

EFFEKTIFITAS PAC DAN TAWAS UNTUK MENURUNKAN KEKERUHAN PADA AIR PERMUKAAN

Firra Rosariawari dan M.Mirwan
Progdi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
Email : annerosariawari@gmail.com

ABSTRAK

Saluran Pematuan Terusan Kebon Agung yang berada di depan kampus UPN, dapat dimanfaatkan sebagai sumber air bersih untuk memenuhi kebutuhan kampus. Permasalahannya adalah air baku dari Saluran Pematuan Terusan Kebon Agung tersebut masih belum memenuhi baku mutu air bersih sehingga perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Pada penelitian ini akan dibahas tentang pengolahan air baku Saluran Pematuan Terusan Kebon Agung terutama pengolahan fisik, yaitu menggunakan proses koagulasi – flokulasi kontinyu dengan bak sedimentasi dengan memvariasikan jenis koagulan untuk mengetahui koagulan yang lebih efektif dalam menurunkan kekeruhan, TSS dan TDS. Koagulan yang digunakan adalah Tawas dan PAC. Serta variasi waktu tinggal 20 menit hingga 120 menit pada bak sedimentasi.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini bahwa prosen penyisihan kekeruhan untuk koagulan Tawas lebih tinggi dari PAC yaitu 61,48 % sedangkan PAC sebesar 58,52 %. Pada penyisihan TSS 57,5 % untuk Tawas dan 52,5 % untuk koagulan PAC, untuk penyisihan TDS didapat bahwa Tawas mampu menyisihkan sebesar 72,15 % dan untuk PAC sebesar 67 %, hasil tersebut diperoleh untuk waktu tinggal 120 menit. Dari hasil di atas dapat diketahui bahwa penggunaan koagulan Tawas dapat memberikan hasil effluent yang lebih baik dari pada menggunakan koagulan PAC.

Kata kunci : Koagulasi – flokulasi, Tawas, PAC, Air Pematuan Terusan Kebon Agung

ABSTRACT

Kebon Agung Canal was one of the alternative to fulfill clean water in UPN “Veteran” Jatim. The problems is standard water of Kebon Agung Canal still not yet fulfilled standard quality of clean water so that it is need to be processing beforehand. At this research will be studied about processing of standard water of Kebon Agung Canal especially of physical processing, that is using of coagulation – flocculation continyu procces with sedimentation basin with type variation of coagulant to get the optimum coagulat to removal of turbidity, Total Suspended Solid and Total Disolved Solid. This research used PAC and Tawas and also variation of time detention, it is around 20 until 120 minute in sedimentation tank.

The result of research that usage of Alum coagulant can cast aside turbidity equal to 61,48 % and for the coagulant of PAC equal to 58,52 %. At exclusion of TSS 57,5 % for Alum and 52,5 % for the coagulant of PAC, for the exclusion of TDS got that Alum can cast aside equal to 72,15 % and for PAC equal to 67 %, that result obtained for time detention 120 minutes. From result of above can know that usage of Alum coagulat by modify appliance that is with addition of partition at basin of flocculation can give better result effluent than using PAC coagulant.

Key word s: Coagulation – Flocculation, Tawas, PAC, Kebon Agung Canal

PENDAHULUAN

UPN “Veteran” Jawa Timur merupakan salah satu kampus terbesar di Surabaya dengan jumlah mahasiswa lebih dari 12.000 orang. Hal ini berakibat pada kebutuhan akan air bersih yang cukup banyak pula. Rata – rata UPN memerlukan air sebanyak 3500 – 4000 m³ setiap bulan untuk memenuhi kebutuhannya. Kebutuhan air bersih di kampus UPN selama ini digunakan sebagai air penyiraman tanaman, MCK, air untuk laboratorium, keperluan kantin, dan lain-lain.

UPN “Veteran” Jawa Timur memperoleh pasokan air dari PDAM Kota Surabaya. Dengan adanya penggunaan air secara maksimal oleh pihak kampus maka berakibat warga daerah timur kampus tidak memperoleh pasokan air, sehingga warga harus membeli air dengan harga yang lebih tinggi, selain itu pembayaran tagihan air juga sangat mahal yaitu berkisar antara 20 – 25 juta rupiah tiap bulan.

