

Efektivitas Berbagai Media Saring untuk Menurunkan Kesadahan di Desa Kalisari Kecamatan Rowokele Kabupaten Kebumen

Ari Rahmawati*, Narto**, Haryono**

*Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta,
Jl. Tatabumi 3, Gamping, Sleman, DIY, 55293
email: arirahmawati228@gmail.com

Abstract

Water is an environmental component that has prominent role for life. Based on the regulation issued by MoH No.416/ Menkes/Per/IX/1990 about Requirements and Control of Clean Water Quality, one of the chemical criterions is no chemical CaCO_3 or water hardness. Hard water can cause renal impairment due to accumulation of CaCO_3 and MgCO_3 deposits inside human body. Ketapang leaf, chinese teak leaf and papaya root are example of the plants that contain natural resin compounds that can be used as a reducer for water hardness. The purpose of this study was to determine the decrease of hardness level after the water were treated by applying those various filter media, by conducting true experiment with pre-test post-test with control group design. The study site was in Kalisari Village of Rowokele District of Kebumen Regency. The five treatment groups under study were: filtration A (ketapang leaves), filtration B (chinese teak leaves), filtration C (papaya roots, filtration D (resin zeolite), and filtration E (without filter media) as control. There were five replications. The controlled confounding variables were: season, flow discharge, contact time and faucet outlet. Analysis result by using one way anova test gained a p-value $<0,001$; which means that, statistically, the hardness yielded by filtration treatment of various media types is significant-ly different. The subsequent LSD test shows that the most effective filtration media is papaya roots, and followed by resin zeolit, chinese teak leaves, ketapang leaves, and the control.

Keywords : filtration media, ketapang leaves, chinese teak leaves, papaya roots, water hardness

Intisari

Air merupakan komponen lingkungan yang mempunyai peran besar dalam kehidupan. Berdasarkan Permenkes RI No.416/Menkes/Per/IX/1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Bersih, salah satu kriteria secara kimiawi adalah tidak terdapat zat kimia CaCO_3 atau kesadahan. Air sadah dapat menimbulkan gangguan ginjal akibat terakumulasinya endapan CaCO_3 dan MgCO_3 di dalam tubuh. Daun ketapang, daun jati cina dan akar pepaya merupakan salah satu tanaman yang mengandung senyawa resin alami yang dapat digunakan sebagai penurun kesadahan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penurunan kesadahan sebelum dan sesudah perlakuan dengan menggunakan berbagai media saring tersebut, dengan melakukan true experiment dengan desain pre-test post-test with control group design. Lokasi penelitian adalah di Desa Kalisari Kecamatan Rowokele Kabupaten Kebumen. Lima kelompok penelitian yang diamati adalah: filtrasi A yang menggunakan daun ketapang, filtrasi B (daun jati cina), filtrasi C (akar pepaya), filtrasi D (resin zeolit) dan filtrasi E (tanpa media) sebagai kontrol. Terhadap semuanya dilakukan lima kali ulangan. Variabel pengganggu yang dikendalikan adalah musim, debit aliran, waktu kontak dan outlet kran. Hasil analisis dengan uji one way anova diperoleh nilai signifikansi sebesar $<0,001$; sehingga secara statistik dapat dikatakan bahwa perlakuan filtrasi dengan berbagai media saring tersebut menghasilkan perbedaan kadar kesadahan yang bermakna. Analisis lanjutan dengan uji LSD menunjukkan bahwa efektifitas filtrasi yang terbaik adalah akar pepaya, dan berturut-turut setelahnya adalah resin zeolit, daun jati cina, daun ketapang dan kontrol.

