

PENGARUH PENGGUNAAN TAWAS TERHADAP KECEPATAN PENGENDAPAN DAN KUALITAS *BRIGHTNESS* PADA KAOLIN

Suryani¹ dan Guskarnali^{1,a}

¹⁾Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung
Kampus Terpadu Universitas Bangka Belitung, Desa Balunijuk, Kecamatan Merawang
Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, 33172

^{a)} email korespondensi: guskar.ubb@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium PT Aneka Kaoline Utama. Pada penelitian ini dilakukan pengujian kecepatan pengendapan kaolin dengan menambahkan tawas untuk meningkatkan kecepatan pengendapan dan pengaruh kualitas *brightness* pada bubuk kaolin. Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode kuantitatif dan metode kualitatif. Hasil dari penelitian ini diperoleh, pada pengujian pertama dengan konsentrat kaolin yang tidak ditambahkan tawas diperoleh nilai kecepatan $4,7 \times 10^{-4}$ m/s, pengujian kedua dengan konsentrat ditambahkan tiga gram tawas diperoleh kecepatan $5,3 \times 10^{-4}$ m/s, dan pengujian ketiga dengan konsentrat ditambahkan lima gram tawas diperoleh kecepatan $5,6 \times 10^{-4}$ m/s. Dari ketiga pengujian diperoleh kecepatan pengendapan yang paling cepat terdapat pada pengujian ketiga dengan kualitas *brightness* kaolin menggunakan tawas semakin menurun.

Kata kunci: Kaolin, pengendapan, *brightness*, tawas.

PEDAHULUAN

PT Aneka Kaoline Utama yang berlokasi di Jl. Murai Air Km 4, Air Raya. Tanjung Pandan, Kabupaten Belitung ini didirikan pada tahun 1995, dengan nama Perusahaan pertama “KAOLIN MADJU” yang bergerak dibidang penambangan dan pengolahan kaolin dengan luas areal penambangan, yang sekarang PT Aneka Kaoline Utama (PT. AKU).

Proses pengendapan merupakan proses pembentukan padatan dalam larutan atau fluida, dimana padatan atau endapan kaolin akan terpisah dari fluida. Proses pengendapan juga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti, konsentrasi, ukuran butir, jenis partikel, densitas dan sebagainya. Proses pengendapan kaolin di PT. AKU ini memanfaatkan kolam pengendapan berbentuk persegi panjang untuk menampung *slurry*. *Slurry* kemudian dialirkan melalui kanal-kanal panjang dan ditampung pada kolam pengendapan untuk kemudian diendapkan kurang lebih seminggu guna memisahkan kadar konsentrat kaolin dengan air.

Target produksi bubuk kaolin PT. AKU pada bulan Juni 2019 sebesar 4.000 ton/bulan, pada kenyataannya target tersebut belum tercapai dan hanya mencapai 54% dari target yang telah direncanakan (unit pengolahan PT. AKU, 2019). Kolam pengendapan kaolin yang ada di PT. AKU pada dasarnya telah efektif secara fungsional, namun dibutuhkan peningkatan pengelolaan dari kolam pengendapan. Rendahnya angka pencapaian target produksi pada bulan Juni inilah dilakukannya penelitian dalam usaha mempercepat pengendapan konsentrat kaolin pada kolam pengendapan, yaitu dengan cara uji coba penambahan tawas pada konsentrat kaolin skala laboratorium.

Teknik Penambangan Kaolin Menurut Sukandarrumidi (1998) teknik penambangan bahan

galian kaolin dapat dilakukan dengan 3 cara antara lain, Tambang terbuka (*open pit*), Tambang semprot (*hydraulicking*) dan Tambang bawah tanah (*underground mining*). Menurut Suprpto (2007), penambangan kaolin umumnya dilakukan dengan teknik penambangan terbuka dan cara semprot (*hydraulicking*). Penambangan kaolin di Belitung dilakukan dengan sistem gabungan antara tambang terbuka dan tambang semprot.

