

MEMBANDINGKAN PROSES PENGOLAHAN AIR SUNGAI UNTUK MENGHASILKAN KUALITAS AIR BERSIH

DIDIK ISWADI, FEBRIANTI, LUTVI

Fakultas Teknik, Universitas Pamulang,
dosen01740@unpam.ac.id, brianti@gmail.com, lutvi@gmail.com

Abstract: Nowadays there's a lot of river water that's actually polluted. Clean water is difficult to obtain and very much needed by society. The use of clean water is widespread enough for society, agriculture and industry. The purpose of this study is to find out the difference between river water analysis results using coagulation, to know the impact of coagulant comparisons, to find the best sample results. Research procedure by making a solution by mixing 1, 2, 3, 4, 5, 6 grams of aluminum sulfate into each container containing 200 ml of river water sample and mixing the solution. Then mix each mixture of the solution into each container containing 1 liter of river air sample. So beware of different times. Then shake for six hours. Then analyze a sample of the river water solution that has been mixed with aluminum sulfate in relation to pH, rigidity, TDS and DHL. In this study obtained samples S1 to S5 can lower the pH, rigidity, TDS and DHL values in the tested river water samples. Of the test results, S3 was the most effective because of its pH:8.2, stiffness:4.08 NTU, TDS:204.46 mg/L, DHL:120.05 μ S/cm with values close to standard quality. Tobacco made of natural ingredients that can lower pH, TDS and DHL levels.

Keywords: River water, Coagulation, Aluminum sulfate, TDS.

Abstrak: Pada era sekarang ini banyak air sungai yang pada hakekatnya banyak yang tercemar. Air bersih sulit diperoleh dan sangat dibutuhkan masyarakat. Penggunaan air bersih cukup luas yaitu untuk Masyarakat, pertanian dan industri. Tujuan penelitian ini mengetahui perbedaan hasil Analisa air sungai dengan menggunakan koagulan, mengetahui pengaruh dari perbandingan koagulan, mengetahui hasil sampel yang terbaik. Prosedur penelitian dengan membuat larutan dengan cara mencampurkan 1, 2, 3, 4, 5, 6 gram alumunium sulfat kedalam masing-masing wadah yang berisi 200 ml sampel air Sungai lalu mengaduk larutan tersebut. Selanjutnya mencampurkan masing-masing campuran larutan tersebut kedalam masing-masing wadah yang berisi 1 liter sampel air Sungai. Kemudian melakukan pengadukan dengan waktu dan kecepatan yang berbeda. Selanjutnya mendiamkan selama 6 jam. Kemudian melakukan analisis terhadap larutan sampel air Sungai yang telah tercampur alumunium sulfat berkaitan dengan pH, kekeruhan, TDS dan DHL. Pada penelitian ini didapatkan sampel S1 sampai S5 dapat menurunkan nilai pH, kekeruhan, TDS dan DHL pada sampel air sungai yang diuji. Dari hasil uji sampel S3 yang paling efektif karena nilai pH:8,2; kekeruhan:4,08 NTU, TDS:204,46 mg/L, DHL:120,05 μ S/cm yang nilainya mendekati standar baku mutu. Penggunaan alumunium sulfat, lama dan kecepatan pengadukan dapat menurunkan tingkat pH, kekeruhan, TDS dan DHL padasampel air Sungai.

Kata kunci: Air sungai, Koagulasi, Alumunium sulfat, TDS.

A.Pendahuluan

Air adalah suatu komponen yang paling dekat pada manusia juga bisa disebut membutuhkan mendasar untuk hidup manusia. Maka sebab itu, ketersediaan air membutuhkan dengan kualitas dan jumlah yang sama pada pertahanan hidup sepanjang hari. Air merupakan bagian bahan yang diperlukan dalam mempertahankan kehidupan semua yang bernyawa juga diidentifikasi sebagai beberapa penyakit yang bisa mengganggu kehidupan.