Kata Kunci : media saring, daun ketapang, daun jati cina, akar pepaya, kesadahan

PENDAHULUAN

Derajat kesehatan masyarakat merupakan salah satu indikator kemajuan suatu masyarakat. Faktor-faktor yang mempengaruhi derajat kesehatan ma-

syarakat di antaranya adalah tingkat ekonomi, pendidikan, keadaan lingkungan, dan kehidupan sosial budaya. Faktor yang penting dan dominan dalam penentuan derajat kesehatan masyarakat adalah keadaan lingkungan. Salah satu

komponen lingkungan yang mempunyai peranan cukup besar dalam kehidupan adalah air. Bagi manusia, air berperan dalam kegiatan pertanian, industri, dan pemenuhan kebutuhan rumah tangga.

Air yang digunakan harus memenuhi syarat, dari segi kualitas maupun kuantitas. Secara kualitas, air harus tersedia pada kondisi yang memenuhi syarat kesehatan. Kualitas air dapat ditinjau dari sisi fisika, kimia, dan biologi. Air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari harus memenuhi standar baku air untuk rumah tangga.

Mengingat pentingnya air dalam kehidupan manusia, maka upaya penyediaan air bersih yang memenuhi persyaratan, baik dari segi kualitas, kuantitas maupun kontinuitas perlu diupayakan. Syarat kualitas air bersih sendiri diatur dalam Permenkes RI No. 416/Menkes/Per/IX/1990 tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air Bersih¹⁾.

Semakin kotor air semakin berat pula pengolahan yang dibutuhkan, dan semakin banyak zat pencemar akan semakin banyak pula teknik-teknik yang diperlukan untuk mengolah air tersebut, agar bisa dimanfaatkan sebagai air minum. Oleh karena itu, dalam praktik sehari-hari, pengolahan air adalah menjadi pertimbangan yang utama untuk menentukan apakah sumber tersebut bisa dipakai sebagai sumber persediaan air atau tidak.

Banyak masyarakat yang terpaksa memanfaatkan air yang kurang baik kualitasnya. Tentu saja hal ini akan berakibat kurang baik bagi kesehatan masyarakat. Air sebagai salah satu kebutuhan utama untuk menunjang kehidupan manusia memiliki resiko berupa adanya penyakit bawaan air (*water borne disease*). Oleh karena itu, salah satu aspek yang harus diperhatikan dalam penyelenggaraan penyediaan air bersih atau air minum adalah pencegahan terhadap penyakit-penyakit tersebut²⁾.

Desa Kalisari di Kabupaten Kebumen Jawa Tengah merupakan dataran tinggi yang berada pada ketinggian 100-500 meter di atas permukaan air laut. Secara geografis Desa Kalisari berada di Pegunungan Gamping Kaligana. Kondisi

ini menyebabkan sumber air bersih yang digunakan untuk kebutuhan masyarakat mengandung kapur sehingga menyebabkan air menjadi sadah.

Mayoritas masyarakat Desa Kalisari (97,5 %) menggunakan air yang berasal langsung dari mata air di atas bukit yang dialirkan melalui selang-selang kecil ke seluruh rumah warga, dan 2,5 % sisanya menggunakan air sumur gali.

Kesadahan merupakan parameter rendahnya kualitas air tanah, yang diakibatkan oleh struktur bebatuan dan jenis tanah. Kesadahan terdiri dari dua jenis, yaitu kesadahan nonkarbonat yang disebabkan oleh ion kalsium dan magnesium yang berasosiasi dengan ion SO_4^{2+} , Cl^- dan NO_3^- ; dan kesadahan karbonat yang disebabkan oleh ion kalsium dan magnesium yang berasosiasi dengan ion CO_3^{2-} dan HCO_3^{3-} ³⁾.

Pengolahan yang selama ini dilakukan masyarakat Dusun Kaligana, salah satu dusun di Desa Kalisari, adalah dengan menampung air yang berasal dari sumber mata air menggunakan bak plastik besar, didiamkan sampai mengendap dan kemudian disaring menggunakan kain dan didiamkan kembali dengan tujuan untuk mengendapkan kapur yang dimungkinkan masih tertinggal setelah proses penyaringan tersebut. Setelah dirasa cukup, air yang telah melalui satu kali penyaringan tersebut disaring kembali menggunakan kain yang sama seperti proses penyaringan pertama. Proses selanjutnya yaitu dengan merebus air yang telah melalui dua kali proses penyaringan itu dan kembali menyaringnya sebelum air dikonsumsi.

