

Analisis Kualitas Air Produksi Berdasarkan Parameter Kekeruhan di PDAM Ngagel 1 Surabaya

Putri Nur Fatekhah dan Aussie Amalia*

Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Email Korespondensi : aussieamalia.tl@upnjatim.ac.id

Kata Kunci:

dosis koagulan, dosis polimer, kualitas air, kekeruhan, uji regresi

ABSTRAK

PDAM Ngagel 1 adalah salah satu cabang dari PDAM Surya Sembada Surabaya dibawah naungan Badan Usaha Milik Daerah Surabaya yang berfokus pada penyediaan air bersih kepada masyarakat Surabaya. Sumber air baku yang digunakan oleh PDAM berasal dari Sungai Surabaya yang kemudian diolah menjadi air bersih. Dalam penyediaan air bersih, dilakukan proses pengolahan yang efektif sehingga didapatkan kualitas air yang baik, salah satu indikator dalam menentukan kualitas air yang dihasilkan yakni kekeruhan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air produksi yang dihasilkan oleh PDAM Ngagel 1 berdasarkan parameter kekeruhan sebagai indikator dengan memperhatikan pengaruh dosis koagulan dan polimer. Analisis kualitas air tersebut dilakukan menggunakan metode uji regresi linear sederhana dengan bantuan *software* Minitab 17. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat kekeruhan dipengaruhi oleh dosis koagulan sebesar 64,4% dan dosis polimer sebesar 61,1%, namun bernilai negatif terhadap parameter kekeruhan sehingga semakin tinggi dosis koagulan dan polimer yang digunakan maka semakin rendah nilai kekeruhan yang dihasilkan. Hal tersebut berpengaruh terhadap kualitas air produksi yang dihasilkan oleh PDAM Ngagel 1 yang telah memenuhi baku mutu yang ditetapkan oleh pemerintah berdasarkan PERMENKES No. 492 Tahun 2010.

Keyword:

coagulant dosage, polymer dosage, water quality, turbidity, regression test

ABSTRACT

PDAM Ngagel 1 is a branch of PDAM Surya Sembada Surabaya under the auspices of the Surabaya Regional Owned Enterprise which focuses on providing clean water to the people of Surabaya. The raw water source used by PDAM comes from the Surabaya River, which is then processed into clean water. In providing clean water, an effective processing process is carried out so that good water quality is obtained. One of the indicators in determining the quality of the water produced is turbidity. This research aims to analyze the quality of production water produced by PDAM Ngagel 1 based on turbidity parameters as an indicator by paying attention to the influence of coagulant and polymer dosage. The water quality analysis was carried out using a simple linear regression test method with the help of Minitab 17 software. The results of this study showed that the turbidity level was influenced by the coagulant dose of 64.4% and the polymer dose of 61.1%, but had a negative value on the turbidity parameter. So the higher the dose of coagulant and polymer used, the lower the resulting turbidity value. This affects the quality of production water produced by PDAM Ngagel 1 which has met the quality standards set by the government based on PERMENKES No. 492 of 2010.

1. PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu elemen penting dalam ekosistem yang mendukung kehidupan semua makhluk di bumi ini. Di dalam kehidupan yang modern ini, air memiliki peran besar sebagai parameter penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan. Keberadaan air sangat penting di berbagai bidang seperti pertanian, industri, rumah tangga, dan kesehatan. Di perkotaan, penyediaan air bersih untuk berbagai kebutuhan menjadi prioritas utama. Aspek sosial, ekonomi, dan kesehatan masyarakat secara keseluruhan akan membaik jika

pasokan air bersih diolah dengan baik dan higienis (Salilama, 2016).

