

Pengaruh Lama Kontak Arang Kayu Terhadap Penurunan Kadar Kesadahan Air Sumur Gali Di Paal Merah II kota Jambi

Ratna Sari Dewi¹, M Iqbal Kusuma², Eti Kurniawati³

^{1,2,3}Program Studi Kesehatan Masyarakat, STIKES Harapan Ibu, Jambi

Abstrak

Latar belakang: Kesadahan atau hardness adalah salah satu sifat kimia yang dimiliki oleh air. Menurut WHO dampak penggunaan yang timbul akibat penggunaan air sadah terhadap kesehatan adalah penyumbatan pembuluh darah jantung dan batu ginjal. Salah satu cara untuk menurunkan kesadahan adalah dengan melakukan penyaringan menggunakan karbon aktif atau arang. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama kontak arang terhadap tingkat kesadahan air.

Metode: Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen semu (Quasi Experiment) dengan rancangan Time series design. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah lama kontak arang 10 menit, 20 menit dan 30 menit, variabel terikat adalah Penurunan kadar kesadahan air, dan variabel terkontrol adalah sumber air, diameter dan ketebalan arang.

Hasil: hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada pengaruh tingkat kesadahan air. Persentase penurunan pada waktu kontak 10 menit (25,23%), 20 menit (36,44%) dan 30 menit (56,38%). Hal ini menunjukkan bahwa penurunan kesadahan yang paling efektif dari waktu kontak 10 menit, 20 menit dan 30 menit adalah 30 menit.

Kesimpulan: Penelitian ini menyarankan agar orang menggunakan air sumur gali sebagai air bersih yang memiliki tingkat kesadahan tinggi agar melakukan pengolahan terlebih dahulu. Salah satu alternatifnya adalah menggunakan penyaringan dengan menggunakan arang sebagai media filtrasi.

Keywords : Kesadahan air, arang kayu, waktu kontak

Abstract

Background: Hardness is one of the chemical properties possessed by water. According to WHO the impact of the use that arises from the use of water for health is the blockage of heart blood vessels and kidney stones. One way to reduce hardness is by filtering using activated carbon or charcoal. The purpose of this research is to find out the influence of long contact of charcoal on water hardness level.

Methods: The type of research used is quasi experiment with Time series design. The independent variables in this study were charcoal duration of 10 minutes, 20 minutes and 30 minutes, the dependent variable was a decrease in water hardness, and controlled variables were water source, diameter and thickness of charcoal.

Results: The results of this study indicate that there is a long influence of carbon contact on the decrease of water hardness level. Percentage decrease of hardness on contact time 10 minutes (25,23%), 20 minutes (36,44%), and 30 minutes (56,38%). This shows that the most effective decrease of hardness from contact time is 10 minutes, 20 minutes, and 30 minutes ie at 30 minutes

Conclusion: This research suggested that people who use dug well water as clean water that have high level of hardness is suggested to do the processing first. One alternative is to use filtration by using charcoal as filtration media

Keywords: Water Hardness, Wood Charcoal, Contact Time

PENDAHULUAN

Air adalah kebutuhan pokok bagi kehidupan makhluk hidup, terutama manusia sehingga kualitas dan kuantitasnya harus diperhatikan, baik persyaratan fisik, persyaratan biologis, maupun persyaratan kimia, manusia akan lebih cepat meninggal karena kekurangan air dari pada kekurangan makanan. Dalam tubuh manusia sebagian besar terdiri dari air tubuh orang dewasa, sekitar 55-60% berat badan terdiri dari air, untuk anak-anak sekitar 65% dan untuk bayi 85%. Kebutuhan manusia akan air sangat kompleks antara lain untuk minum, masak, makan, mandi dan mencuci (berbagai macam cucian), dan sebagainya. Menurut perhitungan WHO di negara-negara maju setiap orang memerlukan air antara 60-120 liter per hari. Sedangkan di negara berkembang setiap orang memerlukan air antara 30-60 liter perhari (7).

Bagi manusia air sangat esensial untuk proses pencernaan, absorpsi, dan ekskresi, tetapi air juga rentan terhadap kontaminasi dan pencemaran. Selain manfaatnya untuk menunjang kehidupan, air digunakan untuk menghasilkan tenaga listrik, industri dan sebagai sumber kesenangan, relaksasi dan rekreasi. Kebanyakan manusia memanfaatkan persediaan air yang dapat digunakan dengan apa adanya. Dengan begitu, beberapa langkah sengaja dilakukan guna menjaga mutu dan kuantitas air untuk masa depan (3).

