

PERBEDAAN KEKERUHAN DAN KADAR MN AIR PERMUKAAN DENGAN PROSES AERASI DAN FILTRASI

Alvi Amalia Salsabilla¹, Sunaryo², Sri Poerwati³, Beny Suyanto⁴

Kementerian Kesehatan RI
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya
Jurusan Kesehatan Lingkungan
Program Studi Sanitasi Program Diploma Tiga Kampus Magetan
Email : alviamalia87@gmail.com

ABSTRAK

Embung sebagai cadangan air yang menampung air di musim hujan, yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk irigasi dan air bersih di musim kemarau, sehingga harus memenuhi syarat Permenkes Nomor 2 Tahun 2023. Parameter yang tidak memenuhi syarat yaitu kekeruhan 18,00 NTU dan kadar Mn 0,60 mg/l yang berdampak pada kesehatan manusia jika tidak diolah. Penelitian untuk mengukur kekeruhan, kadar Mn pada air permukaan sebelum dan setelah melalui proses aerasi dan filtrasi.

Jenis penelitian Pra Eksperimen dengan desain *One Group Pretest-Posttest*. Uji yang digunakan adalah Uji Paired Sample T-test. Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah grab sampling dengan 32 sampel sebelum dan setelah perlakuan.

Dari hasil penelitian kekeruhan sebelum perlakuan diperoleh rata-rata 159,38 NTU, kadar Mn 0,30 mg/L. Hasil kekeruhan setelah perlakuan 79,70 NTU (50,00 %), kadar Mn 0,12 mg/L (63,70%). Dari hasil Uji Paired Sample T-test kekeruhan dan kadar Mn yaitu p-value $0.000 < \alpha (0,05)$, sehingga H_1 Diterima, berarti ada perbedaan kekeruhan dan kadar Mn pada air permukaan setelah proses aerasi dan filtrasi. Untuk penelitian selanjutnya supaya ditambahkan ketebalan bahan atau mengganti beberapa bahan yang berbeda pada proses filtrasi untuk menurunkan kekeruhan dan kadar Mn.

Kata Kunci : Kekeruhan, Kadar Mn, Aerasi, Filtrasi

DIFFERENCES IN TURBIDITY AND SURFACE WATER MN CONTENTS WITH AERATION AND FILTRATION PROCESSES

Alvi Amalia Salsabilla¹, Sunaryo², Sri Poerwati³, Beny Suyanto⁴

Indonesian Ministry of Health
Surabaya Ministry of Health Polytechnic
Sanitation Study Program
Magetan Campus Diploma III Sanitation Study Program
Email : alviamalia87@gmail.com

ABSTRACT

The reservoir is a water reserve that holds water in the rainy season, which can be used by the community for irrigation and clean water in the dry season, so it must meet the requirements of Minister of Health Regulation Number 2 of 2023. Parameters that do not meet the requirements are turbidity 18.00 NTU and Mn content 0.60 mg/l which has an impact on human health if not processed. Research to measure turbidity and Mn levels in surface water before and after going through the aeration and filtration process.

Pre-Experimental research type with One Group Pretest-Posttest design. The test used is the Paired Sample T-test. The sampling method used was grab sampling with 32 samples before and after treatment.

From the results of the turbidity research before treatment, an average of 159.38 NTU was obtained, Mn levels were 0.30 mg/L. The turbidity results after treatment were 79.70 NTU (50.00%), Mn levels were 0.12 mg/L (63.70%). From the results of the Paired Sample T-test, the turbidity and Mn levels are p-value $0.000 < \alpha (0.05)$, so that H1 is accepted, meaning there are differences in turbidity and Mn levels in surface water after the aeration and filtration process. For further research, increase the thickness of the material or replace several different materials in the filtration process to reduce turbidity and Mn levels.

