

Reduction Of Total Dissolved Solid For Bottled Drinking Water (Demineral Water) Using The Ion Exchange Method

Penurunan Total Dissolved Solid Untuk Air Minum Dalam Kemasan (Air Demineral) Menggunakan Metode Ion Exchange

Ahmad Amiruddin M*, Alif Ya Nofa, Kustomo

Progam Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Walisongo,
Semarang, Jawa Tengah

*Corresponding author: amiruddinmuhtarom29@gmail.com

Diterima: 11 Mei 2023, Direvisi: 26 Desember 2023, Diterbitkan: 28 Desember 2023

ABSTRACT

Water is the most important substance in human life after air. Nearly three-fourths of our body is water and no one can survive more than 4-5 days without drinking water. The most widely used sources of raw water for drinking water are wells, rivers and regional drinking water companies. There are at least 3 factors that cause acid mine drainage to form, namely material containing sulfide minerals, water and air so that the water supply environment such as rivers, lakes, etc. around it becomes polluted. The problem is that the quality of the river, which used to be the main source of water supply for the population, is starting to decline. In this case, practical and hygienic drinking water is an important requirement for people with a high lifestyle and mobility to meet their daily drinking water consumption needs. A treatment machine is provided in the form of 3x2 tubes connected in parallel with a water pipe. The 3 tubes contain cation resin, anion resin and activated carbon. Tirta Mekar Jaya which has ownership rights to the AXOGY trademark. Referring to the TDS reduction process, it is regulated by Perind Perind No 96 year 2011.

Keywords: TSD, Demineralized water, Ion Exchange

ABSTRAK

Air merupakan zat yang terpenting dalam kehidupan manusia setelah udara. Hampir tiga per empat bagian dari tubuh kita adalah air dan tidak ada seorang pun dapat bertahan hidup lebih dari 4-5 hari tanpa minum air. Sumber air baku untuk air minum yang paling banyak dimanfaatkan adalah air sumur, sungai dan Perusahaan Daerah Air Minum. Setidaknya ada 3 faktor yang menyebabkan air asam tambang terbentuk yakni maerial yang mengandung mineral-mineral sulfida, air, dan udara sehingga lingkungan penyedia air seperti sungai, telaga, dll disekitarnya ikut tercemar Masalahnya sungai yang dahulu merupakan sumber utama penyediaan air bagi penduduk kualitasnya mulai menurun. Dalam hal ini Praktis dan higienis dari AMDK menjadi keperluan yang penting bagi masyarakat dengan gaya hidup serta mobilitas yang tinggi dalam mencukupi kebutuhan konsumsi air minum sehari-hari. Disediakan mesin treatment berupa 3x2 tabung yang dihubungkan secara pararel dengan pipa air, 3 tabung tersebut berisi resin kation, resin anion, dan karbon aktif. Tirta Mekar Jaya yang mempunyai hak milik dengan merk dagang AXOGY Mengacu pada proses penurunan TDS telah diatur oleh permenperind No 96 tahun 2011.

Kata kunci : TSD, Air demineral, Ion Exchange

PENDAHULUAN

Air merupakan zat yang terpenting dalam kehidupan manusia setelah udara. Hampir tiga per empat bagian dari tubuh kita adalah air dan tidak ada seorang pun dapat bertahan hidup lebih dari 4-5 hari tanpa minum air. Selain untuk diminum, air juga dipergunakan untuk memasak, mencuci mandi dan membersihkan kotoran yang ada disekitar rumah. (Chandra, 2006).

Dahulu mayoritas masyarakat Indonesia memasak sendiri air minumnya. Sumber air baku untuk air minum yang paling banyak dimanfaatkan adalah air sumur, sungai dan Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Sebagian besar kebutuhan air sehari-hari berasal dari sumber air tanah dan sungai, air yang berasal dari PDAM (air ledeng) juga bahan bakunya berasal dari sungai, oleh karena itu kuantitas dan kualitas air yang sesuai dengan kebutuhan manusia merupakan faktor penting yang menentukan kesehatan hidupnya (Achmad, 2004). Belum lagi pada zaman modern ini terdapat banyak industri-industri besar yang dapat mencemari air pada lingkungan sekitar industri, tak terkecuali industri pertambangan setelah melakukan aktivitas penambangan pada realitanya meninggalkan lubang bekas tambang yang dapat mencemari jika tidak diperbaiki salah satunya air asam tambang.