Berdasarkan survei pendahuluan yang telah dilakukan pada tanggal 9 Oktober 2017 dengan pengambilan sampel secara acak sebanyak tiga rumah, diketahui bahwa dari rumah Ibu Satimah di RT 01 RW 01 diperoleh hasil pengukuran tingkat kesadahan sebesar 300 mg/l; dari rumah Ibu Kosiyah di Dusun Kaligana RT 04 RW 01 sebesar 300 mg/l; dan dari rumah Ibu Misem di Dusun Kaligana RT 07 RW 01 juga sebesar 300 mg/l.

Dari hasil uji pendahuluan tersebut dapat diketahui bahwa yang digunakan

di Desa Kalisari termasuk dalam kategori air sadah (*hard water*). Diketahui pula ada Sembilan warga di desa tersebut yang menderita penyakit saluran kemih dan batu ginjal. Penelitian ini dilakukan di rumah Ibu Satimah karena salah satu anggota keluarga, yaitu suami Ibu Satimah, menderita penyakit saluran kemih ⁴⁾.

Dalam pemakaian yang cukup lama, air sadah dapat menimbulkan gangguan ginjal akibat terakumulasinya endapan CaCO_3 dan MgCO_3 ⁵⁾. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa ada hubungan bermakna antara kualitas kesadahan total air bersih dengan kejadian penyakit batu ginjal dan saluran kemih. Hasil perhitungan OR atau *odds ratio* menunjukkan bahwa responden yang kadar kesadahan air bersihnya tidak memenuhi syarat mempunyai resiko terkena penyakit batu ginjal dan saluran kemih sebesar 5,916 kali lebih besar dibandingkan dengan responden yang kadar kesadahan air bersihnya memenuhi syarat ⁶⁾.

Berdasarkan keadaan di atas maka perlu dilakukan suatu pengkajian teknologi untuk mengurangi kesadahan air yang digunakan penduduk Desa Kalisari tersebut. Agar teknologi ini dapat diterapkan pada skala rumah tangga atau industri kecil, maka sistem penukaran ion merupakan metoda tepat karena merupakan sistem yang sederhana.

Berdasarkan penelitian tentang penurunan kesadahan yang sebelumnya pernah dilakukan, penggunaan metoda penukaran ion merupakan hal yang tepat untuk diaplikasikan langsung pada masyarakat karena proses pelunakan air dilakukan dengan cara mengalirkan air dengan kesadahan tertentu melalui lapisan penukar ion. Perbedaan yang dilakukan oleh penelitian ini adalah berkaitan dengan model desain alat penelitian dan media saring filtrasi yang digunakan ⁷⁾.

Media saring yang akan digunakan adalah bahan-bahan alami yang relatif murah, dapat diperoleh dengan mudah dan mengandung senyawa resin alami. Daun ketapang mengandung senyawa obat seperti flavonoid, alkaloid, tannin, triterpenoid/steroid, resin, dan saponin.

Daun jati cina mengandung senyawa obat seperti alkaloid, b-sitosterol, kafein, terpen, triterpen (sterol), dan resin. Akar pepaya mengandung senyawa obat seperti alkaloid, saponin, polifenol, flavonoid, mironat mirosin, papayatin, resin, dan tannin. Kandungan resin alami yang terdapat pada daun ketapang, daun jati cina, dan akar pepaya tersebut merupakan senyawa alami yang dapat menurunkan kesadahan ⁸⁾.

Dari hasil penelitian terdahulu, dosis daun ketapang 60 gram/10 l air dengan perendaman selama 48 jam dapat menurunkan kesadahan air dan menghasilkan kelangsungan hidup ikan mas yang tertinggi bila dibandingkan dengan dosis 40 gram/10 l, 80 gram/10 l, dan 100 gram/10 l. Sehingga secara keseluruhan, ditinjau dari segi teknis dan ekonomi, dapat terjangkau oleh skala rumah tangga atau industri kecil ⁹⁾.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui rata-rata penurunan kadar kesadahan antara sebelum dan sesudah perlakuan dengan filtrasi A (daun ketapang), filtrasi B (daun jati cina), filtrasi C (akar pepaya), filtrasi D (resin zeolit), dan filtrasi E (tanpa media saring).