Classification : -

Keywords : Turbidity, Mn Content, Aeration, Filtration

PENDAHULUAN

Air sebagai kebutuhan wajib makhluk hidup untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Air menjadi sarana utama peningkatan kesehatan masyarakat sebab air juga menjadi media penularan berbagai penyakit. Pasalnya, air kotor tentunya dapat membawa kuman penyebab penyakit dari macam-macam sumber, seperti: kotoran hewan atau manusia, sampah, tanah, atau buangan limbah industri. Selain membawa bakteri, air juga mungkin mengandung zat beracun yang baru muncul setelah bertahun-tahun dikonsumsi (Ekawati, 2019).

Air embung sebagai cadangan air yang akan menyimpan atau menampung air di musim hujan, kemudian digunakan oleh masyarakat setempat di musim kemarau khususnya untuk irigasi pertanian dan kehidupan masyarakat sehari-hari (Fadiah & Ratnasari, 2022).

Berdasarkan laporan Seksi Kedaruratan dan Logistik BPBD Magetan dan Radar Madiun menyatakan bahwa di Magetan yang rawan terjadi kekeringan adalah di wilayah Parang. Dalam studi awal, hasil dari kualitas air embung kadar Mn yakni sebesar 0,6 mg/L dari segi parameter fisik, kualitas air Permukaan berwarna agak kecoklatan dan perlu ditingkatkan. Hasil pengamatan dan pemeriksaan tersebut belum memenuhi syarat karena dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 2 Tahun 2023, kadar Mn yang dipersyaratkan maksimal adalah 0,1 mg/L dan tidak berwarna.

Air yang mengandung kekeruhan tinggi akan beresiko dalam pertumbuhan makro alga, selain itu berdampak pada kesehatan seperti gatal-gatal, mata merah, serta gangguan pada sistem pencernaan.

Sedangkan air yang menandung kadar Mn tinggi akan menyebabkan warna air berubah menjadi coklat kekuningan sesudah terjadi kontak dengan udara, selain itu mengeluarkan bau yang kurang sedap, dan berdampak pada kesehatan. Oleh sebab itu, harus dilakukan proses pengolahan agar layak untuk dijadikan air bersih (Murmayani & Aminah, 2020).

Metode yang digunakan untuk menurunkan Kekeruhan salah satunya menggunakan filtrasi. Filtrasi merupakan proses menyaring untuk memisahkan partikel yang tidak dapat diendapkan dalam air melalui media yang berpori. Sedangkan metode untuk menurunkan kadar Mn salah satunya dengan metode aerasi. Aerasi merupakan proses menambahkan O² dengan memakai sistem oksigenasi melalui udara pada air. (Nuswantoro *et al.*, 2023).

Bahan-bahan yang memanfaatkan untuk media filtrasi diantaranya, arang aktif 10 cm, ijuk 5 cm, pasir 10 cm, dan kerikil 20 cm. Sistem aerasi menggunakan pompa aerator. Dari latar belakang tersebut diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Perbedaan Kekeruhan dan Kadar Mn Air Permukaan dengan Proses Aerasi dan filtrasi”**

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan jenis penelitian Pra Eksperimen (*Pra Experiment Designess*) dengan bentuk desain penelitian *“One Group Pretest-Posttest”*. Pengambilan sampel dalam penelitian ini grab sampling yang mana pengambilan sampelnya dengan random atau acak. Pengumpulan datanya adalah hasil dari pemeriksaan laboratorium.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1
Hasil Pemeriksaan Kekерuhan Air
Permukaan Sebelum Dilakukan Proses
Aerasi dan filtrasi

Sampel	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Metode Pemeriksaan
1	NTU	158,40	Turbidimetri
2	NTU	159,20	Turbidimetri
3	NTU	158,80	Turbidimetri
4	NTU	158,60	Turbidimetri
5	NTU	160,00	Turbidimetri
6	NTU	161,70	Turbidimetri
7	NTU	161,15	Turbidimetri
8	NTU	160,17	Turbidimetri
9	NTU	158,70	Turbidimetri
10	NTU	158,00	Turbidimetri
11	NTU	158,40	Turbidimetri
12	NTU	158,30	Turbidimetri
13	NTU	160,80	Turbidimetri
14	NTU	158,80	Turbidimetri
15	NTU	159,80	Turbidimetri
16	NTU	159,20	Turbidimetri
Rata-Rata		159,38	Turbidimetri

