

PENGARUH MIKROFILTER LILITAN KAIN TERHADAP KUALITAS AIR DARI PDAM CEPU DITINJAU DARI PARAMETER KEKERUHAN, WARNA DAN ZAT ORGANIK

Oleh Nurhenu Karuniastuti *)

ABSTRAK

Untuk dapat dikonsumsi, air minum harus memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan. Melihat kondisi di lapangan, para pelanggan PDAM Cepu seringkali mengeluhkan kualitas air yang keruh sehingga tidak layak dikonsumsi sebagai air minum. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu metode pengolahan air untuk meningkatkan kualitasnya agar memenuhi baku mutu air minum. Dalam analisis laboratorium ini parameter yang diuji adalah kekeruhan, warna dan zat organik. Variabel yang digunakan adalah penambahan media yaitu lilitan kain, lilitan kain ditambah dengan zeolit serta bukaan valve inlet \varnothing 1", yaitu bukaan penuh, bukaan $\frac{1}{2}$. Hasil uji laboratorium ini didapatkan efisiensi penurunan kekeruhan, warna dan zat organik terbaik pada mikrofilter lilitan kain dengan penambahan zeolit \pm 2 liter dengan variasi bukaan $\frac{1}{2}$ pada valve inlet. Rata-rata efisiensi penurunan kekeruhan sebesar 95,35%, warna sebesar 60,21% dan zat organik sebesar 18,65%.

Kata kunci: Kekeruhan, Mikrofilter, Teknologi Membran, Warna, Zat Organik

I. PENDAHULUAN

a. Latar Belakang

PDAM Cepu merupakan instansi resmi pemerintah yang berwenang untuk menyediakan air minum penduduk Kecamatan Cepu. Sumber air baku berasal dari Sungai Bengawan Solo, PDAM Cepu melayani sebagian besar penduduk Kecamatan Cepu. Berdasarkan kondisi di lapangan, sering terjadi keluhan dari pelanggan terhadap kualitas air minum yang diterima seringkali cenderung dalam keadaan masih keruh. Meskipun kekeruhan tidak memiliki dampak secara langsung terhadap kesehatan, namun kekeruhan dapat berdampak pada segi estetika dan dapat menjadi indikasi kehadiran bakteri (Sururi, Rachmawati, Solihah, 2008). Hal tersebut tentu tidak sesuai dengan Permenkes RI No 492/ Menkes / IV/ 2010 tentang persyaratan kualitas air minum. Melihat kondisi tersebut, maka perlu dilakukan suatu analisis

laboratorium tentang air tersebut di laboratorium dengan metode yang sesuai dan sederhana guna meningkatkan kualitas air tersebut. Kondisi air yang cenderung keruh disebabkan oleh adanya zat tersuspensi seperti lempung, zat organik dan lain-lain, yang mempunyai ukuran antara 10nm sampai 10 μ m (Alaerts dan Sumentri, 1984).

Dalam penelitian sebelumnya, menggunakan alat penjernih air dengan memakai mikrofilter membran dari satu lembar kain *jeans*, tanpa tekanan dan dengan OFR (*over flow rate*) 0,075 m/jam, mampu menyisihkan kekeruhan hingga sebesar 99,3 % dan TSS sebesar 97, 9% (Siami, 2008). Dalam pengujian air ini digunakan alat penjernih air dengan mikrofilter membran yang menggunakan media kain kapas. Pemilihan media kain kapas didasarkan karena harga bahan yang terjangkau dan mudah untuk mendapatkan sehingga akan mempermudah masyarakat awam

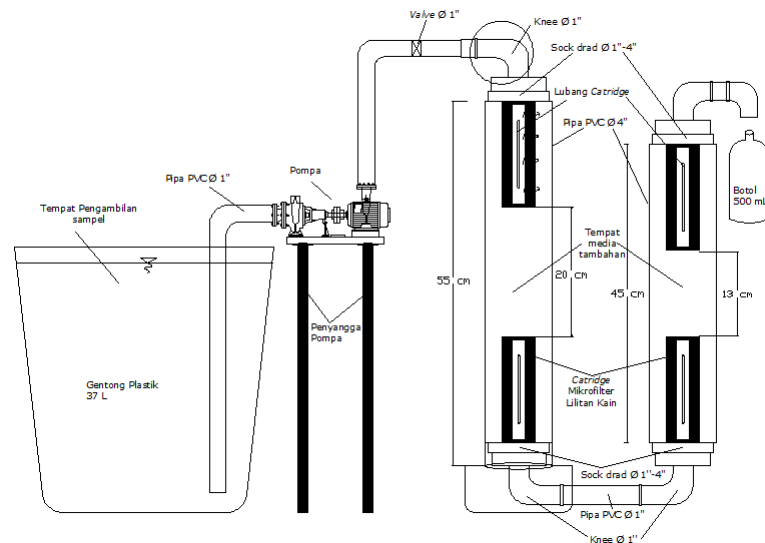
untuk dapat merangkai sendiri dan memelihara untuk jangka waktu yang relatif lama.