Air memiliki kemampuan untuk membubarkan bahan padat, sehingga air di alam akan berisi zat dan mineral lain pada air yang masuk sesuai air melintas (Kurniawati et al., 2017). Beberapa penyakit berkaitan pada air salah satunya penyakit infeksi pada saluran cerna antara lain diare pada anak, infeksi mata dan kulit seperti trachoma dan kutu yang pindah yang bersumber dari tikus antara lain leptospirosis. Pilihan dalam menguji yang dilakukan yaitu

parameter kimia dan fisik yaitu kekakuan, pH, Soluble Solids (TDS), Soluble Oxygen (DO), suhu, konduktivitas, ammonia, besi, serta nitrit yang ada pada air mentah.

Pada era sekarang ini banyak air sungai yang pada hakekatnya banyak yang tercemar. Air Sungai yang tercemar ada beberapa factor yang mempengaruhinya seperti pembuangan limbah industri baik padat atau cair dengan membuang secara langsung di sungai dengan tidak diolah sebelumnya yang mengakibatkan lingkungan air sungai tercemar kandungan logam yang berbahaya, bau yang tidak sedap dan warna air yang berubah. Pembuangan sampah dari limbah rumah tangga baik padat maupun cair yang dalam membuangnya sembarangan dilingkungan sungai yang mengakibatkan sungai juga cepat tercemar dan tidak dapat digunakan masyarakat dalam mencuci pakaian, mandi dan lain-lain. Sekarang banyak masyarakat yang membuang sampah sembarangan di area sungai tanpa menghiraukan keindahan lingkungan, kebersihan dan keberlangsungan makhluk hidup serta tidak takut dengan sanksi yang ada. Air dikatakan menjadi kotor, ketika air terdapat berbagai zat atau partikel kecil yang mengakibatkan kotor dan berwarna sehingga memberikan warna kabur dan kotor. Korosi menggambarkan suatu yang bersifat optik air, berdasarkan jumlah cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terkandung dalam air. Polusi air dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti pelepasan yang disebabkan oleh aktivitas masyarakat dan musim.

Semua logam dan senyawa kimia yang yang diartikan racun, Sebagian besar logam telah larut dengan kapasitas besar dapat menyebabkan bahaya pada tubuh. Kemunculan Fe pada air minum menimbulkan rasa atau bau, menghasilkan koloid merah. Pada purifikasi air, pelepasan akan hancur menjadi dispersi koloid berisi positif Al^{3+} , partikel koloidal akan terikat didalamnya berisi ion negatif yang menyebabkan partikel ada didalamnya. Aluminium sulfat dihasilkan dalam bentuk cair dengan konsentrasi 5-20%. Adanya konsentrasi aluminium sulfat bervariasi dari 11-17% disesuaikan adanya jumlah air dalam bentuk kristal. Apakah bubuk atau cair, kualitas alum ditentukan oleh tingkat Al_2O_3 .

Flokulasi adalah proses mengumpulkan zat atau partikel pada muatan atau kondisi yang tidak tetap lalu bergabung bersama untuk pembentukan kelompok zat atau partikel yang berukuran berbeda atau lebih besar atau tinggi (Kasus et al., 2016). Flokulasi dan koagulasi adalah suatu proses yang bisa terjadi secara berkelanjutan dengan membentuk koagulasi yang bercampur hingga hasil flokulasi dapat dipengaruhi adanya kejadian kondensasi dan adanya dosis koagulan yang digunakan (Oktaviasari et al., 2016). Koagulasi adalah proses kimia yang bertujuan untuk mengurangi kekeruhan dan bahan dalam air sebagian besar adalah zat atau partikel koloid (ukuran 1-200 mili mikron) antara lain alga, bahan anorganik organik, bakteri dan partikel plat (Mayasari & Hastarina, 2018).

Air sungai dinyatakan terkontaminasi ketika ada gangguan pada kebersihan air maka air tersebut tidak bisa dimanfaatkan untuk tujuannya. Masalah pasokan air bersih menjadi semakin mendesak seiring pertumbuhan populasi dan perkembangan angka industri. Dengan demikian, untuk memenuhi kebutuhan air bersih perlu dilakukan perawatan air, sehingga air dapat digunakan maka perlu untuk memenuhi kualitas air yang tepat. Indonesia sudah punya UU yang dapat mengatur sumber daya air dari 2004, antara lain UU No. 7 pada tahun 2004 mengenai Sumber Daya Air.

