EFISIENSI BEBERAPA MACAM ALAT “DEWATERING” UNTUK PENGOLAHAN LUMPUR INDUSTRI ELEKTROPLATING

Oleh :

*Sri Pudji Rahayu *)*

Dwinna Rahmi

Ukar Tarwiyono

Abstract

Many methods for dewatering of sludge, such as natural evaporate by sun or by means of equipment. Three kind methods of electroplating sludge dewatering by using equipment have been studied, i.e : centrifugal, filter press and vacuum filter. The result shows that centrifugal has the best performance in term of reduction speed of sludge weight, moisture content of dry cake, and also time. The use of coagulant, thickener and polymerin dewatering can increase flock formation , therefore can accelerate the process. Coagulant addition is necessary in dewatering by using centrifugal method.

I. Pendahuluan

“Dewatering” atau penghilangan kandungan air merupakan salah satu cara pengolahan baik secara mekanis maupun fisik untuk menurunkan kandungan air yang terdapat dalam suatu bahan. Banyak cara digunakan dalam penurunan kandungan air dari lumpur, baik mulai dari penguapan alami yang sederhana oleh sinar matahari maupun cara-cara mekanik yang dapat mempercepat proses penghilangan kandungan air tersebut. Pemilihan cara-cara maupun mesin yang akan digunakan dalam “Dewatering” meliputi macam lumpur yang akan diolah; sifat yang diinginkan dari lumpur kering dan alat maupun besarnya tempat yang tersedia. Masing-masing alat dewatering mempunyai kebaikan dan keburukan yang akan dipelajari dalam percobaan ini

(gambar I, II, dan III).

II. Tujuan Penelitian

Mencari alat yang terbaik yang digunakan untuk menurunkan kandungan air pada lumpur elektroplating dan pengaruh penambahan koagulan pada kecepatan pengeringannya.

III. Tinjauan Pustaka

Penghilangan kandungan air pada lumpur mempunyai beberapa tujuan yaitu :

- a. Menurunkan volume lumpur limbah yang akan dibuang.

Lumpur yang dihasilkan dari pengolahan air limbah lebih berbahaya dibanding dengan air limbah itu sendiri. Hal ini disebabkan karena kotoran atau bahan berbahaya yang tadinya terkandung pada air limbah pindah kedalam lumpur dalam

**) Staf Peneliti*

*Balai Penelitian Pupuk dan Petrokimia
Balai Besar Industri Kimia*

Tabel 1. Hasil Penurunan Volume dan Kandungan Air dari Lumpur Elektrolit dengan Alat Centrifugal, Filter Pres dan Vacuum Filter

Alat	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	Percobaan No.	Luas Saringan (m ²)	Kondisi Koagulan	Berat Lumpur Percoba. (Kg)	Kandungan Air Lumpur (%)	Filtrat Q ₁ y (Kg)	Cake Q ₂ y (Kg)	Waktu (min)	Kecapatan (Kg/M ² , Jam) (D/B/H*60)
Centrifugal Filter.	C-1	0,115	PAC ppm	7,3	97,4	5,3	1,2	10	380
	C-2		Al ₂ SO ₄ 5000 ppm	7,2	97,4	5,3	1,5	7	537
	C-3		-	7,5	97,4	6,4	1,1	9	435
Filter Press	F-1	0,481	Al ₂ SO ₄ 5000 ppm	33	98,4	23,5	4,1	35	118
	F-2		Al ₂ SO ₄ 5000 ppm	20,7	98,4	18,9	4,0	20	129
	F-3		-	30	97,7	24,2	4,1	18	208
	F-4		-	13,5	97,7	10,6	4,6	5	337
Vacuum Filter	V-1	0,062	Al ₂ SO ₄ 5000 ppm	3,0	95,9	2,4	0,6	5	581
	V-2		-	4,0	97,5	2,4	1,2	10	387
	V-3		-	3,0	95,9	1,8	0,9	2	1451

Alat	A	K	N	O	P	Q	R	S
	No. Percobaan	Ketebalan Dari Cake (cm)	Penurunan Rate (%) (G/D*100)	Penghilangan Berat Air Rate (%) (100-N)	Kadar air dari Cake (%)		Kondisi Operasi (rpm, press, etc)	Catatan
					Pengukuran	Perhitungan 1-(D-D*E)/G		
Centrifugal Filter	C-1	2,0	16,4	83,6	87,0	84,2	2500 rpm	
	C-2	2,0	20,8	79,2	89,2	87,5	2500 rpm	
	C-3	2,0	14,7	85,3	89,7	84,3	2500 rpm	
Filter Press	F-1	1,3	12,4	87,6	86,2	87,1	5 kg/cm ²	Basah Basah Basah
	F-2	1,3	19,3	80,7	86,4	91,7	5 kg/cm ²	
	F-3	1,3	13,7	86,3	86,0	83,2	5 kg/cm ²	
	F-4	1,3	34,1	65,9	91,4	93,3	5 kg/cm ²	
Vacuum Filter	V-1	*1,0	20,0	80,0	92,8	79,5		Basah Basah Basah
	V-2	*1,0	30,0	70,0	91,9	91,7		
	V-3	*0,8	30,0	70,0	91,9	86,3		