Penelitian ini akan mengolah air baku Saluran Pematuan Terusan Kebon Agung yang mengalir melalui depan kampus UPN “Veteran” Jawa Timur, untuk mengurangi ketergantungan pemenuhan kebutuhan air dari PDAM Kota Surabaya.

Salah satu alternatif untuk penjernihan air ini adalah dengan proses koagulasi - flokulasi secara kontinyu dengan bak sedimentasi. Koagulan yang digunakan adalah Tawas ($Al_2(SO_4)_3 \cdot 14H_2O$) dan PAC. Metode ini diharapkan dapat menurunkan kandungan Kekeruhan, TSS dan TDS air baku Saluran Pematuan Terusan Kebon Agung.

TINJAUAN PUSTAKA

Parameter Fisik Air

Parameter fisik air yang diperlukan sebagai standart acuan air bersih, adalah :

- Daya Hantar Listrik.
- Kekeruhan
- Salinitas
- Warna
- Jumlah Zat Padat Terlarut (TDS)
- Jumla Total Suspended Solid (TSS)
- Suhu
- pH

Proses Koagulasi Flokulasi

Koagulasi – flokulasi adalah sarana untuk pemisahan suspended solid (SS) dan partikel koloid. SS merupakan produk mineral-mineral alam seperti tanah liat, lumpur dan sebagainya atau berasal dari organik (penguraian tanaman atau hewan). Adapun koloid merupakan SS dengan ukuran lebih kecil, partikel ini tidak dapat mengendap secara alami, mempunyai diameter kurang dari 1 μm dan penyebab terjadinya warna dan kekeruhan.

Koagulasi didefinisikan sebagai proses destabilisasi partikel koloid dan partikel tersuspensi termasuk bakteri dan virus melalui penetralan muatan elektrinya untuk mengurangi gaya tolak menolak antar partikel, dan bahan yang digunakan untuk penetralan disebut koagulan (Kawamura, 1992). Sedangkan flokulasi didefinisikan sebagai proses penggabungan partikel-partikel yang tidak stabil setelah proses koagulasi melalui proses pengadukan (stirring) lambat sehingga terbentuk gumpalan atau flok yang dapat diendapkan atau disaring pada proses pengolahan selanjutnya (Hadi, 1997)

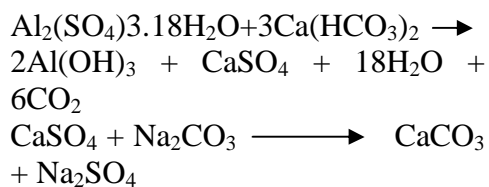
Koagulan

Koagulan yang digunakan untuk penelitian ini adalah Tawas dan PAC. Kemampuan Tawas dan PAC akan dibandingkan untuk menurunkan kekeruhan pada air. Adapun

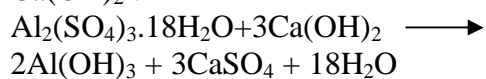
karakteristik koagulan tawas dan PAC akan dijelaskan dibawah ini.

1. Tawas atau alum, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 14\text{H}_2\text{O}$ (Dalam bentuk batuan, serbuk, cairan)

Massa jenis alum adalah 480 kg/m^3 , dengan kadar air 11 – 17 %. Dosis alum dapat dikurangi dengan cara : penurunan kekeruhan air baku, filtrasi langsung untuk kekeruhan <50 NTU, penambahan polimer, dan penyesuaian pH optimum (6.0 – 8.0). Alum dilarutkan dalam air dengan kadar 3 – 7 % (5 % rata-rata) untuk pembubuhan. Kadar maximum aplikasi 12 –15%. Aluminium sulfat memerlukan alkalinitas (seperti kalsium bikarbonat) dalam air agar terbentuk flok :



Bila alkalinitas alamnya kurang, perlu dilakukan penambahan $\text{Ca}(\text{OH})_2$:



Alternatif lain adalah penambahan NaCO_3 yang relatif lebih mahal. (Al-layla Anis M Et All, 1998)

Dua faktor yang penting dalam proses koagulasi terutama pada saat penambahan koagulan adalah faktor pH dan dosis koagulan. Dosis optimum koagulan dan pH harus ditentukan dengan test di laboratorium. Range pH optimal alum adalah antara 5.5 – 6.5 dengan proses koagulasi yang memadai rangnya dapat antara pH 5.0 – 8.0 pada beberapa kondisi (Cornwell, 1998).

