



INFOMATEK

Volume 21 Nomor 1 Juni 2019

PENYISIHAN TOTAL COLIFORM DALAM AIR HUJAN MENGGUNAKAN MEDIA FILTER ZEOLITE TERMODIFIKASI, KARBON AKTIF, DAN MELT BLOWN FILTER CARTRIDGE

Lili Mulyatna, Astri Hasbiah^{*)}, Widia Rahmawati Pahilda

Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik – Universitas Pasundan

Abstrak: Indonesia dengan curah hujan sebesar 2.000-3.000 mm per tahun dapat memanfaatkan air hujan sebagai salah satu sumber air minum. Akan tetapi, sebelum dapat dimanfaatkan air hujan harus diolah terlebih dahulu karena air hujan yang di panen dari atap rumah biasanya terkontaminasi pencemar mikrobiologi. Organisme yang merupakan indikator pencemar mikrobiologi adalah *coliform*. Penelitian ini bertujuan untuk menyisihkan total *coliform* yang terdapat dalam air hujan. Penelitian dilakukan dengan menggunakan filtrasi media berbutir. Media filter yang digunakan yaitu *Zeolite* termodifikasi (TNZ) tipe RC.32 dan RC.42, karbon aktif, dan *melt blown filter cartridge* dengan ukuran 3 dan 1 mikrometer. Filtrasi dilakukan dengan menggunakan dua buah reaktor berukuran 10 dan 20 inch. Penelitian dilakukan dengan tiga variasi susunan media filter untuk mendapat susunan media filter yang paling optimal dalam menyisihkan total coliform. Filtrasi menggunakan susunan media TNZ RC.32-Cartridge granular karbon aktif-Melt blown filter cartridge 3 mikron dengan ukuran reaktor 20 inch merupakan susunan variasi media filter terbaik karena dapat menyisihkan 100% total *coliform* dari air hujan.

Kata kunci: Air Hujan, Filtrasi, Karbon Aktif, *Melt Blown Filter Cartridge*, *Zeolite* termodifikasi

I. PENDAHULUAN

Indonesia dengan curah hujan tahunan yang cukup tinggi sebesar 2.000-3.000 mm dapat memanfaatkan Air hujan sebagai salah satu sumber air baku air minum. Salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan pemanenan air hujan (Julius [1]). Akan tetapi, sebelum dapat dimanfaatkan air hujan harus diolah terlebih dahulu karena air hujan yang di

panen dari atap rumah biasanya terkontaminasi pencemar mikrobiologi yang berasal dari hewan atau akibat terbawa oleh angin (Sari dkk. [2]). Organisme yang merupakan indikator pencemar mikrobiologi adalah *coliform* di mana jumlah koloni coliform memiliki korelasi positif dengan keberadaan bakteri patogen. Pemeriksaan terhadap keberadaan *coliform* sangat mudah dan relatif murah dibandingkan dengan mendeteksi jenis bakteri patogen lainnya. Oleh karena itu pemeriksaan total coliform banyak digunakan dalam pemeriksaan kualitas air.

^{*)} astrihasbiah@unpas.ac.id

Filtrasi media berbutir merupakan salah satu metode pengolahan air karena mampu menyisihkan 87,86% total *coliform* dari air sumur (Yulianti [3]). Media filter yang banyak digunakan adalah zeolite, karbon aktif, dan *melt blown filter cartridge*. Penelitian ini bertujuan untuk menyisihkan total *coliform* dalam air hujan menggunakan filter zeolite termodifikasi, karbon aktif, dan *melt blown filter cartridge*.

II. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan 2 buah filter reaktor, satu buah drum plastik penampung air bervolume 160 liter dan satu pompa celup air bersih dengan daya listrik 80 watt dengan daya motor 220 volt-50 Hz. Media zeolite termodifikasi yang digunakan adalah tipe RC.32 dan RC. 42. Karbon aktif yang digunakan dikemas dalam *cartridge* berukuran 10 dan 20 inch. *Melt blown filter cartridge* yang digunakan berukuran 1 dan 3 mikrometer. Air hujan yang dikumpulkan merupakan air hujan setelah 10-20 menit durasi hujan, hal ini bertujuan untuk membilas atap bangunan dari pencemar.

Sebelum menghitung penyisihan terlebih dahulu dilakukan perhitungan debit *inlet* yaitu dengan cara membuka *valve* (katup) pada reaktor, kemudian menampung air yang mengalir dengan gelas kimia 1000 mL kemudian mencatat waktu yang dibutuhkan air

untuk mengisi penuh gelas kimia tersebut. Kemudian dihitung dengan persamaan berikut:

$$Q = V/t \quad (1)$$

Dimana:

Q = Debit aliran (Liter/detik)

V = Volume wadah yang digunakan untuk menampung air (1000 mL = 1 Liter)

t = waktu yang dibutuhkan air untuk mengisi gelas kimia tepat di 1000 mL (detik)

Sedangkan untuk menentukan kecepatan aliran air dalam reaktor dapat diketahui dengan menggunakan persamaan berikut:

$$V = Q / A \quad (2)$$

Dimana:

V = Kecepatan air (m/detik)

Q = Debit aliran (m³/detik)

A = Luas penampang ($\frac{1}{4} \pi D^2$)

D = Diameter pipa yang digunakan pada reaktor, yaitu 0,5 inch = 0,0127 m

Reaktor yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2. Adapun komponen pada masing-masing reaktor sebagai berikut:

Reaktor 1 terdiri dari:

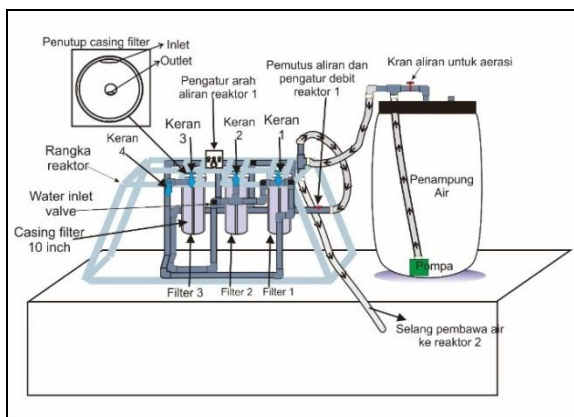
- 3 casing filter ukuran 10 inch
- 3 buah penutup casing filter
- 2 buah pipa *outlet* dengan panjang 26 cm dan berdiameter 0,5 inch
- 1 buah katup (*valve*)

Penyisihan Total Coliform dalam Air Hujan Menggunakan Media Filter Zeolite Termodifikasi, Karbon Aktif, dan *Melt Blown Filter Cartridge*

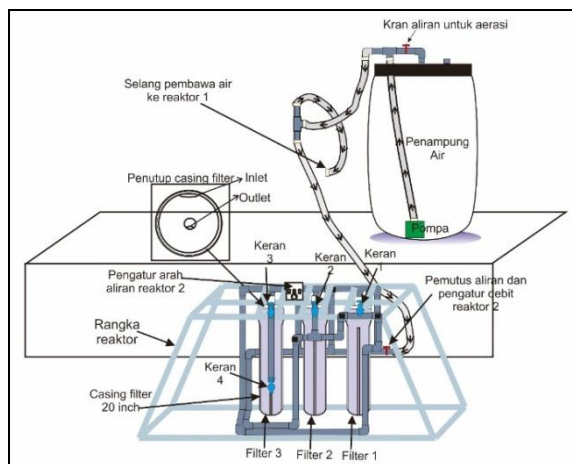
- *Stainless steel* sebagai Rangka reaktor dengan dimensi 84,5x50x50 cm
- 4 buah keran
- 6 buah *water inlet valve* AC 220-240 Volt 50/60 Hz
- 1 buah pengatur arah aliran.