Polusi air dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti pelepasan yang disebabkan oleh aktivitas masyarakat dan musim. Ini adalah tantangan bagi perusahaan pengolahan air minum. Ketika kondisi air mentah memiliki kualitas air yang buruk, perusahaan masih harus menyediakan air bersih berkualitas. Oleh karena itu, dari penelitian ini kami melakukan percobaan menjernihkan air sungai yang ada di Sawangan, Depok untuk menyediakan ketersediaan air bersih dengan proses koagulasi dan flokulasi dapat bermanfaat bagi masyarakat, mengetahui hasil analisa air sungai dari penggunaan aluminium sulfat dalam memperoleh air bersih, mengetahui hasil analisa yang terbaik dari air sungai dengan perlakuan penambahan aluminium sulfat. Pengolahan air diklasifikasikan berdasarkan koagulasi, flokulasi dan sedimentasi air. Untuk memenuhi standar kualitas yang ada, air mentah harus diolah dan diproses sesuai dengan karakteristik air (Oktaviasari et al., 2016).

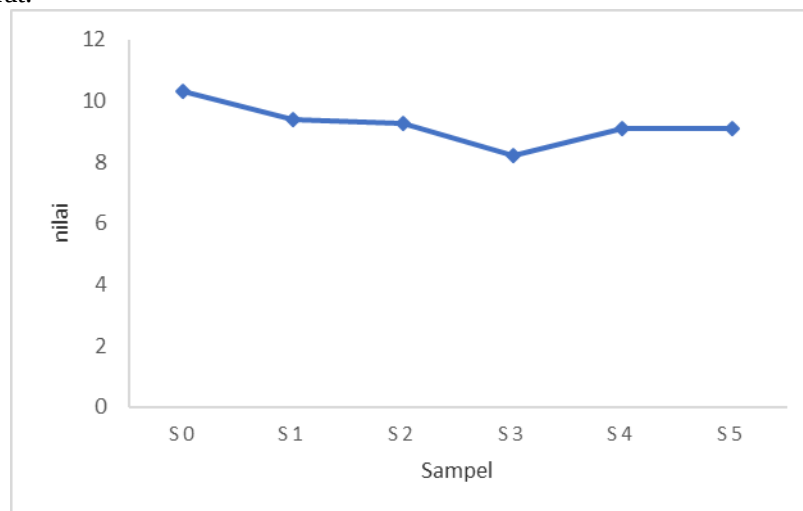
B. Metodologi Penelitian

Bahan yang digunakan koagulan aluminium sulfat, aquadest, air sungai Sawangan. Alat yang digunakan beaker glass ukuran 1000 ml dan 200 ml, pipet graduate 0,1 ml, stop watch, pH meter, turbidimeter, TDS, EC Meter/Conductivity meter. Prosedur penelitian yaitu membuat larutan aluminium sulfat dengan cara mencampurkan 1, 2, 3, 4, 5, 6 gram aluminium sulfat kedalam masing-masing wadah yang berisi 200 ml air Sungai lalu mengaduk larutan tersebut. Selanjutnya mencampurkan masing-masing campuran larutan yang dibuat tersebut kedalam masing-masing wadah yang berisi 1 liter air Sungai. Kemudian melakukan pengadukan dengan waktu dan kecepatan yang berbeda. Selanjutnya mendiamkan selama 6 jam. Kemudian melakukan analisis terhadap larutan air Sungai yang telah tercampur aluminium sulfat berkaitan dengan kandungan pH, kekeruhan, TDS dan DHL. Data ini digunakan untuk mengetahui kualitas air sungai yang telah mengalami treatment menggunakan koagulan aluminium sulfat. Variabel dalam penelitian ini dibagi menjadi 3 macam: variabel bebas yaitu variasi berat aluminium sulfat, waktu pengadukan, kecepatan pengadukan. Variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah aluminium sulfat 1, 2, 3, 4, 5, 6 gram; waktu pengadukan 5, 15, 25, 35, 45, 55 menit; kecepatan pengadukan 1, 2, 3, 4, 5, 6 rpm. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah pH, TDS, kekeruhan, DHL.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Hasil Pengujian Derajat Keasaman (pH)

Air dengan pH yang sangat rendah atau tinggi dapat menjadi tanda pencemaran kimia atau logam berat.



