

## PENGEMBANGAN MODEL PROSES FILTRASI DAN DISINFEKSI YANG MEMPENGARUHI KUALITAS AIR MINUM ISI ULANG

Sukmayati Alegantina,\*Ani Isnawati,\* Mariana Raini\*

### Abstract

*The need of drinking water keeps rising while the society difficult to get it the best quality. The society with middle economical consume a lot of drinking water are sold by drinking water refill store cause the price cheaper than the drinking water in a package. Has not present a tight supervision from the authority side makes the water from the water drinking refill store is still asking about the quality, in accordance with the condition that come out by Minister of Health No. 907/Menkes/SK/VII/2002 on 29 July 2002. Therefore, the research of model development in filtration and disinfection process that influence to the drinking water refill quality is done. Using four models of drinking water cultivation process. The standart water that was used was taken from the tear in Sukabumi. Because of that water doesn't consist any mikroorganisms, therefore 2400 MPN of Escheria coli and 2400 MPN of Coliform were added. The series of water cultivation process models are consist of filters and disinfectans. The filter are silica sand filter, carbon filter and micro filter 1  $\mu$ m, 5  $\mu$ m and 10  $\mu$ m, whereas the disinfectans are uv and ozon. In cultivation process of the standard water becomes the drinking water was done in three variations of water flowrates, there are 1 litre/minute, 2 litre/minute and 4 litre/minute. The physical and chemical test were done after passed the filtration process, whereas the microbiological test was done after passed uv and ozon.. Generally, the microbiological result of drinking water cultivation process have completed condition, only 1 (20%) of 5 sampels which was consist Escheria coli and Coliform 2 MPN of after passed through the with 4 litre/minute of flowrate, where as the one which passed through the ozon with 4 litre/minute of flowrate was 1 (20%) from 5 samples that consists of 5 MPN of Eschericheria coli and Coliform.. According to standard water can be picked a cultivation process with silica sand filter, carbon filter and microfilter with 10  $\mu$ m of size, 5  $\mu$ m, and 1  $\mu$ m and also process using disinfectan uv with 2 litre/minute of flowrate.*

*Keyword: Filtration, disinfection*

### Pendahuluan

**K**ebutuhan akan air minum di masyarakat terus meningkat sementara masyarakat semakin sulit mendapatkan air minum dengan kualitas baik yang berasal dari tanah maupun dari pengelola air minum, sehingga masyarakat banyak mengkonsumsi air minum isi ulang (AMIU). Air minum isi ulang adalah air yang melalui proses pengolahan dan dapat langsung diminum serta memenuhi syarat kesehatan.<sup>1</sup> Beberapa sumber air yang dapat digunakan untuk penyediaan air adalah air hujan, air permukaan, air tanah dan mata air.<sup>2</sup> Pada

umumnya sumber air yang digunakan oleh depot AMIU berasal dari mata air pegunungan (70%) dan PDAM (20%) dan sedikit yang menggunakan air tanah (5%).<sup>3</sup> Proses pengolahan air minum merupakan proses perubahan fisik, kimia dan biologi yang bertujuan untuk mendapatkan air bersih, sehat serta memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan. Tujuan pengolahan air diantaranya: menurunkan kekeruhan, mengurangi rasa dan bau, menghilangkan mikroorganisma, menurunkan kesadahan, memperbaiki derajat keasaam (pH).<sup>4</sup>

Proses pengolahan air minum di depot

\* Puslitbang Biomedis dan Farmasi

umumnya menggunakan filtrasi dan disinfeksi. Jenis filtrasi dan disinfeksi yang dipakai bervariasi misalnya pada filtrasi digunakan filter karbon aktif, pasir silika, filter mikro begitu juga dengan disinfeksi menggunakan uv (ultra violet) dan ozon ( $O_3$ ) atau kombinasi uv+ozon dan reverse osmosis, tetapi reverse osmosis ini mahal sehingga jarang digunakan.<sup>5</sup> Filtrasi adalah proses penyaringan untuk menghilangkan zat padat tersuspensi dari air melalui media berpori. Filter yang digunakan dalam proses filtrasi biasanya dianggap sebagai saringan yang menangkap/menahan zat padat tersuspensi diantara media filter. Proses filtrasi terutama tergantung pada gabungan dari mekanisme fisika dan kimia yang kompleks dan yang terpenting yaitu adsorpsi. Sedangkan proses disinfeksi adalah proses untuk membunuh bakteri patogen penyebab penyakit yang penyebarannya melalui air seperti penyakit typhus, kholera, disentri dan lain-lain.<sup>2</sup> Beberapa cara yang dapat digunakan untuk membunuh bakteri patogen yang ada antara lain: kimia dengan penambahan zat kimia (oksigen, klorine, kaporit dll), fisik dengan pemanasan air, sinar ultraviolet, cara mekanis dengan pengendapan<sup>4</sup>

