1 ppm dengan volume total rata-rata perbulan air limbah sebesar 101.853.058,5 liter/bulan. Dengan demikian, maka kebutuhan PAC dan Aquaklir dalam pengolahan air limbah di lokasi Cikoneng yaitu 1.236,576 kg/bulan dan 26,310 kg/bulan dengan harga sebesar Rp. 8.804.419 dan Rp.1.331.201. Sementara itu, dalam pengolahan air limbah di lokasi Cibitung, kebutuhan PAC dan aquaklir yaitu 1.425,943 kg/bulan dan 101,853 kg/bulan dengan harga sebesar Rp. 10.152.713 dan Rp. 5.153.407.

Kata Kunci : Koagulasi, Flokulasi, PAC, Aquaklir

A. Pendahuluan

Latar Belakang

PT Cibaliung Sumberdaya merupakan tambang emas dengan metoda penambangan bawah tanah tipe *cut and fill*. Penambangan di perusahaan ini dilakukan pada dua lokasi yaitu Cikoneng dan Cibitung. Aktivitas penambangan tersebut mengakibatkan terganggunya aliran air tanah, sehingga air tanah masuk ke dalam tambang dengan volume yang cukup besar. Dengan demikian akan menghambat dan menjadi kendala dalam proses penambangan, sehingga air tanah tersebut harus dikeluarkan dari bawah tanah menuju permukaan.

Air yang dikeluarkan dari tambang dianggap sebagai air limbah hasil penambangan, karena air tersebut masih bercampur dengan partikel lumpur yang sangat halus dengan $\text{pH} \geq 8,5$ dan *total suspended solid* (TSS) ≥ 200 mg/L yang dikategorikan tinggi. Oleh karena itu, PT Cibaliung Sumberdaya melakukan upaya pengolahan air limbah yang dihasilkan dari aktivitas penambangan sehingga didapatkan air bersih untuk dimanfaatkan kembali.

Pengolahan air limbah tersebut dilakukan dengan proses koagulasi, flokulasi dan netralisasi. Setelah air limbah melewati proses pengolahan, selanjutnya akan

dialirkan ke *sediment pond*, *raw water tank* dan *treatment process* di Saung Jangkung. Sehingga dapat digunakan kembali untuk memenuhi kebutuhan air bersih di pabrik pengolahan bijih emas, di tambang dan untuk kegiatan domestik perusahaan.

Pengolahan air limbah dilakukan dengan cara menambahkan koagulan PAC (Poly Aluminium Chloride) dan flokulan (Aquaklir) untuk pengendapan lumpur serta penambahan HCl 1% untuk menjaga pH agar tetap netral. Berdasarkan data *reagent consumables reconciled* tahun 2015, rata-rata per-bulan penggunaan PAC dan aquaklir di lokasi Cibitung adalah 1.946,429 kg dan 208,357 kg. Sedangkan rata-rata per-bulan penggunaan PAC dan aquaklir di lokasi Cikoneng adalah 2.288 kg dan 183,286 kg. Adanya data penggunaan reagen PAC dan aquaklir ini, akan berkaitan dengan volume air limbah yang akan diolah.

Sementara itu, berdasarkan data *mine dewatering* tahun 2015 rata-rata debit air tanah yang keluar dari bawah tanah menuju permukaan untuk lokasi Cibitung yaitu sebesar 101.295.360 liter/bulan dan untuk lokasi Cikoneng yaitu sebesar 4.704.325,714 liter/bulan. Adanya perbedaan debit air limbah dan penggunaan reagen PAC dan aquaklir pada lokasi pengolahan air limbah di Cikoneng dan Cibitung ini mengharuskan adanya kajian mengenai optimalisasi penggunaan kedua reagen tersebut untuk masing-masing lokasi pengolahan air limbah. Hal ini dilakukan agar proses pengolahan air limbah berlangsung dengan baik, secara teknis maupun ekonomis.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui konsentrasi optimum PAC (Poly Aluminium Chloride) dan aquaklir dalam proses pengolahan air limbah penambangan dari lokasi Cikoneng dan Cibitung.
2. Mengetahui kebutuhan PAC (Poly Aluminium Chloride) dan aquaklir dalam proses pengolahan air limbah penambangan dari lokasi Cikoneng dan Cibitung.
3. Menghitung biaya yang dibutuhkan untuk pembelian Poly Aluminium Chloride (PAC) dan aquaklir dalam pengolahan air limbah penambangan di lokasi Cikoneng dan Cibitung.