PDAM Surya Sembada Surabaya merupakan salah satu perusahaan yang berada dibawah naungan Badan Usaha Milik Daerah Surabaya yang berfokus pada penyediaan air bersih kepada masyarakat Surabaya. Salah satu cabang dari PDAM Surya Sembada Surabaya adalah PDAM Ngagel 1 sebagai perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan air baku sungai menjadi air bersih. Air Baku yang digunakan adalah Sungai Surabaya. Dalam melakukan penyediaan air bersih ini

PDAM menggunakan pengolahan yang seefektif mungkin untuk menghasilkan kualitas air bersih yang baik.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010, kualitas air bersih merupakan standar yang harus dipenuhi untuk menjaga kualitas lingkungan dari segi kesehatan, terutama sebagai sumber air yang digunakan untuk sanitasi dan kebersihan dengan melibatkan berbagai parameter fisik, biologis, dan kimia yang bisa termasuk dalam parameter yang wajib dan tambahan. Parameter wajib merupakan kriteria yang secara rutin harus diuji sesuai dengan regulasi hukum yang berlaku, sedangkan parameter tambahan hanya perlu diuji jika kondisi lingkungan daerah menunjukkan potensi tercemarnya air terkait dengan parameter tambahan. Kualitas air perlu dijaga dengan dilakukannya pengawasan secara eksternal dan internal, pengawasan tersebut dilakukan untuk dapat menjamin kualitas air yang diproduksi sudah memenuhi syarat sesuai dengan aturan yang berlaku sehingga apabila digunakan tidak menimbulkan efek bagi kesehatan.

Salah satu parameter yang menjadi indikator dalam menentukan kualitas air adalah kekeruhan. Kekeruhan merujuk pada kandungan partikel tersuspensi dalam suatu air. Kondisi ini diakibatkan oleh beragam jenis material tersuspensi dan semakin banyak material tersuspensi maka air akan semakin keruh. Tingkat kekeruhan ini diukur dalam satuan *Nephelometric Turbidity Unit* (NTU) (Sari & Nurdiana, 2017). Menurut Hendrawan (2005), kekeruhan merujuk pada situasi dimana daya tembus cahaya cairan menurun karena adanya zat-zat tambahan. Zat itu dapat terlarut dalam cairan dan menyebabkan air tampak tidak jernih. Umumnya, kekeruhan mencerminkan sejauh mana aliran air tersebut jernih yang dipengaruhi oleh partikel – partikel sedimen. Semakin banyak partikel tersuspensi dalam air, semakin keruh airnya dan nilai NTU akan semakin tinggi pula (Tezia, 2020).

Dalam menurunkan kekeruhan dalam air ada banyak proses, salah satunya dengan proses koagulasi-flokulasi. Proses koagulasi-flokulasi merupakan proses pengolahan air yang mana partikel-partikel tersuspensi dapat membentuk suatu flok dengan penambahan bahan kimia atau koagulan dan flokulan supaya dapat terjadi pengendapan. Koagulan menjadi faktor penting dalam keberhasilan proses koagulasi-flokulasi dengan memperhatikan dosis yang dibutuhkan. Apabila dosis yang digunakan kurang atau berlebihan, maka akan memengaruhi kinerja flokulasi menjadi buruk (Widiyanti *et al.*, 2019). Oleh karena itu, sangat penting dalam menetapkan dosis koagulan agar biaya dapat diminimalkan dan efisiensi pengolahan air dapat dicapai sebaik mungkin.

Koagulan yang digunakan oleh PDAM Ngagel 1 adalah *Aluminium Sulfat*. Selain harganya yang murah, *Aluminium Sulfat* memiliki kelebihan lain yakni flok yang dihasilkan apabila menggunakan koagulan ini stabil dan efisien saat digunakan pada air baku dengan tingkat kekeruhan yang tinggi dan juga memiliki kompatibilitas yang sangat baik dengan zat koagulan tambahan. Penggunaan *Aluminium sulfat* juga tidak mengakibatkan pencemaran yang signifikan pada dinding bak. Namun, penggunaan *Aluminium sulfat* memiliki kelemahan yakni pada saat dosis koagulan yang digunakan tidak tepat dapat mengakibatkan peningkatan kekeruhan pada air yang pada awalnya memiliki tingkat kekeruhan yang rendah (Merisha *et al.*, 2019).

