

Bimbingan teknis penurunan kesadahan air sumur menggunakan filter resin penukar kation bagi masyarakat Kelurahan Kambu Kecamatan Kambu Kota Kendari

La Aba^{1)*}, Wa Ode Sukmawati Arsyad¹⁾, Nasaruddin²⁾, Sulfa³⁾

¹⁾Jurusan Fisika FMIPA, Universitas Halu Oleo Kendari, Indonesia

²⁾Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Halu Oleo Kendari, Indonesia

³⁾Jurusan Pendidikan Kewarganegaraan FKIP, Universitas Halu Oleo Kendari, Indonesia

*Corresponding author: e-mail: laabaz@yahoo.com

Abstrak- Kesadahan yang tinggi merupakan salah satu faktor yang dijadikan acuan dalam pengolahan air minum. Penyebab utama terjadinya kesadahan adalah kandungan Ca^{2+} (kesadahan kalsium) atau biasanya disebut air kapur. Kegiatan Pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas sumberdaya masyarakat mengenai teknik penurunan kesadahan air sumur sebagai bahan konsumsi masyarakat Kelurahan Kambu Kota Kendari dengan pemanfaatan Resin penukar Ion (kation). Resin penukar kation ini digunakan untuk keperluan demin (demineralisasi) yaitu sebuah proses penghilangan mineral, setidaknya menurunkan kandungan ion Calcium (Ca^{2+}) dan Magnesium (Mg^{2+}) dalam air. Proses ini dilakukan dengan tujuan menghasilkan air bersih dengan tingkat kesadahan mendekati nol, dimana air bersih ini sangat dibutuhkan untuk keperluan konsumsi rumah tangga. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan dengan cara memberikan bimbingan teknis kepada masyarakat tentang cara pengolahan air sadah dengan menggunakan resin penukar kation. Hasil dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menunjukkan bahwa penurunan kadar kapur pada air hasil olahan sangat signifikan, sehingga layak untuk dikonsumsi. Dengan demikian, metode tersebut diharapkan dapat membantu masyarakat dalam hal pemenuhan kebutuhan air konsumsi dengan tingkat kesadahan yang rendah yang sesuai dengan standar mutu dalam Peraturan Menteri Kesehatan tentang persyaratan kualitas air minum.

Kata kunci: Kesadahan, air sumur, resin penukar kation

Technical guidance on reducing hardness of well water using cation exchange resin filters for the community of Kambu Village, Kambu District, Kendari City

Abstract- High water hardness is one of the factors used as a reference in drinking water treatment. The main cause of hardness is the content of Ca^{2+} (calcium hardness) or usually called lime water. This community service activity aims to increase the capacity of community resources regarding techniques for reducing the hardness of well water as a consumption water for the people of Kambu Village, Kendari City by using Ion Exchange Resin (cation). This cation exchange resin is used for demin (demineralization) purposes, which is a mineral removal process, at least reducing the content of Calcium (Ca^{2+}) and Magnesium (Mg^{2+}) ions in water. This process is carried out with the aim of producing clean water with a hardness level close to zero, where this clean water is needed for household consumption. This community service activity is carried out by providing technical guidance to the community on how to treat hard water using cation exchange resin. The results of this community service activity show that the decrease in lime content in processed water is very significant, so it is suitable for consumption. Thus, the method is expected to help the community in terms of getting the needs of consumption water with a low level of hardness in accordance with the quality standards in the Regulation of the Minister of Health regarding the requirements for drinking water quality.

Keywords: Water hardness, well water, cation exchange resin

PENDAHULUAN

Air bersih adalah salah satu jenis sumberdaya berbasis air yang bermutu baik dan biasa dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi atau dalam melakukan aktivitas mereka sehari-hari. Untuk konsumsi air minum menurut Departemen

Kesehatan haruslah memenuhi syarat kualitas yang cukup dan sesuai dengan standar kualitas air minum yang telah ditetapkan oleh Pemerintah Republik Indonesia melalui Departemen Kesehatan Republik Indonesia yang ditetapkan pada Peraturan Menteri Kesehatan Nomor: 492/Menkes/Per/IV/2010.