Setidaknya ada 3 faktor yang menyebabkan air asam tambang terbentuk yakni maerial yang mengandung mineral-mineral sulfida, air, dan udara (Said, & Yudo. 2021) sehingga lingkungan penyedia air seperti sungai, telaga, dll disekitarnya ikut tercemar

Masalahnya sungai yang dahulu merupakan sumber utama penyediaan air bagi penduduk kualitasnya mulai menurun. Diantara permasalahan kualitas air yang sering dihadapi oleh masyarakat yaitu tingginya kadar kekeruhan, Zat padat terlarut Total Dissolved Solid (TDS) dan E-coli yang menyebabkan kualitas fisik air menurun, air menjadi keruh dan berbau amis (Chandra, 2006), Menurut Cahyani, Harmadi, dan Wildian (2016) Salah satu faktor penting dalam menentukan kelayakan air untuk dikonsumsi adalah kandungan total dissolved solid (TDS) dalam air, TDS dapat digunakan untuk memperkirakan kualitas air minum, karena mewakili jumlah ion di dalam air. Dengan bertambahnya jumlah penduduk, dan meningkatnya mobilitas masyarakat menimbulkan keinginan mayarakat untuk mendapatkan air yang siap minum tanpa melalui proses pengolahan, sehingga timbul fenomena pergeseran peran PDAM, yang semula diandalkan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan air bersih dan kebutuhan air minum, kini tergeser

perannya dengan semakin banyaknya produsen air minum dalam kemasan (AMDK).

AMDK juga dibagi menjadi 2 yakni Air mineral dan Air demineral, Air demineral adalah air minum yang diproduksi secara artifisial (buatan) dan telah melalui proses distilasi dan deionisasi. Definisi tersebut yakni menurut badan kesehatan dunia WHO. Itu senada dengan yang terdapat pada Menurut Peraturan Kemenperin Nomor 492 2010 tentang persyaratan AMDK bahwa AMDK berjenis air demineral adalah air minum dalam kemasan yang diperoleh melalui proses pemurnian secara distilasi, deionisasi, dan reverse osmosis (RO). Biasanya air demineral memiliki TDS <10. Dengan kata lain, perbedaan air mineral dan demineral yaitu air demineral tidak mengandung mineral. Sejumlah senyawa pada air demineral hilang akibat proses pendidihan dan penguapan. Dalam hal ini Praktis dan higienis dari AMDK menjadi keperluan yang penting bagi masyarakat dengan gaya hidup serta mobilitas yang tinggi dalam mencukupi kebutuhan konsumsi air minum sehari-hari.

Bahan yang digunakan metode ion exchange yakni resin asam dan resin basa, Resin pertukaran asam kuat mengandung gugus fungsional yang diturunkan dari asam kuat (biasanya asam sulfat). Resin

pertukaran asam lemah mengandung gugus fungsional yang diturunkan dari asam lemah (umumnya bentuk karboksilat atau fenolat). Resin pertukaran basa kuat mengandung gugus fungsional yang berasal dari gugus ammonium kuarterner tipe I dan II, sedangkan resin pertukaran basa lemah mengandung amina primer, sekunder, dan/atau tersier sebagai gugus fungsional (Purwoto, & Sutrisno. 2016). Dengan resin inilah yang akan menarik atau menukar mineral-mineral sehingga dapat menurunkan TDS.

Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk menurunkan salah satu parameter air bersih yakni TDS dalam produksi AMDK berjenis air demineral menggunakan metode ion exchange yang sesuai dengan permenperind.

METODE PENELITIAN

Disediakan mesin treatment berupa 3x2 tabung yang dihubungkan secara paralel dengan pipa air, 3 tabung tersebut berisi resin kation, resin anion, dan karbon aktif. Air bahan baku dilewatkan melalui tabung yang berisi Kation atau Tabung A terlebih dahulu. Lalu air dilewatkan melalui tabung yang berisi resin Anion atau Tabung B dan akan diteruskan melalui tabung yang berisi resin karbon aktif atau Tabung C.

Setelah melewati tabung yang berisi resin karbon aktif kemudian dialirkan pada pipa menuju ke tangki penyimpanan air jadi yang melewati lampu UV, magnetic resonance, injeksi ozon/ozonisasi dengan ozon generator, dan lampu UV.

Alat dan Bahan

Alat

Alat yang digunakan dalam kerja praktik ini terdiri dari : Mesin Treatment berupa 3 tabung, Bak, Tangki Air, Pipa Air, dan TDS meter.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam kerja praktik ini terdiri dari : Resin Kation, Resin Anion, Karbon Aktif, dan Air bahan baku.

PEMBAHASAN

TDS secara alami ada dalam air atau merupakan hasil penambangan atau beberapa pengolahan industri air. TDS mengandung mineral dan molekul organik yang memberikan manfaat seperti nutrisi atau kontaminan seperti logam beracun dan polutan organik. Peraturan saat ini telah dilakukan pemantauan TDS secara berkala, yang merupakan pengukuran garam anorganik, bahan organik, dan bahan terlarut lainnya dalam air. Pengukuran TDS tidak membedakan antara ion (1Phyllis K. Weber-Scannell dan2Lawrence K. Duffy. 2007).