Air sebagai komponen lingkungan hidup akan mempengaruhi dan dipengaruhi oleh komponen lainnya. Air yang kualitasnya buruk akan mengakibatkan lingkungan hidup menjadi buruk sehingga akan mempengaruhi kesehatan dan

keselamatan manusia serta makhluk hidup lainnya. Penurunan kualitas air akan menurunkan daya guna, hasil guna, produktivitas, daya dukung dan daya tampung dari sumberdaya air yang pada akhirnya akan menurunkan kekayaan sumberdaya alam. Untuk mendapat air yang baik sesuai dengan standar tertentu, saat ini menjadi barang yang mahal, karena air sudah banyak tercemar oleh bermacam-macam limbah dari berbagai hasil kegiatan manusia, sehingga secara kualitas, sumberdaya air telah mengalami penurunan. Demikian pula secara kuantitas, yang sudah tidak mampu memenuhi kebutuhan yang terus meningkat (5).

Keperluan manusia akan air bervariasi sesuai dengan tempat orang tersebut tinggal. WHO memperhitungkan bahwa kebutuhan air masyarakat di negara berkembang (pedesaan) termasuk di Indonesia antara 30-60 liter/orang/hari, sedangkan di negara-negara maju atau di perkotaan memerlukan 60-120 liter/orang/hari (10).

Berdasarkan sumber letaknya, air di bagi menjadi air hujan, air permukaan, dan air tanah dari tiga jenis air, sumber air tanah dan air permukaan paling banyak digunakan sebagai sumber air minum, mencuci sehari-hari dan mandi (4).

Air tanah merupakan sebagian air hujan yang mencapai permukaan bumi dan menyerap ke dalam lapisan tanah mengalami proses filtrasi secara ilmiah dan menjadi air tanah. Sebelum mencapai lapisan tempat air tanah, air hujan akan menembus beberapa lapisan tanah dan menyebabkan terjadinya kesadahan pada air (*hardness of water*). Kesadahan pada air ini karena air mengandung

zat-zat mineral seperti kalsium, magnesium, dan logam berat seperti Fe dan Mn. Sifat kesadahan seringkali ditemukan pada air yang menjadi sumber baku air bersih yang berasal dari tanah atau daerah tanahnya mengandung deposit garam mineral kapur. Air semacam ini memerlukan penanganan khusus sehingga biaya purifikasi tentunya menjadi tinggi (1).

Dari observasi yang dilakukan tanggal 8 agustus 2016 di paal merah II kota jambi, terlihat kondisi air yang tidak memenuhi syarat air bersih secara fisik antara lain terlihat dari air warna, bau dan menyebabkan sabun kurang membusa sehingga meningkatkan konsumsi sabun dan kemungkinan sarana sumur gali tercemar akibat pencemaran yang terjadi melalui peresapan tanah pada air sumur gali.

Berdasarkan hasil observasi maka peneliti melakukan uji kualitas air, subjek dari penelitian ini yaitu air sumur gali di paal merah II kota jambi, kemudian dilakukan pengambilan air sumur gali sebanyak 6 liter untuk dilakukan pemeriksaan. Hasil dari pemeriksaan di Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Jambi (LABKESDA) sebesar 1026 mg/l dan 642mg/l tingkat kesadahan, kadar kesadahan air sumur gali di daerah tersebut melebihi nilai ambang batas, berdasarkan peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air bersih, kadar maksimum kesadahan yang diperbolehkan adalah 500 mg/l.

Menurut WHO air dengan tingkat kesadahan tinggi akan menimbulkan dampak terhadap kesehatan yaitu dapat menyebabkan penyumbatan

pembuluh darah (*cardiovascular disease*) dan batu ginjal (*urolithiasis*). Air sadah dapat menyebabkan pengendapan mineral, yang menyumbat pipa dan keran. Dalam rumah tangga tingkat kesadahan yang tinggi mengakibatkan pemborosan pada sabun karena penggunaan sabun akan lebih banyak, hal ini diakibatkan salah satu unsur dari molekul sabun diikat oleh unsur Kalsium atau Magnesium.