METODA

Penelitian ini dilakukan di Desa Kalisari Kecamatan Rowokele Kabupaten Kebumen pada tahun 2018. Pengolahan air sadah menggunakan alat penurun kesadahan ini menggunakan air sebanyak 100 l untuk lima jenis perlakuan dan tiga kali ulangan, dimana untuk masing-masing ulangan tersebut menggunakan air sebanyak 25 l.

Pembuatan media saring adalah dengan memotong bahan-bahan filtrasi dalam ukuran kecil (± 2 cm), dan setelah itu dicuci bersih dan selanjutnya dijemur sampai kering di bawah sinar matahari.

Lapisan media saring untuk filtrasi A, dari bawah, adalah 8 cm pasir, 8 cm karbon aktif, 40 cm daun ketapang, 8 cm karbon aktif, 8 cm pasir dan 8 cm kerikil. Untuk filtrasi B: 8 cm pasir, 8 cm karbon aktif, 40 cm daun jati cina, 8 cm karbon aktif, 8 cm pasir dan 8 cm kerikil. Filtrasi C: 8 cm pasir, 8 cm karbon aktif, 40 cm

akar Pepaya, 8 cm karbon aktif, 8 cm pasir dan 8 cm kerikil. Filtrasi D: 8 cm pasir, 8 cm karbon aktif, 20 cm resin, 20 cm zeolit, 8 cm karbon aktif, 8 cm pasir dan 8 cm kerikil. Adapun untuk filtrasi E adalah: 8 cm pasir, 16 cm karbon aktif, 8 cm pasir dan 8 cm kerikil.

Penelitian dilakukan selama ± 5 menit, yaitu dengan terlebih dahulu menampung air sadah ke dalam bak ekualisasi untuk selanjutnya dialirkan ke lima filtrasi yang berbeda. Air hasil filtrasi selanjutnya ditampung menggunakan botol sampel dan siap diperiksa kadar kesadahan-nya.

Untuk mengetahui tingkat kemaknaan efektivitas berbagai media saring di antara kelompok perlakuan, maka dilakukan uji *one way* Anova. Bila ada perbedaan bermakna di antara kelompok perlakuan ($p < 0,05$), dilanjutkan dengan uji *least significant different (LSD)* untuk mengetahui variasi filtrasi yang paling efektif.

HASIL

Efektivitas berbagai media saring yang digunakan oleh penelitian ini disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1.
Rata-rata penurunan kadar kesadahan (mg/l) pada masing-masing kelompok perlakuan

Ulangan	Pre-test	Kelompok				
		Kontrol	Filtrasi A	Filtrasi B	Filtrasi C	Filtrasi D
I	324	296	194	140	74	80
II	336	300	204	152	80	94
III	334	322	220	164	92	106
X	331,33	306	206	152	82	93,33

Berdasarkan tabel di atas dapat diamati bahwa rata-rata penurunan kadar kesadahan dari kelompok kontrol adalah 306 mg/l; filtrasi A, 206 mg/l; filtrasi, 152 mg/l; filtrasi C, 82 mg/l; dan filtrasi D, 93,33 mg/l. Filtrasi C merupakan media saring yang penurunan kadar kesadahan-nya paling tinggi, sehingga dapat di-

