

OPTIMALISASI KOAGULAN UNTUK PENINGKATAN KAJIAN KINERJA INSTALASI PENGOLAHAN AIR (IPA) KEDASIH CITAYAM PT TIRTA ASASTA DEPOK

Trimo Pamudji Al Djono¹, Raihan Nurriska²

¹Dosen Program Studi S1 Teknik Lingkungan, Sekolah Tinggi Teknologi Sapta Taruna

²Mahasiswa Program Studi S1 Teknik Lingkungan, Sekolah Tinggi Teknologi Sapta Taruna

Email: aldjono@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penggunaan koagulan dalam meningkatkan kinerja Instalasi Pengolahan Air (IPA) Kedasih dalam penyisihan flok dari unit sedimentasi sebelum masuk ke unit berikutnya, serta menganalisis efisiensi energi terkait dengan fluktuasi kualitas air baku, terutama pada parameter kekeruhan. Penelitian ini dilakukan pada PT Tirta Asasta Depok (Perseroda) dalam kurun waktu Januari hingga Februari 2023. Pengambilan data dilakukan secara kuantitatif. Pada unit koagulasi, digunakan sistem hidrolis (terjunan) dengan menggunakan bahan kimia koagulan Poly Aluminium Chlorite (PAC). Sementara itu, unit filtrasi menggunakan jenis saringan pasir cepat (Rapid Sand Filter) dengan single media yaitu pasir silika. Hasil pengukuran kekeruhan selama 29 hari pada sedimentasi dan produksi menunjukkan nilai rata-rata 2,2 NTU pada sedimentasi dan 1,4 NTU pada produksi, yang telah memenuhi syarat. Selanjutnya, hasil perhitungan parameter rancangan di unit filtrasi menunjukkan kecepatan penyaringan sebesar 10 meter/jam, yang juga telah memenuhi kriteria desain. Efisiensi penyisihan kekeruhan mengalami peningkatan dari 98,6% menjadi 99,1%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan koagulan dalam IPA Kedasih berkontribusi pada peningkatan efisiensi penyisihan flok dan kualitas air baku. Kapasitas IPA yang terpasang adalah 480 liter/detik, dan yang terpakai adalah 350 liter/detik berdasarkan data total kapasitas. Kesimpulannya, penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan koagulan dan proses filtrasi dalam IPA Kedasih sangat efektif dalam memperbaiki kualitas air baku, dengan hasil yang memenuhi standar baku mutu dan kriteria desain. Penggunaan koagulan dan filtrasi ini dapat menjadi solusi yang efisien dalam meningkatkan kinerja Instalasi Pengolahan Air dan memastikan penyediaan air berkualitas bagi masyarakat.

Kata Kunci: *Pengolahan air, instalasi, koagulasi, flokulasi, kinerja pengolahan*

Abstract

This study aims to analyze the use of coagulants in improving the performance of the Kedasih Water Treatment Plant (IPA) in removing flocs from the sedimentation unit before entering the next unit, as well as analyzing the energy efficiency related to fluctuations in raw water quality, especially on turbidity parameters. This research was conducted at PT Tirta Asasta Depok (Perseroda) from January to February 2023. Data collection was done quantitatively. The installed IPA capacity is 480 liters/second, and the used capacity is 350 liters/second based on total capacity data. In the coagulation unit, a hydraulic system (falling) is used using Poly Aluminium Chlorite (PAC) coagulant chemicals. Meanwhile, the filtration unit uses a type of rapid sand filter (Rapid Sand Filter) with a single media, namely silica sand. The results of turbidity measurements for 29 days at sedimentation and production showed an average value of 2.2 NTU at sedimentation and 1.4 NTU at production, which met the requirements. Furthermore, the results of the design parameter calculation in the filtration unit showed a filtration rate of 10 meters/hour, which also met the design criteria. The efficiency of turbidity removal in December increased from 98.6% to 99.1%. This indicates that the use of coagulants in IPA Kedasih contributes to the improvement of floc removal efficiency and raw water quality. In conclusion, this study shows that the use of coagulants and filtration processes in IPA Kedasih are very effective in improving raw water quality, with results that meet quality standards and design criteria. The use of coagulants and filtration can be an efficient solution in improving the performance of Water Treatment Plants and ensuring the provision of quality water for the community.

