

UJI COBA FILTER KERAMIK DENGAN CAMPURAN SEKAM, BEKATUL, SERBUK GERGAJI dan KOLOID PERAK DALAM PENGOLAHAN AIR

Slamet Hariyadi, Margono, Didik Sugeng Purwanto

ABSTRACT

Many people commonly are using surface water as the main source for clean and drinking water. Ironically, the quality of surface water decreases from time to time due to domestic and industrial pollution. Earthen pots with colloidal silver applied on their surface created simple coated filters where the silver coating serves as a disinfectant that render the product water ready for consumption.

This is a descriptive pre-experimental research, using one group pretest-posttest design, that is to evaluate water treatment to produce water ready for consumption by analyzing the water quality, before and after treatment with the unit, especially with regard to physical and microbiological parameters according to PERMENKES/NO.492 / MENKES/PER/IV/2010 re: drinking water quality requirements.

Measurements indicated that pottery filter with a mixture of clay-bran 40% is fastest flow filtration flow filtration, which meant 5 liters of filtrate out in 21 minutes. Meanwhile a mixture clay-wood 20% with an average flow of (Q) 0.254 lt / jm was slowest. However clay-rice bran mixture 20% was the most is stable. Result of microbiological examination on pond water (raw condition) indicated a *Coli MPN* Index of >2400, and *E. Coli* index of 1600. After filtration with six pots coated with colloidal silver significant reduction in microbiological parameter was observed, indicated by *MPN. Coli* and *E. Coli* indices of 0. Initial (physical) condition of the pond water have indicated no odour, no colour, no taste, and the turbidity level was 11.78 NTU, TDS level was 142mg/L, temperature was 27°C and pH 5.5. After passing through six filter pots coated with silver colloids, physical parameter i.e. TDS and turbidity decreased, and pH was normal.

With respect to Permenkes No. 416/1990 and Permenkes No. 492/2010 on requirements for potable water and drinking water respectively, suggestion for follow up research on filter pots coated with colloidal silver pertaining to the chemistry parameters.

Keywords : clay pot filters, colloidal silver, Coliform, TDS, turbidity, pH, color, temperature, odour and taste.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Air permukaan adalah air hujan yang mengalir di permukaan bumi. Pada umumnya air permukaan ini akan mendapat pengotoran/ polusi selama proses mengalir. Air permukaan sering digunakan untuk mencukupi kebutuhan air bersih manusia. Pemanfaatan air permukaan perlu dilakukan pengolahan dalam rangka upaya penyehatan air bersih. Salah satu upaya tersebut adalah melakukan penyaringan/ filtrasi. Filter merupakan suatu alat yang digunakan untuk menyaring polutan yang tidak dikehendaki. Polutan tersebut antara lain adalah bahan padatan, residu organik, dan bahan kimia lainnya.

Tembikar dapat digunakan sebagai filter air untuk menurunkan kandungan bakteri *Coliform*, logam berat (Cu dan Cr), warna, kekeruhan, zat organik, besi (Fe), mangan untuk peningkatan kualitas air payau dan air tanah dangkal telah teruji (Kiuk, 2008 dan Janah, 2009).

Tujuan

Mengetahui kemampuan filter tembikar dengan koloid perak sebagai media pengolahan air bersih layak konsumsi skala rumah tangga yang memenuhi standar PERMENKES RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Pra-eksperimen, dengan rancangan one group pretest-posttest design.

Lokasi dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Bengkel kerja Jurusan Kesehatan Lingkungan POLTEKKES KEMENKES SURABAYA. Menur 118-A Surabaya pada bulan Juni tahun 2012

Variabel Penelitian

Variabel Bebas adalah rekayasa filter tembikar dengan bahan tambahan sekam, bekatul, serbuk gergaji. Variabel Terikat adalah kualitas air saringan filter tembikar dengan koloid perak terhadap parameter MPN Coli, bau, warna, TDS, kekeruhan, rasa, suhu.

Metode Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif untuk menganalisis efektifitas dan efisiensi filter tembikar dengan bahan tambahan koloid perak serta perbedaan komposisinya dalam menurunkan kualitas mikrobiologi dan fisik air.