Dalam membantu terjadi pembentukan flok yang sempurna, dapat menggunakan bahan kimia tambahan yakni polimer. Polimer adalah sebuah opsi bahan kimia yang berfungsi

membantu dalam proses flokulasi (Irawati & Andrian, 2018). Keunggulan dalam penggunaan polimer meliputi kebutuhan dosis yang rendah, kemudahan dalam penyimpanan dan penggunaan, serta tidak memerlukan penyesuaian pH. Untuk memicu kinerja dari bahan kimia tersebut, partikel-partikel diatur dalam jarak yang cukup dekat sehingga mereka dapat saling terhubung dengan ujungnya dan molekul polimer dapat membentuk ikatan saat menempel pada partikel lainnya. Keefektifan flokulasi meningkat ketika menggunakan polimer yang memiliki bobot molekul besar. Tetapi jika terlalu banyak polimer yang digunakan, seluruh permukaan partikel bisa tertutup polimer tersebut sehingga tidak ada area yang menghubungkan partikel ke partikel lain. Secara keseluruhan, polimer dengan bobot molekul besar cenderung menghasilkan flok yang besar tetapi lebih longgar dan lebih rentan (Ebeling *et al.*, 2005).

Penentuan dosis yang tepat dilakukan dengan metode *jartest*. *Jartest* merupakan sebuah metode yang biasa digunakan untuk menguji keefektifan proses koagulasi dan menentukan dosis optimal dalam penambahan koagulan pada proses penjernihan air. Dalam menentukan dosis yang tepat faktor yang berpengaruh ialah tingkat kekeruhan dan kualitas air baku (Wahyudin, 2022).

Dalam menganalisis data dapat dilakukan menggunakan bantuan *software*. Salah satu *software* yang dapat membantu menganalisis data adalah Minitab. *Software* Minitab menyediakan beberapa metode untuk mengelola data statistik, termasuk metode regresi linear (E. Susanti *et al.*, 2020). Metode regresi merupakan pendekatan statistik yang memproyeksikan nilai variabel dependen menggunakan hubungan matematis antara variabel dependen dengan variabel independen. Variabel dependen adalah variabel yang dipengaruhi oleh faktor lain, sementara variabel independen adalah variabel yang menjadi penyebab variabel dependen (Harianti Hasibuan *et al.*, 2022). Dengan mengetahui nilai variabel independen, kita dapat melakukan hipotesis terhadap nilai variabel dependen. Metode regresi linear dapat menghasilkan nilai koefisien determinan untuk menganalisis hubungan variabel dependen dengan variabel independen. Serta nilai P-value atau F hitung untuk dapat mengetahui pengaruh koefisien regresi yang signifikan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian dengan judul “Analisis Kualitas Air Produksi Berdasarkan Parameter Kekeruhan di PDAM Ngagel 1 Surabaya”. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air produksi yang dihasilkan oleh PDAM Ngagel 1 berdasarkan parameter kekeruhan sebagai indikator dengan memperhatikan pengaruh dosis koagulan dan polimer.

2. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan menggunakan data sekunder yang diambil pada kurun waktu satu tahun yaitu tahun 2022. Pengujian parameter kekeruhan menggunakan metode IK 7.4.1-1 dan alat turbidimeter yang dilakukan di Laboratorium PDAM Surya Sembada Surabaya. Menurut Moechtar (1989), pengukuran turbiditas didasarkan pada karakteristik optik dari air yang ditentukan oleh jumlah cahaya yang diserap kemudian dipancarkan oleh zat-zat yang ada dalam air. Sedangkan untuk dosis koagulan dan polimer yang didapatkan

berdasarkan pengujian *jarrest* yang dilakukan oleh pihak PDAM Ngagel 1 Surabaya.