Keywords: *Water treatment, installation, coagulation, flocculation, water treatment performance*
Optimalisasi Koagulan Untuk Peningkatan Kajian Kinerja Instalasi Pengolahan Air (IPA) Kedasih Citayam PT Tirta Asasta Depok

PENDAHULUAN

Air adalah zat kimia penting dengan rumus H_2O , terdiri dari dua atom hidrogen yang terikat pada satu atom oksigen. Kehadiran air krusial bagi kehidupan di bumi, tak dapat digantikan oleh zat lain. Fungsi utama air adalah sebagai air minum, memenuhi kebutuhan tubuh manusia untuk kelangsungan hidup, serta untuk keperluan rumah tangga, industri, pertanian, dan lainnya.

Pentingnya kualitas air minum menuntut adanya persyaratan kualitas air yang diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan No. 492/MENKES/PER/IV/2010, mencakup aspek fisika, kimia, dan bakteriologis.

Dalam upaya menyediakan air minum berkualitas bagi masyarakat, Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) didirikan untuk menyediakan layanan air minum. Sebelum didistribusikan ke konsumen, air baku harus melalui proses pengolahan di Instalasi Pengolahan Air (IPA) untuk memastikan terpenuhinya standar kualitas.

PT Tirta Asasta Depok (Perseroda) adalah PDAM yang menggunakan sungai Ciliwung sebagai sumber air baku untuk diolah di IPA Kedasih Citayam, berkapasitas 480 L/detik. Penelitian ini akan fokus pada optimalisasi penggunaan koagulan pada IPA Kedasih untuk meningkatkan efisiensi penyisihan flok sebelum masuk ke unit berikutnya dan menganalisis efisiensi energi terkait fluktuasi kualitas air baku, khususnya kekeruhan.

Penelitian ini diharapkan memberikan pemahaman lebih mendalam tentang kualitas air hasil olahan di IPA Kedasih dan berkontribusi pada peningkatan kinerja IPA serta penyediaan air minum yang berkualitas bagi masyarakat. Penelitian dilaksanakan pada Januari-Februari 2023 dengan PT Tirta Asasta Depok (Perseroda) sebagai narasumber dan menggunakan metode kuantitatif.

Sumber Air dan Pemilihan Air Baku untuk Pengolahan Air Minum

Air permukaan terdiri dari sungai, danau, waduk, rawa, dan genangan air lainnya yang tidak mengalami infiltrasi ke dalam tanah. Aliran air dari daratan ke badan air disebut limpasan permukaan, sedangkan aliran air di sungai menuju laut disebut aliran air sungai. Sekitar 60% air yang masuk ke sungai berasal dari hujan, pencairan es/salju, dan sisanya dari air tanah.

Air hujan mengandung oksigen, karbon dioksida, nitrogen oksida, dan sulfur dioksida dari udara, namun tetap dapat digunakan untuk berbagai keperluan termasuk air minum.

Pemilihan air baku harus memenuhi persyaratan kualitas, kuantitas, dan kontinuitas untuk sistem penyediaan air minum. Kualitas air minum harus memenuhi standar baku mutu yang meliputi parameter fisik seperti bau, warna, TDS, kekeruhan, rasa, dan suhu; parameter kimia seperti aluminium, besi, kesadahan, klorida, mangan, pH, seng, sulfat, tembaga, dan amonia; parameter mikrobiologi seperti E-Coli dan total bakteri koliform; serta parameter kimia anorganik termasuk arsen, fluorida, total khromium, kadmium, nitrit (NO_2^-), nitrat (NO_3^-), sianida, dan selenium.

Air minum harus memenuhi persyaratan kuantitas dengan jumlah air yang mencukupi untuk kebutuhan daerah dan jumlah penduduk yang dilayani. Akses air minum yang aman harus memenuhi kebutuhan pokok minimal 60 liter/orang/hari melalui Sistem Penyediaan Air Minum dengan jaringan perpipaan atau bukan jaringan perpipaan terlindungi.