Kecepatan dan kemampuan disinfektan tergantung dari beberapa faktor:

a. Keadaan mikroorganisme

1. Jenis.

Jenis mikroorganisme, yaitu bakteri, virus atau parasit mempunyai kepekaan tertentu terhadap disinfektan yang berlainan.

2. Jumlah

Jumlah mikroorganisme yang besar, terutama yang patogen akan memerlukan dosis disinfektan yang lebih besar pula.

Sebaliknya kumpulan bakteri akan lebih sulit ditembus oleh disinfektan. Bakteri cenderung membentuk "clum" dengan *suspended solid* yang ada di dalam air, sehingga air yang keruh harus dicurigai sebagai air yang mempunyai bakteri patogen yang lebih banyak.

3. Umur

Umur mikroorganisme akan mempengaruhi efektivitas disinfektan.

b. Disinfektan

1. Jenis disinfektan misalnya uv, ozon.

2. Konsentrasi

Konsentrasi erat kaitannya dengan waktu kontak. Bila waktu kontak air dengan disinfektan kecil diperlukan konsentrasi disinfektan yang besar.

c. Waktu kontak

Disinfektan agar dapat berfungsi dengan optimal harus mempunyai waktu kontak yang cukup dengan air yang akan diproses.

Perlunya dilakukan pengolahan air untuk mendapatkan kualitas yang sesuai dengan persyaratan dikarenakan air yang tidak memenuhi persyaratan sangat baik sebagai media penularan penyakit. Penyakit yang dapat ditularkan melalui air, dikelompokkan menjadi 4.<sup>4</sup>

1. *Water Borne Diseases*

Adalah penyakit yang ditularkan langsung melalui air minum, di mana air tersebut mengandung kuman patogen bila diminum dapat menyebabkan penyakit antara lain kolera, typhoid, hepatitis infeksiosa, disentri dan gastroenteritis.

2. *Water Washed Diseases*

Penyakit yang disebabkan oleh kurangnya air untuk pemeliharaan higienis perseorangan, dengan terjaminnya kebersihan oleh tersedianya air yang cukup maka penyakit-penyakit tertentu dapat dikurangi penularannya pada

manusia, seperti penyakit infeksi saluran pencernaan (diare), penyakit infeksi kulit dan selaput lendir

3. *Water Based Diseases*

Penyakit yang ditularkan oleh bibit penyakit yang sebagian siklus hidupnya di air, seperti schistosomiasis. Larva schistosomiasis hidup di dalam keong-keong air setelah waktunya larva ini akan mengubah bentuk menjadi cercaria yang dapat menembus kulit kaki.

4. *Water Related Insect Vectors*

Adalah penyakit yang ditularkan melalui vektor yang hidupnya tergantung pada air misalnya malaria, demam berdarah, filariasis dan sebagainya.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Puslitbang Ekologi Depkes pemakaian alat pengolahan air minum di depot AMIU di Jakarta, Tangerang dan Bekasi menunjukkan bahwa pemakaian pasir, karbon aktif 50%, filter/mikro filter 10,5% dan keduanya 39,5%.<sup>3</sup> Saragih menunjukkan penggunaan disinfeksi uv sebesar 40%, kombinasi uv dan ozon 55% dan reverse osmosis hanya 5%.<sup>5</sup> Bervariasinya cara proses pengolahan air ini menunjukkan perlu dikembangkan pengolahan air minum untuk menjaga mutu produksinya karena proses pengolahan ini merupakan faktor yang sangat menentukan kualitas air yang dihasilkan. Dalam penelitian ini dibuat 4 model yang nantinya akan dipilih 1 model yang memberikan model pengolahan air

minum yang memenuhi syarat paling baik.