2. PAC

Menurut Raharjo dalam Setianingsih (2000), PAC adalah polimer

aluminium yang merupakan jenis koagulan baru sebagai hasil riset dan pengembangan teknologi pengolahan air. Sebagai unsur dasarnya adalah aluminium dan aluminium ini berhubungan dengan unsur lain membentuk unit yang berulang dalam suatu ikatan rantai molekul yang cukup panjang. Dengan demikian PAC menggabungkan netralisasi dan kemampuan menjembatani partikel – partikel koloid sehingga koagulasi berlangsung lebih efisien.

PAC memiliki rantai polimer yang panjang, muatan listrik positif yang tinggi dan memiliki berat molekul yang besar, PAC memiliki koefisien yang tinggi sehingga dapat memperkecil flok dalam air yang dijernihkan meski dalam dosis yang berlebihan. PAC lebih cepat membentuk flok daripada koagulan biasa, sebab PAC memiliki muatan listrik positif yang tinggi sehingga PAC dapat dengan mudah menetralkan muatan listrik pada permukaan koloid dan dapat mengatasi serta mengurangi gaya tolak menolak elektrostatis antar partikel sampai sekecil mungkin, sehingga memungkinkan partikel – partikel koloid tersebut saling mendekat (gaya tarik menarik kovalen) dan membentuk gumpalan / massa yang lebih besar. Segi positif penggunaan PAC adalah rentang pH untuk PAC adalah 6 – 9. Daya koagulasi PAC lebih baik dan flok yang dihasilkan relatif lebih besar. Konsumsi PAC lebih sedikit sehingga biaya penjernihan air persatuan waktu lebih kecil.

Akibat langsung dari proses penjernihan keseluruhan yang lebih singkat adalah kapasitas penjernihan air (dari instalasi yang sudah ada) akan meningkat.

Sedangkan segi negatif penggunaan PAC adalah penyimpanan PAC cair memerlukan kondisi temperature

maksimal 40° C. PAC tidak keruh bila pemakaiannya berlebih, sedangkan koagulan utama (seperti alumunium sulfat, besi klorida dan ferro sulfat) bila dosis berlebihan bagi air akan keruh, akibat dari flok yang berlebihan. Maka penggunaan PAC dibidang penjernihan air lebih praktis. PAC lebih cepat membentuk flok daripada koagulan biasa.

PAC merupakan kelas dari Aluminium Chloride, yang telah dikenal dalam persenyawaan kimia organik kompleks dengan ion hidroksil (-OH) serta ion – ion aluminium bertaraf Chlorinasi yang berlainan sebagai bentuk polynuclear. Rumus umum PAC adalah $(Al_2(OH)_n Cl_{6-n})_m$.

PAC digunakan sebagai koagulan dan flokulan dalam suatu proses pengolahan air.

Aplikasi PAC pada dasarnya dibagi menjadi 2 bagian, yaitu :

- Pada pemrosesan air permukaan untuk keperluan air bersih, air minum dan air untuk proses industri (PDAM, industri kertas, industri textile, industri baja, industri kayu, dll).

- Pada pemrosesan limbah cair industri, antara lain : industri pulp dan kertas, Industri textile, industri gula, industri makanan, dan lain – lain.

