

PENGGUNAAN PAC, TAWAS DAN ARANG AKTIF SEBAGAI KOAGULAN PADA UPAM CIRUAS SERANG BANTEN

Fitriyah¹, Indra Afiyatna Mayudin², Muhammad Furqon Abdul Wahab³, Popi
Kusmiyati⁴

Irfan Alfandiana¹ Erry Septiansyah¹

¹Universitas Banten Jaya

*E-mail: Fitriyah@unbaja.ac.id

ABSTRACT

Abstract: Polyaluminium Chloride (PAC), alum, and activated charcoal are coagulants that are commonly used in water treatment processes. This type of coagulant has properties that can attract other particles in aqueous media, so that the weight of its size and shape becomes larger and easier to settle. This test was conducted to determine the TDS and pH levels in clean water in the Ciruas Permai Park housing complex from UPAM Ciruas using PAC coagulants, alum, and activated charcoal. Jarrest method or the coagulation-flocculation method used to find out the TDS and pH levels is coagulation that is mixing coagulants with fast stirring 100 rpm for 1 minute then with the flocculation method which is carried out slow stirring 60 rpm for 10 minutes and deposited for 30 minutes. Determination Optimum mass is done by adding coagulants using PAC, Tawas and activated Charcoal with varying concentrations in 1000 ml of UPAM Ciruas raw water.

Keyword: Coagulant, Polyaluminium Chloride ,TDS, pH

Abstrak: Polyaluminium chloride (PAC), tawas, dan arang aktif merupakan koagulan yang umum digunakan dalam proses pengolahan air. Koagulan jenis ini memiliki sifat yang dapat menarik partikel lain pada media air, sehingga bobot ukuran dan bentuknya menjadi lebih besar dan mudah mengendap. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kadar TDS dan pH air bersih di kompleks perumahan Taman Ciruas Permai dari UPAM Ciruas dengan menggunakan koagulan PAC, tawas, dan arang aktif. kami menggunakan metode jarrest atau metode koagulasi-flokulasi digunakan untuk mengetahui kadar TDS dan pH adalah koagulasi yaitu pencampuran koagulan dengan pengadukan cepat 100 rpm selama 1 menit kemudian dengan metode flokulasi yaitu dilakukan pengadukan lambat 60 rpm selama 10 menit dan disimpan selama 30 menit. Penentuan Massa optimal dilakukan dengan menambahkan koagulan menggunakan PAC, Tawas dan Arang aktif dengan konsentrasi yang bervariasi dalam 1000 ml air baku UPAM Ciruas.

Kata Kunci: Koagulasi-flokulasi; Kadar; TDS; pH

PENDAHULUAN

Air bersih pada Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) memiliki kualitas yang variatif, tergantung pada lokasi dan sistem penjernihan air yang digunakan. Masyarakat di sekitar Kabupaten Serang khususnya di Kecamatan Ciruas Serang Banten menggunakan UPAM Ciruas sebagai sumber air bersih. Pada PDAM Ciruas di Unit (UPAM) Taman Ciruas perlu dilakukan uji kualitas air guna mengetahui kandungan airnya lebih lanjut. Pada penelitian ini digunakan koagulan PAC, tawas dan arang aktif. Koagulan PAC menurut Fitriyah (2018) dapat menurunkan tingkat kekeruhan di air sungai Cibanten, demikian juga pada arang aktif dan tawas. Arang aktif menurut Lasindrang *et al.*, efektif dalam adsorpsi terhadap kekeruhan air yang terdapat dalam air limbah industri. Koagulan tawas dalam penelitian Apriliani dkk termasuk efektif dalam penjernihan air.