Parameter yang akan dianalisis adalah kekeruhan, warna dan zat organik. Analisis kekeruhan dilakukan dengan metode nefelometrik menggunakan turbidimeter. Untuk analisis warna digunakan metode spektrofotometer dan untuk analisis zat organik digunakan metode nilai permanganat.

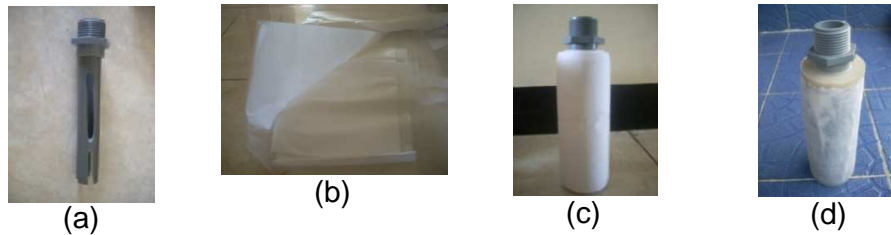
b. Alat Yang Digunakan

Peralatan yang digunakan adalah:

1. Valve inlet yang berdiameter 1" yaitu dengan bukaan penuh, bukaan $\frac{1}{2}$ dan bukaan $\frac{1}{4}$.
2. Media yang digunakan zeolit \pm 2liter (setara dengan 1,5 kg)
3. Mikrofilter lilitan kain dan bahan kain kapas
4. Pipa PVC \varnothing $\frac{3}{4}$ " yang telah dilubangi dengan panjang 15 cm yang selanjutnya disebut caridge yang terbuat dari kain kapas dan dirangkai pada sock drad luar \varnothing $\frac{3}{4}$ ".
5. Casing terdiri dari sock drad dalam \varnothing 1-4", pipa PVC \varnothing 4" dan aksesoris pipa yang lain seperti knee \varnothing 1" dan valve \varnothing 1" serta pipa PVC \varnothing 1" sebagai penyambung pipa dengan aksesoris pipa.
6. Gentong air bervolume 37 L.
7. Pompa rumah tangga untuk mengalirkan air dari gentong ke mikrofilter dengan suction head 9 m, kapasitas 18,5 L/menit dan daya sebesar 100 watt.
8. Selang air \varnothing $\frac{3}{4}$ " sebagai penghubung pompa dengan mikrofilter.
9. Resin,yaitu cairan yang biasa digunakan sebagai bahan dasar pembuatan fiberglass, bahan yang kedap air, tidak larut dengan air dan tahan lama.
10. Gypsum adalah cairan yang berfungsi untuk mengentalkan.
11. Katalis yang berfungsi sebagai pengeras.



Gambar 1 Desain Mikrofilter Lilitan Kain



Gambar 2 (a) Pipa yang Telah Dirangkai dengan Sock Drad Luar, (b) Kain Kapas 25 N, (c) Kain yang Telah Dililitkan pada Pipa (catridge), (d) Catridge yang telah ditutup dengan adonan resin dan gypsum

II. RUMUSAN MASALAH

PDAM Cepu mendistribusikan air minum dengan kualitas yang kurang layak untuk dapat dipakai sebagai air minum, hal ini tetap dilakukan karena kebutuhan air yang tidak bisa dihindari oleh setiap manusia. Hal tersebut tentunya akan berdampak negatif terhadap kesehatan.

Dengan adanya Permenkes RI No 492/ Menkes / IV/ 2010 tentang persyaratan kualitas air minum maka dilakukan analisis laboratorium guna meningkatkan kualitas air tersebut. Caranya dengan menggunakan suatu alat penjernih air dengan teknologi membran atau yang lebih dikenal dengan mikrofilter membran.

Alat mikrofilter membran ini dipakai untuk melihat bagaimana peningkatan kualitas air tentang :

- Berapa besar prosentase efisiensi terbaik mikrofilter lilitan kain dalam menurunkan kekeruhan, warna dan zat organik.
- Berapa besar prosentase efisiensi terbaik mikrofilter lilitan kain dengan tambahan media zeolit dalam menurunkan kekeruhan, warna dan zat organik.

III. Pembahasan

a. Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel

Air untuk dapat dikonsumsi menjadi air minum harus memenuhi persyaratan kesehatan untuk air minum. Persyaratan kesehatan untuk air minum

meliputi persyaratan bakteriologis, kimiawi, radioaktif dan fisik. Tabel dibawah ini adalah baku mutu kualitas air minum berdasarkan Permenkes RI No 492/ Menkes / IV/ 2010.

Tabel 1 Standar Baku Kualitas Air Minum

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan
Kekeruhan	NTU	5
Warna	TCU	15
Zat Organik	mg KMnO ₄ /L	10

Uji laboratorium ini menggunakan teknologi membran mikrofiltrasi. Mikrofiltrasi dikenal sebagai proses pemisahan zat terlarut yang memiliki ukuran 50 nm hingga 10 μ m dari larutannya dengan menggunakan membran dan perbedaan tekanan sebagai gaya pendorong berlangsungnya proses. Tetapi kandungan zat terlarut pada air tidak boleh melebihi 100 ppm. Tekanan yang digunakan berkisar 0,1 bar dan maksimal 3 bar. Bila selisih tekanan mencapai 2 bar, dapat disimpulkan bahwa sekitar 90% dari kemampuan filter telah digunakan (Wenten, 1999).