Kontinuitas pengaliran Air Minum harus memberikan jaminan pengaliran selama 24 jam per hari. Unit instalasi pengolahan air minum termasuk bangunan penangkap air (intake) yang mengumpulkan air baku dari sumber dan menyaring benda-benda kasar

dengan *bar screen*. Koagulasi merupakan proses kimia untuk memecah partikel koloid di air baku dengan penambahan koagulan seperti aluminium sulfat atau garam-garam besi untuk membentuk flok koagulan.

Koagulasi pada Pengolahan Air Minum

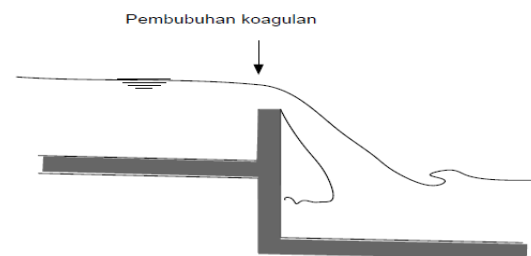
Faktor yang mempengaruhi proses koagulasi antara lain kualitas air, jumlah dan karakteristik koloid, derajat keasaman air (pH), pengadukan cepat, kecepatan *paddle*, temperatur air, alkalinitas air, dan karakteristik ion-ion dalam air. Koagulan-pembantu seperti polielektrolit juga dapat digunakan.

Tabel 1: Jenis Koagulan dalam Pengolahan Air

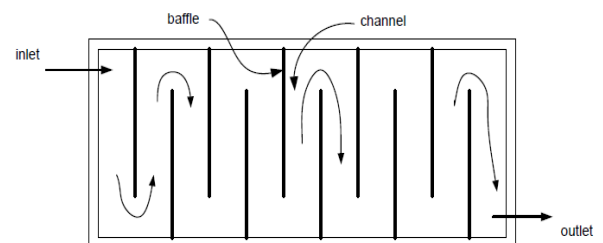
Nama Kimia	Nama Lain	Rumus Kimia	Berat Molekul	Wujud	Densitas bulk, kg/m ³	Specific Gravity	Kelarutan dalam Air, kg/m ³	Kadar Kimia %w/w	Kadar Air % w/w	pH larutan
Aluminium sulfat	Alum	$Al_2(SO_4)_3 \cdot 14,3H_2O$	599,77	Putih terang, padat	1000-1096	1,25-1,36	Sekitar 872	Al: 9,0-9,3		Sekitar 3,5
	Alum cair	$Al_2(SO_4)_3 \cdot 49,6H_2O$	1235,71	Putih atau terang- abu abu kekuningan, cair		1,30-1,34	Sangat larut	Al: 4,0-4,5	71,2-74,5	
Ferri klorida	Besi (III) klorida, Besi triklorida	$FeCl_3$	162,21	Hijau-hitam, bubuk	721-962		Sekitar 719	Fe: kira2 34		
	Ferri klorin cair	$FeCl_3 \cdot 6H_2O$	270,30	Kuning-coklat, bongkahan	962-1026		Sekitar 814	Fe: 20,3-21,0		
		$FeCl_3 \cdot 13,1H_2O$	398,21	Coklat kemerahan, cair		1,20-1,48	Sangat larut	Fe: 12,7-14,5	56,5-62,0	0,1-1,5
Ferri sulfat	Besi (III) sulfat, Besi persulfat	$Fe_2(SO_4)_3 \cdot 9H_2O$	562,02	Merah-coklat, bubuk	1122-1154			Fe: 17,9-18,7		
	Ferri sulfat cair	$Fe_2(SO_4)_3 \cdot 36,9H_2O$	1064,64	Coklat kemerahan, cair		1,40-1,57	Sangat larut	Fe: 10,1-12,0	56,5-64,0	0,1-1,5
Ferro sulfat	Copperas	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	278,02	Hijau, bongkahan kristal	1010-1058			Fe: Sekitar 20		

Sumber: Qasim, dkk. (2000)

Jenis pengadukan dalam koagulasi terbagi menjadi dua, yaitu pengadukan mekanis dan pengadukan hidrolis. Pengadukan mekanis menggunakan peralatan mekanis yang bergerak dengan motor listrik untuk mencapai pengadukan cepat dalam satu bak. Pentingnya perancangan alat pengaduk mekanis melibatkan parameter G dan td. Sementara itu, pengadukan hidrolis menggunakan aliran air sebagai tenaga pengadukan, dengan energi hidrolis yang dihasilkan dari aliran seperti terjunan, loncatan hidrolis, dan *parshall flume* untuk mencapai turbulensi yang dibutuhkan dalam pengadukan cepat.



