

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lumpur

Lumpur (*sludge*) merupakan banyaknya konsentrasi solid atau zat padat yang terdapat didalam medium cairannya, dimana jumlah air yang terkandung didalam lumpur dapat menyebabkan volume meningkat serta beratnya akan mengeras dan menumpuk (Raharja, et.al, 2015).

Rahayu et al, 1998, menjelaskan bahwa lumpur yang terdapat di sungai – sungai biasanya sudah terakumulasi dengan lumpur buangan dari pabrik – pabrik, hal itu dapat membahayakan lingkungan apabila air sungai yang dipakai masih mengandung lumpur tersebut, lumpur buangan dari pabrik mengandung kotoran atau bahan berbahaya.

2.2 Dewatering

Dewatering merupakan salah satu cara pengolahan untuk mengurangi kandungan air yang terdapat dalam suatu bahan, baik secara mekanis maupun fisik. Banyak cara yang digunakan untuk mengurangi kadar air dalam lumpur, mulai dari penguapan alami sederhana oleh sinar matahari maupun cara secara mekanik yang dapat mempercepat proses penghilangan kadar air tersebut (Rahayu, et.al, 1998).

Menurut Teguh, 2016, instrumen yang dapat digunakan untuk proses *dewatering* antara lain *filter press*, *beltpress*, dan *centrifuge*. Secara alami, proses *dewatering* dapat juga dilakukan dengan cara mengeringkan lumpur (menjemur di bawah sinar matahari) pada suatu *drying bed*. Kelemahan metode ini adalah diperlukannya lahan yang luas.

2.3 Koagulasi dan Flokulasi

Koagulasi merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi tingkat pencemaran ion logam krom di dalam air. Koagulasi biasanya diikuti dengan proses flokulasi. Koagulasi – flokulasi adalah proses destabilisasi partikel koloid dalam limbah cair serta penggumpalan partikel koloid (Romadhon, 2017).

Hendrawati, 2015, menyatakan bahwa koagulan berfungsi untuk mengikat partikel atau kotoran yang terkandung di dalam air yang dilanjutkan dengan flokulan yang menjadikan partikel – partikel yang telah berikatan menjadi gumpalan yang mempunyai ukuran lebih besar sehingga akan lebih mudah mengendap. Dalam proses koagulasi – flokulasi yang biasa dan sudah sering digunakan sebagai koagulan dan flokulan adalah alum (tawas), sodium aluminat, ferri sulfat, dan PAC (*Poly Aluminium Chloride*).

2.4 PAC (*Poly Aluminium Chloride*)

Menurut Nasir et al, 2013, PAC (*Poly Aluminium Chloride*) memiliki rumus kimia $Al_n(OH)_mCl_{(3n-m)x}$. PAC merupakan salah satu jenis koagulan anorganik yang tersusun dari polimer makromolekul yang mempunyai sifat – sifat sebagai berikut :

- a. Tingkat adsorpsi yang kuat
- b. Mempunyai kekuatan lekat
- c. Pembentukan flok – flok yang tinggi
- d. Tingkat sedimentasi kuat

Tampubolon et al, 2017, menyebutkan bahwa PAC berbentuk serbuk berwarna putih sampai kuning pucat dan tidak berbau, selain itu memiliki pH sekitar 3,5 – 4,5 dalam suhu 20 °C, titik didih 100 °C, dan titik beku -20 °C.

2.5 Filtrasi

Filtrasi adalah proses pemisahan antara solid (padatan) dan liquidnya (cairan) dengan cara melewati liquid melalui media berpori atau bahan – bahan berpori untuk menyisihkan atau menghilangkan sebanyak – banyaknya butiran – butiran halus zat padat tersuspensi dari liquid (Widyastuti, 2011).