Pengendapan merupakan proses pemisahan larutan suspensi menjadi fluida jernih *supernatant* dan *slurry* yang mengandung konsentrasi padatan lebih tinggi. Larutan suspensi terdiri dari campuran fase cair dan fase padat yang bersifat *settleable*, dapat diendapkan karena perbedaan *density* antar fasenya. Proses pengendapan dapat dilakukan neraca *batch* dan *continue*.

Proses *batch* sering dipergunakan untuk skala laboratorium yang menggambarkan proses sedimentasi sederhana, sedangkan proses *continue* dipergunakan dalam skala komersial dengan mempertimbangkan kecepatan pengendapan terminal dari partikel – partikelnya. Tipe pengendapan pada uji coba ini merupakan tipe pengendapan gumpalan partikel (*flokulan settling*), yaitu bersatunya beberapa partikel membentuk gumpalan sehingga berat partikel semakin besar dan mempercepat pengendapannya. (Kementerian ESDM, 2014)

Pengendapan kaolin juga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor (Astri, 2018), yaitu :

a. Konsentrasi

Semakin besarnya konsentrasi, gaya gesek yang dialami partikel karena partikel lain semakin besar sehingga drag forcenya pun semakin besar. Peristiwa ini disebabkan karena dengan semakin besarnya konsentrasi berarti semakin banyak jumlah partikel dalam suatu suspensi yang menyebabkan bertambahnya gaya gesek

antara suatu partikel dengan partikel yang lain.

b. Ukuran partikel

Ukuran partikel berpengaruh langsung terhadap diameter partikel. Jika ukuran partikel semakin besar maka semakin besar pula permukaan dan volumenya. Luas permukaan partikel berbanding lurus dengan gaya drag dan volume partikelnya berbanding lurus dengan gaya apungnya. Peristiwa ini disebabkan gaya ke atas (gaya drag dan gaya apung) semakin besar sehingga gaya total untuk mengendapkan partikel semakin kecil sehingga kecepatan pengendapan semakin menurun.

c. Jenis partikel

Jenis partikel berhubungan dengan density partikel yang berpengaruh terhadap gaya apung dan gaya gravitasi yang dapat mempengaruhi kecepatan pengendapan suatu partikel dalam suatu fluida yang statis.

Persamaan empiris yang sering digunakan dalam menghitung kecepatan sedimentasi.

$$v = s / t \quad (1)$$

Keterangan :

v = Kecepatan pengendapan(cm/menit)

s = Jarak (m)

t = Waktu (detik)

d. Menghitung persen solid menggunakan persamaan (Supriyatna, 2017) sebagai berikut :

$$\text{Persen Solid} = \frac{\text{Berat Padatan}}{\text{Berat Larutan}} \times 100\% \quad (2)$$

Koagulasi adalah proses mendestabilisasi partikel-partikel koloid sehingga tumbukan partikel dapat menyebabkan pertumbuhan partikel. Proses koagulasi berfungsi untuk menetralkan atau mengurangi muatan negatif pada partikel sehingga mengijinkan gaya tarik van der waals untuk mendorong terjadinya agregasi koloid dan zat-zat tersuspensi halus untuk membentuk *microfloc* (Ebeling, dkk., 2004). Koagulasi adalah proses pencampuran bahan kimia (koagulan) dengan air baku sehingga membentuk campuran yang homogen. Dengan koagulasi, partikel-partikel koloid akan saling menarik dan menggumpal membentuk flok (Suryadiputra, 1995).

Koagulan yang digunakan pada pengujian ini adalah tawas, koagulan merupakan bahan kimia yang ditambahkan untuk mendestabilisasi partikel koloid dalam air limbah agar flok dapat terbentuk flokulasi. Beberapa jenis koagulan yang dapat digunakan untuk pengolahan air limbah di antaranya: Aluminium Sulphate (Alum) yang sering dikenal dengan Tawas, Ferric sulphate, Gula Besi dan Polyaluminium Chloride (PAC) PAC (Kristijarti, dkk., 2013).

