

## **Citric Acid Treatment Untuk Rekondisi Dan Penggunaan Kembali Mikrofilter Pada Instalasi Pengolahan Air Bersih**

**Ikbal Oktaviansyah<sup>1\*)</sup>, Rully Masriatini<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Program Studi Magister Teknik Kimia, Universitas Muhammadiyah Palembang

<sup>2)</sup>Program Studi Teknik Kimia, Universitas PGRI Palembang

<sup>\*)</sup>Corresponding email: [oktaviansyahikbal@gmail.com](mailto:oktaviansyahikbal@gmail.com)

### **Abstrak**

Upaya untuk menggunakan kembali filter bekas terutama *microfilter cartridge* dengan menggunakan *chemical cleaning citric acid* 2%. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisa kemampuan microfilter bekas sehingga dapat digunakan kembali untuk pengolahan air bersih. Variasi sampel yang digunakan adalah lama perendaman menggunakan *citric acid* selama 12 jam dan 24 jam. Selanjutnya 5 buah *microfilter cartridge* dimasukkan kedalam *microfilter package* dan dilakukan analisa pada *inlet* dan *outlet* peralatan tersebut dengan parameter turbidity, Fe, dan Color. Untuk hasil terbaik terdapat pada nilai outlet untuk parameter turbidity dan color pada *microfilter cartridge* baru dengan *microfilter cartridge* bekas melalui perendaman 24 jam adalah sama sebesar 0.5 NTU dan 0 PtCo sedangkan untuk parameter Fe hampir mendekati sama yaitu outlet pada *microfilter cartridge* baru sebesar 0,10 mg/l dan untuk *microfilter cartridge* bekas dengan perendaman selama 24 jam sebesar 0.50 mg/l. Semakin lama perendaman *chemical cleaning* dengan *citric acid* pada *microfilter cartridge* bekas maka semakin bagus kondisi atau *performance filter* tersebut serta dengan hasil penelitian ini maka industri terutama pada instalasi pengolahan air dapat menggunakan metode ini sebagai langkah penghematan dalam penggunaan *microfilter cartridge* baru.

**Kata Kunci:** Microfilter, *Chemical Cleaning*, *Citric Acid*, Turbidity, Color

### **PENDAHULUAN**

Setiap pekerjaan manusia menghasilkan limbah cair atau limbah padat. Limbah skala kecil tidak akan menimbulkan masalah, tetapi limbah skala besar akan menimbulkan masalah yang dapat mengganggu keseimbangan lingkungan salah satunya adalah limbah padatan berupa filter bekas pada pengolahan air bersih pada industri.

Umumnya pada industri pengolahan air bersih filter ini digunakan untuk sekali pakai sehingga tidak hanya limbah yang dihasilkan tetapi juga biaya yang digunakan cukup besar. Salah satunya yaitu microfilter yang berfungsi untuk menyaring partikel-partikel halus dengan ukuran dalam rentang mikrometer mencakup debu, tanah, pasir, dan partikel-partikel lainnya yang dapat memberikan warna dan keruh pada air.

*Chemical cleaning* adalah salah satu cara yang efektif untuk melakukan pembersihan pada filter. Setelah dilakukan *chemical cleaning*, *fluks* pada *microfilter ceramic membrane* membaik dan pemulihan pada *fluks* mencapai hingga 50% (Maisarah dkk, 2018).

*Chemical cleaning* dapat menggunakan bahan kimia seperti NaOH dan *Citric Acid*. NaOH dapat menghilangkan asam tanat dan *citric acid* dapat menghilangkan bahan anorganik ( $Fe_2O_3$ ) atau besi yang mengotori membrane *microfilter* dan *ultrafilter* (Mariny Cheang dkk, 2022).