Penelitian ini menggunakan *software* Minitab 17 dengan metode uji regresi linear sederhana. Regresi linear sederhana merupakan suatu metode untuk menganalisis hubungan variabel independen berkaitan secara linear atau tidak dengan variabel dependennya (Harsiti *et al.*, 2022). Analisis regresi linear sederhana ini untuk menganalisis parameter kekeruhan air produksi dengan melihat pengaruh dosis koagulan dan polimer yang digunakan, kemudian dapat terlihat nilai koefisien determinasi dan P-value nya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Kekeruhan, Dosis Koagulan, dan Polimer Selama Kurun Waktu 1 Tahun

Berbagai sumber air yang bisa di peroleh seperti danau, sungai, waduk, dan mata air yang memiliki perbedaan dalam kualitas airnya, baik dari segi karakteristik fisik, warna maupun kimia (Nor *et al.*, 2020). Sumber air baku yang digunakan oleh PDAM ini adalah sungai Surabaya yang memiliki berbagai jenis parameter di dalamnya salah satunya parameter kekeruhan. Nilai parameter kekeruhan di sungai dapat berubah yang dipengaruhi oleh faktor musim. Data kekeruhan dapat dilihat pada tabel 1 dan 2 berikut.

Tabel 1. Data Kekeruhan Air Baku PDAM Ngagel 1 Surabaya Tahun 2022

| Bulan | Nilai Parameter Kekeruhan Air Baku (NTU) |
|-----------|--|
| Januari | 184,77 |
| Februari | 190,14 |
| Maret | 158,68 |
| April | 122,28 |
| Mei | 127,33 |
| Juni | 76,03 |
| Juli | 34,83 |
| Agustus | 25,20 |
| September | 26,75 |
| Oktober | 46,28 |
| November | 157,93 |
| Desember | 144,29 |

Tabel 2. Data Kekeruhan Air Produksi PDAM Ngagel 1 Surabaya Tahun 2022

| Bulan | Nilai Parameter Kekeruhan Air Produksi (NTU) |
|----------|--|
| Januari | 0,58 |
| Februari | 0,67 |

| | |
|-----------|------|
| Maret | 0,78 |
| April | 0,96 |
| Mei | 0,89 |
| Juni | 0,97 |
| Juli | 0,91 |
| Agustus | 1 |
| September | 1,1 |
| Oktober | 1 |
| November | 0,7 |
| Desember | 0,7 |

Dalam melakukan analisis pengaruh dosis koagulan dan polimer terhadap parameter kekeruhan, menggunakan data sekunder agar dapat menghasilkan persamaan hasil uji regresi linear sederhana. Data yang digunakan diambil pada tahun 2022. Data dosis koagulan dan polimer yang diperoleh dari data sekunder dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Data Dosis Koagulan dan Polimer Tahun 2022

| Bulan | Dosis Koagulan Aluminium Sulfat (ppm) | Dosis Polimer (ppm) |
|-----------|---------------------------------------|---------------------|
| Januari | 80 | 0,04 |
| Februari | 77 | 0,04 |
| Maret | 75 | 0,04 |
| April | 75 | 0,03 |
| Mei | 69 | 0,02 |
| Juni | 68 | 0,02 |
| Juli | 62 | 0,02 |
| Agustus | 56 | 0,02 |
| September | 54 | 0,03 |
| Oktober | 73 | 0,02 |
| November | 80 | 0,04 |
| Desember | 80 | 0,04 |

3.2 Analisis Data Kekeruhan Air Produksi PDAM Ngagel 1 Surabaya

Penyediaan air bersih dilakukan berbagai pengolahan untuk menghasilkan kualitas air yang baik. Kualitas air yang baik salah satunya harus memenuhi syarat uji parameter fisika yakni air tidak keruh. Berdasarkan tabel 1 di atas, hasil pengujian kekeruhan air baku menunjukkan bahwa sekitar November-Mei memiliki nilai kekeruhan yang besar yakni >100 NTU. Hal tersebut kemungkinan disebabkan karena pada bulan tersebut terjadi musim hujan, sedangkan bulan Juni-Oktober memiliki nilai kekeruhan yang kecil yakni <100 NTU. Hal tersebut karena pada bulan tersebut terjadi musim kemarau. Faktor tersebut disebabkan oleh partikel tersuspensi memiliki ukuran yang lebih besar, seperti lapisan permukaan tanah yang terbawa oleh aliran air selama hujan (Saleh, 2022).