bentuk konsentratnya. Mengingat bahaya lumpur tersebut apabila terjadi leachate, pemerintah yang bekerjasama dengan swasta telah menyediakan tempat khusus untuk pembuangan akhirnya. Setiap perusahaan yang menghasilkan lumpur berbahaya wajib membuang lumpurnya ke tempat itu. Biaya dari pengolahan dan tempat pembuangan lumpur ini di tanggung oleh perusahaan itu sendiri. Biaya ini memang sangat memberatkan pengusaha karena relatif tinggi. Salah satu cara untuk menurunkan biaya pembuangan yaitu menurunkan volume dan berat dengan cara menurunkan kandungan air yang terkandung dalam lumpur.

- b. Menurunkan biaya transportasi lumpur ke tempat pembuangan akhir.

Seperti halnya di bagian (a) , biaya transportasi yang dibutuhkan ke tempat pembuangan akhir juga ditentukan oleh volume dan berat dari lumpur tersebut. Apabila volume lumpur besar tentu akan membutuhkan tempat dan kendaraan pengangkut yang banyak pula.

- c. Mempermudah penanganan (handle) lumpur tersebut.

Sebelum dibuang ke pembuangan akhir, lumpur-lumpur ini diolah terlebih dahulu. Pengolahan lumpur bertujuan untuk membuat lumpur ini menjadi stabil. Penstabilan lumpur ada bermacam-macam cara tergantung dari jenis lumpurnya. Lumpur anorganik misalnya penstabilannya dengan cara solidifikasi (pemadatan) dengan penambahan semen sebagai pengikat bahan berbahayanya. Apabila lumpur yang akan didapatkan masih mengandung banyak air tentu dibutuhkan waktu yang

lama dan juga mungkin perlu penambahan bahan lain supaya prosesnya lebih cepat. Digunakan untuk lumpur-lumpur yang akan di bakar. Lumpur-lumpur organik yang juga dapat merusak lingkungan seperti resin-resin dan lain sebagainya, pemusnahannya dengan cara dibakar. Pembakaran dilakukan karena sifat dari lumpur yang mudah terbakar. Untuk mempermudah pembakaran tentu saja penurunan kadar air sangat diperlukan.

- d. Penurunan kandungan air juga dibutuhkan sebelum lumpur dikomposkan

Salah satu cara stabilisasi lumpur organik adalah dengan cara komposting. Lumpur yang dibuat kompos ini umumnya berasal dari lumpur pabrik makanan. Dalam pembuatan kompos kandungan air sangat menentukan, karena mikroba yang berperan menguraikan lumpur tersebut membutuhkan kondisi tertentu, diantaranya terpenting kondisi dari kandungan airnya.

- e. Mengurangi produk "leachate"

Penurunan kandungan air juga dibutuhkan sebelum lumpur ditimbun dalam tempat pembuangan akhir untuk mengurangi produksi leachate (kelarutan) dari bahan berbahaya. Penurunan kandungan air (dewatering) sudah banyak dipakai di - pabrik-pabrik. Ada usaha-usaha untuk mempercepat hilangnya air pada lumpur yaitu dengan penambahan koagulan, thickener dan polimer. Penambahan koagulan, thickener dan polimer pada lumpur meningkatkan terbentuknya flock maupun gumpalan-gumpalan. Tentu saja hal ini akan mempermudah dan mempercepat proses dewatering.

III. Bahan dan Methode

Bahan :

- Lumpur basah dari industri Elektroplating yang mempunyai kandungan air 98 %.
- Koagulan Aluminium Sulfat 5 %.

Alat :

- Alat-alat dewatering :
 - Centrifugal
 - Filter Press
 - Vacuum Filter
- Alat-alat Pengukur kandungan air.

Metode :

- Lumpur basah dari industri elektroplating dianalisa kandungan airnya.
- Dilakukan proses dewatering dengan alat
 - Centrifugal
 - Filter Press
 - Vacuum Filter
- Selain itu juga dilakukan penambahan koagulan Al_2SO_4 5% sebelum proses dewatering yang juga menggunakan alat Centrifugal, Filter Press, Vacuum Filter.
- Setelah proses dewatering, diamati kualitas maupun kuantitas dari lumpur kering yang dihasilkan, kadar air, penampakan dan kondisi lumpur kering.