Dengan mempertimbangkan masalah di atas, peneliti ingin menyelidiki bagaimana *chemical cleaning* berdampak pada perubahan *microfilter cartridge* bekas pada pengolahan air bersih serta bahan kimia yang digunakan ialah *citric acid* yang memiliki biaya rendah sehingga *microfilter cartridge* bekas

dan dapat digunakan kembali menjadi fokus utama peneliti untuk pengolahan air bersih adalah pilihan yang tepat.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Bahan

Microfilter jenis cartridge G78Y2-1N Cuno 1 micron baru dan bekas, Citric Acid 2%

### Prosedur Penelitian

Microfilter 1 micron bekas dilakukan perendaman dengan menggunakan citric acid 2% selama 12 jam dan 24 jam. Kemudian dilakukan perbandingan analisa parameter turbidity, Fe, dan color pada inlet serta outlet microfilter package yang berisi 5 microfilter cartridge baru dan microfilter cartridge bekas yang sudah dilakukan perendaman menggunakan citric acid.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi microfilter cartridge bekas sebelum dilakukan chemical cleaning terlihat kotor, dan warna berubah jauh dari kondisi baru dapat dilihat pada Gambar 1.



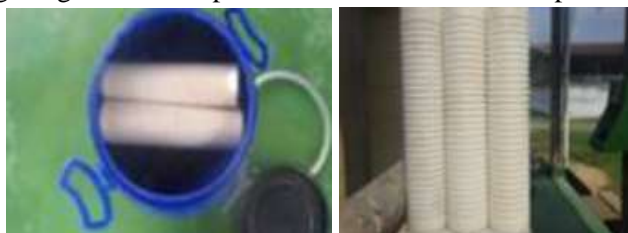
Gambar 1. Microfilter Cartridge Bekas sebelum Chemical Cleaning Citric Acid

Kemudian dilakukan perendaman selama 12 jam dan 24 jam menggunakan citric acid dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Perendaman Microfilter Cartridge Bekas menggunakan Citric Acid

Setelah itu dilakukan pembilasan pada microfilter cartridge bekas dengan air demin terlihat perubahan warna yang sangat signifikan hampir mendekati kondisi baru dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Microfilter Cartridge Bekas Setelah Perendaman 12 jam dan 24 jam

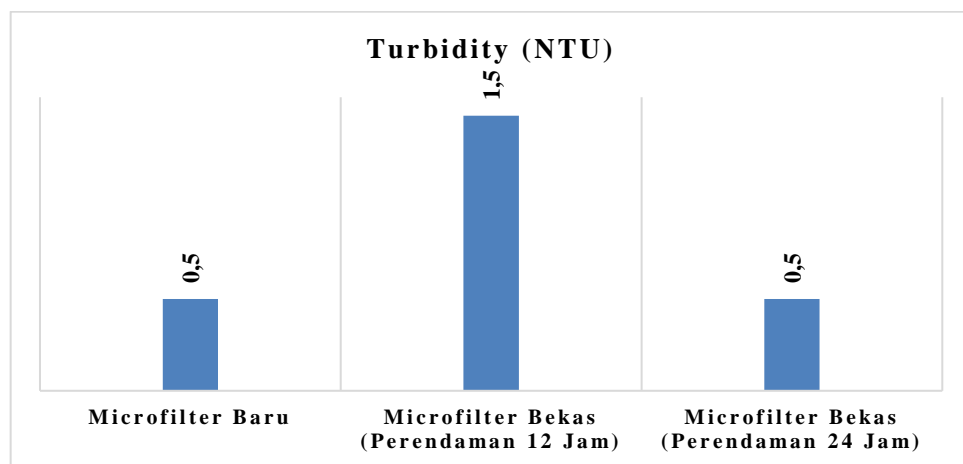
Berdasarkan hasil penelitian perendaman microfilter 1 micron menggunakan citric acid yang telah dilakukan, didapatkan hasil pengujian seperti berikut.