Reaktor 2 terdiri dari:

- 3 casing filter ukuran 20 inch
- 3 buah penutup casing filter
- 2 buah pipa *outlet* dengan panjang 52 cm dan berdiameter 0,5 inch
- 1 buah katup (*valve*)
- *Stainless steel* sebagai Rangka reaktor dengan dimensi 84,5x50x73 cm
- 4 buah keran
- 6 buah *water inlet valve* AC 220-240 Volt 50/60 Hz yang berfungsi sebagai pemutus aliran air ketika arah aliran diganti.
- 1 buah pengatur arah aliran

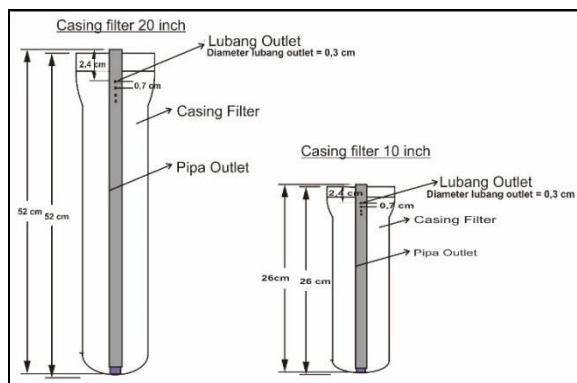


Gambar 1.
Reaktor 1



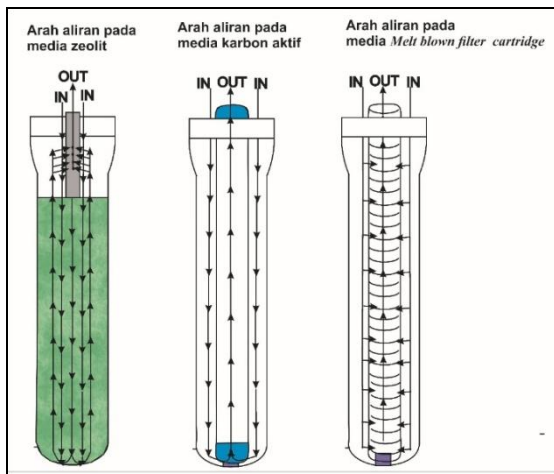
Gambar 2.
Reaktor 2

Detail dari casing filter dapat dilihat pada Gambar 3. Casing Filter digunakan sebagai wadah media filter dengan ukuran 20 inch dan 10 inch.



Gambar 3.
Detail Casing Filter

Arah aliran dalam kedua reaktor dapat diatur menjadi dua variasi arah aliran dengan pengatur aliran. Arah aliran setiap media filter dalam casing filter dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4.
Arah Aliran Air dalam Casing Filter

Media filter yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. *Zeolite* termodifikasi yang terdiri dari 2 jenis yaitu:
 - TNZ RC.32 merupakan zeolit yang memiliki fungsi untuk mengurangi TDS, TSS, CO₂, dan alkalinitas
 - TNZ RC.42 merupakan zeolit yang memiliki fungsi untuk mengurangi kandungan Fe, Mn, bau, warna serta zat organik.
2. *Cartridge granular* karbon aktif ukuran 10 inch dan 20 inch, karbon aktif yang dikemas dalam *cartridge* ini memiliki fungsi untuk menghilangkan zat organik, bau, warna, dan rasa.
3. *Cartridge filter* yang terdiri dari:
 - *Melt blown filter cartridge* 3 mikrometer 10 inch

- *Melt blown filter cartridge* 1 mikrometer 10 inch
- *Melt blown filter cartridge* 3 mikrometer 20 inch
- *Melt blown filter cartridge* 1 mikrometer 20 inch

Cartridge filter ini memiliki fungsi mengurangi kandungan lumpur, pasir, yang merupakan penyebab kekeruhan. Pemilihan *melt blown filter cartridge* ukuran 3 mikrometer dan 1 mikrometer dikarenakan ukuran tersebut banyak digunakan dalam pengolahan air minum, misalnya untuk air minum isi ulang.