Sedangkan berdasarkan tabel 2 di atas, hasil pengujian kekeruhan air produksi menunjukkan bahwa bulan September memiliki nilai kekeruhan terbesar dibanding bulan yang lain yakni sebesar 1,1 NTU. Hal tersebut kemungkinan disebabkan karena pada bulan september terjadi musim kemarau. Sedangkan bulan Januari memiliki nilai kekeruhan paling kecil yakni 0,58 NTU, hal itu karena pada bulan tersebut terjadi musim hujan. Meskipun pada musim hujan menyebabkan fluktuasi kualitas air baku tetapi untuk efisiensi penyisihan menjadi lebih besar pada musim hujan karena kekeruhan air baku lebih tinggi (Rahman, 2017). Dalam beberapa proses pengolahan menjadi air bersih, PDAM Ngagel 1 menggunakan salah satu proses yakni proses koagulasi dan flokulasi untuk menurunkan tingkat kekeruhan. Proses koagulasi-flokulasi merupakan proses pengolahan air yang mana partikel-partikel tersuspensi dapat membentuk suatu flok dengan penambahan bahan kimia atau koagulan dan flokulan supaya dapat terjadi pengendapan. Nilai efisiensi untuk menyisihkan kekeruhan salah satunya bergantung dengan dosis koagulan dan polimer yang dibubuhkan.

Nilai parameter kekeruhan air produksi PDAM Ngagel 1 masih terbilang aman dan layak untuk digunakan karena tidak melebihi batas baku mutu pada peraturan yang ditetapkan. Peraturan yang digunakan sebagai acuan oleh PDAM yakni berdasarkan PERMENKES No. 492 Tahun 2010 dengan ketentuan parameter kekeruhan sebesar 5 NTU.

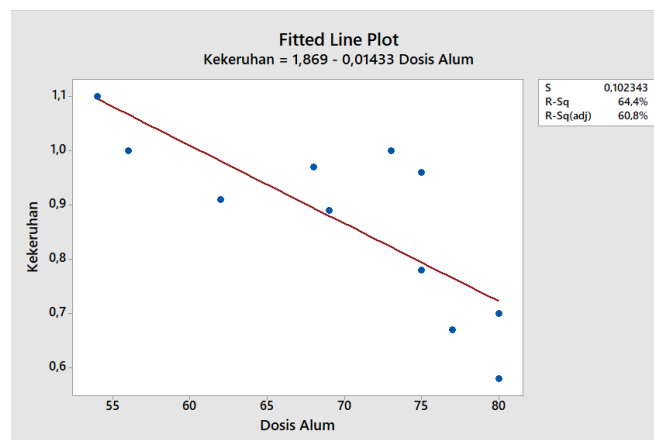
3.3 Analisis Hubungan Kekeruhan dengan Dosis Koagulan Aluminium Sulfat

Dilakukan pengujian metode regresi linear sederhana untuk mengetahui hubungan antar variabel independen dan variabel dependen dengan data yang digunakan adalah dosis koagulan *Aluminium Sulfat* dan parameter kekeruhan. Setelah dilakukan *running* pada *software* minitab, hasil analisis seperti pada gambar 1 didapatkan model persamaan regresi yaitu :

$$\text{Kekeruhan} = 1,869 - 0,01433 \text{ Dosis Alum}$$

Dari persamaan tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara variabel independen (dosis alum) dengan variabel dependen (parameter kekeruhan) bernilai negatif sehingga setiap kenaikan dalam dosis koagulan *Aluminium Sulfat* akan mengakibatkan penurunan sebesar 0,01433 dalam parameter kekeruhan.