Oleh karena itu diperlukan uji kualitas air pada UPAM Ciruas menggunakan metode koagulan flokulan dengan variasi koagulan PAC, arang aktif dan tawas sebagai koagulannya. Metode Penjernihan air dengan menggunakan metode koagulasi flokulasi dinilai efektif, karena sifat air yang mudah diendapkan oleh koagulan (flokulasi-koagulasi), baik dengan atau tanpa reaksi oksidasi-reduksi, dan juga melalui reaksi reduksi oksidasi. Koagulasi flokulasi adalah salah satu proses kimia yang digunakan untuk menghilangkan bahan cemaran yang tersuspensi atau dalam bentuk koloid. Dimana partikel-partikel koloid ini tidak dapat mengendap sendiri dan sulit ditangani oleh perlakuan fisik. Pada proses koagulasi, koagulan dan air limbah yang akan diolah dicampurkan dalam suatu wadah atau tempat kemudian dilakukan pengadukan secara cepat agar diperoleh campuran yang merata distribusi koagulannya sehingga proses pembentukan gumpalan atau flok dapat terjadi secara merata pula. Koagulasi dan flokulasi diperlukan untuk menghilangkan material limbah berbentuk suspensi atau koloid. Koloid merupakan partikel-partikel berdiameter sekitar 1 nm (10^{-7} cm) hingga 0,1 μ m (10^{-8} cm). Partikel-partikel ini tidak dapat mengendap dalam periode waktu tertentu dan tidak dapat dihilangkan dengan proses perlakuan fisika biasa

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan Pada bulan Agustus 2019 dalam skala laboratorium, dilaksanakan di Laboratorium Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Banten Jaya. Sampling dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan dengan metode jartest (koagulan-flokulan). Metode jartest merupakan metode yang digunakan dalam koagulasi – flokulasi dengan menerapkan prinsip pengendapan.

Alat

Tabel 1. Alat yang digunakan

No	Nama Alat	Jumlah
1	Jartest	1
2	Turbiditymeter	1
3	PH meter	1
4	Neraca Analitik	1
5	Gelas kimia 1000 ml	5
6	Gelas kimia 250 ml	2
7	Pipet ukur	1
8	Spatula	1
9	Labu ukur 500 ml	1

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu air baku dari UPAM Ciruas, PAC, Tawas, Arang aktif, aquades, kertas saring serta blanko

Metode

Siapkan glass beaker sesuai dengan rak pada jar test, isi dengan air volume liter tambahkan larutan dengan masing-masing koagulan PAC, tawas, dan arang aktif sebanyak tiga kali ulangan. Aduk pada jartest dengan mengatur pada kecepatan 100 rpm selama 1 menit, dan 60

rpm selama 10 menit kemudian biarkan flok mengendap, pasang pencatat waktu, amati bentuk flok yang terjadi masing-masing, kecepatannya, volume flok yang terbentuk serta waktu yang di butuhkan untuk mengendapkan flok dan catat hasil analisis, kemudian saring masing-masing sampling air dengan kertas saring yang tanpa penambahan juga beserta air sampel, air hasil saringan tersebut di periksa kualitas airnya menggunakan alat uji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan yaitu menggunakan suatu metode pengujian koagulasi-flokulasi atau bisa juga disebut metode jarrest. Pada metode koagulasi-flokulasi koagulan yang digunakan ialah koagulan PAC, Tawas, dan Arang aktif dengan menggunakan air sampling yang berasal dari PDAM UPAM Ciruas. Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan hasil penelitian sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil pengukuran menggunakan koagulan PAC

No	Dosis koagulan (ml)	PH	TDS (ppm)	SUHU (°C)
1	0	6,82	582	29,3
2	4	7,33	573	30
3	8	7,14	543	29,8
4	12	6,86	560	28,3
5	16	6,53	538	27,9

Dari data tabel diatas dengan penambahan koagulan PAC yang optimal di kogulan PAC dengan dosis 16 mL dengan PH 6,53, TDS 538 ppm dan suhu 27,9 derajat celcius. Menurut Fitriyah&Maulana (2018) bahwa penambahan koagulan PAC pada waktu tunggu 15 menit dengan konsentrasi yang mencapai maksimum sebanyak lebih dari 10 mL, koagulan PAC telah melarut optimum sehingga reaksinya dengan sampel air telah mencapai reaksi yang maksimum. Hal ini dikarenakan koagulan PAC berikatan dengan partikel partikel zat terlarut membentuk

senyawa kompleks, sehingga semakin lama waktu yang digunakan untuk berikatan maka pembentukan senyawa kompleks akan semakin optimum.

