



OPTIMALISASI TINGKAT KESADAHAN SUMBER AIR BERSIH DENGAN BERBAGAI PRINSIP PENGOLAHAN UNTUK MEMPEROLEH AIR MINUM BERKATEGORI LUNAK

Ferry WF Waangsir¹, I Gede Putu Arnawa², Johanis J. P Sadukh³

Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Kupang, Indonesia

Email: ferrykpg@gmail.com¹, igdputuarnawa2812@gmail.com², johankesling@gmail.com³

ABSTRAK

Masalah yang sering dihadapi dalam pengelolaan air tanah adalah kesadahan. Hal ini bisa terjadi dikarenakan dalam proses pengambilannya dari dalam tanah melewati berbagai lapis tanah diantaranya adalah tanah kapur yang mengandung Ca dan Mg, sehingga air tersebut menjadi sadah. Air sadah banyak dijumpai pada daerah yang lapisan tanah atas tebal dan ada pembentukan batu kapur. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi sumber air bersih yang dimanfaatkan masyarakat Kota Kupang, menganalisis secara spasial, memeriksa kualitas fisik dan tingkat kesadahan air bersih yang bersumber dari Sumur Bor, Sumur Gali dan Mata Air Terlindungi, menganalisis tingkat kesadahan air sumur bor setelah dilakukan pengolahan melalui metode filtrasi, koagulasi dan penambahan kapur tohor. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen, dan luaran penelitian berupa HAKI, jurnal publikasi dan pemodelan sederhana metode pengolahan air dalam menurunkan kesadahan. Hasil pemeriksaan terhadap kandungan rata-rata kesadahan pada sumber air baku dari Mata Air Oenesu adalah sebesar 365,33 mg/L. Setelah diberikan perlakuan menggunakan media Kapur Tohor, Tawas, Arang Aktif, Pasir Silika, Pasir Kuarsa, dan Zeolit diperoleh rata-rata penurunan kesadahan tertinggi adalah untuk media Pasir Kuarsa dengan efektifitas penurunan sebesar 53,41% dan terendah untuk media Arang Aktif dengan efektifitas penurunan sebesar 0,79%

Kata kunci: Kesadahan; Pengolahan; Kota Kupa

ABSTRACT

The problem that is often faced in groundwater management is hardness. This can happen because in the process of taking it from the inside it passes through various layers of soil including limestone soil containing Ca and Mg, so that the air becomes hard. Hard water is often found in areas where the topsoil is thick and there is limestone formation. The purpose of this study was to identify sources of clean water used by the people of Kupang City, to analyze spatially, to examine the physical quality and level of hardness of clean water sourced from Drilling Wells, Dug Wells and Protected Springs, to analyze the hardness level of well water after treatment through methods of filtration, coagulation and the addition of quicklime. The research was carried out using experimental methods, and the output research was IPR, publications and simple modeling of water treatment methods in reducing hardness. The results of the examination of the average hardness content of the raw water source from the Oenesu Spring were 365.33 mg/L. After being given treatment using Tohor Lime, Alum, Activated Charcoal, Silica Sand, Quartz Sand, and Zeolite media, the highest average decrease in hardness was obtained for Quartz Sand media with a reduction effectiveness of 53.41% and the lowest for Activated Charcoal media with decreasing effectiveness. by 0.79%

Keywords: Hardness; Processing; Kupa City

PENDAHULUAN

Air merupakan faktor penting dalam pemenuhan kebutuhan vital bagi makhluk hidup diantaranya sebagai air minum atau keperluan rumah tangga lainnya. Air yang digunakan harus bebas dari kuman penyakit dan tidak mengandung bahan beracun. Sumber air minum yang memenuhi syarat sebagai air baku air minum jumlahnya makin lama makin berkurang sebagai akibat ulah manusia sendiri baik sengaja maupun tidak disengaja.