Penentuan lokasi pengambilan air baku dilakukan berdasarkan jumlah sisa klor yang paling rendah pada sistem distribusi yang terjauh dari instalasi. Hal tersebut dilakukan dengan asumsi bahwa dengan rendahnya sisa klor maka dalam air telah mengandung mikroorganisme.

Mikroorganisme pada sistem distribusi akan menimbulkan korosi dan kerak pada sistem distribusi (Lestari dkk, 2008).

Timbulnya korosi dan kerak dapat meningkatkan warna dan kekeruhan di dalam air. Sisa klor yang rendah juga dapat memacu timbulnya zat organik, karena zat organik merupakan sumber kehidupan bagi mikroorganisme. Dari 3 titik pengambilan sampel awal, maka daerah Wonorejo adalah tempat pengambilan air baku, karena berdasarkan hasil analisis laboratorium, dengan sisa klor yang paling rendah/tidak terdapat sisa klor. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2 Hasil Analisis Sisa Klor

Lokasi	Sisa klor
Wonorejo	0 mg klor/liter
Karangboyo	0,03 mg klor/liter
Ngelo	0,01 mg klor/liter

Sumber : Analisis Laboratorium

Sumber: Permenkes RI No
492/Menkes/IV/2010

b. Tebal Lilitan yang Digunakan

Dalam menentukan tebal lilitan yang paling efektif, digunakan 3 macam variasi tebal lilitan kain, yaitu 0,5 cm, 1 cm dan 1,5 cm. Dalam analisis terhadap air baku (air sebelum masuk inlet mikrofilter) hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3. Untuk hasil pengamatan mikrofiltrasi dapat dilihat pada Tabel 4 sedang untuk efisiensinya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 3 Hasil Analisis Air Baku

Parameter yang diuji	Hasil analisis
Kekeruhan (NTU)	12,25
Warna (PtCo)	14,56
Zat Organik (mg KMnO ₄ /L)	11,929

Sumber : Analisis Laboratorium (2010)

Tabel 4 Hasil Analisis Laboratorium untuk Variasi ketebalan Kain

Ketebalan lilitan kain (cm)	Parameter yang diuji			Debit Outlet (ml/detik)
	Kekeruhan (NTU)	Warna (PtCo)	Zat Organik (mg KMnO ₄ /L)	
0,5	1,75	12,65	11,778	15
1	1,47	11,04	11,179	10
1,5	0,86	10,04	10,13	8,3

Sumber : Analisis Laboratorium (2010)

Tabel 5 Efisiensi Removal Tiap Parameter

Ketebalan lilitan kain (cm)	Parameter yang diuji		
	Kekeruhan (%)	Warna (%)	Zat Organik (%)
0,5	85,71	13,12	1,267
1	88	24,18	6,287
1,5	92,98	31,04	15,08

Sumber : Hasil Perhitungan (2010)

Dari hasil analisis tersebut diperoleh hasil bahwa *catridge* dengan ketebalan 1,5 cm merupakan *catridge* dengan ketebalan lilitan kain yang paling efektif karena menghasilkan outlet dengan kualitas paling baik sedangkan kuantitasnya tidak jauh berbeda dengan yang lain.

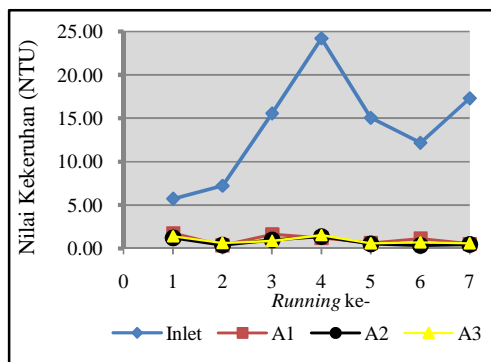
c. Penentuan Analisis Laboratorium

Analisis dilakukan dengan 7 kali *running* untuk masing-masing variabel dilakukan secara *intermittent*. Air yang ditampung pada gentong dialirkan dengan pompa ke mikrofilter kemudian pada outlet ditampung dengan botol bervolume 500 ml dan diukur waktu pengalirannya sehingga dapat diketahui debit pengalirannya. Pengambilan sampel dilakukan pada inlet dan outlet mikrofilter. Berikut merupakan hasil analisis air baku yang digunakan dalam uji laboratorium dengan mikrofilter lilitan kain.

Tabel 6 Hasil Analisis Air Baku dengan Mikrofilter Lilitan Kain

Parameter yang diuji	Hasil analisis
Kekeruhan (NTU)	13,89
Warna (PtCo)	13,94
Zat Organik (mg KMnO ₄ /L)	10,77

Sumber : Analisis Laboratorium (2010)



(a)

Untuk hasil analisis air baku yang digunakan dengan mikrofilter lilitan kain dengan penambahan zeolit.