Tabel 3. Hasil pengukuran menggunakan koagulan Tawas

No	Volume koagulan (mL)	pH	TDS (ppm)	SUHU (°C)
1	0	6,82	582	29,3
2	3	6,98	586	29,4
3	6	6,82	576	29,3
4	9	6,93	558	29,3
5	12	6,69	596	29,4

Dari data tabel diatas dengan penambahan koagulan Tawas pada volume koagulan 9 mL dengan pH 6, TDS 558 ppm dan suhu 29,3 derajat celcius. Berdasarkan tabel tersebut penambahan koagulan tawas tidak selalu sebanding kenaikan laju TDS, hal ini mungkin dikarenakan tawas yaitu senyawa ($Al_2(SO_4)_3 \cdot 14H_2O$) ada kekuatan yang berlawanan, yaitu gaya Van Der Waals dan Gaya Zeta Potensial atau gaya tolak menolak, sehingga dalam senyawa tawas ketika terjadi ikatan antara Al dengan senyawa pengotor, kemudian ada titik maksimum karena tolakan yang dihasilkan dari antar senyawa. Setelah senyawa tersebut ada gaya sementara dari gaya Van Der Waals kemudian setelah mencapai titik optimum terjadi gaya tolakan kembali (Rosariawari&Mirwan, 2013)

Tabel 4. Hasil pengukuran menggunakan koagulan Arang aktif

No	Volume koagulan (mL)	PH	TDS (ppm)	SUHU (°C)
1	0	6,82	582	29,3
2	5	7,05	586	29,6
3	10	7,10	580	29,5
4	15	7,08	550	29,7
5	20	6,89	560	26,6

Dari data tabel diatas dengan penamabahan koagulan PAC yang optimal di kogulan arang aktif dengan volume 20 mL dengan PH 6.89, TDS 560 ppm dan suhu 26,6 derajat celcius. Semakin tinggi konsentrasi arang aktif yang digunakan maka arang aktif makin optimum, hal ini

dikarenakan arang aktif merupakan adsorben yang efektif dalam menyerap pengotor dan partikel terlarut yang dalam hal ini arang aktif dapat berfungsi sebagai koagulan alami (M. Lasindrang *et al.*, 2015)

KESIMPULAN

Sampel air PDAM UPAM Ciruas memiliki pH awal 6.82 dengan kondisi suhu 29,3 derajat celcius dan TDS 582 ppm. Sehingga penambahan koagulan tawas, arang aktif dan PAC untuk mengetahui koagulan yang lebih tepat digunakan dengan pengadukan selama 60 rpm dan 100 rpm semakin lama waktu sedimentasi maka tinggi endapan semakin banyak. Dari data pengecekan sampel air didapatkan bahwa konsentrasi TDS menggunakan PAC lebih cepat turun di bandingkan dengan media tawas dan arang aktif, sehingga lebih banyak munculnya flok-flok. Dari ketiga dosis koagulan tersebut PAC yang lebih optimal dengan dosis 16 mL dengan PH 6,53, TDS 538 ppm dan suhu 27,9 derajat celcius.

DAFTAR PUSTAKA

Apriliani, Erna, and Tri J. Permatasari. (2013) "Optimasi Penggunaan Koagulan dalam Proses Penjernihan Air." *Jurnal Sains dan Seni ITS*, vol. 2, no. 1. 2337-2350

Elizabeth B. Stumpner, Tamara E.C. Kraus, Yan L. Liang, Sandra M. Bachand, William R. Horwath, Philip A.M. Bachand.(2018) Sediment Accretion and Carbon Storage in Constructed Wetlands Receiving Water Treated with Metal-based Coagulants. *J. Ecological Engineering*, Volume 111 Pages 176-185.

F.M. Mohamed, K.A. Alfalous. (2020) The effectiveness of activated silica derived from rice husk in coagulation process compared with inorganic coagulants for wastewater treatment. *The Egyptian Journal of Aquatic Research*. Volume 46, Issue 2, 2020, Pages 131-136

Firra, Rosariawari & Mohamad, Mirwan. 2013. *EFFEKTIFITAS PAC DAN TAWAS UNTUK MENURUNKAN KEKERUHAN PADA AIR PERMUKAAN*. Envirotek. Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan Vol 5 no.1

Fitriyah, F., & Maulana, Z. (2018). TEKNOLOGI PENGOLAHAN AIR BERSIH MENGGUNAKAN MEDIA PAC. *JURNALIS: Jurnal Lingkungan Dan Sipil*, 1(1), 62-73

M. Lasindrang, H. Suwarno, S.D. Tandjung, H.N. Kamiso. (2015). Adsorption Pollution Leather Tanning Industry Wastewater by Chitosan Coated Coconut Shell Active Charcoal. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, Volume 3. Issue 2 Pages 241-247