Tabel 1. Hasil Analisa

No	Sampel	Parameter					
		Turbidity (NTU)		Fe (mg/l)		Color (PtCo)	
		In	Out	In	Out	In	Out
1	Microfilter Catridge (Baru)	3	0.5	4.2	0.10	12	0
2	Microfilter Catridge (Bekas) Perendaman 12 jam		1.5		2.0		4
3	Microfilter Catridge (Bekas) Perendaman 24 jam		0.5		0.50		0

### Turbidity

Dalam penelitian yang telah dilakukan, hasil pengukuran pada turbidity diperoleh dari *microfilter catridge* baru didapat pada inlet *microfilter package* yaitu 3 NTU dan *outlet* 0.5 NTU dan untuk *microfilter catridge* bekas dengan perendaman menggunakan *citric acid* selama 12 jam didapatkan hasil pada *outlet* yaitu 1.5 NTU sedangkan untuk *microfilter catridge* bekas dengan perendaman selama 24 jam didapatkan hasil yaitu sebesar 0.5 NTU.

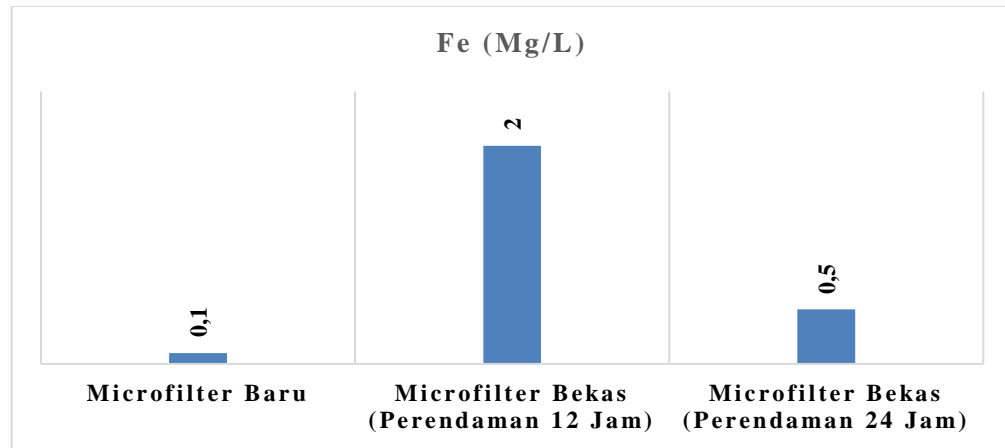


Gambar 4. Grafik Nilai Turbidity

Pada Gambar 4. hasil untuk turbidity dari pada *outlet microfilter package* dengan menggunakan *microfilter catridge* baru dan *microfilter cartridge* bekas dengan perendaman *citric acid* 24 jam adalah sama yaitu 0.5 NTU serta hal ini dapat disimpulkan kondisi atau *performance microfilter catridge* bekas dengan perendaman 24 jam menggunakan *citric acid* sama baiknya dengan kondisi baru. Dan ini tidak jauh berbeda dengan penelitian yang dilakukan (Achmad Faisal dkk, 2023) dimana *microfilter* dari membran keramik dapat menurunkan turbidity air sungai musi dari 28,9 NTU menjadi 3,40 NTU.

### Konsentrasi Fe

Berdasarkan data yang diperoleh, hasil pengukuran pada konsentrasi Fe diperoleh dari *microfilter catridge* baru didapat pada inlet *microfilter package* yaitu 4.2 mg/l dan *outlet* 0.10 mg/l dan untuk *microfilter catridge* bekas dengan perendaman menggunakan *citric acid* 2% selama 12 jam didapatkan hasil pada *outlet* yaitu 2.0 mg/l sedangkan untuk *microfilter catridge* bekas dengan perendaman selama 24 jam didapatkan hasil yaitu sebesar 0.50 mg/l.