Hasil pengukuran di lokasi CV. Tirta Mekar Jaya yang mempunyai hak milik dengan merk dagang AXOGY Mengacu pada proses penurunan TDS telah diatur oleh permenperind No. 96 tahun 2011 tentang persyaratan teknis industri air minum dalam kemasan, dimana dalam proses demineralisasi menggunakan jenis deionisasi adalah proses penurunan TDS yang menyerap dari metode ion exchange, dikarenakan pengujian dilakukan di laboratorium perusahaan air minum maka proses produksi air minum telah mengikuti aturan yang sudah diputuskan salah satunya permenperind.

Metode ion exchange digunakan untuk menghilangkan ion terlarut di dalam air secara efisien. Dalam ion exchange, terjadi pertukaran suatu ion dengan ion lainnya, kemudian ion tersebut ditahan sementara dan dilepaskan kembali menuju larutan regenerasi. Oleh karena itu metode ini dapat digunakan untuk dijadikan analisis parameter air bersih baik untuk air minum atau bukan, banyak parameter air bersih yang berhasil di removal dengan menggunakan treatment ; sediment Poly Propylene, Carbon Block, Manganese Zeolite, Ion Exchange, dan Reverse Osmosis (RO) (Purwoto, S., Sutrisn, J. 2016).

Tabel 1. Rerata TDS

	Rata-rata TDS awal (ppm)	Rata-rata TDS akhir (ppm)
pekan 1	196,4	5,7
pekan 2	179,7	4,5
pekan 3	141,3	4,1
Pekan 4	156,5	4,3

Kinerja dari metode ion exchange dilihat dari tabel 1, menunjukkan adanya perubahan dari yang awal mula TDS air baku setelah dilakukan proses demineralisasi menggunakan metode ion exchange terjadi penurunan yang sangat signifikan. Hal ini sejalan dengan penelitian (Purwoto, S., Sutrisn, J. 2016) konsep penukaran ion dapat diterapkan dengan baik pada proses penghilangan mineral dalam produksi air demineral. Nilai TDS air baku yang besar ini disebabkan air baku diperoleh dari air sumber atau air tanah yang mana memiliki kandungan mineral, meskipun di beberapa tempat memiliki kandungan mineral yang rendah.

Ion Exchange bekerja dengan menukarkan ion yang dimilikinya dengan ion yang terdapat pada air yang dialirkan, Metode ini terdiri dari resin, baik resin positif (kation) maupun resin negatif (anion) dan juga karbon aktif yang memiliki fungsi yang berbeda-beda. Reaksi pada resin kation yang terkandung dalam air akan diikat dengan resin, dan resin melepas ion hidrogen sesuai dengan

ekuivalen yang diikat. Begitupun juga pada resin anion, senyawa anion yang ikut terkandung dalam air akan diikat oleh resin dan akan digantikan dengan anion lainnya berupa OH- sehingga mineral-mineral tidak lagi terikat dengan air.

Terdapat banyak faktor yang mempengaruhi tinggi dan rendahnya TDS, seperti penelitian yang dilakukan oleh (Muthmainnah, Mulyono A., 2022) menyatakan bahwa wadah penyimpanan air dapat mempengaruhi TDS, dan pada penelitian (Faishal Najmuddin Nabih¹, Anang Takwanto¹, Melastri Rahayu. 2021) penambahan ozon dapat menurunkan TDS.

KESIMPULAN

Metode ion exchange mampu menurunkan salah satu parameter air bersih yakni TDS dalam produksi AMDK berjenis air demineral yang sesuai dengan permenperind No. 96 tahun 2011.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, R. 2004. Kimia Lingkungan Edisi 1. Yogyakarta: Andi Offset.
- Amilia dan Asmara. (2017). Pengaruh Citra Merek, Harga, dan Kualitas Produk Terhadap Keputusan Pembelian Handphone Merek Xiaomi di Kota Langsa. Jurnal Manajemen dan Keuangan. Volume 6 (1): 660-669.
- Budiman, Chandra. 2006. Pengantar Kesehatan Lingkungan, Jakarta: EGC.

- Said, N. I., & Yudo, S. (2021). Status Kualitas Air di Kolam Bekas Tambang Batubara di Tambang Satui, Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 22(1), 048-057.
- Purwoto, S. P., & Sutrisno, J. (2016). Pengolahan Air Tanah Berbasis Treatment Ferrolite, Manganese Zeolite, dan Ion Exchange. *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA*, 14(2), 21-31.