Hasil survei Forum Komunikasi pengelolaan Kualitas Air Minum (FORKAMI) menyatakan bahwa terdapat 96 depot di Jakarta yang telah tercemar bakteri *Coliform* (19,79%) dan bakteri *coli* tinja (*E. Coli* 5,21%). Sedangkan hasil pengujian kualitas 120 sampel AMIU dari 10 kota besar (Jakarta, Bogor, Tangerang, Bekasi, Cikampek, Semarang, Yogyakarta, Surabaya, Medan dan Denpasar) yang dilakukan oleh IPB Bogor menunjukkan 16% dari sampel tersebut terkontaminasi bakteri *Coliform*, yang mengindikasikan buruknya kualitas sanitasi depot AMIU.<sup>6</sup> Rivai dari FKM UI juga meneliti 15% dari 20 depot air minum yang diperiksa ternyata mengandung air baku yang terkontaminasi bakteri *Coliform* dan 2 depot air minum (10%) terkontaminasi *E.Coli*.<sup>6</sup>

### Disain Penelitian

Secara eksperimental laboratorium, membandingkan proses pengolahan air dengan menggunakan filter dan disinfektan yang berbeda. Ada 4 model rangkaian proses pengolahan air di mana masing-masing model menggunakan kecepatan alir 1 liter/menit, 2 liter/menit dan 4 liter/menit, yaitu:

Model I:

Tangki air + filter pasir silika + filter karbon + filter mikro 10  $\mu\text{m}$ , 5  $\mu\text{m}$  dan 1  $\mu\text{m}$  + uv.

Model II:

Tangki air + filter pasir silika + filter karbon aktif + filter mikro 10  $\mu\text{m}$ , 5  $\mu\text{m}$  dan 1  $\mu\text{m}$  + uv + ozon.

Model III :

tangki air + filter pasir silika + filter mikro 10  $\mu\text{m}$ , 5  $\mu\text{m}$  dan 1  $\mu\text{m}$  dan uv .

Model IV :

Tangki air + filter pasir silika + filter mikro 10  $\mu\text{m}$ , 5  $\mu\text{m}$  dan 1  $\mu\text{m}$  + uv + ozon.

Pengujian terhadap air baku dan air setelah proses pengolahan dilakukan secara fisika, kimia dan mikrobiologi dengan metoda sesuai dengan yang dipersyaratkan oleh Keputusan Menteri Kesehatan Menkes No.907/Menkes/ SK/VII/2002 tanggal 29 Juli 2002 Tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum secara mikrobiologi, fisika dan kimia<sup>7</sup>

### Bahan dan Cara Kerja

#### a. Bahan

Botol galon, pompa , tangki air, filter pasir

silika, filter karbon, filter mikro 10  $\mu\text{m}$ , 5  $\mu\text{m}$ , 1  $\mu\text{m}$ , uv dan ozon

Reagensia:

Media agar, akuadest, asam klorida, fenantrolin, larutan dapar, amonium asetat, standar besi, standar mangan, asam asetat glasial, larutan EDTA, kalsium karbonat, larutan buffer, amonium klorida, amoniak, natrium hidroksida, akuadest, asam nitrat, kalium permanganat, kalium nitrat, natrium klorida, ditizon,  $\text{CCl}_4$ , kloroform, biru metilen, barium klorida hidrogen peroksida, aluminium hidroksida, perak nitrat, aluminium hidroksida, besi klorida, iodium, kalium iodida, amonium fosfat., 2400MPN *Escheria Coli* dan 2400 MPN *Coliform* (sampel berasal dari mikrobiologi UI)

#### b. Cara kerja

Proses pengolahan air minum dengan menggunakan proses filtrasi dan disinfeksi.

Air baku yang digunakan berasal dari mata air di daerah Sukabumi. Karena air tersebut tidak mengandung mikroorganisme maka dilakukan penambahan mikroorganisme sebesar 2400 MPN *Eschericia coli* dan 2400 MPN *Coliform*. Sebelum dilakukan proses pengolahan, terlebih dahulu dilakukan pengujian mikrobiologi, fisika dan kimia.