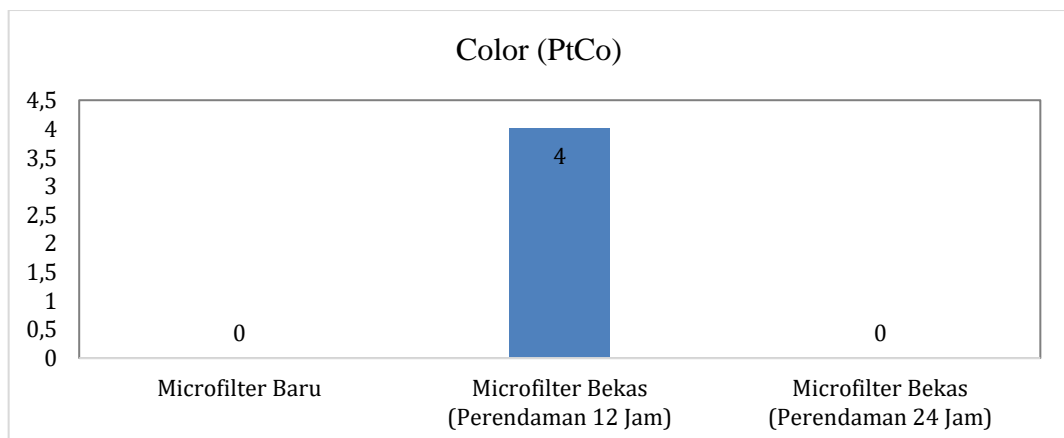


Gambar 5. Grafik Nilai Fe

Berdasarkan Gambar 5. hasil Fe dari pada *outlet microfilter package* dengan menggunakan *microfilter cartridge* baru dan *microfilter cartridge* bekas dengan perendaman *citric acid* 24 jam adalah hampir mendekati dengan kondisi baru serta hal ini dapat disimpulkan kondisi atau *performance microfilter cartridge* bekas dengan perendaman 24 jam menggunakan *citric acid* mendekati dengan kondisi baru. Hal ini sama dengan penelitian yang dilakukan (Harianingsih dan Farikha Maharani, 2018) dimana membran *microfilter* selulosa asetat cassava dapat mereduksi kandungan Fe sebesar 58,64%.

### Color

Hasil pengukuran pada color diperoleh dari *microfilter cartridge* baru didapat pada *inlet microfilter package* yaitu 12 PtCo dan *outlet* 0 PtCo dan untuk *microfilter cartridge* bekas dengan perendaman menggunakan *citric acid* selama 12 jam didapatkan hasil pada *outlet* yaitu 4 PtCo sedangkan untuk *microfilter cartridge* bekas dengan perendaman selama 24 jam didapatkan hasil yaitu sebesar 0 PtCo.



Gambar 6. Grafik Nilai Color

Menurut Gambar 6. hasil untuk color dari pada *outlet microfilter package* dengan menggunakan *microfilter cartridge* baru dan *microfilter cartridge* bekas dengan perendaman *citric acid* 24 jam adalah sama yaitu 0 PtCo serta hal ini dapat disimpulkan kondisi atau *performance microfilter cartridge* bekas dengan perendaman 24 jam menggunakan *citric acid* sama baiknya dengan kondisi baru. Hal ini sama dengan penelitian yang dilakukan (E Elfiana Dkk, 2021) dimana membran *microfilter* keramik tubular dapat menurunkan *color* air rawa dari 22.239 PtCo menjadi turun sebesar 98,44%.