Permenkes 32 tahun 2017 menjelaskan bahwa yang dimaksud dengan air untuk keperluan hygiene sanitasi adalah air dengan kualitas tertentu yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya berbeda dengan kualitas air minum. Kualitas air minum merupakan salah satu hal penting yang harus diperhatikan, sehingga air tersebut aman dikonsumsi oleh masyarakat. Pada dasarnya air bersih harus memenuhi syarat kualitasnya meliputi syarat fisika, kimia dan mikrobiologi.

Air bersih di Indonesia digunakan untuk keperluan bahan baku air minum, dan keperluan lain seperti mencuci baju, memasak, mandi, dan lain-lain kebutuhan hygiene sanitasi lainnya. Semua makhluk hidup memerlukan air, karena air merupakan kebutuhan dasar bagi kehidupan. Bagi manusia, air adalah kebutuhan yang sangat mutlak karena zat pembentuk tubuh manusia sebagian besar terdiri dari air berjumlah sekitar 73 % dari bagian tubuh tanpa jaringan lemak. Kegunaan air bagi tubuh manusia antara lain untuk proses pencernaan, metabolisme, mengangkat zat-zat makanan dalam tubuh, mengatur keseimbangan suhu tubuh dan menjaga tubuh jangan sampai kekeringan. Air yang dibutuhkan oleh manusia untuk hidup sehat harus memenuhi syarat kualitas dan secara kuantitas (jumlahnya) juga terpenuhi. Kebutuhan air mencakup banyak hal dan sangat luas, misalnya kebutuhan air untuk irigasi (tanaman), peternakan, dan perikanan, industri serta kebutuhan air untuk rumah tangga.

Air bersih data diperoleh dari berbagai macam sumber air. Sumber air baku data berasal dari air permukaan dan air bawah

permukaan. Di Indonesia, pemanfaatan sumber air baku dari sungai, danau atau sumber lainnya telah banyak dilakukan. Pilihan masing-masing daerah bergantung pada ketersediaan sumber airnya. Air dari laut atau rawa saat ini merupakan pilihan yang walaupun masih relatif mahal, tetapi sudah dapat diolah menjadi air minum. Berikut beberapa contoh sumber air baku yang dapat dijadikan sebagai air minum

1. Air Hujan. Jenis sumber air hujan banyak digunakan dengan tampungan langsung sederhana. Air hujan pada umumnya dipanen atau ditampung dan digunakan di daerah yang sulit air pada saat kemarau. Pemanfaatan air hujan secara langsung untuk kebutuhan rumah tangga belum signifikan jumlahnya. Tampungan air hujan untuk cadangan dalam memenuhi kebutuhan air saat musim kemarau dapat diletakkan di atas tanah atau di dalam tanah. Berikut contoh cara pemanenan air hujan.
2. Mata Air. Sumber air ini umumnya memenuhi syarat sebagai air minum atau mendekati air minum. Mata air biasanya tersedia di daerah pegunungan. Hal ini dikarenakan elevasi muka air dalam tanah, baik sebagai aquifer tertekan maupun aquifer bebas masih lebih tinggi dari daerah di bawahnya. Dengan demikian, terjadilah mata air (spring water), yaitu saat air keluar dari tanah.
3. Air Sungai. Sumber air jenis air sungai cukup banyak terdapat di Indonesia. Kualitas air sungai sangat bervariasi bergantung pada lokasi, muatan sedimen dan polutan yang dibawanya dan sebagainya. Air sungai dapat dinaikkan elevasinya dengan cara pembendungan. Dengan bendung, air sungai dapat dialirkan ke tempat yang lebih tinggi untuk diolah, kemudian dialirkan ke masyarakat secara gravitasi maupun menggunakan pompa.
4. Waduk atau Danau Buatan. Pengambilan air baku dari waduk dapat dilakukan menggunakan pompa atau menggunakan pipa sifon yang sebelumnya telah direncanakan pada saat pembuatan waduk.
5. Sumur Dangkal. Penggunaan sumber air ini telah banyak dilakukan. Kualitas air sumur dangkal lebih baik jika dibandingkan dengan kualitas sumber air

dari air permukaan. Kemampuan sumur dangkal dalam menjamin kebutuhan volume air keluarga umumnya lebih dari cukup.