Hal yang paling penting dalam filtrasi yaitu mengalirkan fluida melalui media berpori. Fluida mengalir melalui media filter karena adanya perbedaan tekanan pada media tersebut. Oleh karena itu, berdasarkan perbedaan tekanan yang digunakan, filter terdiri dari 2 macam yaitu filter yang beroperasi pada tekanan yang lebih tinggi dari tekanan atmosfer di sebelah hulu media filter yang disebabkan oleh gravitasi atau disebut filtrasi gravitasi, serta yang beroperasi dengan tekanan atmosfer di sebelah hulu dan vakum di sebelah hilir atau disebut dengan filtrasi sistem vakum (Pinalia, 2011).

Menurut Abuzar, 2014, faktor yang mempengaruhi efisiensi penyaringan ada 4, diantaranya sebagai berikut :

- a. Ketebalan lapisan media filter

Semakin tebal lapisan media filter, hasil dari proses filtrasi akan lebih baik karena luas permukaan penahan partikel-partikel semakin besar dan jarak yang ditempuh oleh air semakin panjang.

- b. Suhu air

Suhu air akan berpengaruh terhadap kekentalan air, aktivitas biologi dan reaksi kimia yang akan mempengaruhi proses filtrasi.

c. Kecepatan filtrasi

Kecepatan aliran akan mempengaruhi proses penahanan mekanis terhadap bahan-bahan tersuspensi. Apabila kecepatan filtrasi meningkat efektivitas filtrasi akan menurun.

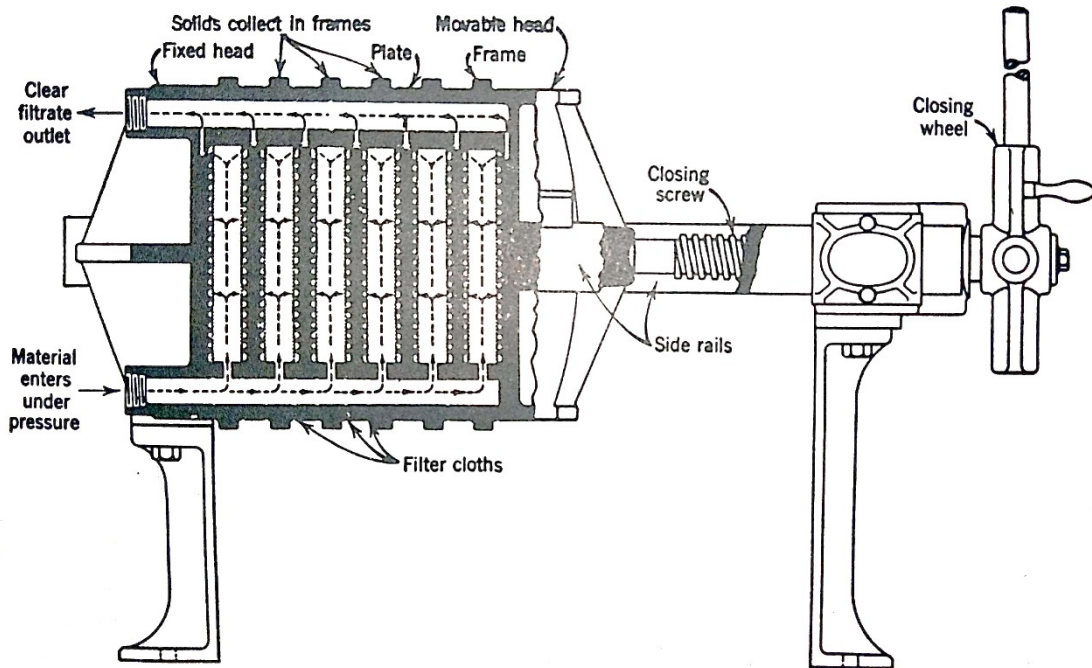
d. Kualitas air

Semakin rendah kualitas air yang akan difilter, maka memerlukan pengolahan yang sempurna atau kompleks.