Variasi susunan media filter yang digunakan adalah:

1. TNZ RC.42- TNZ RC.32-*Cartidge granular* karbon aktif,
2. TNZ RC.32-*Cartidge granular* karbon aktif-*Melt Blown Fiter Cartridge* 3 mikrometer
3. *Cartidge granular* karbon aktif-*Melt Blown Filter Cartridge* 3 mikrometer-*Melt Blown Fiter Cartridge* 1 mikrometer.

Metode yang digunakan dalam pemeriksaan *coliform* pada penelitian ini adalah metode penyaringan membran. Sampel air disaring dengan kertas membran filter 0,45 mikrometer dan diberi media *Endo Agar* kemudian diinkubasi. Koloni yang tumbuh kemudian

dihitung jumlahnya menggunakan koloni counter.

Analisa data yang dilakukan yaitu membandingkan pengaruh dari tiap variasi terhadap adanya peningkatan/ penurunan dari parameter uji (total *coliform*). Variasi terpilih merupakan variasi yang memiliki efisiensi penurunan terbesar. Efisiensi dapat dihitung dengan membandingkan *influent* dan *effluent* yang dinyatakan dalam persen (MetCalf dkk. [4]).

$$E = \frac{C_{awal} - C_{akhir}}{C_{awal}} \times 100\% \quad (3)$$

Dimana:

E = Efisiensi

C = Konsentrasi

III. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pemeriksaan kualitas air hujan awal menunjukkan nilai total *coliform* melebihi baku mutu Permenkes RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010. Hasil pengujian kualitas air hujan awal dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kualitas Air Hujan Awal

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu*	Hasil analisis			
				1	2	3	Rata-rata
Fisika							
1	Kekeruhan	NTU	5	8,84**	8,80**	8,80**	8,81**
2	TDS	mg/L	500	24	23	23	23,33
Kimia							
3	pH	-	6,5-8,5	6,10**	6,10**	5,58**	6,06**
4	Zat Organik	mg/L	10	24,94**	24,21**	24,94**	24,70**
Biologi							
5	Total <i>Coliform</i>	CFU/100 ml	0	98**	87**	91**	2,00**

Keterangan:

*Permenkes RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010

** Melebihi baku mutu

Pada penelitian ini debit dan kecepatan terbaik ditentukan dengan susunan media filter TNZ RC.32-TNZ RC.42-*Cartridge granular* karbon aktif karena berdasarkan penelitian Mulyatna dkk (2017) susunan filter

ini mampu menurunkan kekeruhan, TDS, dan zat organik dalam air hujan (Mulyatna dkk. [5]). Pengukuran dari debit dan kecepatan yang didapatkan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Debit *Inlet* dan Kecepatan Aliran

No	Perlakuan	Waktu mengisi penuh gelas kimia 1000 ml (detik)		Debit (Liter/detik)		Kecepatan (m/detik)	
		Reaktor 1	Reaktor 2	Reaktor 1	Reaktor 2	Reaktor 1	Reaktor 2
		1	Katup dibuka penuh	7,9	7,2	0,1266	0,1389
2	Katup dibuka ½	23,19	22,41	0,0431	0,0446	0,3406	0,3524
3	Katup dibuka ¼	68,11	67,23	0,0147	0,0149	0,1160	0,1175

Semakin kecil nilai debit dan kecepatan menyebabkan semakin tinggi penyisihan parameter uji. Hal ini disebabkan karena semakin kecil debit maka semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk proses filtrasi. Selain itu semakin besar debit dan kecepatan semakin banyak partikel halus dari media filter ikut terbawa aliran air. Debit dan kecepatan yang terlalu besar akan menyebabkan tidak berfungsinya filter secara efisien. Dengan adanya aliran yang terlalu cepat dalam melewati ruang pori di antara butiran media akan menyebabkan berkurangnya waktu

kontak antara permukaan butiran media (Sasmitha [6]). Waktu ideal untuk filtrasi menggunakan media TNZ yaitu 3 menit (180 detik).