Model pengolahan air dalam penelitian ini menggunakan proses filtrasi dan disinfeksi dengan bahan dan spesifikasi sebagai berikut:

1. Tangki air baku

Tangki air baku digunakan untuk menampung air baku mempunyai volume 250 liter, terbuat dari bahan PVC

2. Pompa

Pompa berfungsi untuk memompa air baku ke sistem pengolahan air dengan spesifikasi :

- Model AQUA 106C
- Max Cap : 32 Ltr/M
- Suct head : 9 Mtr
- Disc head : 15 Mtr
- Total head : 24 Mtr
- Size : 1" x 1"
- Output : 90 watt
- V/HZ/PH : 220/50/1
- RPM : 2850
- Winding class: C

3. Filter Pasir

Berfungsi untuk menghilangkan/menurunkan kekeruhan dan *suspended solid* yang terlarut dalam air. Pasir silika dimasukkan ke dalam tabung yang tingginya 75 cm, diameter tabung 15

cm, ukuran partikel dari pasir silika 40 mesh, volume dari pasir silika 75%.

#### 4. Filter Karbon<sup>8</sup>

Karbon filter berfungsi untuk menghilangkan bau, warna, rasa, senyawa organik, dan kekeruhan sehingga air menjadi jernih. Pada saringan dengan menggunakan karbon aktif terjadi proses adsorpsi, yaitu penyerapan zat-zat yang akan dihilangkan oleh permukaan karbon aktif. Apabila seluruh permukaan karbon aktif telah jenuh atau sudah tidak mampu lagi menyerap maka proses penyerapan akan berhenti dan karbon aktif harus segera diganti. Karbon dimasukkan ke dalam tabung yang tingginya 75 cm, diameter tabung 15 cm, ukuran partikel dari pasir silika 20 mesh, volume dari pasir silika 75%.

#### 5. Filter Mikro

Berfungsi untuk menjernihkan air dengan cara menyaring partikel-partikel halus dalam air dengan ukuran 10 mikron, 5 mikron dan 1 mikron.

#### 6. Ultraviolet

Disinfeksi dengan menggunakan ultraviolet memanfaatkan panjang gelombang. Panjang gelombang yang digunakan berkisar antara 240 – 280 nm dapat efektif untuk membunuh bakteri dan mikroorganisme. Disinfeksi sangat dipengaruhi oleh waktu kontak yang cukup dengan yang diproses. Sinar yang digunakan berada pada panjang gelombang 257 nm dengan kekuatan 15 watt.

#### 7. Ozone

Ozone (O<sub>3</sub>) mempunyai berat molekul dengan berat 48 g/mol dan mempunyai sifat mudah larut di dalam air dan mudah terdekomposisi pada temperatur dan pH yang tinggi, berfungsi mengubah gas oksigen dalam udara menjadi gas ozone. Gas ozone merupakan

senyawa oksidator kuat yang mampu membunuh semua bakteri/mikroorganisme yang larut dalam air termasuk bakteri *Coliform* dan *E.coli*.

### Pengujian air dilakukan secara mikrobiologi, fisika dan kimia.

Air baku sebelum proses pengolahan terlebih dahulu dilakukan pengujian secara mikrobiologi, fisika dan kimia. Setelah melalui proses pengolahan air dengan melewati filter dilakukan kembali pengujian secara fisika dan kimia. Setelah air melalui disinfektan dilakukan pengujian secara mikrobiologi.

### Hasil dan Pembahasan

Hasil pengujian fisika, kimia dan mikrobiologi dengan menggunakan 4 model pengolahan air baku dilakukan dengan 3 variasi kecepatan alir yaitu 1 : 1liter/menit; kecepatan alir 2 : 2liter/ menit; 4 liter / menit.