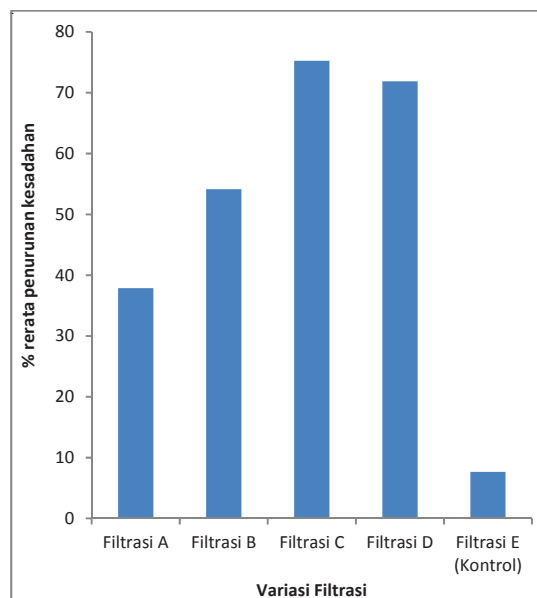
katakan bahwa filtrasi C adalah yang paling efektif.

Setelah data diuji dengan analisis *one way* Anova untuk mengetahui apakah ada perbedaan penurunan kadar kesadahan yang dihasilkan oleh variasi filtrasi alat penurun kesadahan, diperoleh *p-value* lebih kecil dari 0,001, sehingga persentase rata-rata penurunan kesadahan dari variasi filtrasi yang digunakan, berbeda secara bermakna, atau dengan kata lain, media filtrasi yang digunakan dalam penelitian ini berpengaruh terhadap penurunan kadar kesadahan.

Hasil penelitian yang disajikan pada Grafik 1 di bawah menyajikan persentase rata-rata penurunan kesadahan pada pengolahan air menggunakan alat penurun kesadahan dengan variasi filtrasi A, B, C, D, dan E, dimana yang tertinggi adalah dengan menggunakan filtrasi C, yaitu sebesar 75,26 %, dan yang terendah adalah kelompok kontrol (filtrasi E), yaitu sebesar 7,65 %.

Analisis lanjutan dengan uji LSD, memperlihatkan bahwa penurunan kesadahan setelah diolah menggunakan filtrasi C (akar pepaya) adalah yang paling efektif. Urutan efektifitas setelahnya adalah filtrasi D (resin zeolit), filtrasi B (daun jati cina), filtrasi A (daun ketapang), dan filtrasi E (tanpa media saring).

Grafik 1.
Rata-rata persentase penurunan kadar kesadahan pada kelompok perlakuan dan kontrol.



PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa semua kelompok variasi filtrasi, yaitu A (daun ketapang), B (daun jati cina), C (akar pepaya), D (resin zeolit), dan E (tanpa media saring) memiliki kemampuan untuk menurunkan kesadahan. Hal ini didasarkan pada hasil uji *one way* Anova yang dilakukan terhadap rata-rata persentase penurunan kesadahan memperoleh *p-value* lebih kecil dari 0,05; sehingga dapat disimpulkan bahwa secara signifikan ada perbedaan penurunan kesadahan yang bermakna dari penggunaan variasi filtrasi tersebut.

Selanjutnya, setiap variasi filtrasi ternyata memiliki kemampuan untuk menurunkan kesadahan yang berbeda, terbukti setelah dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji *least significant different* (LSD) diperoleh hasil yaitu filtrasi C (akar pepaya) > filtrasi D (resin zeolit) > filtrasi B (daun jati cina) > filtrasi A (daun ketapang) > filtrasi E (tanpa media saring); sehingga akar pepaya merupakan media saring yang paling efektif untuk menurunkan kesadahan.

Perbedaan antar variasi filtrasi ini dikarenakan adanya perbedaan media saring yang ditambahkan kedalam variasi filtrasi yang membuat penurunan angka kesadahan pada masing-masing filtrasi menjadi berbeda.

Pemilihan lokasi penelitian dilakukan dengan pengambilan sampel pada tiga rumah di Desa Kalisari yang berbeda, dimana hasil pengukuran kesadahan air bersih masing-masing sebesar 300 mg/l. Penentuan sampel yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan pada tingginya kadar kesadahan tersebut sehingga data yang diperoleh dapat mencerminkan masalah dan tujuan dari penelitian.