Dari uraian diatas maka penulis melakukan penelitian yang berjudul pengaruh lama kontak arang kayu terhadap penurunan kadar kesadahan air sumur gali di paal merah II kota jambi tahun 2017.

METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian Quasi Eksperimen design dengan rancangan time series design. Sebelum diberi perlakuan, dilakukan pretest sampai tiga kali dengan maksud untuk mengetahui kestabilan dan kejelasan, dan sesudah diberi perlakuan dilakukan posttest juga dilakukan replikasi sampai tiga kali untuk mengetahui kestabilan dan kejelasan (9).

Rancangan penelitian quasi eksperimen ini menggunakan *pretest posttest design* sebagai berikut :

Q1 x Q2

Gambar 1. Rancangan metode penelitian

Keterangan :

Q1 = Hasil pengukuran pretest tingkat kesadahan air sumur gali

Q2 = Hasil pengukuran posttest tingkat kesadahan air sumur gali

X = Perlakuan

HASIL

Cara kerja Masukkan 25 ml sampel (air dari lab) kedalam erlenmeyer ukuran 250 ml. Kemudian tambahkan 0,5 ml larutan buffer kesadahan. Tambahkan $\frac{1}{2}$ sdt indikator EBT (merah) Kemudian titrasi dengan EDTA 10,01 M lakukan proses tersebut hingga warna berubah menjadi biru, setelah itu barulah kita lakukan perhitungan dengan rumus untuk mengetahui hasil kadar kesadahan pada air.

Tabel 1.1

Hasil Pemeriksaan Kadar Kesadahan sebelum dan setelah melewati Arang Kayu dengan ketebalan 80 cm dan waktu kontak 10 menit

Pengulangan	Kadar Kesadahan		Kepmenkes RI No.49 2/Menkes/Per/IV/2010	% Penurunan
	Sebelum perlakuan	Sesudah perlakuan		
1	642	500	500	22.11
2		492		23.36
3		480		25.23
Rata-rata	642			

Tabel 1.1 menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar kesadahan setelah melewati arang kayu dengan ketebalan 80 cm. Penurunan yang paling tinggi pada pengulangan 3 dengan persen penurunan sebesar 25.23 %. Penurunan yang paling rendah pada pengulangan 1 sebesar 22.11 %.

Tabel 1.2

Hasil Pemeriksaan Kadar Kesadahan sebelum dan setelah melewati Arang Kayu dengan ketebalan 80 cm dan waktu kontak 20 menit

Pengulangan	Kadar Kesadahan		Kepmenkes RI No.49 2/Menkes/Per/IV/2010	% Penurunan
	Sebelum perlakuan	Sesudah perlakuan		
1	642	420	500	34,57
2		408		36,44
3		412		35,82
Rata-rata	642			

Tabel 1.2 menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar kesadahan setelah melewati arang kayu dengan ketebalan 80 cm. Penurunan yang paling tinggi pada pengulangan 2 dengan persen penurunan sebesar 36.44 %. Penurunan yang paling rendah pada pengulangan 1 sebesar 34.57 %.

Tabel 1.3
Hasil Pemeriksaan Kadar Kesadahan
sebelum dan setelah melewati Arang
Kayu dengan ketebalan 80 cm dan
waktu kontak 30 menit

Pengulangan	Kadar Kesadahan		Kepmenkes RI No.492/Menkes/Per/IV/2010	% Penurunan
	Sebelum perlakuan	Sesudah perlakuan		
1		280	500	56,38
2	642	300		53,27
3		292		54,51
Rata-rata				

Tabel 1.3 menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar kesadahan setelah melewati arang kayu dengan ketebalan 80 cm. Penurunan yang paling tinggi pada pengulangan 1 dengan persen penurunan sebesar 56.38 %. Penurunan yang paling rendah pada pengulangan 2 sebesar 53.27 %.

Tabel 1.4
Hasil Pemeriksaan Kadar Kesadahan
sebelum dan setelah melewati Arang
Kayu dengan ketebalan 80 cm dan
waktu kontak 10 menit

Pengulangan	Kadar Kesadahan		Kepmenkes RI No.492/Menkes/Per/IV/2010	% Penurunan
	Sebelum perlakuan	Sesudah perlakuan		
1		820	500	20,07
2	1026	800		22,02
3		812		20,85
Rata-rata	1026			

Tabel 1.4 menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar kesadahan setelah melewati arang kayu dengan ketebalan 80 cm. Penurunan yang paling tinggi pada pengulangan 2 dengan persen penurunan sebesar 22.02%. Penurunan yang paling rendah pada pengulangan 1 sebesar 22.07 %.