HASIL PENELITIAN

Debit Hasil Penyaringan Menurut Variasi Bahan Campuran (Sekam, Bekatul dan Serbuk Gergaji) Dengan Komposisi 20%, 40%

Pengukuran debit hasil penyaringan tembikar berpori diukur menggunakan bahan baku

aquades 5 liter sesuai volume tembikar. Pengukuran dilakukan setiap ½jam. Hasil pengukuran debit penyaringan dari keenam tembikar berpori dengan variasi bahan tambahan dan komposisi yang berbeda sebagaimana tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1

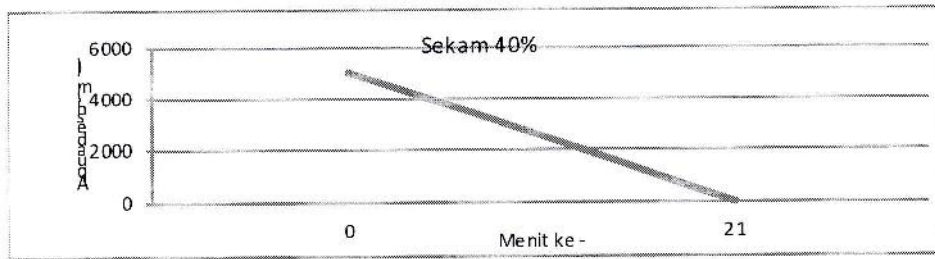
Debit Penyaringan Dari Keenam Tembikar Berpori Dengan Variasi Bahan Tambahan Dan Komposisi Yang Berbeda

Jenis Filter	Rerata Debit (Q) lt/jam
Tembikar + sekam 40%	14,286
Tembikar + sekam 20%	0,750
Tembikar + bekatul 40%	0,658
Tembikar + bekatul 20%	0,138
Tembikar + serbuk gergaji 40%	0,656
Tembikar + serbuk gergaji 20%	0,254

Identifikasi Efektifitas & Stabilitas Debit Penyaringan pada Variasi Bahan & Komposisi Filter Tembikar

1. Kecepatan Filtrasi Tembikar Sekam 40%

Proses filtrasi terjadi sangat cepat yaitu 0,238 L/menit sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1

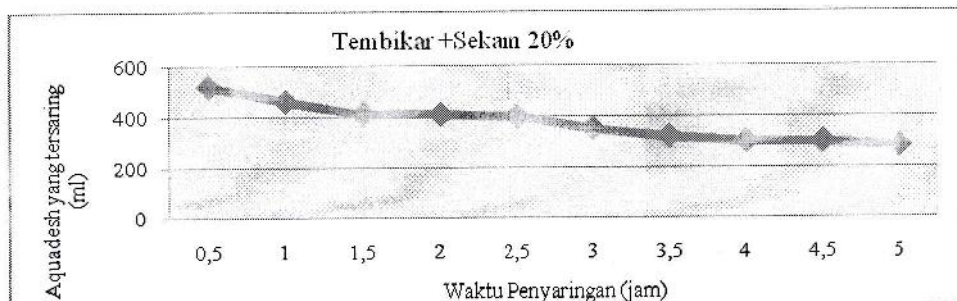


Gambar 1

Grafik Kecepatan Filtrasi Dengan Tembikar Sekam 40%.

2. Kecepatan Filtrasi Tembikar Sekam 20%

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa kecepatan filtrasi menurun pada jam ke-1 s/d jam ke-1 ½ (0,015 menjadi 0,0136 L/menit). Setelah itu kecepatan filtrasi konstan pada jam ke-2 (0,0136 L/menit). Terjadi sedikit penurunan pada jam ke-2 ½ (0,0133 L/menit). Kembali terjadi penurunan cepat pada jam ke-3 dan jam ke- 3 ½ (0,011 dan 0,0106 L/menit). Kemudian penurunan perlahan pada jam ke-4 (0,01 L/menit). Kembali kecepatan filtrasi konstan pada jam ke-4 ½ (0,01 L/menit). Terjadi penurunan perlahan pada jam ke-5 (0,009 L/menit).