Gambar 1. Hasil pengujian kadar pH Dari Berbagai Sampel

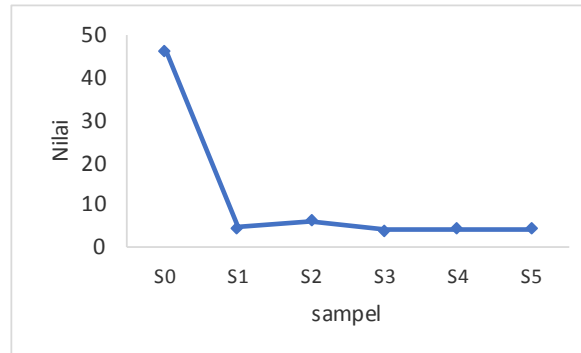
Kadar pH sampel yang diuji dapat dilihat pada gambar 1. Pada pengujian pH pada sampel terjadi penurunan terhadap semua sampel, tetapi sampel terbaik diperoleh pada sampel 3 dengan kadar pH 8,2 dimana kadarnya lebih kecil dibandingkan kadar pH sampel lainnya. Pada sampel S0 air Sungai memberikan hasil tertinggi 10,3. Pada sampel S1 sampai S3 mengalami penurunan pH yang signifikan yaitu 9,38-8,20. Pada sampel S4 sampai S5 mengalami kenaikan dibandingkan dengan sampel S3 yaitu 9,10-9,12. Tingkat kekeruhan pada sampel S3 tersebut paling kecil karena dilihat dari nilai kekeruhan dari masing-masing sampel. Dari sampel uji bisa dilihat penggunaan aluminium sulfat pada sampel S3 dapat menurunkan kekeruhan pada air sungai, ini juga didukung dari adanya aluminium sulfat yang digunakan, semakin banyak penggunaan aluminium sulfat akan menurunkan nilai pH dan kekeruhan pada air sungai ini terlihat pada sampel S3.

Pada penelitian terdahulu memperlihatkan pembentukan $Al(OH)_3$ dimulai pada pH sekitar 4,5 yang akan meningkat dengan cepat saat pH naik, penurunan 90% dalam koagulasi dalam setiap suspensi menggunakan alum koagulan dan ferri klorida. Penurunan 90% kekeruhan yang merupakan hasil dari kombinasi dosis pH dan koagulasi di mana pH dan dosis koagulasinya adalah variabel independen. Pengaruh kadar pH jika dibawah standard dapat

disebut bersifat asam yang sangat korosif dan bahaya, dan jika diatas pH lebih dari standard dikatakan dapat bersifat basa atau alkali. Air dengan pH tinggi atau rendah membuat air tertekan dan menyebabkan pembunuhan mikroorganisme air. Air yang memiliki nilai pH yang rendah menyebabkan air menjadi korosif untuk bahan konstruksi besi.

2. Hasil Pengujian Kekeruhan

Berikut gambar yang memperlihatkan hasil uji kekeruhan.



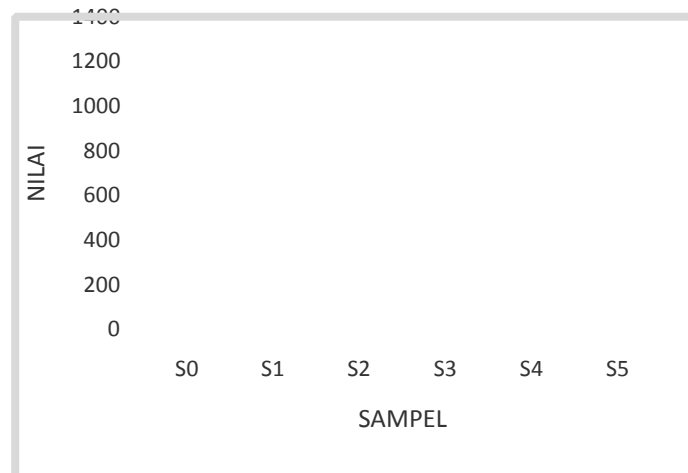
Gambar 2. Hasil pengujian Kekeruhan Dari Berbagai Sampel