6. Sumur Dalam. Sumur dalam menembus air tanah dan mencari daerah akuifer yang lebih baik kualitasnya, serta kapasitasnya baik ada musim kemarau maupun musim hujan.

Pengolahan air didefinisikan sebagai operasi teknis yang dilakukan terhadap air baku agar menjadi air bersih yang menjadi air bersih yang memenuhi persyaratan kualitas sebagai air bersih atau air minum dengan menggabungkan beberapa proses pengolahan. Pengolahan air bertujuan untuk mengurangi konsentrasi dari masing-masing polutan dalam air sehingga aman untuk digunakan (7), (8). Unit operasi dan unit proses yang digunakan dalam pengolahan air bersih adalah sebagai berikut:

1. Pengolahan secara fisik

Proses pengolahan secara fisik ada beberapa proses yaitu :

- a. Prasedimentasi, merupakan proses pengendapan grit secara gravitasi sederhana tanpa adanya penambahan zat kimia koagulan apapun. Kegunaannya adalah untuk melindungi peralatan mekanis bergerak, salah satunya adalah aerasi. Multiple tray aerator merupakan reaktor yang biasa digunakan sebagai salah satu proses aerasi, karena tidak memakan biaya yang banyak dan desainnya yang sederhana sehingga masyarakat dapat mengoperasikannya.
- b. Sedimentasi, proses ini menggunakan prinsip berat jenis, yang bertujuan untuk mengendapkan partikel-partikel koloid yang sudah didestabilisasi oleh proses sebelumnya yaitu flokulasi. Pada masa kini proses koagulasi, flokulasi dan sedimentasi dalam suatu Waste Treatment Plant (WTP) ada yang dibuat tergabung menjadi sebuah proses yang disebut aselator.
- c. Filtrasi, Proses filtrasi bertujuan untuk menyaring suspensi-suspensi yang ada pada air tersebut. Proses filtrasi dapat dilakukan dengan teknologi membran, selain itu bisa juga menggunakan

media lain seperti pasir, kerikil dan lainnya (9). Dalam teknologi membran proses filtrasi ini menggunakan beberapa jenis yaitu Multi Media Filter, UF (Ultrafiltration) System, NF (Nanofiltration) System, MF(Microfiltration) System, RO (Reverse Osmosis) System.

2. Pengolahan secara kimia

- a. Koagulasi, adalah proses perubahan cairan atau larutan menjadi gumpalan-gumpalan lunak baik secara keseluruhan maupun hanya sebagian. Karena pada dasarnya sumber air biasanya berbentuk koloid dengan berbagai yang terkandung didalamnya. Tujuan proses ini adalah untuk memisahkan air dengan pengotor yang terlarut. Proses destabilisasi ini dapat dilakukan secara fisik dengan rapid mixing, hidrolis, maupun secara mekanis.
- b. Flokulasi, adalah kumpulan dari partikel-partikel kecil dan koloid yang membentuk seperti filtrat pada saringan yang lolos (flok). Flokulasi mulai segera terbentuk setelah setelah destabilisasi di zona pencampuran atau setelah adanya guncangan. Bertujuan untuk memperbesar flok dan dilakukan pengadukan lambat juga kondisi air yang harus tenang.
- c. Desinfeksi, dilakukan setelah proses koagulasi dan flokulasi, masih terdapat zat pengotor yang tersisa kemungkinan bakteri dan kuman. Maka diperlukan penambahan senyawa kimia untuk mematikan kuman tersebut. Chlor, ozonisasi, UV, pemabasan dan lain-lain biasa digunakan untuk penambahannya sebelum masuk ke reservoir.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimen yang sebenarnya dimana maksud peneliti ini adalah menyelidiki hubungan suatu akibat dengan cara menghadapkan suatu kelompok eksperimen atau lebih kepada suatu kondisi atau lebih dan membandingkan hasilnya dengan suatu kelompok control atau lebih yang tidak menerima perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Sumber Air Bersih Oenesu