Secara umum, masyarakat Kelurahan Kambu Kecamatan Kambu Kota Kendari sebagian besar masih mengandalkan sumur sebagai sumber air bersih. Namun demikian, kualitas fisik air sumur di wilayah tersebut banyak mengandung zat kapur atau memiliki tingkat kesadahan yang tinggi. Kesadahan (zat kapur) adalah jumlah kandungan unsur Ca^{2+} dan Mg^{2+} dalam air. Tingginya kesadahan air atau kadar kapur tersebut sangat berpengaruh pada penyediaan dan pelayanan pemenuhan kualitas kebutuhan air minum di wilayah ini. Menurut WHO, kandungan kapur yang tinggi dalam air bersih dapat menyebabkan beberapa masalah, diantaranya gangguan kesehatan bagi masyarakat yang mengkonsumsinya seperti gangguan ginjal, masalah ekonomi seperti penggunaan sabun yang boros, serta masalah teknis seperti adanya kerak pada mesin (Said, 2008). Oleh karena itu, untuk menjaga dan meningkatkan kualitas kesehatan masyarakat dan lingkungan maka perlu dilakukan pengolahan air bersih dengan tujuan menurunkan tingkat kesadahan air atau kadar kapur dalam air tersebut. Proses pengolahan air tersebut merupakan proses perubahan fisik, kimia, dan biologi air baku. Pengolahan air merupakan suatu upaya untuk mendapatkan air bersih dan sehat dengan standar mutu air yang memenuhi syarat kesehatan. Hal ini sangat beralasan karena kebutuhan air bersih yang optimal dapat menurunkan angka penderita penyakit batu ginjal, yang diakibatkan oleh tingginya kadar kapur pada air yang dikonsumsi oleh masyarakat. Selain itu, berperan pula dalam meningkatkan standar atau taraf/kualitas hidup masyarakat.

Salah satu proses pengolahan yang umum dilakukan oleh masyarakat untuk menurunkan kadar kapur adalah dengan cara dimasak, sehingga kapur bisa diendapkan. Namun, cara tersebut membutuhkan energi yang besar yakni bahan bakar yang digunakan untuk memasak, sehingga cara ini dianggap tidak ekonomis. Pada Kegiatan pengabdian ini dilakukan pengolahan air untuk menghilangkan kesadahan air sumur atau kadar kapur (CaCO_3), Magnesium (Mg) serta Calsium (Ca) pada air sumur dengan cara pemanfaatan Resin penukar Ion (kation). Resin kation ini digunakan untuk keperluan demin (demineralisasi) yaitu sebuah proses penghilangan mineral, setidaknya menurunkan kandungan unsur Calsium (Ca) dan Magnesium (Mg) dalam air. Proses ini dilakukan dengan tujuan menghasilkan air bersih dengan tingkat kesadahan yang sangat rendah, dimana air bersih ini sangat dibutuhkan untuk keperluan konsumsi rumah tangga dan industri. Yang perlu diperhatikan dalam

penggunaan resin kation adalah tingkat kejenuhannya. Karakter utama dari resin adalah cepat sekali terjadi kejenuhan dalam hitungan hari atau minggu tergantung dari tingkat kesadahan air bakunya. Jika resin tersebut sudah jenuh, maka perlu dilakukan regenerasi menggunakan larutan garam dapur (NaCl) encer atau air laut yang telah disaring. Proses regenerasi ini dapat berlangsung sangat cepat, sehingga resin dapat berfungsi kembali dengan baik.

Sebagaimana dijelaskan di atas bahwa sumber air bersih masyarakat di Kelurahan Kambu sebagian masih memiliki kesadahan yang tinggi. Tingginya kesadahan air sumur berdampak pada kehidupan sehari-hari warga terutama terkait dengan standar kesehatan. Jika situasi ini berlangsung terus-menerus, tentunya akan menyebabkan turunnya derajat kesehatan masyarakat. Salah satu alternatif untuk mengatasi masalah di atas adalah dengan memanfaatkan teknologi penurun tingkat kesadahan air dengan menggunakan filter penukar kation, yang akan digunakan untuk memfilter air sumur, sehingga dihasilkan air bersih yang memenuhi standar kualitas kesehatan.

Air berperan sangat penting dalam berbagai proses metabolisme di dalam tubuh baik sebagai medium/pelarut atau sebagai substrat serta sebagai hasil di dalam reaksi dalam metabolisme. Agar air minum tidak menyebabkan gangguan kesehatan, maka air tersebut haruslah memenuhi persyaratan-persyaratan kesehatan. Di Indonesia, syarat-syarat dan pengawasan kualitas air diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor: 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air.

