

PENGARUH DOSIS DAN JENIS BAHAN PENJERNIH TERHADAP KARAKTERISTIK AIR DI EKSTERNAL WATER TREATMENT PLANT

Andre Kurniawan¹⁾, Adi Ruswanto²⁾, Reni Astuti Widyowanti ²⁾

¹⁾Mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta

²⁾Dosen Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta

*Email: andrekurniawan3354@gmail.com

ABSTRAK

Stasiun *Water Treatment Plant* berfungsi untuk mengolah air agar sesuai dengan standar mutu air yang diinginkan. Air baku digunakan untuk air minum, rumah tangga, dan industri. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis pengaruh beberapa perbandingan dosis alum : soda ash terhadap tingkat kekeruhan (*turbidity*), pH, TDS, dan bakteri *Coliform* pada kualitas air yang dihasilkan. Menganalisis perbandingan dosis alum dan soda ash manakah yang dapat menghasilkan kualitas air yang paling bagus ditinjau dari tingkat kekeruhan (*turbidity*), pH, TDS, dan bakteri *Coliform*.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak sempurna dengan satu faktor yaitu perbandingan alum : soda ash dengan 6 perlakuan yaitu A (0,28% : 0,14%), B (0,32% : 0,16%), C (0,36% : 0,18%), D (0,4% : 0,2%), E (0,44% : 0,22%), dan F (0,48% : 0,24%). Analisis yang dilakukan yaitu analisis pH, tingkat kekeruhan (*turbidity*), TDS, dan bakteri *Coliform*.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perbandingan alum : soda ash berpengaruh terhadap analisis pH, tingkat kekeruhan (*turbidity*), TDS, dan menurunkan bakteri *Coliform*. Untuk perbandingan terbaik didapatkan pada perbandingan alum 0,4% : soda ash 0,2% dengan hasil pH 7,15, *turbidity* 0,41 NTU, TDS 47,3 mg/l, dan bakteri *Coliform* <1,8.

Kata kunci: Penjernihan air, TDS, Tingkat Kekeruhan, pH, Bakteri *Coliform*

PENDAHULUAN

Air merupakan dasar kehidupan sehingga keberadaannya sangat dibutuhkan setiap manusia. Sumber daya air harus dilindungi agar dapat dimanfaatkan dengan baik. Air baku digunakan untuk keperluan rumah tangga dan industry. Air sangat penting bagi mahluk hidup, oleh karena itu pengolahan air baku sangat dibutuhkan oleh manusia agar mendapatkan air yang sesuai dengan standar baku mutu air dan layak untuk dikonsumsi sehari-hari (Rahardja dkk., 2020).

Peningkatan kualitas air sangat diperlukan untuk mendapatkan air yang memenuhi standar mutu air terutama apabila sumber air berasal dari air permukaan. Pengolahan air terdiri dari yang sederhana sampai pengolahan yang lengkap, sesuai dengan tingkat kotoran ataupun sumber air. Pengolahan air sangat diperlukan untuk menentukan apakah air tersebut dapat dipakai sebagai kebutuhan sehari-hari atau tidak (Amri, 2018).

Bancin dan Cut (2021) dan Amri (2018) melakukan penelitian penjernihan air dengan menggunakan bahan yang sama yaitu alum dan soda ash dengan parameter pH, *turbidity* dan total *dissolved solid* (TDS) dan berlokasi di Instalasi Pengolahan Air Bersih di Aceh dengan perbandingan dosis alum dan soda ash (3 ml : 1,5 ml) dalam 500 ml air dan PDAM Martubung Medan. Rahardja dkk. (2020) melakukan penjernihan air dengan dosis soda ash 1,2 ml dalam 500 ml air dengan parameter pH dan tingkat kekeruhan. Budiman (2008) melakukan penelitian penjernihan air di Sungai Kalimas dengan bahan kimia alum dengan dosis 3,7 ml dalam 500 ml air. Pengolahan air dapat dilakukan dengan metode pengolahan yaitu pengolahan secara fisik, kimiawi dan biologis.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *beaker glass*, *buret*, erlenmeyer, gelas ukur, labu ukur, pH meter, pipet tetes, *stopwatch*, TDS meter, turbidimeter, timbangan analitik, dan tisu.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu air waduk Tangar, soda ash, alum, *aquadest*, *total hardness buffer*, *versenate*, dan *total hardness indicator*.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan ialah rancangan acak sempurna (RAS) dengan 1 faktor yaitu faktor perbandingan alum dan soda ash yang terdiri dari 6 taraf yaitu A = 0,28% : 0,14%, B = 0,32% : 0,16%, C = 0,36% : 0,18%, D = 0,4% : 0,2%, E = 0,44% : 0,22%, dan F = 0,48% : 0,24%. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga didapat $6 \times 3 = 18$ *experimental*. Data yang dihasilkan kemudian dianalisis keragamannya dan apabila terdapat beda nyata maka dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*).