Gambar 1. Pengadukan cepat dengan terjunan



Gambar 2. Denah pengadukan dengan *baffled channel*

Pada proses pengolahan air, koagulasi digunakan untuk mengurangi kekeruhan air baku dengan penambahan tawas atau PAC (Polialuminium Chloride). Penggunaan tawas atau PAC harus sesuai dengan dosis yang

tepat untuk mencapai hasil optimal. Kekeruhan yang tinggi dapat menyebabkan air menjadi tidak jernih dan sulit diolah. Penggunaan hydrocyclone juga dapat membantu mengurangi kekeruhan air dengan memisahkan partikel-padat dari air.

Setelah proses koagulasi, dilakukan flokulasi untuk mempercepat penggabungan flok yang telah terbentuk. Flokulasi melibatkan proses tarik-menarik antara partikel-partikel yang distabilkan, membentuk flok yang lebih besar dan mudah mengendap. Pada flokulasi, bak dibagi menjadi tiga kompartemen untuk pendewasaan, penggabungan, dan pematatan flok. Pengadukan dalam flokulasi dilakukan secara lambat dengan gradien kecepatan yang lebih rendah dibandingkan dengan proses koagulasi.

Flokulasi memiliki beberapa tujuan, termasuk meningkatkan penyisihan partikel padat dan BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) dari pengolahan fisik, memperlancar proses *conditioning* air limbah industri, meningkatkan kinerja *secondary clarifier* dan proses lumpur aktif, serta menjadi *pretreatment* untuk proses pembentukan *secondary effluent* dalam filtrasi.

Operasional dan Pemeliharaan Bak Koagulasi dan Flokulasi

Operasional dan pemeliharaan bak koagulasi meliputi beberapa langkah. Pertama, pemeriksaan kualitas air baku di laboratorium instalasi untuk menentukan dosis koagulan yang tepat, termasuk mengukur kekeruhan air dan pH air baku. Dosis koagulan ditentukan melalui percobaan *jar-test* dan pengukuran pH air baku menggunakan komparator pH. Selanjutnya, pengontrolan debit koagulan yang masuk ke splitter box dilakukan setiap jam oleh operator instalasi. Pemeriksaan clogging pada saluran/pipa *feeding* dan pompa pembubuh larutan koagulan serta cek *clogging* pada *orifice diffuser* dilakukan setiap harinya oleh operator instalasi.

Sementara itu pada bak flokulasi meliputi: *penyisihan* schum yang mengapung pada bak flokulasi dilakukan setiap hari secara manual menggunakan alat sederhana (jala), biasanya dilakukan pada pagi hari, dan mengontrol ukuran flok yang terbentuk melalui pengamatan visual. Selanjutnya melakukan pemeriksaan kemungkinan tumbuhnya algae pada dinding tangki dan *baffle* dan diikuti dengan pengontrolan kecepatan mixer jika pengadukan dilakukan menggunakan *mechanical mixer*. Pengoperasian *mixer* membutuhkan perawatan yang lebih besar dari penggunaan *flokulator baffle*.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian yang digunakan dalam kajian ini di Instalasi Pengolahan Air Citayam, Jl. Kartini, Depok, Jawa Barat. Kajian dilakukan pada rentang waktu 22 Januari hingga 22 Februari 2022.

Metode Pengumpulan Data: Untuk mendapatkan informasi yang sesuai dengan fokus penelitian, metode pengumpulan data terdiri dari pengumpulan data sekunder dan data primer.

Data Pendukung Kajian: Selain data sekunder dan data primer, kajian memerlukan data pendukung berupa baku mutu air baku dan baku mutu air minum sesuai dengan peraturan pemerintah dan peraturan kesehatan, serta standar SNI 6774-2008 tentang Tata Cara Perencanaan Unit Paket.

Analisis Data: Analisis data dilakukan secara deskriptif untuk melihat alur proses pengolahan air minum di instalasi Citayam sesuai dengan standar Tata Cara Perencanaan Unit Paket SNI 6774-2008.