B. Landasan Teori

Pengertian Air Limbah Kegiatan Penambangan

Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 202 Tahun 2004, air limbah kegiatan penambangan bijih emas dan atau tembaga yaitu air yang terkena dampak kegiatan penambangan bijih emas dan atau tembaga sehingga kualitasnya berubah dan perubahan tersebut terkait langsung dengan kegiatan penambangan bijih emas dan atau tembaga tersebut.

Pengertian dan Definisi Koagulasi

Koagulasi adalah proses perubahan cairan atau larutan menjadi gumpalan-gumpalan lunak ataupun keras seperti gel secara seluruhan ataupun hanya sebagian. Dalam kamus besar bahasa Indonesia (KBBI) definisi koagulasi adalah suatu kata yang berhubungan dengan keadaan atau perihal menjadi keras atau padat, baik secara keseluruhan ataupun sebagian cairan sebagai akibat dari perubahan kimiawi.

Pengertian Flokulasi

Flokulasi adalah penggabungan inti flok yang berukuran kecil menjadi flok yang berukuran lebih besar yang memungkinkan partikel-partikelnya dapat mengendap.

C. Hasil Penelitian

Lokasi Pengolahan Air Limbah Cikoneng

Berdasarkan hasil pengujian koagulasi dan flokulasi yang telah dilakukan, maka konsentrasi PAC dan aquaklir dapat dioptimalkan menjadi 235 ppm dan 5 ppm. Adapun perbandingan kebutuhan serta harga PAC dan Aquaklir sebelum dioptimalisasi dan setelah dioptimalisasi terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Penggunaan PAC dan Aquaklir Untuk Lokasi Cikoneng

Perbandingan Kebutuhan dan Harga Reagen Untuk Lokasi Cikoneng								
Sebelum Dioptimalisasi					Setelah Dioptimalisasi			
Reagen	Harga/kg (Rp)	Konsentrasi (ppm)	Berat Reagent (kg/bln)	Harga (Rp)	Konsentrasi (ppm)	Berat Reagen (kg/bln)	Harga (Rp)	Pengurangan Harga/bulan (Rp)
PAC	7.120	435	2.288	16.290.560	235	1.236,576	8.804.419	7.486.141
Aquaklir	50.597	35	183,286	9.273.619	5	26,310	1.331.201	7.942.419

Sumber : Hasil Pengolahan Data Pada Kegiatan Tugas Akhir di PT Cibaliung Sumberdaya, 2015

Lokasi Pengolahan Air Limbah Cibitung

Berdasarkan hasil pengujian koagulasi dan flokulasi yang telah dilakukan, maka konsentrasi PAC dan aquaklir dapat dioptimalkan menjadi 14 ppm dan 1 ppm. Adapun perbandingan kebutuhan serta harga PAC dan Aquaklir sebelum dioptimalisasi dan setelah dioptimalisasi terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Penggunaan PAC dan Aquaklir Untuk Lokasi Cibitung

Perbandingan Kebutuhan dan Harga Reagen Untuk Lokasi Cibitung								
Sebelum Dioptimalisasi					Setelah Dioptimalisasi			
Reagen	Harga/kg (Rp)	Konsentrasi (ppm)	Berat Reagent (kg/bln)	Harga (Rp)	Konsentrasi (ppm)	Berat Reagen (kg/bln)	Harga (Rp)	Pengurangan Harga (Rp)
PAC	7.120	19	1.946,429	13.858.571	14	1.425,943	10.152.713	3.705.859
Aquaklir	50.597	2	208,357	10.542.146	1	203,706	10.306.821	235.326