Sifat – sifat PAC :

1. Titik beku = -18° C
 2. Boiling point = 178° C
 3. Rumus empiris = $(Al_2(OH)_{6-n})_m$ dengan $1 < n < 5$ dan $m < 10$
 4. Spesific gravity = 1,19 (20° C)
- (Oktania, 2005)

Mekanisme Proses Koagulasi - Flokulasi

Tahapan proses koagulasi – flokulasi adalah sebagai berikut:

1. Penambahan Koagulan
Sebagaimana diketahui, didalam larutan koloid selalu ada 2 gaya kekuatan yang berlawanan, yaitu gaya

tarik menarik Van Der Waals dan gaya tolak-menolak yang biasa disebut zeta potensial. Pada jarak yang sama, gaya tolak – menolak selalu lebih besar dari gaya tarik – menarik. Hal inilah yang menyebabkan penggumpalan antar partikel tidak akan terjadi. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan zat kimia yang disebut koagulan.

2. Destabilisasi Partikel Koloid

Didalam air partikel-partikel koloid yang bermuatan listrik sejenis (sama negatifnya) saling tolak-menolak sehingga tidak bisa saling tarik – menarik dan partikel tetap berada ditempatnya, ini disebut kondisi stabil. Kondisi partikel yang stabil tidak memungkinkan terbentuknya flok. Jika di dalam air tersebut diberikan ion logam yang bermuatan positif, maka muatan positif dapat mengurangi gaya tolak-menolak antar sesama koloid (gaya repulsion) dan dapat menyebabkan masuknya koloid dalam presipitat hidroksida. Sehingga akan terjadi kondisi destabilisasi dari partikel. Kondisi partikel koloid yang tidak stabil memungkinkan terbentuknya flok supaya bisa mengendap.

3. Proses Flokulasi

Koloid-koloid yang tidak stabil cenderung untuk menggumpal. Kecepatan penggumpalan ditentukan oleh banyaknya tumbukan dan benturan yang terjadi antara partikel-partikel koloid. Pada proses flokulasi ini, tumbukan antar partikel dapat terjadi melalui beberapa cara, yaitu :

- Tumbukan akibat gerakan zig-zag partikel secara acak.
- Tumbukan yang diakibatkan oleh gerakan zig-zag partikel secara acak dikenal dengan flokulasi perikinetik atau disebut gerak brown yang mengakibatkan penggabungan antar flok.

- Tumbukan akibat pengaruh gerakan media
- Tumbukan akibat pengaruh gerakan media dikenal dengan flokulasi ortokinetik. Gradien kecepatan pada gerakan media mengakibatkan partikel-partikel yang terbawa media akan mempunyai kecepatan yang berbeda sehingga terjadi tumbukan antar partikel (flok). Perbedaan kecepatan media sesungguhnya merupakan faktor penentu dalam proses flokulasi. (Reynolds, 1982)

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Proses Koagulasi – Flokulasi

Proses koagulasi dan flokulasi yang optimum banyak dipengaruhi variabel-variabel yang kompleks, adapun variabel yang mempengaruhi adalah :

1. Kualitas Air

Kebutuhan koagulan tergantung pada kekeruhan. Kekeruhan yang tinggi dapat menyebabkan proses koagulasi menjadi lebih efektif, tetapi penambahan koagulan tidak selalu berkorelasi linier terhadap kekeruhan. Demikian juga dengan penurunan warna < 5 PtCo sangat sulit dengan proses koagulasi karena membutuhkan dosis yang tinggi, tetapi penurunan warna sampai ± 15 PtCo lebih mudah dilakukan.

2. Kuantitas dan Karakteristik Air

Ukuran partikel yang tidak seragam jauh lebih mudah untuk dikoagulasi. Hal ini karena pusat aktif lebih mudah terbentuk pada partikel kecil, sedangkan partikel yang besar mempercepat terjadinya pengendapan. Kombinasi dari kedua jenis partikel ini menyebabkan semakin mudahnya proses koagulasi.

3. Pengaruh pH

Pemilihan pH yang tepat akan mengakibatkan dosis koagulan yang digunakan untuk memperoleh effluent

yang optimum adalah kecil. Hal ini disebabkan oleh sifat kimia koagulan yang sangat tergantung pada pH. Adanya batasan nilai pH terjadi karena pengaruh jenis koagulan yang dipakai dan reaksi koagulan dalam air dalam menentukan konsentrasi koagulan yang digunakan. Kesalahan pengoperasian dalam menentukan range pH akan mengakibatkan pemborosan bahan kimia dan mengakibatkan kualitas yang rendah dalam effluent pengolahan air limbah. Jika menggunakan koagulan Fe^{3+} kisaran pH koagulasi adalah 5,0 – 8,5 namun umumnya pH 7,5.