Prosedur Penelitian

Pengambilan sampel air waduk sebanyak 4 liter, kemudian pembuatan larutan alum dan soda ash dengan cara melarutkan alum sebanyak 5 gr ke dalam gelas baker yang berisi *aquadest* sebanyak 500 ml. Tuangkan air sampel waduk ke dalam 6 gelas baker sebanyak 500 ml, lakukan uji awal (pH, tingkat kekeruhan, dan TDS), kemudian masukan larutan alum 1% dan soda ash 1% sesuai dosis yang telah ditentukan. Kemudian aduk air yang di gelas baker dengan menggunakan *jar tes* selama 5 menit, setelah itu lakukan Analisa akhir (pH, tingkat kekeruhan, TDS, dan Bakteri *coliform*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis awal air sampel

Kualitas air ditentukan oleh parameter fisik, kimia dan biologi (Sahu dan Chaudhari, 2013). Hasil analisa awal air sampel sebelum ditambahkan alum dan soda ash dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Hasil Analisa Awal Air Sampel

Parameter	Baku Mutu*	Hasil Analisa
Ph	6,5-8,5	7,24
Turbidity	5	18,4
TDS	500	15

Sumber: Permenkes 2010

Dari Tabel 4 diatas dapat dilihat bahwa hasil pada turbidity mempunyai nilai yang melebihi ambang batas parameter dalam Peraturan Menteri Kesehatan dengan nomor 492/MENKES/PER/1V/2010. Untuk itu, diperlukan pengolahan, agar air memenuhi standar baku mutu yang disyaratkan.

B. Analisis Kimia

1. Analisi pH

pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk mendapatkan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki suatu larutan (Zulius, 2017). Data primer pH air dengan perbandingan alum dan soda ash dapat di lihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Data primer pH

Pengamatan	Perlakuan						Total
	A	B	C	D	E	F	
1	6,49	6,7	6,9	7	7,45	7,52	42,06
2	7,08	6,87	7,17	7,27	7,15	7,56	43,1
3	6,54	7,16	6,89	7,18	7,27	7,47	42,51
Total	20,11	20,73	20,96	21,45	21,87	22,55	127,67
Rerata	6,70	6,91	6,99	7,15	7,29	7,52	42,56

Dari data primer Tabel 5, selanjutnya dilakukan uji keragaman untuk mengetahui pengaruh perlakuan perbandingan dosis alum dan soda ash

terhadap analisis pH air yang dihasilkan. Hasil analisis keragaman pH air dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Analisis Keragaman pH air

SK	Db	Jk	Rk	F Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	1,254561	0,250912	6,542689**	3,105875	5,064343
Error	12	0,4602	0,03835			
Total	17	1,714761				

Keterangan: ** (Berpengaruh sangat nyata)

Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa pengaruh perbandingan alum : soda ash sangat berpengaruh nyata terhadap pH air yang dihasilkan dalam penelitian ini. Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji JBD menggunakan SPSS statistik versi 25. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Hasil Uji Jarak Berganda Duncan pH Air

Perlakuan	Rata – rata
A = 0,28% : 0,14%	6,70 ^d
B = 0,32% : 0,16%	6,91 ^{cd}
C = 0,36% : 0,18%	6,99 ^{bcd}
D = 0,4% : 0,2%	7,15 ^{bc}
E = 0,44% : 0,22%	7,29 ^{ab}
F = 0,48% : 0,24%	7,52 ^a

Keterangan: Rata-rata yang memiliki notasi yang berbeda memiliki nilai yang berbeda dalam uji JBD.

Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa hasil pH tertinggi didapat pada perlakuan F (alum 0,48% : soda ash 0,24%) dan untuk hasil terendah didapat pada perlakuan A (alum 0,28% : soda ash 0,14%). Pada perlakuan B, C, dan D mendapatkan hasil yang sama. Perlakuan terbaik didapat pada perlakuan C dengan nilai pH 6,99 karena hasil menunjukkan bahwa pH netral yang disebabkan penambahan soda ash yang sesuai sehingga menghasilkan pH air yang netral. Menurut Amri (2018), air yang baik mempunyai pH 7 yang artinya netral, apabila nilai pH dibawah 7 berarti air bersifat asam dan apabila pH di atas 7 air bersifat basa.