Tabel 1.5
Hasil Pemeriksaan Kadar Kesadahan
sebelum dan setelah melewati Arang
Kayu dengan ketebalan 80 cm dan
waktu kontak 20 menit

Pengulangan	Kadar Kesadahan		Kepmenkes RI No.492/Menkes/Per/IV/2010	% Penurunan
	Sebelum perlakuan	Sesudah perlakuan		
1	1026	780	500	23,97
2		760		25,92
3		772		24,75
Rata-rata	1026			

Tabel 1.5 menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar kesadahan setelah melewati arang kayu dengan ketebalan 80 cm. Penurunan yang paling tinggi pada pengulangan 2 dengan persen penurunan sebesar 25.92 %. Penurunan yang paling rendah pada pengulangan 1 sebesar 23.97 %.

Tabel 1.6
Hasil Pemeriksaan Kadar Kesadahan
sebelum dan setelah melewati Arang
Kayu dengan ketebalan 80 cm dan
waktu kontak 30 menit

Pengulangan	Kadar Kesadahan		Kepmenkes RI No.492/Menkes/Per/IV/2010	% Penurunan
	Sebelum perlakuan	Sesudah perlakuan		
1	1026	692	500	32,55
2		700		31,77
3		680		33,72
Rata-rata	1026			

Tabel 1.1 menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar kesadahan setelah melewati arang kayu dengan ketebalan 80 cm. Penurunan yang paling tinggi pada pengulangan 3 dengan persen penurunan sebesar 33.72 %. Penurunan yang paling rendah pada pengulangan 1 sebesar 32.55 %.

PEMBAHASAN

1. Kesadahan

Kesadahan air sumur sebelum perlakuan pada penelitian ini 1026 mg/l dan 624 mg/l dan ketika setelah sampel air sumur gali dilakukan filtrasi terjadi penurunan kadar kesadahan air 22%-56%. Jika dibandingkan dengan standar kualitas air bersih menurut Kepmenkes RI No.492/Menkes/Per/IV/2010 se-besar 500 mg/l, kesadahan air sebelum perlakuan telah melebihi standart atau tidak memenuhi syarat. Akibatnya apabila air tersebut dikonsumsi, maka akan berdampak bagi kesehatan yaitu

penyumbatan pembuluh darah, jantung, dan batu ginjal.

2. Pengaruh lama kontak

Presentase penurunan ke-sadahan air berkisar 22%-56%, dimana semakin lama waktu kontak air dengan media filtrasi, penurunan kadar kesadahan air semakin besar. Dari penelitian ini pada lama kontak 10 menit sudah dapat menurunkan kadar ke-sadahan air, meskipun demikian lama kontak yang paling efektif 30 menit yang dapat menurunkan kadar kesadahan 56.38%. Perbedaan waktu kontak mem-berikan pengaruh pada proses penurunan kadar kesadahan, ini dikarenakan adanya proses adsorpsi. Adsorpsi adalah proses dimana substansi molekul meninggalkan larutan dan ber-gabung pada permukaan padat oleh ikatan fisika dan kimia. Proses adsorpsi biasanya dengan menggunakan karbon aktif, yang digunakan guna menyisihkan senyawa aromatic dan senyawa terlarut.

Proses adsorpsi dapat di-gambarkan sebagai proses dimana molekul meninggalkan larutan dan menempel pada permukaan zat akibat ikatan kimia dan fisika. Adsorpsi fisika terjadi terutama karena adanya gaya Van Der Waals. Apabila gaya tarik antar molekul zat terlarut dengan adsorben lebih besar dari pada gaya tarik antara molekul dengan zat pelarut maka zat terlarut tersebut akan di adsorpsi. Ikatan tersebut sangat lemah, sehingga mudah untuk di-putuskan apabila konsentrasi zat terlarut yang teradsorpsi diubah. Jadi proses ini berlangsung bolak balik sedangkan dalam proses adsorpsi kimia ikatan antara zat terlarut yang teradsorpsi dan adsorben sangat kuat, sehingga sulit dilepaskan dan proses hampir tidak mungkin untuk bolak balik. Selama kontak penurunan kesadahan semakin tinggi karena semakin lama proses adsorpsi terjadi sehingga