Tabel 7 Hasil Analisis Air Baku dengan Mikrofilter Lilitan Kain Ditambah Zeolit

Parameter yang diuji	Hasil analisis
Kekeruhan (NTU)	14,69
Warna (PtCo)	11,82
Zat Organik (mg KMnO ₄ /L)	7,99

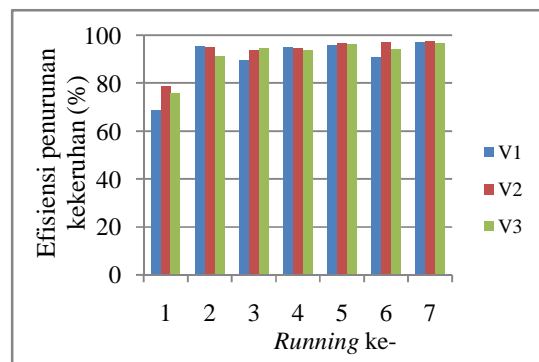
Sumber : Analisis Laboratorium (2010)

d. Analisis Parameter Dengan Lilitan Kain

Analisis yang dilakukan adalah dengan membandingkan hasil uji laboratorium antara hasil mikrofiltrasi media lilitan kain (tanpa penambahan media apapun) dengan variasi bukaan valve inlet penuh (A1), bukaan $\frac{1}{2}$ (A2) dan bukaan $\frac{1}{4}$ (A3).

1. Analisis penurunan kekeruhan

Kinerja mikrofilter A dalam menurunkan kekeruhan dapat dilihat pada Gambar 3.



(b)

Gambar 3 (a) Penurunan Kekeruhan oleh Mikrofilter Lilitan Kain, (b) Perbandingan Efisiensi Penurunan Kekeruhan oleh Lilitan Kain

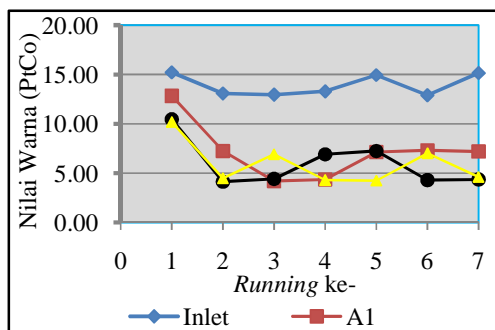
Pada Gambar (a) terlihat penurunan kekeruhan untuk semua mikrofilter terlihat simpangan paling besar pada *running* ke-4. Hal tersebut menggambarkan nilai penurunan yang paling besar, yang dapat disebabkan oleh rongga-rongga yang kosong pada media telah terisi oleh partikel-partikel pengotor penyebab kekeruhan, sehingga partikel-partikel yang ada pada air baku dapat tertahan pada media mikrofilter.

Dari hasil analisis laboratorium didapatkan rata-rata nilai penurunan kekeruhan oleh mikrofilter A1 sebesar 12,84 NTU, mikrofilter A2 sebesar 13,14 NTU dan mikrofilter A3 sebesar 12,99 NTU. Sehingga efisiensi rata-rata kinerja mikrofilter dalam menurunkan kekeruhan yang terbaik terjadi pada A2 sebesar

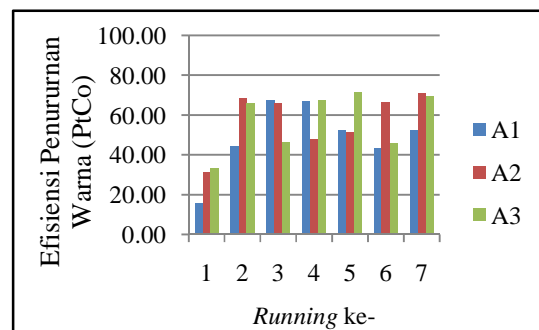
93,22% kemudian diikuti A3 sebesar 91,73% dan yang terendah adalah A1 90,23%. Debit pengaliran mikrofiltrasi berpengaruh pada kecepatan mikrofiltrasi. Kecepatan mikrofiltrasi berpengaruh pada tekanan mikrofiltrasi, yaitu tinggi rendahnya tekanan dapat menyebabkan pelepasan partikel yang telah tersaring pada media. Hal tersebut dapat terjadi pada filter yang memiliki serat yang dapat terurai dimana ukuran porinya berubah, yang merupakan akibat dari meningkatnya tekanan (Hampton,2007).

2. Analisis penurunan warna

Grafik hasil analisis laboratorium terhadap warna dapat dilihat pada Gambar 4.