Sebagaimana diuraikan pada bagian sebelumnya, permasalahan yang dihadapi oleh kelurahan mitra adalah (a) tingginya tingkat kesadahan air konsumsi masyarakat Kelurahan Kambu Kecamatan Kambu Kota Kendari. (b) kurangnya pemahaman masyarakat dalam menurunkan tingkat kesadahan air konsumsi masyarakat.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka solusi yang ditawarkan dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah pendampingan berupa Bimbingan Teknis Penurunan Kesadahan Air sumur menggunakan Filter Resin Penukar Kation bagi Masyarakat Kelurahan Kambu Kecamatan Kambu Kota Kendari.

METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan pada bulan Juli – Oktober 2021 bertempat di Kelurahan Kambu Kecamatan Kambu

Kota Kendari menggunakan peralatan dan bahan seperti ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Desain alat dan bahan filter resin penukar kation: (a) Tabung filtrasi, (b) Resin penukar kation

Adapun metode pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dapat dijelaskan sebagai berikut: 1). Identifikasi kadar kapur/tingkat kesadahan pada sumur masyarakat dengan maksud untuk mengidentifikasi kondisi air sumur yang digunakan oleh masyarakat serta melakukan wawancara kepada masyarakat terkait kesadahan/ zat kapur yang terkandung dalam air sumur yang mereka gunakan; 2). Melakukan Bimbingan Teknis (BIMTEK) pengenalan cara menghilangkan kadar kapur/kesadahan dengan cara filtrasi menggunakan resin penukar kation serta bagaimana cara melakukan regenerasi resin yang telah jenuh agar dapat digunakan kembali; 3) Tindaklanjut kegiatan dengan cara melakukan pemantauan dan pendampingan kepada masyarakat terkait dengan cara menghilangkan zat kapur/kesadahan air sumur dengan filter resin penukar kation.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Survey Air Sumur Masyarakat

Kegiatan Pengabdian kepada masyarakat ini diawali dengan survey keadaan sumur di Lapangan. Berdasarkan hasil survey, sumber air bersih masyarakat Kelurahan Kambu berasal dari sumur bor, sumur gali dan sumber lainnya. Dari hasil survey tersebut diketahui bahwa sebagian besar sumber air bersih masyarakat Kelurahan Kambu khususnya masyarakat BTN UHO adalah sumur bor. Sumber air bersih dari sumur bor yang digunakan oleh masyarakat, diantaranya masih memiliki tingkat kesadahan yang tinggi, yang mana secara kasat mata tampak jernih dan siap untuk dikonsumsi. Oleh

karena itu, untuk mengoptimalkan dalam penggunaan air tersebut maka diperlukan suatu metode pengolahan yang bisa mengurangi bahkan menghilangkan tingkat kesadahan tersebut sehingga layak untuk di konsumsi.

Hasil BIMTEK

Sebelum BIMTEK dilaksanakan, tim pengabdian terlebih dahulu memberikan penyuluhan tentang pentingnya air bersih dan bahaya yang ditimbulkan akibat mengkonsumsi air dengan tingkat kesadahan yang tinggi. Setelah mendapatkan materi penyuluhan, selanjutnya masyarakat yang menjadi mitra kegiatan pengabdian ini diarahkan untuk mengikuti Bimbingan Teknis (BIMTEK) mengenai penurunan kesadahan/kadar kapur air sumur. Ada beberapa cara penanggulangan air yang memiliki kadar kapur yang tinggi, seperti dengan cara dimasak, penggunaan asam-asam organik, penggunaan Resin kation dan lain sebagainya. Pada pengabdian ini, dilakukan bimbingan teknis menggunakan Filter Resin Penukar Kation yang dibimbing langsung oleh Ketua Tim Pengabdian kepada masyarakat seperti terlihat pada gambar 2. BIMTEK dengan menggunakan metode ini dilakukan pada salah satu sumur bor masyarakat menunjukkan bahwa kadar kapur mengalami penurunan yang sangat signifikan dibandingkan dengan sebelum melewati proses penggunaan filter resin penukar kation, sehingga masyarakat semakin antusias mengikuti kegiatan pengabdian yang ditunjukkan dengan banyaknya pertanyaan dari peserta kegiatan terkait dengan proses yang terjadi

dalam alat penurun kesadahan air, sehingga bisa menghasilkan air bersih yang jernih yang tidak mengandung kapur. Setelah melihat hasil