semakin banyak substansi penyebab kesadahan yang di ikat oleh karbon.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh lama kontak arang kayu terhadap penurunan kadar kesadahan air sumur gali di paal merah II kota jambi 2017, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kadar kesadahan air di paal merah II kota jambi sebelum dilakukan filtrasi adalah 642 mg/l, setelah dilakukan filtrasi dengan menggunakan arang dan waktu kontak 10, 20, dan 30 menit terjadi penurunan kadar kesadahan air. Presentase penurunan kadar kesadahan air dengan waktu kontak 10 menit 25.23%, presentase penurunan kadar kesadahan air dengan waktu kontak 20 menit 36.44% , dan dengan waktu kontak 30 menit 53.27%.
2. Kadar kesadahan air di paal merah II kota jambi sebelum dilakukan filtrasi adalah 1026 mg/l, setelah dilakukan filtrasi dengan menggunakan arang dan waktu kontak 10, 20, dan 30 menit terjadi penurunan kadar kesadahan air. Presentase penurunan kadar kesadahan air dengan waktu kontak 10 menit 22.02%, presentase penurunan kadar kesadahan air dengan waktu kontak 20 menit 25.92% , dan dengan waktu kontak 30 menit 33.72%.
3. Ada pengaruh waktu kontak penurunan kadar kesadahan air semakin lama waktu kontak air dengan media filtrasi maka semakin baik proses penurunan kadar kesadahan air sumur gali
4. Adanya perbedaan presentase penurunan kadar kesadahan air 642 mg/l dengan 1026 mg/l yang mana penurunan paling efektif itu

pada 642 mg/l dengan waktu kontak 30 menit, sedangkan kadar kesadahan 1026 mg/l dengan waktu kontak 30 menit hanya mampu menurunkan kadar kesadahan 33.72 mg/l. Sehingga setiap tingkat kesadahan air ini memerlukan perlakuan yang berbeda dalam menurunkan kadar kesadahan air sumur gali.

SARAN

1. bagi masyarakat/masyarakat yang menggunakan air sumur gali sebagai sumber air bersih sebaiknya melakukan pengolahan terlebih dahulu untuk menurunkan kesadahan air. Salah satu alternatifnya adalah membuat filter secara komunal dengan media arang atau karbon aktif.
2. Bagi peneliti lain
 - a. Untuk pengembangan penelitian selanjutnya, disarankan untuk meneliti tingkat kejenuhan filter, sehingga diketahui kapan media harus diganti atau diaktifkan.
 - b. Peneliti lain dapat melakukan penelitian dengan topik yang sama dengan variasi ketebalan dan waktu yang berbeda.
 - c. Peneliti lain dapat melakukan proses perlakuan yang berbeda pada setiap tingkatan penurunan kadar kesadahan air.
 - d. Peneliti lain dapat melakukan penelitian media filtrasi tunggal lain seperti zeolit atau kombinasi media filtrasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Chandra, B. -(2006). *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: EGC.
2. Depkes RI. 2010. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomo r492/MENKES/PER/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*. Jakarta
3. James F. McKenzie, R. R. (2006). *Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: EGC.
4. Mubarak, W. I. (2009) *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: Salemba Medika.
5. Mulia, R. M. (2005). *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
6. Nana Ristiana. (2009). *keefektifan ketebalan kombinasi zeolit dengan arang aktif dalam menurunkan kadar kesadahan air sumur di karang tengah weru kabupaten sukoharjo* .
7. Notoatmojo, S. (2011). *Kesehatan Masyarakat Ilmu dan Seni*. Jakarta : Rineka Cipta.
8. Soekardi, Y. (2012). *Pemanfaatan dan pengolahan kelapa menjadi berbagai bahan makanan dan obat berbagai penyakit*. Bandung: Yrama Widya.
9. Sujarweni, W. (2012). *Statistik untuk penelitian*. Yogyakarta: Graha ilmu.
10. Suyono. (2010). *Ilmu Kesehatan Masyarakat Dalam Konteks Kesehatan Lingkungan*. Jakarta : EGC.