Tahap Pelaksanaan Kajian: Tahap pelaksanaan kajian terdiri dari persiapan dan pelaksanaan. Tahap persiapan melibatkan kegiatan yang diperlukan untuk memastikan kelancaran pelaksanaan kajian dan menghindari hambatan. Tahap pelaksanaan dimulai dengan mengumpulkan data pendukung, hasil wawancara, analisis, dan pengamatan langsung di lapangan. Data

dianalisis sesuai dengan standar baku mutu dan kriteria desain yang berlaku.

Kerangka Kajian: Kerangka kajian berisi uraian kegiatan kajian secara keseluruhan

Tahapan Penelitian

Pengumpulan Data Sekunder: Data sekunder diperoleh dari sumber seperti perpustakaan PT Tirta Asasta Depok (Perseroda), laporan bagian produksi, dan laporan penelitian. Data sekunder yang dibutuhkan mencakup spesifikasi Unit IPA Citayam, *as-built drawing* uprating IPA Citayam, peraturan-peraturan terkait, baku mutu air minum, baku mutu air baku, serta data monitoring/pengukuran debit dan kualitas air.

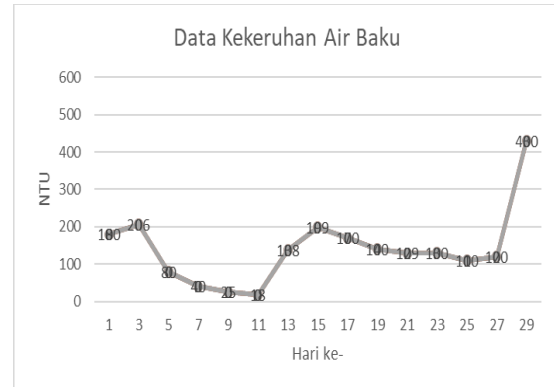
Pengumpulan Data Primer: Data primer diperoleh langsung dari lapangan melalui wawancara, pengamatan, pengukuran, dan pengujian. Wawancara dilakukan dengan Supervisor IPA Citayam, staf IPA Citayam, dan staf Laboratorium, dengan analisis sesuai standar baku mutu. Pengamatan langsung dilakukan di IPA Citayam, khususnya pada unit Filtrasi untuk memeriksa kinerjanya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kualitas Air Baku Sungai Ciliwung

Parameter kualitas air baku baik parameter fisika, parameter kimia dan parameter biologi di cek di laboratorium kualitas air PT Tirta Asasta Depok (Perseroda). Parameter kualitas air baku hasil pemeriksaan di laboratorium kualitas air PT Tirta Asasta Depok dibandingkan dengan kriteris mutu air kelas I berdasarkan PP RI Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. IPA Citayam sudah mampu mengolah air baku yang berasal dari Sungai Ciliwung sehingga menghasilkan air produksi yang kualitasnya sesuai dengan standar kualitas air minum menurut Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Analisis kualitas air baku di IPA Citayam terlampir.

Analisa Kualitas Air Baku Sungai Ciliwung



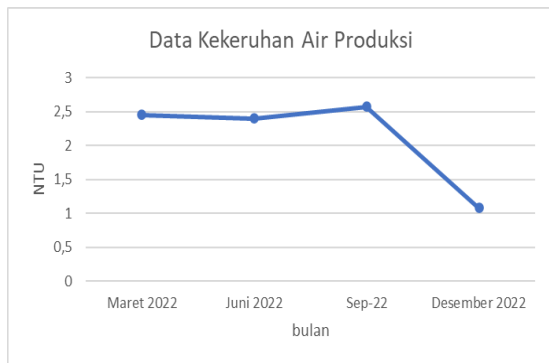
Gambar 3. Grafik Analisis Kekeruhan Air Baku

Berdasarkan pemantauan kekeruhan air baku yang dilakukan selama 29 hari di bulan Desember 2022, pada grafik diatas diketahui bahwa rata-rata nilai kekeruhan pada air baku sebesar 141 NTU. Nilai kekeruhan air baku yang terukur sangat berfluktuatif dan masih sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti cuaca, kandungan air baku, aktivitas manusia dan aktivitas pembuangan limbah ke badan air.