(a)



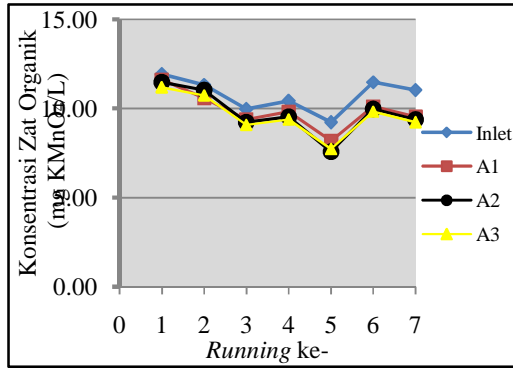
(b)

Gambar 4 (a) Penurunan Warna oleh Mikrofilter Lilitan Kain, (b) Perbandingan Efisiensi Penurunan Warna oleh Lilitan Kain

Dari grafik dapat diketahui hasil analisis warna pada *running* pertama yang tidak besar. Rendahnya efisiensi penurunan warna pada *running* pertama ini dapat disebabkan karena rongga pada media mikrofilter masih kosong, sehingga partikel-partikel penyebab warna masih dapat lolos dari proses penyaringan. Dari kedua grafik tersebut juga diketahui efisiensi penurunan warna yang tidak stabil dari *running* pertama hingga ke-7, hal tersebut dapat terjadi karena molekul warna yang sangat kecil, sehingga masih dapat lolos dari proses penyaringan.

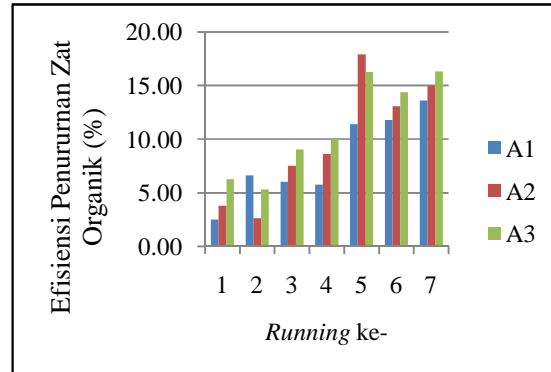
Berdasarkan hasil analisis laboratorium didapatkan rata-rata efisiensi penurunan warna yang paling tinggi pada A2 sebesar 57,53% dengan rata-rata nilai penurunan warna sebesar 7,96 PtCo, kemudian A3 sebesar 57,12% dengan rata-rata nilai penurunan warna sebesar 7,97 PtCo dan A1 sebesar 48,96% dengan rata-rata nilai penurunan warna sebesar 6,74 PtCo. Sedangkan baku mutu parameter warna yaitu 15 PtCo (Permenkes RI No 492/ Menkes / IV/ 2010).

3. Analisis penurunan zat organik
Hasil analisis laboratorium terhadap kemampuan mikrofilter A dalam



(a)

menurunkan kandungan zat organik dapat dilihat pada Gambar 5.



(b)

Gambar 5 (a) Penurunan Zat Organik oleh Mikrofilter Lilitan Kain, (b) Perbandingan Efisiensi Penurunan Zat Organik oleh Lilitan Kain

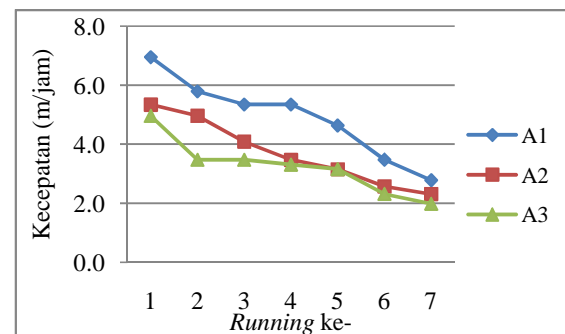
Efisiensi kinerja mikrofilter A1, A2 dan A3 dalam menurunkan konsentrasi zat organik cenderung mengalami kenaikan dari hari ke hari. Peningkatan efisiensi ini dapat disebabkan proses penyaringan secara *mechanical straining*, dimana pada proses ini bahan pencemar yang berupa zat-zat organik dapat tersaring pada rongga media. Efisiensi rata-rata tertinggi terjadi pada A3 sebesar 11,1% dengan rata-rata nilai penurunan zat organik sebesar 1,18 mg KMnO₄/L, kemudian diikuti A2 sebesar 9,79% dengan rata-rata nilai penurunan zat organik sebesar 1,03 mg KMnO₄/L dan yang paling kecil adalah A2 sebesar 8,24% dengan rata-rata nilai penurunan zat organik sebesar 0,88 mg KMnO₄/L. Efisiensi tertinggi didapatkan pada mikrofilter dengan variasi bukaan terkecil, dimana menghasilkan debit yang kecil sehingga kecepatannya pun kecil. Kecilnya kecepatan mikrofiltrasi mengakibatkan waktu kontak air sampel dengan media lebih lama sehingga partikel-partikel halus zat organik lebih mudah tersaring.

Penggunaan media lilitan kain dalam waktu 7 hari memiliki efisiensi yang kecil dalam mendegradasi zat

organik yang terkandung dalam air sampel. Akan tetapi konsentrasi zat organik yang dihasilkan oleh mikrofilter A1, A2 dan A3 sudah memenuhi baku mutu sebesar 10 mg KMnO₄/L (Permenkes RI No 492/ Menkes / IV/ 2010).