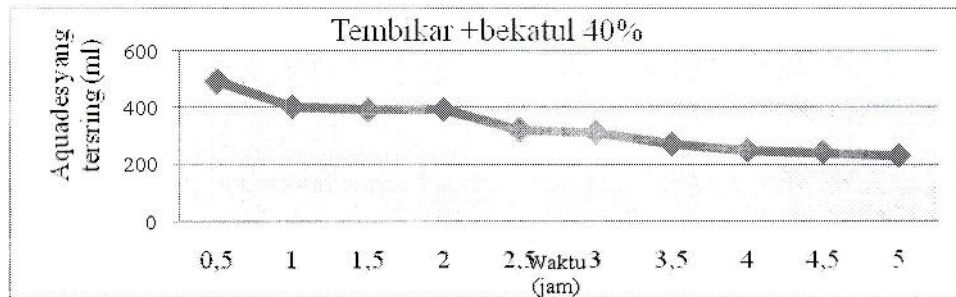


Gambar 2

Grafik Kecepatan Filtrasi Dengan Tembikar Sekam 20%

3. Kecepatan Filtrasi Tembikar Bekatul 40%

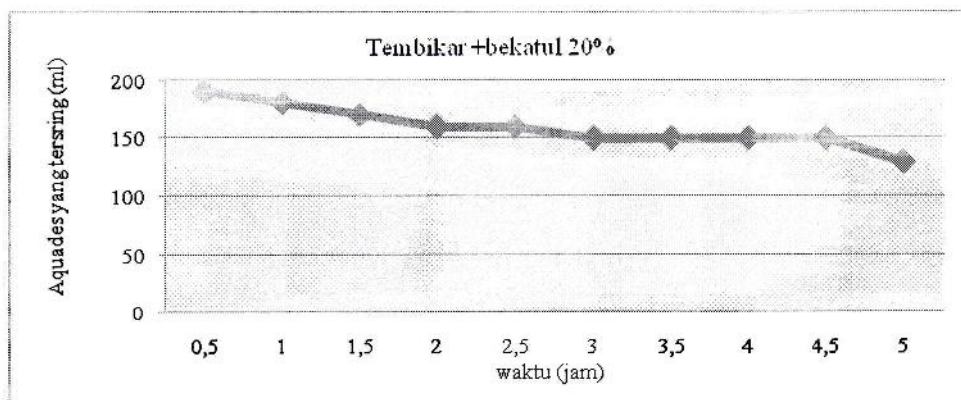
Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat kecepatan filtrasi menurun drastis pada jam ke-1 (0,0133 L/menit). Setelah itu terjadi sedikit penurunan pada jam ke-1 ½ (0,013 L/menit). Kecepatan filtrasi kembali konstan pada jam ke-2 (0,013 L/menit). Terjadi lagi penurunan cepat pada jam ke-2 ½ (0,0106 L/menit). Terjadi sedikit penurunan jam ke-3 (0,0103 L/menit). Ada penurunan cepat jam ke-3 ½ (0,009 L/menit). Penurunan perlahan pada jam ke-4 (0,0083 L/menit). Setelah itu penurunan stabil dengan rata-rata 10 ml pada jam ke-4 ½ dan ke-5 (0,008 dan 0,0076 L/menit).



Gambar 3
Grafik Kecepatan Filtrasi Dengan Tembikar Bekatul 40%.

4. Kecepatan Filtrasi Tembikar Bekatul 20%

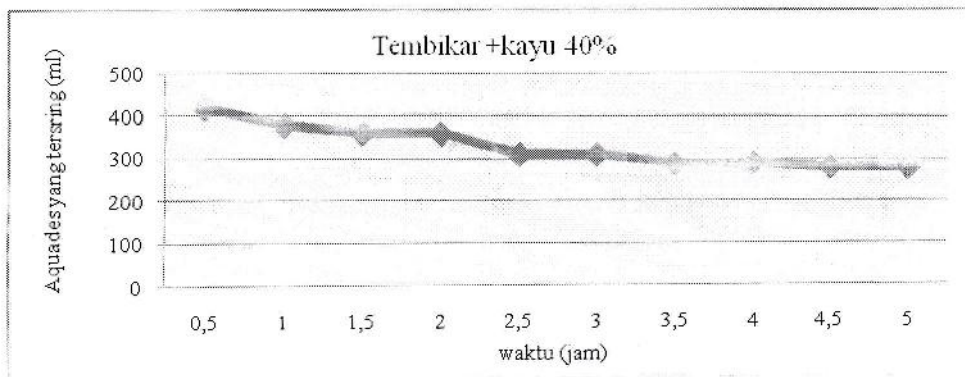
Berdasarkan gambar 4.5 dapat dilihat kecepatan filtrasi menurun secara stabil dengan rata-rata 10 ml mulai jam ke-1, 1 ½ dan ke-2 (0,006, 0,0056 dan 0,0053 L/menit). Kecepatan filtrasi kembali konstan pada jam ke-2 ½ (0,0053 L/menit). Terjadi penurunan sedikit jam ke-3 (0,005 L/menit), lalu kecepatan filtrasi konstan sampai dengan jam ke-4 ½ (0,005 L/menit). Penurunan terjadi kembali pada jam ke-5 (0,0043 L/menit).