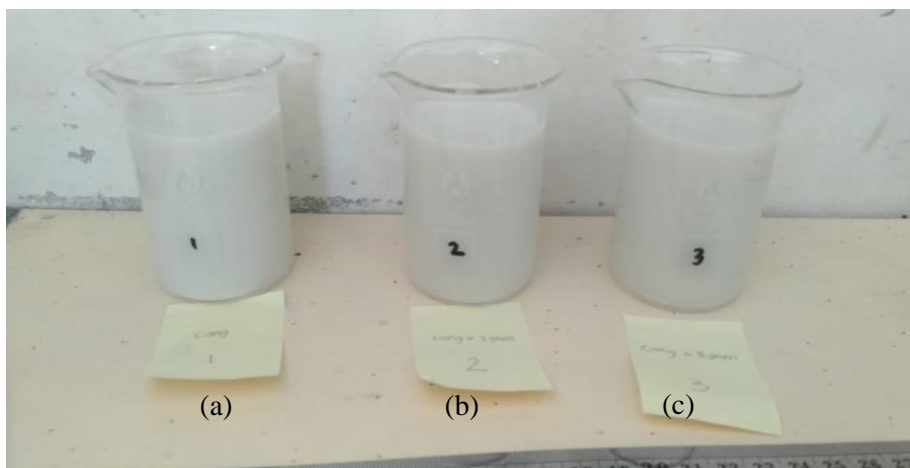
Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan tawas terhadap laju pengendapan kaolin dan kualitas *Brightness* dari kaolin.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian pada kegiatan ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif, dilakukan pengamatan secara langsung di lapangan dan dilakukan studi literatur terdahulu tentang pengendapan kaolin. Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang meliputi studi literature sampai analisis hasil uji laboratorium. Tahapan studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan bahan-bahan pustaka yang berhubungan dengan penelitian kolam pengendapan. Flokulan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tawas. Penelitian ini menggunakan 3 sampel, yaitu konsentrat kaolin tanpa penambahan tawas, konsentrat kaolin ditambahkan dengan tiga gram tawas dan konsentrat

kaolin ditambahkan dengan lima gram tawas (Gambar 1).

Kegiatan penelitian dilakukan dengan mengambil sampel *slurry* kaolin (*cong*) di dalam kanal yang menuju ke kolam pengendapan menggunakan ember, gelas ukur 1000 ml dan *stopwatch*. Setelah itu tawas ditumbuk hingga halus menggunakan mortar dan pestle. Sebelumnya sampel konsentrat kaolin diaduk hingga merata didalam wadah dan masing-masing sampel di masukkan kedalam gelas ukur 100 ml. Tandai dan masukan tawas 3 gram dan 5 gram. Setiap 30 menit ukur penurunan konsentrat (dalam waktu dua setengah jam). Data yang akan didapat, yaitu ketinggian konsentrat kaolin setiap 30 menit pada masing-masing sampel.



Gambar 1. Hasil Pengendapan: Sampel kaolin, (a). Kolin tanpa tawas; (b) Kaolin dengan campuran 3 gram tawas; (c) Kaolin dengan campuran 5 gram tawas

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium PT Aneka Kaolin Utama. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan tawas terhadap kecepatan pengendapan kaolin dan kualitas *brightness* bubuk kaolin. Penelitian ini menggunakan tiga contoh sampel, pertama sampel konsentrat kaolin sebanyak tanpa penambahan tawas, sampel kedua konsentrat kaolin dengan penambahan tiga gram tawas dan sampel ketiga konsentrat kaolin dengan penambahan lima gram tawas. Masing-masing sampel dilakukan 10 kali penelitian