2.6 *Plate and Frame Filter Press*

Plate and frame filter press terdiri dari *plate* dan *frame* yang bergabung menjadi satu dengan kain saring pada setiap sisi *plate*. *Plate* memiliki saluran sehingga *filtrat* jernih dapat melewati setiap *plate*. *Slurry* dipompa menuju *plate and frame* serta mengalir melalui saluran pada *frame* sehingga *slurry* memenuhi *frame*. *Filtrat* mengalir melalui kain saring dan padatan menumpuk dalam bentuk *cake* pada kain. *Filtrat* mengalir antara kain saring dan *plate* melalui saluran keluar. Filtrasi terus dilakukan hingga *frame* dipenuhi padatan. Kebanyakan filter memiliki saluran pengeluaran yang terpisah untuk setiap *frame* sehingga dapat dilihat apakah *filtrat* jernih atau tidak. Apabila *filtrat* tidak jernih, maka hal itu dapat disebabkan oleh kain saring yang rusak atau hal lainnya. Ketika *frame* sudah benar - benar terpisah, maka *plate* dan *frame* dipisahkan dan *cake* dihilangkan, lalu filter dipasang lagi dan digunakan kembali (Geankoplis, 1993).

Brown, 1973, menjelaskan bahwa umpan berupa *slurry* masuk melalui saluran yang dibentuk oleh lubang – lubang yang berada di sudut kanan atas, baik pada *plate* maupun *framanya*. Dimana setiap *frame* terdapat saluran masuk sebagai tempat untuk masuknya *slurry* ke dalam ruang diantara *plate*. Tekanan pada *slurry* yang diumpankan menyebabkan *filtrat* melewati kain di kedua sisi *plate* dan mengalir melalui ruang antara kain dan *plate* menuju kran *outlet*. Pada kain yang terdapat di *plate* akan terbentuk *cake* atau padatan yang berhasil di saring. Gambar *plate and frame filter press* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Plate and Frame Filter Press* (Brown, 1973)

2.7 Penelitian Terdahulu Terkait Filtrasi, *Dewatering*, dan PAC

Tabel 1. Daftar Penelitian Terdahulu Terkait Filtrasi, *Dewatering*, dan PAC

No.	Pengarang/Penelitian	Bahan Baku	Metode	Deskripsi dan Hasil
1.	Sudi Raharja, Meita Utari, Singgih Hartanto. 2015. Pengaruh Tekanan Pompa <i>Sludge</i> dan Laju Alir Flokulan Terhadap Kadar Air Akhir <i>Sludge</i> di Dalam Mesin <i>Beltpress</i>	<i>Sludge</i> dari aeration tank, flokulan polimer kationik aquaklir CP-925 1.000 ppm.	Filtrasi dengan cara mengumpankan <i>sludge</i> ke alat <i>beltpress</i> , lalu dicampurkan dengan flokulan polimer, dimana tekanan pompa yang digunakan yaitu 1,5 ; 1,8 ; 2,0 Bar. Flok yang terbentuk di ukur dengan alat flokulator.	Adanya <i>stroke valve</i> flokulan dan tekanan pompa <i>sludge</i> bertujuan untuk mengatur jumlah flokulan dan <i>sludge</i> yang masuk, sehingga didapatkan hasil optimum sebesar 71,39% nilai kadar air dengan efisiensi pengukuran kadar air 27,23% dengan tekanan 1,8 bar dan

				laju alir flokulan 742 L/jam.
2.	Daniel P. Lynch and John T. Novak. <i>Mixing Intensity and Polymer Dosing in Filter Press Dewatering</i>	<i>Sludge</i> dari unit buangan pengolahan air di Roanoke, Virginia., dan polymer kationik 100, 200, 300, dan 400mg/L.	Metode yang digunakan yaitu metode <i>bench-scale mixing dewatering</i> dan <i>pilot-scale mixing and dewatering</i> . <i>Bench- scale mixing dewatering</i> menggunakan sampel <i>sludge</i> 0,05L dimasukkan ke dalam <i>mixing chamber</i> kemudian dilakukan perhitungan nilai G (<i>velocity gradient</i>) untuk mengetahui pengaruh <i>mixing speed</i> , sedangkan <i>pilot-scale mixing and dewatering</i> menggunakan sampel <i>sludge</i> 10 L yang ditambahkan bahan pengkondisi sebelum proses <i>dewatering</i> .	Hasil yang paling optimal adalah performa dari <i>plate and frame filter press</i> dalam mengetahui dosis optimal bahan pengkondisi untuk proses filtrasi dengan metode <i>bench-scale mixing and dewatering</i> , dimana nilai G sekitar 30.000/sec, dan dosis polimer yang paling optimal yaitu 200 mg/L dan 300 mg/L.
3.	Rianti Rahardja, Setyo Sarwanto Moersidik, dan Cindy Rianti Priyadi. 2013.	Lumpur biologis dari bak pengendap sekunder pada IPAL PT. ROHM	Proses pengkondisian lumpur biologis dilakukan dengan metode jar test. Masing – masing	Nilai kadar air yang turun untuk $Al_2(SO_4)_3$ ((18 g/L) dari 97,33% menjadi 77,79%),