Sumber : Data hasil pemeriksaan kimia di Laboratorium Program Studi Sanitasi Program D3 Kampus Magetan tahun 2024

Hasil Pemeriksaan parameter kekeruhan sebelum proses aerasi dan filtrasi dapat diketahui bahwa rata-rata hasil kekeruhan sebelum proses aerasi dan filtrasi yaitu 159,38 NTU. Hasil kekeruhan tertinggi yaitu sebesar 161,70 NTU pada sampel ke-6 dan hasil kekeruhan terendah yaitu sebesar 158,00 NTU pada sampel ke-10.

Tabel 2
Hasil Pemeriksaan Kekерuhan Air
Permukaan Setelah Dilakukan Proses
Aerasi dan filtrasi

Sampel	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Metode Pemeriksaan
1	NTU	76,75	Turbidimetri
2	NTU	82,74	Turbidimetri
3	NTU	80,67	Turbidimetri
4	NTU	78,50	Turbidimetri
5	NTU	78,97	Turbidimetri
6	NTU	82,67	Turbidimetri
7	NTU	80,82	Turbidimetri
8	NTU	82,67	Turbidimetri

Sampel	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Metode Pemeriksaan
9	NTU	82,67	Turbidimetri
10	NTU	76,83	Turbidimetri
11	NTU	79,75	Turbidimetri
12	NTU	81,34	Turbidimetri
13	NTU	77,99	Turbidimetri
14	NTU	77,20	Turbidimetri
15	NTU	77,59	Turbidimetri
16	NTU	77,64	Turbidimetri
Rata-Rata		79,68	Turbidimetri

Sumber : Data hasil pemeriksaan kimia di Laboratorium Program Studi Sanitasi Program D3 Kampus Magetan tahun 2024

Hasil pemeriksaan parameter kekeruhan setelah proses aerasi dan filtrasi dapat diketahui bahwa rata-rata hasil kekeruhan setelah proses aerasi dan filtrasi yaitu 79,68 NTU. Hasil kekeruhan tertinggi yaitu sebesar 82,74 NTU pada sampel ke-2 dan hasil kekeruhan terendah yaitu sebesar 76,83 NTU pada sampel ke-10.

Tabel 3
Hasil Prosentase Penurunan Kekерuhan
Air Permukaan Sebelum dan Setelah
Dilakukan Proses Aerasi dan filtrasi

Sampel	Kekeruhan (mg/l)			Prosentase Penurunan Kekерuhan (%)
	Sebelum	Sesudah	Penurunan (mg/l)	
a	b	c	d	e
1	158,40	76,75	81,65	51,55
2	159,20	82,74	76,46	48,03
3	158,80	80,67	78,13	49,20
4	158,60	78,50	80,10	50,50
5	160,00	78,97	81,03	50,64
6	161,70	82,67	79,03	48,87
7	161,15	80,82	80,33	49,85
8	160,17	82,67	77,50	48,39
9	158,70	82,67	76,03	47,91
10	158,00	76,83	81,17	51,37
11	158,40	79,75	78,65	49,65
12	158,30	81,34	76,96	48,62
13	160,80	77,99	82,81	51,50
14	158,80	77,20	81,60	51,39
15	159,80	77,59	82,21	51,45
16	159,20	77,64	81,56	51,23
Rata-rata	159,38	79,68	79,70	50,01

Sumber : Data hasil pemeriksaan kimia di Laboratorium Prodi Sanitasi Program D-III Kampus Magetan tahun 2024

Prosentase penurunan parameter kekeruhan air permukaan. Berdasarkan tabel dibawah dapat diketahui bahwa hasil prosentase penurunan kekeruhan air permukaan sebelum dan setelah dilakukan proses aerasi dan filtrasi yaitu rata-rata penurunan sebesar 79,70 mg/l (penurunan 50,00%). Prosentase penurunan kekeruhan tertinggi yaitu sebesar 82,81 mg/L (penurunan 51,50%) pada sampel ke-13 dan prosentase penurunan kekeruhan terendah yaitu sebesar 76,03 mg/L (penurunan 47,90%) pada sampel ke-9.