4. Kecepatan Putaran dan Waktu Putaran

Kecepatan putaran sangat berhubungan dengan proses pencampuran koagulan kedalam air, proses destabilisasi partikel dan perpindahan serta penggabungan presipitat yang terbentuk menjadi flok-flok. Waktu pengadukan juga sangat berpengaruh karena berhubungan dengan waktu yang dibutuhkan presipitat saling bertumbukan satu sama lain sehingga cukup untuk membentuk flok dengan kualitas terbaik.

5. Temperatur

Temperatur yang rendah memberikan efek yang merugikan terhadap efisiensi semua proses pengolahan. Waktu kontak dalam fasilitas koagulasi-flokulasi sebaiknya diatur. Semakin rendah temperatur membutuhkan waktu kontak semakin lama karena mempengaruhi pembentukan flok-flok supaya cepat mengendap di bak pengendap. (Al-layla, 1998)

METODE PENELITIAN

Bahan yang Digunakan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

Air baku Saluran Pematuan Terusan Kebon Agung digunakan sebagai bahan utama dalam penelitian.

Larutan PAC 10.000 ppm berasal dari PDAM “DELTA TIRTA” Sidoarjo dan kristal Alumunium Sulfat $Al_2(SO_4)_3 \cdot 14H_2O$ berasal dari toko bahan kimia Rungkut, keduanya digunakan sebagai koagulan untuk menjernihkan air baku Saluran Pematuan Terusan Kebon Agung.

Koagulan pembantu Tremmer 333,33 ppm.

Aquadest, digunakan sebagai bahan pelarut koagulan.

Peralatan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- Bak penampung air yang akan diteliti berbentuk circular, terbuat dari bahan plastik dengan kapasitas 40 liter dan dilengkapi dengan pompa.
- Reservoir, terbuat dari bahan plastik berbentuk circular dan dilengkapi dengan pipa inlet, outlet dan pipa overflow, mempunyai kapasitas 2 liter air.
- Alat koagulasi flokulasi kontinu yang terdiri dari atas bak koagulasi dengan motor dan pengaduk dengan dimensi 10 cm x 10 cm x 15 cm, bak flokulasi dengan motor dan pengaduk dengan dimensi 20 cm x 15 cm x 25 cm, serta bak sedimentasi untuk pengendapan flok dengan dimensi 30 cm x 35 cm x 32 cm dan 3 buah sludge zone berbentuk limas masing-masing adalah 30 cm x 35 cm x 9 cm, serta bak penampung effluent berbentuk rektanguler dengan dimensi 12 cm x 12 cm x 18 cm. Alat ini terbuat dari bahan fiber glass.

Peubah

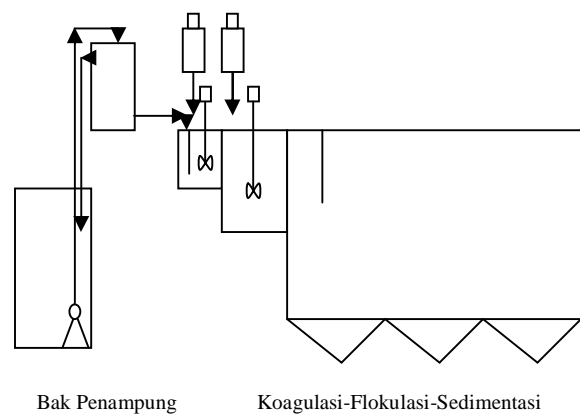
pH air yang diteliti = 6 - 7

Debit yang mengalir dalam sistem (Q) = 1,5 Liter/menit.

Kecepatan pengadukan bak koagulasi = 110 rpm dan pada bak flokulasi = 38 rpm.