Kualitas Air Produksi

Secara rutin setiap sebulan sekali, IPA Citayam melakukan uji kualitas air produksi. Hal ini dilakukan dalam upaya pemantauan dan menjaga kualitas air agar layak dikonsumsi oleh konsumen. Kualitas air produksi harus memenuhi standar kualitas, karena hal ini menyangkut kesehatan bagi para konsumen. Berdasarkan parameter yang telah diuji, hasilnya sudah memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, dimana terdapat parameter wajib yaitu parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan yang terdiri dari parameter mikrobiologi dan kimia anorganik, dan parameter tambahan yang terdiri dari parameter kimiawi antara lain bahan organik, radioaktivitas, pestisida, dan desinfektan beserta hasil sampingannya. Hasil Analisis Kualitas Air Produksi yang terlampir.

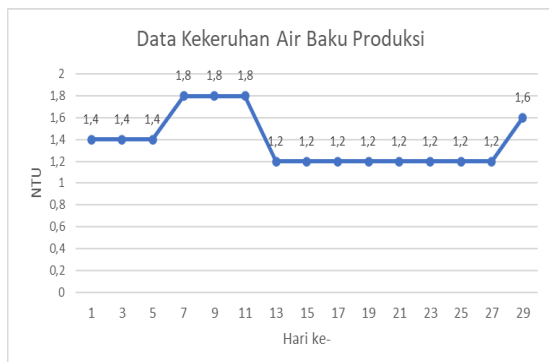
Analisis Kualitas Air Produksi



Gambar 4. Grafik Analisis Kekeruhan Air Produksi

Berdasarkan analisis data kekeruhan selama bulan Maret 2022 sampai dengan Desember 2022 pada grafik diatas diketahui bahwa rata-rata nilai kekeruhan air produksi IPA kapasitas 350 liter/detik sebesar 3,42 NTU dibawah persyaratan baku mutu yang di syaratkan, maka hasil tersebut telah memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan.

Analisa Data Kekeruhan Air Produksi



Gambar 5. Grafik Analisis Kekeruhan Air Produksi

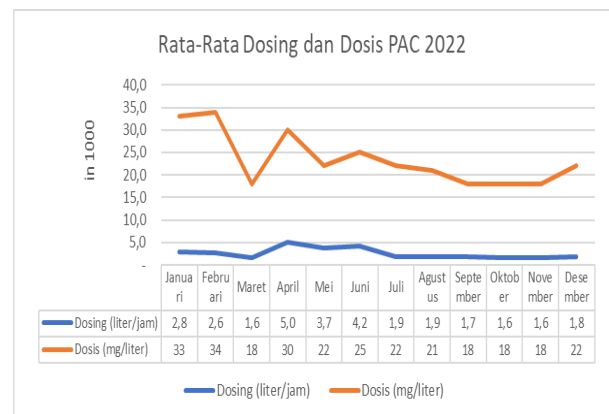
Berdasarkan pemantauan kekeruhan air produksi IPA Kapasitas 350 liter/detik yang dilakukan selama 29 hari pada grafik diatas diketahui bahwa rata-rata nilai kekeruhan pada air produksi sebesar 1,38 NTU.

Analisis Rata-Rata Penggunaan Dosing dan Dosis Larutan PAC IPA Kedasih Citayam

Dari data pengolahan IPA Kedasih Citayam didapatkan rata-rata penggunaan Dosing dan Dosis Larutan PAC IPA Kedasih Citayam Tahun 2022 yang dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 6

Tabel 2: Hasil Perhitungan Rata-Rata Dosing dan Dosis Larutan PAC IPA Kedasih Citayam Tahun 2022.