Sumber air bersih yang digunakan oleh masyarakat di Kota Kupang, umumnya berasal dari Mata Air, Sumur Bor atau Sumur Gali. Salah satu sumber air yang digunakan oleh masyarakat di Kota Kupang adalah yang bersumber dari Mata Air Oenesu yang dikelola oleh Perusahaan

Daerah Air Minum Kabupaten Kupang.

Sumber air ini berada di Kelurahan Oenesu Kecamatan Kupang Barat Kabupaten Kupang dengan ketinggian dari permukaan laut berkisar + 288 mdpl (12). Lokasi sumber air dimaksud terlihat pada gambar berikut ini.



Gambar 1. Peta Lokasi Sumber Air koagulan.

B. Hasil Penelitian

Hasil pemeriksaan terhadap kandungan rata-rata kesadahan pada sumber air baku Oenesu adalah sebesar 365,33 mg/L.

Berikut hasil pemeriksaan kesadahan setelah dilakukan pengolahan menggunakan media filtrasi dan bahan

1. Penurunan Tingkat Kesadahan menggunakan Proses Filtrasi

Hasil pemeriksaan tingkat kesadahan pada air yang bersumber dari Mata Air Oenesu sebelum dan setelah dilakukan pengolahan menggunakan media filtrasi terlihat pada tabel berikut :

Tabel 1

Rata-rata Hasil Pemeriksaan Tingkat Kesadahan Sebelum dan Setelah Dilakukan Proses Filtrasi Menggunakan Berbagai Media Filtrasi

No	Media Filtrasi	Tingkat Kesadahan (Mg/L)		
		Sebelum Perlakuan	Setelah Perlakuan	Efektivitas Penurunan (%)
1	Media Arang Aktif	365,33	362,85	0,79
2	Media Pasir Silika		236,53	35,50
3	Media Pasir Kuarsa		239,01	53,41
4	Media Zeolit		296,59	28,76

Sumber: Data Primer Terolah, 2022

Dari tabel diatas terlihat bahwa media pasir kuarsa lebih efektif dalam menurunkan tingkat kesadahan dari air baku dengan efektivitas penurunan sebesar 53,41% dan yang terendah adalah media arang aktif yaitu sebesar 0,79%.

2. Penurunan Tingkat Kesadahan menggunakan Proses Koagulasi

a. Penggunaan Tawas

Tawas merupakan bahan koagulan yang umumnya digunakan dalam mengikat partikel terlarut yang ada dalam air. Hasil pemeriksaan penggunaan tawas dalam menurunkan kesadahan dengan berbagai dosis terlihat pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2
Rata-rata Hasil Pemeriksaan Tingkat Kesadahan Sebelum dan Setelah Proses Koagulasi Menggunakan Tawas dengan Variasi Dosis

No	Variasi Dosis Tawas	Tingkat Kesadahan (Mg/L)		
		Sebelum Perlakuan	Setelah Perlakuan	Efektivitas Penurunan (%)
1	0,2 Mg/L	365,33	326,93	11,88
2	0,5 Mg/L		324,45	12,50
3	1 Mg/L		321,98	13,36
4	1,5 Mg/L		325,69	12,31
5	2 Mg/L		313,31	15,97

Sumber: Data Primer Terolah, 2022

- b. Dari tabel diatas terlihat bahwa tawas dengan dosis 2 Mg/L lebih efektif dalam menurunkan tingkat kesadahan dari air baku dengan efektivitas penurunan sebesar 15,97% dan yang terendah adalah pada dosis 0,2 Mg/L yaitu sebesar 11,88%.
- c. Penggunaan Kapur Tohor
Kapur tohor, atau dikenal pula dengan nama kimia kalsium oksida (CaO), adalah hasil pembakaran kapur mentah (kalsium

karbonat atau CaCO₃) pada suhu kurang lebih 90 derajat Celcius. Jika disiram dengan air, maka kapur tohor akan menghasilkan panas dan berubah menjadi kapur padam (kalsium hidroksida, CaOH).