Air baku yang digunakan yaitu air baku Saluran Pematuan Terusan Kebon Agung yang diambil pada saat tidak ada pengaruh pasang air laut (kondisi normal). Sesuai dengan penelitian pendahuluan, kondisi air normal pada saat jam 7 – 9 pagi. Sedangkan Jenis koagulan yang digunakan yaitu PAC dan Aluminium Sulfat $Al_2(SO_4)_3 \cdot 14H_2O$ dengan variasi waktu tinggal (Td) pada bak sedimentasi yaitu 20 menit, 30 menit, 50 menit, 70 menit, 80 menit, 100 menit, 110 menit dan 120 menit. Sedangkan parameter yang dianalisa adalah kekeruhan, TDS dan TSS

Gambar Alat



Gambar 1. Alat Penelitian

Prosedur Kerja

Menentukan dosis optimum dari PAC dan $Al_2(SO_4)_3 \cdot 14H_2O$ dengan penelitian jar test :

1. Sampel diteliti dahulu Kekeruhan, TSS, TDS, pH dan suhu awalnya.
2. Masukkan air baku ke dalam 6 buah beaker glass ukuran 500 ml.
3. Tambahkan ke dalam beaker glass yang diisi air yang akan diteliti dengan koagulan, masing-masing

beaker glass diisi dengan koagulan yang mempunyai konsentrasi: 90 ppm; 120 ppm; 140 ppm; 180 ppm; 200 ppm; 240 ppm dalam waktu yang bersamaan.

4. Lakukan pengadukan cepat (100 rpm : 30 detik) dan pengadukan lambat (20 rpm : 30 menit)
5. Kemudian dilakukan pengendapan selama 30 menit untuk mengendapkan flok-flok yang telah terbentuk.
6. Tentukan dosis optimum pembubuhan koagulan untuk digunakan sebagai penelitian sinambung. Lakukan proses ini baik untuk koagulan PAC maupun Tawas.

Menentukan waktu tinggal pada bak sedimentasi dan jenis koagulan yang optimum untuk penurunan Kekeruhan, TSS dan TDS (penelitian pada alat sinambung).

Air baku Saluran Pematuan Terusan Kebon Agung yang telah ditampung dalam bak penampung di ukur pH, Suhu, Kekeruhan, TSS dan TDS-nya.

Air tersebut kemudian di pompa masuk ke dalam reservoir dengan debit sebesar 1,5 Liter/menit. Kemudian air tersebut dimasukkan ke dalam bak koagulasi dengan debit 1, 5 Liter/menit dan dengan waktu tinggal 1 menit, pada saat bersamaan bahan kimia koagulan dialirkan menuju bak koagulasi dengan debit yang telah ditentukan untuk masing – masing jenis koagulan. Selanjutnya campuran di bak koagulasi ini diaduk dengan motor dengan kecepatan putaran 110 rpm.

Alirkan air selanjutnya menuju bak flokulasi dengan debit yang tetap dan waktu tinggal 5 menit dan kecepatan putaran pengadukan adalah 38 rpm.

Pada saat bersamaan alirkan larutan flokulan ke dalam bak flokulasi dengan

debit yang telah ditentukan untuk masing – masing jenis koagulan.

Alirkan air selanjutnya menuju bak sedimentasi dengan waktu tinggal 20 menit, 30 menit, 50 menit, 70 menit, 80 menit, 100 menit, 110 menit dan 120 menit.

Ambil sampel air dari dalam bak sedimentasi pada saat waktu tinggal mencapai 20 menit, 30 menit, 50 menit, 70 menit, 80 menit, 100 menit, 110 menit dan 120 menit. Ambil sampel dengan hati – hati agar tidak mengganggu proses pengendapan.

Tampung sampel yang telah diambil dalam botol untuk kemudian di analisa Kekeruhan, TSS, TDS, pH dan Suhu-nya.