Hasil uji kekeruhan dari gambar 2 menunjukkan hasil pengujian air sungai dimana kekeruhan mengalami penurunan dan kenaikan. Pada sampel S1 mengalami penurunan kekeruhan yaitu 4,75. Pada sampel S2 mengalami kenaikan dibandingkan dengan sampel S1 yaitu 6,17 NTU. Sampel S3 sampai S5 dibanding dengan sampel S1 mengalami penurunan yang signifikan yaitu 4,75–4,47 NTU. Tingkat kekeruhan pada sampel S3 tersebut paling kecil karena dilihat dari nilai kekeruhan dari masing-masing sampel. Sampel S4 mengalami kenaikan kekeruhan dibandingkan dengan sampel S4. Dari sampel uji bisa dilihat penggunaan alumunium sulfat dapat menurunkan kekeruhan pada air sungai, ini juga didukung dari adanya penggunaan lama pengadukan dan kecepatan pengadukan yang menyebabkan perbedaan nilai kekeruhan dari masing-masing sampel.

Peran alumunium sulfat memberikan dapat menurunkan tingkat kekeruhan pada air sungai, semakin tinggi konsentrasi bahan tersebut akan memberikan tingkat kekeruhan yang berbeda. Dari data sampel terendah kekeruhan adalah sampel S3 dengan kadar 4,08 NTU. Standart dari kekeruhan pada air baku sendiri yaitu 30 NTU. Pencemaran atau kekeruhan disebabkan oleh kehadiran bahan organik dan anorganik yang larut. Semakin tinggi nilai padatan, semakin tinggi kekakuan, tetapi semakin tinggi tidak selalu diikuti oleh kekeruhan yang lebih tinggi akan semakin buruk kualitas air. Semakin tinggi dosis koagulan yang dicapai, semakin baik tingkat pengurangan kekeruhan. Selain itu, juga dapat dilihat bahwa peningkatan dosis koagulan dapat memperluas kisaran pH operasional dalam menurunnya dosis koagulan serta menunjukkan bahwa dosis (alum dan ferri klorida) yang diperlukan untuk memberikan penurunan 90% dalam kekeruhan air. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa kekeruhan tinggi dapat menyebabkan gangguan sistem osmoregulasi, seperti terganggunya pernapasan dan penglihatan organisme air dan dapat menghambat penetrasi cahaya ke dalam air. Nilai kekeruhan tinggi juga dapat mempersulit filtrasi dan mengurangi efisiensi desinfeksi dalam proses purifikasi air (Kurniawati et al., 2017).

3. Hasil Pengujian Zat Padat Terlarut (TDS)

Berikut gambar yang memperlihatkan hasil uji TDS.



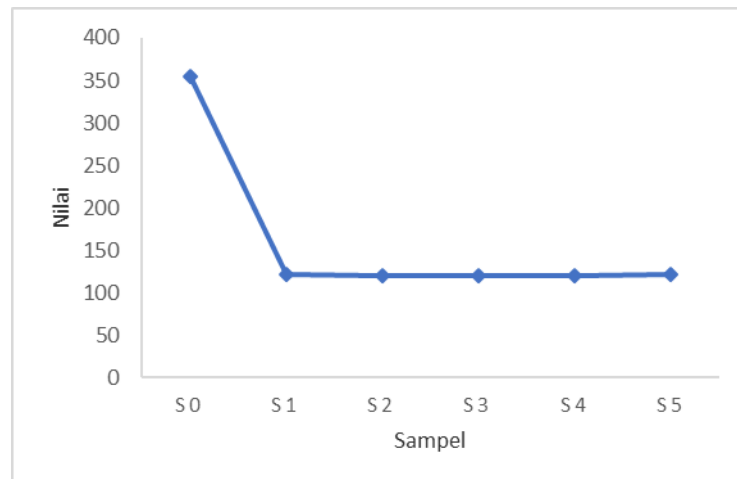
Gambar 3. Hasil pengujian TDS Dari Berbagai Sampel