Sampel air baku yang digunakan di mana air tersebut tidak mengandung mikroorganisme maka dilakukan penambahan mikroorganisme sebesar 2400 MPN *E. Coli* dan 2400 MPN *Coliform* (mikroorganisme didapat dari mikrobiologi UI) untuk melihat kemampuan alat pengolahan air dalam menghilangkan mikroorganisme. Dalam penelitian ini sampel air baku sebelum dilakukan proses pengolahan air menjadi air minum terlebih dahulu dilakukan pengujian fisika, kimia, dan mikrobiologi. Untuk melihat model proses pengolahan air minum yang terpilih dilihat dari kemampuan alat filter dan disinfektan yang digunakan dalam menurunkan kadar air sehingga memenuhi persyaratan. Kemampuan alat dalam penurunan kadar air dari setiap parameter yang diuji dapat dilihat pada tabel 1, 2 dan 3.

Tabel 1. Hasil Uji Air Secara Fisika Setelah Melalui Proses Filtrasi Dengan Kecepatan alir 1 liter/menit, 2 liter/menit dan 4 liter/menit

No	Parameter (satuan)	Kadar max yg diperbolehkan	Penurunan Kadar Dengan Kecepatan Alir					
			1liter/menit		2 liter/menit		4 liter/menit	
			Memakai Karbon (Model I)	Tanpa Karbon (Model III)	Memakai Karbon (Model I)	Tanpa Karbon (Model III)	Memakai Karbon (Model I)	Tanpa Karbon (Model III)
1	Bau	Tidak berbau	-	-	-	-	-	-
2	Jml Zat pdt terlarut (mg/l)	1000	22.1	21.9	22.3	20.9	21.2	20.9
3	Kekeruhan (Skala NTU)	5	0.9	0.8	1.0	0.8	0.8	0.8
4	Rasa	Tidak berasa	-	-	-	-	-	-
5	Suhu (°C)	Suhu udara +30 C	0	0	0	0	0	0
6	Warna (Skala NTU)	15	5	15	15	15	15	15

**Tabel 2. Hasil Uji Air Secara Kimia Setelah Melalui Proses Filtrasi Dengan Kecepatan alir 1 liter/menit, 2 liter/menit dan 4 liter/menit**

No	Parameter (Satuan)	Kadar max yg diperbolehkan	Penurunan kadar Dengan Kecepatan Alir					
			1liter/menit		2 liter/menit		4 liter/menit	
			Memakai Karbon (Model I)	Tanpa Karbon (Model III)	Memakai Karbon (Model I)	Tanpa Karbon (Model III)	Memakai Karbon (Model I)	Tanpa Karbon (Model III)
1	Air raksa (mg/l)	-	-	-	-	-	-	
2	Aluminium (mg/l)	0,2	-	-	-	-	-	
3	Arsen (mg/l)	0,01	0,009	0,0004	0,0012	0,0005	0,0012	0,0008
4	Barium (mg/l)	-	-	-	-	Tt	Tt	
5	Besi (mg/l)	0,3	0,23	0,17	0,25	0,21	0,23	0,22
6	Kadmium (mg/l)	0,03	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
7	Kromium (mg/l)	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	Tt
8	Mangan (mg/l)	0,1	0,024	0,005	0,027	0,02	0,022	0,020
9	Natrium (mg/l)	-	-	-	-	-	-	0
10	Perak (mg/l)	-	-	-	-	-	-	-
11	Selenium (mg/l)	0,01	0,0012	0,0012	0,0012	0,0012	0,0012	0,0012
12	Seng (mg/l)	3	0,03	0,01	0,03	0,02	0,03	0,02
13	Tembaga (mg/l)	1	-	-	-	-	-	-
14	Timbal (mg/l)	-	Tt	Tt	Tt	Tt	-	-

**Tabel 3. Hasil Uji Kimia Anionik, pH, Kesadahan, Zat Organik Air Setelah Melalui Proses Filtrasi Dengan Kecepatan alir 1 liter/menit, 2 liter/menit dan 4 liter/menit**