	<p>Optimasi <i>Chemical Conditioning</i> Untuk Meningkatkan Efisiensi <i>Dewatering</i> Lumpur Biologis IPAL PT. ROHM AND HAAS INDONESIA</p>	<p>AND HAAS, bahan pengkondisi FeCl₃, Al₂(SO₄)₃, CaO, dan <i>polyelectrolyte</i> (polimer organik).</p>	<p>sampel (500 mL) di tambahkan bahan pengkondisi, alat <i>jar stirring</i> diatur dengan kecepatan 200 rpm selama 20 sec dan dengan kecepatan 120 rpm selama 50sec. Lumpur baku yang homogen dimasukkan kedalam <i>beaker glass</i> 1.000mL kemudian ditambahkan FeCl₃ (6 - 18 g/L), Al₂(SO₄)₃ (6 - 34 g/L), dan CaO (6 - 10 g/L). Sedangkan larutan polimer polielektrolit kationik sebesar (3 - 12 g/L). Kemudian sampel akan diukur suhu, pH, TS, dan VS (<i>Volatile Solid</i>).</p>	<p>FeCl₃ ((12 g/L) dari 97,33% menjadi 69,60%), CaO ((6,6 g/L) dari 97,33% menjadi 73,23%), dan <i>polyelectrolyte</i> ((9 g/L) dari 97,33% menjadi 57,30%). Bahan pengkondisi yang paling optimal adalah Al₂(SO₄)₃ dengan dosis optimum sebesar 10 g/L, dimana peningkatan efisiensi <i>dewatering</i> lumpur yang optimal sebesar 11,74%.</p>
4.	<p>Peng Yang, Dandan Li, Weijun Zhang, Ning Wang, Zhaoyi Yang, Dongsheng Wang, dan Teng Ma. 2019.</p> <p><i>Flocculation-Dewatering</i></p>	<p>Lumpur aktif dari unit WWTP Xiaohongmen, Beijing dan bahan pengkondisi PAC.</p>	<p>Metode penelitian yang digunakan adalah metode <i>jar test</i>. Dimana lumpur aktif seberat 2 gram dicentrifuge dalam 50 mL tabung selama 15 menit dengan kecepatan putaran</p>	<p>Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa penambahan bahan pengkondisi berupa PAC terhadap lumpur aktif dapat meningkatkan</p>

	<i>Behavior of Waste Activated Sludge Particles Under Chemical Conditioning With Inorganic Polymer Flocculant : Effect of Typical Sludge Properties</i>		600 rpm. Kemudian dilakukan pengukuran nilai SRF dengan menggunakan proses penyaringan corong <i>buchner</i> 250 mL dan kertas saring 0,45 mm.	pembentukan flok – flok, sehingga dapat meningkatkan nilai efisiensi proses <i>dewatering</i> .
5.	Rizka Mayasari dan Merisha Hastarina. 2018. Optimalisasi Dosis Koagulan Aluminium Sulfat dan Poli Aluminium Klorida (PAC) (Studi Kasus PDAM Tirta Musi Palembang)	Bahan yang digunakan yaitu air baku dari intake Karang Anyar dan intake I Ilir, koagulan aluminium sulfat dan PAC.	Metode koagulasi yang digunakan yaitu dengan alat jar test yang memiliki kapasitas 6 gelas piala masing – masing 500 mL dilengkapi pengaduk dan pemutar dengan tenaga listrik.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa Dosis optimum yang diperoleh adalah aluminium sulfat 35 ppm dengan efisiensi sebesar 66,1% dan biaya bahan baku Rp 140,00 /m ³ untuk pengolahan air baku di intake Karang Anyar. Sedangkan koagulan optimum air baku di intake I Ilir adalah PAC cair 25 ppm dengan efisiensi sebesar 63,9% dengan biaya bahan baku sebesar Rp 120,00/m ³ .