Kadar zat padat terlarut sendiri dapat dilihat pada gambar 3 menunjukkan hasil dari pengujian air sungai dimana pada sampel S1 sampai S5 mengalami penurunan nilai TDS. Pada sampel S1 sampai S3 mengalami penurunan nilai TDS secara signifikan yaitu 205,07 – 204,46 mg/L. Sampel S3 mempunyai nilai TDS terendah dari masing-masing sampel yaitu 204,46 mg/L. Pada sampel S4 mengalami kenaikan nilai TDS dibanding dengan sampel S3 yaitu 205,11 mg/L. Pada sampel S5 mengalami penurunan dibandingkan dengan sampel S4 yaitu 205,03 mg/L. Dari sampel uji TDS bisa dilihat penggunaan aluminium sulfat dapat menurunkan kekeruhan pada air sungai, ini juga didukung dari adanya lama waktu pengadukan dan kecepatan pengadukan yang menyebabkan perbedaan nilai kekeruhan dari masing-masing sampel karena dapat dilihat dari hasil masing-masing sampel menunjukkan hasil TDS yang naik-turun dari sampel S1 sampai S5. Standar dari zat padat terlarut pada air baku sendiri adalah maksimal 1500 mg/L. Kadar zat padat terlarut tinggi berarti terdapat zat-zat partikel yang berbahaya.

Pada penelitian terdahulu menunjukkan bahwa Total Dissolved Solid (TDS) menunjukkan masih memenuhi kualitas standar air limbah untuk kegiatan industri gula di mana untuk parameter TDS 2000 mg/L hasilnya masih sangat jauh dibandingkan dengan hasil penelitian ini adalah 1.000 mg/L. Jadi dapat disimpulkan bahwa analisis tingkat Total Dissolved Solid (TDS) yang dilakukan sangat baik karena masih di bawah standar kualitas PERDA DIY pada tahun 2016. Pada penelitian terdahulu juga menerangkan bahwa Total Dissolved Solid, salah satu faktor yang sangat penting yang menentukan bahwa air layak dikonsumsi adalah kandungan Total dissolved solid (TDS) atau unsur mineral dalam air sedikit.

4. Hasil Pengujian Daya Hantar Listrik (DHL)

Konduktivitas air juga dipengaruhi oleh TDS (Total Dissolved Solid) atau total padat larut, semakin tinggi nilai TDS dalam air maka nilai konduktif dalam air itu juga akan tinggi.



Gambar 4. Hasil pengujian DHL Dari Berbagai Sampel

Hasil nilai dari daya hantar listrik pada air sungai dapat dilihat pada gambar 4, dimana menunjukkan hasil dari pengujian kualitas air sungai dimana daya hantar listrik pada sampel S1 sampai S5 mengalami penurunan nilai DHL dibandingkan dengan Sampel S0 dengan nilai awal sampai akhir yaitu 120,82–120,71 $\mu\text{S/cm}$. Pada sampel S1 sampai S3 mengalami penurunan nilai DHL yang signifikan dibandingkan dengan sampel S4 dan S5 yaitu 120,82–120,05 $\mu\text{S/cm}$. Sampel S3 mempunyai nilai DHL terendah yaitu 120,05 $\mu\text{S/cm}$. Untuk sampel S4 mengalami kenaikan nilai DHL dibandingkan dengan sampel S3 yaitu 120,06 $\mu\text{S/cm}$. Pada sampel S5 mengalami kenaikan nilai DHL dibandingkan dengan sampel S4 yaitu 120,71 $\mu\text{S/cm}$. Dari sampel uji DHL bisa dilihat penggunaan alumunium sulfat dapat menurunkan tingkat TDS pada air sungai, ini juga didukung dari adanya penggunaan lama pengadukan dan kecepatan pengadukan yang menyebabkan perbedaan nilai DHL dari masing-masing sampel karena dapat dilihat dari hasil nilai masing-masing sampel menunjukkan hasil nilai DHL yang naik-turun dari sampel S1 sampai S5. Untuk standar baku mutu pada kadar daya hantar listrik yaitu 20-1500 $\mu\text{S/cm}$.