4. Analisis debit dan kecepatan mikrofiltrasi

Dari data hasil perhitungan tersebut didapatkan *range* kecepatan mikrofiltrasi yaitu antara 2-6,9 m/jam. Grafik kecepatan mikrofiltrasi dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Kecepatan Mikrofiltrasi Media Lilitan Kain

Pada grafik tersebut, diketahui bahwa kecepatan mikrofiltrasi cenderung mengalami penurunan dari hari ke hari. Hal tersebut terjadi akibat partikel-partikel pengotor dari air baku tertahan pada media, sehingga semakin lama digunakan, pengotor pada media tersebut semakin menebal. Dengan menebalnya pengotor pada media, maka aliran air pada media pun terhambat yang menyebabkan semakin menurunnya debit mikrofiltrasi begitu pula dengan kecepatannya.

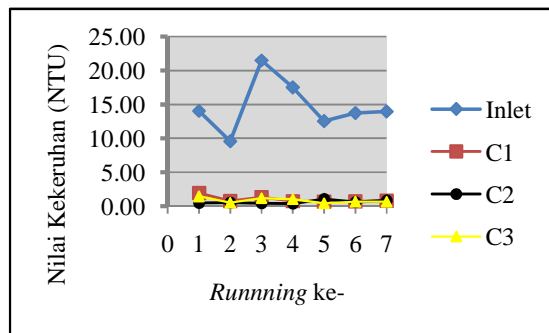
e. Analisis Lilitan Kain dengan Penambahan Zeolit

Analisis dengan menggunakan media tambahan zeolit yang diisikan ke dalam bagian yang kosong pada inlet mikrofilter. Dibutuhkan ± 2 liter (setara

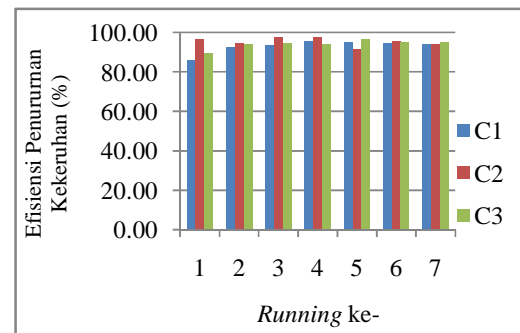
dengan 1,5 kg) zeolit. Dengan membandingkan hasil mikrofiltrasi bukaan valve inlet penuh (C1), bukaan $\frac{1}{2}$ (C2) dan bukaan $\frac{1}{4}$ (C3) maka dapat diketahui berapa debit dan kecepatan yang paling efektif dalam menurunkan kekeruhan, warna dan zat organik.

1. Analisis penurunan kekeruhan

Kinerja mikrofilter C1, C2 dan C3 dalam menurunkan kekeruhan dapat dilihat pada Gambar 7. Pada grafik tersebut nilai kekeruhan pada outlet terlihat stabil. Nilai kekeruhan pada outlet C1, C2 dan C3 tidak terlihat memiliki selisih yang besar, dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa perbedaan debit pengaliran tidak berpengaruh banyak pada kualitas outletnya.



(a)



(b)

Gambar 7 (a) Penurunan Kekeruhan oleh Mikrofilter Lilitan Kain dengan Penambahan Zeolit, (b) Perbandingan Efisiensi Penurunan Kekeruhan oleh Lilitan Kain dengan Penambahan Zeolit

Dari hari pertama penurunan kekeruhan sudah cukup tinggi, hal tersebut dapat menjadi indikasi bahwa sifat zeolit sebagai adsorben dan penyaring molekul yang memiliki struktur berongga, sehingga zeolit mampu menyerap sejumlah besar molekul yang berukuran lebih kecil atau sesuai dengan ukuran rongganya. Selain itu kristal zeolit yang telah terdehidrasi merupakan adsorben yang selektif dan mempunyai

efektivitas adsorpsi yang tinggi (Putra, 2007).

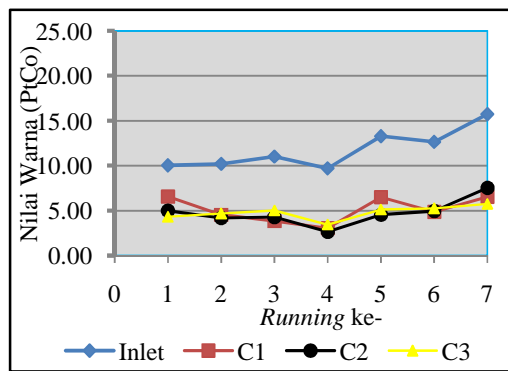
Didapatkan rata-rata nilai penurunan kekeruhan oleh mikrofilter C1 sebesar 13,7 NTU, C2 nilai penurunan rata-rata sebesar 14,06 NTU dan nilai penurunan rata-rata C3 sebesar 13,83 NTU.