Hasil pemeriksaan penggunaan kapur tohor dalam menurunkan kesadahan dengan berbagai dosis terlihat pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3
Rata-rata Hasil Pemeriksaan Tingkat Kesadahan Sebelum dan Setelah Proses Koagulasi Menggunakan Kapur Tohor dengan Variasi Dosis

No	Variasi Dosis Kapur Tohor	Tingkat Kesadahan (Mg/L)		
		Sebelum Perlakuan	Setelah Perlakuan	Efektivitas Penurunan (%)
1	0,2 Mg/L	365,33	346,75	5,09
2	0,5 Mg/L		331,89	9,64
3	1 Mg/L		333,13	9,70
4	1,5 Mg/L		326,93	11,53
5	2 Mg/L		323,22	12,88

Sumber: Data Primer Terolah, 2022

Dari tabel diatas terlihat bahwa kapur tohor dengan dosis 2 Mg/L lebih efektif dalam menurunkan tingkat kesadahan dari air baku dengan efektivitas penurunan sebesar 12,88% dan yang terendah adalah pada dosis 0,2 Mg/L yaitu sebesar 5,09%.

C. Pembahasan

Kota Kupang memiliki topografi tanah kapur, sehingga kondisi pada saat

musim hujan, air hujan kontak melalui lapisan tanah yang berkapur sehingga air baku akan menjadi sadah bahkan sangat sadah. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Theodolfi (2014), menunjukkan bahwa sumber daya air yang umum dimanfaatkan untuk kebutuhan pelayanan air bersih bagi kebutuhan Kota Kupang diambil dari sumber mata air yang keluar pada beberapa wilayah, dialirkan pada ketinggian tertentu lalu didistribusikan

secara gravitasi. Sumber lain yang masih menjadi potensi dan dimanfaatkan menjadi salah satu sumber utama kebutuhan air untuk Kota Kupang adalah menggunakan sumur bor. Kualitas air bersih yang dikonsumsi oleh masyarakat Kota Kupang umumnya belum dicemari oleh logam berat atau cemaran kimia lainnya. Penelitian yang dilakukan oleh Arnawa (2021) menunjukkan bahwa salah satu sumber air permukaan yang ada di Kota Kupang masih ditemukan mengandung bakteri *E. coli* disamping jenis cemaran lainnya.

Berbagai upaya sudah dilakukan masyarakat atau penyelenggara air minum untuk menurunkan angka kesadahan total atau air yang berkapur antara lain dengan pemanasan air dan pengolahan pada depot air minum isi ulang. Masyarakat umumnya memanaskan air sebelum dikonsumsi sebagai salah satu upaya yang dilakukan untuk menurunkan kesadahan. Menurut Sanropie, air minum yang dikonsumsi bagi tubuh berkategori lunak yaitu memiliki kisaran angka kesadahan total sebesar 60-120 mg/l.

Kesadahan pada prinsipnya adalah terkontaminasi air dengan unsur kation seperti Na, Ca, Mg. didalam kesadahan yang paling banyak dijumpai adalah air laut. Pada air tawar permukaan umumnya kandungan Ca dan Mg dalam kadar yang tinggi (>200 ppm) CaCO_3 . Sehingga air yang mengalir pada daerah batuan kapur akan mempunyai tingkat kesadahan tinggi. Kesadahan yang tinggi dan mulai berakumulasi pada peralatan rumah tangga apabila jumlah diatas 100 mg/L. pada kesadahan diatas 300 mg/L dalam jangka waktu yang panjang akan berpengaruh pada manusia dengan ginjal yang lemah sehingga mengalami gangguan pada ginjal.