3.1 Variasi 1 dengan susunan media TNZ RC.42-TNZ RC.32- Cartridge Granular Karbon Aktif

Hasil pemeriksaan total *coliform* hasil pengolahan oleh reaktor 1 dengan variasi 1 dapat dilihat pada Tabel 3 sedangkan hasil pada reaktor 2 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Efisiensi Penyisihan Total *Coliform* variasi 1 Pada Reaktor 1

No.	Media Filter	Total <i>Coliform</i> (CFU/100 mL)			Rata-rata (CFU/100 mL)	Efisiensi Penyisihan (%)
		1 Data Pengamatan: 25 Januari 2016	2 Data Pengamatan: 26 Januari 2017	3 Data Pengamatan: 27 Januari 2017		
1	Air baku	22**	32**	22**	25,33**	
2	TNZ RC.42	0	0	0	0,00	100,00
3	TNZ RC.32	0	0	0	0,00	100,00
4	Cartridge granular karbon aktif 10 inch	0	0	0	0,00	100,00

Keterangan:
**Melebihi Baku Mutu

Tabel 4. Efisiensi Penyisihan Total *Coliform* variasi 1 Pada Reaktor 2

No.	Media Filter	Total <i>Coliform</i> (CFU/100 mL)			Rata-rata (CFU/100 mL)	Efisiensi Penyisihan (%)
		1 Data Pengamatan: 6 Februari 2017	2 Data Pengamatan: 8 Februari 2017	3 Data Pengamatan: 9 Februari 2017		
1	Air baku	27**	39**	22**	29,33**	
2	TNZ RC.42	0	0	0	0,00	100,00
3	TNZ RC.32	0	0	0	0,00	100,00
4	<i>Cartridge granular</i> karbon aktif 20 inch	0	0	0	0,00	100,00

Keterangan:

**Melebihi Baku Mutu

Dari hasil pemeriksaan total *coliform* dengan variasi TNZ RC.42-TNZ RC.32-*Cartridge granular* karbon aktif baik pada reaktor 1 maupun reaktor 2 menunjukkan bahwa penyaringan dengan menggunakan media filter TNZ RC.42 saja sudah dapat menyisihkan total *coliform* dari air hujan sampai dengan 100%. Penyisihan total *coliform* pada TNZ RC.42 ini disebabkan oleh ukuran pori media TNZ yang berukuran 10^{-7} - 10^{-9} mm. Sedangkan bakteri *coliform* sendiri memiliki ukuran 0,0005-0,003 mm. Pada

dasarnya bakteri dapat tersaring jika ukuran filter jauh lebih kecil dari pada ukuran bakteri tersebut (Yuliatwati [7]).

3.2 Variasi 2 dengan susunan media TNZ RC.32 –*Cartridge Granular Karbon Aktif–Melt Blown Filter Cartridge* 3 mikrometer

Hasil pemeriksaan total *coliform* hasil pengolahan oleh reaktor 1 dengan variasi 2 dapat dilihat pada Tabel 5 sedangkan hasil pada reaktor 2 dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 5. Efisiensi Penyisihan Total *Coliform* variasi 2 Pada Reaktor 1

No.	Media Filter	Total <i>Coliform</i> (CFU/100 mL)			Rata-rata (CFU/100 mL)	Efisiensi Penyisihan (%)
		1 Data Pengamatan: 10 Februari 2017	2 Data Pengamatan: 11 Februari 2017	3 Data Pengamatan: 15 Februari 2017		
1	Air Baku	113**	11**	29**	51,00**	
2	TNZ RC.32	0	0	0	0,00	100,00
3	<i>Cartridge granular</i> karbon aktif 10 inch	0	0	0	0,00	100,00
4	<i>Melt blown filter</i> <i>cartridge</i> mikrometer 10 inch	0	0	0	0,00	100,00