Gambar 4
Grafik Kecepatan Filtrasi Dengan Tembikar Bekatul 20%

5. Kecepatan Filtrasi Tembikar Kayu 40%

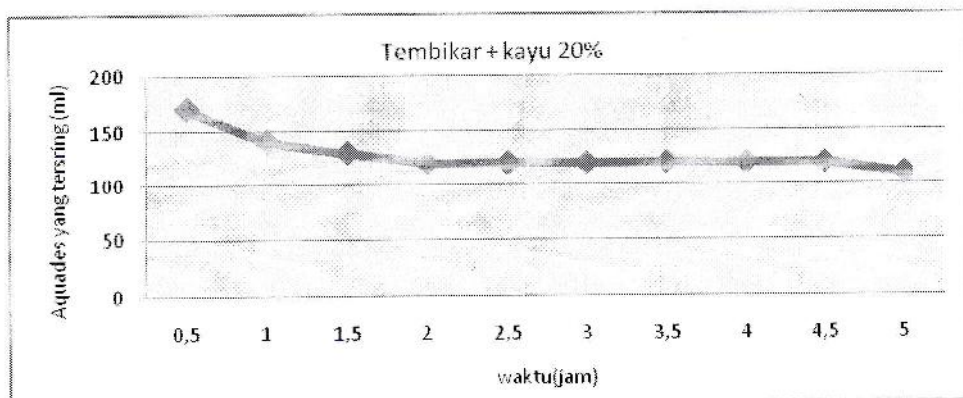
Berdasarkan gambar 5 dapat dilihat kecepatan filtrasi menurun cepat pada jam ke-1 (0,0126 L/menit). Terjadi lagi sedikit penurunan pada jam ke-1 ½ (0,012 L/menit). Setelah itu konstan pada jam ke-2 (0,012 L/menit). Terjadi kembali penurunan cepat pada jam ke-2 ½ (0,0103 L/menit). Kecepatan filtrasi konstan pada jam ke-3 (0,0103 L/menit). Kecepatan filtrasi turun perlahan pada jam ke-3 ½ (0,0096 L/menit), lalu kembali konstan pada jam ke-4 (0,0096 L/menit). Terjadi sedikit penurunan pada jam ke-4 ½ (0,0093 L/menit), selanjutnya kecepatan filtrasi konstan pada jam ke-5 (0,0093 L/menit).



Gambar 5
Grafik Kecepatan Filtrasi Dengan Tembikar Kayu 40%

6. Kecepatan Filtrasi Tembikar Kayu 20%

Berdasarkan gambar 4.7 dapat dilihat kecepatan filtrasi menurun pada jam ke-1(0,0046 L/menit). Setelah itu terjadi penurunan sedikit pada jam ke-1 ½ dan jam ke-2 (0,0043 dan 0,004 L/menit), selanjutnya kecepatan filtrasi konstan sampai dengan jam ke-4 ½ (0,004 L/menit). Kembali terjadi penurunan sedikit pada jam ke-5(0,0036 L/menit).



Gambar 6
Grafik Kecepatan Filtrasi Dengan Tembikar Kayu 20%

Hasil Uji Laboratorium Filter Tembikar + Koloid Perak dengan Parameter Mikrobiologi (MPN. Coli) pada Air Kolam

Hasil pengukuran kualitas bakteriologi air kolam sebagai air baku adalah nilai MPN. Coliform sebesar >2400 MPN/ 100 ml sampel sedangkan untuk E. Coli adalah 1600MPN/ 100 ml sampel. Hasil penurunan nilai MPN. Coli dan E. coli oleh filter tembikar + koloid perak sebagaimana disajikan pada tabel 2 berikut

Tabel 2
Hasil Analisa Penurunan Mpn. Coli Dan E. Coli
Oleh Filter Tembikar + Koloid Perak

No.	Parameter Mikrobiologi	Bahan Tambahan					
		Sekam		Bekatul		Serbuk Gergaji	
		40%	20%	40%	20%	40%	20%
1.	MPN. Coli (MPN/ 100 ml sampel)						
	Konsentrasi	13	0	0	0	0	0
	Penurunan (%)	99,46	100	100	100	100	100
2.	E. Coli (MPN/ 100 ml sampel)						
	Konsentrasi	5	0	0	0	0	0
	Penurunan (%)	99,68	100	100	100	100	100