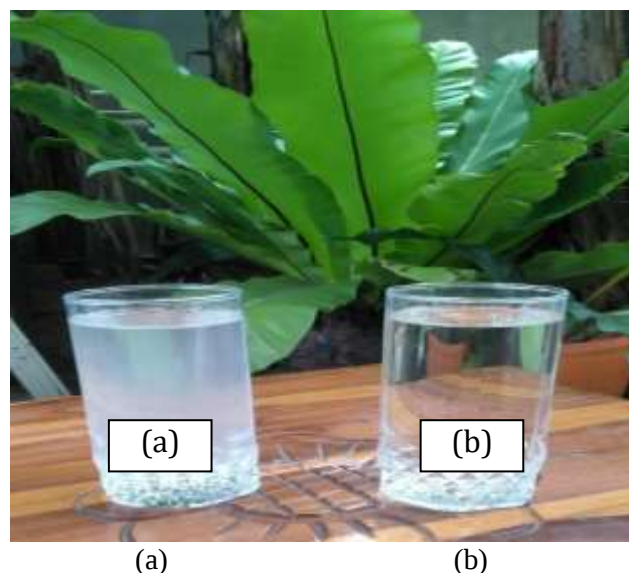
pengabdian ini, hampir semua peserta kegiatan pengabdian ini meminta agar segera dibuatkan alat serupa untuk diaplikasikan di rumah masing-masing.



Gambar 2. BIMTEK Penurunan kesadahan air sumur dengan metode filtrasi menggunakan resin penukar kation

Hasil pengabdian ini terlihat dengan jelas perbedaannya setelah sampel air sumur sebelum dan setelah difilter dimasak sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3. Dari hasil tersebut tampak secara visual bahwa air sumur yang telah difilter dengan resin penukar kation berubah menjadi lebih jernih dan bening tanpa adanya kapur. Resin penukar kation digunakan untuk keperluan demin (demineralisasi) yaitu sebuah proses penghilangan mineral, setidaknya menurunkan kandungan ion Calcium (Ca^{2+}) dan ion Magnesium (Mg^{2+}) dalam air. Proses ini dilakukan dengan tujuan

menghasilkan air murni dengan tingkat kesadahan mendekati 0, dimana air murni ini sering dibutuhkan untuk keperluan bidang kesehatan, rumah tangga dan industri. Dalam penggunaan resin yang perlu diperhatikan adalah tingkat kejenuhannya. Karakter utama dari resin adalah cepat sekali terjadi kejenuhan dalam hitungan hari atau minggu tergantung dari tingkat kesadahan air bakunya. Jika resin tersebut sudah jenuh maka perlu dilakukan regenerasi menggunakan larutan garam dapur (NaCl) encer atau air laut yang telah disaring.



Gambar 3. Air sumur sebelum dan setelah melalui proses filtrasi menggunakan resin penukar kation: (a) sebelum difilter, (b) setelah difilter

Dari bimbingan teknis ini, resin kation mampu menurunkan tingkat kesadahan air konsumsi masyarakat. Hal ini terlihat pada hasil dari proses penyaringan menggunakan resin penukar kation, sehingga masyarakat menyadari bahwa perlu adanya pengolahan alternatif ini untuk memenuhi kebutuhan air konsumsi dan terhindar dari penyakit yang disebabkan oleh air sadah seperti batu ginjal. Oleh karena itu, pengolahan alternatif ini perlu ditindak lanjuti sebagai metode untuk mengurangi tingkat kesadahan air yang tinggi dan masyarakat terbebas dari berbagai masalah yang berhubungan dengan ketersediaan air konsumsi yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat dan memenuhi standar kesehatan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil survey menunjukkan bahwa sebagian besar air sumur masyarakat di Kelurahan Kambu Kecamatan Kambu Kota Kendari memiliki tingkat kesadahan yang tinggi. Pengolahan air sumur dengan metode filtrasi menggunakan resin penukar kation berhasil menurunkan kesadahan air sumur, sehingga air hasil olahan menjadi jernih dan terbebas

dari kapur. BIMTEK penurunan kesadahan air menggunakan resin penukar kation dapat meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya penyediaan air bersih yang memenuhi standar kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

Peraturan Menteri Kesehatan Nomor: 492/Menkes/Per/IV/2010, tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor: 122 Tahun 2015, tentang Sistem Penyediaan Air Minum.

Undang-undang Nomor 7 Tahun 2004, tentang Sumber Daya Air.

Undang-undang Nomor 23 Tahun 1992, tentang Kesehatan.

Said, N.I. (2008). *Teknologi Pengelolaan Air Minum "Teori dan Pengalaman Praktis"*, Jakarta Pusat: Pusat Teknologi Lingkungan.