Penelitian ini dapat menurunkan kesadahan air bersih yang bersumber dari mata air di Desa Kalisari tersebut. Hal ini terlihat dari turunnya kesadahan air, baik pada kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen. Pada kelompok kontrol (filtrasi E) rata-rata persentase penurunan kesadahan adalah 7,65 % dari rata-

rata kesadahan awal 331,33 mg/l yang turun menjadi rata-rata 306 mg/l, sedangkan pada kelompok eksperimen dengan variasi filtrasi A (daun ketapang), rata-rata persentase penurunan kesadahan adalah 37,85 %, yaitu dari rata-rata kesadahan awal 331,33 mg/l turun menjadi 206 mg/l.

Selanjutnya, rerata persentase penurunan kesadahan dengan filtrasi B (daun jati cina) adalah 54,15 % (dari rata-rata kesadahan awal 331,33 mg/l yang turun menjadi 152 mg/l); dengan filtrasi C (akar pepaya), 75,26 % (yaitu dari 331,33 mg/l turun menjadi 82 mg/L); dan dengan filtrasi D (resin zeolit), 71,86 %, yaitu dari rata-rata kesadahan awal 331,33 mg/l turun menjadi 93,33 mg/l.

Hasil rata-rata persentase penurunan kesadahan di atas menunjukkan bahwa filtrasi dengan daun ketapang kurang efektif jika dibandingkan dengan filtrasi menggunakan daun jati cina, akar pepaya dan resin zeolit.

Filtrasi dengan daun jati cina lebih efektif jika dibandingkan dengan penggunaan daun ketapang, namun kurang efektif jika dibandingkan dengan akar pepaya dan resin zeolit. Filtrasi menggunakan resin zeolit lebih efektif jika dibandingkan dengan filtrasi menggunakan daun ketapang dan daun jati cina, namun kurang efektif jika dibandingkan dengan filtrasi menggunakan akar pepaya. Dengan demikian, akar pepaya merupakan yang paling efektif di antara semua media filtrasi yang digunakan dalam penelitian ini.

Akar pepaya yang digunakan merupakan jenis pepaya California, yang banyak di budidayakan, khususnya di daerah Kecamatan Rowokele dan Kabupaten Kebumen pada umumnya. Tanaman pepaya California ini merupakan salah satu komoditas pertanian di daerah tropis yang banyak dikembangkan.

Secara umum, pepaya cocok untuk ditanam pada saat musim panas, dan kurang cocok pada saat musim penghujan karena akan lebih mudah terserang penyakit, selain karena kelembaban yang sangat tinggi juga akan mengakibatkan batang tanaman ini akan mengalami pembusukan dan mati. Tapi, di

sisi lain, pohon pepaya yang mati ini bisa dimanfaatkan akarnya untuk dijadikan media saring untuk menurunkan kesadahan.

Selain menggunakan pohon pepaya hasil budidaya seperti jenis California, pohon pepaya jenis lain juga bisa digunakan sebagai media saring penurun kesadahan.

Senyawa yang terdapat di dalam akar pepaya antara lain adalah: alkaloid, saponin, polifenol, flavonoid, mironat mironin, papayatin, resin, dan tannin. Akar pepaya merupakan bagian dari pohon yang terdapat di dalam tanah. Akar sendiri merupakan bagian tumbuhan yang bertugas untuk menyerap air dan garam mineral dari dalam tanah, sehingga kandungan garam mineral banyak terdapat pada akar¹⁰⁾.

Air untuk keperluan air minum dan masak hanya diperbolehkan dengan batasan kesadahan antara 50-150 mg/l, dimana kesadahan lebih besar dari 300 mg/l termasuk kategori air sangat keras. Pengolahan air sadah dengan menggunakan alat penurun kesadahan variasi filtrasi C (akar pepaya) dan filtrasi D (resin zeolit) sudah dapat mencapai tingkat kesadahan di bawah 150 mg/l, yang didasarkan pada batas kesadahan air sangat keras yang dapat menimbulkan dampak¹¹⁾.