Pada gambar 1 juga menunjukkan bahwa hubungan antara dosis koagulan sebagai variabel independen dengan parameter kekeruhan sebagai variabel dependen memiliki nilai koefisien determinasi sebesar 64,4%. Maka, dosis koagulan *Aluminium sulfat* memiliki pengaruh terhadap parameter kekeruhan dengan nilai sebesar 64,4%, sedangkan 35,6% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti.



Gambar 1. Hubungan Parameter Kekeruhan dengan Dosis Koagulan (*Aluminium Sulfat*)

Analysis of Variance

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|------------|----|----------|----------|-------|-------|
| Regression | 1 | 0,189359 | 0,189359 | 18,08 | 0,002 |
| Error | 10 | 0,104741 | 0,010474 | | |
| Total | 11 | 0,294100 | | | |

Gambar 2. Analisis Varians Hubungan Parameter Kekeruhan dengan Dosis Koagulan (*Aluminium Sulfat*)

Berdasarkan hasil pada gambar 2 didapatkan nilai P-value sebesar 0,002, nilai tersebut kurang dari 0,05 sehingga dapat dikatakan dosis koagulan *Aluminium Sulfat* sebagai variabel independen mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kekeruhan sebagai variabel dependen. Dengan kata lain, semakin tinggi dosis koagulan *Aluminium Sulfat* yang digunakan akan mengakibatkan penurunan dalam nilai parameter kekeruhan. Bahan kimia koagulan ini digunakan selama proses koagulasi dan flokulasi untuk mengolah air menjadi air bersih. Menurut Gao dkk (2009), penggunaan koagulan akan mengakibatkan suatu proses kimia dimana muatan negatif yang saling menolak pada partikel koloid yang tersuspensi akan dinetralkan oleh muatan positif yang dimiliki oleh koagulan, sehingga partikel koloid akan saling menarik dan membentuk flok yang kemudian mudah mengendap (Nastiti *et al.*, 2015).

3.4 Analisis Hubungan Parameter Kekeruhan dengan Polimer

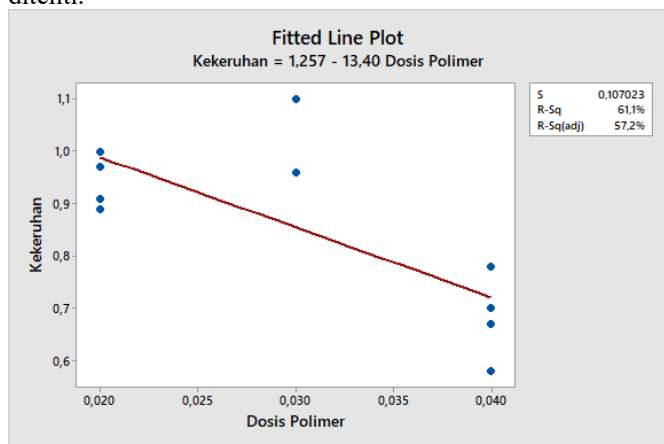
Dalam menganalisis pengaruh hubungan dosis polimer sebagai variabel independen terhadap parameter kekeruhan sebagai variabel dependen dilakukan dengan metode uji regresi linear sederhana pula. Hasil analisis data pada gambar 3 didapatkan model persamaan regresi yaitu :

$$\text{Kekeruhan} = 1,257 - 13,40 \text{ Dosis Polimer}$$

Dari persamaan tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara variabel independen (dosis polimer) dengan variabel dependen (parameter kekeruhan) bernilai negatif. Sehingga, setiap kenaikan dalam dosis polimer akan mengakibatkan penurunan sebesar 13,40 dalam parameter kekeruhan.