Hasil Uji Laboratorium Filter Tembikar + Koloid Perak dengan Parameter Fisika pada Air Kolam

Hasil pengukuran kualitas fisika air kolam sebagai air baku adalah sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3.
Hasil Analisa Kualitas Fisik Awal Air Kolam

No.	Parameter Fisika	Satuan	Hasil Analisa air sampel
1.	Bau	#	Tidak berbau
2.	Jumlah zat padat terlarut (TDS)	mg/L	142
3.	Kekeruhan	Skala NTU	11,78
4.	Rasa	#	Tidak berasa
5.	Suhu	°C	27
6.	pH	#	5,5
7.	Warna	TCU	Tidak berwarna

Hasil uji laboratorium air kolam melalui penyaringan tembikar berpori dilabur koloid perak terhadap parameter fisika tersaji pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4
Hasil Analisa Fisika Penurunan Tds Dan Kekeruhan Oleh Filter Tembikar + Koloid Perak

No.	Parameter Fisika	Bahan Tambahan					
		Sekam		Bekatul		Serbuk Gergaji	
		40%	20%	40%	20%	40%	20%
1.	Bau	TB	TB	TB	TB	TB	TB
2.	Rasa	TB	TB	TB	TB	TB	TB
3.	Warna (TCU)	TB	TB	TB	TB	TB	TB
4.	pH	7	7	7,1	7	7	7,2
5.	Suhu (°C)	29	29	28	28,5	29	28
6.	Jumlah zat padat terlarut (TDS) mg/L						
	Konsentrasi	149	99	96	95	114	97
	Penurunan (%)	4,92	30,28	32,39	33,09	19,71	31,69
7.	Kekeruhan (Skala NTU)						
	Konsentrasi	3,27	1,69	1,86	1,8	3,56	1,64
	Penurunan (%)	72,24	85,65	84,21	84,71	69,77	86,07

Kesimpulan

Sekam padi menimbulkan porositas yang lebih besar. Dengan demikian semakin banyak penambahan bahan pencampur, semakin besar juga pori yang dihasilkan sehingga turut memperbesar kelolosan air terhadap media filter ini.

Debit penyaringan Filter tembikar menurut bahan campuran (sekam, bekatul, serbuk gergaji) dengan komposisi 20%, 40% yang paling efektif/stabil adalah filter tembikar campuran bekatul 20%.

Koloid perak sebagai desinfektan terbukti ampuh membunuh dan menghambat perkembangbiakan bakteri khususnya *MPN. Coli* pada air kolam telah memenuhi persyaratan air bersih juga air minum (Permenkes no. 416 dan 492).

Hasil uji laboratorium awal air kolam termasuk kategori air bersih untuk parameter fisika sesuai Permenkes no. 416. Setelah dilakukan pengolahan dari enam filter tembikar dilabur koloid perak menunjukkan bahwa air baku tersebut memenuhi syarat air bersih bahkan untuk minum sesuai Permenkes no. 492.

Saran

Perlu adanya kontrol untuk mengetahui efektifitas filter tembikar tanpa perlakuan koloid perak. Pemeriksaan kualitas air kolam dengan parameter kimia untuk penelitian selanjutnya. Mengingat hasil penelitian untuk memenuhi kebutuhan air bersih, pendayagunaan filter tembikar dilabur koloid perak sudah signifikan dalam menurunkan bakteri Coliform, TDS, kekeruhan, warna, pH. Masyarakat menengah ke bawah bisa mengaplikasikan sendiri di rumah.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaert, G dan Sumestri, Sri S., "*Metoda Penelitian Air*", Usaha Nasional, Surabaya, 1984.
- Fardiaz, Srikandi. 1993. *Mikrobiologi Pangan I*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Hariady, Sigit. 1998. *Metodologi Analisa Kualitas Air*. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Janah, Ni'matul dan Karnaningrum, Nieke, 2009. *Penggunaan Filter Tembikar untuk Meningkatkan Kualitas Air Tanah Dangkal di Kelurahan Pogot Surabaya*. Laporan Tugas Akhir (S1). Jurusan Teknik Lingkungan-FTSP ITS Surabaya.
- Kiuk, J.I, 2008. *Penyediaan Air Bersih di Wilayah Pesisir dengan Menggunakan Filter Tembikar Studi Kasus Pantai Kenjeran Surabaya*. Laporan Tugas Akhir (S1). Jurusan Teknik Lingkungan-FTSP ITS Surabaya.
- Sutrisno, Totok, 2006. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Rineka Cipta. Jakarta.