## KESIMPULAN

Microfilter bekas dapat digunakan kembali dengan variasi lama perendaman *chemical cleaning* menggunakan *citric acid*. Berdasarkan hasil penelitian sampel yang optimum terdapat pada sampel lama perendaman 24 jam yaitu turbidity 0.5 NTU, Fe 0,50 mg/l, *Color* 0 PtCo. Semakin lama perendaman *chemical cleaning* dengan *citric acid* pada *microfilter cartridge* bekas maka semakin bagus kondisi atau *performance filter* tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmad Faisal,F., Indah Agus Setiorini. (2023). Pembuatan Membran Keramik Berbahan Dasar Tanah Liat, Serbuk Daun Kelor, dan Arang Aktif Untuk Menurunkan Kekeruhan dan Meningkatkan Nilai pH Sampel Air Sungai Musi. *JIRK Journal of Innovation Research and Knowledge Vol.2, No.10, Maret 2023*. <https://bajangjournal.com/index.php/JIRK/article/view/5471/4095>.
- Al-Amoudi. A., Lovitt. R. W. (2007). Fouling Strategies and The Cleaning System of NF Membranes and Factors Affecting Cleaning Efficiency. *Journal of Membrane Science. 303:4-28*. <https://doi.org/10.1016/j.memsci.2007.06.002>.
- C. A. R. E. Elfiana., Ridwan., Muhammad Sami., Syarifah Keumala .I. (2020). Klasifikasi dan Permselectifitas Membran Keramik Tubular Berbasis Zeolit dan Variasi Clay-Karbon Aktif Berdasarkan Fluks, Permeabilitas Membran dan Koefisien Rejeksi Ion Fe dan Ion Mn dalam Air Tanah. *2020, P. A-127-A-131*.
- E. Elfiana., Muhammad Sami., Syarifah Keumala Intan., Kurniati., Abdul Aziz., Sativa Farisha.(2021). Pengaruh Waktu dan Tekanan Operasi Membran Keramik Mikrofiltrasi Tubular Terhadap Koefisien Rejeksi Warna Air Rawa Secara Crossflow Filtration. *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe. Vol.5.No.1 November 2021*.
- Harianingsih., Farikha Maharani. (2018). Sintesis Membran Selulosa Asetat Cassava Untuk Mikrofiltrasi Fe pada Limbah Batik Artifisial. *Inovasi Teknik Kimia, Vol.3, No. 2, Oktober 2018, Hal. 36-40*.
- J.A.J.Ginting., A.S. Budi., E. Budi. (2012). Penggunaan Membran Keramik Berbasis Zeolit dan Clay Dengan Karbon Aktif Sebagai Aditif Untuk Penurunan Kadar Fe dan Mn Pada Air Tanah Daerah Bekasi. *Semin. Nas. Fis. 2012. Pp.72-75,2012*.
- M. A. Akbar. (2010). Pembuatan Membran Mikrofil Terzeolit Alam Dengan Penambahan Semen Portland Putih. 2010.
- Maisarah Mohammed, B., Yuzo Nakamura., Norhayati Ahmad. (2018). Chemical Cleaning of Microfiltration Ceramic Membrane Fouled by NOM: *Jurnal Teknologi, 80:6* (2018) 95-103. <https://doi.org/10.11113/jt.v80.12156>
- Mariny Chheang., Narapong Hongprasith., Chalita Ratanatawanate. (2022). Effect of Chemical Cleaning on the Ageing of Polyvinylidene Flouride Microfiltration and Ultrafiltration Membranes Fouled with Organic and Inorganic Matter. *Membranes 2022,12,280. 20(1), 38 - 32*. <https://doi.org/10.3390/membranes12030280>.
- Obotey Ezugbe. E., Rathilal .S. (2020). Membrane Technologies in Wastewater Treatment. *Review membrane 2020, 10(5), 89*. <https://doi.org/10.3390/membranes10050089>.
- P. Susmanto., J. P. S., A. Rumaiza. (2014). Pengolahan Air Rawa Menjadi Air Bersih di Daerah Timbangan Indralaya (-3,201341 LS 104,6513881 BT) Menggunakan Membran Ultrafiltrasi. *Pros. Semin. Nas. Avoer VI, Univ.Sriwij.30-31 Oktober 2014, 2014*.

- Ravereau. J., Fabre. A. Brehant., A. Bonnard .R., Sollogoub., C. Verdu. J.(2016). Ageing of Polyvinylidene Fluoride Hollow Fiber Membranes In Sodium Hypochlorite Solution. *J. Membr. Sci.* 2016. <https://doi.org/10.1016/j.memsci.2015.12.063>
- Wallberg. O., Jonsson., A. Wickstrom. P. (2001). Membrane Cleaning – A Case Study in a Sulphite Pulp Mill Bleach Plant. *Desalination.* 141:259-268. [https://doi.org/10.1016/S0011-9164\(01\)85004-9](https://doi.org/10.1016/S0011-9164(01)85004-9).