No	Parameter (Satuan)	Kadar max yg diperbolehkan	Penurunan kadar pada Kec Alir					
			1liter/menit		2 liter/menit		4 liter/menit	
			Memakai Karbon (Model I)	Tanpa Karbon (Model III)	Memakai Karbon (Model I)	Tanpa Karbon (Model III)	Memakai Karbon (Model I)	Tanpa Karbon (Model III)
1.	Fluorida (mg/l)	1,5	0,06	0,06	0,08	0,08	0,01	0,03
2.	Kesadahan (mg/l)	500	9,3	5,5	12,2	9,0	11,2	9,0
3.	Klorida (mg/l)	230	0,2	0,1	0,2	0,2	0,9	0,9
4.	Nitrat (mg/l)	50	0,2	0,1	0,3	0,2	0,3	0,2
5.	Nitrit (mg/l)	1	0,089	0,012	0,089	0,083	0,089	0,083
6.	PH	6,5-8,5	0	0	0,03	0,03	0,03	0,03
7.	Sianida (mg/l)	0,07	-	-	-	-	-	-
8.	Sulfat (mg/l)	250	1,62	1,56	2,16	1,62	1,86	1,63
9.	Sulfida (mg/l)	0,05	-	-	-	-	-	-
10	Zat organik (mg/l)	10	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt

Semua kadar dari parameter yang diuji sebelum proses filtrasi berada dalam batas yang diizinkan oleh Depkes RI. Sehingga penurunan kadar masing-masing parameter dari hasil proses filtrasi sangat kecil.

Filter yang digunakan dalam proses filtrasi biasanya dianggap sebagai saringan yang menangkap/menahan zat padat diantara media filter. Proses filtrasi terutama tergantung pada gabungan dari mekanisme fisika dan kimia yang kompleks dan yang terpenting adalah adsorpsi. Pada waktu melalui lapisan filter, zat padat terlarut bersentuhan dan melekat pada permukaan dari butiran media filter. Zat padat terlarut

dihilangkan pada waktu air melalui lapisan materi berbentuk butiran yang disebut media filter. Pengolahan air setelah melalui proses filtrasi dengan menggunakan pasir silika dan filter karbon memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan bila tidak menggunakan karbon dimana penggunaan filtrasi dengan memakai karbon ini dapat lebih mengurangi atau menurunkan kadar dari jumlah zat padat terlarut dan kekeruhan dimana filter karbon dapat berfungsi untuk mengurangi kadar organik, warna, bau, rasa dan kekeruhan. Keberadaan besi dan mangan di dalam air dapat mempengaruhi kesadahan. Endapan yang terbentuk dapat mengakibatkan pewarnaan

pada baju. Kesadahan yang tinggi dapat menghambat sifat toksik dari logam berat, kation penyusun kesadahan dapat bereaksi dengan logam berat.

Senyawa besi umumnya bersifat sukar larut dalam air, sehingga pemakaian filter karbon dan filter pasir silika dapat mengurangi jumlah besi dalam air.

Mangan berperan dalam pertumbuhan bakteri dimana defisiensi mangan dapat menghambat pertumbuhan. Dengan demikian jumlah mangan yang kecil dapat mengurangi jumlah bakteri dalam air.

Dari ke tiga tabel diatas dapat dilihat hasil proses pengolahan air minum yang telah dilakukan dengan menggunakan model filtrasi dengan memakai filter pasir silika dan filter karbon dapat dipilih kecepatan alir yang paling baik yang digunakan dalam proses pengolahan air dalam penelitian ini adalah 2 liter/menit.

Air baku yang digunakan untuk proses disinfeksi yaitu melalui uv dan ozon. Air di ambil sebanyak 5 sampel dengan perlakuan penambahan bakteri sehingga mengandung 2400 MPN *Coliform* dan 2400 MPN *E.Coli* untuk dilakukan pengujian secara mikrobiologi dimana masing-masing sampel dilakukan 5 kali pengujian. Untuk hasil mikrobiologi dari hasil proses disinfeksi dapat dilihat pada tabel 4.

Hasil pengujian secara mikrobiologi ada 1 sampel yang mengandung 2 MPN *Coliform* dan 2400 MPN *E.Coli* dengan uv (kecepatan alir 4 liter/menit) disini terlibat bahwa waktu penyinaran untuk uv pada kecepatan alir yang lebih cepat dapat mengakibatkan ada bakteri yang

belum mati. Disinfeksi dengan ozon didapat 1 sampel yang mengandung 5 MPN *Coliform* dan 5 MPN *E.Coli* pada kecepatan alir 1 liter/menit. Disinfeksi dengan ozon yang menggunakan kecepatan alir yang terlalu cepat dapat mengakibatkan ada bakteri yang belum mati. Dengan demikian kecepatan alir yang terlalu tinggi/cepat dapat memungkinkan masih adanya bakteri yang belum mati.