Tabel 4
Hasil Pemeriksaan Kadar Mn Air Permukaan Setelah Dilakukan Proses Aerasi dan filtrasi

Sampel	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Metode Pemeriksaan
1	mg/L	0,30	Spektrofotometri
2	mg/L	0,34	Spektrofotometri
3	mg/L	0,33	Spektrofotometri
4	mg/L	0,32	Spektrofotometri
5	mg/L	0,33	Spektrofotometri
6	mg/L	0,34	Spektrofotometri
7	mg/L	0,34	Spektrofotometri
8	mg/L	0,33	Spektrofotometri
9	mg/L	0,33	Spektrofotometri
10	mg/L	0,33	Spektrofotometri
11	mg/L	0,33	Spektrofotometri
12	mg/L	0,33	Spektrofotometri
13	mg/L	0,34	Spektrofotometri
14	mg/L	0,34	Spektrofotometri
15	mg/L	0,34	Spektrofotometri
16	mg/L	0,34	Spektrofotometri
Rata-rata		0,34	Spektrofotometri

Sumber : Data hasil pemeriksaan kimia di Laboratorium Program Studi Sanitasi Program D3 Kampus Magetan tahun 2024

Hasil pemeriksaan parameter kadar Mn sebelum proses aerasi dan filtrasi dapat diketahui bahwa rata-rata kadar Mn sebelum proses aerasi dan filtrasi yaitu

0,33 mg/L. Kadar Mn tertinggi yaitu sebesar 0,34 mg/L pada sampel ke-2,6,7,13,14,15,16 dan kadar Mn terendah yaitu sebesar 0,30 mg/L pada sampel ke-1.

Tabel 5
Hasil Pemeriksaan Kadar Mn Air Permukaan Setelah Dilakukan Proses Aerasi dan filtrasi

Sampel	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Metode Pemeriksaan
1	mg/L	0,15	Spektrofotometri
2	mg/L	0,11	Spektrofotometri
3	mg/L	0,13	Spektrofotometri
4	mg/L	0,12	Spektrofotometri
5	mg/L	0,11	Spektrofotometri
6	mg/L	0,13	Spektrofotometri
7	mg/L	0,12	Spektrofotometri
8	mg/L	0,12	Spektrofotometri
9	mg/L	0,05	Spektrofotometri
10	mg/L	0,11	Spektrofotometri
11	mg/L	0,11	Spektrofotometri
12	mg/L	0,10	Spektrofotometri
13	mg/L	0,13	Spektrofotometri
14	mg/L	0,17	Spektrofotometri
15	mg/L	0,15	Spektrofotometri
16	mg/L	0,13	Spektrofotometri
Rata-rata		0,12	Spektrofotometri

Sumber : Data hasil pemeriksaan kimia di Laboratorium Program Studi Sanitasi Program D3 Kampus Magetan tahun 2024

Hasil pemeriksaan parameter kadar Mn setelah proses aerasi dan filtrasi dapat diketahui bahwa rata-rata kadar Mn setelah proses aerasi dan filtrasi yaitu 0,12 mg/L. Kadar kekeruhan tertinggi yaitu sebesar 0,17 mg/L pada sampel ke-14 dan kadar Mn terendah yaitu sebesar 0,05 mg/L pada sampel ke-9.