Rata-rata analisis pH berkisar 6,70 - 7,52. Hasil yang di dapatkan pada analisis pH sudah sesuai dengan standar Permenkes tahun 2010 dengan standar 6,5-8,5. Penambahan soda ash pada setiap perlakuan mampu meningkatkan pH air sehingga alum dapat bekerja secara optimum dengan kisaran pH 6,5-7,5. Menurut Nisa dan Achmad (2019), semakin banyak soda ash maka pH air juga akan meningkat. Menurut Rusdi dkk. (2014), semakin besar dosis koagulan dalam suatu larutan, maka semakin besar kandungan ion H^+ dalam larutan tersebut.

C. Analisa Fisik

1. Tingkat kekeruhan

Kekeruhan air disebabkan karena adanya partikel hidup atau mati, berukuran besar atau kecil yang berada di dalam air, contohnya lumpur yang terbawa pada air tanah saat hujan turun (Djula, 2019). Data primer tingkat kekeruhan air dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Data primer Tingkat Kekeruhan air (NTU)

Pengamatan	Perlakuan					
	A	B	C	D	E	F
1	0,76	1,25	0,74	0,73	0,75	2,44
2	1,78	1,7	0,5	0,2	0,7	1,95
3	0,28	1,52	1,32	0,3	0,48	1,84
Total	2,82	4,47	2,56	1,23	1,93	6,23
Rata-rata	0,94	1,49	0,85	0,41	0,64	2,08

Dari data primer Tabel 8, selanjutnya dilakukan uji ANOVA untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan terhadap uji tingkat kekeruhan air yang dihasilkan. Hasil Analisa dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. *Analysis of variance* (ANOVA) Tingkat Kekeruhan Air

SK	Db	Jk	Rk	F Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	5,613778	1,122756	6,61872**	3,105875	5,064343
Eror	12	2,0356	0,169633			
Total	17	7,649378				

Keterangan: ** (berpengaruh sangat nyata)

Berdasarkan Tabel 9 diketahui bahwa pengaruh perbandingan alum : soda ash sangat berpengaruh nyata terhadap tingkat kekeruhan air yang dihasilkan dalam penelitian ini. Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji JBD menggunakan SPSS statistik versi 25. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Duncan Tingkat Kekeruhan Air

Perlakuan	Rata – rata
A = 0,28% : 0,14%	0,94 ^{bc}
B = 0,32% : 0,16%	1,94 ^{ab}
C = 0,36% : 0,18%	0,85 ^{bc}
D = 0,4% : 0,2%	0,41 ^c
E = 0,44% : 0,22%	0,64 ^c
F = 0,48% : 0,24%	2,08 ^a

Keterangan : Rata-rata yang memiliki notasi yang berbeda memiliki nilai yang berbeda dalam uji JBD.

Pada Tabel 10 menunjukkan bahwa hasil tingkat kekeruhan terendah (terbaik) didapat pada perlakuan D (alum 0,4% : soda ash 0,2%) dengan tingkat kekeruhan 0,41 NTU, sedangkan tingkat kekeruhan tertinggi di dapatkan pada perlakuan F (alum 0,48% : soda ash 0,24%) dengan tingkat kekeruhan 2,08 NTU. Pada analisis tingkat kekeruhan alum berfungsi untuk mengikat flok-flok sehingga tingkat kekeruhan menjadi rendah, sedangkan soda ash berfungsi untuk mempertahankan pH agar alum dapat bekerja secara optimal. Pada perlakuan F terjadi peningkatan tingkat kekeruhan yang disebabkan terlalu banyak penggunaan dosis alum : soda ash yang menyebabkan terjadinya pengendapan sehingga *turbidity* menjadi tinggi, hal ini menunjukkan hasil yang kurang baik.