## Kesimpulan dan Saran

### Kesimpulan

Dari hasil yang diperoleh dengan mengembangkan model proses pengolahan air dapat disimpulkan :

- Pemakaian filter karbon dan pasir silika sebagai filtrasi berpengaruh dalam menurunkan/mengurangi jumlah zat padat terlarut, kekeruhan, warna, zat padat terlarut, besi dan sulfat
- Dari keempat model yang digunakan dari hasil penelitian ini dapat dipilih model filtrasi dengan memakai filter pasir silika + filter karbon+ filter mikro filter dengan ukuran 10  $\mu$ m, 5  $\mu$ m dan 1 $\mu$ m . Untuk Model disinfeksi yang dipilih yaitu dengan menggunakan disinfektan uv. Sehingga untuk jenis air baku seperti yang telah dilakukan dalam penelitian ini dapat dipilih model I dalam proses pengolahan air baku menjadi air minum.
- Dari 3 kecepatan alir yang dipakai dalam proses pengolahan air dengan model yang terpilih lebih baik dengan menggunakan kecepatan alir 2 liter/menit.

Tabel 4. Kualitas Air Secara Mikrobiologi Setelah Melalui Proses Disinfeksi UV (model III), UV + Ozon (model IV)

No.	Proses disinfeksi dengan	Jumlah Sampel Yang diuji	Parameter yang diuji yang tidak memenuhi syarat			
			MPN Coliform	Jumlah (%)	MPN E.Coli	Jumlah (%)
1.	UV <sub>1</sub> (III)	5	-	-	-	-
2.	UV <sub>2</sub> (III)	5	-	-	-	-
3.	UV <sub>3</sub> (III)	5	2	1 (20)	2	1 (20)
4.	UV <sub>1</sub> +O <sub>1</sub> (IV)	5	-	-	-	-
5.	UV <sub>2</sub> +O <sub>2</sub> (IV)	5	-	-	-	-
6.	UV <sub>3</sub> +O <sub>3</sub> (IV)	5	5	1 (20)	5	1 (20)

Ket. 1 : Dengan kecepatan alir 1 liter/ menit

2 : Dengan kecepatan alir 2 liter/ menit

3 : Dengan kecepatan alir 4 liter/ menit

---

---

## Saran

Untuk penelitian selanjutnya disarankan

- Memvariasikan sumber air yang dipakai.
- Untuk melihat kemampuan filter dan desinfektan perlu ditambahkan zat-zat kimia dan bakteri pada air baku sehingga lebih jelas terlihat maksimal penyerapan oleh filter maupun desinfektannya.

## Daftar Pustaka

1. Departemen Kesehatan R.I, Ditjen PPM&PLP., 1995, Pelatihan Penyehatan Air
2. Departemen Kesehatan R.I, Ditjen PPM&PLP., 2003, Pedoman dan Pengawasan Hygiene Sanitasi Depot Air Minum
3. Athena, 2004, Penelitian Kualitas Air Minum Dari Depot Air Minum Isi Ulang Di Jakarta, Tangerang dan Bekasi, Puslitbang Ekologi Balitbangkes Dep Kes
4. WHO., 1996, Guidelines for Drinking Water Quality, Vol. 2 Geneva
5. Saragih . R., 2003, Efektifitas Proses Pengolahan Air Minum Di Depot Air Minum Ditinjau dari Kualitas Bakteriologi Studi Kasus pada 20 Depot Air Minum Di Jakarta Pusat, Skripsi FKM-UI.
6. Kompas., 2003, Produk Air Minum Isi Ulang Tercemar Bakteri *coliform*, 15 November 2003, hal 18.
7. Departemen Kesehatan R.I.,2002, Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 907/Menkes/SK/VII/2002 Tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan kualitas Air Minum, Departemen Kesehatan R.I.
8. Penerapan Karbon Aktif pada Pengolahan Air Minum, Ir. Ismail, diperoleh dari <http://arsip.pontianakpost.com/berita/index.asp?Berita=Opini&id=16662> dikutip 9 nov 2008 jam 16.03