6.	<p>Sri Pudji Rahayu, Dwinna Rahmi, dan Ukar Tarwiyono. 1998.</p> <p>Efisiensi Beberapa Macam Alat “<i>Dewatering</i>” Untuk Pengolahan Lumpur Industri Elektroplating</p>	<p>Lumpur basah dari industri elektroplating dengan kandungan air 98% dan koagulan aluminium sulfat ($Al_2(SO_4)_3$) 5%.</p>	<p>Sebelum proses <i>dewatering</i> dengan alat centrifugal, filter press, dan vacuum filter, lumpur basah dianalisa terlebih dahulu kandungan airnya, kemudian ditambahkan koagulan $Al_2(SO_4)_3$ 5% , setelah proses <i>dewatering</i> diamati kualitas dan kuantitas dari lumpur kering yang dihasilkan, kadar air, penampakan, dan kondisi lumpur kering.</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 3 proses <i>dewatering</i> terhadap lumpur basah dari elektroplating, yang paling baik adalah proses <i>dewatering</i> dengan alat centrifugal dilihat dari kecepatan penurunan lumpur, kandungan air pada lumpur kering maupun waktunya.</p>
7.	<p>Suci Yuliati. 2016.</p> <p>Proses Koagulasi – Flokulasi Pada Pengolahan Tersier Limbah Cair PT. Capsugel Indonesia</p>	<p>Bahan yang digunakan adalah efluen dari tahap pengolahan sekunder yaitu yang berasal dari bak sedimentasi (<i>clarifier</i>) PT. Capsugel Indonesia, Cibinong, Jawa Barat. Koagulan yang digunakan adalah alum padat,</p>	<p>Perlakuan dosis kaporit yang diberikan pada tahap ini adalah 5, 10, 15mg/L. Penggunaan dosis untuk alum sebanyak 15-80mg/L, dan untuk PAC sebanyak 10-60mg/L. Penggunaan $FeCl_3$ sebanyak 50-300mg/L.</p>	<p>Penggunaan dosis koagulan yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap penurunan kekeruhan dan warna pada proses koagulasi – flokulasi dengan menggunakan alum, PAC, dan $FeCl_3$. Perbedaan pH memberikan</p>

		PAC padat, FeCl_3 padat, dan kaporit padat.		pengaruh nyata terhadap penurunan kekeruhan dan warna pada proses koagulasi – flokulasi dengan menggunakan alum, PAC, dan FeCl_3 . Interaksi antara perlakuan dosis dan pH memberikan penurunan kekeruhan pada proses koagulasi – flokulasi dengan menggunakan alum, PAC, dan FeCl_3 .
8.	Anwar Fuadi, Munawar, dan Mulyani. 2013. Penentuan Karakteristik Air Waduk dengan Metode Koagulasi	Bahan yang digunakan adalah air waduk kota Lhokseumawe, dan koagulan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.	Bahan baku air waduk Pusong diambil dari tiga pintu utama sumber masuknya air ke waduk dengan kedalaman 30 cm dibawah permukaan air. Sampel diambil waktu siang hari dengan kondisi cuaca cerah, selama 5 hari. Untuk pengolahan selanjutnya	Setelah dilakukan proses pengolahan air waduk dengan menggunakan koagulan Aluminium sulfat ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) ternyata penyisihan jumlah COD tertinggi 41,67 % pada minggu ke 3, jumlah TDS tertinggi 10,95 % pada minggu ke 4,