Menurut Putri dkk. (2020) menyatakan bahwa penggunaan dosis alum yang terlalu banyak akan menyebabkan tingkat kekeruhan air akan menjadi naik kembali

2. *Total dissolved solid (TDS)*

Total Dissolved Solid (TDS) merupakan banyaknya jumlah zat padat terlarut yang terdapat pada air (Hersyah dkk., 2017). Data primer pengukuran TDS air dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Data primer pengukuran TDS air (mg/l)

Pengamatan	Perlakuan						Total
	A	B	C	D	E	F	
1	40	45	50	50	60	60	305
2	40	40	40	42	42	55	259
3	43	40	43	50	54	59	289
Total	123	125	133	142	156	174	853
Rerata	41,00	41,67	44,33	47,33	52,00	58,00	284,33

Dari data tabel 11, selanjutnya dilakukan *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan terhadap uji TDS air yang dihasilkan. Hasil Analisa dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. *Analysis of Variance* (ANOVA)

SK	db	Jk	Rk	F Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	650,2778	130,0556	5,202222**	3,105875	5,064343
Error	12	300	25			
Total	17	950,2778				

Keterangan: ** (berpengaruh sangat nyata)

Berdasarkan Tabel 12 diketahui bahwa pengaruh perbandingan alum : soda ash sangat berpengaruh nyata terhadap TDS air yang dihasilkan dalam penelitian ini. Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda Duncan menggunakan SPSS statistic versi 25. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Uji Duncan TDS Air

Perlakuan	Rata – rata
A = 0,28% : 0,14%	41 ^c
B = 0,32% : 0,16%	41,67 ^c
C = 0,36% : 0,18%	44,33 ^{bc}
D = 0,4% : 0,2%	47,33 ^{bc}
E = 0,44% : 0,22%	52 ^{ab}
F = 0,48% : 0,24%	58 ^a

Keterangan : Rata-rata yang memiliki notasi yang berbeda memiliki nilai yang berbeda dalam uji JBD

Pada Tabel 13 menunjukkan bahwa hasil TDS terendah (terbaik) didapat pada perlakuan A (alum 0,28% : soda ash 0,14% ml) dengan rata-rata TDS 41 mg/l dan untuk hasil tertinggi didapat pada perlakuan F (alum 0,48% ml : soda ash 0,24% ml) dengan rata-rata TDS 58 mg/l. Pada perlakuan A, B, C, dan D memiliki hasil yang sama.

Pada analisis TDS hasil yang didapatkan mengalami kenaikan setiap perlakuan yang disebabkan pembentukan koloid karena penambahan alum sebagai koagulan dan disebabkan oleh sifat soda ash yang dapat larut dalam air, sehingga menaikkan angka padatan terlarut (TDS) air. Alasan ini sesuai dengan penelitian Budiman, dkk. (2008), penambahan kadar koagulan yang berlebih dapat membentuk kembali partikel koloid dalam larutan akibat adanya deflokulasi sehingga menyebabkan kadar TDS naik. Menurut Nisa dan Achmad (2019), ketika kadar alum yang ditambahkan berlebih terjadi deflokulasi sehingga akan membentuk koloid dalam air yang menyebabkan TDS semakin naik. Menurut Amri (2018), Kenaikan TDS dikarenakan sifat Soda Ash yang dapat larut dalam air, sehingga ketika dilakukan pengadukan Soda Ash tersebut akan larut dan akan menaikkan angka padatan terlarut (TDS) air baku tersebut.

C. Analisa Bakteri *Coliform*

Bakteri Coliform merupakan golongan mikroorganisme yang digunakan sebagai indikator, bakteri ini berfungsi untuk menentukan suatu sumber air telah

terkontaminasi oleh patogen atau tidak (adrianto, 2018). Data primer Analisa bakteri *Coliform* dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Analisa bakteri Coliform (MPN/100 ml)

Pengamatan	Perlakuan					
	A	B	C	D	E	F
1	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
2	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8

Dari Tabel 14 dapat dilihat bahwa didapatkan hasil yang sama setiap perlakuan yaitu < 1,8 *Most Probable Number* (MPN) yang artinya bahwa pada sampel tersebut tidak ada pertumbuhan bakteri golongan *coliform* dan golongan coli tinja setelah ditambahkan alum dan soda ash (Balai Labkes dan Kalibrasi, 2022). Hal ini disebabkan karena alum dapat mengumpulkan flok-flok dalam air yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Menurut Nurrahman dan Ayu (2010) dan Pelczar dkk. (1996), selain sebagai penjernih alum disebut juga memiliki kemampuan untuk membunuh bakteri yang disebut *bakteriosida*.