Tabel 6
Hasil Prosentase Penurunan Kadar Mn Air Permukaan Sebelum dan Setelah Dilakukan Proses Aerasi dan filtrasi

Sampel	Kadar Mn (mg/l)			Prosentase Penurunan Kekeruhan (%)
	Sebelum	Sesudah	Penurunan (mg/l)	
a	b	c	d	e

Sampel	Kadar Mn (mg/l)			Prosentase Penurunan Kekeruhan (%)
	Sebelum	Sesudah	Penurunan (mg/l)	
1	0,30	0,15	0,16	52,61
2	0,34	0,11	0,23	68,45
3	0,33	0,13	0,20	60,92
4	0,32	0,12	0,20	61,99
5	0,33	0,11	0,22	66,47
6	0,34	0,13	0,21	62,94
7	0,34	0,12	0,22	64,69
8	0,33	0,12	0,21	62,87
9	0,33	0,05	0,27	83,79
10	0,33	0,11	0,23	68,47
11	0,33	0,11	0,23	67,77
12	0,33	0,10	0,22	68,10
13	0,34	0,13	0,23	62,68
14	0,34	0,17	0,17	50,44
15	0,34	0,15	0,19	56,18
16	0,34	0,13	0,21	60,65
Rata-rata	0,34	0,12	0,21	63,69

Sumber : Data hasil pemeriksaan kimia di Laboratorium Prodi Sanitasi Program D-III Kampus Magetan tahun 2024

Prosentase penurunan kadar Mn air permukaan. Berdasarkan tabel dibawah dapat diketahui bahwa hasil prosentase penurunan kadar Mn air permukaan sebelum dan setelah dilakukan proses aerasi dan filtrasi yaitu rata-rata penurunan sebesar 0,21 mg/l (penurunan 63,69%). Prosentase penurunan kadar Mn tertinggi yaitu sebesar 0,27 mg/L (penurunan 83,79%) pada sampel ke-9 dan prosentase penurunan kadar Mn terendah yaitu sebesar 0,17 mg/L (penurunan 50,44%) pada sampel ke-14.

PEMBAHASAN

Kekeruhan Sebelum Proses Aerasi dan Filtrasi

Berdasarkan dari hasil pemeriksaan laboratorium pada tabel 1 pemeriksaan kekeruhan sebelum proses aerasi dan filtrasi didapatkan hasil 158,00 NTU – 162,00 NTU dengan hasil rata-rata 159,38 NTU.

Kekeruhan dapat disebabkan adanya bahan organik dan bahan anorganik yang tersuspensi dan ditumbuhi seperti pasir halus dan lumpur, serta bahan organik dan anorganik yang berupa plankton dan mikroorganisme lainnya. (Abdullah, 2018).

Air embung memang memiliki kekeruhan yang tinggi karena air embung berasal dari limpasan air hujan perlu adanya pengolahan sederhana untuk menurunkan kekeruhan seperti halnya proses filtrasi.

Kekeruhan Setelah Proses Aerasi dan Filtrasi

Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium pada tabel 2 pemeriksaan kekeruhan setelah proses aerasi dan filtrasi didapatkan rata-rata adalah 79,7 NTU.

Faktor yang dapat menurunkan kekeruhan adalah dengan proses filtrasi atau penyaringan. Prinsip filtrasi pada dasarnya adalah menyaring atau memisahkan partikel-partikel yang tidak dapat terendap. (Sembiring *et al.*, 2021).

Pada penelitian ini peneliti menggunakan media kerikil, pasir, ijuk, serta karbon aktif (arang). (Sutikno *et al.*, 2022).

Tingkat Penurunan Kekeruhan

Berdasarkan hasil penelitian kekeruhan sebelum proses aerasi dan filtrasi hasil rata-rata kekeruhan adalah 159,37 NTU dan kekeruhan setelah aerasi dan filtrasi terjadi penurunan dengan rata-rata adalah 79,67 NTU (50,00%).

Pada saat penelitian, kendala yang dialami adalah waktu dalam proses filtrasi membutuhkan waktu cukup lama. Hal tersebut terjadi dimungkinkan karena kurangnya tekanan air dari bawah untuk mendorong air ke atas. Selain itu peneliti menyarankan pada penelitian selanjutnya

untuk menambah ketebalan bahan atau mengganti beberapa bahan yang berbeda hingga menemukan bahan yang paling efektif untuk menurunkan kekeruhan.