Mikrofilter lilitan kain dengan penambahan zeolit memiliki efisiensi yang tinggi yang disebabkan oleh sifat

zeolit sebagai adsorben yang baik. Rata-rata efisiensi terendah terjadi pada C1 sebesar 93,08%, rata-rata efisiensi tertinggi C2 sebesar 95,35% dan efisiensi C3 sebesar 94,17%.

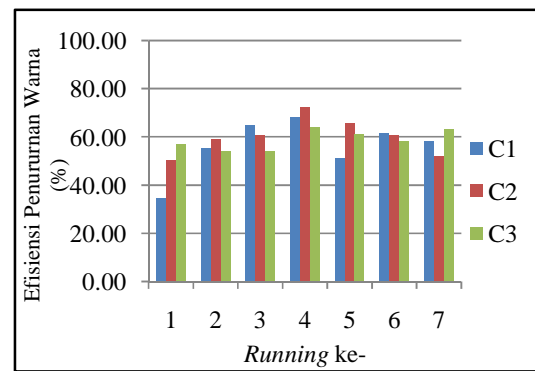
2. Analisis penurunan warna

Pada Gambar 8 dapat dilihat grafik kinerja mikrofilter C1, C2 dan C3



(a)

dalam menurunkan warna. Pada grafik tersebut penurunan warna pada masing-masing outlet mikrofilter memiliki kualitas yang hampir sama. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa perbedaan debit pengaliran tidak banyak berpengaruh pada hasil outletnya.



(b)

Gambar 8 Penurunan Warna oleh Mikrofilter Lilitan Kain dengan Penambahan Zeolit, (a) Perbandingan Efisiensi Penurunan Warna oleh Lilitan Kain dengan Penambahan Zeolit

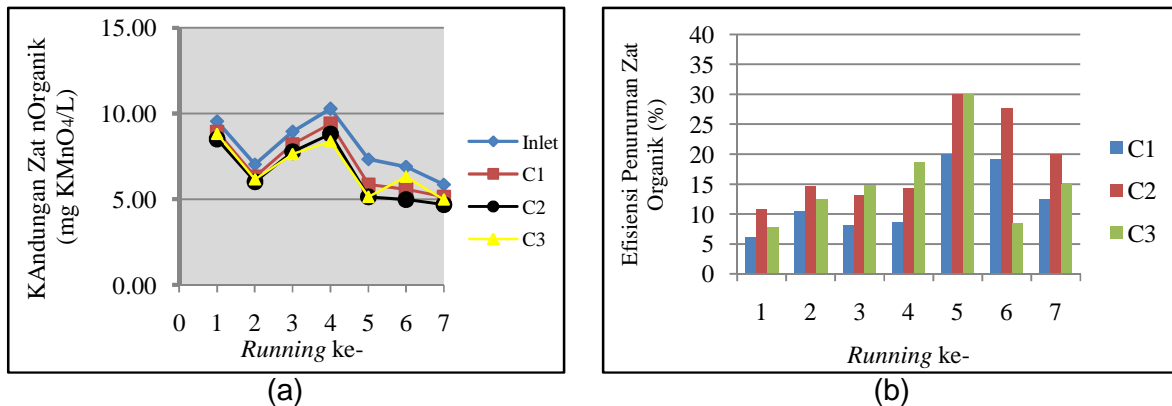
Didapatkan rata-rata penurunan warna oleh mikrofilter C1 sebesar 6,68 PtCo dengan rata-rata efisiensi sebesar 56,35%, C2 didapat rata-rata penurunan warna sebesar 7,07 PtCo dengan rata-rata efisiensi sebesar 60,12%, dan C3 didapat rata-rata nilai penurunan warna adalah 7 PtCo dengan rata-rata efisiensi sebesar 58,96%. Rata-rata efisiensi tertinggi terjadi pada C2 dan terendah C1. Secara keseluruhan efisiensi mikrofilter C lebih tinggi daripada A.

Dapat diambil kesimpulan mikrofilter lilitan kain dengan penambahan zeolit sebanyak ± 2 liter mampu menurunkan konsentrasi warna

pada air, dengan nilai penurunan rata-rata terbaik sebesar 7,07 PtCo, dimana konsentrasi warna yang dihasilkan sudah berada di bawah baku mutu sebesar 15 PtCo. (Permenkes RI No 492/ Menkes / IV/ 2010).

3. Analisis penurunan zat organik

Pada Gambar 9 disajikan grafik kinerja mikrofilter C1, C2 dan C3 dalam menurunkan konsentrasi zat organik. Pada grafik tersebut penurunan konsentrasi zat organik pada masing-masing outlet mikrofilter memiliki kualitas yang hampir sama.