Sumber : Hasil Pengolahan Data Pada Kegiatan Tugas Akhir di PT Cibaliung Sumberdaya, 2015

D. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di PT Cibaliung Sumberdaya, maka diambil beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Konsentrasi optimum PAC dan aquaklir untuk pengolahan air limbah yang berasal dari aktivitas penambangan lokasi Cikoneng dapat dioptimalkan menjadi 235 ppm dan 5 ppm untuk volume total rata-rata air limbah 5.262.024,214 liter/bulan. Sedangkan konsentrasi optimum PAC dan aquaklir untuk pengolahan air limbah yang berasal aktivitas penambangan lokasi Cibitung dapat dioptimalkan menjadi 14 ppm dengan konsentrasi aquaklir 1 ppm untuk volume total rata-rata air limbah 101.853.058,5 liter/bulan.
2. Masing-masing kebutuhan PAC dan aquaklir untuk pengolahan air limbah yang

berasal dari lokasi Cikoneng adalah 1.236,576 kg/bulan dan 26,310 kg/bulan dan untuk lokasi Cibitung adalah 1.425,943 kg/bulan dan 101,853 kg/bulan.

- Adapun biaya yang dibutuhkan untuk pembelian PAC dan aquaklir di lokasi Cikoneng adalah Rp. 8.804.419 dan Rp. 1.331.201. Dengan demikian, dapat menghemat biaya pembelian reagen sebesar Rp. 7.486.141 untuk PAC dan Rp. 7.942.419 dan untuk aquaklir. Sementara itu, biaya yang dibutuhkan untuk pembelian PAC dan aquaklir di lokasi Cibitung adalah Rp. 10.152.713 dan Rp. 5.153.407. Dengan demikian, dapat menghemat biaya sebesar Rp. 3.705.859 untuk PAC dan Rp. 5.388.739 untuk aquaklir.

Daftar Pustaka

- Anonim, 2010. "Jar Test" <http://www.google.com/jar-test>. Tanggal akses 29 Desember 2015, pk. 05.56 WIB
- Anonim, 2004. "Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 202 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan atau Kegiatan Pertambangan Bijih Emas dan atau Tembaga", Kantor Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup, Jakarta.
- Anonim, 2010. "Peta Topografi Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten", <http://www.google.com/image/search-peta-topografi-kabupaten-pandeglang-banten>. Tanggal akses 8 Agustus 2013, pk. 14.08 WIB.
- Anonim, 2013. "Profil Perusahaan Tambang Emas Cibaliung", PT Cibaliung Sumber Daya, Pandeglang, Banten.
- Anonim, 2008. "Sedimentasi" <http://www.google.com/teori-sedimentasi-pdf>. Tanggal akses 17 April 2015, pk. 23.13 WIB.
- Chaudhari P.K, 2013. "Review on Chemical Treatment of Industrial Waste Water", Chemical Engineering, KIOT, Wollo University, Ethiopia.
- Metcalf dan Eddy, 1991. "Wastewater Engineering Treatment and Resue 4th Edition" McGraw-Hill, New York.
- Panekoek, 1946. "Morfologi Daerah Banten", <http://www.google.com/images>. Tanggal akses 8 Agustus 2013, pk. 14.42 WIB.
- Purba Michael, 2006. "Kimia Untuk Kelas XI Jilid 2, Larutan Asam Basa, Konsentrasi dan Pengenceran Larutan" Erlanga, Jakarta.
- Reynolds, Tom D. dan Richards, Paul A., 1996. "Unit Operations and Processes in Environmental Engineering, 2nd edition" PWS Publishing Company, Boston.
- Sudana dan Santosa, 1992. "Peta Geologi Lembar Cikarang" <http://www.google.com/images>. Tanggal akses 8 Agustus 2013, pk. 14.42 WIB.
- Tzoupanos N. D. dan Zouboulos A. I, 2008 "Coagulation – Flocculation Process In Water/Wastewater Treatment : The Application Of New Generation Of Chemical Reagents" Division of Chemical Technology, Department of Chemistry, Aristotle University of Thessaloniki.