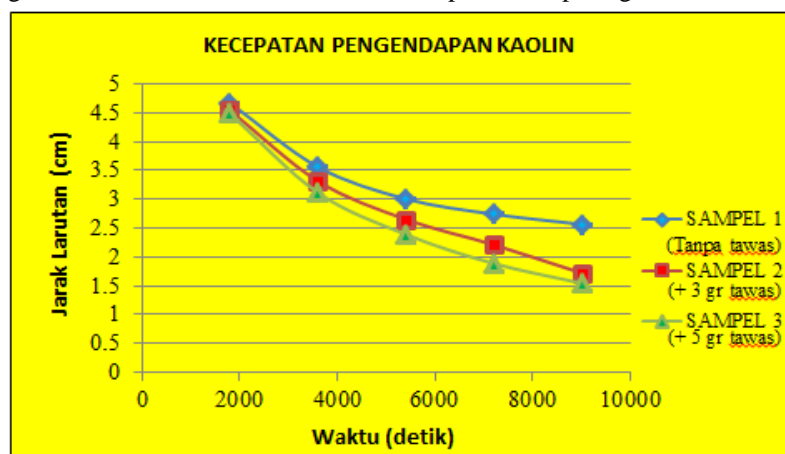
dalam waktu 2 jam 30 menit. Reagen flokulan yang digunakan berupa bubuk tawas. Pada kegiatan ini data yang dihasilkan berupa data jarak penurunan konsentrat kaolin pada waktu setiap 30 menit selama dua setengah jam dimulai dari waktu setengah jam pertama (1800 detik) sampai dengan waktu pengukuran terakhir (9000 detik), serta hasil kecepatan yang didapat setiap sampel. Hasil pengendapan kaolin ditunjukkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil pengendapan kaolin

Waktu (detik)	h Rata-rata (m) ($\times 10^{-2}$)			Δh (m) ($\times 10^{-2}$)			v (m/s) ($\times 10^{-4}$)		
	S 1	S 2	S3	S 1	S 2	S3	S 1	S 2	S3
1800	4,67	4,54	4,49	1,32	1,45	1,51	7,4	8	8,4
3600	3,56	3,32	3,12	2,43	2,68	2,88	6,8	7,4	8
5400	3,01	2,65	2,39	2,99	3,34	3,60	5,5	6,2	6,7
7200	2,74	2,21	1,89	3,25	3,78	4,11	4,5	5,3	5,7
9000	2,57	1,72	1,55	3,43	4,27	4,45	3,8	4,8	4,9
	Rata-rata						4,7	5,3	5,6

Hasil ketinggian rata-rata pengendapan kaolin tanpa menggunakan tawas pada jarak penurunan ketinggian masing-masing waktu berbeda, jarak penurunan paling cepat yaitu pada sampel konsentrat kaolin yang ditambahkan lima gram tawas dan penurunan yang paling lama yaitu pada konsentrat kaolin tanpa penambahan tawas. Hasil kecepatan rata-rata pengendapan kaolin tanpa tawas sebesar $4,7 \times 10^{-7}$ m/s,, kecepatan rata-rata pengendapan kaolin ditambahkan tawas tiga gram sebesar $5,3 \times 10^{-7}$ m/s dan

kecepatan rata-rata pengendapan kaolin ditambahkan tawas lima gram sebesar $5,6 \times 10^{-7}$ m/s. Nilai kecepatan pengendapan paling cepat terdapat pada penelitian ketiga dengan penambahan tawas sebanyak lima gram. Hal ini dikarenakan dari tiga sampel yang diamati penggunaan tawas yang paling banyak digunakan akan mempercepat laju pengendapan kaolin daripada pengendapan kaolin yang tidak menggunakan tawas. Nilai perbandingan kecepatan pengendapan kaolin dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 2. Grafik perbandingan kecepatan pengendapan kaolin