Tabel 7

Uji Statistik Paired T-test Kekeruhan

	Mean	Δ	t	Sig.
Kekeruhan sebelum	159.376	79.7013	145.857	.000
Kekeruhan setelah	79.675			

Berdasarkan uraian diatas didapatkan hasil yaitu p-value (nilai probabilitas) yang tercantum pada bagian kolom sig. adalah $0.000 < \alpha$ (0,05). Sehingga dapat disimpulkan bahwa H_1 Diterima, berarti ada perbedaan Kekeruhan pada air permukaan setelah melalui proses aerasi dan filtrasi.

Kadar Mn Sebelum Perlakuan

Berdasarkan dari hasil pemeriksaan laboratorium pada tabel 4 pemeriksaan kadar mn air permukaan sebelum proses aerasi dan filtrasi didapatkan hasil 0,3 mg/L.

Kadar Mn dalam air dapat menyebabkan noda pada barang atau pakaian yang warna putih, menimbulkan bau amis dan dapat menyebabkan gangguan kesehatan. (Amalia, 2020).

Air embung Joketro yang masih digunakan masyarakat perlu adanya pengolahan sederhana untuk mengurangi kadar Mn seperti halnya proses aerasi.

Kadar Mn Setelah Perlakuan

Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium pada tabel 5 pemeriksaan kadar Mn sampel air permukaan sebelum proses aerasi dan filtrasi didapatkan rata-rata penurunan adalah 0,12 mg/L dari 0,33 mg/L.

Faktor yang dapat menurunkan kadar Mn adalah proses aerasi. Aerasi

adalah proses menambah oksigen atau udara dalam air dengan melepaskan gelembung-gelembung udara kecil ke dalam air sehingga menimbulkan kontak antara air dan oksigen. (Akbar *et al.*, 2021).

Jenis aerator yang digunakan yaitu *Bubble aerator* atau *diffuser aerator* merupakan proses aerasi yang cara kerjanya dengan menginjeksikan udara melalui dasar tangki kemudian diangin-anginkan. (Putriani *et al.*, 2020).

Tingkat Penurunan Kadar Mn

Berdasarkan hasil penelitian kadar Mn sebelum proses aerasi dan filtrasi hasil rata-rata kadar Mn adalah 0,33 mg/L dan kadar Mn setelah aerasi dan filtrasi terjadi penurunan dengan rata-rata adalah 0,12 mg/L (63,69%).

Waktu proses aerasi juga berpengaruh terhadap penurunan kadar Mn. Semakin lama waktu proses aerasi akan semakin baik juga penurunannya. Penelitian ini waktu aerasi yang terapkan adalah 1 jam, sehingga penelitian selanjutnya dapat menambah waktu aerasi untuk mendapatkan hasil penurunan yang lebih signifikan. Selain itu peneliti selanjutnya juga dapat mengganti jenis aerator untuk mengetahui jenis yang paling efektif untuk menurunkan kadar Mn.

Tabel 8

Uji Statistik Paired T-test Kadar Mn

	Mean	Δ	t	Sig.
Kadar Mn sebelum	.33219	.211563	33.074	.000
Kadar Mn setelah	.12063			

Berdasarkan uraian diatas didapatkan hasil yaitu p-value (nilai probabilitas) yang tercantum pada kolom sig. adalah $0.000 < \alpha$ (0,05). Sehingga dapat disimpulkan bahwa H_1 Diterima, berarti ada perbedaan kadar Mn pada air

permukaan setelah melalui proses aerasi dan filtrasi.

KESIMPULAN

1. Kekeruhan air permukaan sebelum dilakukan proses aerasi dan filtrasi diperoleh rata-rata Kekeruhan yaitu 159,38 NTU.
2. Kekeruhan air permukaan setelah dilakukan proses aerasi dan filtrasi diperoleh rata-rata Kekeruhan yaitu 79,68 NTU (50,00%).
3. Hasil Uji Statistik Paired T-test didapatkan p-value adalah $0.000 < \alpha$ (0,05). Sehingga H_1 Diterima, berarti ada perbedaan Kekeruhan pada air permukaan setelah melalui proses aerasi dan filtrasi.
4. Kadar Mn air permukaan sebelum dilakukan proses aerasi dan filtrasi diperoleh rata-rata kadar Mn yaitu 0,33 mg/L.
5. Kadar Mn air permukaan setelah dilakukan proses aerasi dan filtrasi diperoleh rata-rata kadar Mn yaitu 0,12 mg/L (63,70%).
6. Hasil Uji Statistik Paired T-test kadar Mn didapatkan p-value adalah $0.000 < \alpha$ (0,05). Sehingga H_1 Diterima, berarti ada perbedaan kadar Mn pada air permukaan setelah melalui proses aerasi dan filtrasi.