Gambar 3 menunjukkan bahwa hubungan polimer sebagai variabel independen dengan parameter kekeruhan sebagai

variabel dependen memiliki nilai koefisien determinasi sebesar 61,1%. Maka, dosis polimer memiliki pengaruh terhadap parameter kekeruhan dengan nilai sebesar 61,1%, sedangkan 38,9% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti.



Gambar 3. Hubungan Parameter Kekeruhan dengan Polimer

Analysis of Variance

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|------------|----|---------|----------|-------|-------|
| Regression | 1 | 0,17956 | 0,179560 | 15,68 | 0,003 |
| Error | 10 | 0,11454 | 0,011454 | | |
| Total | 11 | 0,29410 | | | |

Gambar 4. Analisis Varians Hubungan Parameter Kekeruhan dengan Dosis Polimer

Berdasarkan hasil pada gambar 4 didapatkan nilai P-value sebesar 0,003, nilai tersebut kurang dari 0,05 sehingga dapat dikatakan dosis polimer sebagai variabel independen mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kekeruhan sebagai variabel dependen. Dengan kata lain, semakin tinggi dosis polimer yang digunakan akan mengakibatkan penurunan dalam nilai parameter kekeruhan. Polimer digunakan sebagai bahan kimia tambahan dalam proses pengolahan koagulasi dan flokulasi untuk membantu proses pembentukan flok agar semakin berat dan besar sehingga pengendapan akan lebih baik. Apabila pengendapan yang diinginkan maksimal atau lebih baik, maka akan berpengaruh terhadap kekeruhan yang dihasilkan akan baik pula (Anggarani, 2018).

4. KESIMPULAN

Dari hasil analisis data penelitian dapat disimpulkan yaitu sebagai berikut.

1. Nilai parameter kekeruhan air produksi yang dihasilkan paling tinggi berada pada bulan September tahun 2022 yakni sebesar 1,1 NTU dan paling rendah pada bulan Januari 2022 adalah sebesar 0,58 NTU. Hasil uji parameter kekeruhan air produksi tersebut tidak melebihi batas baku mutu yang ditetapkan oleh pemerintah berdasarkan PERMENKES No. 492 Tahun 2010.
2. Pada dosis koagulan *Aluminium Sulfat* memiliki pengaruh sebesar 64,4% dan 35,6% dipengaruhi oleh faktor lain namun bernilai negatif terhadap parameter kekeruhan yang dapat dilihat dari persamaan

regresinya. Dan P-value yang bernilai kurang dari 0,05, maka dapat diartikan semakin tinggi dosis koagulan yang digunakan akan mengakibatkan penurunan dalam nilai parameter kekeruhan

3. Pada dosis polimer memiliki pengaruh sebesar 61,1% dan 38,9% dipengaruhi oleh faktor lain, namun bernilai negatif terhadap parameter kekeruhan yang dapat dilihat dari persamaan regresinya dan P-value yang bernilai kurang dari 0,05 sehingga semakin tinggi dosis polimer yang digunakan akan mengakibatkan penurunan dalam nilai parameter kekeruhan