Pada penelitian Ramadani (2020), didapatkan data hasil bakteri coliform air baku awal sebanyak 250 MPN/100 ml dan 540 MPN/100 ml. Pada penelitian Alfisyah (2019), didapatkan data hasil bakteri coliform air baku sebanyak 240 MPN/100 ml. Pada penelitian Amaliah dkk., (2020), didapatkan data bakteri coliform pada air waduk sebanyak 565 MPN/100 ml dan 780 MPN/100 ml. Menurut Amalia dkk. (2017), aluminium sulfat dengan rumus kimia $Al_2(SO_4)_3$ berfungsi sebagai pengikat kotoran termasuk bakteri dalam proses penjernihan air yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Perbandingan dosis alum dan soda ash pada proses penjernihan air mempengaruhi kadar turbiditas, pH dan TDS pada air. Semua perlakuan menghasilkan air bersih yang sesuai standar air baku mutu menurut Permenkes 492/MENKES/PER/1V/2010.
2. Hasil terbaik pada proses penjernihan air didapatkan pada perlakuan D (alum 0,4% ; soda ash 0,2%) dengan hasil pH 7,15, tingkat kekeruhan 0,41 NTU, TDS 47,33 mg/l dan bakteri *Coliform* <1,8 MPN/100 ml.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran untuk penelitian kedepannya menggunakan bahan yg berbeda dengan perbandingan yang berbeda pula.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, R., 2018. Pemantauan Jumlah Bakteri Coliform Di Perairan Sungai Provinsi Lampung. *Jurnal Majalah Teknologi Agro Industri*. Vol. 10, No. 1, 1-6.
- Alfisya, F. G., 2019. *Analisa Bakteri Coliform dengan Metode Most Probable Number (MPN) pada Air Minum Isi Ulang di Jalan Purwosari*. Skripsi. Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan, Medan.
- Amalia, B. I., Ershandi R., dan I Wayan G. 2017. Penambahan Tawas Terhadap Angka Lempeng Total Bakteri (ALTB) pada Air Sumur. *Jurnal Analis Medika Bio Sains*. 2017, Vol. 4, No.1. 47-51.
- Amaliah, F., Diana R. U. S. R., dan Dyah F. K. 2020. Penentuan Kualitas Air Waduk Cacaban, Tegal, Jawa Tengah Berdasarkan Parameter Mikrobiologi. *Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed*. Vol.2, No. 4. 531-537.
- Ammari, S., Wildian, dan Harmadi. 2019. Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Banjir Berdasarkan Tingkat Kekeruhan Air Hulu Sungai dengan *Turbidity* Sensor SEN0189 dan Transceiver nRF24L01. *Jurnal Fisika Unand*. 2019, Vol. 8, No. 3. 240-244.
- Amri, K. 2018. *Pengaruh Penambahan PAC dan Soda Ash Terhadap pH, Turbiditas, dan TDS pada Air Baku PDAM Tirtanadi Martubung Medan*. Skripsi. Universitas Sumantra Utara, Medan.
- Aziz, T., Dwi Y. P., Lola R. 2013. Pengaruh Penambahan Tawas dan Kaporit Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Air Sungai Lambidaro. *Jurnal Teknik Kimia*. 2013, Vol. 19, No. 03. 55-65.
- Bancin, J. B., dan Cut N. 2021. *Pengaruh Penambahan $Al_2(SO_4)_3$ dan Na_2CO_3 Terhadap Turbiditas dan pH Air Baku pada Instalasi Pengolahan Air Bersih*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Aceh.
- Budiman, A., Candra W., Wenny I., dan Herman H. 2008. Kinerja Koagulan Poly Aluminium Sulfat Dalam Penjernihan Air Sungai Kalimas Surabaya Menjadi Bersih. *Widya Teknik*. 2008, Vol. 7, No. 1. 25-34.
- Djula, R. F. Y. 2019. *Pemanfaatan Biji Kelor (Moringga Oleifera) Terhadap Penurunan Tingkat Kekeruhan Air Embung di Desa Pitay Kecamatan Sulamu Kabupaten Kupang*. Skripsi. Politeknik Kesehatan Kemenkes, Kupang.
- Effendi, H. 2003. *Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius, Yogyakarta.
- Eskani, I. N., Ivone D. C., dan Sulaeman. 2018. *Efektivitas Pengolahan Air Limbah Batik dengan Cara Kimia dan Biologi*. Yogyakarta.
- Hanum, F. 2002. *Proses Pengolahan Air Sungai Untuk Keperluan Air Minum*. Skripsi. Universitas Sumatra Utara, Medan.
- Hersyah. M. H., Darman H. D., dan Firdaus. 2017. Identifikasi Rancang Bangun

Alat Ukur dan Sistem Kendali Kadar Total Dissolved Solid (TDS) pada Air Berbasis Mikrokontroler. *Journal of Information Technology and Computer Engineering*. Vol. 01, No. 1. 1-9.