SARAN

1. Bagi Masyarakat
Berdasarkan dari hasil penelitian ini, apabila masyarakat akan memanfaatkan air permukaan untuk air bersih supaya mengolah dengan proses aerasi dan filtrasi. Dengan menambah waktu proses aerasi dan menambah ketebalan bahan-bahan yang digunakan untuk proses filtrasi.
2. Bagi Peneliti Lain

- a. Perlu diteliti lebih lanjut dengan menambah waktu aerasi untuk mendapatkan hasil yang baik dalam menurunkan kadar Mn.
- b. Perlu diteliti lebih lanjut dengan mencoba metode aerasi yang lain untuk menemukan metode aerasi yang lebih efektif.
- c. Perlu penelitian lebih lanjut dengan menambah ketebalan bahan atau mengganti beberapa bahan yang berbeda hingga menemukan bahan yang paling efektif untuk menurunkan kekeruhan dan kadar Mn.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, T. (2018). Studi Penurunan Kekeruhan Air Permukaan Dengan Proses Flokulasi Hydrocyclone Terbuka. *Tesis*, 1–100.
- Akbar, A., Indriani, A. I., & Wulandari, R. (2021). Pelatihan Water Purifier Dengan Metode Aerasi dan Filtrasi Menggunakan Saringan Pasir Cepat Sebagai Solusi Penjernihan Air Sumur di Desa Citorek Timur. *Jurnal Pengabdian*
<https://jurnal.radisi.or.id/index.php/PKMRADISI/article/view/18>
- Amalia Yunia Rahmawati. (2020). Manajemen BUMDes Bina Usaha Desa Kepenuhan Barat Kecamatan Kepenuhan Kabupaten Rokan Hulu. 4(July), 1– 23.
- Ekawati, C. J. K. (2019). Kondisi Sanitasi Mata Air dan Kandungan E . coli. *Oehonis : The Journal of Environmental Health Research*, 3(1), 158–161.
- Fadiah, M., & Ratnasari, A. K. (2022). Perencanaan Embung Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Domestik Desa Ngorogunung Kecamatan Bubulan Kabupaten Bojonegoro. *Jurnal Teknik Sipil*, 7(1), 58–70.

<https://ojs.ejournalunigoro.com/index.php/DeTeksi/article/view/401%0Ahttps://ojs.ejournalunigoro.com/index.php/DeTeksi/article/download/401/368>

Kementerian Kesehatan. (2023). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023. *Kemendes Republik Indonesia*, 151(2), Hal 10-17. www.peraturan.go.id

Murmayani, & Aminah, S. (2020). Pelatihan Penjernihan Air Sebagai Alternatif Penurunan Keekeruhan Air Sungai di Desa Pallawarukka. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Sosiosaintifik*, 2(2), 123–131.

Nuswantoro, U. D., Erawati, E., Hartini, E.,

& Aryani, L. (2023). *Pengolahan Air Sungai Gambut Dengan Metode Filtrasi*. 355–361.

Putriani, D., Afliansyah, & E. P. (2020). Penurunan Kandungan Zat Besi Dalam Air Sumur Galian dengan Menggunakan Metode Aerasi. *TIN: Terapan*, 1(3), 133–136. <http://ejurnal.seminar-id.com/index.php/tin/article/view/433>

Sembiring, E., Fajar, M., & Handajani, M. (2021). Performance of rapid sand filter - single media to remove microplastics. *Water Supply*, 21(5), 2273–2284.

<https://doi.org/10.2166/ws.2021.06>