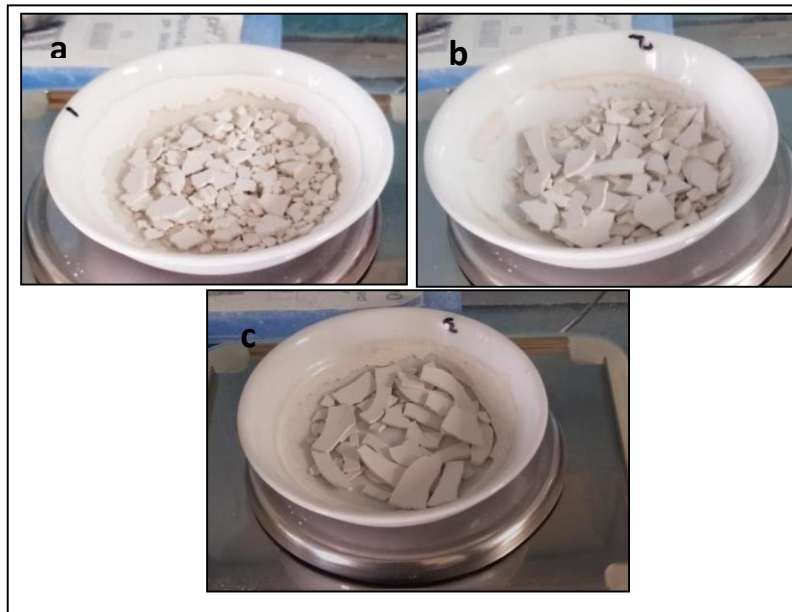
Pada grafik memperlihatkan kecepatan setiap sampel yang berbeda, dimana jarak larutan merupakan jarak penurunan konsentrat terhadap waktu yaitu jarak penurunan konsentrat setiap 30 menit sekali. Pada sampel 1 menunjukkan grafik yang cukup konstan,

kecepatan pengendapan lebih kecil karna tidak adanya flokulan yang mengikat partikel-partikel kaolin sedangkan sampel 2 dan sampel 3 menunjukkan grafik yang lebih curam, kecepatan pengendapannya lebih cepat dibandingkan dengan sampel 1. Hal ini

dikarenakan adanya penambahan flokulan berupa tawas sebanyak tiga dan lima gram sehingga mengakibatkan terbentuknya gumpalan dan ukuran pada partikel mempengaruhi laju pengendapan.

Kualitas *brightness* di PT Aneka Kaoline Utama mempunyai kualitas yang baik 86-89 (Laboratorium PT. AKU, 2019). Kualitas *brightness* pada bubuk

kaolin akan sangat berpengaruh terhadap pemasaran dan permintaan konsumen. Penambahan tawas pada penelitian ini sangat berpengaruh terhadap kualitas *brightness* bubuk kaolin. Perbandingan kualitas *brightness* pada bubuk kaolin tanpa penambahan tawas, penambahan tawas tiga gram dan penambahan tawas lima gram ditunjukkan pada gambar Gambar 3.



Gambar 3. Hasil *Brightness*: (a) Bubuk kaolin tanpa tawas, (b) Bubuk kaolin + 3 gram tawas (c) Bubuk kaolin + 5 gram tawas

Hasil kualitas *brightness* bubuk kaolin tanpa penambahan tawas bisa dilihat pada gambar diatas. Kecerahan yang dihasilkan dengan kecerahan yang baik berkisar antara nilai 86-89 (Laboratorium PT. AKU, 2019) dipinggiran piring tidak terdapat warna gelap, tekstur yang dihasilkan juga lembut dan halus. Kualitas *brightness* bubuk kaolin dengan penambahan tawas sebanyak tiga gram kecerahan pada bubuk kaolin berkurang (<86), pada pinggir piring juga terdapat bubuk yang berwarna gelap dan teksturnya bubuk kaolin juga lebih keras dan teksturnya sedikit kasar. Kualitas *brightness* bubuk kaolin dengan penambahan tawas sebanyak lima gram kecerahan bubuk kaolin semakin menurun dan semakin gelap dipinggir piring terdapat