Hasil pemeriksaan terhadap kandungan rata-rata kesadahan pada sumber air baku Oenesu adalah sebesar 365,33 mg/L. Tingkat kesadahan pada sumber air Oenesu pada penelitian ini masih tinggi jika dibandingkan dengan tingkat kesadahan pada sumber air yang digunakan oleh PDAM Wainitu Kota

Ambon yang berkisar antara 84,07 - 98,09 mg/L pada beberapa lokasi sampling yang berbeda.

1. Penurunan Tingkat Kesadahan menggunakan Proses Filtrasi

Penurunan tingkat kesadahan menggunakan berbagai media filtrasi pada penelitian ini, yaitu media arang aktif, pasir silika, pasir kuarsa dan zeolit umumnya menunjukkan perubahan ke arah yang lebih rendah dari tingkat kesadahan air baku. Dari semua media yang digunakan, media pasir kuarsa lebih efektif dalam menurunkan tingkat kesadahan dari air baku dengan efektivitas penurunan sebesar 53,41% dan yang terendah adalah media arang aktif yaitu sebesar 0,79%.

Pasir kuarsa merupakan hasil pelapukan batuan yang mengandung mineral utama seperti kuarsa dan feldspar. Hasil pelapukan ini selanjutnya terbawa air atau angin yang selanjutnya mengalami proses pengendapan di tepian sungai, danau atau laut. Menurut Kusnaedi (2010), mekanisme penyaringan dengan pasir kuarsa dilakukan sebagai berikut:

a. Penanahan partikel secara mekanis

Tahapan ini merupakan tahapan dimana partikel yang lebih besar terpisah dengan media saringan serta terjadi tumbukan antar partikel yang membuat diameternya bertambah besar dan dapat ditahan oleh celah-celah penyaring yang lebih dalam.

b. Pengendapan

Partikel yang ukurannya kasar akan dipisahkan dengan cara pengendapan dan akan melekat pada media pasir.

c. Aktivitas Kimia

Pada saat penyaringan menggunakan media pasir akan terjadi proses oksidasi. Zat - zat kimia tertentu terlarut karena teroksidasi bahkan terurai menjadi bahan-bahan yang lebih sederhana.

d. Aktivitas Biologi

Suatu kegiatan yang hidup akan

terjadi pada lapisan media saring. Bakteri ini berasal dari air yang mengalir melalui media saring kemudian melekat pada butir-butir pasir karena adanya proses penahanan mekanisme.

e. Adsorpsi

Merupakan suatu proses dalam pemyaringan yang dapat menghilangkan bau, warna serta rasa yang tidak enak dan dapat menghimpun serta mengkonsentrasi bahan-bahan organik sampai sekecil-kecilnya

Pemanfaatan media filtrasi seperti arang aktif, pasir dan zeolit dalam menurunkan kesadahan sudah teruji efektif. Untuk itu perlu dianalisis lebih jauh terkait pencampuran media filtrasi tersebut (mixed media) dengan waktu tinggal yang lebih lama dalam upaya meningkatkan efektivitas penurunan tingkat kesadahan pada air baku. Semakin lama kontak dalam proses filtrasi dan adsorpsi akan semakin efektif terhadap penurunan tingkat kesadahan air sumur.