Penurunan kesadahan, baik pada kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan, disebabkan karena adanya filtrasi dari bahan media saring yang memiliki sifat menyerap ion Ca pada pengolahan menggunakan alat penurun kesadahan dengan berbagai variasi filtrasi media saring.

Dalam proses untuk memisahkan ion-ion yang tidak dikehendaki yang terdapat di dalam air sadah, bahan yang digunakan terdiri dari berbagai variasi bahan filtrasi yaitu daun ketapang, daun jati cina, akar pepaya, dan resin zeolit yang dimasukkan ke dalam pipa PVC berukuran 3 inci, dengan ketebalan lapisan masing-masing adalah 40 cm, dan untuk resin zeolit (filtrasi D), ketebalan masing-masing adalah 20 cm.

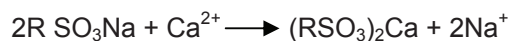
Penurunan kesadahan pada kelompok eksperimen lebih tinggi dibanding

pada kelompok kontrol. Hal ini disebabkan oleh adanya penambahan media saring daun ketapang, daun jati cina, akar pepaya, dan resin zeolit pada masing-masing rangkaian alat filtrasi pada kelompok eksperimen.

Media saring akan kontak langsung dengan air sadah pada saat air tersebut dialirkan melalui alat filtrasi. Media saring ini berfungsi sebagai media penukar ion. Proses pertukaran ion yang terjadi adalah ion kalsium dan ion magnesium dalam air yang sadah ditukar dengan ion yang berada di dalam resin alami yang terkandung dalam berbagai media saring yang digunakan. Ion kalsium dan ion magnesium dalam air sadah juga ditukar dengan ion yang berada di dalam resin dan zeolit.

Na⁺ merupakan ion positif yang terikat pada gugus-gugus fungsional asam yaitu SO₃⁻, sehingga di saat air sadah dikontakkan dengan media saring, maka ion kation akan melepaskan ion Na⁺ untuk menggantikan ion Ca²⁺ dan Mg²⁺ di dalam air sadah¹²⁾.

Reaksi kimia yang terjadi adalah sebagai berikut :



Penurunan kesadahan dengan metode pertukaran ion menggunakan media saring alami yang digunakan dalam penelitian ini dapat menjadi salah satu upaya dalam memperbaiki kualitas air bersih, yaitu yang tadinya mengandung kesadahan tinggi menjadi air bersih yang memiliki tingkat kesadahan sesuai dengan syarat kesehatan, sehingga menjadi aman untuk dikonsumsi oleh masyarakat.

Cara pengaplikasian alat penurun kesadahan yang diterapkan dalam penelitian ini relatif cukup mudah, yaitu air sadah ditampung terlebih dahulu di dalam ember untuk proses ekualisasi. Selanjutnya, air sadah ini akan dialirkan ke dalam pipa PVC berukuran 3 inci sebagai alat filtrasi penurun kesadahan yang telah berisi berbagai media saring. Sete-

lah itu, air hasil pengolahan ditampung dan siap untuk digunakan.

Penggunaan pipa PVC 3 inci sebagai alat filtrasi dan wadah untuk menampung berbagai media yang digunakan, dapat diganti dengan penggunaan bahan yang lebih murah seperti botol air minum bekas ukuran 1.500 liter, sehingga dapat memanfaatkan barang bekas di sekitar masyarakat yang sudah tidak terpakai menjadi sebuah alat yang bermanfaat, yaitu dalam hal ini sebagai alat pengolah untuk menurunkan kesadahan air.

KESIMPULAN

Berbagai variasi filtrasi media saring berupa daun ketapang, daun jati cina, akar pepaya dan resin zeolit berpengaruh terhadap penurunan kesadahan air yang dikonsumsi oleh masyarakat Desa Kalisari, Kecamatan Rowokele di Kabupaten Kebumen .