KESIMPULAN

Kaolin yang ditambahkan tawas pada konsentrat kaolin memberikan pengaruh peningkatan kecepatan pengendapan kaolin dan pengaruh pada *brightness* bubuk kaolin. Besar peningkatan pada uji coba pada sampel yang penambahan tawas sebanyak 3 gram sebesar 12,8% dan peningkatan pada penambahan sebanyak 5 gram tawas sebesar 19,1%. Sedangkan

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Universitas Bangka Belitung atas pembiayaan publikasi artikel ilmiah ini, sehingga bisa berpartisipasi dalam kegiatan Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Fakultas Teknik (SNPPM-FT).

bubuk kaolin yang berwarna kecoklatan (<86), tekstur bubuk kaolin dengan penambahan tawas lima gram sama dengan penambahan tawas sebanyak tiga gram.

Penambahan tawas pada konsentrat kaolin akan berpengaruh pada kualitas *brightness* bubuk kaolin. Tanpa penambahan tawas maka bubuk kaolin yang dihasilkan akan lebih cerah dan bersih dibandingkan dengan konsentrat kaolin yang ditambahkan dengan tawas. Penambahan tawas pada konsentrat kaolin yang banyak akan mengurangi kecerahan pada bubuk kaolin dan menyebabkan tekstur bubuk kaolin yang sedikit kasar. Hal ini dikarenakan pada saat proses pengendapan kaolin menggunakan tawas, tawas mengikat partikel-partikel kecil menjadi gumpalan-gumpalan besar.

kualitas *brightness* bubuk kaolin, semakin banyak tawas yang ditambahkan maka kualitas *brightness* pada bubuk kaolin semakin menurun. Dari ketiga pengujian diperoleh kecepatan pengendapan yang paling cepat terdapat pada pengujian ketiga dengan kualitas *brightness* kaolin menggunakan tawas semakin menurun.

REFERENSI

- Arsubi, A., 2018. Kajian Teknis Kolam Pengendapan Tailing Sebagai Upaya Peningkatan Pengelolaan pada PT Aneka Kaoline Utama di Tanjung Pandan Belitung. *Teknik Pertambangan, Universitas Bangka Belitung, Bangka.*
- Ebeling, J. M., & Ogden, S. R., 2004. Application of Chemical Coagulation Aids for the Removal of Suspended Solids (TSS) and Phosphorus from the Microscreen Effluent Discharge of an Intensive Recirculating Aquaculture System. *Aquaqultur, Amerika Utara.*
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2014. Pedoman Teknis Perhitungan Kolam Pengendap Pada Tambang Batubara. *Direktorat Jenderal Mineral dan Batubara, Direktorat Teknik dan Lingkungan Mineral dan Batubara, Jakarta.*
- Kristijarti, A Prima, Ign Suharto, Marieanna, 2013. Penentuan Jenis Koagulan dan Dosis Optimum untuk Meningkatkan Efisiensi Sedimentasi dalam Instalasi Pengolahan Air Limbah Pabrik Jamu X. *Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.*
- Putra, J. E., 2018. Kajian Teknis Pompa Tanah Terhadap Debit Slurry Penambangan Kaolin Di Pt Aneka Kaoline Utama Tanjung Pandan Belitung. *Teknik Pertambangan, Universitas Bangka Belitung, Bangka.*
- Miftahul, O., 2017. Settling Test. *Teknik Perminyakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.*
- Sukandarrumidi, 1998. Bahan Galian Industri. *Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.*
- Suprpto, J. S., 2007. Tinjauan Tailing Sebagai Sumber Daya. *Kelompok Program Penelitian Konservasi, Pusat Sumber Daya Geologi.*
- Supriyatna, D., 2017. Kajian Teknis Kolam Pengendapan Tailing Dari Hasil Pencucian Bijih Timah Pada TB 1.42 Pemali. *Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung, Balunujuk.*
- Suryadiputra, I. N. N., 1995. Pengolahan Air Limbah dengan Metode Kimia (Koagulasi dan Flokulasi). *Bogor: IPB.*