Gambar 9 (a) Penurunan Zat Organik oleh Mikrofilter Lilitan Kain dengan Penambahan Zeolit, (b) Perbandingan Efisiensi Penurunan Zat Organik oleh Lilitan Kain dengan Penambahan Zeolit

Didapatkan rata-rata penurunan zat organik oleh mikrofilter C1 sebesar 0,92 mg KMnO₄/L dengan rata-rata efisiensi sebesar 12,15%, C2 didapat rata-rata penurunan zat organik sebesar 1,43 mg KMnO₄/L dengan rata-rata efisiensi sebesar 18,65%, dan C3 didapat rata-rata nilai penurunan zat organik adalah 1,22 mg KMnO₄/L dengan rata-rata efisiensi sebesar 15,31%. Penurunan konsentrasi zat organik tertinggi pada C2 sebesar 1,43 mg KMnO₄/L. Efisiensi kinerja mikrofilter C1, C2 dan C3 dalam menurunkan konsentrasi zat organik cenderung naik dari hari pertama sampai *running* ke-5, kemudian mengalami penurunan pada *running* ke-6 dan ke-7. Penurunan ini dapat disebabkan kejenuhan pada media.

IV. Kesimpulan

Dari hasil analisis dengan menggunakan alat penjernih air mikrofilter membran dapat disimpulkan :

- o Air baku dari PDAM dengan **mikrofilter lilitan kain** pada parameter kekeruhan 13,89 NTU, warna 13,94 PtCo, zat organik 10,77 mg KMnO₄/L ternyata dapat menurunkan nilai kekeruhan yang terbaik sebesar 13,14 NTU, warna 7,96 PtCo dan zat organik 1,18 mg KMnO₄/L, dengan efisiensi kekeruhan

sebesar 93,22%, warna sebesar 57,53% dan zat organik sebesar 11,1%.

- o Air baku dari PDAM dengan **mikrofilter lilitan kain dan penambahan zeolit** pada parameter kekeruhan 14,69 NTU, warna 11,82 PtCo, zat organik 7,99 mg KMnO₄/L ternyata didapatkan efisiensi terbaik pada mikrofilter dengan ½ bukaan *valve* inlet didapatkan penurunan nilai kekeruhan 14,06 NTU, warna 7,07 PtCo, dan zat organik 1,43 mg KMnO₄/L, dengan efisiensi parameter kekeruhan 95,35%, warna sebesar 60,21% dan zat organik sebesar 18,65%.

Dengan demikian alat penjernih air mikrofilter dengan lilitan kain dan penambahan zeolit memberikan hasil air yang lebih jernih dan memenuhi syarat sebagai air minum sesuai dengan Permenkes RI No 492/ Menkes / IV/ 2010.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts, G dan Simestri, S. 1984. *Metoda Penelitian Air. Usaha Nasional* : Surabaya.
- Al-Layla, M.A. 1980. *Water Supply Engineering Design*. Ann Arbor Science. Michigan: Publisher Inc.
- APHA, AWWA, AWPCF. 1995. *Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater*. Washington.
- AWWA. 1996. *Water Treatment Membran Processes*. South Africa: Mc Graw Hill.
- Brault, J. L. 1991. *Water Treatment Handbook*. France: Degremont.
- Haack JM. Booker NA. Carroll T. 2003. *A Permeability-Controlled Microfiltration Membrane For Reduced Fouling In Drinking Water Treatment*. Water Research; 37: 585-588
- Hampton, John. 2007. *Cartridge Filtration Principles For the CPI, Chemical Engineering*, 114, 1: 40-45
- Hartomo dan Widiatmoko. 1994. *Teknologi Membran*. Yogyakarta: Andi offset.
- Kawamura, S., 1991. *Integrated Design of Water Treatment Facilities*. Singapura: John Willey & Sons Inc.
- Lestari, D. E., Utomo, S. B., Sunarko dan Virkyanov. 2008. "Pengaruh Penambahan Biosida Pengoksidasi Terhadap Kandungan Klorin Untuk Pengendalian Pertumbuhan Mikroorganisme pada Air Pendingin Sekunder RSG-GAS". Seminar Nasional IV SDM Teknologi Nuklir. Yogyakarta, 25-26 Agustus.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/ Menkes / IV/ 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.
- Pratiwi, L. 2008. *Saringan Tembikar Skala Rumah Tangga dan Pengaruh Larutan Perak dalam Meremoval Bakteri Coliform dan Kekeruhan*. Surabaya: Laporan Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan-ITS.
- Putra, S. E. 2007. *Zeolit sebagai Mineral Serba Guna*, URL:http://www.chem-is-try.org/artikel_kimia/kimia_material/zeolit_sebagai_mineral_serba_guna
- Reynolds, T. D., 1982. *Unit Operations and Processes in Environmental Engineering*, 2nd edition, USA: PWS.
- Siami, L. 2008. *Studi Kemampuan Filter Kain Jin sebagai Pengolahan Awal dalam Menurunkan Kekeruhan dan TSS*. Surabaya: Laporan Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan-ITS.
- Sururi, M. R., Rachmawati, S. D., Solihah, M. 2008. "Perbandingan Efektifitas Klor dan Ozon Sebagai Desinfektan pada Sampel Air Dari Unit Filtrasi Instalasi PDAM Kota Bandung". Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II, Universitas Lampung. Lampung, 17-18 November.
- Wenten, I G. 1999. *Teknologi Membran Industrial*. Bandung

*) Penulis adalah Pejabat Fungsional Widyaiswara Madya Pusdiklat Migas Cepu.