Rata-rata penurunan kadar kesadahan sebelum dan sesudah perlakuan dengan: 1) filtrasi A (daun ketapang), adalah 125,33 mg/l atau 37,85 %, 2) filtrasi B (daun jati cina), adalah 179,33 mg/l atau 54,15 %, 3) filtrasi C (akar pepaya), adalah 249,33 mg/l atau 75,26 %, 3) filtrasi D (resin zeolit), adalah 238 mg/l atau 71,86 %, dan 4) kontrol atau tanpa media, adalah 25,33 mg/l atau 7,65 %.

Berdasarkan hasil uji *LSD* diketahui bahwa di antara media saring yang digunakan dalam penelitian ini, yang paling efektif untuk menurunkan kesadahan adalah akar pepaya.

SARAN

Masyarakat Desa Kalisari disarankan untuk menggunakan akar pepaya sebagai alternatif pengolahan air bersih untuk menurunkan kesadahan air yang mereka konsumsi. Media alami ini diharapkan dapat memudahkan masyarakat dalam memperolehnya.

Studi lanjutan bagi peneliti lain yang tertarik, dapat dilakukan dengan: 1) meneliti ketebalan media akar pepaya yang paling efektif sebagai media saring, 2) menambah parameter pemeriksaan air bersih yang berhubungan dengan kan-

dungan resin alami setelah pengolahan air sadah yaitu Fe dan Mn, 3) menambah waktu kontak menjadi lebih dari tiga menit, yaitu: 10 menit, 15 menit dan 30 menit, dan 4) menggunakan teknik pengaliran air yang berbeda selain *down-flow*, yaitu teknik *up-flow*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kusnaedi, 1995. *Mengolah Air Gambut dan Air Kotor untuk Air Minum*, Penebar Swadaya, Jakarta.
2. Sutrisno, T., 2010. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, Rineka Cipta, Jakarta.
3. Marsidi, R., 2001. Zeolit untuk mengurangi kesadahan air, *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 2 (1), diakses 2 November 2017 dari <http://ejurnal.bppt.go.id/ejur-nal2011/index.php/J-TL/article/view/198>.
4. Notoatmodjo, S., 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*, cetakan kedua, edisi revisi, PT Rineka Cipta, Jakarta.
5. Sugiharto, dkk, 1985. *Penyediaan Air Bersih bagi Masyarakat*, Depkes RI, Jakarta.
6. Antara, I. K. G., Budiarsa Suyasa I. W., Bawa Putra, A. A., 2008. Kajian kapasitas dan efektivitas resin penukar ion untuk mengikat klor dan aplikasinya pada air, *Jurnal Kimia*, 2 (2): hal. 87–92, diakses 1 November 2017 dari <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=13442&val=931>.
7. Quddus, R., 2014. Teknik pengolahan air bersih dengan sistem saringan pasir lambat (*down flow*) yang bersumber dari Sungai Musi, Palembang, *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 2 (4), diakses 12 Oktober 2017 dari <http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jtsl/article/view/1878/pdf>.
8. Rahayu, S., Tjitraresmi, A., 2016. Review artikel: tanaman pepaya (*Carica papaya* L.) dan manfaatnya dalam pengobatan, *Jurnal Farmaka*, 14 (1), diakses 2 November 2017 dari <http://jurnal.unpad.ac.id/farmaka/article/view/8588>.

9. Jaziroh, S., 2008. *Isolasi dan Identifikasi Senyawa Aktif dalam Ekstrak n-Heksana Daun Ketapang (Terminalia catappa)*, Skripsi, FMIPA. Universitas Diponegoro, Semarang.
10. Tjitrosoepomo, G., 2007. *Taksonomi Tumbuhan (Spermathophyta)*, Gajah Mada University Press Yogyakarta.
11. Chandra, B., 2006. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
12. Sanropie, D., dkk, 1984. *Penyediaan Air Bersih*, Depkes RI, Jakarta.
13. Nuranto, S., 2000. Kinerja penukar ion untuk pelunakan air dengan menggunakan resin type polystyrene, *Media Teknik*, 3 (22), Agustus 2000.