2. Penurunan Tingkat Kesadahan menggunakan Proses Koagulasi

a. Penggunaan Tawas

Tawas (Alum) adalah kelompok garam rangkap berhidrat berupa kristal dan bersifat isomorf. Kristal tawas ini cukup mudah larut dalam air, dan kelarutannya berbeda-beda tergantung pada jenis logam dan suhu. Tawas telah dikenal sebagai flocculator yang berfungsi untuk menggumpalkan kotoran-kotoran pada proses penjernihan air. Tawas sering digunakan sebagai penjernih air. Kekeruhan dalam air dapat dihilangkan melalui penambahan sejenis bahan kimia yang disebut koagulan. Pada umumnya bahan seperti Aluminium sulfat $[Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O]$ atau sering disebut alum atau tawas, fero sulfat, Poly Aluminium Chloride (PAC) dan poli elektrolit organik dapat digunakan sebagai koagulan. Sebagai koagulan alum sulfat sangat efektif untuk mengendapkan partikel yang melayang baik dalam bentuk koloid maupun

suspensi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tawas dengan dosis 2 mg/L lebih efektif dalam menurunkan tingkat kesadahan dari air baku dengan efektivitas penurunan sebesar 15,97% dan yang terendah adalah pada dosis 0,2 mg/L yaitu sebesar 11,88%. Penelitian ini berbanding terbalik dengan penelitian yang dilakukan oleh Trimaly, dkk (2017) yang menunjukkan bahwa penggunaan tawas pada air di lahan gambut cenderung meningkatkan kadar kesadahan ($CaCO_3$).

Dari segi fisik air hasil olahan dengan perlakuan ini tidak terasa licin dan efektif pada penggunaan sabun. Sebagaimana diketahui bahwa tingkat kesadahan yang tinggi akan menyebabkan air terasa licin dan kerja sabun tidak menjadi efektif (tidak menimbulkan busa).

b. Penggunaan Kapur Tohor

Kapur tohor, atau dikenal pula dengan nama kimia kalsium oksida (CaO), adalah hasil pembakaran kapur mentah (kalsium karbonat atau $CaCO_3$) pada suhu kurang lebih 90 derajat Celcius. Jika disiram dengan air, maka kapur tohor akan menghasilkan panas dan berubah menjadi kapur padam (kalsium hidroksida, $CaOH$).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapur tohor dengan dosis 2 mg/L lebih efektif dalam menurunkan tingkat kesadahan dari air baku dengan efektivitas penurunan sebesar 12,88% dan yang terendah adalah pada dosis 0,2 mg/L yaitu sebesar 5,09%. Hal ini membuktikan bahwa kapur tohor mampu dalam menurunkan kesadahan pada air baku. Selain menurunkan kesadahan, kapur tohor juga mampu menaikkan nilai pH pada air. Penelitian yang dilakukan oleh Jannah (2015) menunjukkan adanya peningkatan nilai pH pada air dari 3,07 menjadi rata-rata pH 7,14 pada rentang waktu 40 menit (19).

Kandungan CaO yang tinggi pada kapur tohor inilah yang dinggap

mampu mengikat partikel kesadahan sehingga menjadikan tingkat kesadahan menjadi turun atau lebih rendah pada air baku.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

Tingkat kesadahan air baku yang bersumber dari sumber air bersih Oenesu adalah sebesar 365,33 Mg/L, tingkat kesadahan air hasil olahan pada proses filtrasi menggunakan media pasir kuarsa lebih efektif dalam menurunkan tingkat kesadahan dari air baku dengan efektivitas penurunan sebesar 53,41% dan yang terendah adalah media arang aktif yaitu sebesar 0,79%, tingkat kesadahan air hasil olahan pada proses koagulasi menggunakan tawas dengan dosis 2 Mg/L lebih efektif dalam menurunkan tingkat kesadahan dari air baku dengan efektivitas penurunan sebesar 15,97% dan yang terendah adalah pada dosis 0,2 Mg/L yaitu sebesar 11,88%, tingkat kesadahan air hasil olahan pada proses koagulasi menggunakan kapur tohor dengan dosis 2 Mg/L lebih efektif dalam menurunkan tingkat kesadahan dari air baku dengan efektivitas penurunan sebesar 12,88% dan yang terendah adalah pada dosis 0,2 Mg/L yaitu sebesar 5,09%.

DAFTAR PUSTAKA

Kemkes RI. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi. Kepmenkes RI No 32 Tahun 2017 Indonesia; 2017.