			<p>digunakan koagulan tawas (aluminium sulfat) dengan konsentrasi 70, 90, 110, 130 dan 150mg/L. Analisa sampel dilakukan pada sebelum dan sesudah perlakuan.</p>	<p>analisis TSS yang tertinggi pada minggu ke 5 sebesar 69,9 %, nilai DHL yang tertinggi pada minggu ke 1 yaitu 3,56%, penyisihan turbidity yaitu 83,95% pada minggu ke 5, penyisihan kesadahan yaitu 31,81% pada minggu ke 4 dan penyisihan pH 2,66% pada minggu ke 5. Penurunan COD, TSS, TDS, DHL, <i>Turbidity</i>, kesadahan dan pH pada penggunaan koagulan (tawas) 150 mg/L.</p>
9.	<p>Yatnanta Padma Devia. 2009.</p> <p>Pengaruh Penambahan Kapur Dan Abu Terbang Dalam Laju Pelepasan Air dari Lumpur Biologis</p>	<p>Lumpur biologis IPAL Sier.</p>	<p>Metodenya uji solid dan test ekspresi.</p> <p>Kondisi proses: Pencampuran lumpur dengan kapur, abu terang, kapur + abu terbang dengan alat jar stirring. Uji solid untuk memeriksa</p>	<p>Hasil penelitian yang diperoleh adalah pelepasan lumpur biologis meningkat saat diberi kombinasi kapur 100% dan abu terbang 100% pada tekanan 4</p>

	(IPAL Sier)		<p>kandungan TSS dari cake lumpur setelah penambahan bahan – bahan tersebut diatas. Tes ekspresi dengan alat filter press akan menghasilkan cake lumpur yang diukur waktu pelepasan air dan volume filtrat pada empat variasi tekanan. Parameter yang diukur : pH, temperatur, TSS, dan <i>Spesific Resistance to Filtration</i> (SRF).</p>	<p>kg/cm² yang ditandai dengan penurunan SRF 90,48%.</p>
10.	<p>Subriyer Nasir, Amelin Hartaty, dan Danny Sulaiman. 2013.</p> <p>Pengaruh Koagulan <i>Polyaluminium Chloride</i> dan <i>Sodium Alginate</i> Terhadap Kualitas Air Bersih yang dihasilkan Pada Pengolahan Air Sungai dan Air Rawa dengan Filter Keramik</p>	<p>Air Sungai Musi dan air Rawa Sakatiga, koagulan PAC dan sodium alginat, serta medium keramik.</p>	<p>Metode filtrasi yang digunakan yaitu dengan medium keramik buatan dan medium keramik komersial, kemudian koagulasi umpan dilakukan dengan pengadukan cepat yaitu 120 rpm selama 2 menit dan selanjutnya pengadukan lambat dengan 45 rpm selama 15 menit. Lalu, hasil koagulasi dilewatkan pada</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa koagulasi dengan penggunaan koagulan PAC dan <i>Sodium Alginate</i> efektif dalam menurunkan <i>turbidity</i> dan kandungan logam Fe permeat. <i>Turbidity</i> dan kandungan logam besi Fe permeat terendah pada pengolahan air Sungai Musi pada</p>