Bulan	Dosing (liter/jam)	Dosis (mg/liter)
Januari	2.8	33
Februari	2.6	34
Maret	2.7	18
April	2.5	30
Maret	2.7	22
Juni	3.0	25
Juli	2.4	22
Agustus	2.5	21
September	3.4	18
Oktober	2.3	18
November	2.4	18
Desember	2.5	22



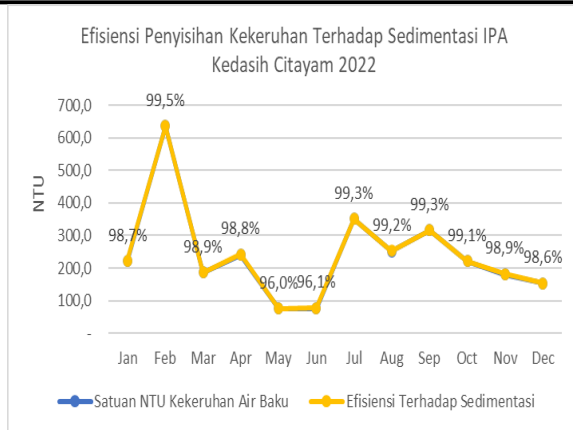
Gambar 6. Hasil Perhitungan Rata-Rata Dosing dan Dosis Larutan PAC IPA Kedasih Citayam Tahun 2022

Analisis Efisiensi Penyisihan Kekeruhan

Dari data pengolahan IPA Kedasih Citayam didapatkan efisiensi penyisihan kekeruhan yang dapat dilihat pada Tabel 3, Gambar 7, dan Gambar 8

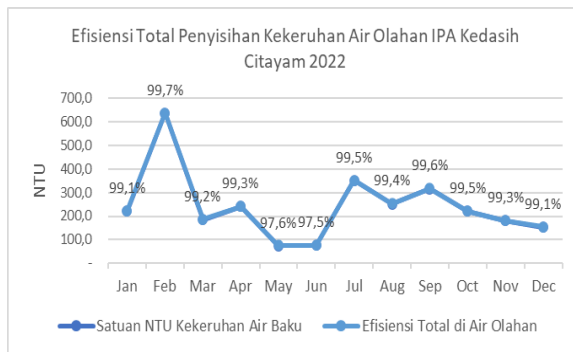
Tabel 3: Hasil Perhitungan Efisiensi Kekeruhan IPA Kedasih Citayam Tahun 2022

Bulan	Satuan NTU			Efisiensi	
	Kekeruhan Air Baku	Kekeruhan Air Sedimentasi	Kekeruhan Air Produksi	Efisiensi Terhadap Sedimentasi	Efisiensi Total di Air Olahan
Jan	221,2	2,8	2,0	98,7%	99,1%
Feb	636,0	3,0	2,0	99,5%	99,7%
Mar	186,0	2,0	1,5	98,9%	99,2%
Apr	241,0	3,0	1,8	98,8%	99,3%
May	75,0	3,0	1,8	96,0%	97,6%
Jun	76,0	3,0	1,9	96,1%	97,5%
Jul	351,0	2,6	1,7	99,3%	99,5%
Aug	252,0	2,0	1,4	99,2%	99,4%
Sep	316,0	2,1	1,4	99,3%	99,6%
Oct	221,0	2,0	1,2	99,1%	99,5%
Nov	181,0	2,0	1,2	98,9%	99,3%
Dec	153,0	2,2	1,4	98,6%	99,1%



Gambar 7. Hasil Perhitungan Efisiensi Penyisihan

Kekeruhan Terhadap Sedimentasi Tahun 2022



Gambar 8: Hasil Perhitungan Efisiensi Total Penyisihan Kekeruhan Air Olahan IPA Kedesih Citayam Tahun 2022

KESIMPULAN

Kesimpulan

Hasil analisis kualitas air baku Sungai Ciliwung PT Tirta Asasta Depok (Perseroda) telah memenuhi standar baku mutu Peraturan Pemerintah RI Nomor 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air Kelas I. Hasil analisis kualitas air produksi Instalasi Pengolahan PT Tirta Asasta Depok (Perseroda) telah memenuhi standar baku mutu air PermenKes Nomor 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.

Hasil pengukuran pH air baku pada bulan Maret 2022-Desember 2022 didapatkan nilai rata-rata 7,27 yang dinyatakan memenuhi persyaratan. Selanjutnya hasil pengukuran pH air produksi pada bulan Maret 2022-Desember 2022 dan hasil pemantauan selama 29 hari

didapatkan nilai rata-rata 7,22 dan 6,8 yang dinyatakan memenuhi persyaratan.