- Kumalasari, E., Rhodiana, dan Erna P. 2018. Analisis Kuantitatif Bakteri *Coliform* pada Depot Air Minum Isi Ulang yang Berada Di Wilayah Kayutangi Kota Banjarmasin. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 3(1), 134-144.
- Kusnaldi, 2010. *Mengelola Air Kotor Untuk Air Minum*. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Lestari, S. A. 2016. *Efektivitas Penggunaan Bahan Koagulan Dalam Proses Perencanaan Pengolahan Bangunan Air Minum*. Skripsi. Universitas Trisakti, Jakarta.
- Nanda, N. A., Ahmad M., dan Azhar B. R. 2019. *Prototype Sistem Otomatisasi Penjernihan Air Eksternal Water Treatment Berbasis Arduino Uno dengan Mendeteksi Kadar Keasaman dan Kekeruhan Air di Clarifier Tank*. Tesis. Teknik Pengolahan Hasil Perkebunan Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, Jawa Barat.
- Nicola, F. 2015. *Hubungan Antara Konduktivitas, TDS (Total Dissolved Solid), dan TSS (Total Suspended Solid) dengan Fe Total Pada Air Sumur Gali*. Skripsi. Universitas Jember, Jawa Timur.
- Nisa, N. I. F., dan Achmad A. 2019. Pengaruh Penambahan Dosis Koagulan Terhadap Parameter Kualitas Air dengan Metode Jartest. *Jurnal Riset Sains dan Teknologi*. 2019, Volume 3 No. 2. 61-67.
- Nurrahman, dan Ayu F. H. 2010. Pengaruh Konsentrasi Tawas Terhadap Pertumbuhan Bakteri Gram Positif Dan Negatif. *Jurnal Pangan dan Gizi*.
- Pelczar, J. R., Chael J., dan Chian E. S. 1996. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Tesis. Jakarta.
- Putri, Y. N., Kiki P. U., dan Herda D. 2020. Analisis Dosis Optimum Soda Ash pada Unit Pra Reservoir PDAM Gunung Poteng Singkawang dengan Regresi Linier Berganda. Tesis. Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- Rahardja, I. B., Ahdiat L. Siregar, dan Anna W. L. Br Sihotang. 2020. Pengaruh Penggunaan Soda Ash Terhadap Parameter pH dan Turbidity pada External Water Treatment (Studi Kasus di Pabrik Minyak Kelapa Sawit (PMKS) XYZ, Kalimantan Utara). *Jurnal Teknologi*. 2020, Vol. 12 No. 1. 9-20.
- Ramadani, W. 2020. *Kualitas Mikrobiologis Air Metode Angka Lempeng Total (ALT) dan Most Probable Number (MPN) Pada Air Sumur Permukaan*. SKRIPSI. Politeknik Kesehatan Medan, Sumatra Utara.
- Rusdi, Sidi T. B. P., dan Pratama R. (2014). Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Pengendapan Biji Kelor terhadap pH, Kekeruhan, dan Warna Air

- Waduk Krenceng. *Jurnal Integrasi Proses*, 5(1), 46–50.
- Sahu, O.P., dan Chaudhari P.K. 2013. Review on Chemical treatment of Industrial Waste Water. *Journal Applied Sciences Environmental Management*, 17(2), 241- 257.
- Sari, K. 2020. *Efektifitas Koagulan Aluminium Chloride (PAC) dalam Penurunan Nilai Kekeruhan Sungai Cijanggal*. Skripsi. Universitas Trisakti, Jakarta.
- Sunarti, R. N. Uji Kualitas Air Sumur dengan Menggunakan Metode MPN (Most Probable Numbers). *Jurnal Bioilmi*. Vol.1 No.1, 30-34.
- Sutapa, I. D. A. 2014. Optimalisasi Dosis Koagulan Aluminium Sulfat dan Polialuminium Klorida (PAC) untuk Pengolahan Air Sungai Tanjung dan Krueng Raya. *Jurnal Teknik Hidraulik*, Vol. 5 No. 1, Juni 2014: 29-42.
- Widjajanti, E., 2009. *Penanganan Limbah Laboratorium Kimia*. Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta
- Zulius, A., 2017. Rancang Bangun Monitoring pH Air Menggunakan Soil Moisture Sensor di SMK N 1 Tebing Tinggi Kabupaten Empat Lawang. *Jusikom*. Vol. 2, No. 1, 37-43.