Keterangan:

**Melebihi Baku Mutu

Tabel 6. Efisiensi Penyisihan Total *Coliform* variasi 2 Pada Reaktor 2

No.	Media Filter	Total <i>Coliform</i> (CFU/100 mL)			Rata-rata (CFU/100 mL)	Efisiensi Penyisihan (%)
		1 Data Pengamatan: 23 Februari 2017	2 Data Pengamatan: 2 Maret 2017	3 Data Pengamatan: 3 Maret 2017		
1	Air Baku	68**	64**	23**	51,67**	
2	TNZ RC.32	0	0	0	0,00	100,00
3	<i>Cartridge granular</i> karbon aktif 20 inch	0	0	0	0,00	100,00
4	<i>Melt blown filter cartridge</i> 3 mikrometer 20 inch	0	0	0	0,00	100,00

Keterangan:

**Melebihi Baku Mutu

Dari hasil pemeriksaan total *coliform* dengan variasi TNZ RC.32-*Cartridge granular* karbon aktif-*Melt blown filter cartridge* 3 mikrometer baik pada reaktor 1 maupun reaktor 2 menunjukkan bahwa penyaringan pada media TNZ RC. 32 saja sudah dapat menyisihkan kandungan bakteri *coliform* dari air hujan sebesar 100%. Hasil ini sama dengan variasi dengan media TNZ RC.32-TNZ RC.42-*Cartridge granular* karbon aktif. Tidak ada peningkatan total *coliform* yang terjadi walaupun hanya digunakan 1 tipe media TNZ saja. Dapat dilihat pada media karbon aktif

hasil pemeriksaan total *coliform* juga menunjukkan hasil negatif, begitu pula pada *melt blown filter cartridge* 3 mikrometer.

3.3 Variasi 3 dengan susunan media *Cartridge Granural Karbon Aktif–Melt Blown Filter Cartridge* 3 mikrometer– *Melt Blown Filter Cartridge* 1 mikrometer

Hasil pemeriksaan total *coliform* hasil pengolahan dari variasi 3 dengan filtrasi oleh reaktor 1 dapat dilihat pada Tabel 7 sedangkan hasil reaktor 2 dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 7. Efisiensi Penyisihan Total *Coliform* variasi 3 Pada Reaktor 1

No.	Media Filter	Total <i>Coliform</i> (CFU/100 mL)			Rata-rata (CFU/100 mL)	Efisiensi Penyisihan (%)
		1 Data Pengamatan: 8 Maret 2017	2 Data Pengamatan: 9 Maret 2017	3 Data Pengamatan: 12 Maret 2017		
1	Air Baku	108**	20**	34**	53,89**	
2	<i>Cartridge granular</i> karbon aktif 10 inch	29**	10**	8**	15,67**	70,93
3	<i>Melt blown filter cartridge</i> 3 mikrometer 10 inch	5**	2**	3**	3,33**	78,72
4	<i>Melt blown filter cartridge</i> 1 mikrometer 10 inch	2**	0	0	0,67**	80,00

Keterangan:

**Melebihi Baku Mutu

Dari hasil pemeriksaan total *coliform* dengan variasi *Cartridge granular* karbon aktif-*Melt blown filter cartridge* 3 mikrometer-*Melt blown filter cartridge* 1 mikrometer pada reaktor 1 didapatkan penyisihan total *coliform* sebesar 70,93% pada media karbon aktif. Pada media karbon aktif total *coliform* yang semula berjumlah 53,89 CFU/ 100 mL dapat disisihkan menjadi 15,67 CFU/ 100 mL, hal ini disebabkan karena proses adsorpsi fisik oleh media karbon aktif dimana bakteri terikat dengan lemah pada permukaan adsorben (Selamet, [8]). Terikat lemah karena ketika kesetimbangan adsorpsi telah tercapai namun proses adsorpsi masih berlangsung, adsorben menjadi jenuh dan akan melepaskan kembali sejumlah sel bakteri ke air.