Penelitian sebelumnya menunjukkan nilai tinggi air tanah DHL yang diproduksi karena adanya batu dan area industri di lokasi. Nilai tinggi DHL pada air tanah pada suatu tempat membuat kualitas air tanah turun. Keterkaitan pada ukuran nilai DHL dan jarak dari tempat TPA 800 meter akan berkurang. Penurunan nilai DHL bisa disebabkan dari keadaan lingkungan daerah dan jenis pembentukan batu yang ada. Studi lain juga menunjukkan bahwa konduktivitas dapat meningkat pada jumlah yang sama seperti kebersihan meningkat. Pada umumnya faktor-faktor yang lebih besar pada perubahan konduktiviti air yaitu suhu yang bisa mengukur konduktiviti yang dimanfaatkan. (Sofiah et al., 2016).

D. Penutup

Berdasarkan hasil analisa sampel air sungai S1 sampai S5 terdapat perbedaan penurunan dan kenaikan nilai pH, kekeruhan, TDS dan DHL yang tidak terlalu signifikan. Proses koagulasi pada sampel S1 sampai S5 dapat menurunkan nilai pH, kekeruhan TDS dan DHL pada air sungai yang diuji. Dari hasil uji menunjukkan sampel S3 yang paling efektif atau terbaik pada penelitian ini karena didapatkan nilai pH sebesar 8,2; kekeruhan sebesar 4,08 NTU, TDS sebesar 204,46 mg/L, DHL sebesar 120,05 $\mu\text{S/cm}$ dengan nilai mendekati standar baku mutu. Dari sampel S1 sampai S5 yang telah diuji nilai pH, kekeruhan, TDS dan DHL memberikan dampak penggunaan alumunium sulfat, lama pengadukan dan kecepatan pengadukan dapat menurunkan tingkat pH, kekeruhan, TDS dan DHL pada sampel air sungai.

Daftar Pustaka

Kasus, S., dan Lawean, S., Suro, K., Tengah, J., Fadiah Rusydi, A., Suherman, D., Nyoman Sumawijaya Pusat Penelitian Geoteknologi LIPI, dan, Lipi, K., & Sangkuriang, J. (2016). *Pengolahan Air Limbah Tekstil Melalui Proses Koagulasi-Flokulasi Dengan Menggunakan Lempung Sebagai Penyumbang Partikel Tersuspensi*.

- Kurniawati, S. D., Santjoko, H., Husein, A., Poltekkes, J., & Yogyakarta, K. (2017). Pasir Vulkanik sebagai Media Filtrasi dalam Pengolahan Air Bersih Sederhana untuk Menurunkan Kandungan Besi (Fe), Mangan (Mn) dan Kekeruhan Air Sumur Gali. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 9(1), 20–25.
<http://journalsanitasi.keslingjogja.net/index.php/sanitasi>
- Mayasari, R., & Hastarina, M. (2018). *Optimalisasi Dosis Koagulan Aluminium Sulfat Dan Poli Aluminium Klorida (Pac) (Studi Kasus Pdam Tirta Musi Palembang)* *Optimalisation Of Aluminium Sulphate And Poly-Aluminium Chloride (Pac)(Case Study At Pdam Tirta Musi Palembang)*. 3(2).
- Oktaviasari, S. A., Mashuri, M., & Statistika, J. (2016). *Optimasi Parameter Proses Jar Test Menggunakan Metode Taguchi dengan Pendekatan PCR-TOPSIS (Studi Kasus: PDAM Surya Sembada Kota Surabaya)* (Vol. 5, Issue 2).
- Sofiah, V., Chamid dan, C., & Studi Pertambangan, P. (2016). *Prosiding Teknik Pertambangan Kajian TDS dan DHL Untuk Menentukan Tingkat Pencemaran Air Tanah Dangkal di Sekitar Lokasi TPA Leuwigajah Kabupaten Bandung Provinsi Jawa Barat*.
- Pratiwi, S. S., (2021). Analisis Dampak Sumber Air Sungai Akibat Pencemaran Pabrik Gula Dan Pabrik Pembuatan Sosis. *Journal of Research and Education Chemistry*, 3(2), 122.
[https://doi.org/10.25299/jrec.2021.vol3\(2\).7774](https://doi.org/10.25299/jrec.2021.vol3(2).7774)