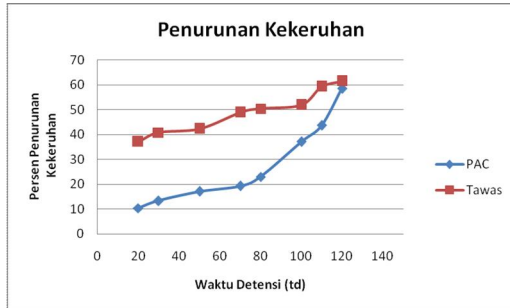
Lakukan proses di atas untuk setiap jenis koagulan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Waktu Tinggal pada Bak Sedimentasi dan Jenis Koagulan terhadap Penyisihan Kekeruhan Air Baku Saluran Pematuan Terusan Kebon Agung

Gambar 2 dibawah ini menjelaskan bahwa pada waktu tinggal 120 menit dalam bak sedimentasi, memberikan hasil yang paling baik terhadap penyisihan kekeruhan yaitu mencapai 58,52 % untuk koagulan PAC dan 61,48 % untuk penggunaan koagulan Tawas. Dengan demikian waktu tinggal yang paling baik pada proses pengendapan flok untuk penyisihan kekeruhan pada air baku ‘Saluran Pematuan Terusan Kebon Agung’ adalah 2 jam (120 menit). Sedangkan pada waktu tinggal 20 menit, prosentase penyisihan kekeruhan untuk koagulan PAC adalah 10,37 % dan untuk penggunaan koagulan Tawas adalah sebesar 37,04 %. Pada waktu tinggal 20 menit flok – flok yang terbentuk dalam bak sedimentasi belum

mengendap secara sempurna sehingga prosentase penurunan kekeruhan yang dicapai pada waktu tinggal ini sangat sedikit dan effluent yang dihasilkan masih keruh.



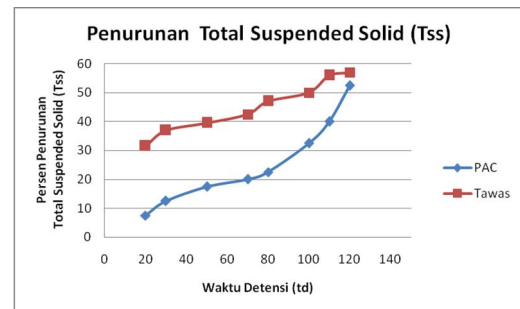
Gambar 2 Hubungan antara prosentase penurunan kekeruhan dengan variasi waktu tinggal pada bak sedimentasi dan berbagai jenis koagulan.

Pengaruh Waktu Tinggal pada Bak Sedimentasi dan Jenis Koagulan terhadap Penyisihan Total Suspended Solids (TSS) Air Baku Saluran Pematusan Terusan Kebon Agung

Pengaruh perubahan waktu tinggal pada proses koagulasi – flokulasi kontinyu dengan bak sedimentasi terhadap penyisihan TSS air baku Saluran Pematusan Terusan Kebon Agung dijelaskan pada gambar 3 dibawah ini. Prosentase penyisihan paling besar diperoleh pada waktu detensi 2 jam (120 menit) yaitu mencapai 52,5 % untuk penggunaan koagulan PAC dan 57,5 % untuk koagulan Tawas. Hal ini disebabkan karena pada saat waktu tinggal 120 menit partikel – partikel padat tersuspensi yang ada dalam air baku telah terikat oleh koagulan dan flokulan sehingga membentuk flok yang mengendap bersama secara gravitasi. Dengan waktu tinggal dan dosis koagulan yang tepat maka flok dapat mengendap secara sempurna sehingga

effluent yang dihasilkan akan lebih baik.

Pada waktu tinggal 20 menit diperoleh penyisihan TSS yang dicapai sebesar 7,5 % untuk penggunaan koagulan PAC dan 32,5 % untuk penggunaan koagulan Tawas. Hal ini dikarenakan pada waktu tinggal 20 menit partikel – partikel padat tersuspensi dalam air baku belum terikat sempurna oleh kogulan dan flokulan sehingga masih banyak partikel – partikel yang masih belum terikat. Akibatnya effluent yang dihasilkan masih banyak mengandung TSS dan prosentase penurunannya kecil.