Pada penelitian ini sampel air hasil penyaringan diambil seketika saat proses filtrasi dalam reaktor selesai (mengisi ketiga filter) jadi mungkin saja karbon aktif masih belum jenuh, sehingga terjadi penyisihan.

Pada penyaringan dengan *melt blown filter cartridge* 3 dan 1 mikrometer juga terjadi penurunan total *coliform*, hal ini dikarenakan media filter yang berukuran 3 dan 1 mikrometer. Diketahui bakteri *coliform* memiliki ukuran 0,5-3 mikrometer. Pada *melt blown filter cartridge* mungkin saja *coliform* menempel pada lapisan serat filter. *Cartridge filter* ini terbuat dari *polypropylene* (Kanade [9]).

Tabel 8. Efisiensi Penyisihan Total *Coliform* variasi 3 Pada Reaktor 2

No.	Media Filter	Total <i>Coliform</i> (CFU/100 mL)			Rata-rata (CFU/100 mL)	Efisiensi Penyisihan (%)
		1 Data Pengamatan: 14 Maret 2017	2 Data Pengamatan: 15 Maret 2017	3 Data Pengamatan: 17 Maret 2017		
1	Air Baku	108**	27**	43**	59,53	
2	<i>Cartridge granular</i> karbon aktif 20 inch	10**	6	8	8,00	86,52
3	<i>Melt blown filter</i> <i>cartridge</i> 3 mikrometer 20 inch	0	0	0	0,00	100,00
4	<i>Melt blown filter</i> <i>cartridge</i> 1 mikrometer 20 inch	0	0	0	0,00	100,00

Dari hasil pemeriksaan total *coliform* dengan variasi *Cartridge granular* karbon aktif-*Melt blown filter cartridge* 3 mikrometer-*Melt blown*

filter cartridge 1 mikrometer pada reaktor 2 didapatkan penyisihan total *coliform* sebesar 86,52% pada media karbon aktif. Total

coliform yang semula 59,53 CFU/ 100 mL tersisihkan menjadi 8 CFU/ 100 mL oleh media karbon aktif. Penurunan total *coliform* yang terjadi lebih besar jika dibandingkan dengan penyisihan total *coliform* oleh media karbon aktif pada reaktor 1, hal ini dapat disebabkan karena media karbon aktif yang lebih tebal, di mana permukaan adsorben (karbon aktif) tempat bakteri menempel menjadi lebih luas. Sama halnya pada penyaringan dengan *melt blown filter cartridge* 3 mikrometer pada reaktor 2, karena *melt blown filter cartridge* lebih tebal sehingga penyisihan bakteri lebih besar yaitu menjadi 0 CFU/ mL

Dari hasil penelitian menunjukkan karbon aktif belum mampu menyisihkan total *coliform* sampai dengan 0 (nol) seperti pada penyaringan menggunakan media zeolit. Hal ini dikarenakan jenis pori-pori dari karbon aktif yang lebih besar dari zeolit. Karbon aktif tergolong dalam makropori (> 50 nanometer atau >0,05 mikrometer) (Nugroho dkk [10]).

V. KESIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian tentang pengolahan air hujan menggunakan reaktor dengan media filter *Treated Natural Zeolite*, karbon aktif, dan *melt blown filter cartridge*

maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Semakin kecil debit dan kecepatan maka semakin besar penyisihan kekeruhan, TDS, zat organik, total *coliform*, dan perbaikan pH yang terjadi.
2. Susunan media filter TNZ RC.32-*Melt blown filter cartridge* 3 mikrometer-*Melt blown filter cartridge* 1 mikrometer pada reaktor dengan casing filter 20 inch merupakan variasi yang menyisihkan kekeruhan dan TDS terbesar yaitu 99,75% untuk kekeruhan dan 22,22% untuk TDS.
3. Susunan media filter TNZ RC.32-TNZ RC.42-*Cartridge granular* karbon aktif pada reaktor dengan casing filter 20 inch merupakan variasi yang menyisihkan zat organik terbesar yaitu 68,30%.
4. Semua susunan media filter baik pada reaktor dengan casing filter 10 maupun 20 inch dapat digunakan dalam penyisihan total *coliform* karena efisiensi total *coliform* yang tersisihkan sebesar 98,14%-100%.
5. Susunan media filter TNZ RC.32-*Cartridge granular* karbon aktif-*Melt blown filter cartridge* 3 mikron menggunakan reaktor dengan casing

filter 20 inch menjadi variasi yang terpilih karena memiliki efisiensi penurunan kekeruhan dan TDS terbesar serta mampu menyisihkan 59,95% zat organik dan 100% total *coliform* dari air hujan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Julius, R J., Prabhavathy, A., Ravikumar G.. "Rainwater Harvesting (RHW)-A Review". *The International Journal of Innovative Research and Development*, vol. 2, issue 5, pp. 925-937, 2013.
- [2] Sari, I P. "Uji Bakteriologis Air Olahan Rainwater Harvesting System di SDN Pejagalan 01 dan 02, Jakarta Utara". *Damianus Journal of Medicine*, vol. 14, no. 1, pp. 19-27. 2015
- [3] Yulianti, D., Mufflihah. A., Tien. Y. "Pengaruh Umur Pemakaian Zeolit Alam dan Arang dalam Penyaringan Air Sumur Sistem Adsorpsi Terhadap Kualitas Bakteriologis Air". *Jurnal Prodi Biologi*, vol 2, No 2, pp. 1-6. 2016
- [4] Metcalf dan Eddy. *Wastewater Engineering Treatment: Disposal and Reuse*. 3rd Edition. New York: McGraw-Hill Publisher, 1991.
- [5] Mulyatna, L., Yustiani, Y.M., Hasbiah, A., Yopita, W. "Rainwater Treatment Using Treated Natural Zeolite and Activated Carbon Filter". *Proceeding The 1st IBSC: Towards The Extended Use Of Basic Science For Enhancing Health, Environment, Energy And Biotechnology*, pp. 279-281, 2017.
- [6] Sasmitha, D. Pemanfaatan Sampah Plastik Polyethylene Terephthalate (PET) Sebagai Media Pada Unit Pre-Filter. Skripsi. Surabaya: Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh September. 2017
- [7] Yuliawati, R., Zarkowi Ahmad. "Sistem Operasional Damiu Dan Kualitas Bakteri Coliform Air Minum Isi Ulang di Perumahan Bumi Sempaja Wilayah Kerja Puskesmas Sempaja Tahun 2011". *Artikel Ilmiah. Stikes Muda Samarinda*, 2011.
- [8] Selamat. R., Filosofi, R., Tristantini, D. "Disinfeksi Bakteri E.Coli Secara Fotokatalitik dengan Katalis Komposit Tio₂-Karbon Aktif Berpenyangga Batu Apung". *Artikel Ilmiah Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, Jakarta*. 2009
- [9] Kanade, P.S. "Disposable Filters-A Review". *International Journal Of Innovation Research in Science, Engineering and Technology*, vol. 2, issue 10, pp. 5774-5779, 2013.

- [10] Nugroho, W., Purwoto, S. "Removal Klorida, TDS dan Besi Pada Air Payau Melalui Penukar Ion dan Filtrasi Campuran Zeolit Aktif Dengan Karbon Aktif". *Jurnal Teknik Waktu*, vol. 11, nomor 01, pp. 47-59. 2013.