			<p>rangkaian filter berupa 3 buah filter yaitu pasir silika, karbon aktif, dan filter keramik.</p>	<p>waktu operasi 60 menit dan tekanan 36 Psi dengan membran komersial yakni sebesar 1,0 NTU dan 0,09 mg/L. <i>Turbidity</i> dan kandungan logam besi Fe permeat terendah pada pengolahan air rawa pada waktu operasi 60 menit dan tekanan 36 Psi dengan membran komersial yakni sebesar 0,8 NTU dan 0,01 mg/L.</p>
11.	<p>An Ding, Fangshu Qu, Heng Liang, Shaodong Guo, Yuhui Ren, Guoren Xu and Guibai Li. 2014.</p> <p><i>Effect of Adding Wood Chips on Sewage Sludge Dewatering in a Pilot-scale Plate and Frame Filter Press Process</i></p>	<p>Lumpur limbah / <i>sludge</i> dari <i>Waste Water Treatment Plant</i> (WWTP) di Provinsi Guangdong, China dengan konsentrasi <i>sludge</i> 98% , pH sekitar 6,8. Koagulan PACl (4%, 3%, 2%, 1,5% dan 1%) dan CPAM (0,05%).</p>	<p>Filtrasi dengan menggunakan <i>Plate and Frame Filter Press</i>. Perlakuan awal adalah <i>sludge</i> ditambahkan dengan pengkondisi (koagulan) dan dilakukan pengadukan cepat yaitu 200 rpm selama 1 menit. Setelah itu, penambahan CPAM dan <i>wood chips</i></p>	<p>Perlakuan dengan koagulan kimia dapat mengurangi <i>Moisture Content</i> (MC) dan <i>Specific Resistance to Filtration</i> (SRF) lumpur secara signifikan yaitu 87,93% dan 0,31 x 10¹¹ m.kg⁻¹ dengan dosis CPAM dan PACl adalah 0,04% dan 4% .</p>

		<i>Wood Chips</i> 10 – 12%.	dilakukan pengadukan lambat 60 rpm selama 10 menit. Selanjutnya, proses filtrasi untuk mengurangi kadar <i>Moisture Content</i> (MC) dalam <i>sludge</i> .	Penambahan Serpihan kayu terbukti sedikit meningkatkan <i>dewatering</i> lumpur dibandingkan hanya dengan pengkondisi koagulasi saja. <i>Moisture Content</i> (MC) sebesar 50,3% ketika CPAM, PACl dan <i>wood chips</i> dosis masing – masing 0,05%; 4% dan 100%.
12.	Margaretha, Rizka Mayasari, Syaiful, dan Subroto. 2012. Pengaruh Kualitas Air Baku Terhadap Dosis dan Biaya Koagulan Aluminium Sulfat dan <i>Poly Aluminium Chloride</i>	Air baku intake Karang Anyar, intake Ilir, koagulan Aluminium Sulfat dan <i>Poly Aluminium Chloride</i> (PAC).	Metode yang dilakukan yaitu metode jar test.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan koagulan aluminium sulfat efektif dan ekonomis untuk air baku di intake Karang Anyar dengan dosis optimum koagulan sebesar 44 ppm dengan biaya Rp 57,20/m ³ . Sedangkan koagulan PAC cair

				efektif dan ekonomis untuk air baku di intake 1 Ilir dengan penggunaan dosis optimum koagulan sebesar 5 ppm dengan biaya Rp200,00/m ³ .
13.	<p>Ayu Ridaniati Bangun, Siti Aminah, Rudi Anas Hutahaean, dan M. Yusuf Ritonga. 2013.</p> <p>Pengaruh Kadar Air, Dosis dan Lama Pengendapan Koagulan Serbuk Biji Kelor Sebagai Alternatif Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu</p>	<p>Limbah cair tahu 3L dan serbuk biji kelor.</p>	<p><i>Beaker glass</i> masing – masing diisi dengan sampel limbah cair tahu sebanyak 200mL. Kemudian ditambahkan koagulan (serbuk biji kelor) 7% masing – masing sebanyak 2.000, 3.000, 4.000, dan 5.000 mg/200mL limbah cair tahu, lalu sampel diaduk cepat selama 3 menit (300rpm) dan diikuti pengadukan lambat selama 12 menit (80rpm), kemudian diendapkan selama 50, 60, dan 70 menit, lalu dilakukan pengukuran pH, turbiditas, TSS, dan COD.</p>	<p>Waktu pengendapan optimum yang diperoleh adalah 60 menit dengan penurunan turbiditas 77,43%, TSS 90,32%, dan COD 63,26% pada dosis koagulan 5.000 mg/200 mL, dan ukuran partikel koagulan 70 mesh dengan pH akhir adalah 4, sehingga dapat disimpulkan bahwa biji kelor dapat digunakan sebagai koagulan yang efektif karena persentase penurunan yang diperoleh di atas 50%.</p>