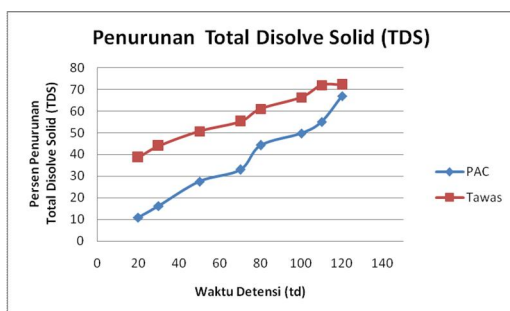


Gambar 3. Hubungan antara prosentase penurunan TSS dengan variasi waktu tinggal pada bak sedimentasi dan berbagai jenis koagulan

Pengaruh Waktu Tinggal pada Bak Sedimentasi terhadap Penyisihan Total Dissolved Solids (TDS) Air Baku Saluran Pematusan Terusan Kebon Agung

Pengaruh perubahan waktu tinggal pada proses koagulasi – flokulasi kontinyu dengan bak sedimentasi terhadap penyisihan TDS air baku Saluran Pematusan Terusan Kebon Agung dijelaskan pada gambar 4 dibawah ini. Prosentase penurunan TDS paling besar diperoleh pada saat waktu tinggal 2 jam (120 menit) baik yang menggunakan koagulan PAC maupun Tawas yaitu masing – masing

sebesar 67 % dan 72,15 %. Keunggulan koagulan PAC yang mempunyai daya koagulasi yang lebih besar ditunjukkan dengan hasil akhir pada menit ke 120 (2 jam) yang hampir sama dengan koagulan banyak meskipun proses pada bak flokulasi tidak berjalan dengan sempurna dibandingkan pada penggunaan koagulan Tawas yang proses flokulasinya lebih baik.



Gambar 4 Hubungan antara prosentase penurunan TDS dengan waktu tinggal pada bak sedimentasi dan berbagai jenis koagulan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan terhadap air baku Saluran Pematuan Terusan Kebon Agung dapat diambil kesimpulan seperti di bawah ini :

1. Hasil terbaik pada waktu tinggal 120 menit dengan menggunakan koagulan Tawas mampu menyingkahkan kekeruhan sebanyak 61,48 %, menyingkahkan TSS sebesar 57,5 % dan menyingkahkan TDS sebanyak 72,15 %.
2. Penggunaan koagulan PAC pada saat waktu tinggal 120 menit diperoleh penyisihan kekeruhan sebesar 58,52 %, penyisihan TSS sebesar 52,5 % dan penyisihan TDS sebanyak 66,67 %.

Saran

Disarankan pada penelitian selanjutnya untuk menganalisa parameter lain dari

air baku Saluran Pematuan Terusan Kebon Agung, misalnya BOD, COD, E-Coli dan lain – lain,

Penentuan dosis koagulan pada saat jartest hendaknya dilakukan secara teliti untuk memperoleh dosis koagulan yang tepat untuk air baku yang akan diolah.

DAFTAR PUSATAKA

- Alaerts, G dan Santika, S.S. 1987. Metoda Penelitian Air. Usaha Nasional. Surabaya
- Al-layla, AM Et All. 1998. Water Supply Engineering Design. Ann Abror Science Publisher Inc the Buffer Worth Group.
- Cornwell, D. A dan Davis, L. 1998. Environmental Engineering. The McGrawHill Companies.Singapore
- Geyer, C , Fair, M dan Ogun D, M. 1968. Water Purification and Waste Water Treatment & Disposal. John Wiley & Sons. AS
- Hadi, W. 1997. Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Minum. FTSP – ITS. Surabaya
- Kawamura, S. 2000. Integrated Design and Operation of Water Treatment Facilities. John Wiley & Sons. Canada
- Oktania, D. 2005. Pengolahan Air Limbah Residu Gliserin dengan Proses Koagulasi dan Flokulasi. Skripsi. Teknik Kimia UPN Jatim. Surabaya.
- Reynold, T.D. 1982. Unit Operation and Process in Environmental Engineering. Wasworth. Belmont. California
- Setyaningsih, D.2002. Perbandingan Efektifitas Penggunaan Koagulan FeCl, PAC, PE (Poly Electrolit) Pada Proses Koagulasi Limbah (White water) Pabrik Kertas. Skripsi. Teknik Kimia UPN Jatim. Surabaya