V. Hasil dan Pembahasan

Proses "dewatering" lumpur basah industri elektroplating dengan alat Centrifugal, Filter Press, Vacuum Filter didapatkan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 1. Dari Tabel 1 di atas terlihat bahwa "dewatering" dengan alat Centrifugal dengan penambahan koagulan berpengaruh terhadap laju penurunan jumlah

lumpur (20,8 %) juga mempercepat waktu proses yaitu 7 menit dibanding "dewatering" yang tanpa koagulan yaitu laju penurunan lumpur rata-rata 15 % dan waktu proses 9,5 menit. Sedang kecepatan penyaringannya atau efisiensi juga sangat berbeda, tanpa koagulan rata-rata 407 $\text{kg/m}^2\text{jam}$. Sedang yang menggunakan koagulan 537 $\text{kg/m}^2\text{jam}$. Pada "dewatering" dengan alat filter press pada kapasitas maksimum yaitu 30-33 kg lumpur basah yang ditambah koagulan, kecepatan penyaringannya rendah, yaitu 118 $\text{kg/m}^2\text{jam}$ dibanding dengan tanpa koagulan yaitu 208 $\text{kg/m}^2\text{jam}$. Pada kapasitas tidak maksimum kecepatan pengeringan (dewatering) dengan koagulan yaitu 129 $\text{kg/m}^2\text{jam}$ lebih kecil dibanding dengan tanpa koagulan yaitu mencapai 337 $\text{kg/m}^2\text{jam}$. Disini penggunaan koagulan berpengaruh dalam memperkecil kecepatan ($\text{kg/m}^2\text{jam}$) "dewatering" alat, sehingga penambahan koagulan tidak diperlukan bila "dewatering" dilakukan dengan filter press. "Dewatering" dengan menggunakan alat vacuum filter untuk lumpur elektroplating tidak didapatkan hasil yang baik. Walaupun dilihat dari kecepatan "dewatering"-nya bagus (Tabel 1) tetapi dari lumpur kering (cake) yang dihasilkan kondisinya tidak bagus dan kadar airnya juga masih tinggi. Disini terlihat bahwa vacuum filter tidak cocok dipakai sebagai alat dewatering dari lumpur yang mengandung metal, hal ini disebabkan karena lumpur cenderung menyumbat pori-pori dari "basket" alat sehingga air yang diharapkan keluar terhambat. Seperti diketahui bahwa vacuum filter paling cocok dipakai untuk lumpur yang mengandung mikroba. Dari ketiga cara "dewatering" di atas terlihat bahwa untuk lumpur dari industri elektroplating yang

2. Inpod suspended
3. Motor
4. Penahan
5. Oil-Seal
6. O-ring
7. Basket

9. Sarung
10. Karet sarung
11. Penutup
12. Pipa aliran

AT FILTER PRESS

angan : 1. Alat penggerak sarungan kain (filter cloth)

7. Plat penyaring
2. Pipa pencuci
3. Bola pemutar
4. Penahan
5. Penekan minyak
6. Kepala tekan

AT VACUUM FILTER

- angan : 1. Tangki
2. Pengukur
 3. Tangki $FeCl_3$
 4. Pompa pengukur
 5. Pompa Lumpur
 6. Lumpur Masuk
 7. Tangki koagulasi
 8. Agitator
 9. Chamber lumpur
 10. Air pencuci
 11. Lumpur
 12. kain sarung
 13. Filtrate
 14. tangki Filtrate
 15. Pompa filtrate
 16. Pompa vacuum

Banyak mengandung logam-logam berat cara centrifugal merupakan cara "dewatering" dengan tingkat efisiensi yang lebih baik dibanding kedua cara lainnya yaitu filter press dan vacuum filter. Hal ini dapat dilihat dari kecepatan penyaringan (dewateringnya) yaitu mencapai 537 kg/m²jam kalau menggunakan koagulan dan 435 kg/m²jam tanpa koagulan. Sedangkan dengan filter press hanya mencapai 337 kg/m²jam. Dilihat dari waktunya pun dengan centrifugal lebih cepat walaupun dengan vacuum filter terlihat lebih cepat tetapi lumpur kering yang dihasilkan tidak bagus dan kadar airnya masih tinggi yaitu 92 %. Tapi bila dilihat dari kadar air lumpur kering, antara cara centrifugal dan filter press tidak banyak berbeda.

VI. KESIMPULAN

Dari ketiga cara "dewatering" centrifugal,

filter press dan vacuum filter terhadap lumpur basah elektroplating yang mengandung zat anorganik yaitu logam-logam berat, maka centrifugal merupakan cara yang terbaik dilihat pada kecepatan penurunan lumpur, kandungan air pada lumpur kering maupun waktunya. Penggunaan koagulan diperlukan pada proses "dewatering" terutama bila menggunakan cara centrifugal.

VII. DAFTAR PUSATAKA

1. Anonim, 1989, "Industrial Pollution Control", General Review and Practice in Japan Air and Water, Japan Environmental Management Association for Industry.
2. Veilind. PA., 1979, "Treatment and Disposal of Wastewater Sludges", Ann Arbor Science.

-----oooooooooooooooo-----