Sutrisno, Totok I. Teknologi Penyediaan Air Bersih. Jakarta: PT. Rineka Cipta; 2004.

Sanropie D. Pedoman Bidang Studi Penyediaan Air Bersih. Jakarta: pusat Pendidikan dan Latihan Depkes RI; 1984.

Lestari DA. Penurunan Kesadahan Air Sumur di sekitar Lumpur Lapindo dengan Menggunakan Zeolit. J Tek Kim.

2014;8(2):45–8.

Triatmadja R. Teknik Penyediaan Air Minum Perpipaan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 2019.

Husaini A, Yenni M, Wuni C. Efektivitas Metode Filtrasi Dan Adsorpsi Dalam Menurunkan Kesadahan Air Sumur Di Kecamatan Kota Baru Kota Jambi. J Formil (Forum Ilmiah) Kesmas Respati. 2020;5(2):91.

Nurhayati I. INASI MEDIA FILTRASI UNTUK PENURUNAN KESADAHAN DAN BESI. Tek Waktu. 2010;08(januari):108.

Yaqin N, Kartikasari TD. PENURUNAN KADAR KESADAHAN DENGAN MENGGUNAKAN FILTER PADA AIR TANAH DI DESA DOUDO KECAMATAN PANCENG KABUPATEN GRESIK METODE KOMPLEKSOMETRI. J Chem Inf Model. 2013;53(9):1689–99.

Widyastuti S, Sari AS. Kinerja Pengolahan Air Bersih Dengan Proses Filtrasi Dalam Mereduksi Kesadahan. WAKTU J Tek UNIPA. 2011;9(1):43–54.

Notoatmodjo S. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: , PT Rineka Cipta; 2018.

BPS Kabupaten Kupang. Kecamatan Kupang Barat Dalam Angka Tahun 2020. Kabupaten Kupang; 2020.

Theodolfi R, Waangsir FWF. Analisis Kebutuhan Air Bersih Kota Kupang Menurut Ketersediaan Sumber Air Bersih dan Zona Pelayanan. Media Kesehat Masy Indones. 2014;10(2):90–5.

Arnawa IGP, Waangsir FWF, Maran AA, Susilawati NM. Studi Aktivitas Pencemaran, Kuantitas, Kualitas Perairan (Indeks Biotik), Kualitas Air Limbah, Air Kali Dendeng Sebagai Air Baku Pada Daerah Hilir, Tengah dan

Hulu di Kota Kupang Tahun 2021.
Syntax Lit J Ilm Indones.
2022;7(5):5821–36.

Waangsir FWF, Maran AA, Banoet DM.
Survey On Provision Of Clean Water
And Household Water in Kampung
Amanuban Oebufu Village Oebobo
Sub District in 2017. In: Proceeding 1st
International Conference Health
Polytechnic of Kupang. 2018. p. 361–
72.

Astuti DW, Fatimah S, Anie S. Analisis
Kadar Kesadahan Total Pada Air
Sumur Di Padukuhan Bandung Playen
Gunung Kidul Yogyakarta. Anal Anal
Environ Chem [Internet].
2016;1(1):69–73. Available from:
[http://jurnal.fmipa.unila.ac.id/analit/art
icle/view/1239/982](http://jurnal.fmipa.unila.ac.id/analit/article/view/1239/982)

Latupeirissa AN, Manuhutu JB. Analisis
Parameter Fisika Dan Kesadahan Air
Pdam Wainitu Ambon. Molluca J
Chem Educ. 2020;10(1):1–7.

Trimaily D, Nofrizal N, Maryanti E.
Efektivitas Penggunaan Tawas dan
Tanah Lempung pada Pengolahan Air
Gambut Menjadi Air Bersih. Din
Lingkung Indones. 2017;4(1):39.

Jannah NW. Pada Netralisasi Air Skala
Laboratorium. 2015;5(1):1–4.