Hasil pengukuran kekeruhan pada sedimentasi dan produksi selama 29 hari didapatkan nilai rata-rata 2,2 NTU pada sedimentasi dan 1.4 NTU pada produksi yang dinyatakan memenuhi syarat.

Kapasitas IPA yang terpasang 480 liter/detik dan yang terpakai 350 liter/detik berdasarkan data total kapasitas.

Unit pengaduk cepat di unit koagulasi menggunakan sistem hidrolis (terjunan), dengan menggunakan bahan kimia (koagulan) Poly Aluminium Chlorite (PAC).

Unit filtrasi menggunakan jenis saringan pasir cepat (*Rapid Sand Filter*) dengan single media yaitu pasir silika. Hasil perhitungan parameter rancangan di unit filtrasi kecepatan penyaringan yang didapat 10 meter/jam maka hasil nilai tersebut telah memenuhi parameter kriteria desain.

Koagulan PAC dapat menurunkan kekeruhan air baku lebih rendah dibandingkan koagulan Alumunium Sulfat. Efisiensi penyisihan kekeruhan yang diizinkan pada *rapid sand filter* adalah >90%. Hasil perhitungan efisiensi penyisihan kekeruhan pada bulan desember didapatkan peningkatan dari 98,6% menjadi 99,1%.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian perlu penelitian lebih lanjut untuk mengukur parameter lain, seperti *Total Suspended Solid (TSS)*, warna dan pengaruhnya serta membandingkan penggunaan Koagulan di IPA Kedesih Citayam PT Tirta Asasta Depok (Perseroda) perlu penelitian lebih lanjut mengenai penurunan kekeruhan dengan proses koagulasi dan dengan penambahan parameter pH dan suhu untuk meningkatkan daya efisiensi maksimum.

DAFTAR PUSTAKA

- Az-Zahra, S. (2017). Teori Koagulasi-Flokulasi, Sedimentasi, dan Filtrasi.
Da Cruz Bernard, PUMPS: Maintenance,

- Design and Reliability Conference, IDC Technologies, 2009.
- Kneissl Johan, Energy Optimization of System by Using Variable Speed Driven Pumps, ITT 2010.
- Mayang Indah Puspitasari. Teknik Lingkungan. Sekolah Tinggi Teknologi Sapta Taruna.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.
- Qasim, Syed R, Edward M. Motley, dan Guang Zhu, Water Works Engineering: Planning, Design dan Operation, Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, NJ 07458, 2000. Kajian Kinerja Unit Instalasi Pengolahan Air (IPA) Kapasitas 200 Liter/Detik Cabang Bekasi Kota PDAM Tirta Bhagasasi Kabupaten Bekasi. 2020.
- Reynolds, Tom D. dan Richards, Paul A., Unit Operations and Processes in Environmental Engineering, 2nd edition, PWS Publishing Company, Boston, 1996.
- Ridwan, Reri Afrianita, Rifka Indriani (2022). Potensi Uprating pada Unit Sedimentasi Metode Continuous Discharges Flow terhadap Penyisihan Kekeruhan Air Baku. Departemen Teknik Lingkungan, Universitas Andalas.
- Sisnayati, Eddyanto Winoto, Yhopie, Selvia Aprilyanti (2021). Perbandingan Penggunaan Tawas dan PAC Terhadap Kekeruhan dan pH Air Baku PDAM Tirta Musi Palembang. Jurnal Redoks.
- Sudiman Sutoyo Silitonga, Puji Wahyuningsih, Yulida Amri (2019). Pengaruh Penambahan Koagulan Tawas Al₂(SO₄)₃ terhadap Tingkat Kekeruhan Sumber Air Baku di PDAM Tirta Keumueneng Kota Langsa Aceh. Program Studi Kimia Fakultas Teknik Universitas Samudra.
- Taufik Abdullah (2018). Studi Penurunan Kekeruhan Air Permukaan Dengan Proses Flokulasi Hydrocyclone Terbuka. Departemen Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Tera Desy Harysanty. Studi Pemanfaatan Serbuk Besi Sebagai Koagulan Untuk Menurunkan Kekeruhan Pada Air Baku PDAM Kota Pontianak, UII 2004.
- Verawati Indradjaja (2015). FILTRASI 12. Teknik Lingkungan. Program Studi. Nama Mata Kuliah. Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Minum.