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Ibu Aussie Amalia selaku dosen pembimbing yang sudah membimbing dan seluruh dosen Teknik Lingkungan UPN "Veteran" Jawa Timur dan pihak PDAM Ngagel 1 Surabaya yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini. Serta mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua dan teman – teman yang senantiasa mendukung dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggarani, B. O. (2018). Peningkatan Efektifitas Proses Koagulasi-Flokulasi Dengan Menggunakan Aluminium Sulfat dan Polydadmac. In *Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya*.
- Ebeling, J. M., Rishel, K. L., & Sibrell, P. L. (2005). Skrinning dan Evaluasi Polimer sebagai Flokulan dalam Upaya Mengolah Limbah Akuakultur. *Aquaculture Engineering Journal*, 33, 235–249.
- Harianti Hasibuan, L., Musthofa, S., Studi Matematika, P., & Imam Bonjol Padang, U. (2022). Penerapan Metode Regresi Linear Sederhana Untuk Prediksi Harga Beras di Kota Padang. *Journal of Science and Technology*, 2(1), 85–95.
- Harsiti, Muttaqin, Z., & Srihartini, E. (2022). Penerapan Metode Regresi Linier Sederhana Untuk Prediksi Persediaan Obat Jenis Tablet. *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*, 9(1), 12–16.
- Irawati, D. Y., & Andrian, D. (2018). Analisa Dampak Lingkungan Pada Instalasi Pengolahan Air Minum (IPAM) Dengan Metode Life Cycle Assessment (LCA). *Jurnal Teknik Industri*, 19(2), 166–177.
- Merisha, Apriyani, EkaMayasari, R., & Hastarina. (2019). Analisis turbidity terhadap dosis koagulan dengan metode regresi linear (studi kasus di PDAM Tirta Musi Palembang). *Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 6(2), 117–125.
- Nastiti, Y., Daud, S., & Herman, S. (2015). PENYISIHAN WARNA, ZAT ORGANIK DAN KEKERUHAN PADA AIR GAMBUT DENGAN KOMBINASI PROSES KOAGULASI-FLOKULASI MENGGUNAKAN KOAGULAN ALUMINIUM SULFAT (AL₂(SO₄)₃) DAN MEMBRAN

ULTRAFILTRASI. *JOM FTEKNIK*, 2, 1–7.

- Nor, A., Muttaqin, I., & Trianiza, I. (2020). Optimalisasi Dosis Koagulan Dan Peningkatan Kinerja Pac (Poly Aluminium Klorida) Dengan Penambahan Kaustik Soda Dalam Proses Pengolahan Air Bersih Di Pdam Bandarmasih Kota Banjarmasin Menggunakan Metode Jar Test. *Journal of Industrial Engineering and Operation Management*, 3(2), 2–6.
- Permenkes RI. (2010). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. In *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia* (p. MENKES).
- Rahman, A. (2017). Studi Peningkatan Kinerja Ipam Karangpilang-PDAM Surya Sembada. In *Tesis*.
- Saleh, M. (2022). PENGARUH MUSIM TERHADAP PERUBAHAN KUALITAS AIR SUNGAI BATANGHARI ZONA TENGAH. In *BIOEDUSAINS:Jurnalan Sai Pendidikan Biologi dns*.
- Salilama, A. (2016). Analisis Kebutuhan Air Bersih Perkotaan. *Peradaban Sains, Rekayasa Dan Teknologi*, 6(2), 102–114.
- Sari, A. P., & Nurdiana, J. (2017). Pemantauan Ph, Kekeruhan dan Sisa Chlor Air Produksi di Laboratorium Mini IPA Cendana PDAM Tirta Kencana Kota Samarinda Kalimantan Timur. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 1(1), 4–7.
- Susanti, E., Indrawati, I., Dwipurwani, O., Sitepu, R., & Cahyawati, D. (2020). Pengenalan Software Minitab Kepada Guru-Guru Di Wilayah Gugus II Indralaya Kabupaten Ogan Ilir Sumatera Selatan. *Jurnal Pemberdayaan: Publikasi Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(3), 267–274
- Tezia, A. Y. (2020). Analisis Tingkat Parameter Fisika Air sebagai Indikator Kualitas Air pada Sungai Patteteang di Sub Das Jenelata. In *Skripsi. Fakultas Kehutanan. Universitas Hasanuddin*.
- Wahyudin, H. K. (2022). Optimalisasi Dosis Aluminium Sulfat dalam Metode Jar Test pada IPA di PDAM Tirta Prabujaya Kota Prabumulih. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 5(12), 834–838.
- Widiyanti, S. E., Pabbenteng, P., Saputra, E. W., & Islamiati, A. N. (2019). Optimasi Proses Koagulasi Menggunakan Campuran Koagulan Aluminium Sulfat Dan Poly Aluminium Chloride (1:1) Pada Pengolahan Air Sungai Tello. *Konversi*, 8(1), 59–62.